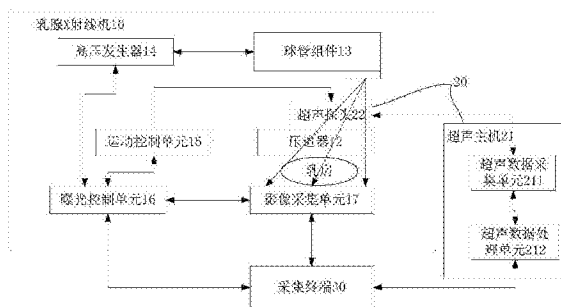




(43) 申请公布日 2016.04.20

权利要求书2页 说明书6页 附图2页



1. 一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,包括采集乳房的三维X射线图像的乳腺X射线机、采集乳房的三维超声图像的超声机、以及将所述乳房的三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理以获得二维图像组的采集终端,所述二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像;

所述采集终端分别与所述乳腺X射线机和所述超声机通讯连接。

2. 根据权利要求1所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,所述采集终端包括将所述三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理的图像融合处理主机、以及将融合获得的所述二维图像组显示出来的显示单元。

3. 根据权利要求2所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,所述图像融合处理主机包括:

读取所述三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据,以预设的间距多次读取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据的数据读取模块;

对处于同一平面的所述三维X射线图像的二维图像和所述三维超声图像的二维图像进行坐标定位的定位模块;

对经过坐标定位后的两幅所述二维图像相同的坐标点进行分析计算以融合成同一体层的二维图像的融合计算模块;以及

将多次融合后获得的二维图像组输送至所述显示单元的输出模块。

4. 根据权利要求3所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,所述图像融合处理主机还包括:

判断所述三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否完成的判断模块;完成时,输出融合后的二维图像;否则,以预设间距继续读取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,所述乳腺X射线机包括:

承载乳房的承载台;

设置在所述承载台上方,对乳房进行压迫并采集乳房压迫后的厚度及压力的压迫器;

设置在所述承载台上方,产生X射线并照射到所述承载台上的球管组件;

连接所述球管组件,为所述球管组件提供高压直流的高压发生器;

连接所述承载台和球管组件,调节所述承载台的高度和所述球管组件的照射角度的运动控制单元;

根据所述乳房的厚度及压力设置曝光参数以控制所述高压发生器的曝光控制单元;以及

采集乳房的三维X射线图像,并将采集的图像数据及乳房信息数据发送至所述采集终端的影像采集单元;

所述超声机包括通讯连接的超声主机和超声探头;所述超声探头可移动设置在所述乳腺X射线机的压迫器上,根据超声参数对所述乳房进行三维超声扫描,并将扫描到的超声数据发送至所述超声主机;所述超声主机对所述超声数据进行处理获得三维超声图像,并将三维超声图像发送至所述采集终端。

6. 根据权利要求5所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,其特征在于,所述

超声主机包括：

接收所述超声探头扫描的超声数据的超声数据采集单元；以及

对所述超声数据进行处理以获得乳房的三维超声图像、并将所述三维超声图像发送至所述采集终端的超声数据处理单元。

7. 根据权利要求6所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统，其特征在于，所述超声主机还包括：

显示超声参数的显示界面；以及

设置超声参数的操作面板。

8. 一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、采集乳房的三维X射线图像；

S2、采集所述乳房的三维超声图像；

S3、将所述三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理，获得二维图像组；所述二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像。

9. 根据权利要求8所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法，其特征在于，所述步骤S3包括：

S3.1、读取所述三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据；

S3.2、以预设的间距多次读取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据；

S3.3、对处于同一平面的所述三维X射线图像的二维图像和所述三维超声图像的二维图像进行坐标定位；

S3.4、对经过坐标定位后的两幅所述二维图像相同的坐标点进行分析计算，融合成同一体层的二维图像；

循环进行步骤S3.3-S3.4后执行S3.6；

S3.6、输出多次融合后获得的二维图像组。

10. 根据权利要求9所述的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法，其特征在于，所述步骤S3中，在步骤S3.6之前还包括：

S3.5、判断所述三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否完成；完成时，执行步骤S3.6，输出融合后的二维图像组；否则，返回步骤S3.2。

三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统及方法。

背景技术

[0002] 目前乳腺癌的早期筛查主要通过乳腺X射线成像或者超声成像。

[0003] 乳腺X射线系统原理与其他X射线成像系统的基本原理相同,主要是利用X射线的穿透性能以及X射线在穿透人体组织的过程中不同人体组织的对X射线的反应差异性,最后在图像载体上形成明暗不同的图像。数字乳腺X射线系统的整机工作原理是工频电能经高频高压发生器产生高频脉冲电压,经整流后加于X射线管上产生X射线,穿过被检查患者的乳腺部位,投照于数字影像接收器上,获得影像数字信息,图像采集装置和图像处理工作站收集和处理的数字图像信息,通过网络将数字化图像信息传输到专门的图像阅读设备上,进行阅读和诊断。

[0004] 乳腺三维超声成像原理是将乳腺的二维超声图像重建成三维图像,进而获得冠状面、矢状面和横断面三个方向图像。在乳腺肿块的鉴别诊断中,三维超声成像弥补了二维超声的不足,能获更具诊断意义的冠状面二维图像。

[0005] 乳腺X射线是早期发现乳腺增生、结节、钙化、癌变的金标准,而彩超则对于发现乳腺组织的结构性病变和腺体血流状况有独到优势,国际上早期诊断乳腺癌在临床上最可靠的诊断方法是分别采用X射线和超声检查,再将二者检查诊断结果进行比对判断是否需要组织活检确认。

[0006] X射线成像的主要优点是能识别微小钙化等病变细节能较早的发现乳腺的潜在病变;缺点是须对乳房进行较大压迫,且难以看到病变组织的完整影像结构。超声成像能清晰的病变组织的完整影像结构,但对微小的钙化等病变细节较难发现。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种用于乳腺疾病的检测诊断的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统及方法。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统,包括采集乳房的三维X射线图像的乳腺X射线机、采集乳房的三维超声图像的超声机、以及将所述乳房的三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理以获得二维图像组的采集终端,所述二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像;

[0009] 所述采集终端分别与所述乳腺X射线机和所述超声机通讯连接。

[0010] 优选地,所述采集终端包括将所述三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理的图像融合处理主机、以及将融合获得的所述二维图像组显示出来的显示单元。

[0011] 优选地,所述图像融合处理主机包括:

[0012] 读取所述三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据,以预设的间距多次读

取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据的数据读取模块；

[0013] 对处于同一平面的所述三维X射线图像的二维图像和所述三维超声图像的二维图像进行坐标定位的定位模块；

[0014] 对经过坐标定位后的两幅所述二维图像相同的坐标点进行分析计算以融合成同一体层的二维图像的融合计算模块；以及

[0015] 将多次融合后获得的二维图像组输送至所述显示单元的输出模块。

[0016] 优选地，所述图像融合处理主机还包括：

[0017] 判断所述三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否完成的判断模块；完成时，输出融合后的二维图像；否则，以预设间距继续读取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据。

[0018] 优选地，所述乳腺X射线机包括：

[0019] 承载乳房的承载台；

[0020] 设置在所述承载台上方，对乳房进行压迫并采集乳房压迫后的厚度及压力的压迫器；

[0021] 设置在所述承载台上方，产生X射线并照射到所述承载台上的球管组件；

[0022] 连接所述球管组件，为所述球管组件提供高压直流的高压发生器；

[0023] 连接所述承载台和球管组件，调节所述承载台的高度和所述球管组件的照射角度的运动控制单元；

[0024] 根据所述乳房的厚度及压力设置曝光参数以控制所述高压发生器的曝光控制单元；以及

[0025] 采集乳房的三维X射线图像，并将采集的图像数据及乳房信息数据发送至所述采集终端的影像采集单元；

[0026] 所述超声机包括通讯连接的超声主机和超声探头；所述超声探头可移动设置在所述乳腺X射线机的压迫器上，根据超声参数对所述乳房进行三维超声扫描，并将扫描到的超声数据发送至所述超声主机；所述超声主机对所述超声数据进行处理获得三维超声图像，并将三维超声图像发送至所述采集终端。

[0027] 优选地，所述超声主机包括：

[0028] 接收所述超声探头扫描的超声数据的超声数据采集单元；以及

[0029] 对所述超声数据进行处理以获得乳房的三维超声图像、并将所述三维超声图像发送至所述采集终端的超声数据处理单元。

[0030] 优选地，所述超声主机还包括：

[0031] 显示超声参数的显示界面；以及

[0032] 设置超声参数的操作面板。

[0033] 本发明还提供一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法，包括以下步骤：

[0034] S1、采集乳房的三维X射线图像；

[0035] S2、采集所述乳房的三维超声图像；

[0036] S3、将所述三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理，获得二维图像组；所述二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像。

[0037] 优选地，所述步骤S3包括：

- [0038] S3.1、读取所述三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据；
- [0039] S3.2、以预设的间距多次读取所述三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据；
- [0040] S3.3、对处于同一平面的所述三维X射线图像的二维图像和所述三维超声图像的二维图像进行坐标定位；
- [0041] S3.4、对经过坐标定位后的两幅所述二维图像相同的坐标点进行分析计算，融合成同一体层的二维图像；
- [0042] 循环进行步骤S3.3-3.4后执行S3.6；
- [0043] S3.6、输出多次融合后获得的二维图像组。
- [0044] 优选地，所述步骤S3中，在步骤S3.6之前还包括：
- [0045] S3.5、判断所述三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否完成；完成时，执行步骤S3.6，输出融合后的二维图像组；否则，返回步骤S3.2。
- [0046] 本发明用于乳腺疾病的检测诊断，将三维数字乳腺X光成像技术与三维数字彩超成像技术进行融合，在同一个系统中同时实现对乳腺三维X射线图像和三维彩超图像的采集，并将采集到的乳腺三维X射线图像和三维彩超图像进行融合成像，结合X射线和彩超两种技术的优点，从而得到融合了X射线和彩超成像信息的乳腺二维图像组，使得临床医生可以更准确、更方便地诊断乳腺疾病。

附图说明

- [0047] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：
- [0048] 图1是本发明一实施例的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统的结构框图；
- [0049] 图2是本发明一实施例的融合成像系统中乳腺X射线机的立体结构示意图；
- [0050] 图3是本发明一实施例的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法的流程图；
- [0051] 图4是图3中融合步骤S3的进一步实施方法的流程图。

具体实施方式

- [0052] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。
- [0053] 如图1所示，本发明一实施例的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统，包括采集乳房的三维X射线图像的乳腺X射线机10、采集乳房的三维超声图像的超声机20、以及将乳房的三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理以获得二维图像组的采集终端30，采集终端30分别与乳腺X射线机10和超声机20通讯连接。二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像。
- [0054] 结合图1、2，乳腺X射线机10包括承载台11、压迫器12、球管组件13、高压发生器14、运动控制单元15、曝光控制单元16以及影像采集单元17。其中，承载台11用于承载乳房；压迫器12设置在承载台11上方，用于对乳房进行压迫并采集乳房压迫后的厚度及压力；通过压迫器12对乳房的压迫，以减少散射线及曝光剂量。球管组件13设置在承载台11上方，用于产生X射线并照射到承载台11上；高压发生器14连接球管组件13，为球管组件13提供高压直流。运动控制单元15连接承载台11和球管组件13，调节承载台11的高度和球管组件13的照

射角度;通过对承载台11高度的调节,适应不同高度的人;通过调节球管组件13的照射角度,使乳房在不同角度成像。

[0055] 曝光控制单元16根据乳房的厚度及压力设置曝光参数以控制高压发生器14进行高压直流发射。影像采集单元17用于采集乳房的三维X射线图像,并将采集的图像数据及乳房信息数据发送至采集终端30,该影像采集单元17设置在承载台11上。

[0056] 可以理解地,该乳腺X射线机10结构及其采集方法均可采用现有技术实现。如图2中所示,乳腺X射线机10还包括主机18、以及可转动设置在主机18上的C型投照架19等。

[0057] 乳腺X射线机10采集乳房的三维X射线图像的方法可如下:

[0058] 将乳房放置在承载台11上,踩下脚踏开关驱动压迫器12对乳房进行压迫。

[0059] 待乳房充分压迫完成后,选择自动曝光模式进行曝光。

[0060] 压迫器12及影像采集单元17保持0度位置不变,投照架19会分别旋转到不同角度位置(0° 、 $\pm 2^{\circ}$ 、 $\pm 4^{\circ}$ 、 $\pm 6^{\circ}$ 、 $\pm 8^{\circ}$ 、 $\pm 10^{\circ}$ 、 $\pm 12^{\circ}$ 、 $\pm 14^{\circ}$ 、 $\pm 16^{\circ}$ 、 $\pm 18^{\circ}$ 、 $\pm 20^{\circ}$ 、 $\pm 22^{\circ}$ 、 $\pm 24^{\circ}$),在不同的角度位置球管组件13发出X射线进行曝光,同时曝光时影像采集单元17在不同的角度分别采集图像数据。同时X射线成像系统会记录每个角度下的曝光参数、投照架19角度、乳房厚度等参数。整个曝光完成功能得到25张不同角度的图像。

[0061] 完成三维图像数据采集后,系统自动结束曝光,X射线图像采集系统将25张三维图像数据发送给采集终端30处理成乳腺X射线三维图像。

[0062] 如图1所示,超声机20包括通讯连接的超声主机21和超声探头22。超声探头22可移动设置在乳腺X射线机10的压迫器12上,根据超声参数对乳房进行三维超声扫描,并将扫描到的超声数据发送至超声主机21;超声主机21对超声数据进行处理获得三维超声图像,并将三维超声图像发送至采集终端30。

[0063] 超声主机21进一步可包括接收超声探头22扫描的超声数据的超声数据采集单元211,以及对超声数据进行处理以获得乳房的三维超声图像、并将三维超声图像发送至采集终端30的超声数据处理单元212。

[0064] 其中,超声探头22进一步通过运动机构23可移动设置在压迫器12上,运动机构23可进行前后、左右移动,从而带动超声探头22前后、左右移动,以在不同位置对乳房进行超声扫描。

[0065] 超声主机21还包括显示超声参数的显示界面(未图示)、以及设置超声参数的操作面板(未图示)。显示界面可由显示屏实现,操作面板可由键盘实现。可以理解地,超声机20可采用现有技术实现。

[0066] 结合图1、2,超声机20采集乳房的三维超声图像的方法如下:将超声探头22安置到压迫器12上,通过操作面板设置超声参数,超声探头22根据超声参数对乳房进行三维超声扫描;扫描得到的超声数据通过超声主机21进行处理后发送至采集终端30。

[0067] 超声机20的采集工作可在乳腺X射线机10采集工作完成后进行,或同时进行。在超声机20采集工作完成后,压迫器12再撤去对乳房的压迫。

[0068] 采集终端30包括将三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理的图像融合处理主机、以及将融合获得的二维图像组显示出来的显示单元。图像融合处理主机和显示单元通讯连接;显示单元可包括显示屏。

[0069] 其中,图像融合处理主机可包括:

[0070] 读取三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据,以预设的间距(如1mm等)多次读取三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据的数据读取模块;数据读取模块的读取次数以及间距大小根据乳房的厚度进行设置;所述的平面为平行乳房厚度的水平面。

[0071] 对处于同一平面的三维X射线图像的二维图像和三维超声图像的二维图像进行坐标定位的定位模块;

[0072] 对经过坐标定位后的两幅二维图像相同的坐标点进行分析计算以融合成同一体层的二维图像的融合计算模块;以及

[0073] 将多次融合后获得的二维图像组输送至显示单元的输出模块。

[0074] 优选地,图像融合处理主机还包括:

[0075] 判断三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否完成的判断模块;完成时,输出融合后的二维图像;否则,以预设间距继续读取三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据。

[0076] 在三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据

[0077] 在乳腺X射线机10和超声机20的采集完成后,采集终端30工作对所采集的图像进行融合处理,并输出显示融合后的二维图像组,方便医生可以从多个层面更准确诊断乳腺疾病。

[0078] 如图3所示,本发明一实施例的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法,可包括以下步骤:

[0079] S1、采集乳房的三维X射线图像;该步骤的采集方法可参考上述中乳腺X射线机10采集乳房的三维X射线图像的方法。

[0080] S2、采集乳房的三维超声图像;该步骤的采集方法可参考上述中超声机20采集乳房的三维超声图像的方法。

[0081] S3、将三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理,获得二维图像组;二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像。

[0082] 其中,如图4所示,步骤S3可包括:

[0083] S3.1、读取三维X射线图像和三维超声图像的三维图像数据。

[0084] S3.2、以预设的间距多次读取三维X射线图像和三维超声图像在同一平面的二维图像数据;读取次数以及间距大小根据乳房的厚度进行设置;所述的平面为平行乳房厚度的水平面。

[0085] S3.3、对处于同一平面的三维X射线图像的二维图像和三维超声图像的二维图像进行坐标定位,以使同一平面上的两幅二维图像对准。

[0086] S3.4、对经过坐标定位后的两幅二维图像相同的坐标点进行分析计算,融合成同一体层的二维图像;然后输出同一体层的二维图像。

[0087] 循环进行步骤S3.3-3.4,以依次将多个平面的三维X射线图像的二维图像和三维超声图像的二维图像进行读取、坐标定位及融合,完成后执行S3.6。

[0088] S3.6、输出多次融合后获得的二维图像组。

[0089] 进一步地,步骤S3中,在步骤S3.6之前还包括:

[0090] S3.5、判断三维X射线图像和三维超声图像在多个平面的二维图像数据读取是否

完成;完成时(是),执行步骤S3.6,输出融合后的二维图像组;否则(否),返回步骤S3.2。

[0091] 二维图像组包括多个融合后的二维图像,分别显示出乳房在厚度方向上不同平面的情况,以更准确地进行乳腺疾病的诊断,能识别微小钙化等病变细节能较早的发现乳腺的潜在病变,且能清晰地看到病变组织的完整影像结构。

[0092] 可以理解地,本发明的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像方法可通过本发明的三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统实现。

[0093] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

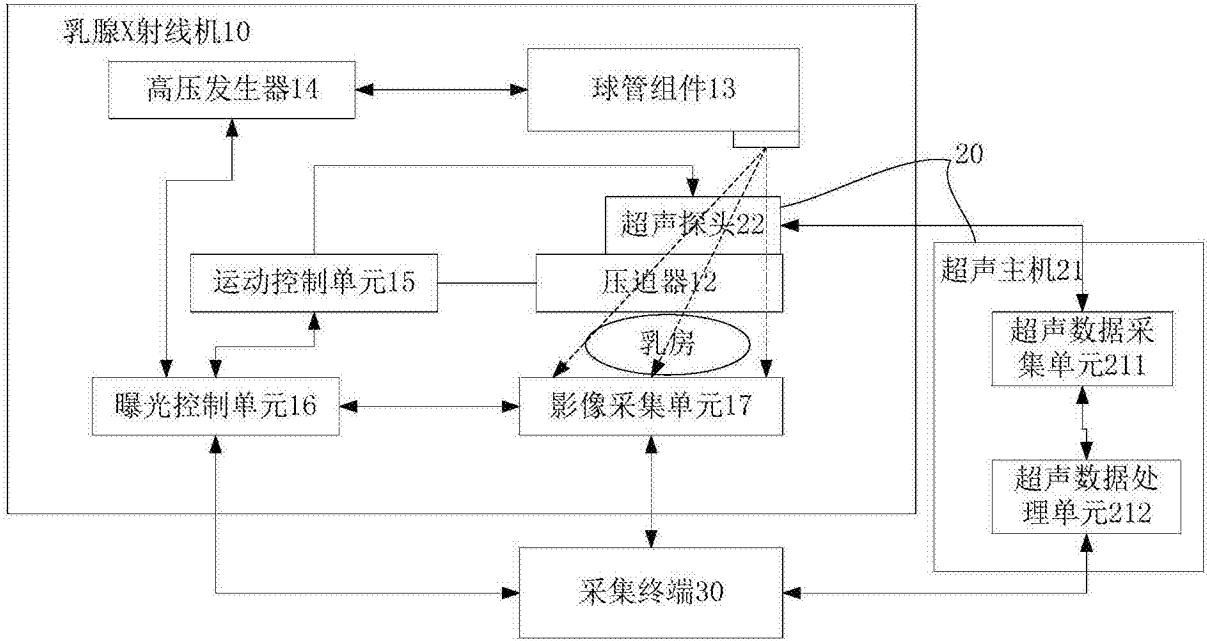


图1

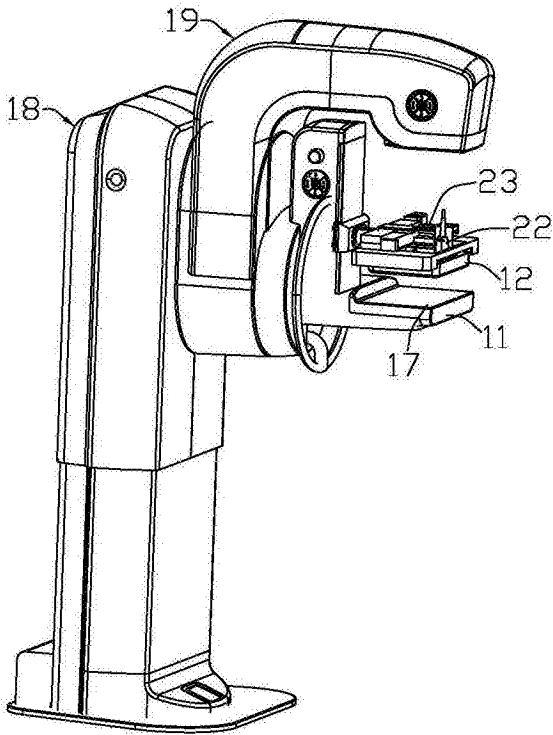


图2

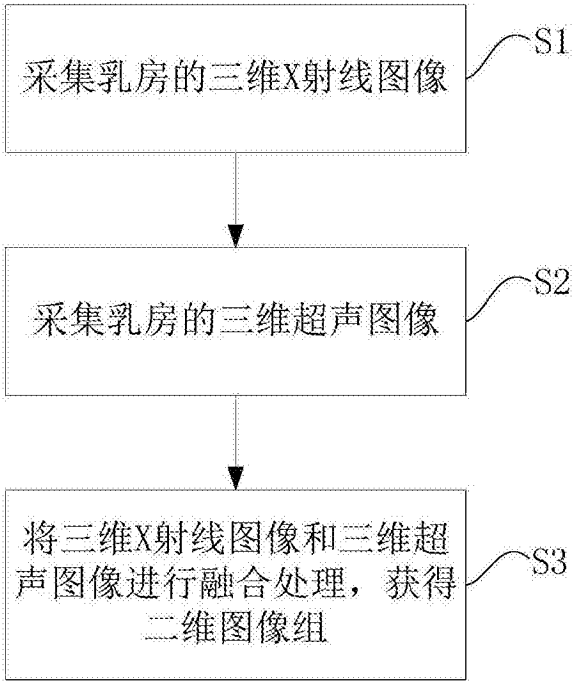


图3

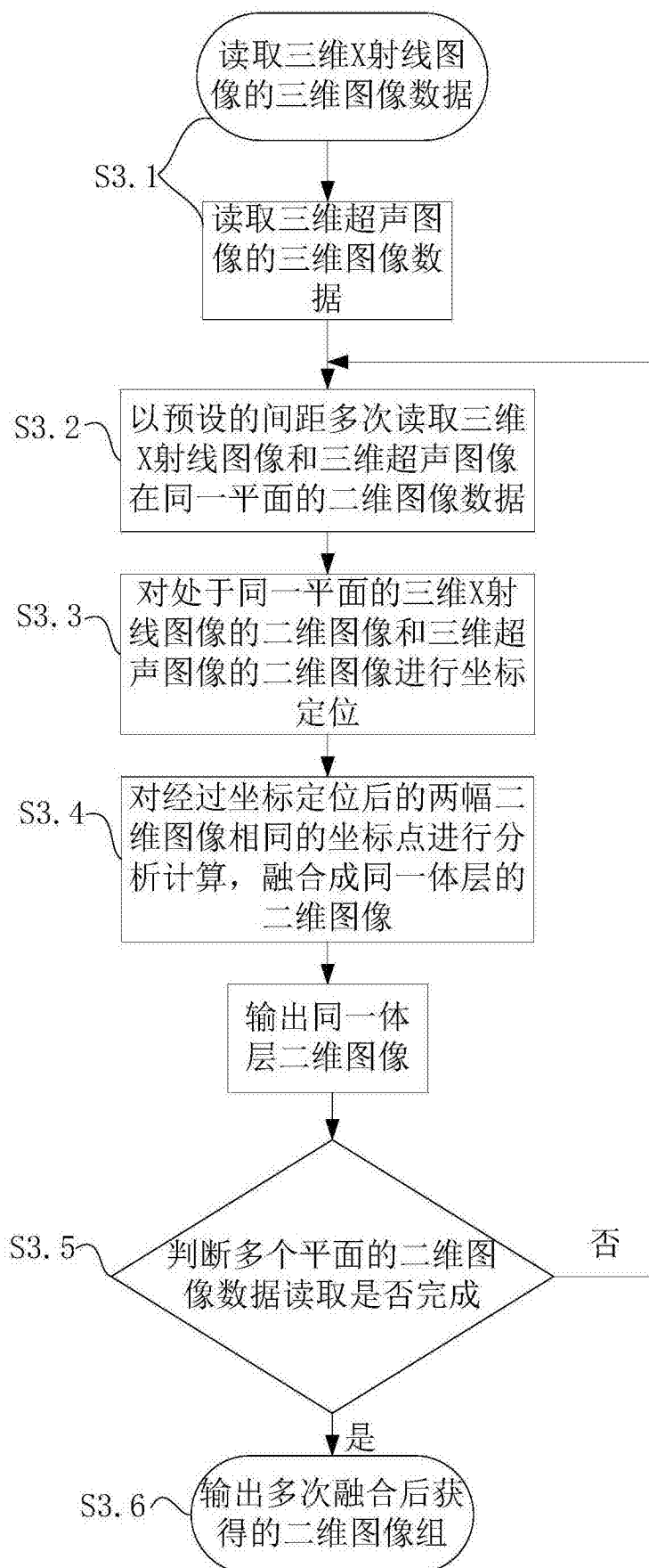


图4

专利名称(译)	三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统及方法		
公开(公告)号	CN105496433A	公开(公告)日	2016-04-20
申请号	CN201510960045.8	申请日	2015-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	深圳圣诺医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳圣诺医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳圣诺医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	易明军 李文玉 唐重陈 杨旭初 余兆健 赖刚 周人峰		
发明人	易明军 李文玉 唐重陈 杨旭初 余兆健 赖刚 周人峰		
IPC分类号	A61B6/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B6/00 A61B6/466 A61B6/502 A61B6/5235 A61B6/5247 A61B8/0825 A61B8/403 A61B8/4416 A61B8/483 A61B8/5207 A61B8/5238 A61B8/5261		
代理人(译)	纪媛媛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种三维乳腺X射线与三维彩超融合成像系统及方法，融合成像系统包括采集乳房的三维X射线图像的乳腺X射线机、采集乳房的三维超声图像的超声机、以及将所述乳房的三维X射线图像和三维超声图像进行融合处理以获得二维图像组的采集终端，所述二维图像组包括两个及以上的融合后的二维图像；所述采集终端分别与所述乳腺X射线机和所述超声机通讯连接。本发明结合X射线和彩超两种技术的优点，从而得到融合了X射线和彩超成像信息的乳腺二维图像组，使得临床医生可以更准确、更方便地诊断乳腺疾病。

