



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105916435 B

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201580004734.X

(22)申请日 2015.01.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105916435 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(30)优先权数据
14/155,851 2014.01.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.07.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2015/000021 2015.01.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/106339 EN 2015.07.23

(73)专利权人 爱克发医疗保健公司
地址 加拿大安大略省

(72)发明人 V.科普洛夫

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 郑冀之 刘春元

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 90/00(2016.01)
A61B 6/03(2006.01)
G06T 3/40(2006.01)

(56)对比文件
CN 1273516 A, 2000.11.15,
CN 102947841 A, 2013.02.27,
US 2006228015 A1, 2006.10.12,
US 2010128950 A1, 2010.05.27,
EP 2372649 A1, 2011.10.05,

审查员 王兆雨

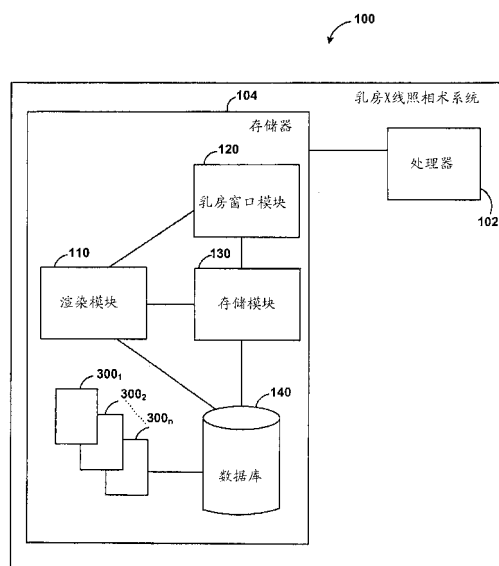
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

用于针对乳房X线照相术图像的序列生成预缩放图像的方法和系统

(57)摘要

一种用于针对序列的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的计算机实现的方法,序列包含多个乳房X线照相术图像,每一个乳房X线照相术图像显示具有组织点的乳房,方法包括:获取概览乳房窗口,其中概览乳房窗口包含所有组织点;以及基于概览乳房窗口渲染预缩放图像。在一些实施例中,概览图像、概览乳房图像或二者可以存储在数据库存储器中。在一些实施例中,概览乳房窗口可以存储为针对序列的每一个图像的图像乳房窗口。



1. 一种用于针对序列的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的方法, 该序列包含多个乳房X线照相术图像, 每一个乳房X线照相术图像显示具有组织点的乳房图像, 该方法包括:

获取概览乳房窗口, 其中所述概览乳房窗口包含所有组织点; 以及

基于所述概览乳房窗口渲染所述预缩放图像,

其中获取概览乳房窗口包括从数据库存储器确定所述概览乳房窗口是否存储在所述数据库存储器中;

如果是, 则从所述数据库存储器定位和检索所述概览乳房窗口;

否则, 在所述数据库存储器中限定和存储所述概览乳房窗口。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中所述概览乳房窗口的所述限定和存储包括:

针对所述序列获取概览图像, 其中所述概览图像包括概览组织点, 每一个概览组织点对应于所述序列的所述乳房X线照相术图像内的组织点;

限定针对所述概览图像的概览乳房窗口, 其中所述概览乳房窗口为包含所述每一个概览组织点的最小区; 以及

存储针对所述概览图像的所述概览乳房窗口。

3. 如权利要求2所述的方法, 其中所述获取概览图像包括从所述数据库存储器确定所述概览图像是否存储在所述数据库存储器中;

如果是, 则从所述数据库存储器定位和检索所述概览图像;

否则, 渲染所述概览图像。

4. 如权利要求3所述的方法, 其中所述概览图像的所述渲染是根据乳房X线照相术图像的基于体积的序列, 并且能够使用用于针对给定的多个乳房X线照相术图像渲染概览图像的任何已知方法来执行。

5. 如权利要求3所述的方法, 还包括在所述数据库存储器中存储所述概览图像。

6. 如权利要求2所述的方法, 其中能够使用用于针对显示乳房的乳房X线照相术图像限定乳房窗口的任何已知方法来执行针对所述概览图像的概览乳房窗口的所述限定, 并且所述概览乳房窗口的所述限定包括:

包含每一个所述概览组织点的最小区的尺寸; 以及

所述区在所述概览图像内的位置。

7. 如权利要求1所述的方法, 还包括: 基于所述概览乳房窗口针对所述序列的每一个乳房X线照相术图像限定图像乳房窗口, 所述方法包括确定所述序列中的乳房X线照相术图像是否对准;

如果是, 则将所述概览乳房窗口作为针对所述序列的每一个乳房X线照相术图像的所述图像乳房窗口来存储; 并且

否则, 调节所述概览乳房窗口并且将其作为针对所述序列的每一个乳房X线照相术图像的所述图像乳房窗口来存储。

8. 一种非暂时性计算机可读存储介质, 包括用于在处理器上执行的多个指令, 所述指令用于执行如权利要求1所述的方法的步骤。

9. 一种用于针对序列的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的系统, 所述序列包含多个乳房X线照相术图像, 每一个乳房X线照相术图像显示具有组织点的乳房, 所述

系统包括：

数据库存储器，用于存储概览乳房窗口；以及

处理器，其耦合到所述数据库存储器以用于：

获取所述概览乳房窗口，其中所述概览乳房窗口包含所有组织点；以及

基于所述概览乳房窗口渲染所述预缩放图像，其中所述处理器配置成确定所述概览乳房窗口是否存储在所述数据库存储器中；并且

如果是，则从所述数据库存储器定位和检索所述概览乳房窗口；并且

否则，在所述数据库存储器中限定和存储所述概览乳房窗口。

10. 如权利要求9所述的系统，其中所述处理器还配置成：

获取针对所述序列的概览图像，其中所述概览图像包括概览组织点，每一个概览组织点对应于所述序列的所述乳房X线照相术图像内的组织点；

限定针对所述概览图像的概览乳房窗口，其中所述概览乳房窗口为包含所述每一个概览组织点的最小区；以及

存储针对所述概览图像的所述概览乳房窗口。

11. 如权利要求10所述的系统，其中所述处理器还配置成确定所述概览图像是否存储在所述数据库存储器中；并且

如果是，则从所述数据库存储器定位和检索所述概览图像；

否则，渲染所述概览图像。

12. 如权利要求11所述的系统，其中所述概览图像的所述渲染是基于从模态获取的所述序列的所述乳房X线照相术图像。

13. 如权利要求10所述的系统，其中所述处理器配置成通过包含每一个所述概览组织点的最小区的尺寸和该区在所述概览图像内的位置来限定针对所述概览图像的所述概览乳房窗口。

14. 如权利要求9所述的系统，其中所述处理器还配置成通过以下来限定图像乳房窗口：

确定所述概览乳房窗口是否需要调节；

调节所述概览乳房窗口；以及

存储经调节的概览乳房窗口作为所述图像乳房窗口。

用于针对乳房X线照相术图像的序列生成预缩放图像的方法和系统

技术领域

[0001] 本文描述的实施例涉及用于图像分析的系统和方法,并且更具体地涉及用于针对图像序列中的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的系统和方法。

背景技术

[0002] 医务人员(例如放射科医师)检查乳房X线照相术图像以诊断乳房中的各种异常。当在乳房X线照相术系统上的观看区域内检查这些图像时,医务人员期望再看(review)显示乳房的乳房X线照相术图像(即乳房图像),而很少顾及任何背景。另外,由于医务人员主要关注于乳房区域,所以高度期望的是提取该乳房区域并且以最佳和一致的比例跨所有显示图像显示它。也就是说,医务人员寻求一种乳房X线照相术系统,其促进乳房X线照相术图像的快速生成的诊断再看,并且允许医学成像数据集的视图之间的方便的导航和再看,同时跨视图中的所有图像维持相同的呈现状态,包括例如缩放因子。

[0003] 医务人员已经典型地使用乳房X线照相术系统的变焦和平移功能性。具体地,一旦用户已经将鼠标定位在用户想要聚焦的乳房X线照相术图像的部分上,就使用乳房X线照相术系统的变焦和平移功能性。针对每一个接连的图像如此做是耗时且不方便的。

[0004] 已经通过使用乳房窗口促进了乳房X线照相术图像的更高效的诊断再看。用于乳房图像的乳房窗口被视为包含在乳房X线照相术图像上示出的乳房的所有组织点的最小区。乳房窗口可以以该区的大小以及该区在乳房X线照相术图像内的位置来表征。乳房X线照相术系统还可以限定乳房窗口,其包含乳房图像的最佳部分并且以最佳比例显示它(本文中称为“预缩放图像”)使得所限定的乳房窗口填充乳房X线照相术系统的整个观看区域。乳房窗口的使用可以消除手动调节的耗时且不方便的过程,手动调节可能要求针对多个乳房X线照相术图像内的每一个图像的反复的变焦和平移。

[0005] 传统上,较旧的模态,诸如x射线或磁共振断层摄影已经产生二维图像的单独的乳房X线照相术图像。来自单个模态的多个乳房X线照相术图像可以被视为图像序列(还称为乳房X线照相术图像的序列)。

[0006] 较新的模态,诸如层析x射线照相组合或计算断层摄影成像模态,产生“基于体积的”乳房X线照相术图像,其例如可以包括堆叠在序列中的多个二维图像。基于体积的图像通过首先处理传统二维图像以渲染可以在不同角度下示出乳房的附加图像来生成。这些图像随后用于生成图像序列中的基于体积的图像。医务人员可以通过生成概览图像或者通过从模态获取概览图像来一起观看图像序列的所有图像。其中概览图像在单个二维图像上示出来自图像序列中的每一个图像的组织点的全部或子集。

[0007] 利用乳房窗口的当前解决方案典型地通过处理每一个图像来标识每一个乳房X线照相术图像内的感兴趣区。接下来,确定最佳缩放因子并且随后使用单独计算的“自适应缩放”因子显示乳房X线照相术图像。结果是医务人员不能依赖于乳房X线照相术图像内的解剖元素的视觉外观。为了克服这种不确定性,对于用户必要的是通过图形用户界面使用手

动显示功能性以评估解剖元素的尺寸特性。相比基于乳房窗口的解决方案所意图替换的系统调节(即变焦和平移)而言,该过程甚至对于工作流更具破坏性。为了解决这一点,一些乳房X线照相术系统处理针对要显示的每一个图像的乳房窗口以确定公共缩放因子。公共缩放因子随后应用到序列中的所有图像。该方案消除了针对手动变焦和平移的需要,但是需要时间来处理每一个图像并且确定对应的乳房窗口,其影响通过乳房X线照相术对乳房筛选的程序效率。

[0008] 尽管当前解决方案当被应用于常规乳房X线照片图像研究(其研究对象由单独的乳房X线照相术图像组成)时是有效的。然而,当前解决方案对于基于体积的乳房X线照相术图像序列的使用而言远不理想。每当添加或观看新的乳房X线照相术图像时,需要计算新的乳房窗口并且在能够显示最佳视图之前存在固有的延迟。

[0009] 总体上,针对图像序列中的每一个图像的乳房窗口的计算背后的处理要求在再看图像序列的过程中产生显著的处理和性能需求。作为结果,在其中医务人员可能等待处理器以渲染预缩放图像的累积时间可能会非常耗时且不方便,特别地就乳房X线照相术筛选工作流而言。随着新的模态继续生成更大的图像数据,更大的处理需求可能降低可靠性并且增大硬件基础设施成本。存在针对提供图像序列的更高效再看和导航的乳房X线照相术系统的需要。

发明内容

[0010] 依照本发明的实施例的方面,提供了一种用于针对序列的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的方法,序列包含多个乳房X线照相术图像,每一个乳房X线照相术图像显示具有组织点的乳房。方法包括:获取概览乳房窗口,其中概览乳房窗口包含所有组织点;如果需要,则调节概览乳房窗口,例如在尺寸、位置、取向或对准方面,并且作为图像乳房窗口而存储它,应用图像乳房窗口来分配序列中的每一个图像,创建乳房窗口图像;以及基于针对图像序列中的每一个图像的乳房窗口图像来渲染预缩放图像。

[0011] 依照本发明的实施例,提供了一种用于针对序列的至少一个乳房X线照相术图像生成预缩放图像的系统,序列包含多个乳房X线照相术图像,每一个乳房X线照相术图像显示具有组织点的乳房。系统包括:用于存储概览乳房窗口的数据库存储器;以及耦合到数据库存储器并且配置成获取概览乳房窗口的处理器,其中概览乳房窗口包含所有组织点,调节概览乳房窗口,例如在尺寸、位置、取向或对准方面,并且作为图像乳房窗口来存储经调节的概览乳房窗口,应用图像乳房窗口来分配序列中的每一个图像以创建乳房窗口图像,并且基于乳房窗口图像来渲染预缩放图像。

[0012] 本文描述的实施例的另外的方面和优点将从与附图一起考虑的以下描述中显现。

附图说明

[0013] 为了更好理解本文描述的实施例并且更清楚地示出它们如何付诸实践,现在将仅作为示例而参照示出至少一个示例性实施例的附图,并且其中:

[0014] 图1A是乳房X线照相术系统的框图;

[0015] 图1B是针对给定多个乳房X线照相术图像的图像乳房窗口和深度的示意性图示;

[0016] 图1C是例示了用于在图1A的乳房X线照相术系统内针对序列的至少一个乳房X线

照相术图像生成预缩放图像的过程的数据流程图；

[0017] 图2A是例示了用于在图1A的乳房X线照相术系统内生成预缩放图像的方法的步骤的流程图；

[0018] 图2B是例示了用于在图1A的乳房X线照相术系统内获取概览乳房窗口的方法的步骤的流程图；

[0019] 图2C是例示了用于在图1A的乳房X线照相术系统内限定和存储概览乳房窗口并且限定乳房窗口图像的方法的步骤的流程图；

[0020] 图2D是例示了用于在图1A的乳房X线照相术系统内获取概览图像的方法的步骤的流程图；

[0021] 图2E是例示了在图1A的乳房X线照相术系统内针对序列的至少一个乳房X线照相术图像限定图像乳房窗口的方法的步骤的流程图；

[0022] 图3A是针对图1A的乳房X线照相术系统内的多个乳房X线照相术图像的概览图像的示意性图示；

[0023] 图3B是针对图1A的乳房X线照相术系统内的概览图像的概览乳房窗口的示意性图示；

[0024] 图3C是相比于图1A的乳房X线照相术系统内的单独乳房X线照相术图像所限定的图像乳房窗口的乳房X线照相术图像的概览乳房窗口的示意性图示；

[0025] 图3D是相比于图1A的乳房X线照相术系统内的单独乳房X线照相术图像所限定的图像乳房窗口的乳房X线照相术图像的概览乳房窗口的示意性图示；以及

[0026] 图3E是图1A的乳房X线照相术系统内的图像序列的乳房X线照相术图像的预缩放图像的示意性图示。

[0027] 本领域技术人员将理解到，以下描述的附图仅用于例示的目的。附图不意图以任何方式限制申请人的教导的范围。同样地，将领会到，出于例示的简单和清楚起见，在图中示出的元素未必按照比例绘制。例如，为了清楚起见，一些元素的尺寸可能相对于其它元素而夸大。另外，在认为适当的情况下，可以在各图之间重复使用参考标号以指示对应或类似的元素。

具体实施方式

[0028] 将领会到，阐述众多具体细节以便提供对本文描述的示例性实施例的透彻理解。然而，本领域普通技术人员将理解到，本文描述的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在其它示例中，未详细描述公知的方法、程序和组件以便使本文描述的实施例清楚。此外，该描述和附图不应被视为以任何方式限制本文描述的实施例的范围，而是仅仅描述了本文描述的各种实施例的实现。在认为适当的情况下，为了例示的简单和清楚起见，会在各图之中重复参考标号以指示对应或类似的元素或步骤。

[0029] 本文描述的系统和方法的实施例可以实现在硬件或软件、或二者的组合中。然而，优选地，这些实施例实现于在各自包括至少一个模块组件的可编程计算机上执行的计算机程序中，至少一个模块组件包括至少一个处理器（例如微处理器）、数据存储系统（包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件）、至少一个输入设备以及至少一个输出设备。例如，并且非限制性地，可编程计算机（在下文称为计算设备）可以是个人计算机、膝上型电脑、个人

数据助手和蜂窝电话、智能电话设备、平板计算机和/或无线设备。应用程序代码来输入数据以执行本文描述的功能并且生成输出信息。输出信息以已知的方式被应用于一个或多个输出设备。

[0030] 每一个程序优选地实现在高级程序或面向对象的编程和/或脚本语言中以与计算机系统通信。然而,如果期望的话,程序可以实现在汇编或机器语言中。在任何情况下,语言可以是编译或解译语言。每一个这样的计算机程序优选地存储在存储介质或由通用或专用可编程计算机可读的设备(例如ROM或磁盘)上,以用于在存储介质或设备由计算机读取时配置并操作计算机来执行本文描述的程序。目标系统还可以被视为实现成配置有计算机程序的计算机可读存储介质,其中如此配置的存储介质使计算机以具体并且预限定的方式操作来执行本文描述的功能。

[0031] 此外,所描述的实施例的系统、过程和方法能够被分布在计算机程序产品中,该计算机程序产品包括承载用于一个或多个处理器的计算机可使用指令的计算机可读介质。介质可以以各种形式提供,包括一个或多个软磁盘、光盘、磁带、芯片、有线线路传输、卫星传输、互联网传输或下载、磁学和电学存储介质、数字和模拟信号等等。计算机可使用指令还可以是各种形式,包括编译和未编译代码。

[0032] 术语“一实施例”、“实施例”、“多个实施例”、“所述实施例”、“所述多个实施例”、“一个或多个实施例”、“一些实施例”和“一个实施例”意指“(多个)本发明的一个或多个(但非全部)实施例”,除非以其它方式明确地限定。

[0033] 术语“包括”、“包含”及其变形意指“包括但不限于”,除非以其它方式明确地限定。项目的列表不暗示着任何或者全部项目相互排斥,除非以其它方式明确地限定。术语“一”、“一个”和“所述”意指“一个或多个”,除非以其它方式明确地限定。

[0034] 另外,尽管可以以顺序性次序描述过程步骤、方法步骤、算法等(在公开内容和/或权利要求中),但是这样的过程、方法和算法可以配置成以可替换次序工作。换言之,可能描述的步骤的任何顺序或次序未必指示要求以该次序执行步骤。本文描述的过程的步骤可以以实用的任何次序来执行。另外,一些步骤可以同时地执行。

[0035] 当在本文中描述单个设备或物品时,将容易显而易见的是,可以使用多于一个设备/物品(不管它们是否协作)来替换单个设备/物品。类似地,在本文中描述多于一个设备或物品(不管它们是否协作)的情况下,将容易显而易见的是,可以使用单个设备/物品来替换多于一个的设备或物品。

[0036] 参照图1A,其例示了乳房X线照相术系统100的示例实施例。乳房X线照相术系统100可以包含可操作地耦合到存储器104的处理器102。存储器104可以存储用于限定应用在多个图像 300_1-300_n 上的概览乳房窗口380或图像乳房窗口 385_n (其中 300_1 表示第一图像并且 300_n 表示第 n 图像,并且 385_n 表示对应于第 n 图像的图像乳房窗口)的乳房窗口模块120、用于使用概览乳房窗口380或图像乳房窗口 385_n 来渲染来自现有图像序列的新的基于体积的图像序列或者来自现有图像序列的新概览图像350(例如针对多个图像 300_1-300_n 的预缩放图像 395_n 或概览图像350)的渲染模块110、以及用于在数据库140上存储概览乳房窗口380或图像乳房窗口 385_n 的存储模块130。在一些实施例中,存储模块130还可以存储其它数据,诸如例如概览图像350。

[0037] 存储在图像数据库140上的图像 300_1-300_n 可以是乳房X线照相术图像。在各种实施

例中,图像300₁-300_n可以是直接从模态获取的图像、概览图像或者经渲染的图像(例如多平面重定格式的图像),包括基于体积的图像。

[0038] 现在参照图1B,其中例示了针对包含多个图像300₁-300_n的图像序列310的基于体积的预缩放图像395₁-395_n的示意图(其中300₁表示第一图像并且300_n表示第n图像,并且395₁表示针对第一乳房X线照相术图像300₁的预缩放图像,并且395_n表示针对第n乳房X线照相术图像300_n的预缩放图像)。

[0039] 针对图像序列310的每一个对应的图像300₁..._n渲染乳房窗口图像390₁..._n。基于体积的图像具有深度330,其是图像以空间次序时第一图像300₁与最后一个图像300_n之间的距离。

[0040] 图像300₁-300_n可以被处理以生成另外的多个图像300₁-300_m,其例如以不同切片厚度示出不同角度下的乳房等。

[0041] 现在参照图1C,其中例示了用于针对图像序列310的至少一个乳房X线照相术图像300₁..._n生成预缩放图像395₁..._n的一般数据流。

[0042] 图像序列310可以直接从模态获取或者从现有序列生成。概览图像350从图像序列310生成或者针对其获取,并且表示序列中所包含的图像的全部或子集。

[0043] 概览乳房窗口380针对概览图像350被限定为概览图像的部分,例如矩形形状,其包含概览图像350内部的所投影组织点的全部或子集。

[0044] 概览乳房窗口380随后用于创建图像乳房窗口385_n。该过程可以包括针对概览图像中所表示的每一个图像的调节,例如针对尺寸、位置、对准或取向方面的差异。

[0045] 每一个乳房窗口图像390_n是通过图像乳房窗口385_n所限定的边界对概览图像中所表示的每一个图像进行修剪得到的图像。

[0046] 乳房窗口图像390₁..._n随后用于针对图像序列310中的每一个图像300₁..._n生成预缩放图像395₁..._n。预缩放图像被自动地调节,例如通过缩放、平移、倒装或旋转,以便一致地渲染图像序列中的每一个图像。

[0047] 现在返回参照图1A、1B、1C和图3B-3E,乳房窗口模块120可以配置成接收多个图像300₁..._n中的一个图像已准备好用于乳房窗口限定的通知。对于用于创建概览图像350的每一个图像300₁..._n,系统生成对应的图像乳房窗口385₁..._n、乳房窗口图像390₁..._n和预缩放图像395₁..._n。

[0048] 乳房窗口模块120可以限定概览图像350周围的概览乳房窗口380。概览乳房窗口380被视为是包含显示在乳房X线照相术图像上的乳房的组织点的全部或子集的最小区(例如,在一个示例实施例中,矩形)。乳房窗口模块120可以在其已经限定概览乳房窗口380或图像乳房窗口350之后发送通知。如所示出的,概览乳房窗口可以由包含组织点的全部或一些的区的大小或者由在图像内的区的位置坐标来限定。

[0049] 渲染模块110可以配置成接收渲染预缩放图像395_n的通知。一旦概览乳房窗口380(图1C和图3B)和图像乳房窗口385_n由乳房窗口模块120针对图像序列310中的每一个图像来限定,渲染模块110就可以针对图像序列310中的每一个图像渲染来自乳房窗口图像390_n的预缩放图像395_n。预缩放图像395_n以一致的方式跨所有观看区域而被渲染并随后映射到整个观看区域。在一些实施例中,系统可以选择来渲染预缩放图像的子集。

[0050] 渲染模块110还可以接收渲染概览图像350的通知(图3B)。概览图像350可以基于

图像序列310的图像而被渲染。概览图像350包含概览组织点370和概览乳房边界360,其沿着概览组织点370的界线延伸。概览图像350内的每一个概览组织点370具有给定图像序列内的乳房X线照相术图像中的对应组织点(例如在图3C和3D中的320₁和320_n)。

[0051] 渲染模块110可以在其已经渲染预缩放图像395_n或概览图像350之后发送通知。

[0052] 存储模块130可以配置成接收存储对象的通知。当存储模块130接收到概览乳房窗口380被限定的通知时,存储模块130可以在数据库140中存储概览乳房窗口380或图像乳房窗口385_n。

[0053] 存储模块130还可以将概览乳房窗口380存储在数据库140中作为针对序列中的每一个图像的图像乳房窗口。

[0054] 数据库140可以存储多个图像300₁-300_n和乳房窗口,例如概览乳房窗口380或图像乳房窗口385_n,并且可以使用本领域中已知的任何数据库软件或持久性存储方法来实现。

例如,数据库140可以使用Oracle[®]、Microsoft SQL服务器[®]或IBM DB2[®]来实现,其中具有适当限定的方案以标识和导航图像。

[0055] 在示例性实施例中,数据库140可以是图片存档及通信系统(PACS)部署的部分,诸如在医院中找到的那些。

[0056] 尽管数据库140被例示为驻留在与乳房X线照相术系统100相同的存储器中,但是将理解到,数据库140可以通过网络连接远程地存储和访问,例如使用医学数字影像和通讯(DICOM)协议。在这样的情况下,还将理解到,渲染模块110、乳房窗口模块120和存储模块130的操作可以在乳房X线照相术系统上本地执行,在数据库140所驻留的系统上远程执行,或者在配置成访问数据库140和乳房X线照相术系统100的第三方系统上执行。

[0057] 现在参照图1A、1B、1C、2A以及图3A-图3E,其例示了用于针对图像序列310的至少一个乳房X线照相术图像300_n生成预缩放图像395_n的方法200的步骤。预缩放图像可以基于从二维图像所获取的图像或者基于体积的图像而生成。

[0058] 最初,在步骤(210)处,图像序列310被标识并且获取与图像序列310相关联的概览乳房窗口380。在接收到已经获取概览乳房窗口380的通知之后,渲染模块110在步骤(220)处可以使用概览乳房窗口380渲染预缩放图像390_n。

[0059] 现在参照图1A、1B、1C、2B以及图3A-图3D,其例示了用于获取概览乳房窗口380的方法210的步骤。

[0060] 在步骤(230)处,可以从数据库存储器140定位和检索概览乳房窗口380。如果否,则在步骤(240)处乳房窗口模块120可以限定概览乳房窗口380并且存储模块130可以将概览乳房窗口380存储在数据库存储器中。概览乳房窗口380可能已经在观看相同序列的另一图像的过程中限定。

[0061] 现在参照图1A、1B、1C、2C以及图3A-图3D,其例示了用于限定和存储概览乳房窗口380,并且限定图像乳房窗口385_n和乳房窗口图像390_n的方法240的步骤。在步骤(250)处,最初可以获取与图像序列310相关联的概览图像350。在接收到获取概览图像350的通知之后,乳房窗口模块120可以在步骤(260)处针对概览图像350限定概览乳房窗口380。

[0062] 在步骤(270)处,概览乳房窗口380可以存储在数据库存储器140中。在一些实施例中,概览乳房窗口380可以存储在数据库存储器140中作为与图像序列310中的每一个乳房X线照相术图像相关联的乳房窗口。

[0063] 在步骤(271)处,可以针对图像序列中的每一个图像限定图像乳房窗口385_{1...n}。在步骤(272)处,可以针对序列中的每一个图像限定乳房窗口图像390_{1...n}。

[0064] 现在参照图1A、1B、1C、2D以及图3A-图3D,其例示了用于获取概览图像350的方法250的步骤。

[0065] 在步骤(280)处,可以从数据库存储器140定位和检索概览图像350。

[0066] 如果否,则渲染模块110在步骤(290)处可以渲染概览图像350。概览图像350基于图像序列310来渲染。渲染可以使用用于针对给定多个乳房X线照相术图像渲染概览图像的任何已知方法(例如剥落(slabbing)技术)来执行。

[0067] 在步骤(290)处渲染概览图像350之后,渲染模块110可以向乳房窗口模块120发送概览图像350准备用于步骤(260)处的乳房窗口限定的通知。在一些实施例中,存储模块130可以将概览图像350存储在图像数据库140中。

[0068] 现在参照图1A、1B、1C、2E以及图3A-图3D,其例示了用于针对图像序列310中的每一个图像300_{1...n}限定和存储图像乳房窗口390_{1...n}的方法271的步骤。

[0069] 在步骤(261)处,针对序列310中的每一个图像,乳房窗口模块120检查概览乳房窗口是否需要调节,例如进行缩放或定位,并且如果需要调节,则在步骤(263)处对其进行调节。一旦经调节,就基于概览乳房窗口380的经调节值来导出图像乳房窗口385_n。针对概览图像350的概览乳房窗口380的限定可以使用用于限定针对乳房图像的乳房窗口的任何已知方法来执行。如果不需要调节,则继承概览乳房窗口的值以在步骤(262)处导出图像乳房窗口385_n。

[0070] 在步骤(264)处,针对图像序列310中的每一个图像存储图像乳房窗口385。当步骤(261)处的乳房窗口限定完成时,乳房窗口模块120可以将概览乳房窗口380发送给存储模块130。

[0071] 现在参照图1A、1B和3A,以及特别地图3A,其例示了乳房X线照相术图像310的示例性序列的示意图,其中图像序列310包括存储在图像数据库140上的乳房X线照相术图像300₁和300₂。

[0072] 每一个乳房X线照相术图像包含组织点320₁和320₂。渲染模块110(在图2D的步骤(290)处)基于乳房X线照相术图像300₁和300₂生成概览图像350,其中乳房X线照相术图像300₁和300₂的每一个乳房X线照相术图像组织点320₁和320₂由概览图像350中的概览组织点370₁和370₂表示。概览图像350可以存储在图像数据库140上。

[0073] 参照图1A、1B、2C、3A和3B,以及具体地图3B,其例示了存储在图像数据库140上的概览图像350的示意图。概览图像350包括概览组织点370以及沿着概览组织点的界线形成的概览乳房边界360。

[0074] 概览窗口模块120(在图2C的步骤(260)处)通过标识包含全部概览组织点370(因为其由所使用的算法限定)的最小区(例如在一个实施例中的矩形)来限定概览乳房窗口380。

[0075] 参照图1A、1B、2C、3B和3E,以及特别地图3E,其例示了针对来自图像序列310的图像300_n的预缩放图像395_n的示意图。图像300_n连同对应的图像乳房窗口385_n一起存储在图像数据库140上。乳房窗口模块120(在图2C的步骤(260)处)通过调节概览乳房窗口380(如果必要的话)来限定图像乳房窗口385_n。

[0076] 参照图1A、1B、3C和3D,以及特别地图3D,其例示了针对图3A的乳房X线照相术图像300₁和300₂的图像乳房窗口385₁的示意图。

[0077] 存储模块130(在图2C的步骤(270)处)存储针对图像序列310的概览乳房窗口380。如可以看到的,概览乳房窗口380是包含图像300₁和300₂上全部组织点320₁和320₂的最小区近似的。

[0078] 值得注意的是,如果已经使用单独的乳房X线照相术图像300₁而不是概览图像350执行乳房窗口限定,则包含乳房X线照相术图像300₁中的所有组织点320₁的最小区(例如在一个实施例中的矩形)将由图3C的区381₁标识。

[0079] 同样地,如果已经在单独的乳房X线照相术图像300₂而不是概览图像350上执行乳房窗口限定,则包含乳房X线照相术图像300₂中的所有组织点320₂的最小区将由图3D的区381₂标识。

[0080] 在没有本发明所公开的概览乳房窗口限定的情况下,系统将在每一个图像300₁-300_n上执行图像处理以便确定乳房窗口381₁并且随后允许具有乳房窗口381₂的预缩放视图图像300₂。

[0081] 在生成预缩放图像的本发明中公开的方法不限于二维图像并且也可以用于生成预缩放图像。

[0082] 尽管以上描述提供了实施例的示例,但是将领会到,所描述的实施例的一些特征和/或功能易受修改的影响而不脱离所描述的实施例的操作的精神和原理。因而,已经在上文描述的内容已经意图说明本发明是例示性的并且不是限制性的,并且本领域技术人员将理解到,可以做出其它变形和修改而不脱离如随附权利要求中限定的本发明的范围。

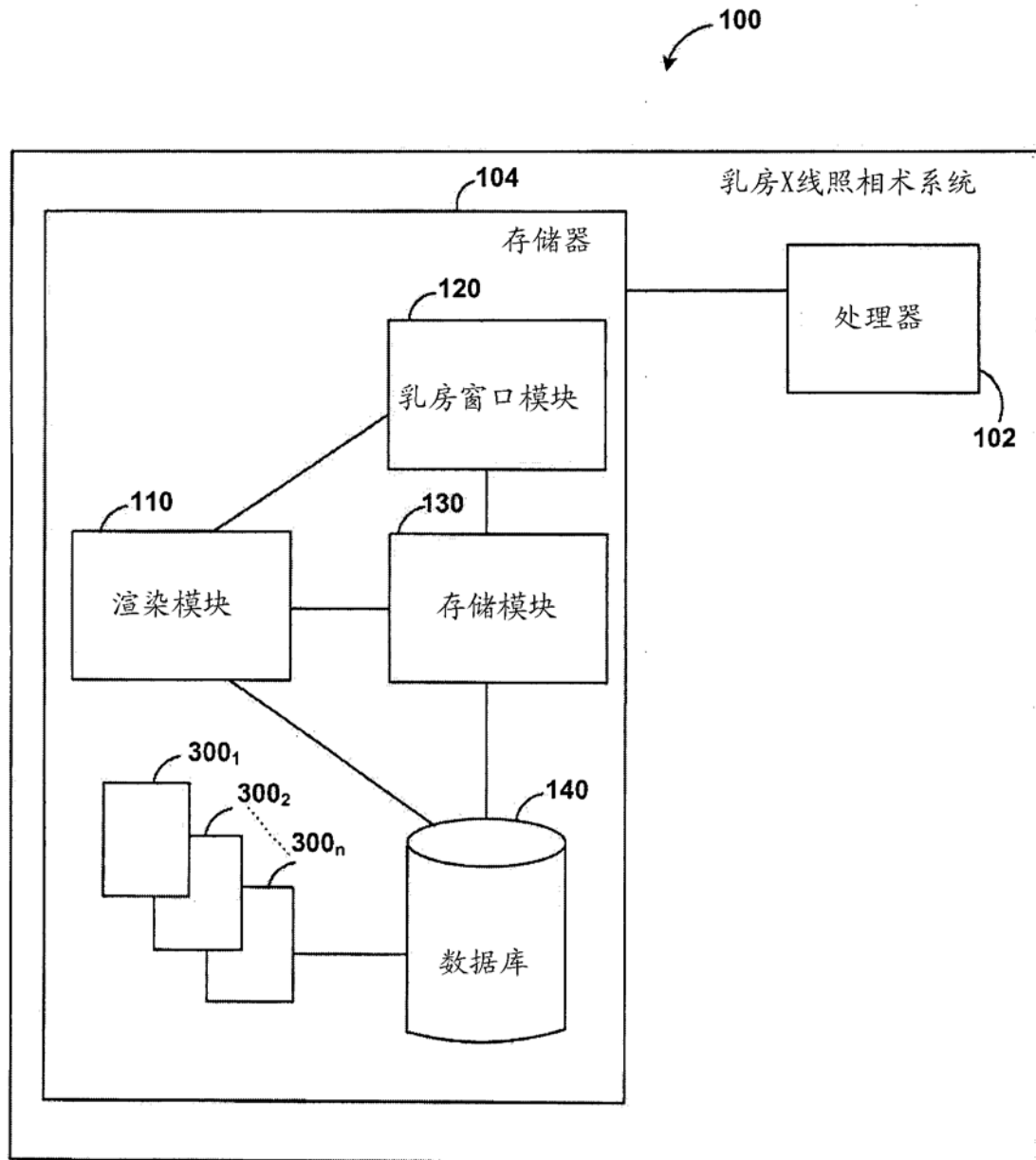


图 1A

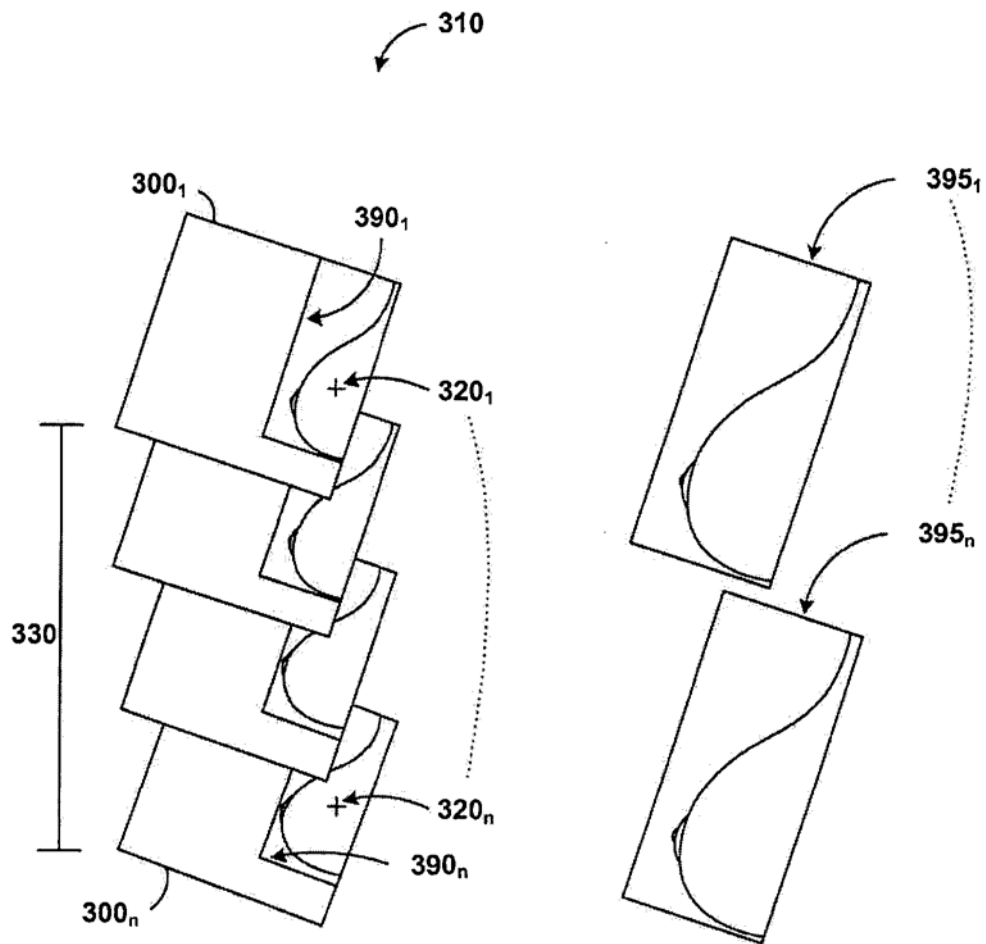


图 1B

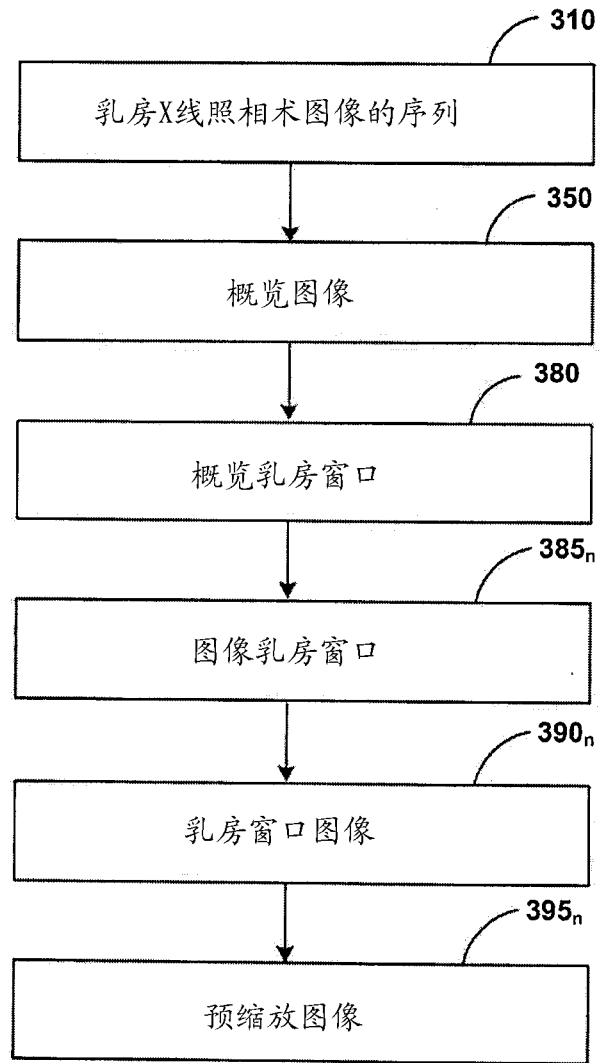


图 1C

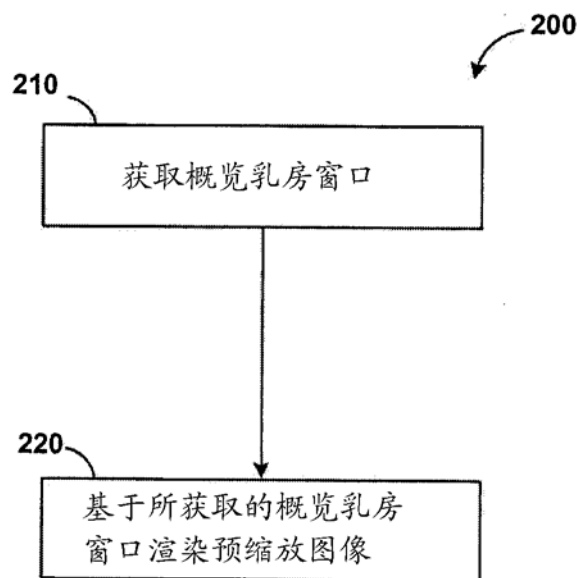


图 2A

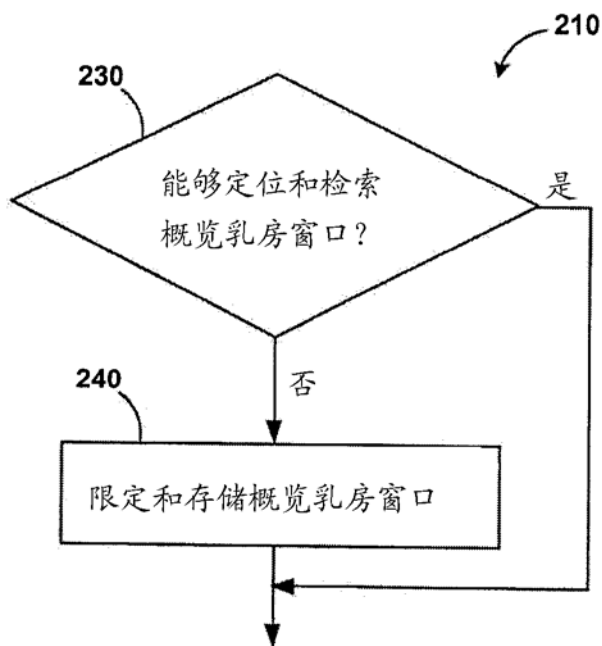


图 2B

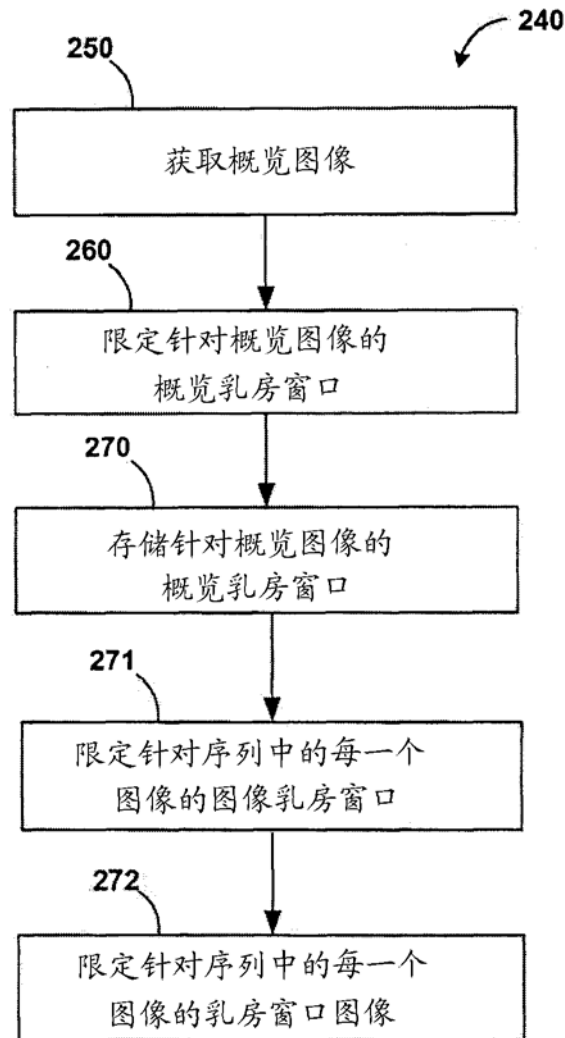


图 2C

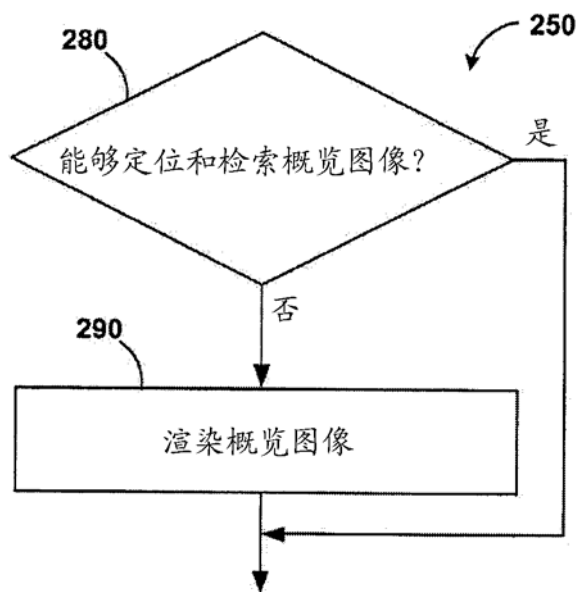


图 2D

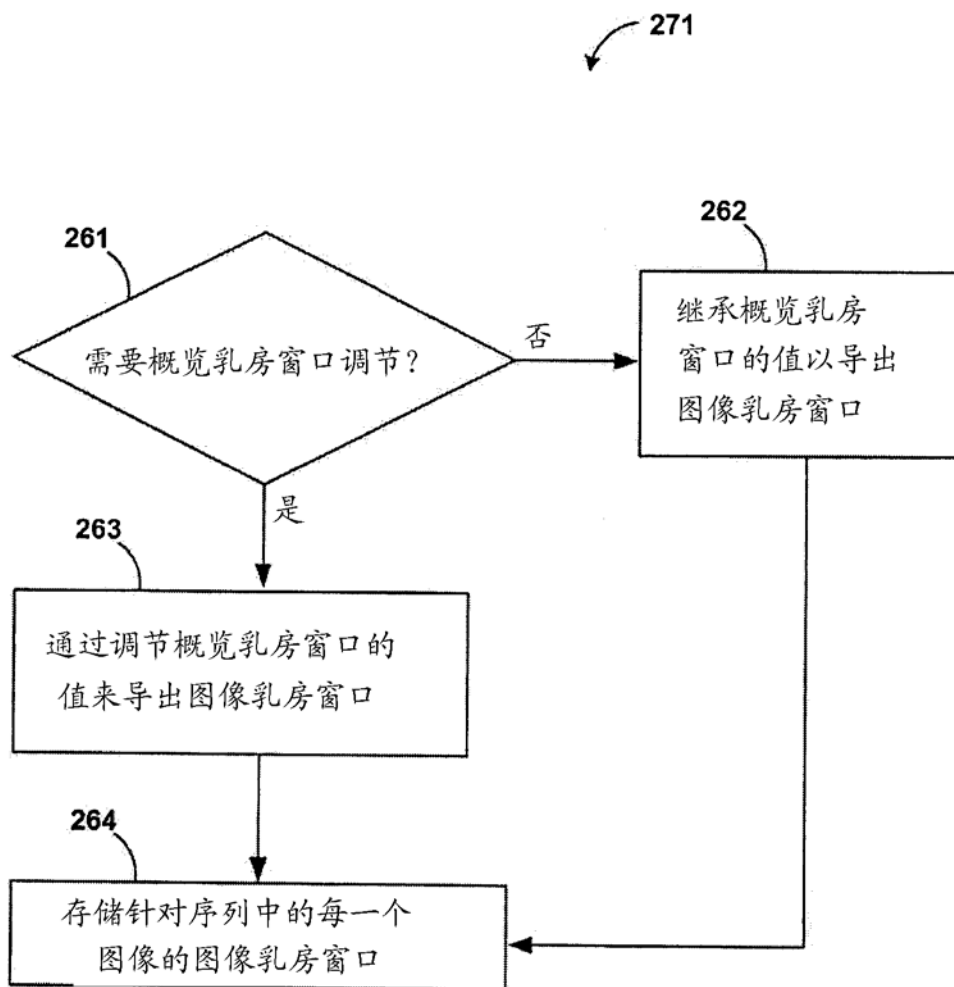


图 2E

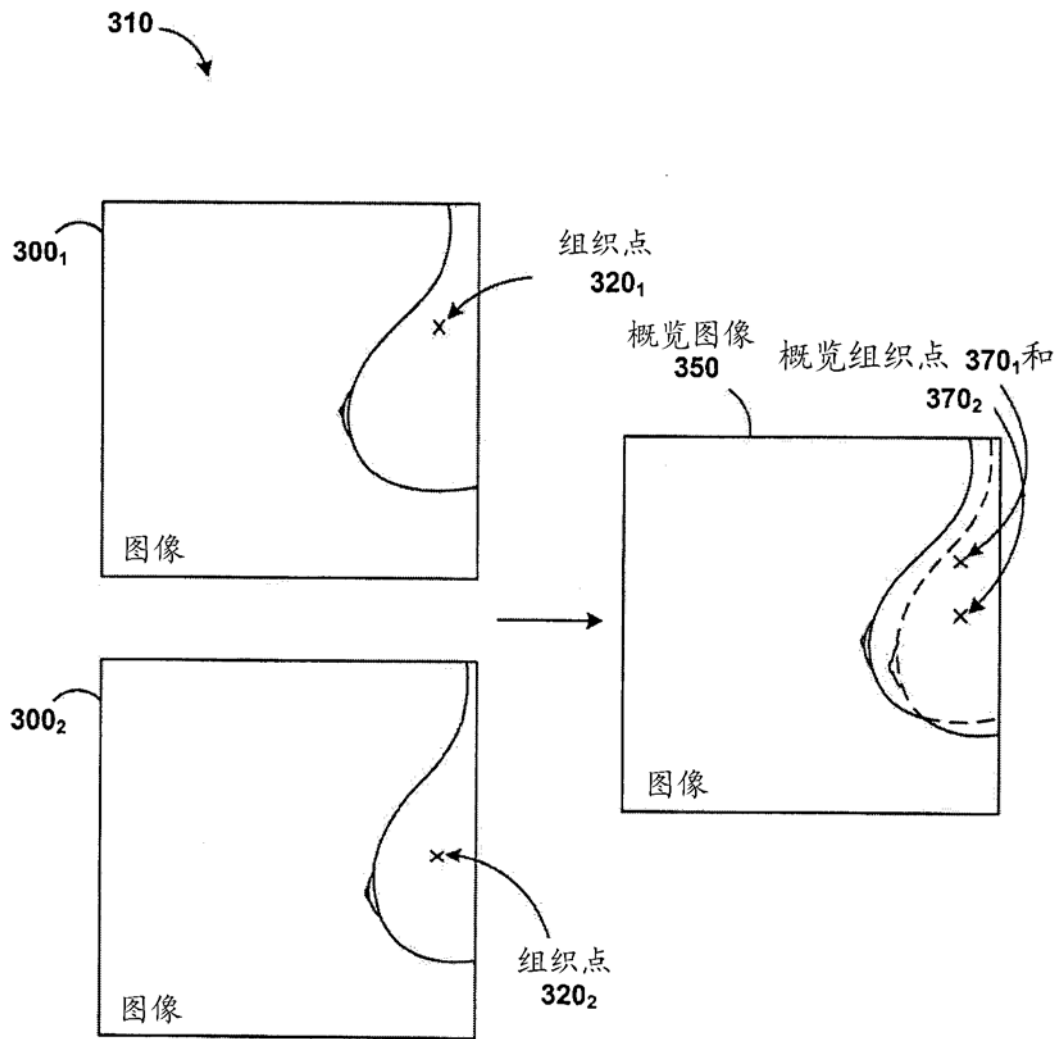


图 3A

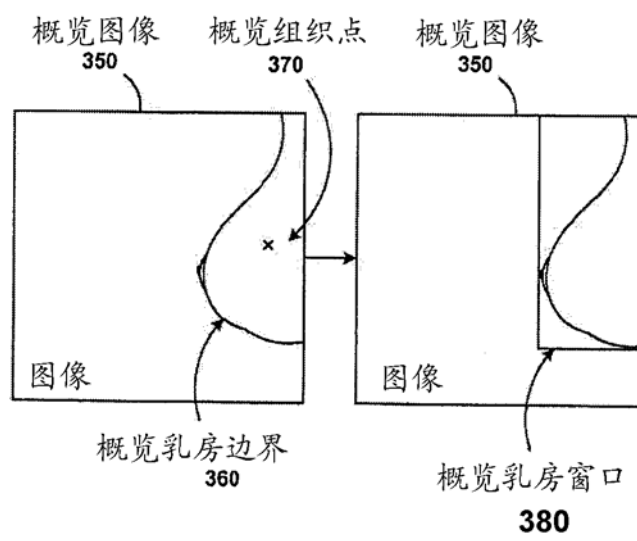


图 3B

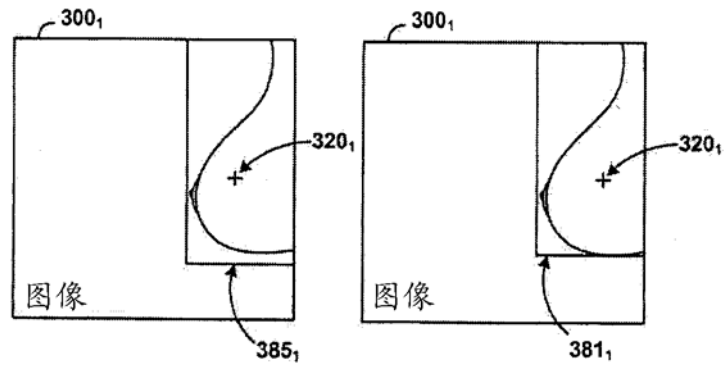


图 3C

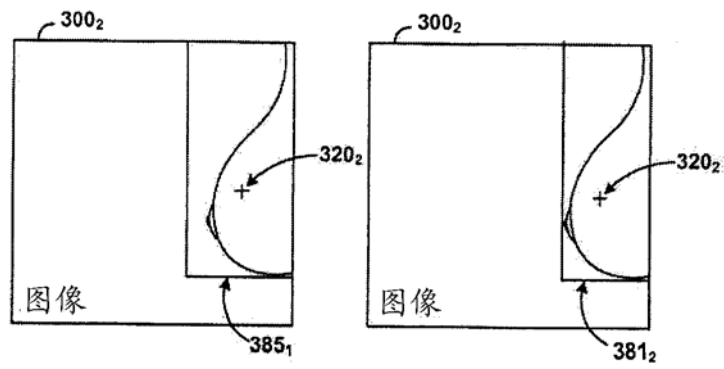


图 3D

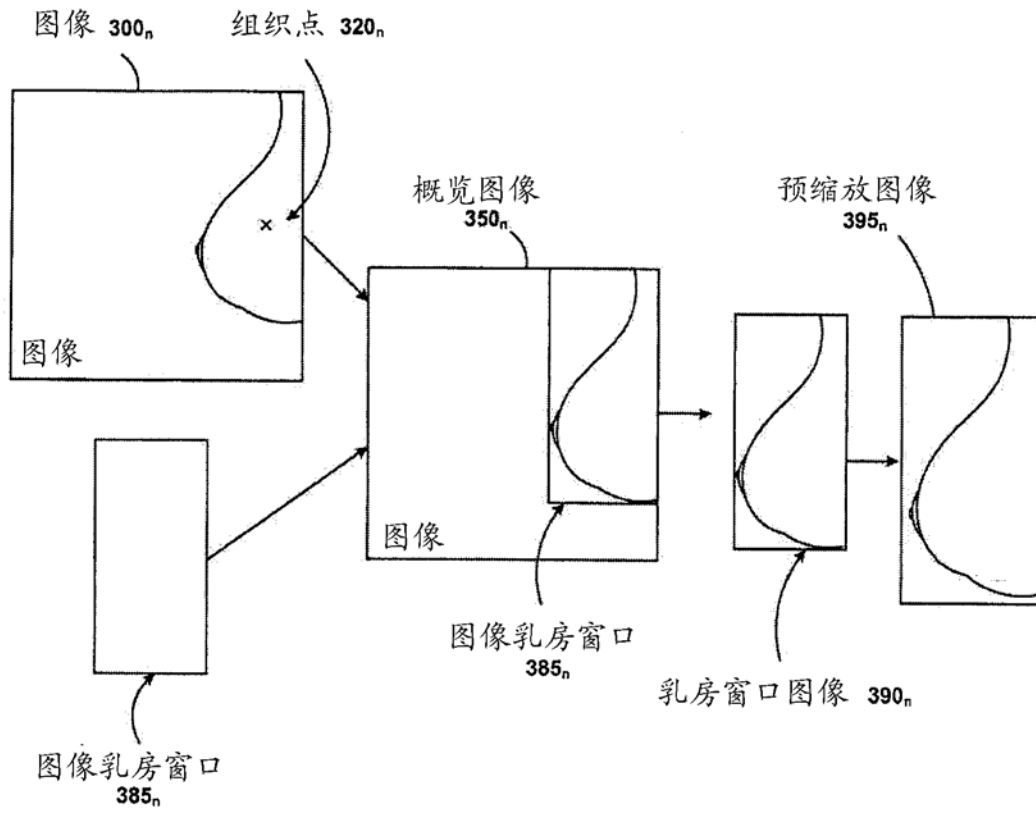


图 3E