



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107981888 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711395388.X

(22)申请日 2017.12.21

(71)申请人 浙江深博医疗技术有限公司

地址 314100 浙江省嘉兴市嘉善县归谷园  
区E座3-5层

(72)发明人 檀韬 梁滨 朱轲

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限  
公司 31266

代理人 竺云 成春荣

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

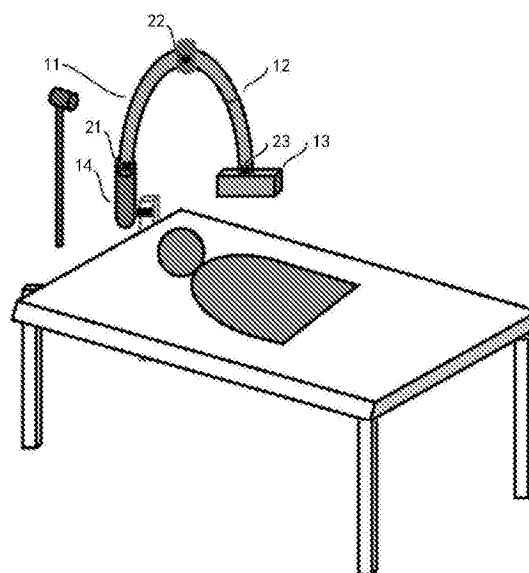
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

## (54)发明名称

计算机乳腺扫描自动机械定位系统

## (57)摘要

本发明公开了一种计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其中,每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器,用于测量两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,并发送给处理器;机械手探头与多个机械臂的端部之一连接,用于以不同的空间位置对乳房进行扫描,并将扫描到的图像传输给处理器;处理器用于记录手动标定左/右AP位置以及乳头图像初始位置,并根据机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度,确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。本发明能够准确高效地自动确定超声扫描探头在移动扫描过程中获得的扫描图像中的图像位置及乳头图像位移信息,并且结构简单,制造成本低。



1. 一种计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,包含:机械手探头、处理器,以及机械臂组件,所述机械臂组件包含依次可水平旋转连接或竖直旋转连接的多个机械臂、多个自转角度编码器,其中,

每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器,用于测量所述两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,并发送给所述处理器;

所述机械手探头与所述机械臂组件的一端连接,用于以不同的空间位置对乳房进行扫描,并将扫描到的图像传输给所述处理器;

所述处理器用于记录乳头图像初始位置,并根据所述机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,确定所述不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

2. 如权利要求1所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述机械手探头与所述机械臂组件的连接处设置有一个自转角度编码器,用于计算扫描机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,并将所得信息输给所述处理器,并且,

所述处理器根据所述机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度,以及机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,确定所述不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

3. 如权利要求2所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述机械臂组件包含:第一和第二机械臂、第一、第二和第三自转角度编码器,其中,

所述第一机械臂的一端与一固定件可旋转地连接,并在连接处设置有第一自转角度编码器,所述第一机械臂的另一端与第二机械臂的一端可旋转地连接,并在连接处设置有第二自转角度编码器;

第二机械臂的另一端与所述机械手探头可旋转地连接,并在连接处设置有第三自转角度编码器。

4. 如权利要求3所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述固定件固定设置在所述系统的底部平面。

5. 如权利要求1-4任一条所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述处理器根据机械手探头在空间上相对于初始位置的坐标,确定所述机械手探头在不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移。

6. 如权利要求5所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述处理器根据各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,获得机械手探头物理位移,并根据以下公式确定所述不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移:

乳头图像位移 =  $-1 \times (\text{机械手探头物理位移} / \text{图像像素物理大小})$ 。

7. 如权利要求6所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述乳头图像位移是指在所述扫描到的图像中相对于所述乳头图像初始位置的位移。

8. 如权利要求5所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述处理器还用于根据所述乳头图像初始位置以及不同位置扫描得到的图像的乳头图像位移,对不同位置扫描得到的图像进行拼接,得到整体扫描部位的物理全貌。

9. 如权利要求1-4任一条所述的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,其特征在于,所述处理器根据扫描人员手动点击的乳头位置,自动校准空间坐标,用于下一次的扫描位置判

断和乳头位置判断。

## 计算机乳腺扫描自动机械定位系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体涉及超声扫描系统技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着医疗及相关技术的进步,超声扫描系统被越来越广泛地应用于医疗领域,尤其是乳腺健康等领域。目前,在使用自动乳腺超声扫描系统对乳房进行扫描时,一次自动扫描的三维图像可以覆盖乳房的部分区域。在诊断或者筛查中,为了覆盖全部乳房,通常操作人员需要将全容积机械手探头放置在乳房的三个位置,以获得三个三维图像来覆盖整个乳房区域。这三个位置通常简称为“AP”、“MED”和“LAT”(参见图1)。

[0003] 使用自动乳腺超声扫描系统对乳房进行扫描而获得的三维图像也会被标注为相应的位置以方便医生读片。而这个标注行为通常是操作人员手动在扫描工作站中输入。在获得图像中,由于需要确定图像像素相对乳头的位置,因此,在扫描结束后,工作人员需要手动在图像上标注乳头位置信息。目前,无论是学术界还是工业界,均没有自动标记全容积超声扫描位置和乳头位置的系统。

[0004] 另一方面,在追踪标记物模块上,传统的基于电磁的追踪技术,成本高,准确率低。而现有的基于视频追踪的技术由于无法适应在不同光线,目标物复杂,往往追踪或者检测效果不好。

[0005] 因此,总的来说,目前的乳腺超声扫描系统中,尚无法在移动探头对乳腺进行超声扫描时,准确高效地自动确定乳头在通过移动的探头扫描获得的扫描图像中的位移,即乳头图像位移。

[0006] 综上所述,本领域迫切需要一种新的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,能够准确高效地自动确定超声扫描探头在移动过程中获得的扫描图像中的乳头图像位移信息以及图像位置信息。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的就是提供一种计算机乳腺扫描自动机械定位系统,能够准确高效地自动确定超声扫描探头在移动过程中获得的扫描图像中的乳头图像位移信息以及图像位置信息。

[0008] 本发明提供了一种计算机乳腺扫描自动机械定位系统,,包含:机械手探头、处理器,以及机械臂组件,该机械臂组件包含依次可水平旋转连接或竖直旋转连接的多个机械臂、多个自转角度编码器,其中,

[0009] 每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器,用于测量该两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,并发送给该处理器;

[0010] 该机械手探头与该机械臂组件的一端连接,用于以不同的空间位置对乳房进行扫描,并将扫描到的图像传输给该处理器;

[0011] 该处理器用于记录乳头图像初始位置,并根据该机械手探头的每一个不同空间位

置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,确定该不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

[0012] 优选地,该机械手探头与该机械臂组件的连接处设置有一个自转角度编码器,用于计算扫描机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,并将所得信息输给该处理器,并且,

[0013] 该处理器根据该机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度,以及机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,确定该不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

[0014] 优选地,该机械臂组件包含:第一和第二机械臂、第一、第二和第三自转角度编码器,其中,

[0015] 该第一机械臂的一端与一固定件可旋转地连接,并在连接处设置有第一自转角度编码器,该第一机械臂的另一端与第二机械臂的一端可旋转地连接,并在连接处设置有第二自转角度编码器;

[0016] 第二机械臂的另一端与该机械手探头可旋转地连接,并在连接处设置有第三自转角度编码器。

[0017] 优选地,该固定件固定设置在该系统的底部平面。

[0018] 优选地,该处理器根据机械手探头在空间上相对于初始位置的坐标,确定该机械手探头在不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移。

[0019] 优选地,该处理器根据各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,获得机械手探头物理位移,并根据以下公式确定该不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移:

[0020] 乳头图像位移 =  $-1 \times (\text{机械手探头物理位移} / \text{图像像素物理大小})$

[0021] 优选地,该乳头图像位移是指在该扫描到的图像中相对于该乳头图像初始位置的位移。

[0022] 优选地,该处理器还用于根据该乳头图像初始位置以及不同位置扫描得到的图像的乳头图像位移,对不同位置扫描得到的图像进行拼接,得到整体扫描部位的物理全貌。

[0023] 优选地,该处理器根据扫描人员手动点击的乳头位置,自动校准空间坐标,用于下一次的扫描位置判断和乳头位置判断。

[0024] 本发明实施方式与现有技术相比,至少具有以下区别和效果:

[0025] 每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器,用于测量所述两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,并发送给所述处理器,同时,机械手探头与多个机械臂的端部之一连接,用于以不同的空间位置对乳房进行扫描,并将扫描到的图像传输给所述处理器,从而通过处理器,根据机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。由此,能够自动确定超声扫描探头在移动过程中获得的扫描图像中的乳头图像位移信息。

[0026] 进一步地,所述机械手探头与所述机械臂组件的连接处设置有一个自转角度编码器,用于计算扫描机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,并将所得信息输给所述处理器,并且,处理器根据机械手探头的每一个不同空间位置时,所对应的各个

机械臂的空间相对旋转角度,以及机械手探头相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。由此,进一步提高了乳头图像位移的信息的准确性。

[0027] 进一步地,计算机乳腺扫描自动机械定位系统包含第一和第二机械臂以及第一、第二和第三自转角度编码器,角度编码器将相对旋转角度发送给处理器,并且,所述处理器据此计算获得机械手探头在空间上相对于初始位置的坐标(X,Y),从而自动确定所述机械手探头在不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移。由此,方便地实现机械手探头的旋转和位移的同时,通过获取各个连接点的相对旋转角度,为自动获取乳头的图像位移的信息提供准确的参考数据,从而自动确定乳头的图像位移信息。

[0028] 进一步的,所述处理器还用于对不同位置扫描得到的图像进行拼接,得到整体扫描部位的物理全貌,由此更加方便地获取更为完善的超声扫描图像。

[0029] 应理解,在本发明范围内中,本发明的上述各技术特征和在下文(如实施例)中具体描述的各技术特征之间都可以互相组合,从而构成新的或优选的技术方案。限于篇幅,在此不再一一累述。

## 附图说明

[0030] 图1示出了将全融机机械手探头放置在乳房的三个位置的示意图;

[0031] 图2示出了根据本发明的一个实施例的计算机乳腺扫描自动机械定位系统的结构示意图。

[0032] 在各附图中,

[0033] 11:第一机械臂;

[0034] 12:第二机械臂;

[0035] 13:机械手探头;

[0036] 14:固定件;

[0037] 21:第一自转角度编码器;

[0038] 22:第二自转角度编码器;

[0039] 23:第三自转角度编码器。

## 具体实施方式

[0040] 本发明人经过广泛而深入的研究,发现可以通过带有自转角度编码器的多个机械臂,通过采集可旋转机械臂与机械手探头的旋转信息,并发送给处理器,由处理器计算获得机械手探头在空间上的物理位移,并根据人体乳头在空间上的初始位置和图像中的初始位置,进一步进行计算,从而可以自动准确地获得乳头的图像位移。

[0041] 在以下的叙述中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,本领域的普通技术人员可以理解,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0043] 术语

[0044] 如本文所用,术语“处理器”通过无线通信模块或有线连接进行信息的收发,用于计算乳头图像位移的信息。处理器可以使用微控制单元(Micro Controller Unit,简称“MCU”),数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称“DSP”),单片机等实现,也可以使用逻辑电路来实现。

[0045] 如本文所用,术语“自转角度编码器”、“编码器”是同一含义,编码器把角位转动位移转换成电信号,再把这个电信号转变成计数脉冲,用脉冲的个数表示角度的大小。

[0046] 如本文所用,术语“乳头图像位移”是指乳头在超声扫描图像中的相对位移。

[0047] 本发明的主要优点包括:

[0048] 1) 能够自动获得乳头图像位移的信息以及图像位置信息。

[0049] 2) 既方便又准确。

[0050] 3) 能够进一步通过图像拼接,得到整体扫描部位的物理全貌。

[0051] 4) 结构简单、制造成本低。

[0052] 5) 通过本发明的乳头定位,最后偏差为毫米级,显著减小了偏差。

[0053] 6) 计算速度快,可以做到乳头,机械手位置的实时定位,显著提高了效率。

[0054] 综上所述,本发明提供的计算机乳腺扫描自动机械定位系统极大地提高了系统性能,降低了成本,在医疗器械,尤其是乳腺超声扫描领域有十分广阔的应用前景。

[0055] 第一实施例:计算机乳腺扫描自动机械定位系统

[0056] 参见图2,本实施例的计算机乳腺扫描自动机械定位系统,包含:机械手探头13、处理器(图中未示),以及机械臂组件,机械臂组件包含依次可水平旋转连接或竖直旋转连接的多个机械臂、多个自转角度编码器,其中,每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器,用于测量两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,并发送给处理器;机械手探头13与机械臂组件的一端连接,用于以不同的空间位置对乳房进行扫描,并将扫描到的图像传输给处理器;处理器用于记录乳头图像初始位置,并根据机械手探头13的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

[0057] 在本实施例中,图像位置是如技术背景里的示意图中的,LAT,AP,MED中的其中一个位置,乳头在图像中的位移,即乳头图像位移,是指乳头在图像上相对于初始位置的位移。

[0058] 需要说明的是,当机械手探头13处于某一个空间位置时,各个机械臂的空间相对旋转角度是指,每两个相邻的机械臂之间设置的自转角度编码器测量得到的空间相对旋转角度。

[0059] 处理器用于记录手动标定左/右AP位置(参见图1)以及乳头图像初始位置。并且,在机械手探头13发生移动时,接收到来自每一个自转角度编码器测到的相邻两个机械臂之间空间上的相对旋转角度,由此确定机械手探头13在不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

[0060] 多个机械臂之间可水平旋转连接或竖直旋转连接,是指一根机械臂可相对于另一根机械臂在水平方向或竖直方向旋转,进一步地,该旋转角度可以通过设置在相邻机械臂连接端上的自转角度编码器测量。

[0061] 进一步地,在本发明的其他实施例中,机械手探头13与机械臂组件的连接处设置

有一个自转角度编码器,用于计算扫描机械手探头13相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,并将所得信息输给处理器。

[0062] 在这种情况下,处理器根据机械手探头13的每一个不同空间位置时,所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度,以及机械手探头13相对于其连接的机械臂的端部的相对旋转角度,确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。

[0063] 更具体的说,计算机乳腺扫描自动机械定位系统的机械臂组件包含第一和第二机械臂11、12;第一、第二和第三自转角度编码器21、22和23,其中,第一机械臂11的一端与一固定架14可旋转地连接,并在连接处设置有第一自转角度编码器21,第一机械臂11的另一端与第二机械臂12的一端可旋转地连接,并在连接处设置有第二自转角度编码器22;第二机械臂12的另一端与机械手探头13可旋转地连接,并在连接处设置有第三自转角度编码器23。另外,在本实施例中,固定架14固定设置在系统的底部平面。

[0064] 其中,第一机械臂11与固定架14之间可水平方向旋转和上下移动,第一机械臂11与第二机械臂12之间可水平方向旋转,第二机械臂12与机械手探头13之间可水平方向旋转。但本发明不限于此,在其他实施例中,也可以根据不同的需要而改变旋转方式。

[0065] 更具体的说,第一自转角度编码器21测量到第一机械臂11的一端与一固定架14之间的第一相对旋转角度,第二自转角度编码器22测量到第一机械臂11的另一端与第二机械臂12的一端之间的第二相对旋转角度,第三自转角度编码器23测量到第二机械臂12的另一端与机械手探头13之间的第三相对旋转角度。并且,第一、第二、第三自转角度编码器21,22和23分别将第一、第二、第三相对旋转角度发送给处理器。

[0066] 在本实施例中,处理器根据机械手探头13在空间上相对于初始位置的坐标(X,Y),确定机械手探头13在不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移和图像位置。

[0067] 需要说明的是,机械手探头13在空间上相对于初始位置的坐标(X,Y),就是指机械手探头13在空间上相对于初始位置的空间位移。

[0068] 更具体地说,处理器根据以下公式计算机械手探头13在空间上相对于初始位置的坐标(X,Y):

[0069] 第一步:校准自转角度编码器,确定编码器顺时针或者逆时针旋转,自转角度编码器是递增还是递减,若机械安装时,第一和第二自转角度编码器21和22的零点值与床水平,则执行第二步。

[0070] 第二步:扫描左/右AP位置,手动或者通过图像处理方法获取AP方位的乳头位置,此时:

[0071] (1) 第一机械臂11相对于初始位置的坐标(X1,Y1):

[0072] 需要说明的是,如上所述,第一机械臂11的一端与固定架14连接,另一端与第二机械臂12连接,(X1,Y1)是第一机械臂11与第二机械臂12连接的一端相对于初始位置的坐标。

[0073]  $X1 = A * \cos(a)$

[0074]  $Y1 = A * \sin(a)$

[0075] 其中:

[0076] A:第一机械臂11的水平长度,也就是第一机械臂11在平面投影上的长度。

[0077] a:为第一旋转角度,即,第一机械臂11相对于初始位置时的旋转角度。

[0078] (2) 机械手探头13在空间上相对于初始位置的坐标(X,Y):

[0079]  $X=X1+B*\cos(b)$

[0080]  $Y=Y1+B*\sin(b)$

[0081] 其中,

[0082]  $(X1, Y1)$ : 第一机械臂11在物理空间上相对于初始位置的初始坐标;

[0083] B: 第二机械臂12的水平长度, 也就是第二机械臂12在平面投影上的长度;

[0084] b: 第二旋转角度: 第二机械臂12相对于初始位置时的旋转角度。

[0085] (3) 记录此次扫描时第三自转角度编码器23的相对旋转角度

[0086] 第三步: 扫描其它方位图像时, 根据第二步的算法可以获取此时扫描方位所对应的数值, 即, x坐标值与y坐标值, 与此对应的AP扫描方位的数值进行比较, 可以完全自动的获取此次扫描图像的方位以及乳头在空间上的位置。

[0087] 需要指出的是, 上述坐标为物理概念上的坐标, 而不是图像上的坐标。

[0088] 通过上述方式, 根据第一和第二机械臂11和12的水平长度, 以及第一、第二和第三自转角度编码器21, 22和23测得的第一和第二机械臂12的旋转角度, 及机械手探头13自传的角度, 得到机械手探头13相对于其初始的物理位置的位移。

[0089] 上述计算方式适用与机械安装第一和第二自转角度编码器21和22的零点值与扫描床平行的情况下, 若对机械安装不做限制条件下, 通过以下方式进行计算。

[0090] 第一步: 校准各个自转角度编码器, 确定各个编码器顺时针或者逆时针旋转, 自转角度编码器是递增还是递减, 及机械臂平行与扫描床时, 记录自转角度编码器分别所对于的值。然后执行第二步。

[0091] 第二步: 扫描左/右AP位置, 手动或者通过图像处理方法获取AP方位的乳头位置, 此时:

[0092] (1) 第一机械臂11相对于初始位置的坐标  $(X1, Y1)$  :

[0093]  $X1=A*\cos(a)-B*\sin(a)$

[0094]  $Y1=A*\sin(a)+B*\cos(a)$

[0095] 其中,

[0096]  $(X1, Y1)$ : 第一机械臂11下物理空间上相对于初始位置坐标的位移;

[0097] A: 第一机械臂11的水平长度

[0098] B: 第一机械臂11校准时, 第一机械臂11与第二机械臂12的节点处, 相对与初始位置坐标y方向上的偏移值, 若水平校准, 此值为零。

[0099] a: 为第一旋转角度: 第一机械臂11相对于初始位置时的旋转角度

[0100] (2) 机械手探头13在空间上相对空间坐标的坐标  $(X, Y)$  :

[0101]  $X2=D*\cos(a)-E*\sin(a)$

[0102]  $Y2=D*\sin(a)+E*\cos(a)$

[0103] 其中:

[0104]  $(X2, Y2)$ : 物理空间上, 第二机械臂12相对于初始位置坐标的位移

[0105] D: 第二机械臂12的水平长度;

[0106] E: 第二机械臂12校准时, 第二机械臂12与机械手探头13, 或第三机械臂 (图中未示) 的节点处, 相对与初始位置坐标y方向上的偏移值, 若水平校准, 此值为零。

[0107]  $X=X1+X2*\cos(b)-Y2*\sin(b)$

[0108]  $Y=Y1+X2*\sin(b)+Y2\cos(b)$

[0109] 其中:

[0110] b:为第二旋转角度:第二机械臂12相对于初始位置时的旋转角度

[0111] (X,Y):在第一和第二机械臂11和12作用下,乳头物理空间上相对于初始位置坐标的位移;

[0112] (3)记录此次扫描时第三自转角度编码器23的相对旋转角度

[0113] 第三步:扫描其它方位图像时,根据第二步的算法可以获取此时扫描方位所对应的数值,即,x坐标值与y坐标值,与此对应的AP扫描方位的数值进行比较,可以完全自动的获取此次扫描图像的方位以及乳头在空间上的位置

[0114] 需要说明的是,上述坐标为物理概念上的坐标,而不是图像上的坐标。

[0115] 通过上述方式,根据第一和第二机械臂12的长度,以及第一、第二和第三编码器21,22和23,测得的第一和第二机械臂11和12的旋转角度,及机械手探头13自传的角度,得到机械手探头13相对于其初始的物理位置的位移。

[0116] 进一步的,处理器进一步根据以下公式,分别确定不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像在X轴方向和Y轴方向上的位移:

[0117] 乳头图像位移 = - (机械手探头13物理位移/图像像素物理大小)

[0118] 需要指出的是,物理位移即指空间位移,机械手探头13物理位移,就是机械手探头13在物理空间上相对于乳头物理空间的初始位置的位移。

[0119] 乳头图像位移即指乳头在图像上相对于初始位置的位移。换句话说,乳头图像位移是指在扫描到的图像中相对于乳头图像初始位置的位移。

[0120] 换句话说,处理器根据各个机械臂的空间相对旋转角度以及各个机械臂的水平长度,获得机械手探头13物理位移,并根据上述公式确定不同空间位置扫描得到的图像的乳头图像位移。

[0121] 另外,乳头图像初始位置是通过在AP位置的乳头在图像上手工标定的,因此,通过上述方案,可以获得乳头图像位移。

[0122] 进一步的,处理器根据AP位置对乳房扫描得到的图像,手动标定乳头图像初始位置,或通过自动图像识别的方式,识别并标定乳头图像初始位置。

[0123] 在本发明的其他实施例中,由于乳头总在图像范围内,乳头的位置还可以由如下方法自动定位:

[0124] 通过图像处理的滤波器,例如,墨西哥帽滤波器(mexican hat),以及拉普拉斯滤波器(Laplacian)等等,应用在近皮肤表面的冠状面图像上,增强乳头位置图像信号,之后找出信号最强地方即可。

[0125] 或者,通过有监督学习获取乳头位置的patch(补丁)和不是乳头位置的patches来进行深度学习训练,让神经网络来定位乳头。

[0126] 另外,上述两种方法还可以由其他无监督滤波器(filter),有监督方法代替。

[0127] 在本发明的其他实施例中,进一步的,处理器还可用于根据乳头图像初始位置以及不同位置扫描得到的图像的乳头图像位移,对不同位置扫描得到的图像进行拼接,得到整体扫描部位的物理全貌。在这种情况下,能够更方便地获得更为完善的数据。另外,处理器还可以根据计算实时显示示意图,查看当前扫描相对于AP位置上下左右移动的物理空间

位移以及机械手探头13自传的角度。以便于扫描人员更加形象直观的观看到扫描的位置。

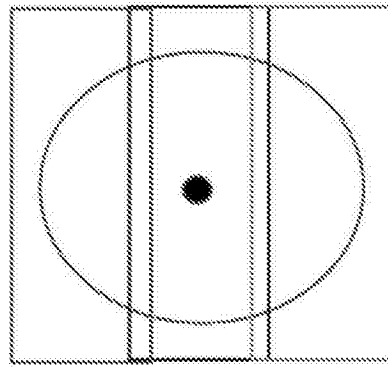
[0128] 进一步地,处理器还可以根据扫描人员手动点击的乳头位置(除AP位置上的),自动校准空间坐标,用于下一次的扫描位置判断和乳头位置判断。

[0129] 在本实施例中,第一、第二和第三自转角度编码器21,22和23都通过同一个处理器进行处理,更具体的说,该处理器设置在机柜内,上述编码器通过连接线连接到机柜,从而与处理器相连。但本发明不限于此,在其他实施例中,各个编码器和处理器也可以根据需要,以其他方式连接和实现本发明中的功能。

[0130] 需要说明的是,在本发明提及的所有文献都在本申请中引用作为参考,就如同每一篇文献被单独引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本发明的上述讲授内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0131] 并且,在本专利的权利要求书和说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。本专利的权利要求书和说明书中,如果提到根据某要素执行某行为,则是指至少根据该要素执行该行为的意思,其中包括了两种情况:仅根据该要素执行该行为、和根据该要素和其它要素执行该行为。

[0132] 虽然通过参照本发明的某些优选实施例,已经对本发明进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。



LAT AP MED

图1

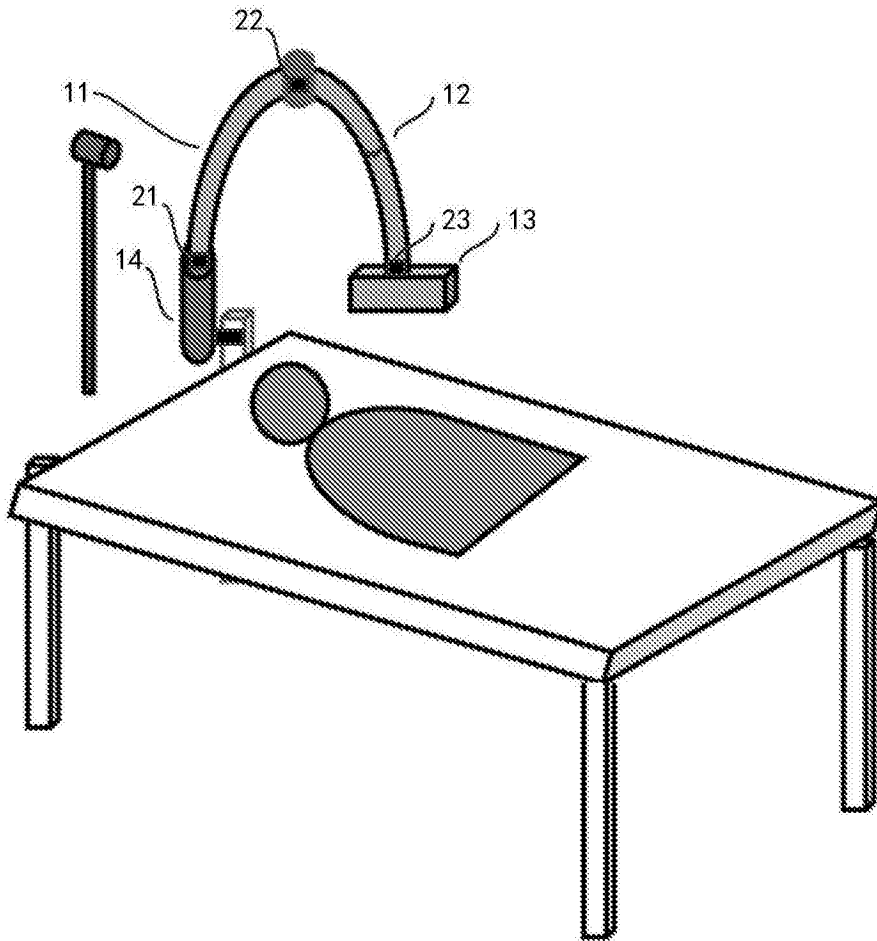


图2

专利名称(译)	计算机乳腺扫描自动机械定位系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN107981888A</a>	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN2017111395388.X	申请日	2017-12-21
[标]发明人	檀韬 梁涪 朱轲		
发明人	檀韬 梁涪 朱轲		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/44 A61B8/4455 A61B8/52		
代理人(译)	竺云		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种计算机乳腺扫描自动机械定位系统，其中，每两个相邻的机械臂之间设置有一个自转角度编码器，用于测量两个机械臂之间空间上的相对旋转角度，并发送给处理器；机械手探头与多个机械臂的端部之一连接，用于以不同的空间位置对乳房进行扫描，并将扫描到的图像传输给处理器；处理器用于记录手动标定左/右AP位置以及乳头图像初始位置，并根据机械手探头的每一个不同空间位置时，所对应的各个机械臂的空间相对旋转角度，确定不同空间位置扫描得到的图像位置以及乳头在图像中的位移。本发明能够准确高效地自动确定超声扫描探头在移动扫描过程中获得的扫描图像中的图像位置及乳头图像位移信息，并且结构简单，制造成本低。

