



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105877780 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201510527764. 0

(22) 申请日 2015. 08. 25

(71) 申请人 上海深博医疗器械有限公司

地址 200433 上海市杨浦区淞沪路 333 号
805 室

(72) 发明人 田旭东 孙志锋

(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 成春荣 竺云

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

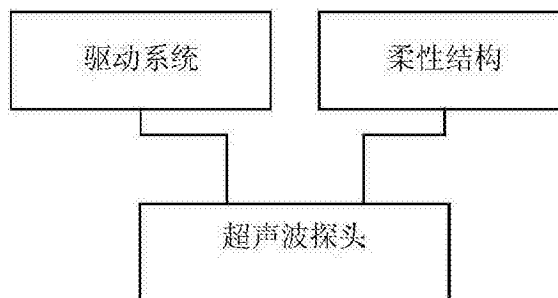
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

全自动超声扫描仪及扫描检测方法

(57) 摘要

本发明涉及医疗器械,公开了一种全自动超声扫描仪及扫描检测方法。本发明中,包括:超声波探头;驱动系统,用于驱动超声波探头运动;柔性结构,超声波探头安装在柔性结构上,该柔性结构使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。本发明中,全自动超声扫描仪的柔性结构具有自适应的效果,可根据人体的不同曲线实时调整扫描轨迹和探头角度,确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直,提高了扫描图像质量,从而提高了早期筛查的检出率和准确率,减少漏诊几率。



1. 一种全自动超声扫描仪,其特征在于,包括:

超声波探头;

驱动系统,用于驱动超声波探头运动;

柔性结构,超声波探头安装在柔性结构上,该柔性结构使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

2. 根据权利要求1所述的全自动超声扫描仪,其特征在于,所述柔性结构包括绕于皮带轮和张紧轮上的柔性履带,所述超声波探头安装在所述柔性履带上;其中,

所述皮带轮与所述驱动系统连接,以带动所述柔性履带和所述超声波探头运动;

所述张紧轮用于调节柔性履带的松紧弹性,使所述柔性履带和超声波探头按照待检测器官的形状贴覆在皮肤表面;

所述驱动系统驱动所述贴覆在皮肤表面的柔性履带和超声波探头在扫描时左右移动并顺沿皮肤上下移动。

3. 根据权利要求1所述的全自动超声扫描仪,其特征在于,所述柔性结构包括第一升降支承导向组件,所述第一升降支承导向组件的底端安装有超声波探头,所述第一升降支承导向组件用于调节所述超声波探头的升降并用于导向超声波探头的角度;

所述驱动系统用于驱动所述第一升降支承导向组件整体左右移动,以带动所述超声波探头左右移动;

所述第一升降支承导向组件包括导杆,轴承,压簧和导向探头罩;其中

所述导杆竖直穿过所述轴承的内圈,且导杆底端连接所述超声波探头;

所述压簧的一端固定于所述轴承,另一端固定于所述导杆;所述压簧用于根据导杆底端超声波探头与皮肤之间的压力变化相应的进行收缩和舒张,带动导杆上下移动以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面;

所述导向探头罩根据皮肤起伏转动以维持与皮肤表面相切,带动所述超声波探头同步旋转,以调节所述超声波探头的角度保持与皮肤表面垂直。

4. 根据权利要求1所述的全自动超声扫描仪,其特征在于,所述柔性结构包括第二升降支承导向组件,所述第二升降支承导向组件的底端安装有超声波探头,所述第二升降支承导向组件用于调节所述超声波探头的升降并用于导向超声波探头的角度;

所述驱动系统用于驱动所述第二升降支承导向组件整体左右移动,以带动所述超声波探头左右移动;

所述第二升降支承导向组件包括导杆,轴承,压力传感器预压结构和导向探头罩;其中

所述导杆竖直穿过所述轴承的内圈,且导杆底端连接所述超声波探头;

所述压力传感器预压结构包括压力传感器和导杆升降驱动装置;

所述压力传感器探测所述超声波探头受皮肤的压力,输出压力信号;

所述导杆升降驱动装置根据所述压力信号驱动所述导杆上升或者下降,以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面;

所述导向探头罩根据皮肤起伏转动以维持与皮肤表面相切,带动所述超声波探头同步旋转,以调节所述超声波探头的角度保持与皮肤表面垂直。

5. 根据权利要求4所述的全自动超声扫描仪,其特征在于,所述导杆的外层设有第一齿轮,所述导杆升降驱动装置包括:驱动控制器,旋转驱动用电机和齿轮驱动盘;

所述齿轮驱动盘的外围设有与所述第一齿轮相配合的第二齿轮；

所述驱动控制器与所述压力传感器连接，根据所述压力信号驱动所述旋转驱动用电机，以带动所述第二齿轮正转或者反转，从而带动所述第一齿轮实现所述导杆上升或者下降，以调节所述超声波探头的高低。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的全自动超声扫描仪，其特征在于，所述驱动系统包括驱动电机，皮带轮和皮带，以及水平引导杆；

所述皮带轮由所述驱动电机驱动，所述皮带绕于所述皮带轮上；

所述第一升降支承导向组件或第二升降支承导向组件中水平设置有导向管道，以与所述水平引导杆滑动配合；

且所述第一升降支承导向组件或第二升降支承导向组件与所述皮带连接，皮带移动时带动所述升降支承导向组件沿所述水平引导杆水平滑动以左右移动。

7. 根据权利要求6所述的全自动超声扫描仪，其特征在于，所述驱动电机为步进电机。

8. 根据权利要求1所述的全自动超声扫描仪，其特征在于，还包括激光三维相机，所述激光三维相机用于拍摄并传输待扫描器官的三维图像；

所述柔性机构包括可控机械手，所述可控机械手的端部安装有所述超声波探头；

所述机械手根据所述待扫描器官的三维图像，调节所述超声波探头的位置和角度，使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

9. 根据权利要求8所述的全自动超声扫描仪，其特征在于，所述机械手为六维可控机械手。

10. 根据权利要求1所述的全自动超声扫描仪，其特征在于，还包括固定网膜，用于固定待检测器官。

11. 一种全自动超声扫描检测方法，其特征在于，包括以下步骤：

使用权利要求1至10中任一项所述的全自动超声扫描仪顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直进行扫描，获取待扫描器官的N组二维图像，所述N为大于等于2的整数；

将所述获取的N组二维图像进行重建得到三维立体数字图像。

12. 根据权利要求11所述的全自动超声扫描检测方法，其特征在于，所述重建得到的三维立体数字图像包括冠状面重建图像和横断面图像。

13. 根据权利要求11所述的全自动超声扫描检测方法，其特征在于，在所述使用全自动超声扫描仪顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直进行扫描的步骤中，所述扫描的方向包括横向扫描和竖向扫描。

14. 根据权利要求11所述的全自动超声扫描检测方法，其特征在于，还包括步骤：

对所述三维立体数字图像进行远程传输和保存。

15. 根据权利要求11所述的全自动超声扫描检测方法，其特征在于，在所述使用全自动超声扫描仪顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直进行扫描的步骤之前，还包括以下步骤：

对所述全自动超声扫描仪进行设置，所述设置包括扫描时超声波探头与皮肤之间的压力阈值，扫描方向，扫描的二维图像的组数N。

全自动超声扫描仪及扫描检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械,特别涉及全自动超声扫描仪及扫描检测方法。

背景技术

[0002] 现有的手持式超声乳腺扫描仪在进行乳腺癌筛查时通过医师手持探头进行扫描(图像数据采集)和现场诊断(图像数据分析),存在以下技术问题:

[0003] 1. 检查必须由经验丰富的专业医师来操作,而且检查过程耗时长;

[0004] 2. 扫描的完整性不确定,可能无法覆盖整个乳房;

[0005] 3. 检测效果依赖于医师的经验、身体状态,不稳定;

[0006] 4. 图像数据由于采集非标准化所以无法存储、传输。

[0007] 所以手持式乳腺超声更适合治疗诊断而不是早期筛查,在全国范围内推广乳腺癌筛查时,特别是农村或中小城市,因缺乏有经验的专业医师,导致早期乳腺癌的超声检测效果无法达到预期。

[0008] 此外,乳腺超声检查的基本要求如图 1 所示,病人在检查时需仰卧,超声波探头在扫描过程中要保持和乳房紧密接触并和皮肤表面呈垂直角度。但是由于每个人的体型以及器官大小形状不尽相同,超声波探头对此并不能根据人体的不同曲线进行调整,目前的超声检查是由专业医师手持扫描探头进行检查或者固定形状扫描,很难适应各种体型、乳房大小及致密程度,进而形成扫描盲区到致漏诊。

[0009] 此外,现有技术中也有在待检测器官皮肤表面和超声波探头之间增加水袋等柔性部件,但由于超声波探头不是直接接触皮肤进行探测,探头与皮肤之间的水袋造成了多次反射的干涉图像,且探头与皮肤并不是始终维持垂直的状态,采集的图像的反射角度不同,最终将导致扫描图像质量不高,存在漏诊的风险。

[0010] 因此,亟需一种能够根据人体的不同曲线自适应调整扫描轨迹和探头角度的全自动扫描仪,确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种全自动超声扫描仪及扫描检测方法,可根据人体的不同曲线自适应调整扫描轨迹和探头角度,确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式公开了一种全自动超声扫描仪,包括:

[0013] 超声波探头;

[0014] 驱动系统,用于驱动超声波探头运动;

[0015] 柔性结构,超声波探头安装在柔性结构上,该柔性结构使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

[0016] 本发明的实施方式还公开了一种全自动超声扫描检测方法,包括以下步骤:

[0017] 使用全自动超声扫描仪顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直进行扫描,获

取得扫描器官的 N 组二维图像, N 为大于等于 2 的整数;

[0018] 将获取的 N 组二维图像进行重建得到三维立体数字图像。

[0019] 本发明实施方式与现有技术相比, 主要区别及其效果在于:

[0020] 全自动超声扫描仪的柔性结构具有自适应的效果, 可根据人体的不同曲线实时调整扫描轨迹和探头角度, 确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直, 提高了扫描图像质量, 从而提高了早期筛查的检出率和准确率, 减少漏诊几率。

[0021] 进一步地, 通过将超声波探头安装在松紧弹性可调的柔性履带上, 使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

[0022] 进一步地, 结合驱动系统与第一升降支承导向组件, 使得超声波探头左右移动的同时能够根据与皮肤之间的接触进行上下移动并调节角度, 确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。压簧能够实现超声波探头紧贴待检测器官上下移动, 且不需要额外的导杆升降驱动装置, 结构简单易操作。

[0023] 进一步地, 压力传感器预压结构能够实现超声波探头以精确的压力紧贴待检测器官上下移动。

[0024] 进一步地, 机械手六维可控, 能够精确地控制超声波探头的上下左右移动以及角度调节。

[0025] 进一步地, 固定网膜可用于固定待检测器官并保持一定的形状, 同时还能够避免耦合液的流动。

[0026] 进一步地, 对三维立体数字图像进行远程传输和保存, 可实现远程医疗诊断和数据的长期保存。

附图说明

[0027] 图 1 是乳腺超声检查中基本要求的示意图;

[0028] 图 2 是本发明第一实施方式中一种全自动超声扫描仪的结构示意图;

[0029] 图 3 是本发明第二实施方式中一种全自动超声扫描仪的结构示意图;

[0030] 图 4 是本发明第二实施方式中柔性履带构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图;

[0031] 图 5 是本发明第三实施方式中一种全自动超声扫描仪的结构示意图;

[0032] 图 6 是本发明第三实施方式中柔性履带构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图;

[0033] 图 7 是本发明第四实施方式中一种全自动超声扫描仪的结构示意图;

[0034] 图 8 是本发明第四实施方式中柔性履带构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图;

[0035] 图 9 是本发明第五实施方式中一种全自动超声扫描仪的结构示意图;

[0036] 图 10 是本发明第六实施方式中扫描生成的系列二维图像;

[0037] 图 11 是本发明第六实施方式中纵向扫描的示意图;

[0038] 图 12 是本发明第六实施方式中横向扫描的示意图;

[0039] 图 13 是本发明第六实施方式中三维重建的立体影像;

[0040] 图 14 是本发明第六实施方式中全自动乳腺超声扫描检测的工作流程图。

具体实施方式

[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] 本发明第一实施方式涉及一种全自动超声扫描仪,图 2 是该全自动超声扫描仪的结构示意图,该全自动超声扫描仪包括:

[0044] 超声波探头;

[0045] 驱动系统,用于驱动超声波探头运动;

[0046] 柔性结构,超声波探头安装在柔性结构上,该柔性结构使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

[0047] 本实施方式中,全自动超声扫描仪的柔性结构具有自适应的效果,可根据人体的不同曲线实时调整扫描轨迹和探头角度,确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直,提高了扫描图像质量,从而提高了早期筛查的检出率和准确率,减少漏诊几率。

[0048] 以下第二实施方式至第五实施方式将提供四种具体技术方案实现上述柔性结构,以使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

[0049] 本发明第二实施方式涉及一种全自动超声扫描仪,图 3 是该全自动超声扫描仪的结构示意图。具体地说:

[0050] 柔性结构包括绕于皮带轮 1 和张紧轮 2 上的柔性履带 3,超声波探头 4 安装在柔性履带 3 上。其中,

[0051] 皮带轮 1 与驱动系统 5 连接,以带动柔性履带 3 和超声波探头 4 运动;

[0052] 张紧轮 2 用于调节柔性履带 3 的松紧弹性,使柔性履带 3 和超声波探头 4 按照待检测器官的形状贴覆在皮肤表面。

[0053] 驱动系统 5 驱动贴覆在皮肤表面的柔性履带 3 和超声波探头 4 在扫描时左右移动并顺沿皮肤上下移动。

[0054] 可以理解,由于履带是柔性的且可调节松紧弹性,压在皮肤上可根据待测器官的形状变形,由此保证超声波探头在扫描时和皮肤紧密接触并和皮肤表面垂直。超声波探头和皮肤紧密接触直接进行探测,不会造成干涉图像导致扫描图像质量不高。

[0055] 此外,可以理解,待扫描器官可以为乳腺,甲状腺,四肢及躯干等浅表组织和器官。

[0056] 优选地,还包括固定网膜 6,用于固定待检测器官。固定网膜可用于固定待检测器官并保持一定的形状,同时还能够避免耦合液的流动。

[0057] 如图 4 所示为柔性履带构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图,超声波探头安装在机械扫描装置内,驱动系统驱动超声波探头左右移动并随乳房形状上下移动。操作人员放置扫描装置于乳房上,启动扫描装置使超声波探头在乳房上左右移动获取乳房超声信息,通过计算机换算取得三维乳房超声影像。

[0058] 此外,在本发明的其它实施方式中,通过柔性履带实现柔性结构的方式并不限于图 3 中所示的方式,本领域技术人员也可以作各种改动或者修改,以通过柔性履带实现柔

性结构。

[0059] 例如,图 3 中所示的柔性履带是首尾连接循环往复的结构,而在另一优选例中,柔性履带也可以首尾不相连,而是直接将柔性履带卷入由驱动系统带动的滚轮或者皮带轮上,同样可以实现上述功能。

[0060] 再如,图 3 中所示的柔性履带是通过张紧轮调节松紧弹性的,张紧轮位于柔性履带的松边内侧,而在另一优选例中,本领域技术人员完全可以针对张紧轮的位置进行等效替换,也完全可以使用其它部件替代张紧轮调节松紧弹性或者通过柔性履带自身的弹性实现调节。

[0061] 本发明第三实施方式涉及一种全自动超声扫描仪,图 5 是该全自动超声扫描仪的结构示意图。

[0062] 第三实施方式是另一种实现柔性结构的实施方式,在第三实施方式中,结合驱动系统与第一升降支承导向组件,使得超声波探头左右移动的同时能够根据与皮肤之间的接触进行上下移动并调节角度,确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直。且第一升降支承导向组件中的压簧能够实现超声波探头紧贴待检测器官上下移动,而不需要额外的导杆升降驱动装置,结构简单易操作。具体地说:

[0063] 柔性结构包括第一升降支承导向组件 7,第一升降支承导向组件 7 的底端安装有超声波探头 4,第一升降支承导向组件 7 用于调节超声波探头的升降并用于导向超声波探头的角度。

[0064] 驱动系统 5 用于驱动第一升降支承导向组件 7 整体左右移动,以带动超声波探头 4 左右移动。

[0065] 第一升降支承导向组件 7 包括导杆 8,轴承 9,压簧 10 和导向探头罩 11。其中

[0066] 导杆 8 竖直穿过轴承 9 的内圈,且导杆 8 底端连接超声波探头 4。

[0067] 压簧 10 的一端固定于轴承 9,另一端固定于导杆 8。压簧 10 用于根据导杆底端超声波探头与皮肤之间的压力变化相应的进行收缩和舒张,带动导杆上下移动以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面。

[0068] 优选地,压簧 10 的一端固定于轴承 9 的内圈,另一端固定于导杆 8 的下端,更有利于压簧实现收缩和舒张。当然,在本发明的其它实施方式中,也可以将压簧设置在其它位置,只要能够根据压力变化进行相应的收缩和舒张即可,在此不进行限定。

[0069] 导向探头罩 11 根据皮肤起伏转动以维持与皮肤表面相切,带动超声波探头 4 同步旋转,以调节超声波探头的角度保持与皮肤表面垂直。

[0070] 根据上述描述,可以理解,第一升降支承导向组件 7 一方面用于调节超声波探头的升降(即上下移动),另一方面用于导向超声波探头的角度,其中:

[0071] 导杆 8,轴承 9 和压簧 10 用于调节超声波探头的升降;

[0072] 导向探头罩 11 用于调节超声波探头的角度。

[0073] 为便于理解,需要另外说明的是,压簧的工作原理主要为:

[0074] 当超声波探头与皮肤之间的压力增大时,导杆向上移动并带动压簧向上收缩;当超声波探头与皮肤之间的压力减小时,压簧的弹力使压簧向下舒张并带动导杆向下移动。

[0075] 从而压簧能够根据导杆底端超声波探头与皮肤之间的压力变化,自适应地调整压簧的收缩和舒张以带动导杆上下移动,以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面。

[0076] 如图 6 所示为第一升降支承导向组件构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图,超声探头安装在驱动系统驱动的机械扫描装置内。

[0077] 第一升降支承导向组件 7 和驱动系统 5 实现探头上下左右移动,压簧实现探头以近似一定的压力紧贴乳房上下运动,易拆卸探头和探头罩结构方便清洗。操作人员放置扫描装置于乳房上,启动扫描装置使超声波探头在乳房上来回移动获取乳房超声信息,通过计算机换算取得三维乳房超声影像。

[0078] 本发明第四实施方式涉及一种全自动超声扫描仪,图 7 是该全自动超声扫描仪的结构示意图。

[0079] 第四实施方式与第三实施方式基本相同,区别主要在于:在第三实施方式中,第一升降支承导向组件包括导杆,轴承,压簧和导向探头罩,压簧根据导杆底端超声波探头与皮肤之间的压力变化相应的进行收缩和舒张,带动导杆上下移动以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面。

[0080] 然而在第四实施方式中,压力传感器预压结构能够实现超声波探头以精确的压力紧贴待检测器官上下移动。具体地说:

[0081] 如图 7 所示,柔性结构包括第二升降支承导向组件 12,第二升降支承导向组件 12 的底端安装有超声波探头 4,第二升降支承导向组件 12 用于调节超声波探头的升降并用于导向超声波探头的角度。

[0082] 驱动系统 5 用于驱动第二升降支承导向组件 12 整体左右移动,以带动超声波探头左右移动。

[0083] 第二升降支承导向组件 12 包括导杆 8,轴承 9,压力传感器预压结构 13 和导向探头罩 11。其中

[0084] 导杆 8 竖直穿过轴承 9 的内圈,且导杆 8 底端连接超声波探头 4。

[0085] 压力传感器预压结构 13 包括压力传感器和导杆升降驱动装置。

[0086] 压力传感器探测超声波探头受皮肤的压力,输出压力信号。

[0087] 导杆升降驱动装置根据压力信号驱动导杆 8 上升或者下降,以保持超声波探头始终紧贴在皮肤表面。

[0088] 导向探头罩 11 根据皮肤起伏转动以维持与皮肤表面相切,带动超声波探头同步旋转,以调节超声波探头的角度保持与皮肤表面垂直。

[0089] 此外,可以理解,如果压力传感器预压结构获取的压力信号大于压力预定值,即超声波探头与皮肤之间过于紧密,则导杆升降驱动装置驱动导杆收缩,从而超声波探头被向上抬起,高度变高;

[0090] 如果压力传感器预压结构获取的压力信号小于压力预定值,即超声波探头与皮肤接触不紧密或者没有接触到皮肤,则导杆升降驱动装置驱动导杆伸长,从而超声波探头被向下压,高度变低。

[0091] 优选地,导杆的外层设有第一齿轮,导杆升降驱动装置包括:驱动控制器,旋转驱动用电机和齿轮驱动盘;齿轮驱动盘的外围设有与第一齿轮相配合的第二齿轮;驱动控制器与压力传感器连接,根据压力信号驱动旋转驱动用电机,以带动第二齿轮正转或者反转,从而带动第一齿轮实现导杆上升或者下降,以调节超声波探头的高低。

[0092] 此外,可以理解,在本发明的其它实施方式中,齿轮驱动盘可以为多个,都与旋转

驱动用电机连接,共同带动导杆外层的第一齿轮。

[0093] 此外,在本发明的其它实施方式中,导杆升降驱动装置也可以通过其它方式实现,例如,导杆直接与旋转驱动用电机连接,且导杆在该电机的驱动下顺时针或逆时针转动,同时导杆外表面设有外螺纹,外螺纹与轴承中的内螺纹配合,当导杆在电机驱动下顺时针或逆时针转动时,即可实现导杆升降。

[0094] 优选地,驱动系统 5 包括驱动电机,皮带轮和皮带,以及水平引导杆 16。

[0095] 皮带轮由驱动电机驱动,皮带绕于皮带轮上,优选地,驱动电机为步进电机。

[0096] 第一升降支承导向组件或第二升降支承导向组件中水平设置有导向管道,以与水平引导杆 16 滑动配合。

[0097] 且第一升降支承导向组件或第二升降支承导向组件与皮带连接,皮带移动时带动升降支承导向组件沿水平引导杆水平滑动以左右移动。

[0098] 如图 8 所示为第二升降支承导向组件构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景示意图,超声探头安装在驱动系统驱动的机械扫描装置内。

[0099] 超声探头安装在驱动系统驱动的机械扫描装置内。第二升降支承导向组件 12 和驱动系统 5 实现探头上下左右移动,实现超声探头左右,上下移动,压力传感器预压结构实现探头以精确的压力紧贴乳房上下运动,易拆卸清洗探头和探头罩。操作人员放置扫描装置于乳房上,启动扫描装置使超声波探头在乳房上来回移动获取乳房超声信息,通过计算机换算取得三维乳房超声影像。

[0100] 本发明第五实施方式涉及一种全自动超声扫描仪,图 9 是该全自动超声扫描仪的结构示意图。第五实施方式是另一种实现柔性结构的实施方式,具体地说:

[0101] 还包括激光三维相机,激光三维相机用于拍摄并传输待扫描器官的三维图像。

[0102] 柔性机构包括可控机械手,可控机械手的端部安装有超声波探头。

[0103] 机械手根据待扫描器官的三维图像,调节超声波探头的位置和角度,使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。

[0104] 优选地,机械手为六维可控机械手,能够精确地控制超声波探头的上下左右移动以及角度调节。

[0105] 如图所示,在该可控机械手构成的全自动超声扫描仪的乳腺扫描应用场景中,乳房用绷紧网膜固定,用三维成像系统(三维相机)拍摄获取乳房的三维形状。超声探头安装在一个 6 维可控机械手上。通过计算机控制机械手根据乳房的三维形状进行扫描获取三维乳房超声影像。

[0106] 上述第二至第五实施方式详细描述了实现第一实施方式中柔性结构的具体技术方案,下面将详细介绍基于上述各全自动超声扫描仪的扫描检测方法。

[0107] 本发明第六实施方式涉及一种全自动超声扫描检测方法,该全自动超声扫描检测方法包括以下步骤:

[0108] 步骤 S1,使用第一实施方式至第五实施方式中任一项的全自动超声扫描仪顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直进行扫描,获取待扫描器官的 N 组二维图像,N 为大于等于 2 的整数;

[0109] 步骤 S2,将获取的 N 组二维图像进行重建得到三维立体数字图像。

[0110] 使用全自动超声扫描仪进行扫描时可根据人体不同曲线实时调整扫描轨迹和角

度,保持扫描仪探头始终顺沿皮肤表面并和皮肤表面垂直,能自动适应各种患者生理特征,同时实现数据采集标准化,减少误诊和漏诊。

[0111] 此外,可以理解,当进行自动扫描时,由于超声波探头的宽度尺寸有限,检查要分N组进行,一般要分2到3组进行扫描,每组扫描采集的图像多达300多张,形成海量的数据。如图10所示为扫描生成的系列二维图像,其中针对三个不同的扫描区域生成了三组二维图像。

[0112] 优选地,在步骤S1中,扫描的方向包括纵向扫描和横向扫描,分别如图11和12所示,从临床诊断的角度来说,两种扫描方式是等效的,可以根据实际操作时的方便程度来自由选择。

[0113] 优选地,在步骤S1之前,还包括以下步骤:对全自动超声扫描仪进行设置,设置包括扫描时超声波探头与皮肤之间的压力阈值,扫描方向,扫描的二维图像的组数N。

[0114] 优选地,在步骤S2中,重建得到的三维立体数字图像包括冠状面重建图像和横断面图像,如图13所示为3维重建的立体影像。

[0115] 优选地,在步骤S2之后,还包括步骤:对三维立体数字图像进行远程传输和保存,从而实现远程医疗诊断和数据的长期保存。

[0116] 作为优选例,全自动乳腺超声扫描检测的工作流程如图14所示,由于传统手持超声的数据采集是非标准化的,因此医师只能在现场进行审阅和诊断,无法实现检查与诊断分离,采集的数据也没有办法进行储存和事后回看及比对。而如图14所示的计算机控制的自动扫描使得数据采集标准化,将以上计算机自动扫描采集的2维图像经过图像数字工作站处理重建为三维立体数字影像供医生审阅诊断,可以实现远程医疗诊断和数据档案的长期保存。

[0117] 综上所述,计算机控制进行自动扫描的难点之一是如何根据人体的不同曲线实时调整扫描轨迹和探头角度,以保持与乳房紧密接触并且和皮肤表面呈垂直角度。

[0118] 针对这个技术难点,本发明一方面研发了柔性全自动扫描仪,因为探头是柔性的,所以能自动适应各种女性(特别是亚洲和中国女性)体型、乳房大小和乳腺的致密程度,同时避免了扫描盲区,从而真正做到全乳房无盲点扫描,由此提高图像质量和实现图像的标准化,从而提高了早期筛查的检出率和准确率。

[0119] 另一方面通过实现计算机控制的全自动扫描,将乳腺超声的图像数据采集(检查)和图像数据分析(诊断)分离,在检查时无需专业医师操作,节省专业医师的宝贵时间,因此降低了检查成本和减少对有经验专业医师的需求;扫描时能够确保覆盖全乳房,减少漏诊几率;图像数据采集实现自动化和标准化,一来与操作人员的经验和身体状态无关,减少漏诊和误诊,二来采集到的图像数据可以长期储存和远程传输,因此可实现远程诊断及事后的回顾和分析比对。

[0120] 此外应理解,在阅读了本发明的上述内容之后,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。

[0121] 需要说明的是,在本专利的权利要求和说明书中,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。

[0122] 虽然通过参照本发明的某些优选实施方式,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。

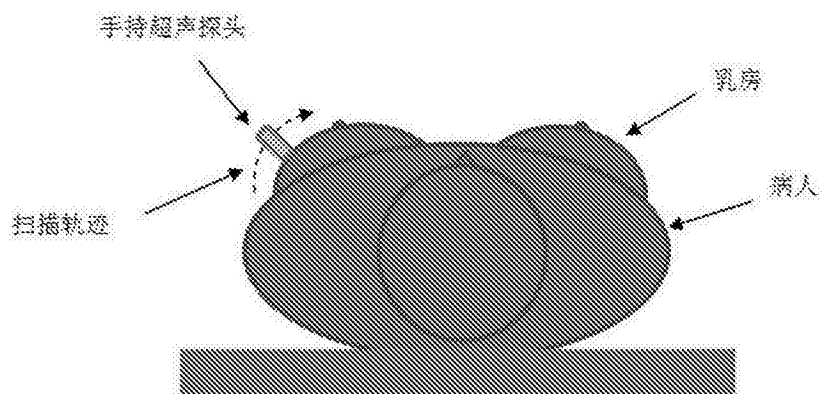


图 1

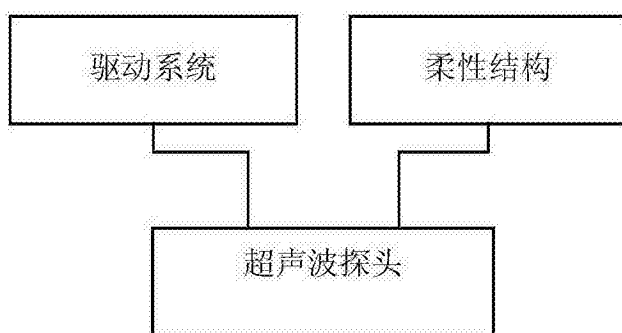


图 2

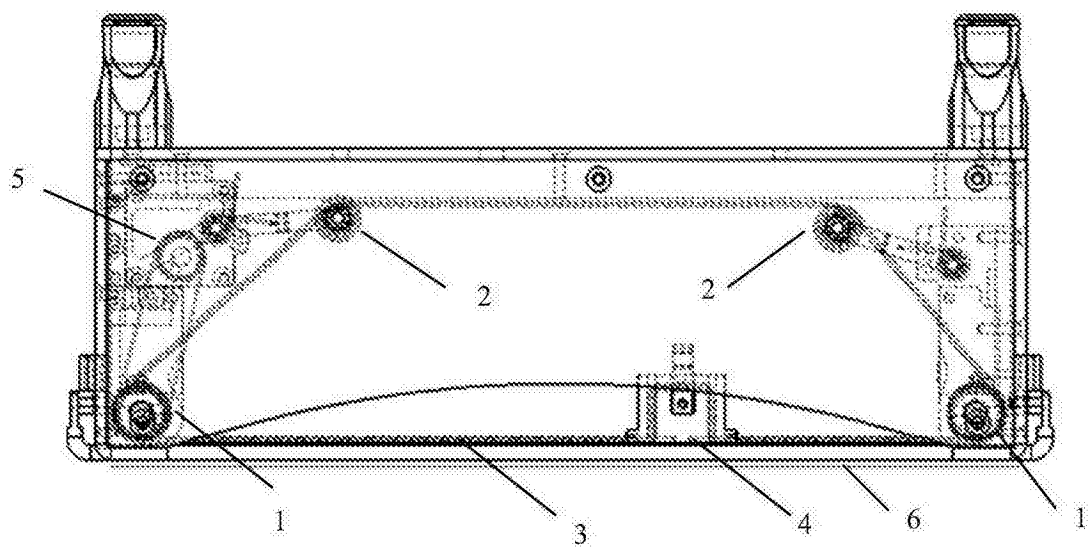


图 3

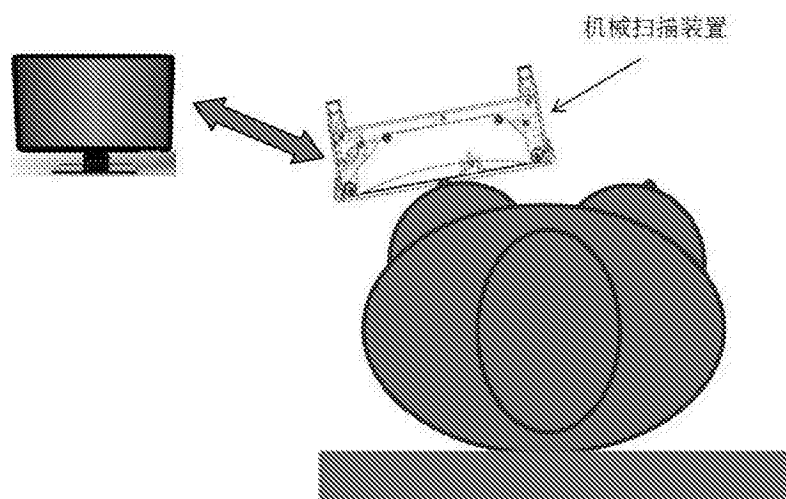


图 4

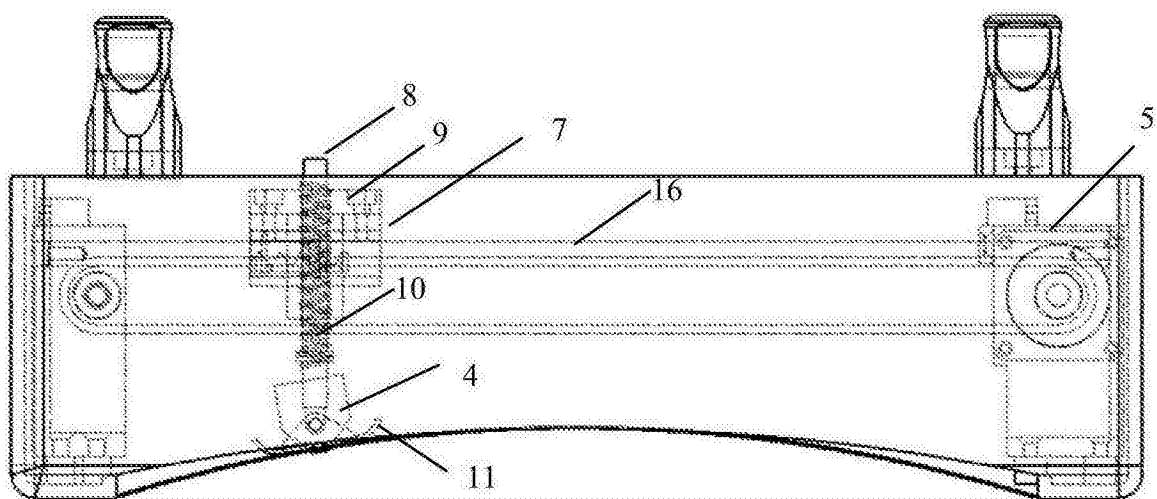


图 5

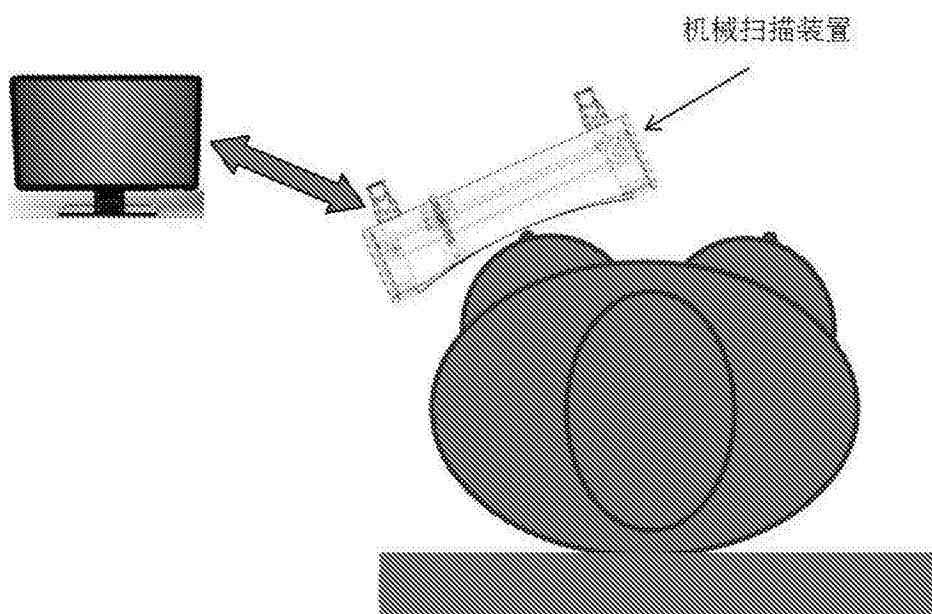


图 6

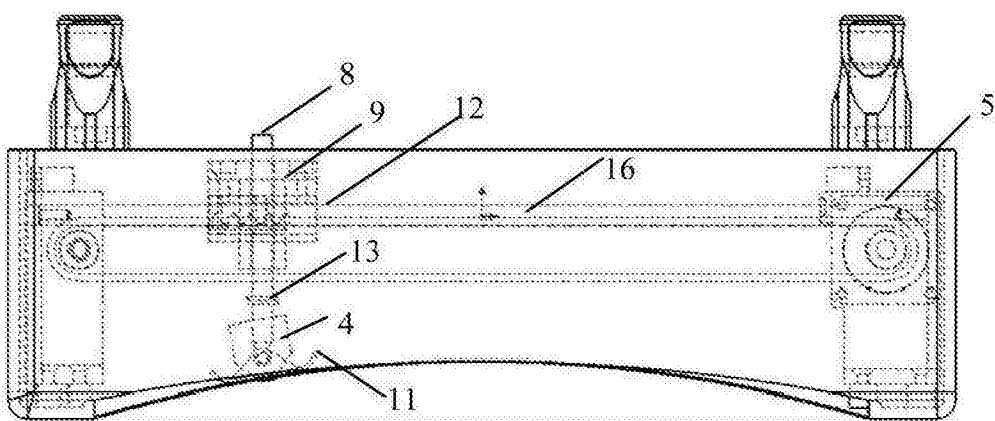


图 7

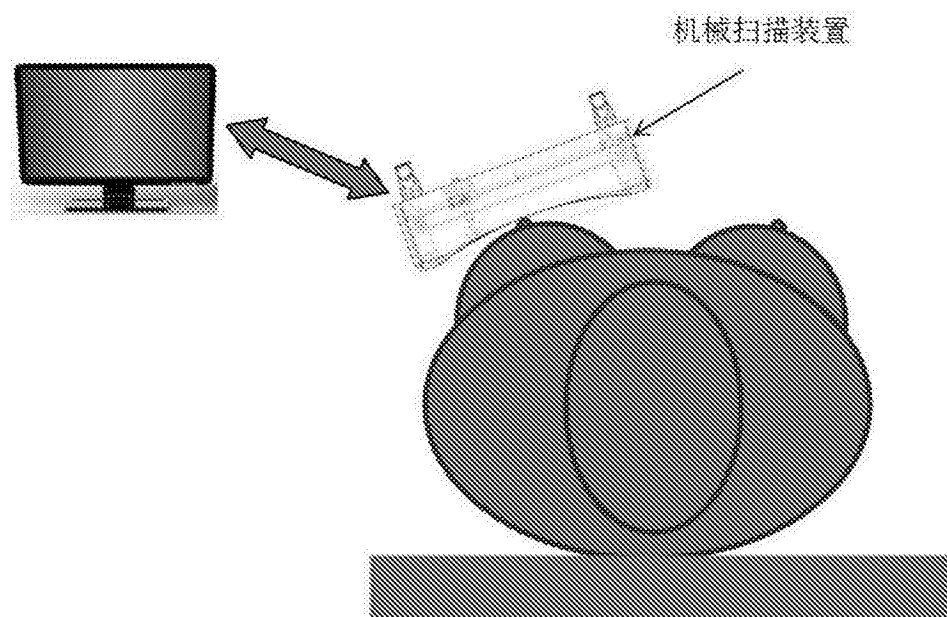


图 8

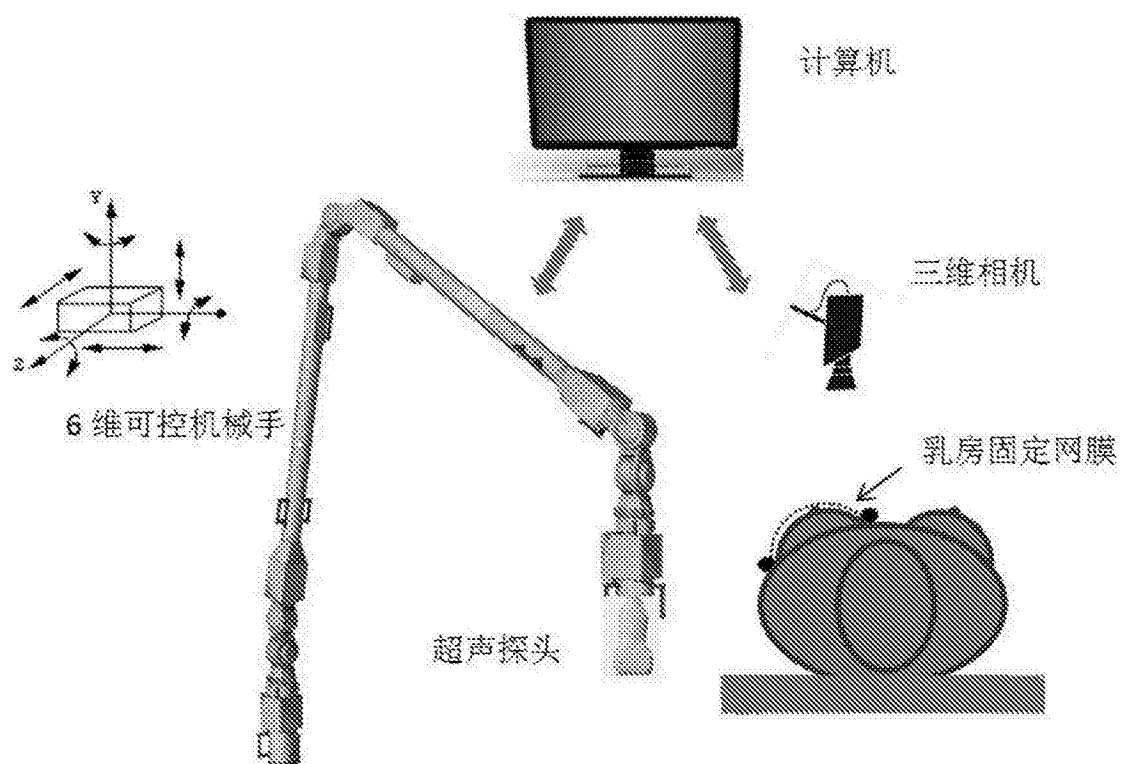


图 9

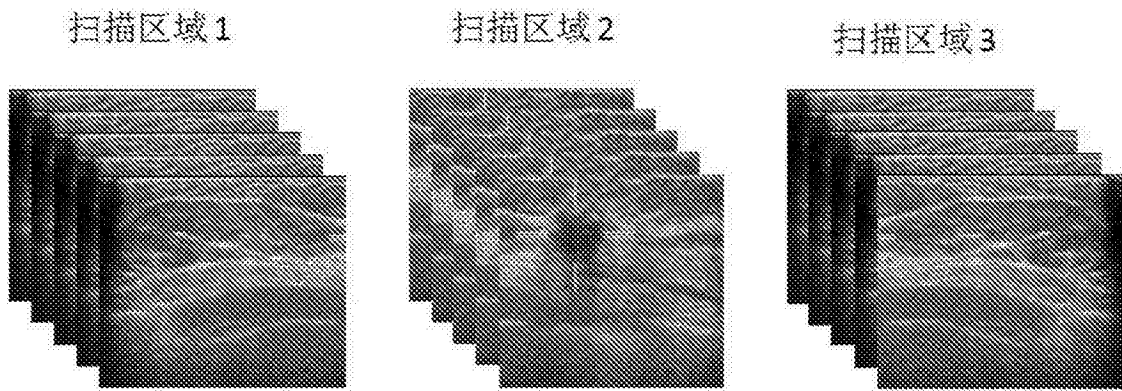


图 10

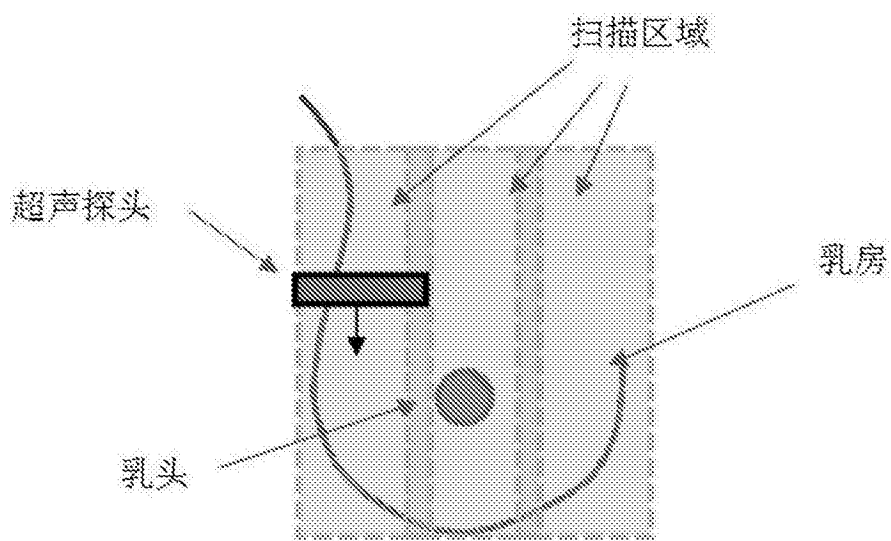


图 11

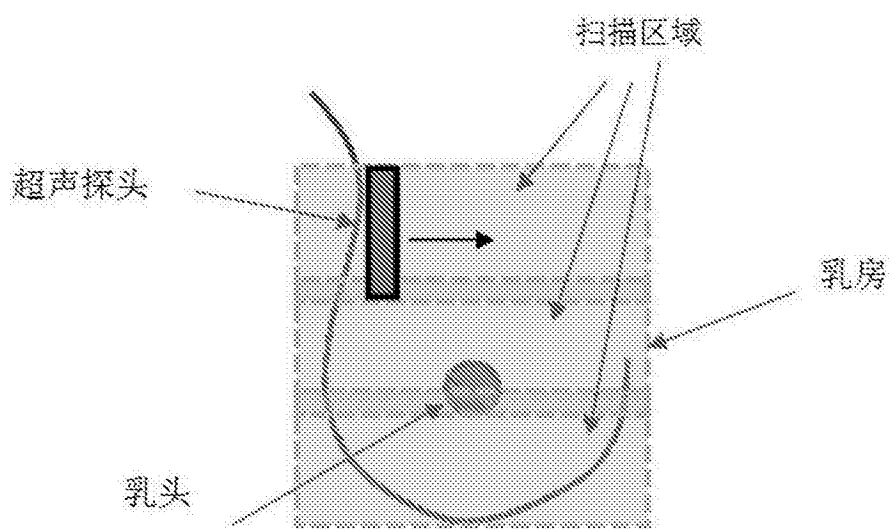


图 12

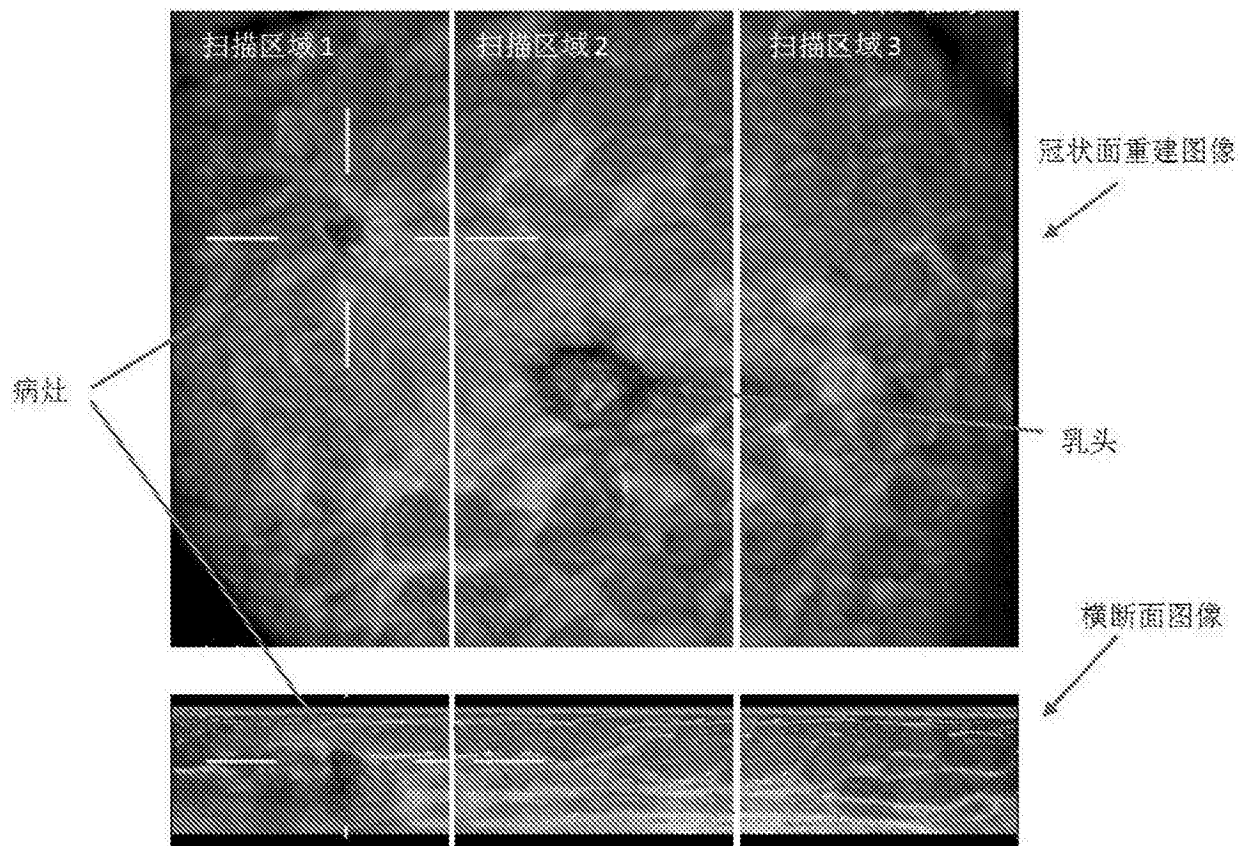


图 13

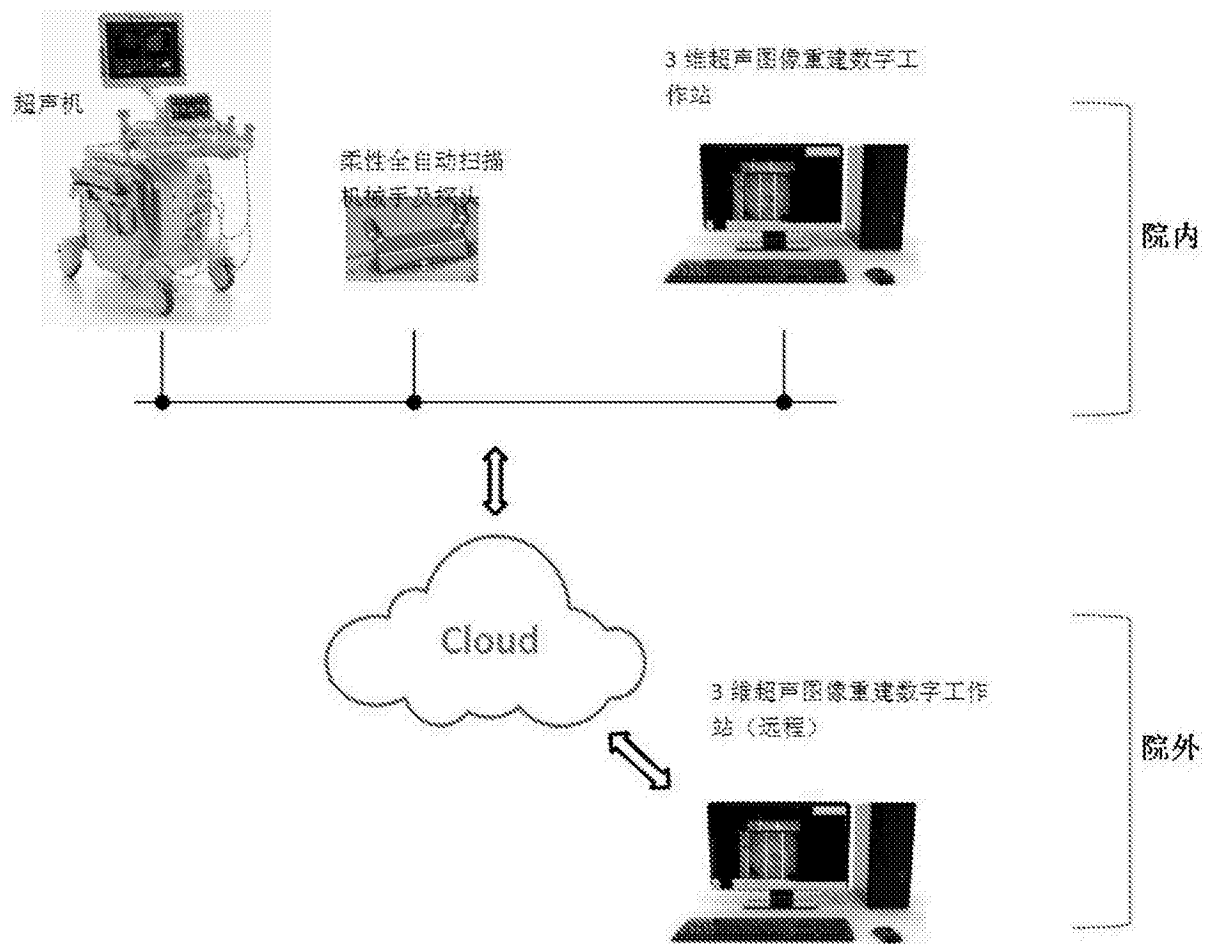


图 14

专利名称(译)	全自动超声扫描仪及扫描检测方法		
公开(公告)号	CN105877780A	公开(公告)日	2016-08-24
申请号	CN201510527764.0	申请日	2015-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	上海深博医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海深博医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海深博医疗器械有限公司		
[标]发明人	田旭东 孙志锋		
发明人	田旭东 孙志锋		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/085 A61B8/145 A61B8/40 A61B8/4209 A61B8/4218 A61B8/4281 A61B8/429 A61B8/4405 A61B8/466 A61B8/483 A61B8/5207 A61B8/5253 A61B8/565 A61B5/0077 A61B8/4254 A61B8/4416 A61B8/4455 A61B8/4461		
代理人(译)	竺云		
其他公开文献	CN105877780B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗器械，公开了一种全自动超声扫描仪及扫描检测方法。本发明中，包括：超声波探头；驱动系统，用于驱动超声波探头运动；柔性结构，超声波探头安装在柔性结构上，该柔性结构使超声波探头在扫描时始终顺沿皮肤表面的曲线并和皮肤表面保持垂直。本发明中，全自动超声扫描仪的柔性结构具有自适应的效果，可根据人体的不同曲线实时调整扫描轨迹和探头角度，确保超声波探头贴着皮肤表面扫描并保持和皮肤表面垂直，提高了扫描图像质量，从而提高了早期筛查的检出率和准确率，减少漏诊几率。

