



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109549667 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201811643884.7

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 无锡祥生医疗科技股份有限公司
地址 214028 江苏省无锡市新吴区新区硕放工业园五期51、53号地块长江东路228号

(72)发明人 莫若理 赵明昌 王勇

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

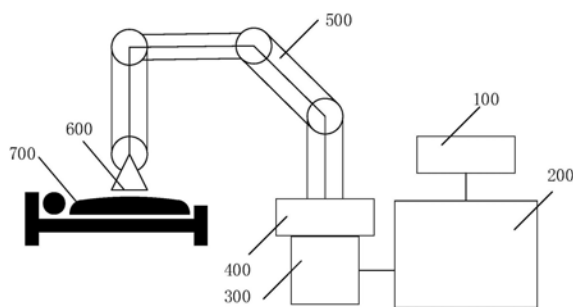
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

超声换能器扫描系统、方法及超声成像设备

(57)摘要

本发明涉及超声成像设备技术领域,具体公开了一种超声换能器扫描系统。本发明包括机械臂、存储单元、路径生成单元和控制装置。机械臂的末端设有超声换能器,以使超声换能器在检查对象需要检查的目标部位表面移动扫描。存储单元存储不同目标部位对应的参考截面图像。路径生成单元根据超声换能器采集的初始截面图像以及参考截面图像生成移动路径信息控制装置根据移动路径信息控制机械臂以及超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。本发明还提供了扫描方法及超声成像设备,例如乳腺检查时,会通过支撑臂将换能器模组移动到患者乳房上进行扫描。本发明能够需要检查的目标部位自动获取目标截面图像,自动化程度高,大大提高了成像的效率。



1. 一种超声换能器扫描系统,包括:

机械臂,所述机械臂的末端设有超声换能器,以使所述超声换能器在检查对象需要检查的目标部位表面移动扫描;

存储单元,所述存储单元存储不同目标部位对应的参考截面图像;

路径生成单元,根据所述超声换能器采集的初始截面图像以及参考截面图像生成移动路径信息;

控制装置,根据所述移动路径信息控制所述机械臂以及所述超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。

2. 根据权利要求1所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,所述超声换能器扫描系统还包括导航模块,包括:

坐标建立单元,根据机械臂上的超声换能器所能覆盖的检查区域建立三维坐标系;

机器视觉单元,用于采集检查区域内的检查对象的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息;

导航单元,根据目标部位对应的坐标信息自动或由操作者控制机械臂带动所述超声换能器运动到目标部位表面。

3. 根据权利要求1所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,所述控制装置还根据所述移动路径信息控制所述机械臂以及所述超声换能器进行运动扫描获得路径截面图像和多个指示截面图像,所述指示截面图像为所述超声换能器根据移动路径信息运动到最终位置后向不同方向偏移预设角度获取的截面图像。

4. 根据权利要求3所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,还包括图像显示装置,所述图像显示装置包括:

第一显示单元,所述第一显示单元用于多个指示截面图像和路径截面图像;和/或

第二显示单元,所述第二显示单元用于显示所述超声换能器与目标部位的相对位置关系。

5. 根据权利要求3或4所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,所述超声换能器扫描系统还包括确认单元,所述确认单元用于确认路径截面图像和多个指示截面图像中哪个为目标截面图像。

6. 根据权利要求5所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,所述确认单元为操作者通过输入设备输入的选择确认指令;和/或

所述确认单元设置为通过机器学习分析路径截面图像和多个指示截面图像哪个为目标截面图像。

7. 根据权利要求1所述的超声换能器扫描系统,其特征在于,所述超声换能器扫描系统还包括传感器模块,所述传感器模块包括:

距离传感器,用于测量所述换能器与目标部位之间的距离;

压力传感器,安装在所述超声换能器与机械臂的连接处,用于检测超声换能器作用在目标部位表面的压力;

姿态传感器,用于获取换能器的姿态信息。

8. 一种超声换能器扫描方法,其特征在于,包括:

通过输入设备选择需要检查的目标部位;

驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描；

通过超声换能器采集初始截面图像；

根据采集的初始截面图像以及预存储在存储单元中的参考截面图像生成移动路径信息；

控制装置根据所述移动路径信息驱动超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。

9. 根据权利要求8所述的超声换能器扫描方法,其特征在于,驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描具体为:

通过机器视觉单元获取检查区域内的检查对象的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息;

根据输入设备选择需要检查的目标部位获取对应目标部位的坐标信息;

根据目标部位的坐标信息驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位表面进行扫描。

10. 一种超声成像设备,其特征在于,所述超声成像设备包括超声主机以及权利要求1-7中任一项所述的超声换能器扫描系统。

超声换能器扫描系统、方法及超声成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像设备技术领域,尤其涉及一种超声换能器扫描系统、方法及超声成像设备。

背景技术

[0002] 目前,医护人员对患者进行超声成像诊断时,医护人员会采用一手拿换能器,然后放置在需要检查的部位进行扫描成像,一手在超声主机上进行控制,非常不方便。目前还有些设备是将超声换能器固定在一个支撑臂上,然后通过通过医护人员手动移动到检查部位进行检查,例如乳腺检查时,医护人员会通过支撑臂将换能器模组移动到患者乳房上进行扫描,但是,这种方式仍然操作者移动超声换能器寻找目标截面图像。

[0003] 因此,如何在医护人员选择需要检查的部位后,机械臂能够自动带着换能器到指定的检查部位后如何能够准确找到目标截面图像,进行扫描成像成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种超声换能器导航系统及超声成像设备,以解决现有技术中的问题。

[0005] 特别地,本发明提供了一种超声换能器扫描系统,包括:

机械臂,所述机械臂的末端设有超声换能器,以使所述超声换能器在检查对象需要检查的目标部位表面移动扫描;

存储单元,所述存储单元存储不同目标部位对应的参考截面图像;

路径生成单元,根据所述超声换能器采集的初始截面图像以及参考截面图像生成移动路径信息;

控制装置,根据所述移动路径信息控制所述机械臂以及所述超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。

[0006] 进一步地,所述超声换能器扫描系统还包括导航模块,包括:

坐标建立单元,根据机械臂上的超声换能器所能覆盖的检查区域建立三维坐标系;

机器视觉单元,用于采集检查区域内的检查对象的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息;

导航单元,根据目标部位对应的坐标信息自动或由操作者控制机械臂带动所述超声换能器运动到目标部位表面。

[0007] 进一步地,所述控制装置还根据所述移动路径信息控制所述机械臂以及所述超声换能器进行运动扫描获得路径截面图像和多个指示截面图像,所述指示截面图像为所述超声换能器根据移动路径信息运动到最终位置后向不同方向偏移预设角度获取的截面图像。

[0008] 进一步地,还包括图像显示装置,所述图像显示装置包括:

第一显示单元,所述第一显示单元用于多个指示截面图像和路径截面图像;和/或

第二显示单元,所述第二显示单元用于显示所述超声换能器与目标部位的相对位置关系。

[0009] 进一步地,所述超声换能器扫描系统还包括确认单元,所述确认单元用于确认路径截面图像和多个指示截面图像中哪个为目标截面图像。

[0010] 进一步地,所述确认单元为操作者通过输入设备输入的选择确认指令;和/或所述确认单元设置为通过机器学习分析路径截面图像和多个指示截面图像哪个为目标截面图像。

[0011] 进一步地,所述超声换能器扫描系统还包括传感器模块,所述传感器模块包括:
距离传感器,用于测量所述换能器与目标部位之间的距离;
压力传感器,安装在所述超声换能器与机械臂的连接处,用于检测超声换能器作用在目标部位表面的压力;
姿态传感器,用于获取换能器的姿态信息。

[0012] 特别地,本发明还提供了一种超声换能器扫描方法,包括:
通过输入设备选择需要检查的目标部位;
驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描;
通过超声换能器采集初始截面图像;
根据采集的初始截面图像以及预存储在存储单元中的参考截面图像生成移动路径信息;
控制装置根据所述移动路径信息驱动超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。

[0013] 进一步地,驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描具体为:
通过机器视觉单元获取检查区域内的检查对象的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息;
根据输入设备选择需要检查的目标部位获取对应目标部位的坐标信息;
根据目标部位的坐标信息驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位表面进行扫描。

[0014] 特别地,本发明还提供了一种超声成像设备,所述超声成像设备包括超声主机以及综上所述的超声换能器扫描系统。

[0015] 本发明的超声换能器扫描系统包括机械臂、存储单元、路径生成单元和控制装置。本发明能够根据需要检查的部位,检查部位对应的参考截面图像以及超声换能器获取的初始截面图像,通过坐标转化或者图形变化等方式,获取超声换能器的移动路径信息,进而自动获得需要要的目标截面图像,自动化程度高,操作简单,大大提高了成像的效率。

[0016] 进一步地,本发明在生成多个指示截面图像进行选择确认,大大提高了系统扫描的准确性。

附图说明

[0017] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1为本发明的超声换能器扫描系统结构示意图。

[0018] 图2为本发明的超声换能器扫描系统另一实施例的结构示意框图。

[0019] 图3为本发明的超声换能器扫描系统另一实施例的结构示意框图。

- [0020] 图4为本发明的超声换能器扫描系统另一实施例的结构示意框图。
- [0021] 图5为本发明的超声换能器扫描方法流程图。
- [0022] 图6为本发明的超声换能器扫描方法另一实施例的流程图。
- [0023] 图7为本发明提供的超声成像设备的结构示意框图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0025] 此外,每个术语,如“…单元”、“…设备”和“装置”,如在说明书中描述的,表示用于执行至少一个功能或操作的元件,并可以以硬件、软件和/或硬件和软件的组合来实现。在此使用的术语“超声图像”表示通过使用超声波获取的对象的图像。在此使用的术语“对象”可以包括有生命的东西或没有生命的东西,而且,对象可以指人体的一部分,并可以包括诸如肝脏、心脏、子宫、大脑、乳房、腹部等的器官或血管。此外,在此使用的术语“用户”可以包括医疗专家,并可以是医生、护士、医学技术专家、超声检查工作者、医疗图像专

图1为本发明的超声换能器扫描系统结构示意图。如图1所示,本发明提的一种超声换能器扫描系统,包括机械臂500、存储单元100、路径生成单元300、控制装置400和超声主机200。机械臂500的末端设有超声换能器600,以使所述超声换能器600在检查对象700需要检查的目标部位表面移动扫描。存储单元100存储不同目标部位对应的参考截面图像。路径生成单元300根据所述超声换能器600采集的初始截面图像以及参考截面图像生成移动路径信息。控制装置根据所述移动路径信息控制所述机械臂500以及所述超声换能器600进行运动扫描以获取目标截面图像。

[0026] 本发明的超声换能器600扫描系统包括机械臂500、存储单元100、路径生成单元300和控制装置400。本发明能够根据需要检查的部位,检查部位对应的参考截面图像以及超声换能器600获取的初始截面图像,通过坐标转化或者图形变化等方式,获取超声换能器600的移动路径信息,进而自动获得需要要的目标截面图像,例如乳腺检查时,会通过支撑臂将换能器模组移动到患者乳房上进行扫描。自动化程度高,操作简单,大大提高了成像的效率。

[0027] 本发明的机械臂500为具有六个自由度运动的工业机器人,机械臂500能够提供支撑超声换能器600的重量、将超声换能器600的移动速度保持为恒定、抑制超声换能器600的抖动、将目标部位接触压力保持恒定等。其末端设有超声换能器600,能够根据需要检查的目标部位控制超声换能器600以六个自由度移动。简而言之,机器臂能够将超声换能器600在三维空间内以任意的位置、任意的倾斜进行设置,并以任意的轨迹、任意的速度使其移动。

[0028] 在整个说明书中,“目标部位”可包括人、动物、或者人或动物的一部分。例如,所述目标部位可包括器官(诸如肝脏、心脏、子宫、大脑、胸部、腹部区域等)或者血管。在整个说明书中,“操作者”可以是包括医生、护士、医学实验室技师、医学成像专家或者维护医学装备的技术人员等的医学专家。

[0029] 存储单元100可以是诸如SRAM(Static Random Access Memory,静态随机存取存储器)或DRAM(Dynamic Random Access Memory,动态随机存取存储器)的易失性存储器,但

这不是限制。在某些情况下,存储器可以是非易失性存储器,诸如快闪存储器、ROM、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory,可擦除可编程只读存储器)或EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,电可擦除可编程只读存储器)。

[0030] 图2为本发明提供的超声换能器600扫描系统另一实施例的结构示意框图。如图2所示,为了使得机械臂500能够带超声换能器600自动运动到检查对象700的目标部位,本发明的超声换能器600扫描系统还包括导航模块800。导航模块800包括坐标建立单元810、机器视觉单元820和导航单元830。坐标建立单元810根据机械臂500上的超声换能器600所能覆盖的检查区域建立三维坐标系。机器视觉单元820用于采集检查区域内的检查对象700的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息。导航单元830根据目标部位对应的坐标信息自动或由操作者控制机械臂500带动所述超声换能器600运动到目标部位表面。

[0031] 本发明的机器视觉单元为视觉摄像机。机器视觉单元可以为CCD (Charge Coupled Device:电荷耦合器件) 图像传感器、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体) 图像传感器。优选地,机器视觉单元为CCD摄像机。通过机器视觉单元将拍摄的图像组合成待测对象的三维图像。本发明的导航模块800能够实现机械臂500根据目标部位的自动导航,大大工作效率。

[0032] 为了进一步提高扫描系统的准确性和精度,本发明的控制装置400还根据所述移动路径信息控制所述机械臂500以及所述超声换能器600进行运动扫描获得路径截面图像和多个指示截面图像,所述指示截面图像为所述超声换能器600根据移动路径信息运动到最终位置后向不同方向偏移预设角度获取的截面图像。

[0033] 图3为本发明的超声换能器扫描系统另一实施例的结构示意框图。如图3所示,本发明还包括图像显示装置900,所述图像显示装置900包括第一显示单元和/或第二显示单元。第一显示单元用于多个指示截面图像和路径截面图像。第二显示单元用于显示所述超声换能器600与目标部位的相对位置关系。可以理解的是第一显示单元与第二显示单元可以是在一个显示器中的不同功能区域,也可以是两块独立的显示器。本发明图像显示装置900可以包括阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT)、数字光处理 (Digital Light Processing, DLP) 面板、等离子显示面板 (Plasma Display Panel, PDP)、液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 面板、电致发光 (Electro Luminescence, EL) 面板、电泳显示 (Electrophoretic Display, EPD) 面板、电致变色显示 (Electrochromic Display, ECD) 面板、发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 面板、或有机LED (Organic LED, OLED) 面板,但这不是限制。

[0034] 本发明的所述超声换能器600扫描系统还包括确认单元,所述确认单元用于确认路径截面图像和多个指示截面图像中哪个为目标截面图像。确认单元为操作者通过输入设备输入的选择确认指令;和/或所述确认单元设置为通过机器学习分析路径截面图像和多个指示截面图像哪个为目标截面图像。简而言之就是确认单元可以是操作者过输入设备输入的选择确认指令或者通过训练好的神经网络进行自动旋转。

[0035] 本方法的超声换能器600扫描系统能够根据检查的部位,检查部位对应的参考截面图像以及超声换能器600获取的初始截面图像,通过坐标转化或者图形变化等方式,

获取超声换能器600的移动路径信息,进而自动获得需要要的目标截面图像,自动化程度高,操作简单,大大提高了成像的效率。

[0036] 需要理解的是,机器视觉单元采集检查区域内的检查对象700的三维图像也可以在第一显示单元中显示,操作者通过选择所述第一显示单元中三维图像的不同部位选择输入需要检查的目标部位。为了实现上述功能,本发明的第一显示单元为触摸屏,操作者可通过选择所述第一显示单元中三维图像的不同部位选择输入需要检查的目标部位。操作者也可以通过旋转第一显示单元中的路径截面图像和多个指示截面图像来确认哪个是目标截面图像。

[0037] 可以理解是,所述第一显示单元可以配置为控制屏幕。可以作为操作者输入设备和用于向操作者提供信息以及图像的输出设备这两者发挥作用那样的触摸屏。触摸屏对于操作者输入以及输出来说是优选的,但当然也可以与跟踪球、键盘、操纵杆、鼠标、以及同样的装置等在该技术领域中已知的一个或者多个操作者输入设备一起并用非触摸屏等其他结构来使用。另外,第一显示单元也可以与跟踪球、键盘、操纵杆、和/或鼠标等至少一个其他输入设备一起设置。

[0038] 在一实施例中,如图4所示,所述超声换能器扫描系统还包括传感器模块1000,所述传感器模块1000包括距离传感器、压力传感器、姿态传感器、位置传感、加速度传感器等。压力传感被设置在机械臂500与超声换能器600连接的关节处,但压力传感器的设置位置并不限定于一处,其它传感器也是一样,可以分布设置。

[0039] 为了缩短机械臂500运动的时间又确保安全,本发明安装了距离传感器,距离传感器用于测量所述换能器与目标部位之间的距离。当超声换能器600距离目标部位的距离大于第一预设距离时,控制装置400控制机械臂500以第一速度进行旋转或平移。当超声换能器600距离目标部位的距离小于等于第一预设距离时,控制装置400控制机械臂500以第二速度进行旋转或平移。可以理解的是,第一速度大于第二速度。

[0040] 为了使超声换能器600能够获得清晰的超声图像,以及保护检测对象的安全,在所述超声换能器600与机械臂500的连接处安装有压力传感器,用于检测超声换能器600作用在目标部位表面的压力。可以理解的是,机械臂500带动超声换能器600运动到目标位置表面扫描并施加预设压力以获得良好的超声图像。如果施加的压力大于安全压力时,机械臂500会停止驱动或退避到安全的位置。

[0041] 本来进一步提高成像效率,本发明还设有姿态传感器,用于获取换能器的姿态信息。存储单元100中存储有不同检查部位对应的参考截面图像,以及参考截面图像对应的超声换能器600姿态。扫描系统可以根据需要检查的目标部位获取对应的超声换能器600姿态,当换能器运到到目标部位处时,控制超声换能器600的姿态,可以更快地找到目标截面图标。

[0042] 图5为本发明的超声换能器扫描方法流程图。如图5所示,本发明还提供了一种超声换能器扫描方法,包括:

S100,通过输入设备选择需要检查的目标部位;

输入设备可以是非接触型,例如输入设备检测声音、手势、视线或脑波,输入设备也可以是接触型,输入设备包括键盘、跟踪球、鼠标、触摸面板、手柄、拨盘、操纵杆以及脚踏开关中的至少一个。触摸屏对于操作者输入以及输出来说是优选的,本发明可以通过第一显

示单元输入需要检查的目标部位。第一显示单元也可以与跟踪球、键盘、操纵杆、和/或鼠标等至少一个其他输入设备一起设置。

[0043] S200, 驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描;

S300, 通过超声换能器采集初始截面图像;

S400, 根据采集的初始截面图像以及预存储在存储单元中的参考截面图像生成移动路径信息;

S500, 控制装置根据所述移动路径信息驱动超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。

[0044] 图6为本发明的超声换能器扫描方法另一实施例的流程图。如图6所示, 步骤S200驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位的表面进行扫描具体为:

S210, 通过机器视觉单元获取检查区域内的检查对象700的三维图像并生成检查对象各部位在坐标系中对应的坐标信息;

S220, 根据输入设备选择需要检查的目标部位获取对应目标部位的坐标信息;

S230, 根据目标部位的坐标信息驱动机械臂带动超声换能器运动到目标部位表面进行扫描。

[0045] 本方法的超声换能器扫描方法能够根据需要检查的部位, 检查部位对应的参考截面图像以及超声换能器获取的初始截面图像, 通过坐标转化或者图形变化等方式, 获取超声换能器的移动路径信息, 进而自动获得需要检查的目标截面图像, 自动化程度高, 操作简单, 大大提高了成像的效率。本发明进一步地, 本发明在生成多个指示截面图像进行选择确认, 大大提高了系统扫描的准确性。

[0046] 图7为本发明提供的超声成像设备的结构示意图。如图7所示, 本发明还提供了一种超声成像设备, 所述超声成像设备包括超声主机以及综上所述的超声换能器扫描系统。

[0047] 可以理解的是, 以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式, 然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言, 在不脱离本发明的精神和实质的情况下, 可以做出各种变型和改进, 这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

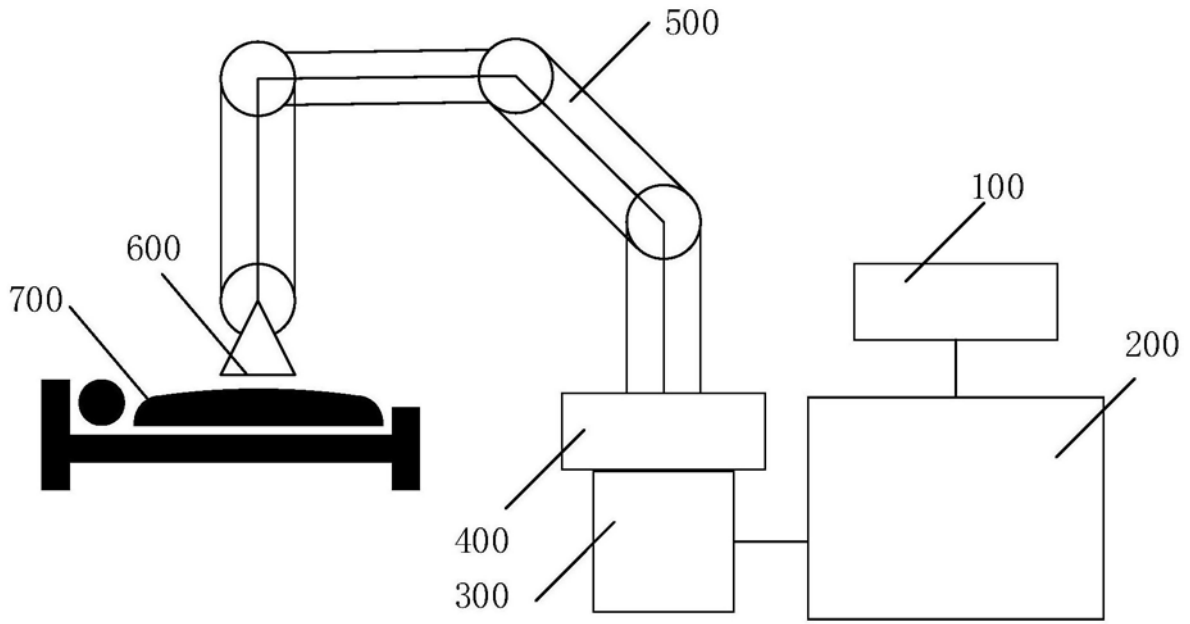


图1

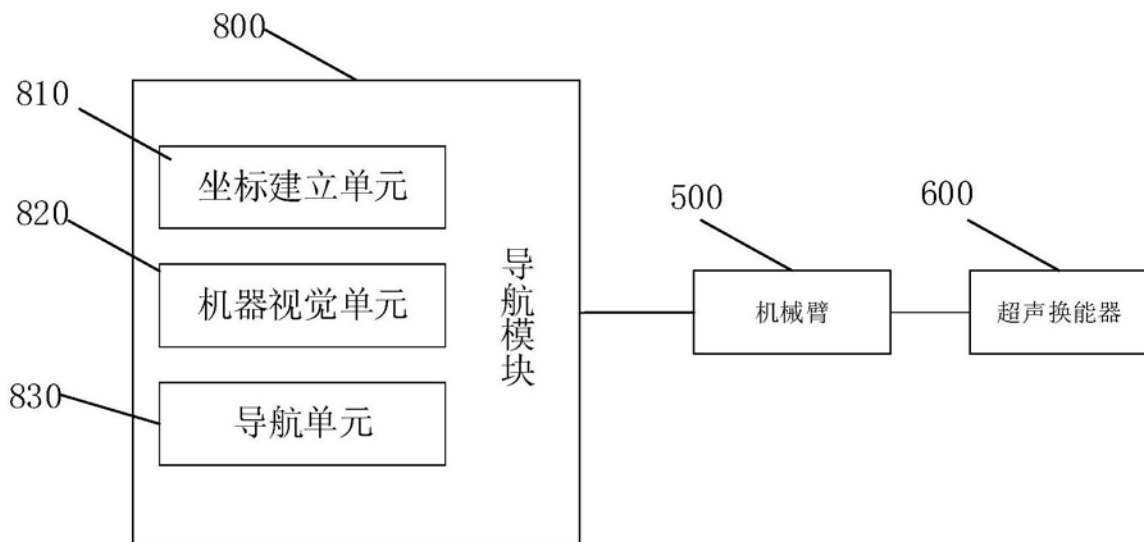


图2

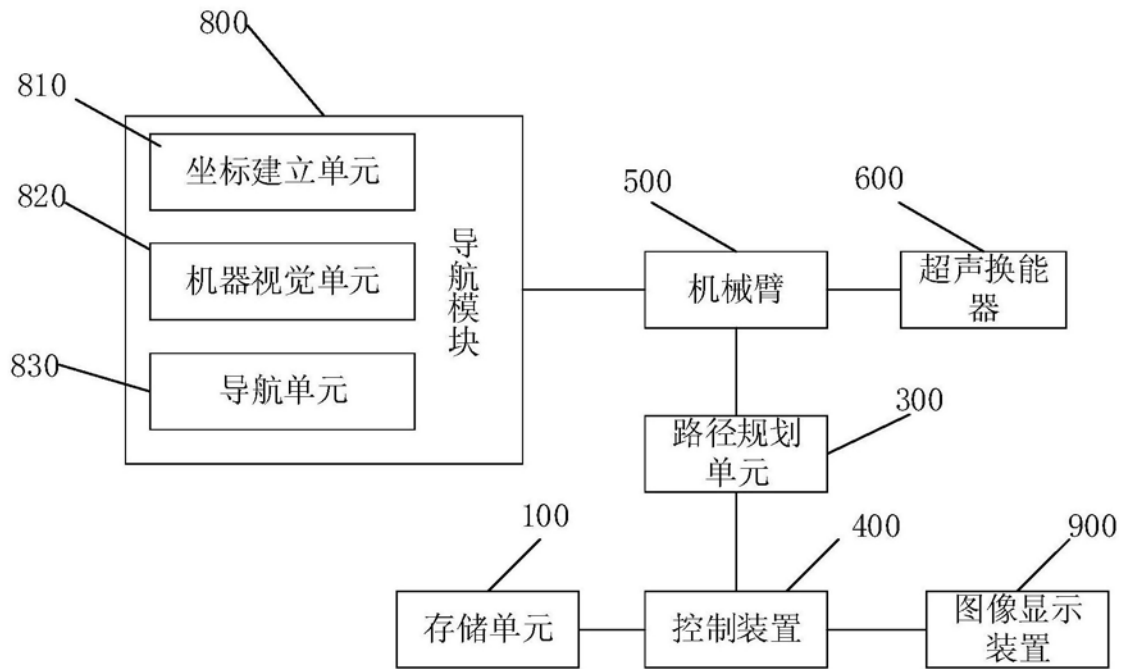


图3

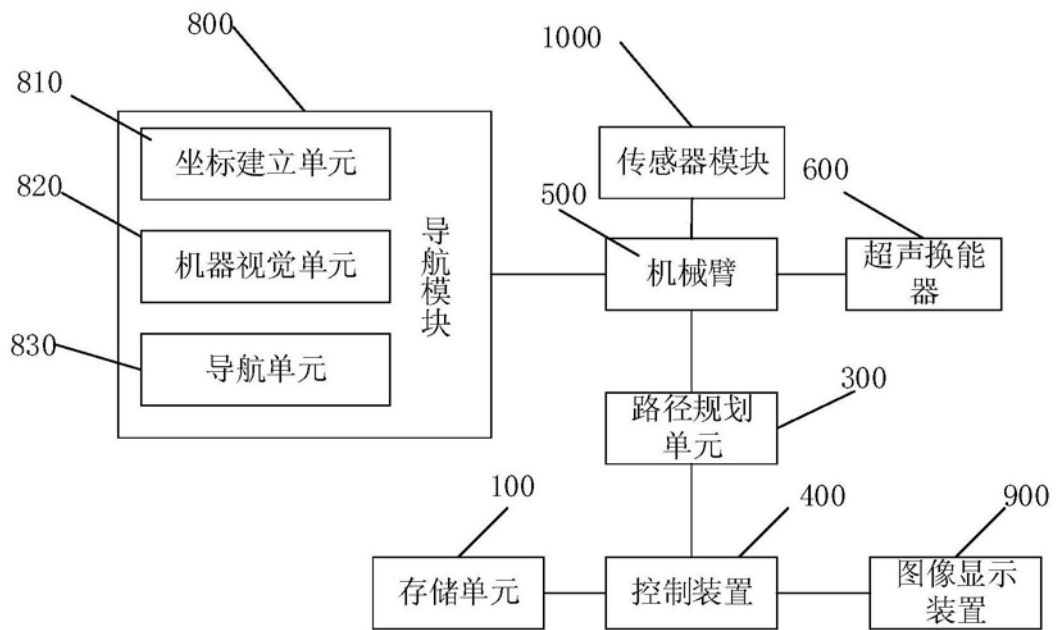


图4

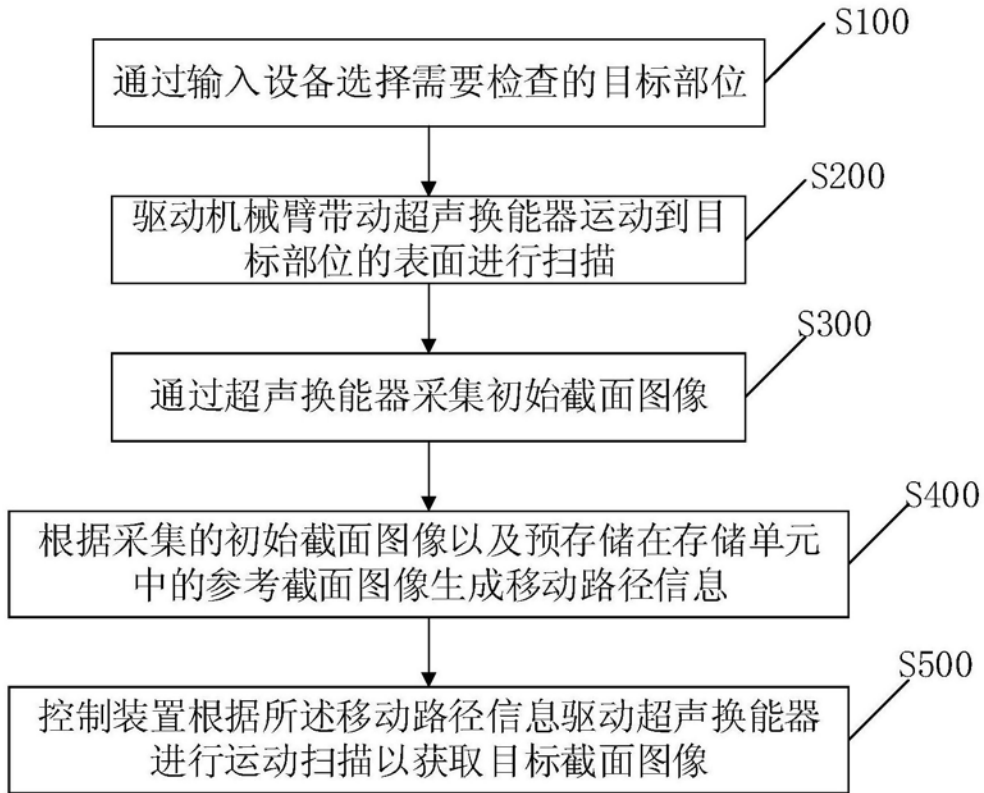


图5

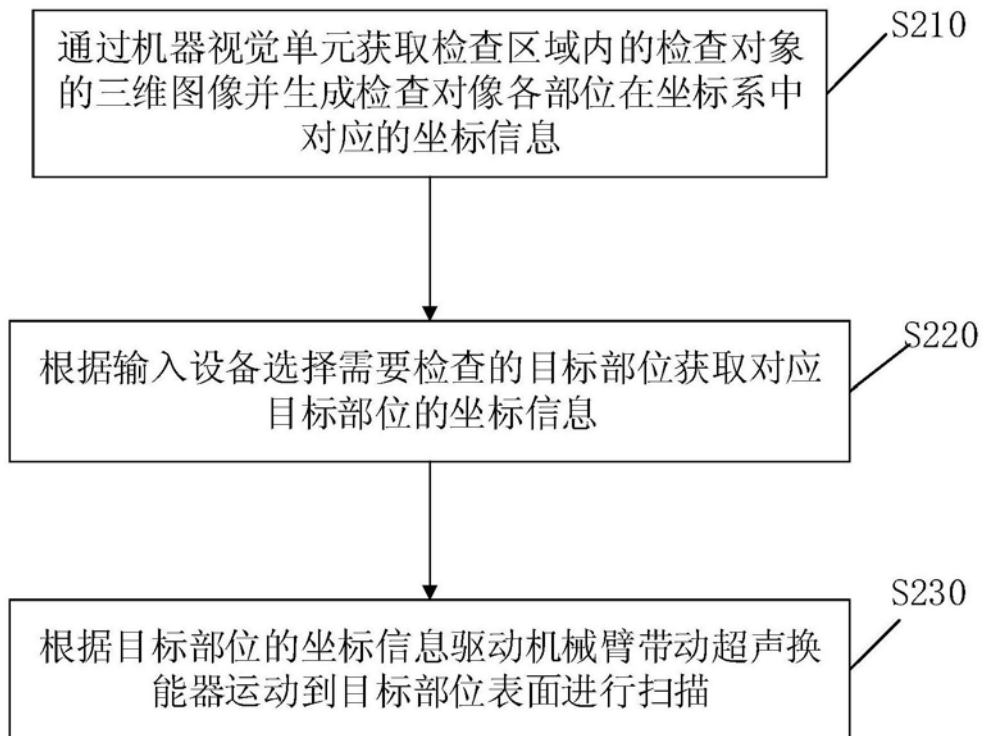


图6

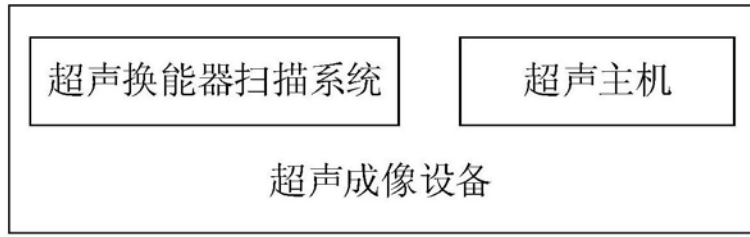


图7

专利名称(译)	超声换能器扫描系统、方法及超声成像设备		
公开(公告)号	CN109549667A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201811643884.7	申请日	2018-12-29
[标]发明人	莫若理 赵明昌 王勇		
发明人	莫若理 赵明昌 王勇		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4411 A61B8/4218 A61B8/4483 A61B8/54		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声成像设备技术领域，具体公开了一种超声换能器扫描系统。本发明包括机械臂、存储单元、路径生成单元和控制装置。机械臂的末端设有超声换能器，以使超声换能器在检查对象需要检查的目标部位表面移动扫描。存储单元存储不同目标部位对应的参考截面图像。路径生成单元根据超声换能器采集的初始截面图像以及参考截面图像生成移动路径信息控制装置根据移动路径信息控制机械臂以及超声换能器进行运动扫描以获取目标截面图像。本发明还提供了扫描方法及超声成像设备，例如乳腺检查时，会通过支撑臂将换能器模组移动到患者乳房上进行扫描。本发明能够需要检查的目标部位自动获取目标截面图像，自动化程度高，大大提高了成像的效率。

