



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477956 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910925312.6

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 金晶 姜宇 李丹丹 赵悦 沈毅

(74)专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权
代理有限公司 23211

代理人 孙莉莉

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

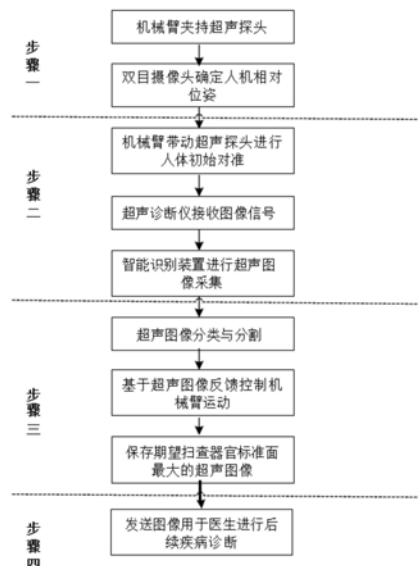
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法

(57)摘要

本发明提出一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法,所述方法通过夹持装置将超声探头安装到六自由度机械臂末端,通过双目摄像头确定人体与六自由度机械臂末端超声探头的相对位姿,然后,六自由度机械臂带动超声探头到达人体的初始相对零位置,随后,超声诊断仪接收超声探头输入的扫描信号成像,并发送至智能识别装置,最后,智能识别装置进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置,根据器官成像面积的大小控制六自由度机械臂的运动,实现对人体各个器官的智能扫查。



1. 一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法, 控制器控制所述诊断系统的实际操作, 其特征在于: 所述方法包括以下步骤:

步骤一: 通过夹持装置 (1) 将超声探头 (2) 安装到六自由度机械臂 (3) 末端, 通过双目摄像头 (4) 确定人体 (5) 与六自由度机械臂 (3) 末端超声探头 (2) 的相对位姿;

步骤二: 六自由度机械臂 (3) 带动超声探头 (2) 对人体 (5) 进行相对零位置的初始对准, 超声诊断仪 (6) 接收超声探头 (2) 输入的扫描信号成像, 并发送至智能识别装置 (7);

步骤三: 智能识别装置 (7) 进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置, 根据器官成像面积的大小控制六自由度机械臂 (3) 的运动, 保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像;

步骤四: 将智能扫查得到的超声标准面图像发送给医生或其它智能医学诊断装置进行后续的疾病诊断。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 所述步骤一具体为:

步骤一一、将超声探头 (2) 安装到六自由度机械臂 (3) 末端的夹持装置 (1) 上: 超声探头 (2) 的夹持装置 (1) 分为两部分, 即固定部分和活动部分, 所述固定部分通过四个螺栓与六自由度机械臂 (3) 末端的工具输出法兰刚性连接, 所述活动部分与一套筒连接, 用于夹住超声探头 (2); 所述夹持装置 (1) 采用活动设计, 固定部分和活动部分之间的夹角以 15° 的步长变化;

步骤一二、通过双目摄像头 (4) 确定人体 (5) 与六自由度机械臂 (3) 末端超声探头 (2) 的相对位姿: 建立双目摄像头 (4) 与六自由度机械臂 (3) 末端超声探头 (2) 的相对坐标关系, 再建立双目摄像头 (4) 与人体 (5) 的相对坐标关系, 最终得到人体 (5) 与六自由度机械臂 (3) 末端超声探头 (2) 的相对位姿。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 所述步骤二具体为:

步骤二一、获取人体 (5) 三维数据: 通过双目摄像头 (4) 进行场景的三维模型重建, 获得人体 (5) 的点云图, 利用八叉树对重建的三维模型进行精简, 对数据进行压缩, 并去除异常点, 获得人体 (5) 点云轮廓线;

步骤二二、六自由度机械臂 (3) 动态优化路径: 设定肚脐位置为相对零位置进行初始对准, 根据六自由度机械臂 (3) 末端超声探头 (2) 相对于人体 (5) 肚脐位置的坐标, 按照最短路径原则进行路径规划, 六自由度机械臂 (3) 带动超声探头 (2) 到达肚脐位置, 并对超声探头 (2) 按人体 (5) 方向施加按压控制力;

步骤二三、生成超声图像并发送至智能识别装置 (7): 超声诊断仪 (6) 开始工作接收超声探头 (2) 输入的人体 (5) 扫描信号进行超声成像, 通过VGA视频采集卡将超声诊断仪 (6) 中的超声图像发送至智能识别装置 (7)。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 所述步骤三具体为:

步骤三一、超声图像的分类与分割: 六自由度机械臂 (3) 按照先验知识规划期望扫查器官的路径, 智能识别装置 (7) 通过人工智能算法对扫查得到的超声图像进行器官分类, 找到期望扫查的器官的超声标准面, 通过对超声标准面图像中的期望扫查器官进行图像分割, 计算器官成像面积;

步骤三二、基于超声图像反馈控制六自由度机械臂 (3) 运动, 进行局部运动调整: 控制六自由度机械臂 (3) 按照使得期望扫查器官的超声标准面面积变大的指标进行相关位姿的

运动,保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像,实现了期望器官的智能扫查。

5.根据权利要求3所述的方法,其特征在于:所述步骤二二中,对超声探头(2)按人体(5)方向施加30N的按压控制力。

一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法

技术领域

[0001] 本发明属于超声扫查技术领域,特别是涉及一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法。

背景技术

[0002] 超声诊断仪在临床医学中有着广泛应用,能够从头到脚对身体各个部位进行超声影像检查与诊断应用。相比于CT、核磁等大型设备,超声检查无辐射,可动态成像,特别在门诊疾病初筛和体检中有着广泛应用。一方面,超声影像科医生数量有限,在众多三甲级医院、大型体检中心等机构都出现候诊时间长,排长队的问题;另一方面,由于超声影像读片存在的技术难点,没有多年的从业经验无法满足完成扫查及诊断的要求,社区医院、家庭等方便就诊的机构存在不易推广的现象。

[0003] 随着技术的发展,特别是计算机视觉、人工智能、机器人技术的发展,通过机器人可以辅助医生实现对人体各个器官的自动扫查,降低医生的工作强度,提高医生工作效率以及超声图像质量。基于此,本发明提出一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法。

发明内容

[0004] 本发明目的是为了实现在通过机器人对人体进行智能超声扫查的目标,提出了一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法,提高超声扫查速度和图像采集质量,得到人体器官的超声图像。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的,本发明提出一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法,控制器控制所述诊断系统的实际操作,所述方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一:通过夹持装置1将超声探头2安装到六自由度机械臂3末端,通过双目摄像头4确定人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿;

[0007] 步骤二:六自由度机械臂3带动超声探头2对人体5进行相对零位置的初始对准,超声诊断仪6接收超声探头2输入的扫描信号成像,并发送至智能识别装置7;

[0008] 步骤三:智能识别装置7进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置,根据器官成像面积的大小控制六自由度机械臂3的运动,保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像;

[0009] 步骤四:将智能扫查得到的超声标准面图像发送给医生或其它智能医学诊断装置进行后续的疾病诊断。

[0010] 进一步地,所述步骤一具体为:

[0011] 步骤一一、将超声探头2安装到六自由度机械臂3末端的夹持装置1上:超声探头2的夹持装置1分为两部分,即固定部分和活动部分,所述固定部分通过四个螺栓与六自由度机械臂3末端的工具输出法兰刚性连接,所述活动部分与一套筒连接,用于夹住超声探头2;所述夹持装置1采用活动设计,固定部分和活动部分之间的夹角以 15° 的步长变化;

[0012] 步骤一二、通过双目摄像头4确定人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿:建立双目摄像头4与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对坐标关系,再建立双目摄像头4与人体5的相对坐标关系,最终得到人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿。

[0013] 进一步地,所述步骤二具体为:

[0014] 步骤二一、获取人体5三维数据:通过双目摄像头4进行场景的三维模型重建,获得人体5的点云图,利用八叉树对重建的三维模型进行精简,对数据进行压缩,并去除异常点,获得人体5点云轮廓线;

[0015] 步骤二二、六自由度机械臂3动态优化路径:设定肚脐位置为相对零位置进行初始对准,根据六自由度机械臂3末端超声探头2相对于人体5肚脐位置的坐标,按照最短路径原则进行路径规划,六自由度机械臂3带动超声探头2到达肚脐位置,并对超声探头2按人体5方向施加按压控制力;

[0016] 步骤二三、生成超声图像并发送至智能识别装置7:超声诊断仪6开始工作接收超声探头2输入的人体5扫描信号进行超声成像,通过VGA视频采集卡将超声诊断仪6中的超声图像发送至智能识别装置7。

[0017] 进一步地,所述步骤三具体为:

[0018] 步骤三一、超声图像的分类与分割:六自由度机械臂3按照先验知识规划期望扫查器官的路径,智能识别装置7通过人工智能算法对扫查得到的超声图像进行器官分类,找到期望扫查的器官的超声标准面,通过对超声标准面图像中的期望扫查器官进行图像分割,计算器官成像面积;

[0019] 步骤三二、基于超声图像反馈控制六自由度机械臂3运动,进行局部运动调整:控制六自由度机械臂3按照使得期望扫查器官的超声标准面面积变大的指标进行相关位姿的运动,保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像,实现了期望器官的智能扫查。

[0020] 进一步地,所述步骤二二中,对超声探头2按人体5方向施加30N的按压控制力。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 本发明通过实时采集超声诊断仪的超声成像信息进行六自由度机械臂的运动控制,通过智能识别装置对采集的超声图像进行分类与分割,实时确定器官的种类及其位置,能够得到期望扫查器官的最大成像面积,能够快速、准确的对人体各个器官区域进行智能超声扫查。本发明基于超声图像反馈控制六自由度机械臂进行智能扫查,简化了人工扫查过程,此外,本方法利用超声进行扫查,适用范围广,使用方式简便。

附图说明

[0023] 图1为本发明所述方法流程图;

[0024] 图2为本发明所述机器人诊断系统结构图;

[0025] 图3为超声探头夹持装置示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整

地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 结合图1-图3,本发明通过夹持装置1将超声探头2安装到六自由度机械臂3的末端,通过双目摄像头4确定人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿,然后,对超声探头2到人体5的路径进行规划,通过六自由度机械臂3带动超声探头2到达人体5的相对零位置并施加按压控制力,超声诊断仪6接收超声探头2输入的扫描信号成像,并发送至智能识别装置7,最后,智能识别装置7进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置,根据器官成像面积的大小控制六自由度机械臂3的运动,实现对人体5各个器官区域的智能扫查成像。

[0028] 本发明提出一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法,控制器是整个系统的控制中心,用于控制所述诊断系统的实际操作,所述方法包括以下步骤:

[0029] 步骤一:通过夹持装置1将超声探头2安装到六自由度机械臂3末端,通过双目摄像头4确定人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿;

[0030] 所述步骤一具体为:

[0031] 步骤一一、将超声探头2安装到六自由度机械臂3末端的夹持装置1上:超声探头2的夹持装置1分为两部分,即固定部分和活动部分,所述固定部分通过四个螺栓与六自由度机械臂3末端的工具输出法兰刚性连接,所述活动部分与一套筒连接,用于夹住超声探头2;所述夹持装置1采用活动设计,固定部分和活动部分之间的夹角以 15° 的步长变化,在保证连接刚度的前提下,提高了灵活性。通过测量和设计,在活动部分与固定部分垂直时,探头的纵轴恰与工具输出法兰纵轴重合,坐标原点相距158mm。

[0032] 步骤一二、通过双目摄像头4确定人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿:建立双目摄像头4与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对坐标关系,再建立双目摄像头4与人体5的相对坐标关系,最终得到人体5与六自由度机械臂3末端超声探头2的相对位姿。

[0033] 步骤二:六自由度机械臂3带动超声探头2对人体5进行相对零位置的初始对准,超声诊断仪6接收超声探头2输入的扫描信号成像,并发送至智能识别装置7;

[0034] 所述步骤二具体为:

[0035] 步骤二一、获取人体5三维数据:通过双目摄像头4进行场景的三维模型重建,获得人体5的点云图,利用八叉树对重建的三维模型进行精简,对数据进行压缩,并去除异常点,获得人体5点云轮廓线;

[0036] 步骤二二、六自由度机械臂3动态优化路径:设定肚脐位置为相对零位置进行初始对准,根据六自由度机械臂3末端超声探头2相对于人体5肚脐位置的坐标,按照最短路径原则进行路径规划,六自由度机械臂3带动超声探头2到达肚脐位置,并对超声探头2按人体5方向施加按压控制力;

[0037] 步骤二三、生成超声图像并发送至智能识别装置7:超声诊断仪6开始工作接收超声探头2输入的人体5扫描信号进行超声成像,通过VGA视频采集卡将超声诊断仪6中的超声图像发送至智能识别装置7。

[0038] 步骤三:智能识别装置7进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置,根据器

官成像面积的大小控制六自由度机械臂3的运动,保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像;

[0039] 所述步骤三具体为:

[0040] 步骤三一、超声图像的分类与分割:六自由度机械臂3按照先验知识规划期望扫查器官的路径,智能识别装置7通过人工智能算法对扫查得到的超声图像进行器官分类,找到期望扫查的器官的超声标准面,通过对超声标准面图像中的期望扫查器官进行图像分割,计算器官成像面积;

[0041] 步骤三二、基于超声图像反馈控制六自由度机械臂3运动,进行局部运动调整:控制六自由度机械臂3按照使得期望扫查器官的超声标准面面积变大的指标进行相关位姿的运动,保存期望扫查器官的成像面积最大时该器官的超声标准面图像,实现了期望器官的智能扫查。

[0042] 步骤四:将智能扫查得到的超声标准面图像发送给医生或其它智能医学诊断装置进行后续的疾病诊断。

[0043] 所述步骤二二中,对超声探头2按人体5方向施加30N的按压控制力。

[0044] 以上对本发明所提出的一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

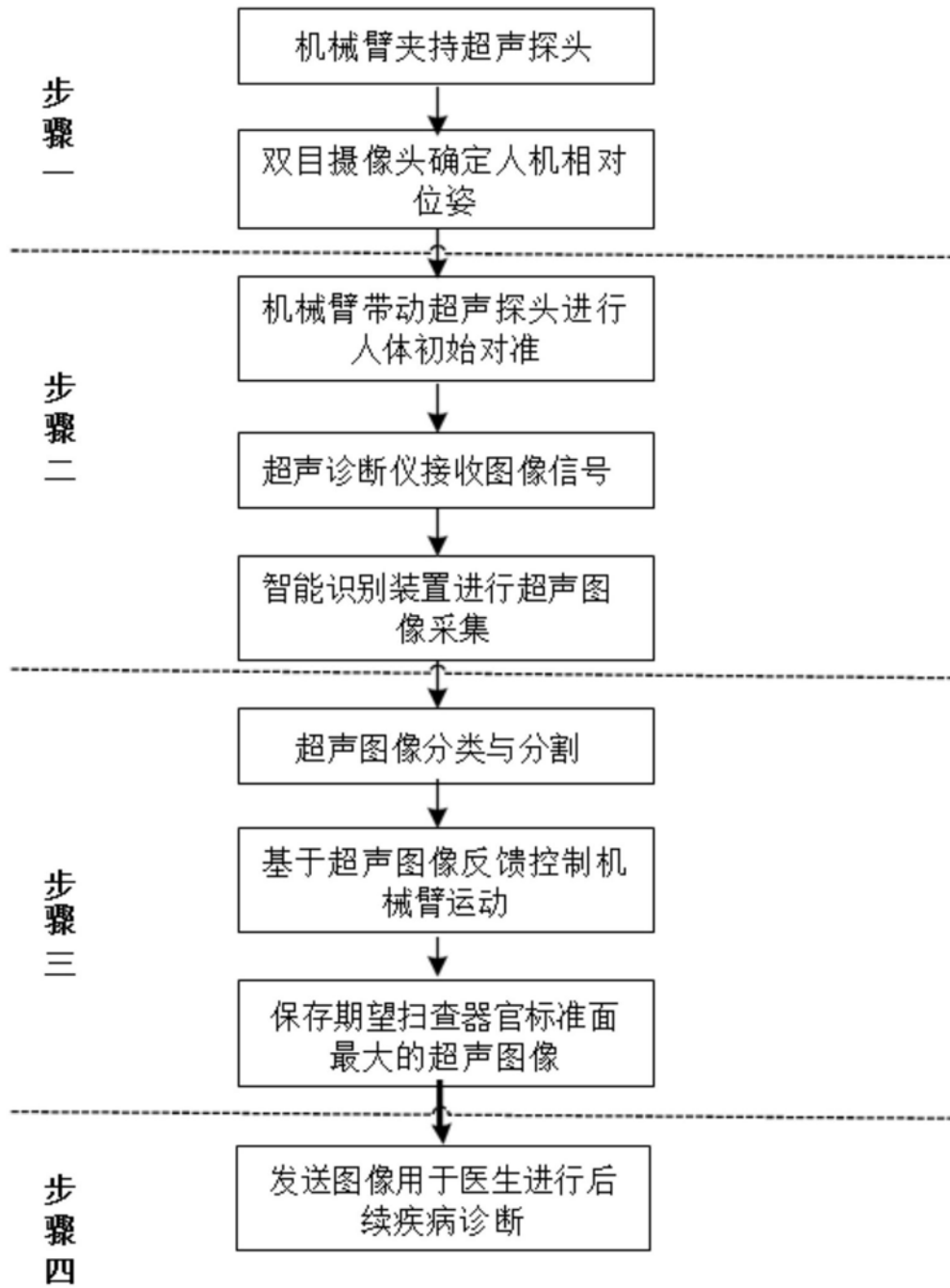


图1

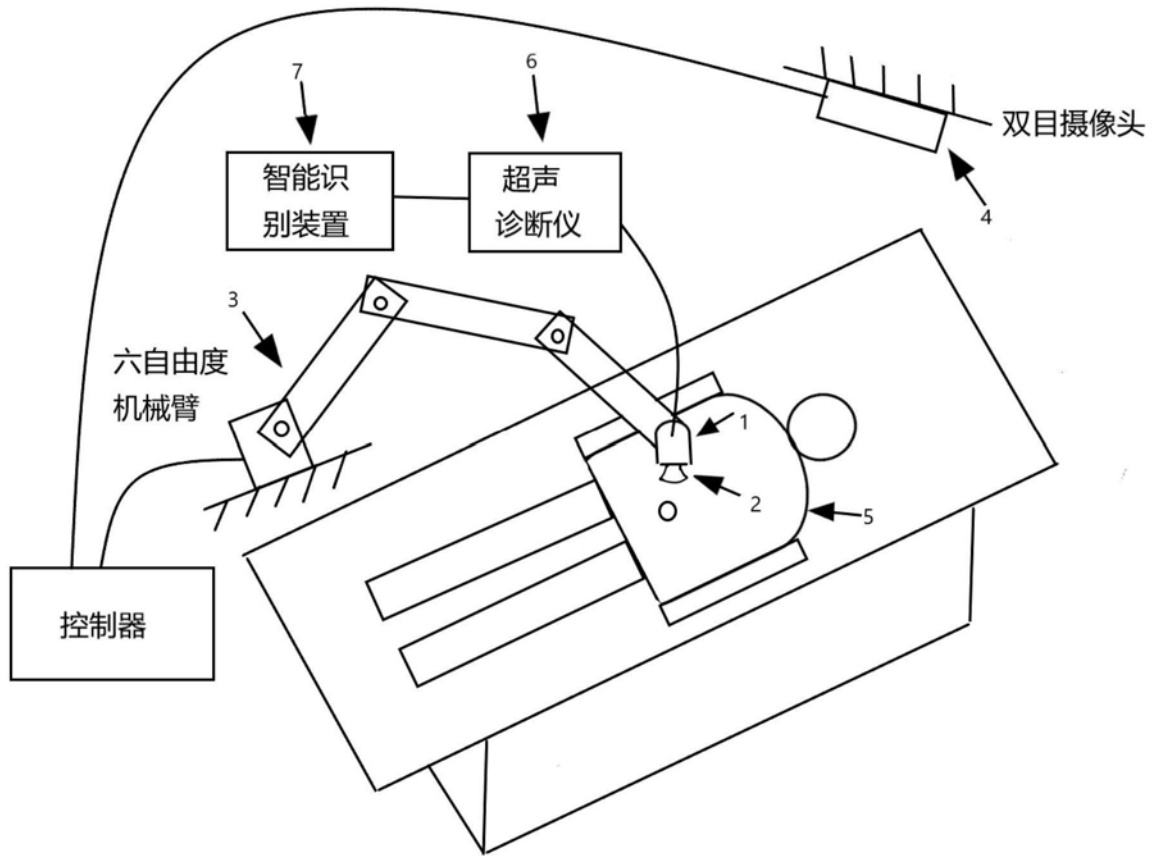


图2

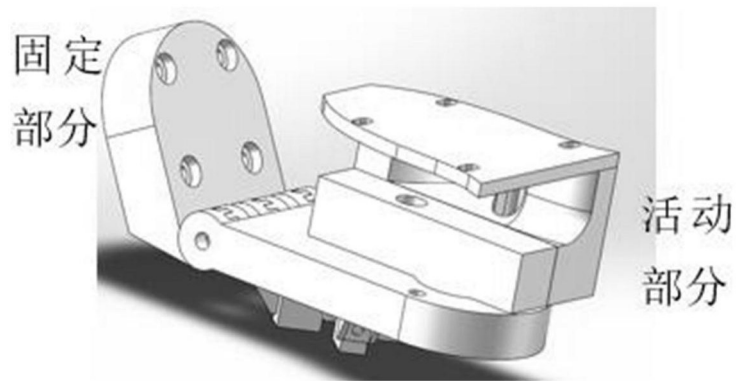


图3

专利名称(译)	一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法		
公开(公告)号	CN110477956A	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910925312.6	申请日	2019-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
[标]发明人	金晶 姜宇 李丹丹 赵悦 沈毅		
发明人	金晶 姜宇 李丹丹 赵悦 沈毅		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/4218 A61B8/52		
代理人(译)	孙莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种基于超声图像引导的机器人诊断系统的智能扫查方法，所述方法通过夹持装置将超声探头安装到六自由度机械臂末端，通过双目摄像头确定人体与六自由度机械臂末端超声探头的相对位姿，然后，六自由度机械臂带动超声探头到达人体的初始相对零位置，随后，超声诊断仪接收超声探头输入的扫描信号成像，并发送至智能识别装置，最后，智能识别装置进行超声图像的分类与分割来确定器官及其位置，根据器官成像面积的大小控制六自由度机械臂的运动，实现对人体各个器官的智能扫查。

