



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109770942 A
(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910079271.3

(22)申请日 2019.01.28

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 金生 王栋 陈林 甄帅 吴哲

(74)专利代理机构 成都正华专利代理事务所
(普通合伙) 51229

代理人 陈选中

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

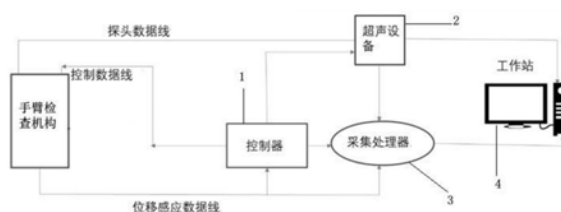
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种手臂超声三维成像自动采集装置

(57)摘要

本发明提供了一种手臂超声三维成像自动采集装置,包括控制器、与所述控制器连接的超声设备、采集处理器、与所述超声设备和所述采集处理器连接的工作站以及分别与所述控制器、所述采集处理器以及所述超声设备连接的手臂检查机构。本发明通过上述设计解决了传统以手工操作二维超声对手臂瘰管的超声检测效率低的问题,以及获取手臂血管二维成像精度不高的问题。本发明结构简单、设计合理,具有很强的实用价值和推广应用价值。



1. 一种手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,包括控制器(1)、与所述控制器(1)连接的超声设备(2)、采集处理器(3)、与所述超声设备(2)和所述采集处理器(3)连接的工作站(4)以及分别与所述控制器(1)、所述采集处理器(3)以及所述超声设备(2)连接的手臂检查机构,其中,所述手臂检查机构包括超声探头(5)、探头夹具(6)、可调支架(7)、滑块(8)、直线滑轨(9)、驱动电机(10)、顶部呈开口状的检查槽(11)以及固定于所述滑块(8)上的位移传感器(12),所述直线滑轨(9)位于所述检查槽(11)的开口处,所述驱动电机(10)位于所述直线滑轨(9)的一端,并与所述滑块(8)电性连接,所述超声探头(5)由所述探头夹具(6)夹持,并位于所述探头夹具(6)的下方,所述探头夹具(6)固定于所述可调支架(7)上,所述可调支架(7)通过所述滑块(8)与所述直线滑轨(9)滑动连接。

2. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述超声探头(5)通过探头数据线与所述超声设备(2)连接。

3. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述位移传感器(12)通过位移感应数据线与所述控制器(1)以及采集处理器(3)连接。

4. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述控制器(1)通过控制数据线与所述驱动电机(10)连接。

5. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述探头夹具(6)、可调支架(7)以及滑块(8)之间刚性连接。

6. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述可调支架(7)上设置有预定角度位(14),且所述可调支架(7)呈翻转开合状。

7. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述检查槽(11)的四壁均设置有吸音瓦(13)。

8. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述超声探头(5)与所述可调支架(7)之间呈0度,正负45度或正负30度设置。

9. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述探头夹具(6)、可调支架(7)、滑块(8)以及直线滑轨(9)均采用防锈材料制成。

10. 根据权利要求1所述的手臂超声三维成像自动采集装置,其特征在于,所述控制器(1)采用型号为STM32的单片机,所述位移传感器(12)的型号为keyence LK-G405,所述驱动电机(10)的型号为FUYU两相驱动器FMDD50D40NOM。

一种手臂超声三维成像自动采集装置

技术领域

[0001] 本发明属于医疗超声成像技术领域,具体地说,是涉及一种手臂超声三维成像自动采集装置。

背景技术

[0002] 超声检查以实时、无创以及低成本的优势,在现代医学诊断技术中发挥着重要的作用。为了更好地展示人体内部组织血管的情况,我们需要获得整个感兴趣区域内的全部回声信息,这就需要三维超声成像。三维图像可视化技术可以由一系列的二维图像重建构成三维形体,并在终端显示出来,因此,不仅能够得到有关成像物体直观和形象的整体概念,而且还可以保存许多重要的三维图像信息。作为医学超声成像领域的前沿方向,三维超声成像得到越来越多的重视,很多相关的仪器设备也在研发中或已经上市。一般来说整个系统包括超声图像数据的采集、增强处理、三维影像重建以及三维影像显示等步骤,其中三维超声影像数据的采集是第一步,也是整个三维成像工作的基础。

[0003] 维持性血液透析是终末期肾脏疾病(end-stage renal disease,ESRD)替代疗法的主要方法之一。目前,将桡动脉和头静脉吻合进行自体动静脉造瘘(arterio-venous-fistula,AVF)是建立透析通路的首选方法,然而,进行血液透析治疗的患者一般年龄较大,血管的充盈度欠佳或者伴有肥胖、肢体水肿以及动静脉触诊难以满意,且大都合并糖尿病和心血管病,致使动静脉管腔细小、管腔相对狭窄、血管内膜粗糙、血管弹性降低等,这些因素都增加了临床造瘘失败的风险,同时,在长期的透析过程中,由于多种原因,人工静脉内瘘也易导致管腔狭窄、血栓形成、静脉瘤扩张及假性动脉瘤形成等并发症,因此将导致透析血流量不足,而影响透析效果,因此,术前及时、准确、快捷地评估人工动静脉血管通路功能,可以有效提高造瘘的成功率,建立良好的内瘘通道,对ESRD透析患者具有重要意义,另外,对造瘘血管进行术后随访观察,可动态监测动静脉内瘘的功能状态,并指导临床对动静脉内瘘血流动力学的改变、及并发症及时处理,以便长期维持良好的内瘘通道功能,延长内瘘使用寿命,对提高血液透析的生活质量和生存率有着重要意义。

[0004] 对造瘘血管进行术后观察的传统方法是采用手工操作二维超声来实现手臂瘘管的超声检测,其检查效率低,增加了医护人员的工作负担,同时获取的二维图像所记录的信息具有局限性,不利于血管实际情况的整体把握,有限的记录也不利于血管状况的跟踪和回溯。因此,设计一种可以对人体手臂进行自动扫描,并且能实现三维成像的手臂超声自动采集装置就非常有必要。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的上述不足,本发明提供了一种手臂超声三维成像自动采集装置解决了传统以手工操作二维超声对手臂瘘管的超声检测效率低的问题,以及获取手臂血管二维成像精度不高的问题。

[0006] 为了达到以上目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 本方案提供一种手臂超声三维成像自动采集装置,包括控制器、与所述控制器连接的超声设备、采集处理器、与所述超声设备和所述采集处理器连接的工作站以及分别与所述控制器、所述采集处理器以及所述超声设备连接的手臂检查机构,其中,所述手臂检查机构包括超声探头、探头夹具、可调支架、滑块、直线滑轨、驱动电机、顶部呈开口状的检查槽以及固定于所述滑块上的位移传感器,所述直线滑轨位于所述检查槽的开口处,所述驱动电机位于所述直线滑轨的一端,并与所述滑块电性连接,所述超声探头由所述探头夹具夹持,并位于所述探头夹具的下方,所述探头夹具固定于所述可调支架上,所述可调支架通过所述滑块与所述直线滑轨滑动连接。

[0008] 再进一步地,所述超声探头通过探头数据线与所述超声设备连接。

[0009] 再进一步地,所述位移传感器通过位移感应数据线分别与所述控制器以及采集处理器连接。

[0010] 再进一步地,所述控制器通过控制数据线与所述驱动电机连接。

[0011] 再进一步地,所述探头夹具、可调支架以及滑块之间刚性连接。

[0012] 再进一步地,所述可调支架上设置有预定角度位,且所述可调支架呈翻转开合状。

[0013] 再进一步地,所述检查槽的四壁均设置有吸音瓦。

[0014] 再进一步地,所述超声探头与所述可调支架之间呈0度、正负45度或正负30度设置。

[0015] 再进一步地,所述探头夹具、可调支架、滑块以及直线滑轨均采用防锈材料制成。

[0016] 作为优选,所述控制器采用型号为STM32的单片机,所述位移传感器的型号为keyence LK-G405,所述驱动电机的型号为FUYU两相驱动器FMDD50D40NOM。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] (1) 本发明通过手臂检查机构获取手臂不同角度的二维图像和位移坐标信息,并将二维图像信息传送至超声设备,将位移坐标信息传送至控制器与采集处理器,控制器控制超声设备将信息获取的二维图像传送至采集处理器,采集处理器将接收的二维图像与位移坐标信息相结合进而传输至工作站,工作站利用应用软件将二维图像以及所获得的角度和坐标进行排序、拼接处理,从而形成手臂血管三维超声模型,本发明通过以上设计不仅提高了检查效率以及成像的精度,还提升患者的医疗体验和简化医护人员操作;

[0019] (2) 本发明中设置的位移传感器,能实时获取了患者手臂的坐标信息,为提供二维成像的精准度提供了良好的条件;

[0020] (3) 本发明中设置的超声探头,能对手臂进行多次平行方向的平移超声扫描,从而能有效地获取二维超声图像;

[0021] (4) 本发明中检查槽的四壁内均设置有吸音瓦,有效地减少了声波反射,提高了影像成像的精准度;

[0022] (5) 本发明中可调支架上设置有预定角度位,以供超声探头夹具插拨切换,实现相对患者手臂不同角度的平移线性扫描,有效地达到了能够获取全面的影像的效果。

附图说明

[0023] 图1为本发明的控制结构示意图。

[0024] 图2为本发明中手臂检查机构的结构示意图。

[0025] 图3为本发明中手臂检查机构的剖面图。

[0026] 图4为本发明中采集处理器的控制示意图。

[0027] 其中,1-控制器,2-超声设备,3-采集处理器,4-工作站,5-超声探头,6-探头夹具,7-可调支架,8-滑块,9-直线滑轨,10-驱动电机,11-检查槽,12-位移传感器,13-吸音瓦,14-预定角度位。

具体实施方式

[0028] 下面对本发明的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

[0029] 实施例

[0030] 本发明提供了一种手臂超声三维成像自动采集装置,基于所采集的二维图像,配合三维重建软件重建手臂血管和组织的模型,用于现透析患者术后自动检查,提高检查的效率,简化医护人员操作,提升患者的医疗体验,如图1所示,包括控制器1、与所述控制器1连接的超声设备2、采集处理器3、与所述超声设备2和所述采集处理器3连接的工作站4以及分别与所述控制器1、所述采集处理器3以及所述超声设备2连接的手臂检查机构,如图2-图3所示,所述手臂检查机构包括超声探头5、探头夹具6、可调支架7、滑块8、直线滑轨9、驱动电机10、顶部呈开口状的检查槽11以及固定于所述滑块8上的位移传感器12,所述直线滑轨9位于所述检查槽11的开口处,所述驱动电机10位于所述直线滑轨9的一端,并与所述滑块8电性连接,所述超声探头5由所述探头夹具6夹持,并位于所述探头夹具6的下方,所述探头夹具6固定于所述可调支架7上,所述可调支架7通过所述滑块8与所述直线滑轨9滑动连接,所述超声探头5通过探头数据线与所述超声设备2连接,所述位移传感器12通过位移感应数据线与所述控制器1以及采集处理器3连接,所述控制器1通过控制数据线与驱动电机10连接,所述探头夹具6、可调支架7以及滑块8之间刚性连接,所述可调支架7上设置有预定角度位14,且所述可调支架7呈翻转开合状,所述检查槽11的四壁均设置有吸音瓦13,所述超声探头5与所述可调支架7之间呈0度,正负45度或正负30度设置,所述探头夹具6、可调支架7、滑块8以及直线滑轨9均采用防锈材料制成。

[0031] 本实施例中,探头夹具6、可调支架7以及滑块8之间刚性连接,避免形变带来的误差,探头夹具6可以在可调支架7上多个预定角度位14上插拔切换,也可将可调支架7设计成角度连续可调的机械结构,其上有角度调整的精确刻度显示,所述滑块8在设定范围内可直线往复运动,位移传感器12精确测量运动中的位置信息,为安全考虑可增加安全报警装置,在检测过程中当有异物处于滑块或支架运行方向,且距离过近有碰撞风险时,该装置自动停止运行,并复位,所述探头夹具6夹持超声探头5,默认保持超声探头5与水平面垂直,在特定检测需求下,可以方便调节探头夹具6夹持的角度,使探头夹具6与水平面形成固定的倾角,三维重建时要做倾角补偿,所述可调支架7可以做翻转开合设计,打开时便于患者将手臂放入水槽中,关合后即回归到初始设定位置,方便开启检查,所述探头夹具6、可调支架7、滑块8以及直线滑轨9均采用防锈材料制作,接口便于安装和拆卸。

[0032] 本发明的工作原理:患者的手部可以放在可调垫上,以达到手臂自然与水平面平

行,检测时前臂完全浸入水中,检查从腕部开始作为起始部位,直至运行到肘部末端部位终止。患者将手臂浸入槽内超声传导介质--水中,超声探头6对手臂做平行方向平移超声扫描,一次扫描完成后,可在可调支架7上切换另一角度,进行第二次扫描,共需三次扫描,即可获得所需的信息,检查槽11四壁铺装吸音瓦13以减少声波反射,将超声探头5的探头数据线连接到超声设备2上,超声探头5除了能在可调支架7的0度范围作线性扫描以外,还可以在正负45度,或正负30度的范围内作线性扫描,或者根据检查需要设置其他角度扫描,最终从不同角度获得的二维图像,控制器1通过控制数据线将信号发送给驱动电机10,驱动滑块8在直线滑轨9上做直线运动,位移传感器12通过位移感数据线实时将坐标信息分别传输给采集处理器3与控制器1,控制器1控制超声设备2将采集到的二维B超图像传送至采集处理器3,采集处理器3将接收到的二维B超图像信息与位移坐标等信息相结合传输给工作站4,工作站4利用应用软件将二维图像以及根据所获得的角度和坐标进行排序、拼接和处理,形成手臂血管三维超声模型。

[0033] 本实施例中,如图4所示,采集处理器3为基于FPGA(现场可编程门阵列)的超声信号采集器,主要完成超声数字信号的采集控制、超声信号与角度、位置信号匹配与编码、数据存储与传输等功能。FPGA内部各功能模块如下:在控制器1的控制下,超声设备2采集超声影像信息,并传输到采集处理器2,与同一时刻由位移感应数据线传递过来的位移信号进行匹配,匹配与编码器将超声影像信号与对应的角度、位置信号进行匹配编码,最后通过存储控制器,将超声数据存储至内部RAM存储器,当RAM存储器中完成一个至数个周期的被测信号采样后,在存储控制器的地址扫描下,将存于RAM中的数据输送至工作站4,从而完成对获得的超声影像与坐标信息整合和输送。

[0034] 本实施例中,所述控制器1采用型号为STM32的单片机,所述位移传感器12的型号为keyence LK-G405,所述驱动电机10的型号为FUYU两相驱动器FMDD50D40NOM,其电路结构均属于现有技术,本领域技术人员基本电子电路的基本常识和本实施例所阐述的内容可自行配置,此处不再赘述。

[0035] 本发明通过以上设计能够方便快捷地进行自动超声二维图像的采集,基于所采集的二维图像,配合三维重建软件即能重建手臂血管和组织的模型,用于现透析患者术后自动检查,提高检查的效率,简化医护人员操作,提升患者的医疗体验。本发明结构简单、设计合理,具有很强的实用价值。

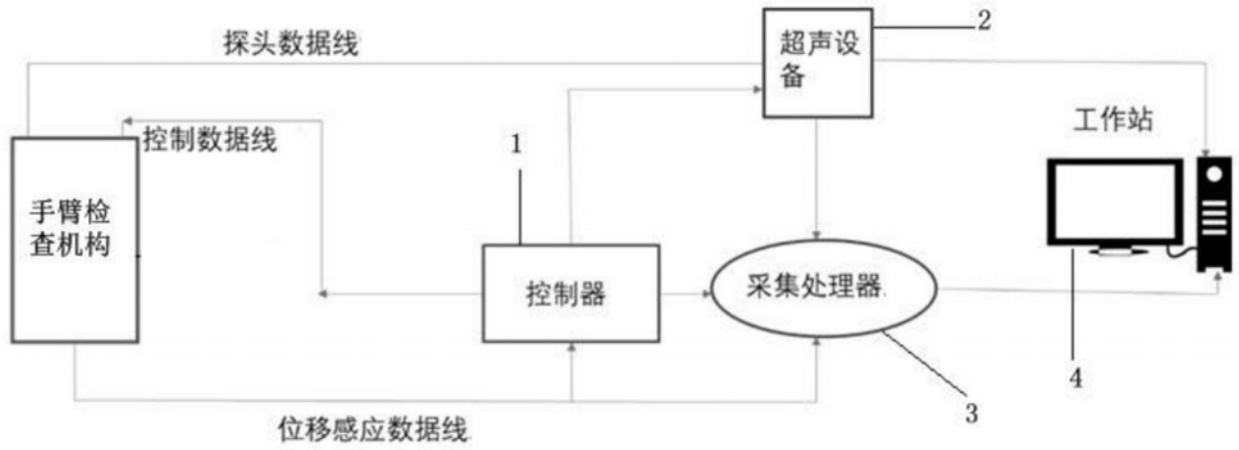


图1

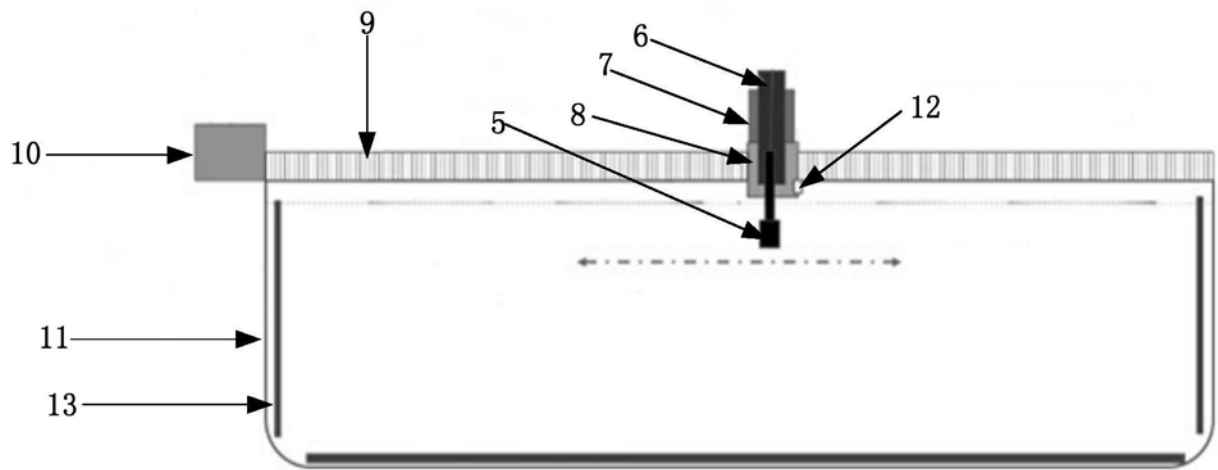


图2

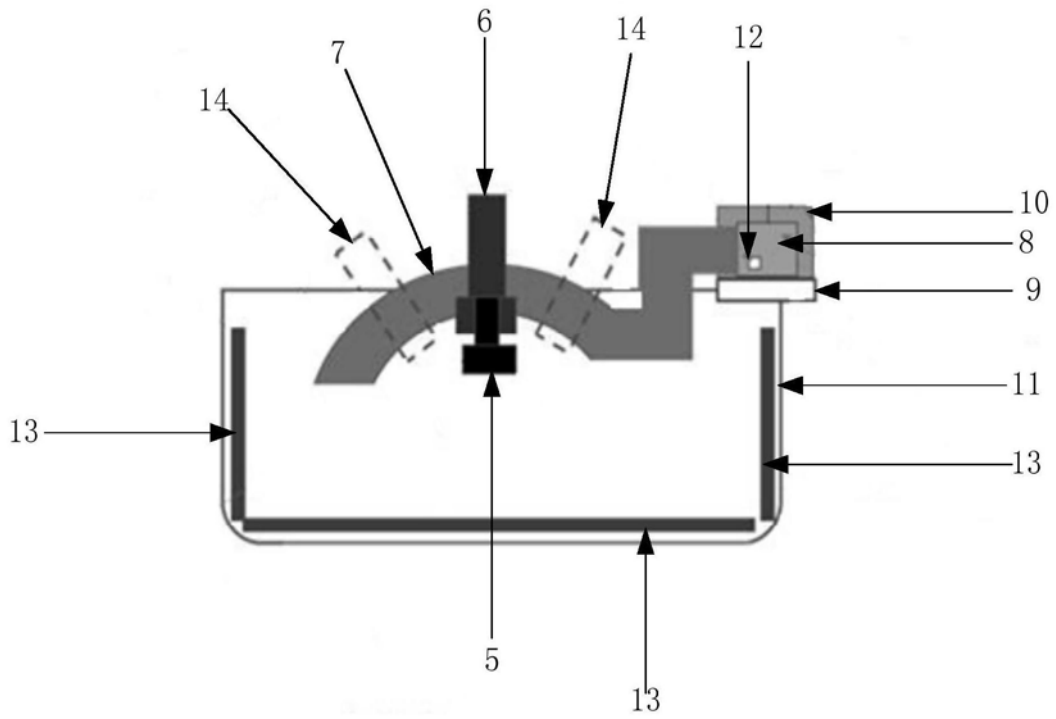


图3

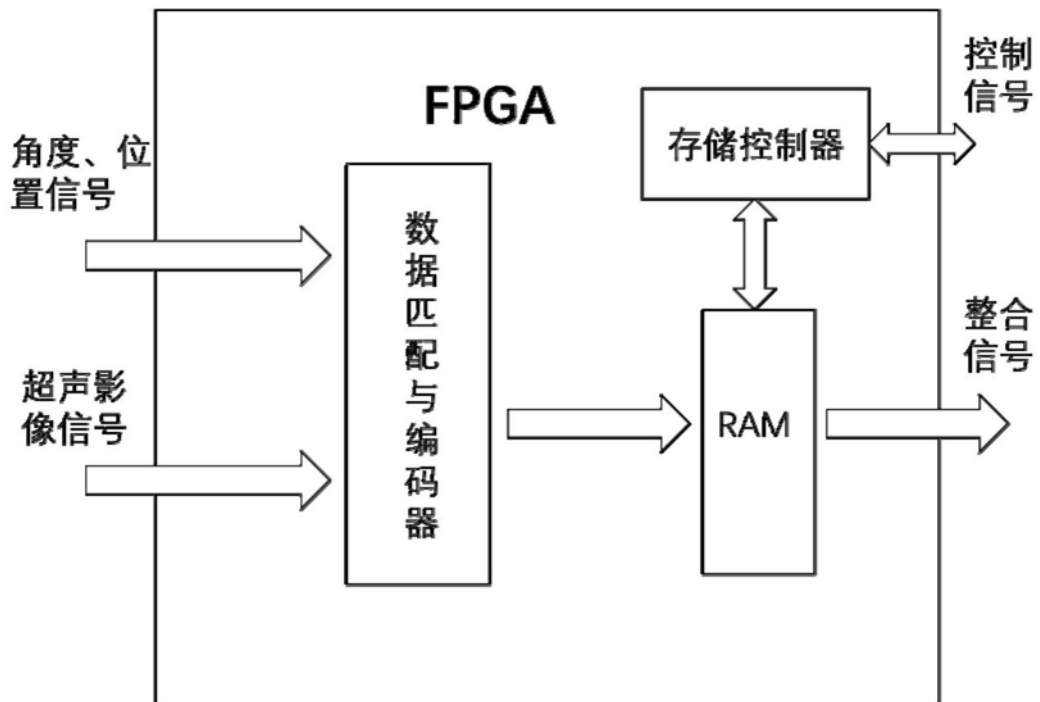


图4

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种手臂超声三维成像自动采集装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN109770942A | 公开(公告)日 | 2019-05-21 |
| 申请号 | CN201910079271.3 | 申请日 | 2019-01-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 电子科技大学 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 电子科技大学 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 电子科技大学 | | |
| [标]发明人 | 金生 王栋 陈林 甄帅 吴哲 | | |
| 发明人 | 金生 王栋 陈林 甄帅 吴哲 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种手臂超声三维成像自动采集装置，包括控制器、与所述控制器连接的超声设备、采集处理器、与所述超声设备和所述采集处理器连接的工作站以及分别与所述控制器、所述采集处理器以及所述超声设备连接的手臂检查机构。本发明通过上述设计解决了传统以手工操作二维超声对手臂血管的超声检测效率低的问题，以及获取手臂血管二维成像精度不高的问题。本发明结构简单、设计合理，具有很强的实用价值和推广应用价值。

