



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110292373 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910668774.4

(22)申请日 2019.07.23

(71)申请人 优谱激光科技(南京)有限公司
地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发
区古檀大道3号

(72)发明人 徐羨弘 尚振东

(51)Int.Cl.
A61B 5/026(2006.01)

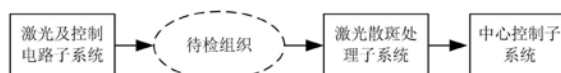
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种高性能人体组织血流检测分析装置

(57)摘要

本发明公开了一种高性能人体组织血流检测分析装置,包括激光及控制电路子系统、待检组织、激光散斑处理子系统、中心控制子系统,所述激光及控制电路子系统的输出端输出激光并作用于所述检测组织产生散斑图像,所述散斑图像输入所述激光散斑处理子系统的输入端,所述激光散斑处理子系统的输入输出端与所述中心控制子系统的输入输出端配合联接。本发明采用高速商业CMOS成像设备,实现影像速率级成像速度,将实时观察血流变化的医学领域的应用变为现实,并提供了和内窥镜配合使用的可能,为微创手术、食道肠道发炎类疾病等提供血液流动方面的诊断依据。



1. 一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,包括激光及控制电路子系统、待检组织、激光散斑处理子系统、中心控制子系统,所述激光及控制电路子系统的输出端输出激光并作用于所述检测组织产生散斑图像,所述散斑图像输入所述激光散斑处理子系统的输入端,所述激光散斑处理子系统的输入输出端与所述中心控制子系统的输入输出端配合联接。

2. 根据权利要求1所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述激光及控制电路子系统包括激光控制电路PCB、红外激光二极管、红色激光二极管、第一匀光片、第二匀光片,所述激光控制电路PCB的输出端分别配合连接所述红外激光二极管的输入端、所述红色激光二极管的输入端,所述红外激光二极管的输出端配合连接所述第一匀光片,所述红色激光二极管的输出端配合连接所述第二匀光片。

3. 根据权利要求2所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述红外激光二极管用来发射红外激光作为血液灌流检测激光;所述红色激光二极管用来发射红色激光作为检测区域标识激光;所述红外激光二极管发射出的所述红外激光通过所述第一匀光片射出照射到检测部位时,光斑成一个红外激光光斑区域;所述红色激光二极管发射出的所述红色激光通过所述第二匀光片射出照射到检测部位时,光斑成一个与所述红外激光光斑区域相同的红色激光光斑区域。

4. 根据权利要求1所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述中心控制子系统包括主控制PCB、图像传感器PCB、TFT触摸屏、开关控制按钮,所述主控制PCB分别与所述图像传感器PCB、所述TFT触摸屏、所述开关控制按钮通讯连接,所述开关控制按钮是安装在外壳表面用于开机和关机的电源开关。

5. 根据权利要求4所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述主控制PCB采用STM32F746微控制器,所述STM32F746微控制器包括DCMI接口、TFT接口和GPIO接口,所述STM32F746微控制器通过所述DCMI接口与所述图像传感器PCB通讯连接,所述STM32F746微控制器通过所述TFT接口与所述TFT触摸屏通讯连接,所述STM32F746微控制器通过所述GPIO接口与所述开关控制按钮通讯连接。

6. 根据权利要求1所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述激光散斑处理子系统包括散斑处理核心板、散斑处理母板、散斑摄像头子板、SSD硬盘,所述散斑处理核心板的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接,所述散斑摄像头子板的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接,所述SSD硬盘的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接。

7. 根据权利要求6所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述散斑摄像头子板包括用于采集激光散斑图像的CMOS图像传感器,所述CMOS图像传感器与所述散斑处理母板配合通讯连接;所述CMOS图像传感器采用Sony IMX174图像芯片。

8. 根据权利要求6所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述散斑处理核心板采用Zynq XCZU9EG芯片,所述Zynq XCZU9EG芯片包括四核ARM Cortex-A53应用微处理器、双核ARM Cortex-R5实时处理器、FPGA芯片,所述Cortex-R5实时处理器与所述FPGA芯片配合通讯连接,所述FPGA芯片通过连接Cypress USB3输出电路芯片配合外接显示设备,所述Cortex-A53应用微处理器嵌入Linux操作系统,作为运行应用软件系统的硬件载体。

9. 根据权利要求8所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述散斑处理母板包括SATA硬盘接口、Display Port图像显示器接口、以太网接口、USB2.0接口、USB3.0接口、UART接口,所述散斑处理母板上的接口与所述Cortex-A53应用微处理器构成应用计算机系统,用来运行LPI用户界面软件。

10. 根据权利要求9所述的一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,所述LPI用户界面软件是应用软件系统,用来将散斑处理电路产生的激光散斑图像显示出来,并且提供了一个操作界面,使用户通过鼠标/键盘来控制设备的运行。

一种高性能人体组织血流检测分析装置

技术领域

[0001] 本发明提出一种高性能人体组织血流检测分析装置,涉及人体组织血流灌注的激光成像检测设备,属于医疗器械中的高端医疗影像诊断设备技术领域。

背景技术

[0002] 人体器官表面组织的血流灌注的检测方法有很多。常见的如荧光,同位素、示踪、红外线、超声波和激光成像等。目前较为先进和广泛应用的检测方法是激光成像检测技术。激光血流灌注成像技术具有无损伤、可连续地测定组织微血管血液灌注量,适应范围广、操作简便等诸多优点。因此该技术在医学临床各科疾病的诊断、病变损伤的评价和医学生物学的研究中得到广泛应用,如皮肤瘤的治疗评价、烧伤程度的临床评估、心血管临床治疗的评价、风湿病的治疗评估以及对外科手术中的临床评价等。

[0003] 目前,世界上血流灌注激光成像仪供应商主要包括瑞典帕瑞(Perimed)公司、英国摩尔(Moor Instruments)公司、美国赞德(Transonic)公司以及澳大利亚埃德仪器(AD Instruments)公司等。他们早期开发了接触式的血流仪,后来发展到非接触式,有点扫描成像模式和线扫描成像模式,当前最新产品不仅能够测量组织血流速度,还能够测得组织的血氧饱和度等系列具有医学研究价值的血流参数,并且可以针对不同组织更换相应的探头进行血流的测量。

[0004] 国内针对激光多勒灌注技术的研究主要集中在检测原理和方法,如:专利CN101485565A公开了一种激光散斑血流成像分析方法,专利CN102357033A公开了一种激光散斑血流成像处理系统及方法,专利CN102429650A公开了一种激光散斑血流成像衬比分析方法,专利CN2019101198258公开了一种结合超声多普勒流体速度测量和激光散斑二维流速实时监测的皮肤血流灌注量测量方法,专利CN205514579 U公开了一种用于激光散斑血流速度的定量成像装置。其中专利CN201520748353.X公开了一种人体微循环血流灌注检测仪,由于采用光电二极管作为探测器,因此仅适用监测体表面积较小的手指脚趾等处的血液微循环。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供低成本、轻便型、高性能的激光灌注成像设备,本发明采用高速商业CMOS成像设备,实现影像速率级成像速度,将实时观察血流变化的医学领域(例如过敏反应、雷诺氏征候群等)的应用变为现实,并提供了和内窥镜配合使用的可能,为微创手术、食道肠道发炎类疾病等提供血液流动方面的诊断依据。

[0006] 本发明采用如下技术方案:一种高性能人体组织血流检测分析装置,其特征在于,包括激光及控制电路子系统、待检组织、激光散斑处理子系统、中心控制子系统,所述激光及控制电路子系统的输出端输出激光并作用于所述检测组织产生散斑图像,所述散斑图像输入所述激光散斑处理子系统的输入端,所述激光散斑处理子系统的输入输出端与所述中

心控制子系统的输入输出端配合联接。

[0007] 作为一种较佳的实施例,所述激光及控制电路子系统包括激光控制电路PCB、红外激光二极管、红色激光二极管、第一匀光片、第二匀光片,所述激光控制电路PCB的输出端分别配合连接所述红外激光二极管的输入端、所述红色激光二极管的输入端,所述红外激光二极管的输出端配合连接所述第一匀光片,所述红色激光二极管的输出端配合连接所述第二匀光片。

[0008] 作为一种较佳的实施例,激光二极管发出的激光经过散光器转化为在一定面积内均匀分布的激光束,被分光器引导出设备,照射在人体组织上的一个区域上,然后被人体组织内的静态物质和血细胞等反射或散射回来的激光散斑,通过光学透镜组抵达摄像传感器阵列,被转换成数字电子信号,再经过FPGA芯片上的信号处理电路生成血液灌流图像,在LCD显示器或者PC设备上显示出来。

[0009] 作为一种较佳的实施例,所述红外激光二极管用来发射波长为785nm的红外激光作为血液灌流检测激光;所述红色激光二极管用来发射波长为650nm的红色激光作为检测区域标识激光;所述红外激光二极管发射出的所述红外激光通过所述第一匀光片射出照射到检测部位时,光斑成一个20cmx 15cm的矩形区域;所述红色激光二极管发射出的所述红色激光通过所述第二匀光片射出照射到检测部位时,光斑成一个20cmx 15cm的矩形区域。

[0010] 作为一种较佳的实施例,所述中心控制子系统包括主控制PCB、图像传感器PCB、TFT触摸屏、开关控制按钮,所述主控制PCB分别与所述图像传感器PCB、所述TFT触摸屏、所述开关控制按钮通讯连接,所述开关控制按钮是安装在外壳表面用于开机和关机的电源开关。

[0011] 作为一种较佳的实施例,所述主控制PCB采用STM32F746微控制器,所述STM32F746微控制器包括DCMI接口、TFT接口和GPIO接口,所述STM32F746微控制器通过所述DCMI接口与所述彩色图像传感器PCB通讯连接,所述STM32F746微控制器通过所述TFT接口与所述TFT触摸屏通讯连接,所述STM32F746微控制器通过所述GPIO接口与所述开关控制按钮通讯连接。

[0012] 作为一种较佳的实施例,所述激光散斑处理子系统包括散斑处理核心板、散斑处理母板、散斑摄像头子板、SSD硬盘,所述散斑处理核心板的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接,所述散斑摄像头子板的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接,所述SSD硬盘的输入输出端与所述散斑处理母板的输入输出端配合通讯连接。

[0013] 作为一种较佳的实施例,所述散斑摄像头子板包括用于采集激光散斑图像的CMOS图像传感器,所述CMOS图像传感器与所述散斑处理母板配合通讯连接;所述CMOS图像传感器采用Sony IMX174图像芯片。

[0014] 作为一种较佳的实施例,所述散斑处理核心板采用Zynq XCZU9EG芯片,所述Zynq XCZU9EG芯片包括四核ARM Cortex-A53应用微处理器、双核ARM Cortex-R5实时处理器、FPGA芯片,所述Cortex-R5实时处理器与所述FPGA芯片配合通讯连接,所述FPGA芯片通过连接Cypress USB3输出电路芯片配合外接PC设备,所述Cortex-A53应用微处理器嵌入Linux操作系统,作为运行应用软件系统的硬件载体。

[0015] 作为一种较佳的实施例,所述散斑处理母板包括SATA硬盘接口、Display Port图

像显示器接口、以太网接口、USB2.0接口、USB3.0接口、UART接口,所述散斑处理主板上的接口与所述Cortex-A53应用微处理器构成应用计算机系统,用来运行LPI用户界面软件。

[0016] 作为一种较佳的实施例,所述LPI用户界面软件是运行在PC设备上的应用软件系统,用来将散斑处理电路产生的激光散斑图像显示出来,并且提供了一个操作界面,使用户通过鼠标/键盘来控制设备的运行。

[0017] 本发明所达到的有益效果:第一,本发明的益处在于高性能的人体组织血流检测分析装置能够方便快捷、低成本、无害化检测人体组织的血流变化;第二,本发明的益处在于高性能的人体组织血流检测分析装置具有高达160帧/秒的人体组织散斑图像采集、存储、传输和处理能力,能够工作在影像速率级,帮助医生快速、准确的诊断;第三,本发明提供一种高性能的人体组织血流检测分析装置,主要应用于实时观察血流变化的医学领域(例如过敏反应、雷诺氏征候群等),并提供了和内窥镜配合使用的可能,为微创手术、食道肠道发炎类疾病等提供血液流动方面的诊断依据。

附图说明

[0018] 图1是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的整体框图。

[0019] 图2是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的工作原理示意图。

[0020] 图3是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的第一实施例的连接示意图。

[0021] 图4是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的激光及控制电路子系统的连接示意图。

[0022] 图5是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的中心控制子系统的连接示意图。

[0023] 图6是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的激光散斑处理子系统的连接示意图。

[0024] 图7是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的激光及控制电路子系统的连接示意图。

[0025] 图8是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的第二实施例的连接示意图。

[0026] 图9是本发明的一种高性能人体组织血流检测分析装置的激光散斑处理子系统的第二实施例的连接示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0028] 具体实施方式一:

本发明公开了一种高性能人体组织血流检测分析装置。如图1所示,该装置分为两部分:前端单元和后端单元。所述前端单元主要具备激光发射和散斑图像摄取处理单元功能。所述后端单元主要为用户界面单元。

[0029] 所述后端单元是个普通的高清LCD显示器和一台PC设备。PC设备上运行的是LPI应

用软件,主要提供了一个用户界面,使用户可以发出命令来控制前端单元的操作和观察前端单元取得的血液灌流图像。

[0030] 前端单元主要由中心控制子系统、激光散斑处理子系统和激光及控制电路子系统组成。如图2所示。

[0031] 所述前端单元的工作原理是:激光二极管发出的激光经过散光器转化为在一定面积内均匀分布的激光束,被分光器引导出设备,照射在人体组织上的一个区域上。被组织内的静态物质和血细胞等反射或散射回来的激光,通过光学透镜组抵达摄像传感器阵列,被转换成数字电子信号,再经过FPGA(现场可编程门阵列)上的信号处理电路生成血液灌流图像,在LCD显示器上显示出来。如图3所示。

[0032] 激光及控制系统包括激光控制电路PCB、红外激光二极管、红色激光二极管、第一匀光片和第二匀光片。构造如图4所示。所述红外激光二极管能够发射波长785nm的红外激光作为血液灌流检测激光,功率80mW,属于激光安全等级3b。所述红色激光二极管能够发射功率为5mW的红色激光(波长650nm)的作为检测区域标识激光。所述红外激光和红色激光各自通过一个匀光片(Diffuser)射出照射到检测部位时,光斑成一个20cmx 15cm的矩形区域。激光从设备射出时属于安全等级1,对眼睛、皮肤和其它人体组织不会构成任何伤害。

[0033] 所述中心控制子系统包括主控制PCB、普通彩色图像传感器PCB、TFT触摸屏和开关控制按钮。如图5所示。所述主控制PCB围绕STM32F746G Discovery电路板设计,并具有DCMI、TFT和GPIO接口。

[0034] 所述STM32F46是ARM Coretext-M7微控制器(MCU),可以工作在233MHz,集成有L1快速缓存、1 M字节闪存和240 K字节RAM,内置DSP(含FPU)单元和Chrom-ART图像处理加速器,并提供DCMI(数字相机接口)、TFT等接口。

[0035] 所述普通图像传感器PCB选用STM32F4DIS-CAM图像传感器板,具有1.3M像素(1280 x 1024 @15fps)的数字摄像头模块。该模块集成了一个OminiVision OV9655图像传感器,提供了DCMI接口,所述TFT触摸屏选用ROCKTECH生产的RK043FN48H-CT672B,属于电容式、LCD-TFT彩色显示,屏幕大小为4.3英寸,分辨率为480x272。所述开关控制按钮是安装在外壳表面用于开机和关机的电源开关。

[0036] 嵌入式软件是指面板控制嵌入式软件,运行在STM32F746 MCU实现和PC机的交互,控制系统的开关机、系统状态显示、普通摄像头图像获取等。

[0037] 所述激光散斑处理子系统包括散斑处理核心板、散斑处理母板、散斑摄像头子板、SSD硬盘等。如图6所示。所述散斑图像摄像头子板主要是放置一个用于采集激光散斑图像的CMOS图像传感器, Sony IMX174图像芯片。该芯片采技术参数如表1所示:

表 1. 激光散斑图像传感器

分辨率	1920 x 1200
像素大小	5.86 μ m 正方形
帧速率	160帧/s
ADC	10bit 或 12bit

所述IMX174图像芯片上数据和控制接口通过导线连接到散斑处理母板上,再通过母板上的数据接口连接到FPGA芯片上。

[0038] 所述散斑处理核心板采用TE0808-04 PCB模块。该板上的中心部件是一个美国

Xilinx公司的一个高端Zynq UltraScale+ EG MPSoC芯片。如图7所示,该芯片上包括下列主要组成部分:四核ARM Cortex-A53应用微处理器,最高始终频率1.5GHz;双核ARM Cortex-R5实时处理器,最高始终频率600MHz;GPU;计算机外围电路;FPGA。

[0039] 所述Cortex-A53微处理器上嵌入Linux操作系统,应用软件系统可以运行在此硬件上。主要的散斑数据处理功能都在FPGA上实现。一个嵌入式应用软件将运行在Cortex-R5处理器上,主要负责和面板控制子系统交互,比如接收控制命令,返回设备状态等等。它同时也负责FPGA上高速处理单元的参数配置和功能控制,以及激光的操作控制等。

[0040] 所述激光散斑数据处理电路的特征是:FPGA芯片提供的高速、并行运算能力以及可以灵活地更新算法的能力。其中数据处理电路由多个处理信道构成,并行工作在极高的速率。数据处理电路需要大量的内存空间来存储运算数据,FPGA芯片内的内存单元是不够的,因此在电路板上设置高速内存单元以供数据运算电路使用。数据处理电路将采用硬件电路描述语言来实现。图7显示的是散斑处理电路的数据/控制信号流向图。

[0041] 所述散斑摄像头子板采集的原始散斑图像数据传入FPGA处理,产生的散斑图像通过 Cypress USB3输出电路芯片传输到PC上。FPGA上的数据处理电路使用VHDL实现。

[0042] 所述散斑处理电路主板除了将散斑摄像头子板、散斑处理核心板、面板控制子系统连结在一起,还提供了一个PC机上常用的SATA硬盘接口、DisplayPort图像显示器接口、以太网接口、USB2.0、USB3.0、UART等接口,这些接口和Zynq芯片上的四核Cortex-A53处理器一起构成了一个应用计算机系统,可以来运行LPI用户界面软件。

[0043] 所述LPI用户界面软件子系统是一个运行在PC上的应用软件系统,将散斑处理电路产生的激光散斑图像显示出来,并且提供了一个操作界面,使用户通过鼠标/键盘来控制设备的运行。该软件系统将主要包括以下几个部分:USB3.0图像驱动程序、USB2.0图像驱动程序、串行口驱动程序等。

[0044] 所述USB3.0图像驱动程序负责从前端接收散斑图像数据,将工作在360MB/s,高速的数据传输速度是此软件要面对的主要挑战。可在Cypress提供的驱动程序上基础上改造而成。所述USB2.0图像驱动程序负责从前端接收普通彩色图像数据。所述串行口驱动程序负责传输系统操作命令和用户操作命令到前端,并接收前端的命令反馈数据和状态数据。所述用户界面主要具有以下功能:提供GUI,即时显示前端单元的运行状态,即时显示散斑原始图像、显示普通彩色图像、接收用户操作命令、显示用户指定位置的即时数据、存储图像。

[0045] 具体实施方式二:

本发明公开了一种高性能人体组织血流检测分析装置。如图1所示,该装置主要具备激光发射和散斑图像摄取处理单元功能。主要由中心控制子系统、激光散斑处理子系统和激光及控制电路子系统组成。其工作原理是:激光二极管发出的激光经过散光器转化为在一定面积内均匀分布的激光束,被分光器引导出设备,照射在人体组织上的一个区域上。被组织内的静态物质和血细胞等反射或散射回来的激光,通过光学透镜组抵达摄像传感器阵列,被转换成数字电子信号,再经过FPGA(现场可编程门阵列)上的信号处理电路生成血液灌流图像,在触摸屏显示器上显示出来。如图8所示。

[0046] 激光及控制系统包括激光控制电路PCB、红外激光二极管、红色激光二极管、第一匀光片和第二匀光片。构造如图4所示:所述红外激光二极管能够发射波长785nm的红外激

光作为血液灌注检测激光,功率80mW,属于激光安全等级3b。所述红色激光二极管能够发射功率为5mW的红色激光(波长650nm)的作为检测区域标识激光。

[0047] 所述红外激光和红色激光各自通过一个匀光片(Diffuser)射出照射到检测部位时,光斑成一个20cmx 15cm的矩形区域。激光从设备射出时属于安全等级1,对眼睛、皮肤和其它人体组织不会构成任何伤害。

[0048] 所述中心控制子系统包括主控制PCB、普通彩色图像传感器PCB、TFT触摸屏和开关控制按钮。如图5所示。所述主控制PCB围绕STM32F746G Discovery电路板设计,并具有DCMI、TFT和GPIO接口。所述STM32F46是ARM Coretext-M7微控制器(MCU),可以工作在233MHz,集成有L1快速缓存、1M字节闪存和240K字节RAM,内置DSP(含FPU)单元和Chrom-ART图像处理加速器,并提供DCMI(数字相机接口)、TFT等接口。所述普通图像传感器PCB选用STM32F4DIS-CAM图像传感器板,具有1.3M像素(1280 x 1024 @15fps)的数字摄像头模块。该模块集成了一个OminiVision OV9655图像传感器,提供了DCMI接口,所述TFT触摸屏选用ROCKTECH生产的RK043FN48H-CT672B,属于电容式、LCD-TFT彩色显示,屏幕大小为4.3英寸,分辨率为480x272。

[0049] 所述开关控制按钮是安装在外壳表面用于开机和关机的电源开关。所述嵌入式软件是指面板控制嵌入式软件,运行在STM32F746 MCU实现和PC机的交互,控制系统的开关机、系统状态显示、普通摄像头图像获取等。

[0050] 所述激光散斑处理子系统包括散斑处理核心板、散斑处理母板、散斑摄像头子板、SSD硬盘等。如图9所示。所述散斑图像摄像头子板主要是放置一个用于采集激光散斑图像的CMOS图像传感器, Sony IMX174图像芯片。该芯片采技术参数如表1所示:所述IMX174图像芯片上数据和控制接口通过导线连接到散斑处理母板上,再通过母板上的数据接口连接到。

[0051] 所述散斑处理核心板采用的是德国Trenz Electronic的TE0808-04 PCB模块。该板上的中心部件是一个美国Xilinx公司的高端Zynq UltraScale+ EG MPSoC芯片。如图7所示,该芯片上包括下列主要组成部分:四核ARM Cortex-A53应用微处理器,最高始终频率1.5GHz;双核ARM Cortex-R5实时处理器,最高始终频率600MHz;GPU;计算机外围电路;FPGA。

[0052] 所述Cortex-A53微处理器上嵌入Linux操作系统,应用软件系统可以运行在此硬件上。主要的散斑数据处理功能都在FPGA上实现。一个嵌入式应用软件将运行在Cortex-R5处理器上,主要负责和面板控制子系统交互,比如接收控制命令,返回设备状态等等。它同时也负责FPGA上高速处理单元的参数配置和功能控制,以及激光的操作控制等。

[0053] 所述激光散斑数据处理电路的特征是:FPGA芯片提供的高速、并行运算能力以及可以灵活地更新算法的能力。其中数据处理电路由多个处理信道构成,并行工作在极高的速率。数据处理电路需要大量的内存空间来存储运算数据,FPGA芯片内的内存单元是不够的,因此在电路板上设置高速内存单元以供数据运算电路使用。数据处理电路将采用硬件电路描述语言来实现。图7显示的是散斑处理电路的数据/控制信号流向图。

[0054] 所述散斑摄像头子板采集的原始散斑图像数据传入FPGA处理,产生的散斑图像通过 Cypress USB3输出电路芯片传输到ARM微处理器系统上。FPGA上的数据处理电路使用VHDL实现。如图9所示。所述散斑处理电路母板除了将散斑摄像头子板、散斑处理核心板、面

板控制子系统连结在一起,还提供了SATA硬盘接口、DisplayPort图像显示器接口、以太网接口、USB2.0、USB3.0、UART等接口,这些接口和Zynq芯片上的四核Cortex-A53处理器一起构成了一个应用计算机系统,可以来运行LPI用户界面软件。

[0055] 所述LPI用户界面软件子系统是一个运行在4核ARM微处理器系统上的应用软件系统,将散斑处理电路产生的激光散斑图像显示出来,并且提供了一个操作界面,使用户通过鼠标/键盘来控制设备的运行。该软件系统将主要包括以下几个部分: USB3.0图像驱动程序、USB2.0图像驱动程序、串行口驱动程序等。

[0056] 所述USB3.0图像驱动程序负责从前端接收散斑图像数据,将工作在360MB/s,高速的数据传输速度是此软件要面对的主要挑战。可在Cypress提供的驱动程序上基础上改造而成。所述USB2.0图像驱动程序负责从前端接收普通彩色图像数据。所述串行口驱动程序负责传输系统操作命令和用户操作命令到前端,并接收前端的命令反馈数据和状态数据。所述用户界面主要具有以下功能:提供GUI,即时显示前端单元的运行状态,即时显示散斑原始图像、显示普通彩色图像、接收用户操作命令、显示用户指定位置的即时数据、存储图像。

[0057] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

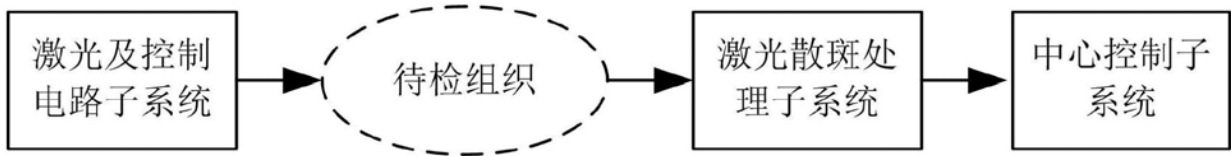


图1

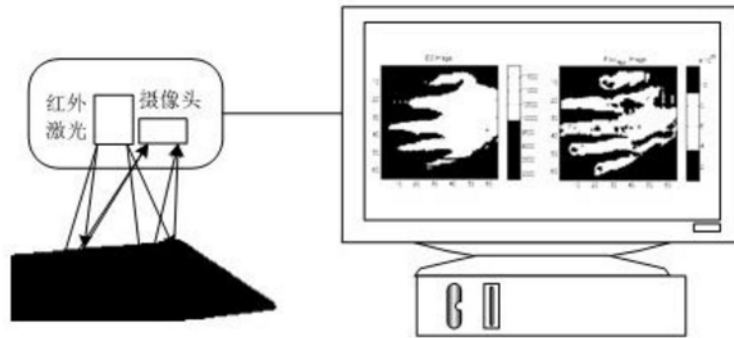


图2

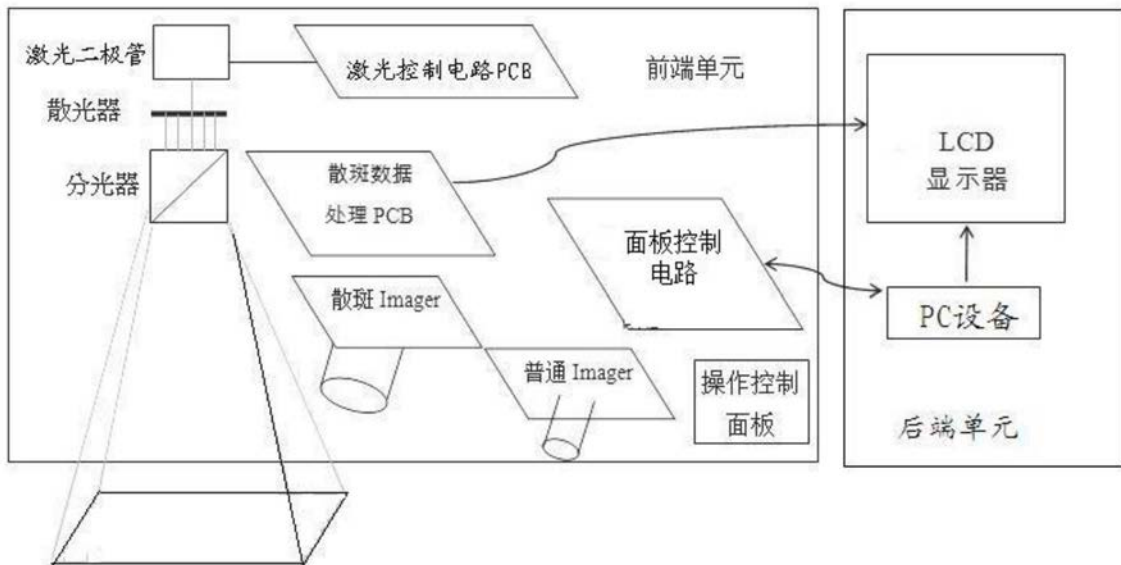


图3



图4

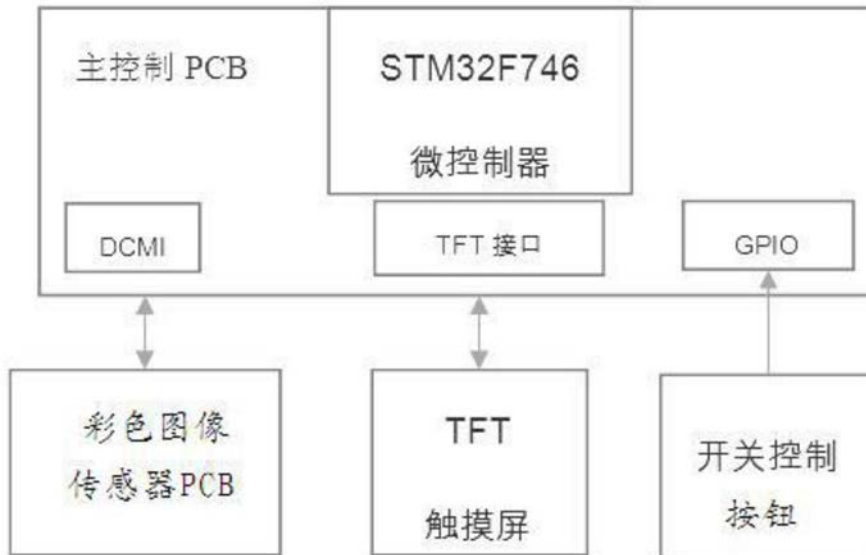


图5

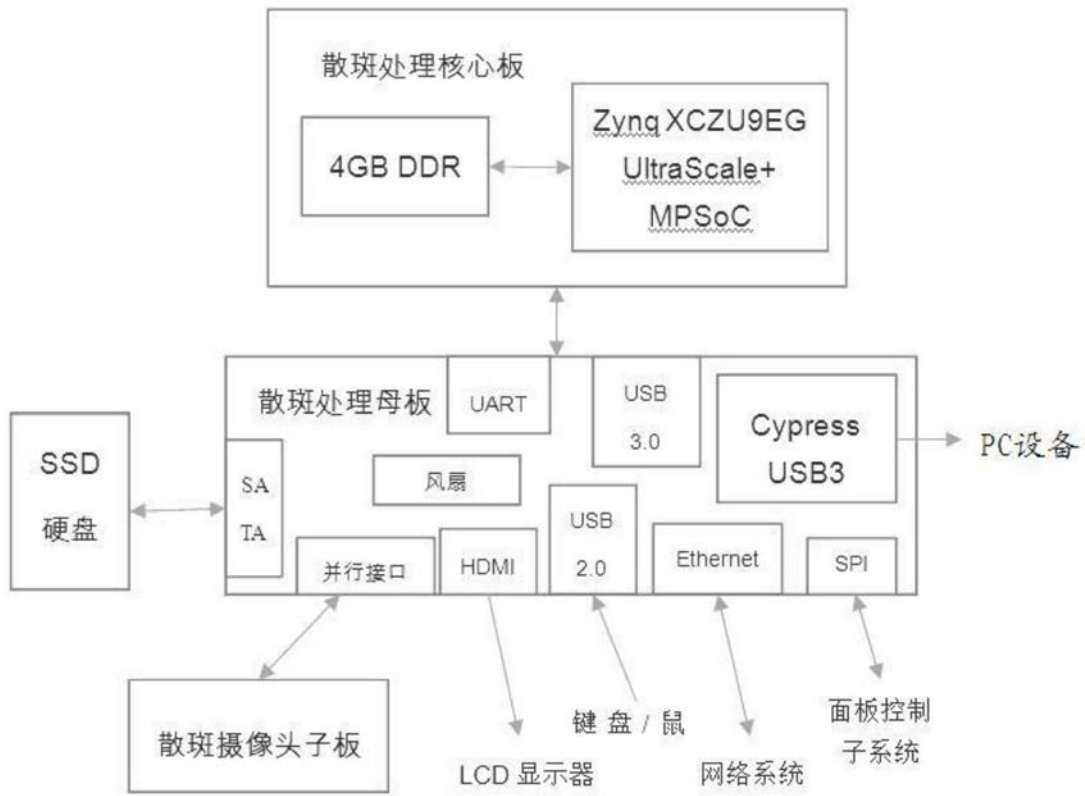


图6

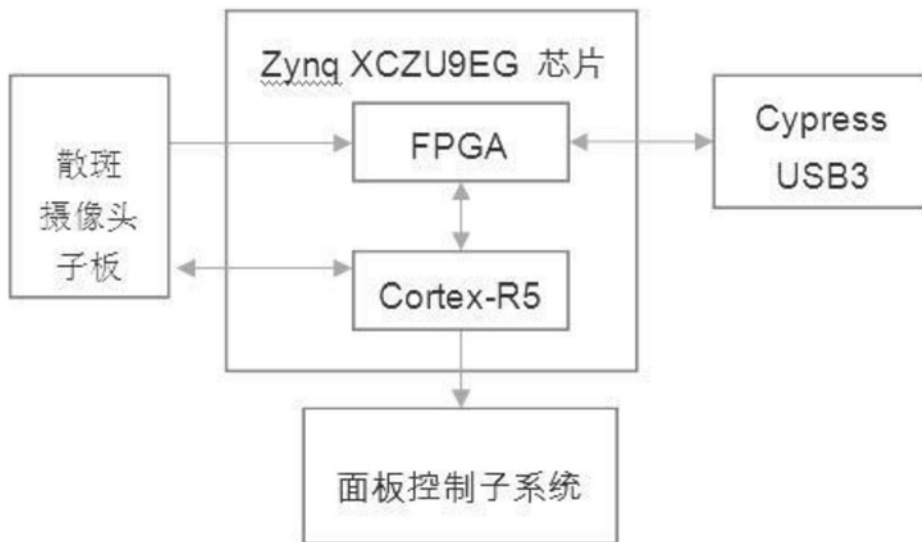


图7

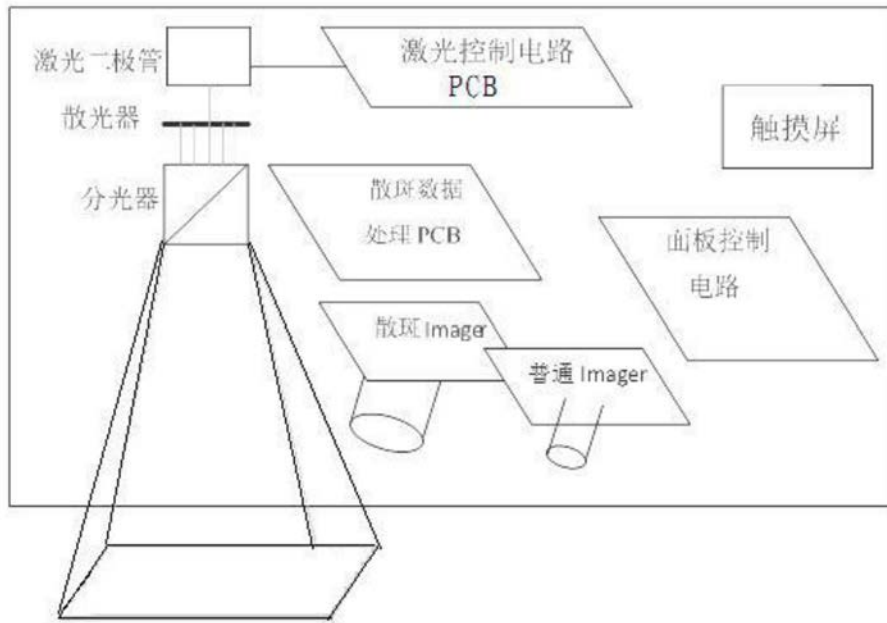


图8

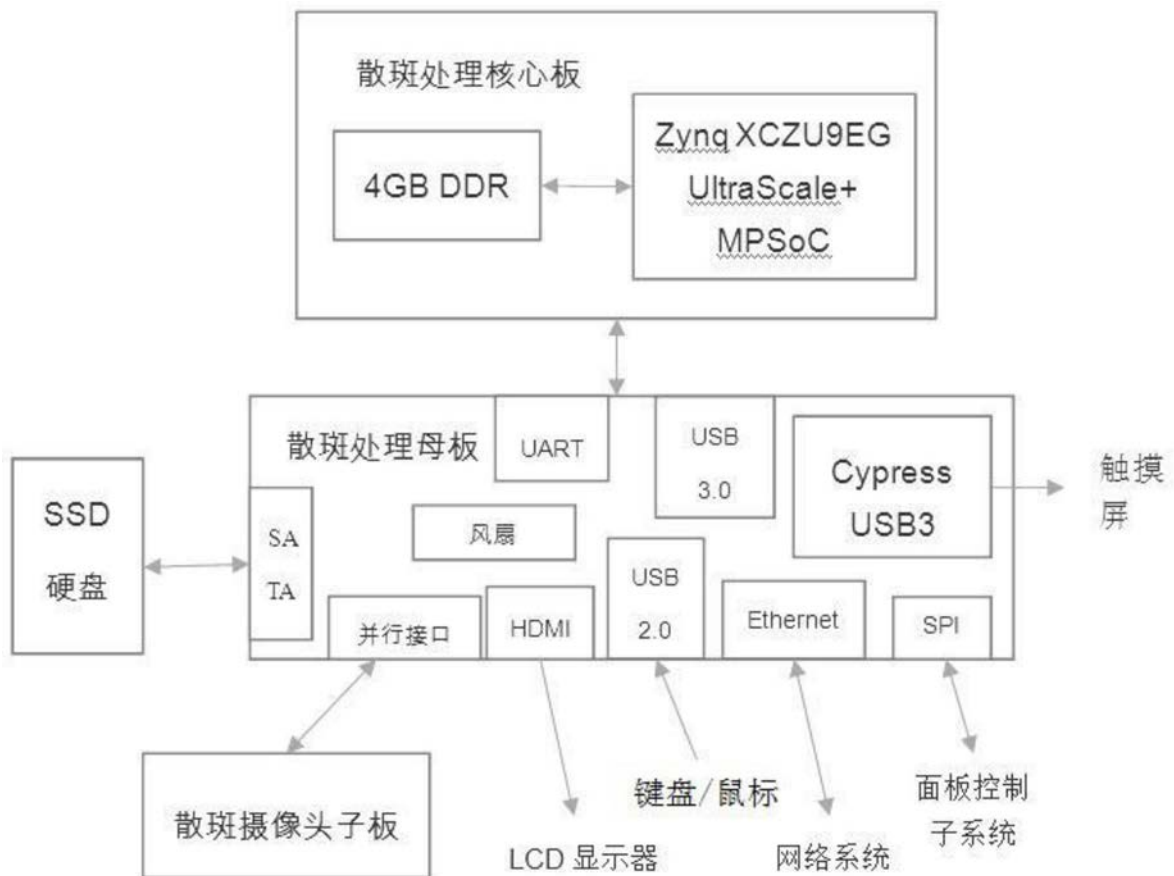


图9

专利名称(译)	一种高性能人体组织血流检测分析装置		
公开(公告)号	CN110292373A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910668774.4	申请日	2019-07-23
[标]发明人	尚振东		
发明人	徐羨弘 尚振东		
IPC分类号	A61B5/026		
CPC分类号	A61B5/0261		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种高性能人体组织血流检测分析装置，包括激光及控制电路子系统、待检组织、激光散斑处理子系统、中心控制子系统，所述激光及控制电路子系统的输出端输出激光并作用于所述检测组织产生散斑图像，所述散斑图像输入所述激光散斑处理子系统的输入端，所述激光散斑处理子系统的输入输出端与所述中心控制子系统的输入输出端配合联接。本发明采用高速商业CMOS成像设备，实现影像速率级成像速度，将实时观察血流变化的医学领域的应用变为现实，并提供了和内窥镜配合使用的可能，为微创手术、食道肠道发炎类疾病等提供血液流动方面的诊断依据。

