



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105942992 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610229067.1

(22)申请日 2016.04.12

(71)申请人 中国科学院合肥物质科学研究院  
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号

(72)发明人 许金林 李晓风 李哲茹 张梦龙  
黄万风

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责  
任公司 11251

代理人 成金玉 孟卜娟

(51) Int. Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

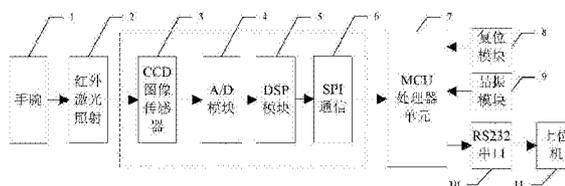
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于CCD的实时脉搏波检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于CCD的实时脉搏波检测装置,包括红外激光、CCD图像传感器、A/D模块、DSP模块、SPI通信模块、MCU处理器单元、RS232串口、上位机以及MCU处理器单元上的复位模块和晶振模块,CCD图像传感器放在红外激光照射手腕桡动脉的正上方,并其设有可与A/D模块输入端相连的输出端,A/D模块的输出端连接DSP模块的输入端,DSP模块的输出端通过SPI通信将处理好的数据发送给MCU处理器单元的输入端,RS232串口接MCU处理器单元的输出端,RS232输出端接上位机的输入端,复位模块和晶振模块分别接入MCU处理单元的输入端。本发明依据CCD图像传感器实时采集脉搏波搏动的图像变化,并将图像的变化由光信号转换为电信号,通过对电信号的处理能准确的实时绘制脉搏波波形。



1. 一种基于CCD的实时脉搏波检测装置,其特征在于:包括红外激光、CCD图像传感器、A/D模块、DSP模块、SPI通信、MCU处理器单元、RS232串口、上位机以及MCU处理器单元上的复位模块和晶振模块,CCD图像传感器放在红外激光照射手腕桡动脉的正上方,并其设有可与A/D模块输入端相连的输出端,A/D模块的输出端连接DSP模块的输入端,DSP模块的输出端通过SPI通信将处理好的数据发送给MCU处理器单元的输入端,RS232串口接MCU处理器单元的输出端,RS232输出端接上位机的输入端,复位模块和晶振模块分别接入MCU处理单元的输入端;CCD图像传感器实时将接收到的反射光束转化为模拟电压信号,通过A/D模块将模拟电压信号转换成数字信号,再由DSP模块处理,将输入的数字信号转化为横向位移的变化值 $\Delta x$ 和径向位移的变化值 $\Delta y$ ,依据 $\Delta x$ 和 $\Delta y$ 得到能量值E,再经过SPI通信将实时能量值E发送给MCU处理器单元,MCU处理器单元通过RS232串口将能量值E发送给上位机,最终上位机通过能量值E变化来实时绘制脉搏波波形。

2. 根据权利要求1所述的基于CCD的实时脉搏波检测装置,其特征在于:所述红外激光的波长为900nm,照射在手腕桡动脉上,位于正上方的CCD传感器接受红外激光照射在桡动脉的反射光束。

3. 根据权利要求1所述的基于CCD的实时脉搏波检测装置,其特征在于:所述CCD传感器接收到反射光束后得到的图像的特征,心脏反复进行收缩期和舒张期,采集到图像的变化与脉搏波搏动的变化一一对应,称为图像脉搏波。

4. 根据权利要求1所述的基于CCD的实时脉搏波检测装置,其特征在于:所述能量值 $E = (\Delta x)^2 + (\Delta y)^2$ ,其中 $\Delta x$ 为横向位移的变化值, $\Delta y$ 为径向位移的变化值。

## 一种基于CCD的实时脉搏波检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种脉搏波检测装置,特别是一种基于CCD的实时脉搏波检测装置。

### 背景技术

[0002] 脉搏是人体活动最重要、最灵敏和最可靠的信息源之一,动脉搏动情况是人体循环系统动态过程一个可检测的生物讯号,将该讯号按时序记录下来的图形,就是脉图。我国的传统中医中,脉诊是重要诊断方法之一,是以切脉诊治疾病,以手指作为拾取脉搏中的循环动力信息的传感器。但是,受科技发展的限制,长期以来,医者一直依靠感觉来体会患者脉搏搏动时的脉象信息,对脉象的描述也都是采用取象比类的方法。这就造成了脉象概念较笼统,具体的判别标准模糊不清,其中还掺杂了医生的个人判别经验及个体感觉差异等很多主观因素,因此无法形成明确的辨证结果。这种情况阻碍了中医脉诊学的发展,要打破这个瓶颈,使古老的中医脉诊能够与现代科学分析方法联系起来,充分利用现有科学知识充实和丰富我国传统医学的内涵。而检测脉搏波装置的设计是首要的,它是脉象信息获取的途径,是临床脉诊客观化的基础,它把过去靠医生手指拾取信号转变为可由现代工具采集、运用现代方法进行分析的信号。

[0003] 目前应用最广泛是压力传感器,虽然其信号采集方便、分析便捷的优势,但信号采集的手段单一,虽然传感器的设计已经从最初的单点采集,发展到阵列式多点采集,但距离准确贴合实际脉象仍然很遥远,而脉象的形成极为复杂,其本身包含血管结构与特性、管外肌肉与皮肤组织、血液及其循环系统特性等丰富信息,也不可能仅仅用压力脉搏信息来表征。

### 发明内容

[0004] 本发明的技术解决问题:克服现有技术的不足,提供一种CCD的实时脉搏波检测装置,该装置依据CCD图像传感器实时采集脉搏波搏动的图像变化,并将图像的变化由光信号转换为电信号,通过对电信号的处理能准确的实时绘制脉搏波波形。

[0005] 本发明的技术方案是:一种基于CCD的实时脉搏波检测装置,包括:

[0006] 红外激光、CCD图像传感器、A/D模块、DSP模块、SPI通信、MCU处理器单元、RS232串口、上位机以及MCU处理器单元上的复位模块和晶振模块,CCD图像传感器放在红外激光照射手腕桡动脉的正上方,并其设有可与A/D模块输入端相连的输出端,A/D模块的输出端连接DSP模块的输入端,DSP模块的输出端通过SPI通信将处理好的数据发送给MCU处理器单元的输入端,RS232串口接MCU处理器单元的输出端,RS232输出端接上位机的输入端,复位模块和晶振模块分别接入MCU处理单元的输入端;CCD图像传感器实时将接收到的反射光束转化为模拟电压信号,通过A/D模块将模拟电压信号转换成数字信号,再由DSP模块处理,将输入的数字信号转化为横向位移的变化值 $\Delta x$ 和径向位移的变化值 $\Delta y$ ,依据 $\Delta x$ 和 $\Delta y$ 得到能量值E,再经过SPI通信将实时能量值E发送给MCU处理器单元,MCU处理器单元通过RS232串口将能量值E发送给上位机,最终上位机通过能量值E变化来实时绘制脉搏波波形。

[0007] 所述的红外激光波长为900nm,照射在手腕桡动脉上,位于正上方的CCD传感器接受红外激光照射在桡动脉的反射光束。

[0008] 所述的CCD传感器接受到反射光束后得到的图像的特征,心脏反复进行收缩期和舒张期,采集到图像的变化与脉搏波搏动的变化一一对应,称为图像脉搏波。

[0009] 所述的能量值 $E=(\Delta x)^2+(\Delta y)^2$ ,其中 $\Delta x$ 为横向位移的变化值, $\Delta y$ 为径向位移的变化值。

[0010] 本发明与现有技术相比具有的有益效果在于:本发明基于图像化的脉象采集,利用CCD图像传感器采集脉搏波搏动的横向和径向位移变化,由位移变化值得出能量变化值,通过能量值变化规律来实时绘制脉搏波波形。这是一种全新的创举,有效的将传感器技术、光电技术、图像处理技术和生物信号检测等多方面相结合,与常用的压力传感器检测脉搏波相比,其CCD传感器直接采集桡动脉脉搏图像信息,将中医脉诊的触觉信息图像化,这更能完整和有效的描述脉搏波的特征,对后续进行脉搏波波形分析具有重要的作用,且操作简单,检测脉图信息全面,非常适合CCD图像传感器采集脉搏波的领域。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明的结构组成示意图;

[0012] 图2为本发明的结构组成框图。

## 具体实施方式

[0013] 如图1所示为本发明的结构组成示意图,检测脉搏波装置放在手腕1桡动脉上面,检测脉搏波装置内部包括红外激光2、CCD图像传感器3、A/D模数转换模块4、DSP数字信号处理模块5和SPI通信模块6。选择红外激光2的波长为900nm,斜照射在手腕桡动脉上,CCD图像传感器3位于桡动脉的正上方,并且捕获红外激光2照射的桡动脉的反射光束,CCD图像传感器3将光学影像转换为模拟电信号,通过A/D模数转换模块4转换为数字信号,通过DSP模块5处理得到横向位移变化值 $\Delta x$ 和径向位移变化值 $\Delta y$ ,由横向位移变化值 $\Delta x$ 和径向位移变化值 $\Delta y$ 得到能量变化值 $E$ ,将能量变化值 $E$ 通过SPI通信模块6发送到MCU处理器单元7,MCU处理器单元7将数据进行缓存,再通过缓存以RS232串口10方式发给上位机11进行实时绘制脉搏波波形。

[0014] 如图2所示为本发明的结构组成框图,本发明装置包括红外激光2、CCD图像传感器/3、A/D模块4、DSP模块5、SPI通信模块6、MCU处理器单元7、RS232串口10和上位机11,MCU处理器单元7上的复位模块8和晶振模块9。

[0015] 红外激光2照射在手腕桡动脉上,CCD图像传感器3位于桡动脉的正上方,因心脏舒张期和收缩期成规律变化,导致桡动脉的搏动成规律性的变化,CCD图像传感器3实时采集因桡动脉搏动变化的图像,并将图像的变化转换为模拟电信号,通过A/D模块4实时将模拟电信号转换为数字信号,将数字信号输入DSP数字信号处理模块5,输出横向位移变化值 $\Delta x$ 和径向位移变化值 $\Delta y$ ,由横向位移变化值 $\Delta x$ 和径向位移变化值 $\Delta y$ 得出能量变化值 $E=(\Delta x)^2+(\Delta y)^2$ ,通过SPI通信6将能量变化值 $E$ 发送到MCU处理器单元7,MCU处理器单元7将实时的能量变化值 $E$ 缓存起来,以防止在传输过程中数据发生丢包现象,然后再通过MCU处理器单元7将缓存的能量变化值 $E$ 通过RS232串口10发送到上位机11,上位机11根据接收的能

量变化值E来实时的绘制脉搏波波形。

[0016] 本发明未详细阐述部分属于本领域公知技术。

[0017] 以上通过具体的实施例详细的描述了本发明,但本领域技术人员应该明白,本发明并不局限于以上所述实施例,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何领域,等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

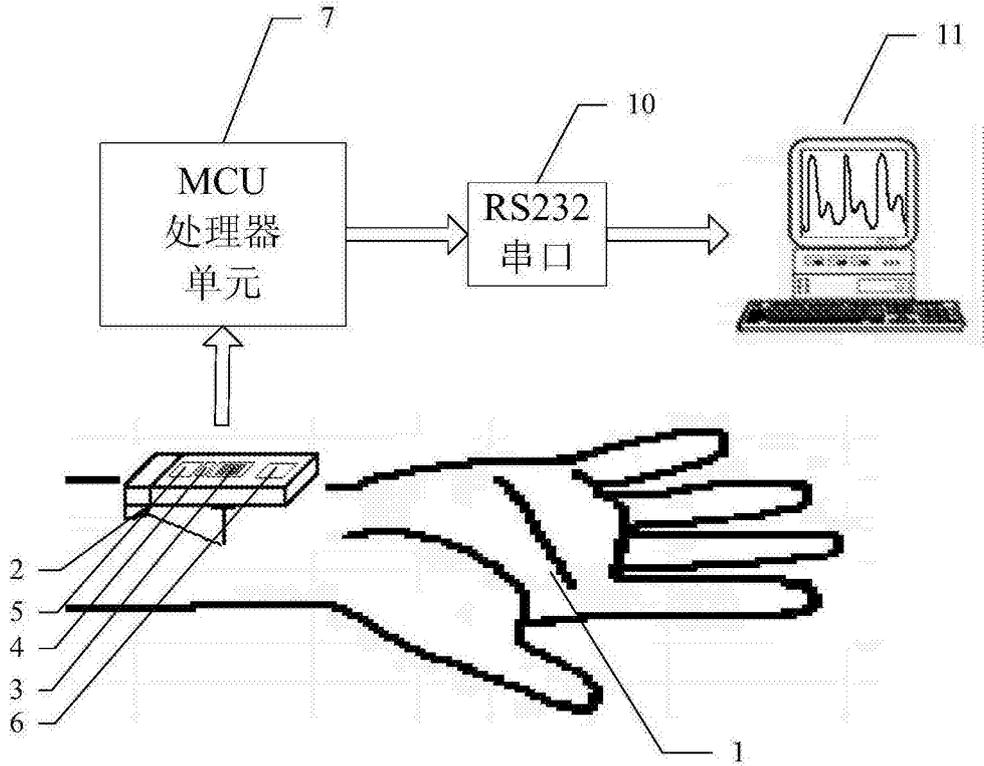


图1

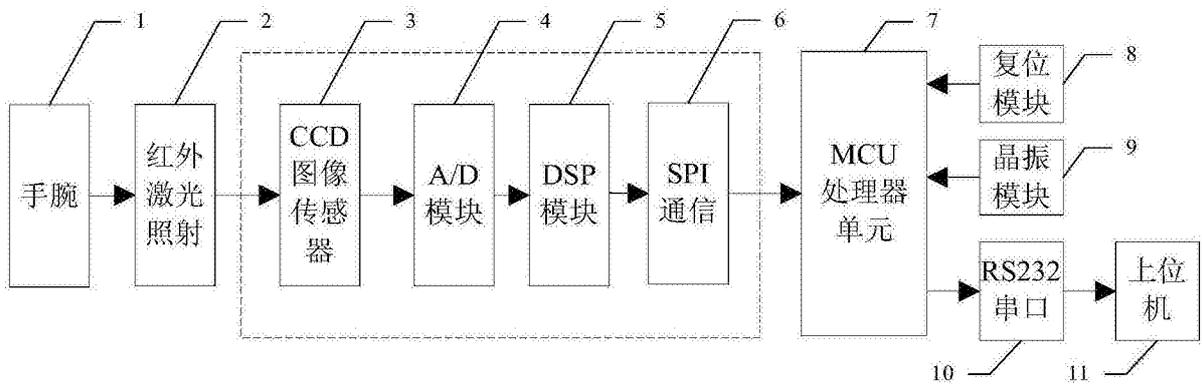


图2

专利名称(译)	一种基于CCD的实时脉搏波检测装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN105942992A</a>	公开(公告)日	2016-09-21
申请号	CN201610229067.1	申请日	2016-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院		
[标]发明人	许金林 李晓风 李哲茹 张梦龙 黄万风		
发明人	许金林 李晓风 李哲茹 张梦龙 黄万风		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/0059		
代理人(译)	成金玉		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种基于CCD的实时脉搏波检测装置，包括红外激光、CCD图像传感器、A/D模块、DSP模块、SPI通信模块、MCU处理器单元、RS232串口、上位机以及MCU处理器单元上的复位模块和晶振模块，CCD图像传感器放在红外激光照射手腕桡动脉的正上方，并其设有可与A/D模块输入端相连的输出端，A/D模块的输出端连接DSP模块的输入端，DSP模块的输出端通过SPI通信将处理好的数据发送给MCU处理器单元的输入端，RS232串口接MCU处理器单元的输出端，RS232输出端接上位机的输入端，复位模块和晶振模块分别接入MCU处理单元的输入端。本发明依据CCD图像传感器实时采集脉搏波搏动的图像变化，并将图像的变化由光信号转换为电信号，通过对电信号的处理能准确的实时绘制脉搏波波形。

