



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208404567 U

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201721201722.9

(22)申请日 2017.09.19

(73)专利权人 深圳市大耳马科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街  
道沙河西路2009号尚美科技大厦5楼  
501

(72)发明人 杨超 胡峻浩

(74)专利代理机构 深圳瑞天谨诚知识产权代理  
有限公司 44340

代理人 温青玲

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

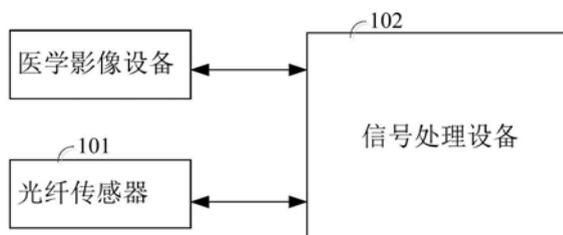
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种生成医学影像设备门控信号的系统

(57)摘要

本实用新型适用于医疗器械领域,提供了一种生成医学影像设备门控信号的系统。所述系统包括:光纤传感器,用于获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;和通过光缆与光纤传感器相连,且与医学影像设备相连,根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号,本实用新型由于不用连接导联线,不需要医生操作,检查者的体验更好。且光信号传输不受磁场和辐射等环境的影响,因此通过光纤传感器来监测检查者的BCG波形信号和呼吸波形信号,连接线缆不需进行屏蔽设计,可以使硬件设计更加简单,成本更低。



1. 一种生成医学影像设备门控信号的系统,其特征在于,所述系统包括:  
光纤传感器,用于获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;和  
通过光缆与光纤传感器相连,且与医学影像设备相连,根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述光纤传感器是可置于检查床上的垫子。
3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述光纤传感器的面积至少覆盖心脏投射到检查床上的区域。
4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述光纤传感器是单独的设备,或者,所述光纤传感器集成在检查床内与医学影像设备集成为一体。
5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述信号处理设备包括电连接的:  
光电转换单元,用于将光纤传感器获取的光信号转换成电信号;  
滤波单元,用于对电信号进行滤波;  
模数转换单元,用于将滤波后的信号进行模数转换,变成数字信号;  
信号提取单元,用于对数字信号进行处理,提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;  
门控信号生成单元,用于根据BCG波形信号和/或呼吸波形信号生成医学影像设备的门控信号;和  
通信单元,用于将门控信号传输给医学影像设备。
6. 如权利要求1至5任一项所述的系统,其特征在于,所述信号处理设备是单独的设备。
7. 如权利要求6所述的系统,其特征在于,所述信号处理设备与医学影像设备的计算机系统相连,连接方式是有线连接或无线连接。
8. 如权利要求1至5任一项所述的系统,其特征在于,所述信号处理设备集成在医学影像设备的扫描设备或计算机系统内。
9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,当所述信号处理设备集成在医学影像设备的扫描设备内时,光纤传感器及与信号处理设备相连接的光缆也集成在医学影像设备的扫描设备内部。
10. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述信号处理设备还根据BCG波形信号和呼吸波形信号计算出检查者的心率和呼吸频率。

## 一种生成医学影像设备门控信号的系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械领域,尤其涉及一种生成医学影像设备门控信号的系统。

### 背景技术

[0002] 医学影像设备,如核磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging,MRI)、电子计算机断层扫描(Computed Tomography,CT)、正电子发射计算机断层显像(Positron Emission Computed Tomography,PET-CT)等,由于具有无创、成像快、分辨率高等诸多优点,在疾病诊断上的应用越来越广。对于某些结构性心脏病,MRI/CT等检查甚至成为唯一的诊断手段。

[0003] MRI设备对心脏成像时,发射一次射频脉冲序列得到的核磁共振(Magneticresonance,MR)信号的信噪比极低,无法重建清晰的图像,所以需要采用扫描技术,在较长的扫描时间内,重复发射一系列射频脉冲序列,并重复采集信号,经叠加重建后形成一幅图形。扫描过程中如果成像对象不能保持静止,会导致各次扫描会随机出现在心动周期的不同时刻,所得的MR信号来自心动过程中的不同状态,这样由多次非同态信号叠加而获得的图像将会出现严重的运动的伪影。

[0004] 伪影问题可以通过使成像对象保持静止来解决,CT扫描时间短,超高速扫描仅用几十毫秒时间,如对胸腔内器官扫描时检查者可以屏住呼吸,可避免运动产生的伪影。但是MRI及PET-CT设备的扫描时间长,一般需要十几分钟以上,因此让检查者屏住呼吸或者说让心脏保持静止,显然是不现实的。目前来说,有效方法是使MRI设备射频脉冲序列的发射及MR信号的采集均同步于待扫描器官的运动。例如,对心脏扫描时可以同步于心脏运动,即在每个心动周期的同一时刻进行扫描。对胸腔及腹腔内器官扫描时,由于呼吸运动的幅度较大,会影响胸腔及腹腔内的器官跟着也在运动,这时可以同步于呼吸运动,即在每个呼吸周期的同一时刻进行扫描。因此进行MRI、PET-CT扫描时需要实时监测心跳及呼吸,在符合成像条件时产生门控信号,医学影像设备在收到门控信号后启动对心脏等运动器官的扫描。

[0005] 现有技术生成医学影像设备门控信号的方法是依据心电图ECG信号或血氧信号,该方法需要在检查者身上连接导联线,不仅需要医生操作,检查者的体验也较差。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种生成医学影像设备门控信号的系统,旨在解决现有技术依据心电图ECG信号或血氧信号生成医学影像设备门控信号,需要在检查者身上连接导联线,不仅需要医生操作,检查者的体验也较差的问题。

[0007] 第一方面,本实用新型提供了一种生成医学影像设备门控信号的系统,其特征在于,所述系统包括:

[0008] 光纤传感器,用于获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;和

[0009] 通过光缆与光纤传感器相连,且与医学影像设备相连,根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号的信号处理设

备。

[0010] 进一步地,所述光纤传感器是单独的设备,或者,所述光纤传感器集成在检查床内与医学影像设备集成为一体。

[0011] 进一步地,所述信号处理设备包括电连接的:

[0012] 光电转换单元,用于将光纤传感器获取的光信号转换成电信号;

[0013] 滤波单元,用于对电信号进行滤波;

[0014] 模数转换单元,用于将滤波后的信号进行模数转换,变成数字信号;

[0015] 信号提取单元,用于对数字信号进行处理,提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;

[0016] 门控信号生成单元,用于根据BCG波形信号和/或呼吸波形信号生成医学影像设备的门控信号;和

[0017] 通信单元,用于将门控信号传输给医学影像设备。

[0018] 进一步地,所述信号处理设备是单独的设备。

[0019] 进一步地,所述信号处理设备集成在医学影像设备的扫描设备或计算机系统内。

[0020] 进一步地,所述信号处理设备还根据BCG波形信号和呼吸波形信号计算出检查者的心率和呼吸频率。

[0021] 在本实用新型中,由于通过光纤传感器获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;信号处理设备根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号,本实用新型由于不用连接导联线,不需要医生操作,检查者的体验更好。且光信号传输不受磁场和辐射等环境的影响,因此通过光纤传感器来监测检查者的BCG波形信号和呼吸波形信号,连接线缆不需进行屏蔽设计,可以使硬件设计更加简单,成本更低。

## 附图说明

[0022] 图1是本实用新型实施例提供的生成医学影像设备门控信号的系统的结构框图。

[0023] 图2是光纤传感器获取的光信号经光电转换后生成的波形图。

[0024] 图3是提取出的BCG波形信号的时域图。

[0025] 图4是提取出的呼吸波形信号的时域图。

[0026] 图5是一个心动周期波形。

## 具体实施方式

[0027] 为了使本实用新型的目的、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0028] 为了说明本实用新型所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0029] 请参阅图1,本实用新型实施例提供的生成医学影像设备门控信号的系统包括:

[0030] 光纤传感器101,用于获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;和

[0031] 通过光缆与光纤传感器101相连,且与医学影像设备相连,根据震动信号提取检查

者的心冲击图(Ballistocardiogram,BCG)波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备102。

[0032] 在本实用新型实施例中,信号处理设备还可以根据BCG波形信号和呼吸波形信号计算出检查者的心率和呼吸频率,从而实现对检查者生命体征信息的实时监控。

[0033] 在本实用新型实施例中,光纤传感器的外观可以是一块垫子,置于检查床上,位于检查者肩部下方的位置,光纤传感器的面积至少覆盖心脏投射到检查床上的区域。光纤传感器的厚度约5mm,面积大小可以与检查床尺寸相匹配。光纤传感器可以是单独的设备,在检查者进行检查前放置在检查床上,还可以集成在检查床内与医学影像设备集成为一体,例如在检查床的床面上覆盖有光纤传感器。光纤传感器与信号处理设备之间的接口包括但不限于当前常用的光纤连接方式,如FC、SC、ST、D4、DIN、MU、LC、MT等。

[0034] 当检查者躺在检查床上时,检查者的呼吸和心跳都会引起身体的细微震动,从而导致光纤传感器上的压力发生细微变化,压力的变化会使得光纤传感器中传输的光信号发生变化,光纤传感器可以获取这些变化的光信号。光纤传感器获取的光信号可以是连续获取的,可以自检查者躺在检查床上开始,直到医学影像设备对检查者扫描成像结束。

[0035] 在本实用新型实施例中,信号处理设备可以包括电连接的:

[0036] 光电转换单元,用于将光纤传感器获取的光信号转换成电信号;

[0037] 滤波单元,用于对电信号进行滤波;

[0038] 模数转换单元,用于将滤波后的信号进行模数转换,变成数字信号;

[0039] 信号提取单元,用于对数字信号进行处理,提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;

[0040] 门控信号生成单元,用于根据BCG波形信号和/或呼吸波形信号生成医学影像设备的门控信号;

[0041] 通信单元,用于将门控信号传输给医学影像设备。

[0042] 在本实用新型实施例中,信号处理设备可以是单独的设备,例如PC机,放置于控制室内,与医学影像设备的计算机系统相连,连接方式可以是有线连接,包括但不限于I2C, SPI, UART, CAN, USB, PCIE等通用总线,也可以是无连接,包括但不限于WIFI, Bluetooth, Zigbee等。这种配置方式下,信号处理设备生成的门控信号传输给医学影像设备的计算机系统,计算机系统接收到门控信号后,可控制医学影像设备的扫描设备启动,对检查者进行扫描成像。

[0043] 信号处理设备也可以集成在医学影像设备的扫描设备或计算机系统内,例如信号处理设备可以是一块集成电路板,包括MCU、DSP、FPGA等核心处理器。当信号处理设备集成在医学影像设备的扫描设备内时,光纤传感器及与信号处理设备相连接的光缆也可以集成在医学影像设备的扫描设备内部。

[0044] 本实用新型实施例提供的生成医学影像设备门控信号的系统工作原理如下:

[0045] 信号处理设备接收光纤传感器获取的光信号,具体为控制光纤传感器获取光信号,然后接收光纤传感器发送的光信号;或者,接收光纤传感器发送的光信号,所述光信号是由光纤传感器主动获取的;信号处理设备的光电转换单元将光信号转变为电信号。(图2所示是光纤传感器获取的光信号经光电转换后生成的波形图,此时的信号大轮廓即为人体呼吸产生的呼吸信号包络,而心脏搏动与其它干扰噪声则叠加在呼吸信号包络曲线上。)信

号处理设备从电信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号。具体可以为:光电转换单元将光纤传感器获取的光信号转换成电信号;滤波单元对电信号进行滤波;模数转换单元将滤波后的信号进行模数转换,变成数字信号;信号提取单元对数字信号进行处理,提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号。如图3所示是提取出的BCG波形信号的时域图。如图4所示是提取出的呼吸波形信号的时域图。最后门控信号生成单元根据BCG波形信号和/或呼吸波形信号生成医学影像设备的门控信号;通信单元将门控信号传输给医学影像设备。所述根据BCG波形信号生成医学影像设备的门控信号具体为:根据检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化(例如心脏机械运动)与BCG波形的对应关系,在检测到与检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化对应的波时生成门控信号。在本实用新型实施例中,检测与检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化对应的波可以对BCG时域信号进行检测,还可以将BCG时域信号进行时频变化,转换成BCG频域信号后,对BCG频域信号进行检测。一个完整的BCG波形,即一个心动周期波形如图5所示,主要包含H波、I波、J波、K波、M波和N波,通常认为H波、I波、J波和K波与心脏收缩有关,M波和N波与心脏舒张有关。例如,可以在检测到J波时生成门控信号,也可以在检测到M波时生成门控信号。所述根据呼吸波形信号生成医学影像设备的门控信号具体为:根据检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化(例如胸腔腹腔内各器官的运动)与呼吸波形的对应关系,在检测到与检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化对应的波时生成门控信号。

[0046] 在本实用新型中,由于通过光纤传感器获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号;信号处理设备根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,生成医学影像设备门控信号。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号,本实用新型由于不用连接导联线,不需要医生操作,检查者的体验更好。且光信号传输不受磁场和辐射等环境的影响,因此通过光纤传感器来监测检查者的BCG波形信号和呼吸波形信号,连接线缆不需进行屏蔽设计,可以使硬件设计更加简单,成本更低。

[0047] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

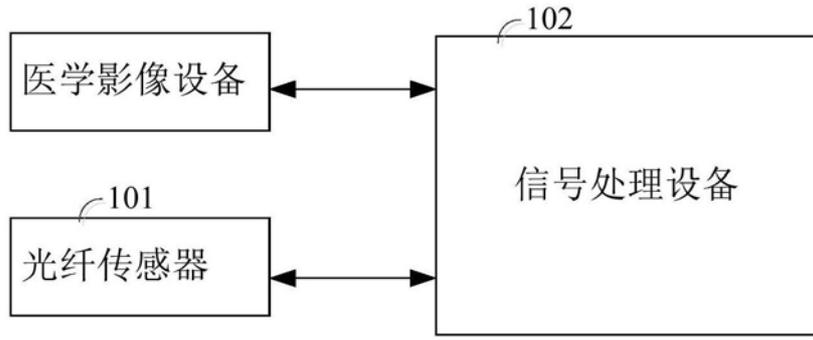


图1

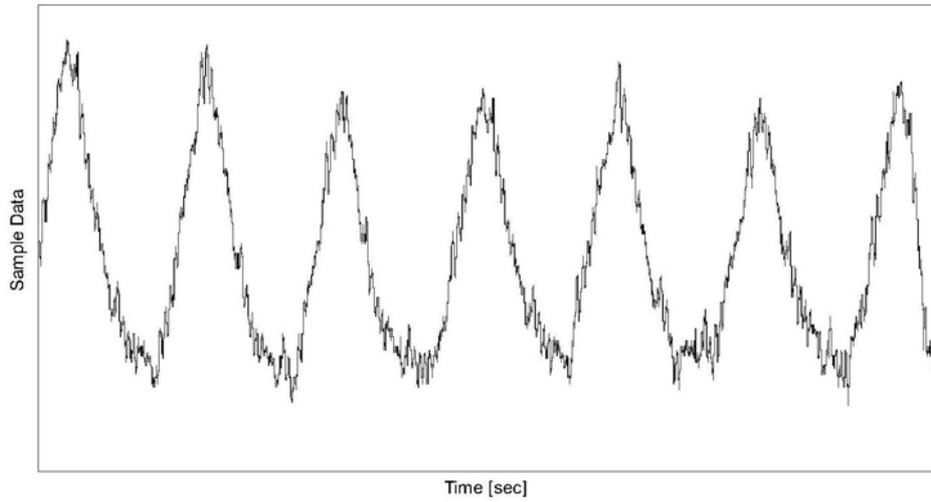


图2

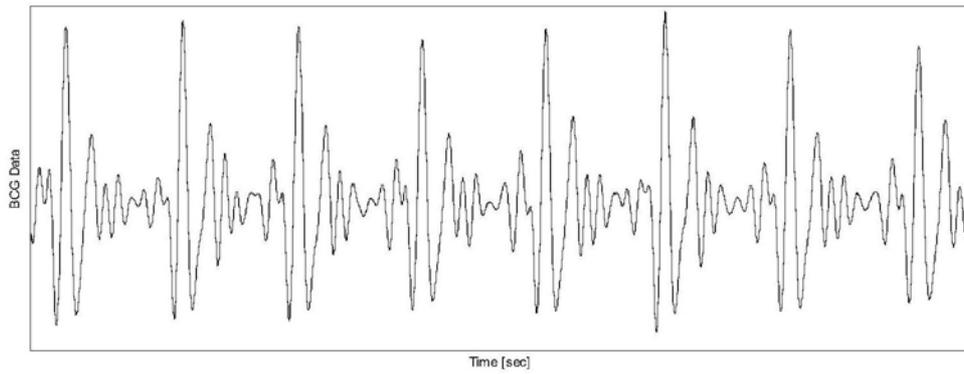


图3

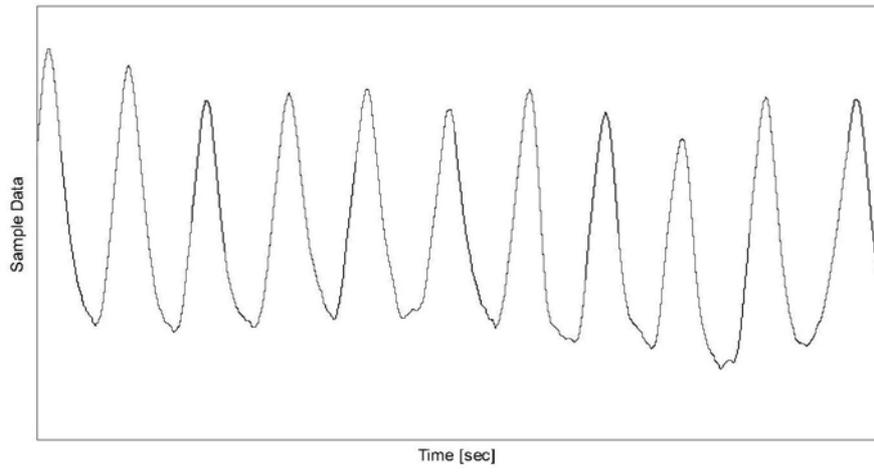


图4

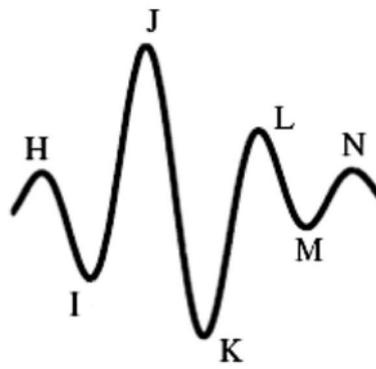


图5

专利名称(译)	一种生成医学影像设备门控信号的系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN208404567U</a>	公开(公告)日	2019-01-22
申请号	CN201721201722.9	申请日	2017-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市大耳马科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市大耳马科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市大耳马科技有限公司		
[标]发明人	杨超 胡峻浩		
发明人	杨超 胡峻浩		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/08 A61B5/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型适用于医疗器械领域，提供了一种生成医学影像设备门控信号的系统。所述系统包括：光纤传感器，用于获取检查者的心跳和呼吸引起的震动信号；和通过光缆与光纤传感器相连，且与医学影像设备相连，根据震动信号提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号，生成医学影像设备门控信号的信号处理设备。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号，本实用新型由于不用连接导联线，不需要医生操作，检查者的体验更好。且光信号传输不受磁场和辐射等环境的影响，因此通过光纤传感器来监测检查者的BCG波形信号和呼吸波形信号，连接线缆不需进行屏蔽设计，可以使硬件设计更加简单，成本更低。

