



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107595278 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710852209.4

(22)申请日 2017.09.19

(71)申请人 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)

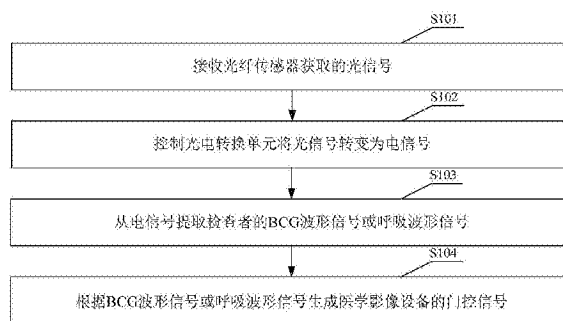
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种生成医学影像设备门控信号的方法、装置及系统

(57)摘要

本发明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方法、装置及系统。所述方法包括:接收光纤传感器获取的光信号;控制光电转换单元将光信号转变为电信号;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;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。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号的方法,本发明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方法,其特征在于,所述方法包括:
接收光纤传感器获取的光信号;
控制光电转换单元将光信号转变为电信号;
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;
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。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,
所述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;
所述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为:
对电信号进行前置滤波、放大、模数转换、采样、滤波去噪和信号缩放后提取出检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,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。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,检测与检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化对应的波是对BCG时域信号进行检测;或者,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。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,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。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,检测与检查的疾病和/或扫描的器官的运动变化对应的波是对呼吸时域信号进行检测;或者,将呼吸时域信号进行时频变化,转换成呼吸频域信号后,对呼吸频域信号进行检测。
7. 一种生成医学影像设备门控信号的装置,其特征在于,所述装置包括:
接收模块,用于接收光纤传感器获取的光信号;
控制模块,用于控制光电转换单元将光信号转变为电信号;
提取模块,用于从电信号提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;和
门控信号生成模块,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。
8. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。
9. 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,还包括通过光缆与光纤传感器相连,且与医学影像设备相连,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备,其中,

信号处理设备包括一个或多个处理器、存储器、以及一个或多个计算机程序；

其中所述一个或多个计算机程序被存储在所述存储器中，并且被配置成由所述一个或多个处理器执行，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任一项所述的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。

10. 如权利要求9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，或者，光纤传感器和信号处理设备均集成在医学影像设备内。

一种生成医学影像设备门控信号的方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,尤其涉及一种生成医学影像设备门控信号的方法、装置及系统。

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。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种生成医学影像设备门控信号的方法、装置及系统,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,本发明提供了一种生成医学影像设备门控信号的方法,所述方法包括:

[0008] 接收光纤传感器获取的光信号;

[0009] 控制光电转换单元将光信号转变为电信号;

[0010] 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;

[0011] 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。

- [0012] 第二方面,本发明提供了一种生成医学影像设备门控信号的装置,所述装置包括:
- [0013] 接收模块,用于接收光纤传感器获取的光信号;
- [0014] 控制模块,用于控制光电转换单元将光信号转变为电信号;
- [0015] 提取模块,用于从电信号提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;和
- [0016] 门控信号生成模块,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。
- [0017] 第三方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。
- [0018] 第四方面,本发明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,还包括通过光缆与光纤传感器相连,且与医学影像设备相连,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备,其中,
- [0019] 信号处理设备包括一个或多个处理器、存储器、以及一个或多个计算机程序;
- [0020] 其中所述一个或多个计算机程序被存储在所述存储器中,并且被配置成由所述一个或多个处理器执行,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。
- [0021] 在本发明中,由于通过光纤传感器获取光信号,提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,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。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号的方法,本发明由于不用连接导线,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是本发明实施例一提供的生成医学影像设备门控信号的方法流程图。
- [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。
- [0027] 图6是本发明实施例二提供的生成医学影像设备门控信号的装置的功能模块框图。
- [0028] 图7是本发明实施例四提供的生成医学影像设备门控信号的系统的结构框图。

具体实施方式

- [0029] 为了使本发明的目的、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,对本发明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发明,并不用于限定本发明。
- [0030] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0031] 实施例一：

[0032] 请参阅图1,本发明实施例一提供的生成医学影像设备门控信号的方法包括以下步骤:需注意的是,若有实质上相同的结果,本发明的生成医学影像设备门控信号的方法并不以图1所示的流程顺序为限。

[0033] S101、接收光纤传感器获取的光信号。

[0034] 在本发明实施例一中,S101具体可以为:

[0035] 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;

[0036] 或者,

[0037] 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。

[0038] 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。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。

[0039] S102、控制光电转换单元将光信号转变为电信号。

[0040] 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。

[0041] S103、从电信号提取检查者的心冲击图(BaIIistocardiogram,BCG)波形信号和/或呼吸波形信号。

[0042] 在本发明实施例一中,S103具体可以为:对电信号进行前置滤波、放大、模数转换、采样、滤波去噪和信号缩放后提取出检查者的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。

[0043] S104、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。

[0044] 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:

[0045] 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。

[0046] 在本发明实施例一中,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。

[0047] 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。

[0048] 在本发明实施例一中,检测J波时可以利用求导数和冒泡法来计算,也可以采用其他算法。

[0049] 在本发明实施例一中,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:

[0050] 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。

[0051] 在本发明实施例一中,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呼吸时域信号进行检测,还可以将呼吸时域信号进行时频变化,转换成呼吸频域信号后,对呼吸频域信号进行检测。例如,可以在检测到一个呼吸周期内的波峰最大值时生成门控信号,也可以在检测到波谷最小值时生成门控信号。

[0052] 在本发明实施例一中,检测呼吸波最大值时可以利用求导数和冒泡法来计算,也可以采用其他算法。

[0053] 实施例二:

[0054] 请参阅图6,本发明实施例二提供的生成医学影像设备门控信号的装置包括:

[0055] 接收模块11,用于接收光纤传感器获取的光信号;

[0056] 控制模块12,用于控制光电转换单元将光信号转变为电信号;

[0057] 提取模块13,用于从电信号提取检查者的BCG波形信号和/或呼吸波形信号;

[0058] 门控信号生成模块14,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。

[0059] 实施例三:

[0060] 本发明实施例三还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如本发明实施例一提供的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。

[0061] 实施例四:

[0062] 图7示出了本发明实施例四提供的生成医学影像设备门控信号的系统的框图,一种生成医学影像设备门控信号的系统包括:光纤传感器101,还包括通过光缆与光纤传感器101相连,且与医学影像设备相连,生成医学影像设备门控信号的信号处理设备102,其中,信号处理设备102包括一个或多个处理器1021;存储器1022;以及一个或多个计算机程序,其中所述一个或多个计算机程序被存储在所述存储器1022中,并且被配置成由所述一个或多个处理器1021执行,所述处理器1021执行所述计算机程序时实现如本发明实施例一提供的生成医学影像设备门控信号的方法的步骤。

[0063] 在本发明实施例四中,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。

[0064] 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。

[0065] 光纤传感器和信号处理设备也可以集成在医学影像设备内,例如光纤传感器集成在医学影像设备的检查床上,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。

[0066] 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。

[0067] 在本发明实施例中,由于通过光纤传感器获取光信号,提取检查者的心冲击图BCG波形信号和/或呼吸波形信号,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。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号的方法,本发明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。

[0068] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

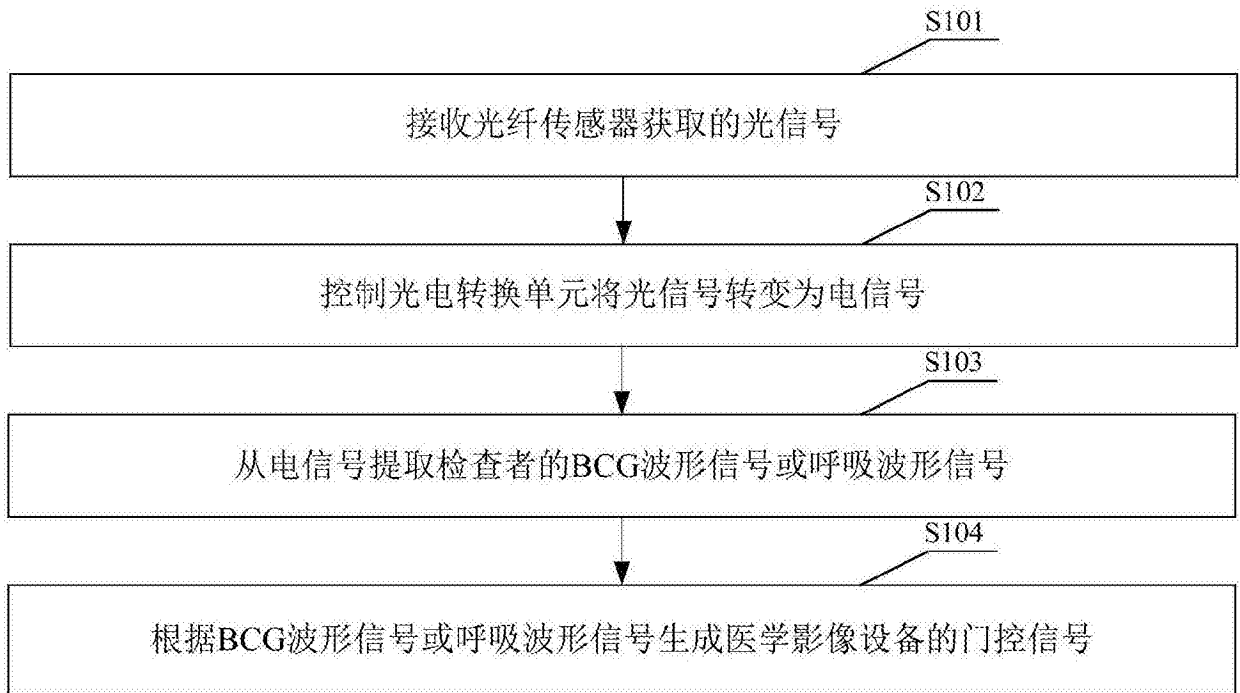


图1

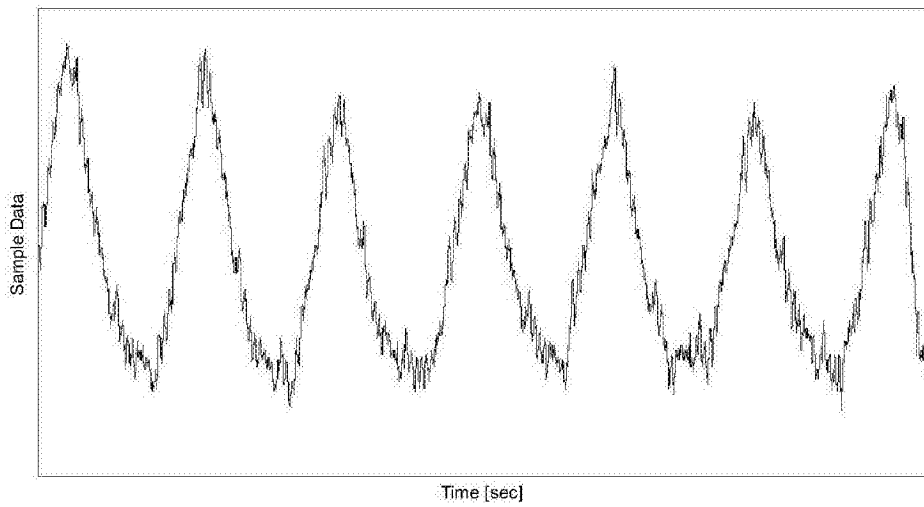


图2

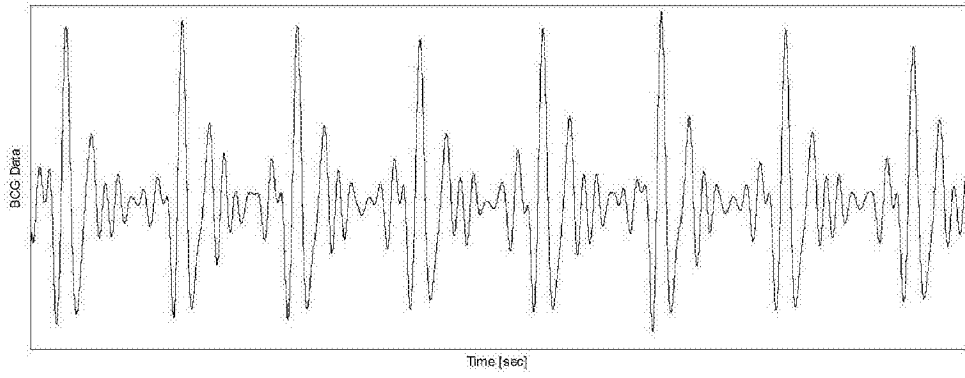


图3

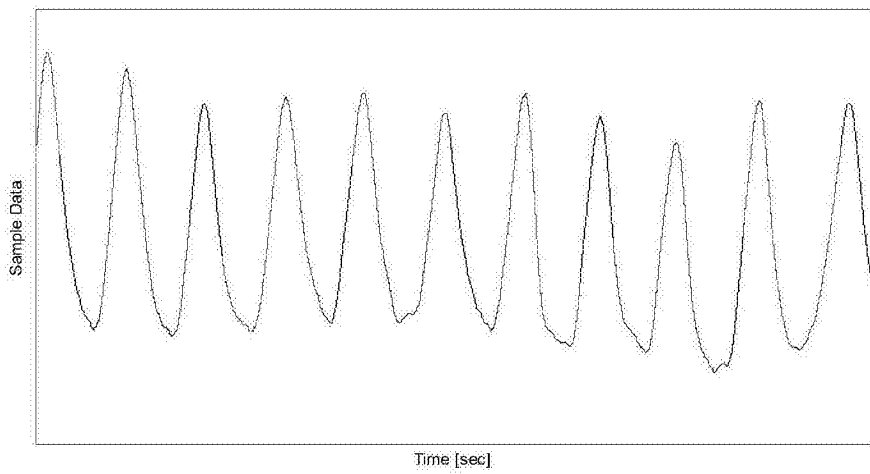


图4

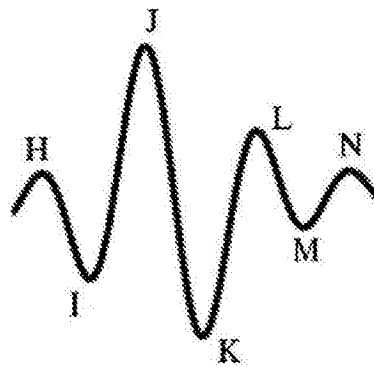


图5

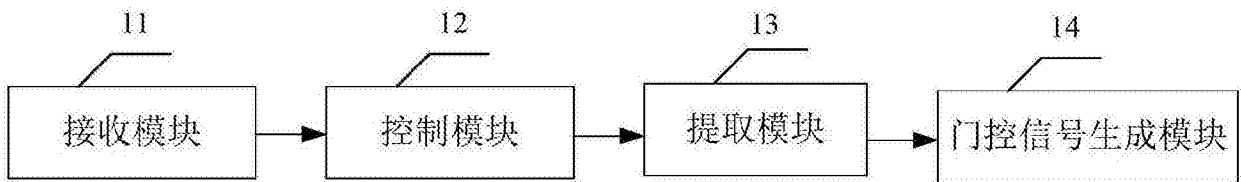


图6

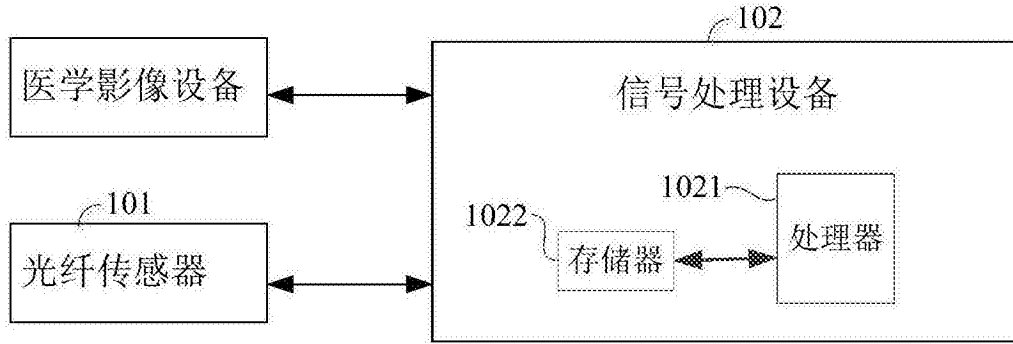


图7

专利名称(译)	一种生成医学影像设备门控信号的方法、装置及系统		
公开(公告)号	CN107595278A	公开(公告)日	2018-01-19
申请号	CN2017110852209.4	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	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明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方法、装置及系统。所述方法包括：接收光纤传感器获取的光信号；控制光电转换单元将光信号转变为电信号；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；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。相对于通过ECG波形信号生成医学影像设备的门控信号的方法，本发明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。

