



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101224105 B

(45) 授权公告日 2011.07.27

(21) 申请号 200810055806.5

A61B 19/00(2006.01)

(22) 申请日 2008.01.09

G06F 19/00(2006.01)

(73) 专利权人 包头市稀宝博为医疗系统有限公司

审查员 栾志超

地址 014010 包头市稀土高新区黄河路 83 号稀土高科 403 号

(72) 发明人 王小辉 候晓萍 朱映华 张秀梅 刘培植

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐宁

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/05(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

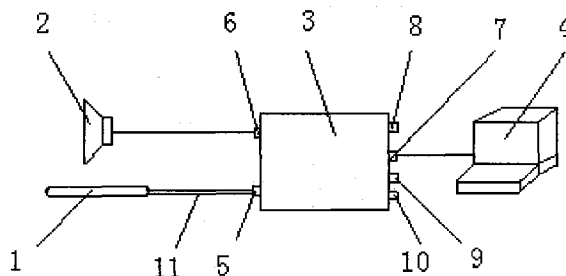
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种气压式呼吸门控系统

(57) 摘要

本发明一种气压式呼吸门控系统,其特征在于:它包括呼吸腹带、蜂鸣器、呼吸门控单元和 PC 机;所述呼吸门控单元上设置有呼吸门控信号输入口、蜂鸣器信号输出口、串行通信端口和门控输出口;所述呼吸门控单元包括 MCU 处理器和 RS232 驱动电路;所述呼吸门控信号输入端口外端通过导气管连接所述呼吸腹带,内端依次连接压力传感器、信号滤波模块、信号放大模块和 A/D 转换模块,所述 A/D 转换模块通过传输线路连接所述 MCU 处理器;所述传输线路输出口连接所述蜂鸣器,所述串行通信端口通过传输线路连接所述 PC 机,所述门控输出口连接外部被触发设备;所述 MCU 处理器通过双向传输线路与所述 RS232 驱动电路连接。本发明适用于以 MRI 为主的医学成像设备的使用过程中。



1. 一种气压式呼吸门控系统,其特征在于:它包括呼吸腹带、蜂鸣器、呼吸门控单元和PC机;所述呼吸门控单元上设置有呼吸门控信号输入端口、心电门控信号输入端口、血氧门控信号输入端口、蜂鸣器信号输出端口、串行通信端口和门控输出端口;

所述呼吸门控单元包括MCU处理器、多通道选择设备和RS232驱动电路;所述呼吸门控信号输入端口外端通过导气管连接所述呼吸腹带,内端依次连接压力传感器、信号滤波模块、信号放大模块和A/D转换模块,所述A/D转换模块通过传输线路连接所述MCU处理器;所述心电门控信号输入端口和血氧门控信号输入端口分别通过传输线路直接连接所述MCU处理器;所述蜂鸣器通过传输线路连接所述蜂鸣器信号输出端口,所述蜂鸣器信号输出端口通过传输线路直接连接所述MCU处理器;所述MCU处理器通过传输线路双向连接所述RS232驱动电路,所述RS232驱动电路通过传输线路双向连接所述串行通信端口,所述串行通信端口通过传输线路连接所述PC机;所述MCU处理器通过四路传输线路同时把心电门控信号、血氧门控信号、呼吸门控信号和I/O输出信号传输给所述多通道选择设备,所述多通道选择设备通过传输线路连接所述门控输出端口,所述门控输出端口连接外部被触发设备。

## 一种气压式呼吸门控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗设备,特别是关于一种气压式呼吸门控系统。

### 背景技术

[0002] 一些医疗影像设备是工作在强电、磁场条件下的,例如核磁共振成像(MRI)系统,这些设备在使用时由于患者的呼吸运动而使腹部成像中产生呼吸伪影,导致成像质量下降,影响对病灶的诊断。在目前的医疗影像设备中,解决腹部成像伪影的通用办法,是给病人带一个收腹腹带或者采用呼吸门控系统。采用收腹腹带的方法需要将病人腹部扎的很紧,这样会给病人带来身体上的不适,尤其对于腹部疾病或重症病人更不适合。对于采用呼吸门控系统的方法,目前市场上的设备大多采用电极式呼吸门控系统,这种电极式呼吸门控系统在使用时,它的电极片会暴露在强电、磁场中,因而会受到干扰,影响它的正常工作,电极式呼吸门控的使用效果还受到病人皮肤的清洁度、医生的操作水平等客观因素的影响,并且由于电极片都是一次性使用因而增加了它的使用成本。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种能够解决在强电、磁场中电磁兼容问题并且具有互动性和扩展性的气压式呼吸门控系统。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种气压式呼吸门控系统,其特征在于:它包括呼吸腹带、蜂鸣器、呼吸门控单元和PC机;所述呼吸门控单元上设置有呼吸门控信号输入端口、蜂鸣器信号输出端口、串行通信端口和门控输出端口;所述呼吸门控单元包括MCU处理器和RS232驱动电路;所述呼吸门控信号输入端口外端通过导气管连接所述呼吸腹带,内端依次连接压力传感器、信号滤波模块、信号放大模块和A/D转换模块,所述A/D转换模块通过传输线路连接所述MCU处理器;所述传输线路输出端口通过传输线路连接所述蜂鸣器,所述串行通信端口通过传输线路连接所述PC机,所述门控输出端口连接外部被触发设备;所述MCU处理器通过双向传输线路与所述RS232驱动电路连接。

[0005] 所述呼吸门控单元上还设置有连接外部设备的心电门控信号输入端口和血氧门控信号输入端口,所述心电门控信号输入端口和血氧门控信号输入端口分别通过传输线路连接所述MCU处理器;在所述MCU处理器与门控信号输出端口之间设置有一多通道选择设备,所述MCU处理器同时通过四路传输线路把心电门控信号、血氧门控信号、呼吸门控信号、I/O输出信号传输给所述多通道选择设备。

[0006] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明采用气压传感方式,即通过在强电、磁场环境中一个封闭气管内气压的变化来实现对呼吸状态的监测,而气压的采集处理部分放置在与强电、磁场环境隔离的一个开放空间内,之间通过很细的导气管连接,这样就可以避免该呼吸门控系统与强电、磁场条件下工作的医学影像设备(如MRI系统)相互干扰,并且由于导气管的长度最长可以达到几十米,使本发明的适用范围更加广泛、灵活。2、本发明的呼吸门控单元可以根据呼吸状态输出门控信号,又可以通过PC机控

制在任一时刻输出门控信号,并且该系统还具备多路门控系统选通功能,可以接收来自其它设备的门控信号(比如心电门控信号),根据上位机控制在呼吸门控单元内实现多路门控信号的选择输出,这样使得气压式呼吸门控系统具有强大的功能扩展性,具有更广泛的适用性,能够满足诸如 MRI 等医学影像系统的多种需求。3、本发明采用气压式信号采集,与电极式相比操作更加方便,同时消除了电极式门控系统下医生对病人客观条件的依赖。4、本发明通过蜂鸣器通知病人予以呼吸配合,而其它时间病人可以自由呼吸,这样不仅可以提高成像质量,而且强调了病人的参与性,也消除了病人在扫描过程中的恐慌心理。本发明可以工作在强电、磁场等特定物理条件下,在实现呼吸门控信号输出的同时可以完成多路门控信号的整合切换,并可以主动输出门控信号,呼吸门控触发信号的触发位置可通过操作软件任意设定,本发明适用于以 MRI 为主的医学成像设备的使用过程中。

### 附图说明

[0007] 图 1 是本发明的结构组成示意图

[0008] 图 2 是本发明的气压式呼吸门控单元原理图

### 具体实施方式

[0009] 以下通过实施例并结合附图对本发明的结构进行详细的描述。

[0010] 如图 1 所示,本发明至少包括呼吸腹带 1、蜂鸣器 2、呼吸门控单元 3 和 PC 机 4。呼吸门控单元 3 上设置有一呼吸门控信号输入端口 5、一蜂鸣器信号输出端口 6、一串行通信端口 7 和一门控输出端口 8。呼吸门控信号输入端口 5 通过一导气管 9 连接呼吸腹带 1,呼吸腹带 1 使用时绑在患者身体上。传输线路输出端口 6 通过传输线路连接蜂鸣器 2,串行通信端口 13 通过传输线路连接 PC 机 4,门控输出端口 8 输出的电信号连接外部被触发设备。为了使本发明能够同时消除心脏跳动、动脉血管收缩等运动产生的伪影,还可以在呼吸门控单元 3 上设置与外部设备连接的一心电门控信号输入端口 9 和一血氧门控信号输入端口 10。

[0011] 如图 2 所示,本发明的呼吸门控单元 3 内包括:一 MCU 处理器(微控制器)31、一多通道选择设备 32,一 RS232 驱动电路 33。呼吸门控信号输入端口 5 依次通过一压力传感器 34、一信号滤波模块 35、一信号放大模块 36 和一 A/D 转换模块 37 连接到 MCU 处理器 31。心电门控信号输入端口 9 和血氧门控信号输入端口 10 通过线路直接连接 MCU 处理器 31,以便于与心电及血氧等其它外部设备连接。MCU 处理器 31 通过传输线路连接蜂鸣器信号输出端口 6,可以输出对蜂鸣器 2 的控制信号。MCU 处理器 31 通过双向传输线路与 RS232 驱动电路 33 连接,RS232 驱动电路 33 作为 RS232 串行通信端口的标准电路,其作用是使 MCU 处理器 31 串口与 PC 机串口达到电平匹配。RS232 驱动电路 33 通过传输线路双向连通呼吸门控单元 3 上的串行通信端口 7,串行通信端口 7 通过传输线路与 PC 机 4 或其它呼吸门控单元 3 以外的设备连接。传输通信内容主要包括呼吸门控单元 3 上报的呼吸波形信息及 PC 机 4 下发的控制信息等。MCU 处理器 31 同时通过四路传输线路把心电门控信号、血氧门控信号、呼吸门控信号、I/O 输出信号传输给多通道选择设备 32。I/O 输出信号是与心电门控信号、血氧门控信号、呼吸门控信号这三种门控信号并列的触发信号,由 PC 机 4 控制输出,用于做屏气序列时患者开始屏气的同时发出触发信号启动扫描。

[0012] 由于从呼吸门控单元 3 输出的门控信号只能通过一路门控输出端口 8 输出,而门

控信号可以是来自 MCU 处理器 31 经过采集呼吸波形信息经分析后输出的呼吸门控信号,也可以是来自 MCU 处理器 31 由 PC 机 4 控制输出的触发信号(即 I/O 输出信号),或者是来自呼吸门控单元 3 外部设备的心电门控信号和血氧门控信号,这样四路门控信号都接到多通道选择设备 32 上,并由 MCU 处理器 31 控制,在某一时刻只从门控输出端口 8 选择输出一种门控信号。门控输出端口 8 与外部被触发设备连接,在 MRI 系统中门控输出端口 8 则与频谱仪的门控信号输入端口连接。

[0013] 上述实施例中,PC 机 4 上的对应软件,其功能配置有显示方式、门控触发位置参数、蜂鸣器 1 发出提示音时间参数等。显示方式包括呼吸波形显示的时间范围、幅度范围等。显示时间范围越大,在一个显示界面上能显示的呼吸波形就越多,幅度范围越小,呼吸波形中的曲线波动就越明显。正常的呼吸波形近似于一条正弦线,门控触发位置,是指在一个呼吸周期的某一处曲线位置输出呼吸门控信号。

[0014] 在 MRI 成像系统中,为了消除由于呼吸运动、心脏跳动、动脉血管收缩等运动产生的伪影,相应的需要使用呼吸门控、心电门控、血氧门控系统,有的扫描序列为了减小例如同时由呼吸运动和心脏跳动产生的伪影,往往需要同时使用呼吸门控和心电门控这样两个以上的门控信号。因此,虽然本发明主要是针对呼吸门控系统设计的,但是为了扩展其功能、增加实用性,本发明还可以将其它外部设备输出的心电门控信号、血氧门控信号输入气压式呼吸门控单元 3,然后通过 PC 机 4 的控制选择对呼吸门控单元 3 自身产生的呼吸门控信号、外部输入的心电门控信号和血氧门控信号的输出,以满足抑制不同运动伪影的需要。

[0015] 本发明使用时,将呼吸腹带 1 绑在患者腹部,呼吸腹带 1 通过导气管 11 输入的外部压力信号依次通过呼吸门控单元 3 内的压力传感器 34、信号滤波模块 35、信号放大模块 36 和 A/D 转换模块传输 37 到 MCU 处理器 31,经过 A/D 转换后的呼吸波形信息,被 MCU 处理器 31 采集后经过数字滤波,判断呼吸的幅度变化得出呼吸波峰、波谷、周期等信息通过串行通信端口 7 上传至 PC 机 4 并显示,PC 机 4 则控制这些信息并在一个呼吸波形周期的某一时刻(即下述的门控触发位置)输出门控信号。在 MRI 系统扫描开始和结束的时刻,通过蜂鸣器 1 通知病人予以呼吸配合,而其它时间病人可以自由呼吸。PC 机 4 通过传输线路与气压式呼吸门控单元 3 实现实时监控,PC 机 4 上的对应软件可以显示反映患者呼吸情况的呼吸曲线。呼吸曲线直接反映呼吸腹带 1 内的气压变化,当呼吸腹带 1 处于自然长度的时候,呼吸腹带 1 内气压保持恒定,呼吸曲线为一条直线,将呼吸腹带 1 绑在患者腹部后,由于呼吸作用使得呼吸腹带 7 相应的收缩,其内部空气压强也相应变化,此时呼吸曲线相应的为一条近似正弦波的曲线。

[0016] MRI 系统进行腹部图像扫描时,PC 机 4 记录呼吸波形及门控参数,并通过呼吸门控单元 3 与 PC 机 4 之间的传输线路控制气压式呼吸门控单元 3 发出呼吸曲线相对位置的触发信号,或者主动输出触发信号,这样通过 PC 机 4 发出的控制命令可使 MCU 处理器 31 发出触发信号用于启动 MRI 系统扫描。如果病人呼吸出现异常,PC 机 4 会立刻显示报警信息。PC 机 4 上显示的门控信号的相对位置,便于医生观察设备运行的情况。

[0017] 本发明可将气压呼吸门控单元 3 放置在与强电、磁场环境隔离的一个开放空间内,呼吸门控单元 3 与呼吸腹带 1 之间通过很细的导气管 11 连接,使呼吸门控系统在强电、磁场的环境下工作,而完全不受干扰,同时也不会给相应的医疗影像设备带来任何干扰。

[0018] 上述各实施例仅是为了说明本发明而列举,凡是在本发明技术方案的基础上进行

---

的等效变换或个别部件的修改,均不应排除在本发明的保护范围之外。

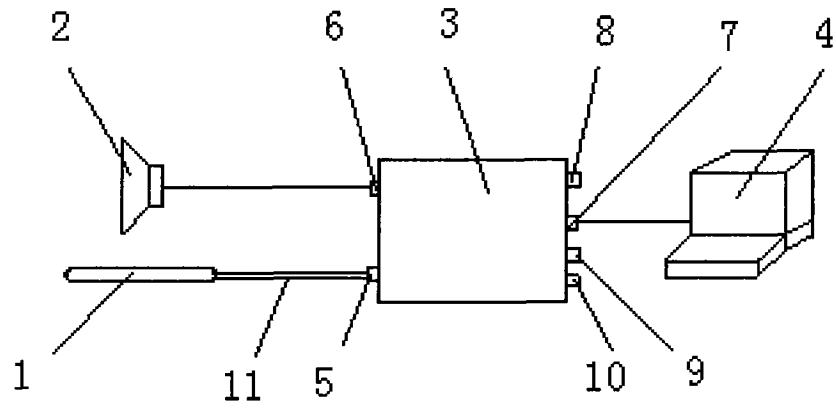


图 1

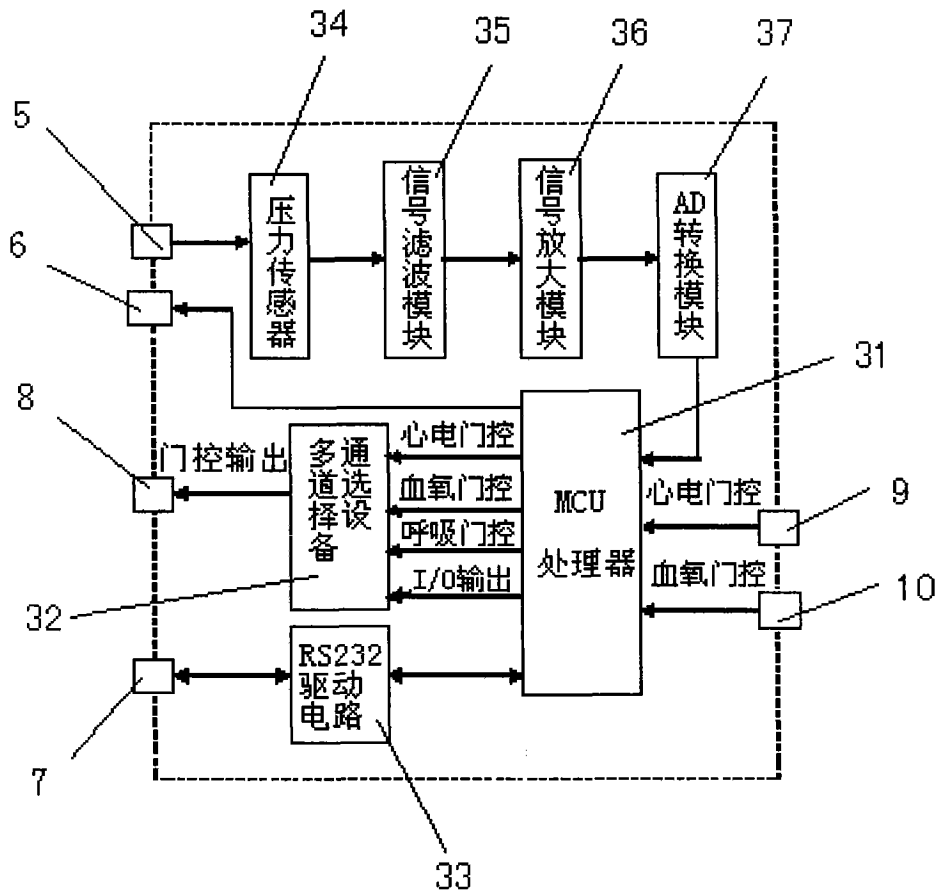


图 2

专利名称(译)	一种气压式呼吸门控系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN101224105B</a>	公开(公告)日	2011-07-27
申请号	CN200810055806.5	申请日	2008-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	新奥博为技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	新奥博为技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	包头市稀宝博为医疗系统有限公司		
[标]发明人	王小辉 候晓萍 朱映华 张秀梅 刘培植		
发明人	王小辉 候晓萍 朱映华 张秀梅 刘培植		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/05 G06F19/00 A61B19/00 A61B5/055		
代理人(译)	徐宁		
审查员(译)	栾志超		
其他公开文献	CN101224105A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明一种气压式呼吸门控系统，其特征在于：它包括呼吸腹带、蜂鸣器、呼吸门控单元和PC机；所述呼吸门控单元上设置有呼吸门控信号输入口、蜂鸣器信号输出口、串行通信端口和门控输出口；所述呼吸门控单元包括MCU处理器和RS232驱动电路；所述呼吸门控信号输入端口外端通过导气管连接所述呼吸腹带，内端依次连接压力传感器、信号滤波模块、信号放大模块和A/D转换模块，所述A/D转换模块通过传输线路连接所述MCU处理器；所述传输线路输出口连接所述蜂鸣器，所述串行通信端口通过传输线路连接所述PC机，所述门控输出口连接外部被触发设备；所述MCU处理器通过双向传输线路与所述RS232驱动电路连接。本发明适用于以MRI为主的医学成像设备的使用过程中。

