



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110269606 B
(45) 授权公告日 2021. 09. 24

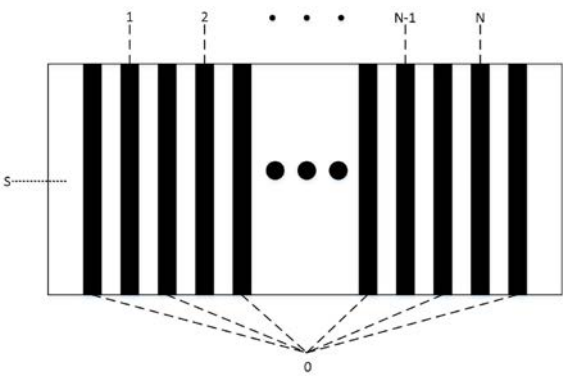
(21) 申请号 201910715041.1
(22) 申请日 2019.08.05
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110269606 A
(43) 申请公布日 2019.09.24
(73) 专利权人 东北大学
 地址 110169 辽宁省沈阳市浑南区创新路
 195号
(72) 发明人 刘纪红 张恒贵 李阳
(74) 专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
 务所(特殊普通合伙) 21234
 代理人 张志伟
(51) Int.Cl.
 A61B 5/318 (2021.01)
 A61B 5/389 (2021.01)
 A61B 5/28 (2021.01)
 A61B 5/273 (2021.01)

A61B 5/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 US 4890630 A,1990.01.02
 CN 103006203 A,2013.04.03
 US 2014296682 A1,2014.10.02
 CN 101385644 A,2009.03.18
 CN 103405228 B,2015.12.23
 CN 109009081 A,2018.12.18
 CN 2126049 U,1992.12.30
 CN 203970389 U,2014.12.03
 CN 105769179 A,2016.07.20
 孙文铎.十二导联心电图信号采集及分析系统
 的研究.《信息科技辑》.2006,全文.
 Freeman,Daniel K.Saturation of the
 Right-Leg Drive Amplifier in Low-Voltage
 ECG Monitors.《IEEE TRANSACTIONS ON
 BIOMEDICAL ENGINEERING》.2015,全文.

审查员 许珊
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称
 一种组合式32路心电/肌电信号采集系统

(57) 摘要
 本发明设计一种灵活性较高的32路信号采集系统,系统主要由电极、12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板、MCU模块、电源模块组成;电极通过FPC排线与12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板相连接;12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板通过屏蔽线与MCU模块连接;电源模块为12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板及MCU模块供电。本发明灵活实用,一方面系统既可以进行32导联信号采集,也可以进行标准12导联信号采集;另一方面系统通过设置采集板既可以采集心电,也可以采集肌电。两种信号采集既可以单独使用,也可以一起使用。



1. 一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

系统主要由电极、12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板、MCU模块、电源模块组成;

电极通过FPC排线与12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板相连接;

12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板通过屏蔽线与MCU模块连接;

电源模块为12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板及MCU模块供电;

12路心电信号采集板主要由12个心电采集芯片和外围电路构成;

12路心电信号采集板中将每个芯片的差分输入的-IN或+IN端连接在一起作公共端,另一端作测量端;测量端可接组合电极或多个独立电极,而公共端接一个独立电极;每个芯片都有右腿驱动RLD输出,而整个12路心电信号采集板只有一个总右腿驱动输出;为了控制右腿驱动的输出,可在每个芯片RLD输出端后加一个开关,开关另一端连接到总右腿驱动输出上,控制每个芯片的RLD是否连接到总右腿驱动输出上,方便右腿驱动的配置与调试;总右腿驱动输出接一个独立电极,将反相后的共模信号通过电极反馈到人体,减少共模干扰。

2. 根据权利要求1所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

电极采用6合一组合电极和4合一组合电极。

3. 根据权利要求1所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

8路心电/肌电信号采集板核心8路心电采集模块和8路肌电采集模块及外围电路组成;8路心电/肌电信号采集板可以通过切换开关选择测量心电或肌电;

8路肌电模块有8个-IN端输入、8个+IN端输入和8个输出端;其中8个-IN端输入通过开关控制是否连接到一起;可以测量一块或多块肌肉的肌电信号。

4. 根据权利要求1所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

8路肌电模块使用的核心芯片是AD8221芯片和TL084芯片;AD8221是仪表放大器,将差分信进行放大;TL084芯片是4通道运算放大器;肌电信号采集过程中,信号先经过AD8221芯片进行放大50倍,然后经过高通、低通进行滤波,滤波范围是20~500Hz;之后再经过50HZ陷波器,滤除工频干扰;最后信号再经过一个放大器放大30倍后输出;高通、低通、陷波、放大由TL084芯片、电容和电阻构成。

5. 根据权利要求2所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

6合一组合电极是选择6路电极合为一个大的组合电极;除了使用组合电极或者使用独立电极,在独立电极和采集板之间增加一个接口转接板,将FPC接口转换成其他接口的电极接口。

6. 根据权利要求1所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

MCU模块可用altera的FPGA进行编程或者用现成的32路采集卡,MCU模块负责将采集板的输出信号进行AD转换,之后将数据打包后通过USB线传输到PC端。

7. 根据权利要求1所述的一种组合式32路心电/肌电信号采集系统,其特征在于:

本系统可以测量32路心电信号,每个采集板还可以单独使用;测量标准12导联,只需要使用一块12路心电信号采集板即可;

测量肌电信号选择8路心电/肌电信号采集板的肌电测量功能;同时测量肌电信号和心电信号,8路采集板选择测量肌电,12路采集板测量心电;这样一方面研究肌电与心电之间的关系,另一方面则可以通过算法去除心电中的肌电干扰,使得处理后的心电信号质量更好。

一种组合式32路心电/肌电信号采集系统

技术领域

[0001] 本实用型涉及一种基于组合电极的多路心电/肌电信号采集系统。

背景技术

[0002] 医院常用的心电图机是12导联的,且使用的电极是独立电极,如“电极夹”、“吸球电极”、“一次性贴片电极”等。12导联采集到的信号不是很精确,为了更加精确地采集到心电信号,需要在人体更多的地方采集心电信号。因此在人体上选择了32处心电信号采样点,并设计了32路信号采集系统。该系统可以使用区域型柔性组合电极,相比于独立电极,组合电极更方便。同时,该系统还具有肌电信号测量功能,为研究心电和肌电之间的关系提供了便利。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提出一种基于柔性组合电极的采样路数多、灵活性较高的32路心电/肌电信号采集系统。

[0004] 为实现本发明的目的采用的技术方案是:

[0005] 一种灵活性较高的32路信号采集系统,系统主要由电极、12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板、MCU模块、电源模块组成;电极通过FPC排线与12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板相连接;12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板通过屏蔽线与MCU模块连接;电源模块为12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板及MCU模块供电。

[0006] 本发明与现有技术相比较具备的优点是:

[0007] 1、本发明传感器、电极的选择较为灵活,既可使用组合电极,也可以使用常用医用电极。

[0008] 2、本发明可以灵活实用,一方面系统既可以进行32导联信号采集,也可以进行标准12导联信号采集;另一方面系统通过设置(切换)采集板既可以采集心电,也可以采集肌电。两种信号采集既可以单独使用,也可以一起使用。

[0009] 3、本发明心电信号传输线使用带有屏蔽的FPC软排线,FPC传输线质量轻体积小,线路整齐不杂乱,有助于信号传输、心电测量,也能减少外界干扰。使用间隔法传输心电信号,减少相互之间的干扰。

[0010] 4、本发明的信号采集板都有硬件滤波电路,能够滤除杂波,使得ADC采样到的信号都是有用信号,提高了心电信号质量。

附图说明

[0011] 图1是本发明的FPC排线接线示意图。

[0012] 图2是本发明的结构示意图。

[0013] 图3是本发明的接口转接板示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合说明书附图1-3对本发明进一步详细说明。

[0015] 一种灵活性较高的32路信号采集系统,系统主要由电极、12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板、MCU模块、电源模块组成;

[0016] 电极通过FPC排线与12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板相连接;为了屏蔽外界信号,FPC排线外层镀了一层金属层;同时为了减小相邻心电信号之间的干扰,FPC线采用间隔法连接,每相邻的心电信号之间都有GND传输线。如图1所示:S是一段FPC软排线,1、2、---、N-1、N是第1路心电信号到第N路心电信号。相邻心电信号间间隔一根传输线,该传输线接采集板的GND端。

[0017] 12路心电信号采集板和8路心电/肌电信号采集板通过屏蔽线与MCU模块连接;

[0018] 电源模块为12路心电信号采集板、8路心电/肌电信号采集板及MCU模块供电,电源模块使用锂电池,通过电压转换电路输出所需要的电压,并且锂电池可通过充电电路进行充电。

[0019] 12路心电信号采集板由12个心电采集芯片(AD8232芯片或AD8233芯片)和外围电路构成,其外围电路基本上按照芯片的数据手册来配置。12路心电信号采集板中将每个芯片的差分输入的-IN(或+IN)端连接在一起作公共端,另一端作测量端。测量端可接组合电极或多个独立电极,而公共端接一个独立电极。每个芯片都有右腿驱动(RLD)输出,而整个12路心电信号采集板只有一个右腿驱动输出(总右腿驱动)。为了控制右腿驱动的输出,可在每个芯片RLD输出端后加一个开关,开关另一端连接到总右腿驱动,这样就可以控制每个芯片的RLD是否连接到总右腿驱动,方便右腿驱动的配置与调试。总右腿驱动接一个独立电极,将反相后的共模信号通过电极反馈到人体,减少共模干扰。而8路心电/肌电信号采集板核心8路心电采集模块和8路肌电采集模块组成。其中心电采集模块使用的核心芯片是AD8232(或AD8233),外围电路设计和12路心电信号采集板的设计基本相同。而肌电模块使用精密仪表放大器和多通道运算放大器。仪表放大器将采集到的差分心电信进行放大,示例性的仪表放大器的型号为AD8221或AD620;多通道运算放大器用于对心电信号进行滤波处理,示例性的多通道运算放大器的型号为TL084;肌电信号采集过程中,信号先经过仪表放大器进行放大50倍,然后经过高通、低通进行滤波,滤波范围是20~500Hz;之后再经过50HZ陷波器,滤除工频干扰。最后信号再经过一个放大器放大30倍后输出。高通、低通、陷波、放大由多通道运算放大器芯片、电容和电阻构成。

[0020] 8路心电/肌电信号采集板核心8路心电采集模块和8路肌电采集模块及外围电路组成;8路心电/肌电信号采集板可以通过切换开关选择测量心电或肌电;

[0021] 8路肌电模块有8个-IN端输入、8个+IN端输入和8个输出端;其中8个-IN端输入通过开关控制是否连接到一起;可以测量一块或多块肌肉的肌电信号;这样就可以测量一块或多块肌肉的肌电信号了。8路心电/肌电信号采集板可以通过切换开关选择测量心电或肌电。所有采集板用到的电容电阻等元件封装选用体积小的贴片封装,以减少采集板所占的面积。电极与采集板之间使用带有屏蔽层的FPC软排线,采集板与MCU模块的信号传输使用带屏蔽的排线,在信号传输过程中屏蔽层能够减少外界信号对其造成的干扰。同时使用间隔法传输心电信号,减少相邻心电信号之间的干扰。

[0022] 8路肌电模块使用精密仪表放大器和多通道运算放大器。仪表放大器将采集到的

差分心电信进行放大,示例性的仪表放大器的型号为AD8221或AD620;多通道运算放大器用于对心电信号进行滤波处理,示例性的多通道运算放大器的型号为TL084;肌电信号采集过程中,信号先经过仪表放大器芯片进行放大50倍,然后经过高通、低通进行滤波,滤波范围是20~500Hz;之后再经过50HZ陷波器,滤除工频干扰;最后信号再经过一个放大器放大30倍后输出;高通、低通、陷波、放大由多通道运算放大器芯片、电容和电阻构成。

[0023] 电极采用6合一组合电极和4合一组合电极。6合一组合电极是选择6路电极合为一个大的组合电极;除了使用组合电极或者使用独立电极,在独立电极和采集板之间增加一个接口转接板,将FPC接口转换成其他接口的电极接口。

[0024] 采集系统的电极可灵活替换,替换成其他常用的医用电极如电极夹、吸球电极等。采集32路心信号时,使用组合电极(该组合电极已提交专利申请,申请号:201910235583.9,而这里所说的组合电极组合路数减少到6路或4路),这样方便电极与人体的贴合,减少贴合时间。同时使用的组合电极是柔性电极,能更好的贴合皮肤,提高测量中的舒适度。6合一组合电极是选择6路电极合为一个大的组合电极。除了使用组合电极,系统也可以使用独立电极(如:“电极夹”、“吸球电极”、“一次性贴片电极”等),只需要在电极和采集板之间增加一个接口转接板,将FPC接口转换成其他接口的电极接口。转接板结构如图2所示。

[0025] MCU模块可用FPGA进行编程,也可以用现成的32路采集卡,示例性的,采集卡型号为:北京阿尔泰科技发展有限公司的USB3120数据采集卡。MCU模块负责将采集板的输出信号进行AD转换,之后将数据打包后通过USB线传输到PC端。电源模块为心电信号采集卡和MUC模块提供电源;电源模块使用锂电池,通过电压转换电路输出所需要的电压,并且锂电池可通过充电电路进行充电。

[0026] 该系统除了可以测量32路心电信号,每个采集板还可以单独使用。测量标准12导联,只需要使用一块12路心电信号采集板即可。测量肌电信号,选择8路心电/肌电信号采集板的肌电测量功能。同时测量肌电信号和心电信号,8路采集板选择测量肌电,12路采集板测量心电。这样一方面研究肌电与心电之间的关系,另一方面则可以通过算法去除心电中的肌电干扰,使得处理后的心电信号质量更好。

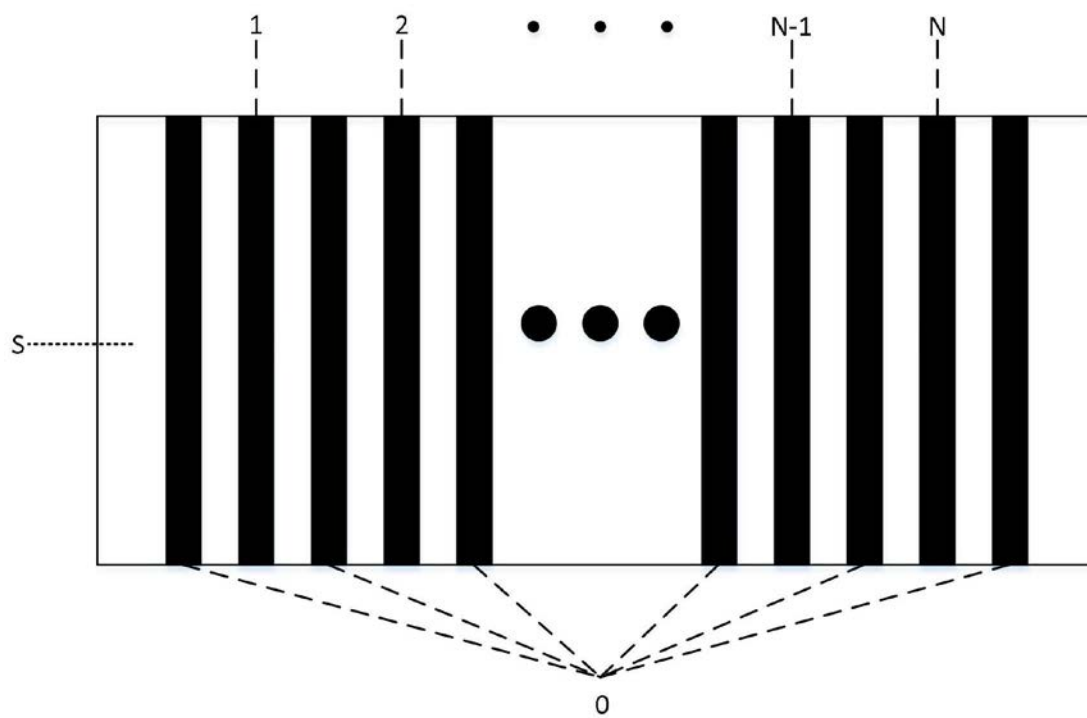


图1

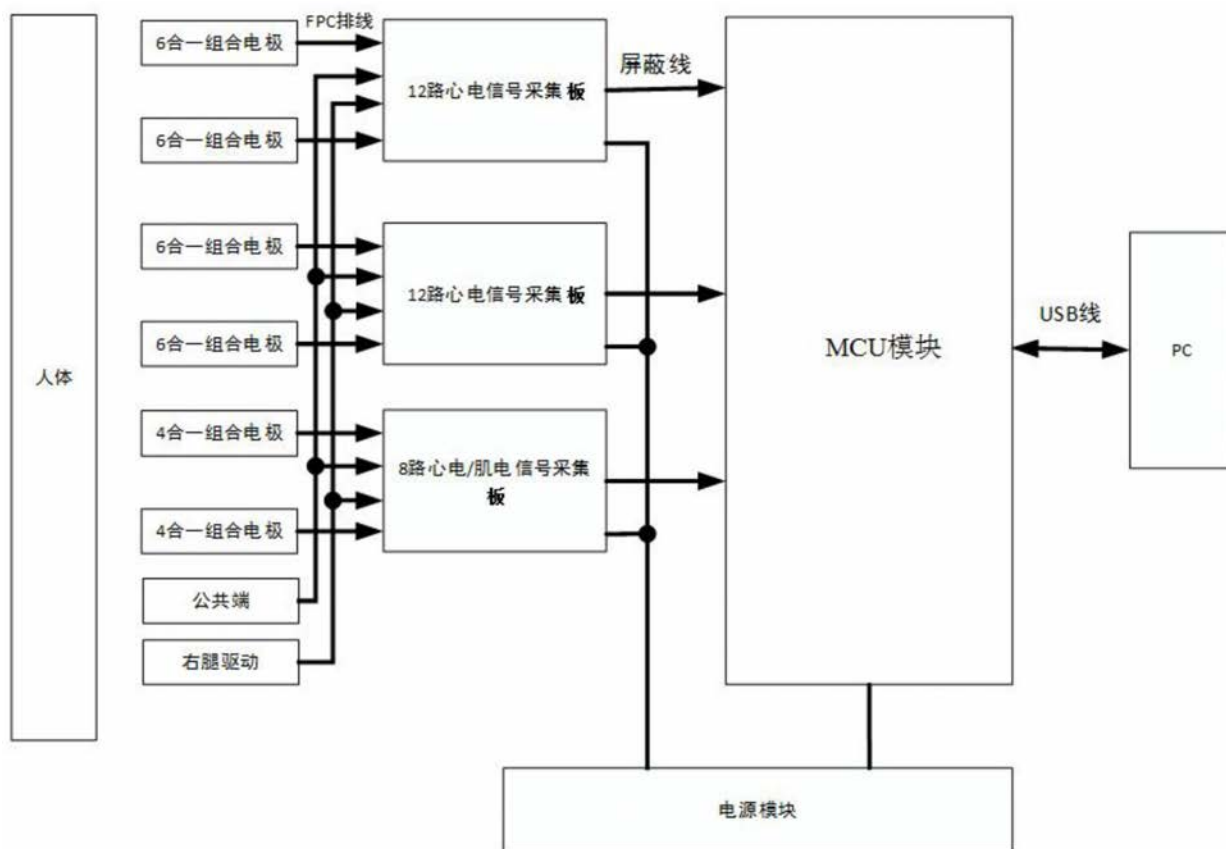


图2

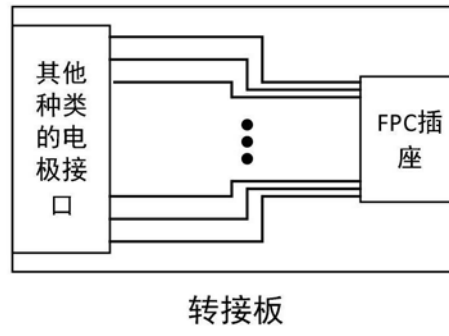


图3