



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110269606 A

(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910715041.1

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 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 5/0402(2006.01)

A61B 5/0428(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

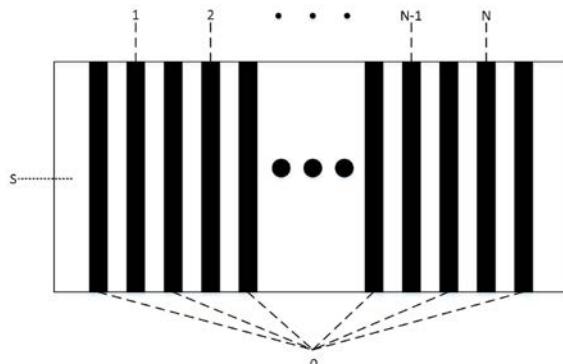
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(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. 一种灵活性较高的32路信号采集系统,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。

2. 根据权利要求1所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,其特征在于:

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。

4. 根据权利要求1所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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。

5. 根据权利要求4所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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。

6. 根据权利要求2所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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。

7. 根据权利要求1所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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。

8. 根据权利要求1所述的一种灵活性较高的32路信号采集系统,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号进行放大,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。

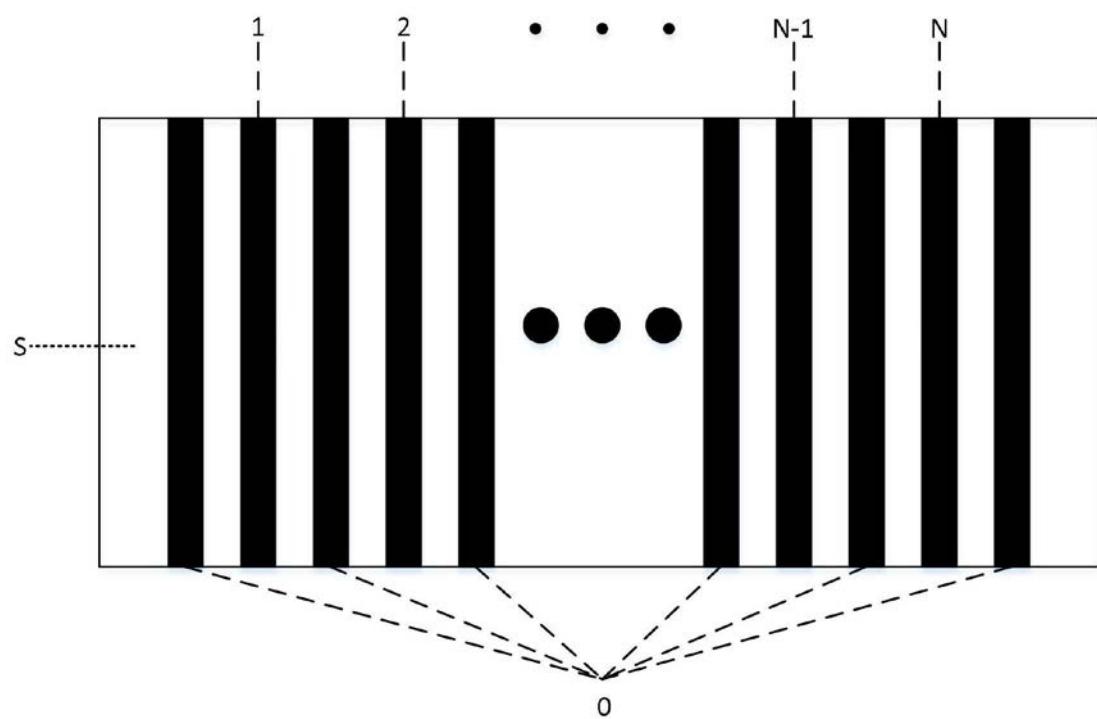


图1

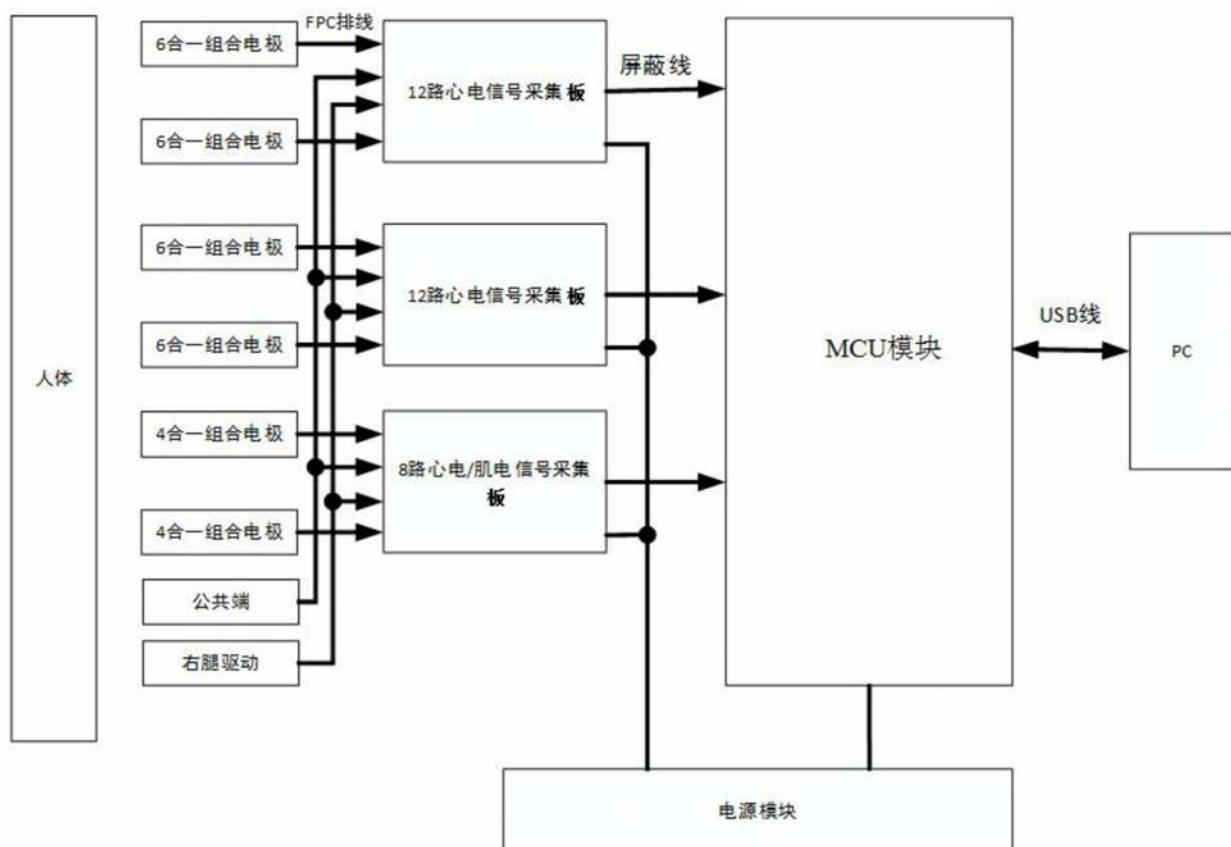
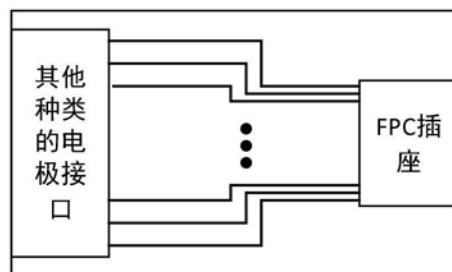


图2



转接板

图3

专利名称(译)	一种组合式32路心电/肌电信号采集系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110269606A</a>	公开(公告)日	2019-09-24
申请号	CN201910715041.1	申请日	2019-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	东北大学		
申请(专利权)人(译)	东北大学		
当前申请(专利权)人(译)	东北大学		
[标]发明人	刘纪红 张恒贵 李阳		
发明人	刘纪红 张恒贵 李阳		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0428 A61B5/0488 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/04021 A61B5/0428 A61B5/0488 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/725		
代理人(译)	张志伟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

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。

