



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109745068 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910203566.7

(22)申请日 2019.03.18

(71)申请人 西安电子科技大学

地址 710071 陕西省西安市太白南路2号

(72)发明人 魏建军 王振愿 白乐乐 梁玘

刘乃安 李晓辉 苏智祥

(74)专利代理机构 陕西电子工业专利中心

61205

代理人 田文英 王品华

(51) Int. Cl.

A61B 7/04(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

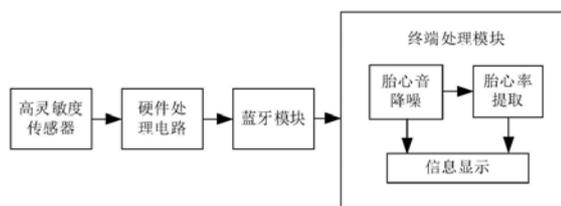
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种家用便携式胎心音监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种家用便携式胎心音监测系统,通过单通道被动方式提取胎心音,解决了现有监测设备使用不方便、对胎儿存在不良影响的问题。本发明包括包括高灵敏度传感器,硬件处理电路,蓝牙模块,终端处理模块。高灵敏度传感器负责采集高信噪比的胎心音信号,硬件处理电路对高灵敏度传感器采集到的胎心音信号差分放大后通过蓝牙模块发送至终端。终端处理模块利用小波变换方法,去除放大后胎心音信号中的随机噪声,利用直接提取法,从去噪后的胎心音信号中提取胎心率。去噪后的胎心音信号和胎心率可供孕妇和产科医生参考,了解胎儿的发育状况。



1. 一种家用便携式胎心音监测系统,包括高灵敏度传感器,硬件处理电路,蓝牙模块,终端处理模块;其特征在于,

所述的高灵敏度传感器包括圆锥体结构的集音器、安装环、能量转换器、上压片、隔离器;所述的圆锥体结构的集音器采用金属铜材料,所述的能量转换器采用聚偏氟乙烯材料;所述安装环、能量转换器、上压片依次嵌套在圆锥体结构的集音器内部,圆锥体结构的集音器与隔离器通过螺纹连接;

所述高灵敏度传感器采用单通道被动方式采集胎心音,通过电缆将采集胎心音传输给硬件处理电路进行放大处理;所述硬件处理电路通过蓝牙将放大后的胎心音信号发送给终端处理模块;

所述的终端处理模块利用小波变换方法,去除放大后胎心音信号中的随机噪声,利用直接提取法,从去噪后的胎心音信号中提取胎心率。

2. 根据权利要求1所述的一种家用便携式胎心音监测系统,其特征在于,所述的硬件处理电路包括放大器、供电电路、充电电池和充电电路;所述的放大器采用差分的形式,正负极输入分别与高灵敏度传感器中能量转换器的上下表面相连。

3. 根据权利要求1所述的一种家用便携式胎心音监测系统,其特征在于,所述的安装环、上压片和隔离器均采用聚甲醛热塑性结晶聚合物材料。

4. 根据权利要求1所述的一种家用便携式胎心音监测系统,其特征在于,所述的蓝牙模块采用低功耗蓝牙。

一种家用便携式胎心音监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于物理技术领域,更进一步涉及医疗电子器械技术领域中的一种家用便携式胎心音监测系统。本发明可以实时提取胎心音信号,监测胎儿在母体内的状况。

背景技术

[0002] 胎心音FHS,是胎儿监护中重要的组成部分,直接反应了胎儿在母体内的健康状况。从孕妇体表采集到的信号一般包括胎心音FHS、孕妇自身干扰(如肠胃蠕动)和外界环境干扰(包括随机干扰和工频干扰)。胎心信号较弱导致其提取相对困难,所以有效的提取方式是胎儿监测系统的关键技术之一。

[0003] 北京爱智尚科技有限公司在其所申请的专利文献“胎心监护仪”(专利申请号:201710642514.0,申请公布号CN 109316178A)中公开了一种胎心监护仪。该仪器具有三个采集心电信号的电极,三个电极连接控制器。通过控制器实现信号的采集、传输和处理。该仪器采用多通道心电信号的提取方式,其好处是体积小,佩戴方便,对人无害,可以长期使用。但是,该胎心监护仪仍然存在的不足之处是,由于胎儿心脏产生的电信号相当微弱,不足母体心脏产生电信号的十分之一,并且两者的频谱相互重叠,这使得该监护仪提取的胎心电信号中包含大量噪声,影响胎心率计算结果的准确性。另外,该胎心监护仪使用三电极采集胎心电信号,采集位置对测量结果的准确性有较大的影响。

[0004] 深圳市理邦精密仪器股份有限公司在其所申请的专利文献“胎心率的获取装置及方法、胎心监测设备”(专利申请号:201610848297.6,申请公布号CN107865673A)中公开了一种胎心率监测设备。该设备使用超声波获取胎心信号。通过设备发出超声波,打到胎儿的心脏上返回。解调和处理回波信号后得到胎心信号。该设备的优点是能够快速、有效、准确的检测出胎心率。但是,该设备仍然存在的不足之处是,超声波对胎儿以及母体有不良的影响,改变了胎儿所处的环境,影响了胎心率的准确性,不能长时间使用。另外,使用前需要擦拭耦合剂,使用后需要清洗,过程繁琐,不方便使用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对上述现有技术的不足,提出一种家用便携式胎心音监测系统,实现了对胎儿心音信号实时、安全、高效的提取。

[0006] 本发明实现的具体思路是,传感器采用铜材料制作,电缆为传输线,使用时形成密闭的环境,屏蔽环境中的随机噪声干扰和电磁干扰,提高原始采集信号的信噪比。放大器采用差分放大电路,使用专用电路提供正负供电电压,消除共模干扰。通过蓝牙实现胎心音信号的无线传输,为监测过程提供便利。

[0007] 本发明包括高灵敏度传感器,硬件处理电路,蓝牙模块,终端处理模块。

[0008] 所述的高灵敏度传感器包括圆锥体结构的集音器、安装环、能量转换器、上压片、隔离器;所述的圆锥体结构的集音器采用金属铜材料,所述的能量转换器采用聚偏氟乙烯材料;所述安装环、能量转换器、上压片依次嵌套在圆锥体结构的集音器内部,圆锥体结构

的集音器与隔离器通过螺纹连接；

[0009] 所述高灵敏度传感器采用单通道被动方式采集胎心音,通过电缆将采集胎心音传输给硬件处理电路进行放大处理;所述硬件处理电路通过蓝牙将放大后的胎心音信号发送给终端处理模块;

[0010] 所述的终端处理模块利用小波变换方法,去除放大后胎心音信号中的随机噪声,利用直接提取法,从去燥后的胎心音信号中提取胎心率。

[0011] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0012] 第一,本发明高灵敏度传感器采用单通道被动方式直接提取胎心音信号,克服了现有技术中对母体以及胎儿存在不良影响的不足,使得本发明具有了安全无负作用的特点。

[0013] 第二,本发明高灵敏度传感器包括圆锥体结构的集音器、安装环、能量转换器、上压片、隔离器,圆锥体结构的集音器使用时形成小型密闭的空间,屏蔽环境中随机噪声的干扰,圆锥体结构的集音器采用金属铜材料,屏蔽环境中的电磁干扰,克服了现有技术中随机噪声和电磁干扰影响胎心音准确性的问题,使得本发明提高了采集到的胎心音信号的信噪比,从而使得采集到的胎心音具有了稳定、准确的优点。

[0014] 第三,本发明终端处理模块利用小波变换方法,去除放大后胎心音信号中的随机噪声,克服了现有技术中放大器引入随机噪声的不足,使得本发明去燥后的胎心音信号更加纯净。

附图说明

[0015] 图1为本发明的系统结构的示意图;

[0016] 图2为本发明高灵敏度传感器的结构示意图;

[0017] 图3为本发明硬件处理电路的原理图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图,对本发明做进一步的详细描述。

[0019] 参照附图1,对本发明系统的整体结构做进一步的详细描述。

[0020] 本发明的系统由高灵敏度传感器,硬件处理电路,蓝牙模块,终端处理模块组成。高灵敏度传感器通过电缆与硬件处理电路连接。电缆采用屏蔽电缆,用于防止特定频率的干扰进入硬件处理电路。硬件处理电路通过电缆接收高灵敏度专用传感器采集到的胎心音信号,经差分放大后,通过蓝牙模块发送到终端处理模块。终端处理模块利用小波变换方法,去除放大后胎心音信号中的随机噪声,利用直接提取法,从去燥后的胎心音信号中提取胎心率。

[0021] 参照附图2,对本发明高灵敏度传感器结构做进一步的详细描述。

[0022] 本发明的高灵敏度传感器包括圆锥体结构的集音器1、安装环2、能量转换器3、上压片4、隔离器5。圆锥体结构的集音器1利用气体压缩原理放大原始胎心音信号。圆锥体结构的集音器1采用金属铜材料制作,有效隔离空间电磁信号对原始胎心音信号的干扰。圆锥体结构的集音器1顶部有安装孔,用来固定安装环2、能量转换器3、上压片4。能量转换器3采用聚偏氟乙烯材料,将声音信号转为电信号。聚偏氟乙烯材料具有较强韧性,易于加工制作

成各种形状,响应频率为0到500MHz,可以保证胎心音信号的完整性。安装环2、上压片4采用聚甲醛热塑性结晶聚合物制造,材料质地坚硬,绝缘效果好,利于无线信号传输,并且便于加工制作。安装环2整体为圆形内凹结构,内凹部分是用来安装能量转换器3,能量转换器3的直径等于安装环2内凹部分的直径。上压片4整体为圆形外凸结构,外凸部分的直径等于安装环2内凹部分的直径。将量转换器3放置在安装环2的内凹结构中,由上压片4外凸部分嵌入挤压固定。将安装环2和上压片4之间的连接缝密封后整体固定在圆锥体结构的集音器1顶部安装孔内。安装环2和上压片4中有对应的凹槽结构,是用来引出电缆线,两条电缆线一端分别与能量转换器3上下表面相连,另一端分别与硬件处理电路中放大器正负输入相连。隔离器5采用聚甲醛热塑性结晶聚合物制造,底部是空心圆柱结构,顶部是半空心球结构,通过螺纹与圆锥体结构的集音器1连接。空心圆柱结构是用来存放硬件处理电路和蓝牙模块的,半空心球结构顶部设有通气孔,保证能量转换器3振动时周围空气的流动性。

[0023] 参照附图3,对本发明硬件处理电路原理做进一步的详细描述。

[0024] 本发明的硬件处理电路由放大器、供电电路、充电电池和充电电路组成。放大器型号为AD620,放大器采用差分方式放大胎心音信号,正负极输入分别与高灵敏度传感器中能量转换器的上下表面相连,将放大后的信号通过互连线传输给蓝牙模块。供电电路核心芯片为LM2662,与充电电池相连,将充电电池的电压转换成正负电源,为差分放大器AD620供电。充电电路核心芯片采用TP4056,输出50mA的低充电电流,一端与充电电池连接,必要时给充电电池充电,一端与外部电源连接。

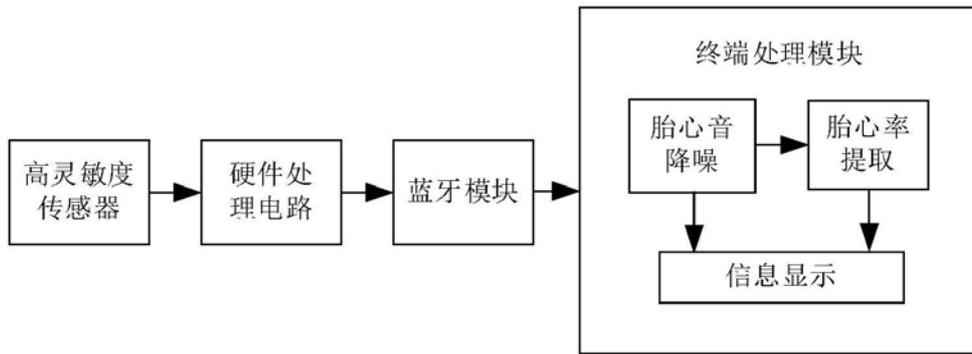


图1

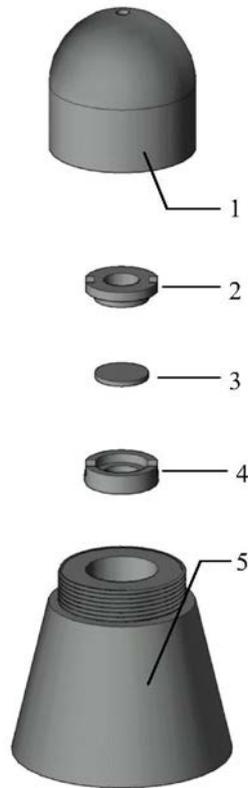


图2

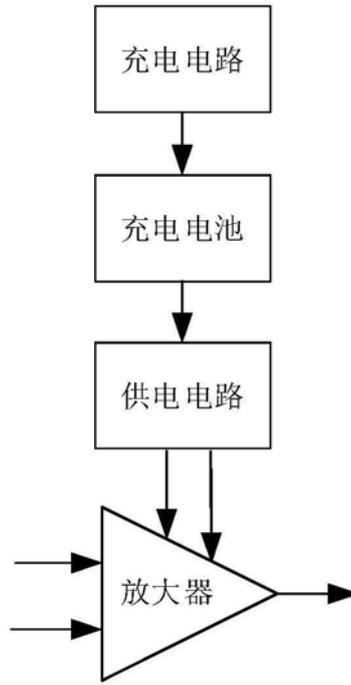


图3

专利名称(译)	一种家用便携式胎心音监测系统		
公开(公告)号	CN109745068A	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201910203566.7	申请日	2019-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	西安电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	西安电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	西安电子科技大学		
[标]发明人	魏建军 王振愿 白乐乐 梁玘 刘乃安 李晓辉 苏智祥		
发明人	魏建军 王振愿 白乐乐 梁玘 刘乃安 李晓辉 苏智祥		
IPC分类号	A61B7/04 A61B5/00 A61B5/024		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种家用便携式胎心音监测系统，通过单通道被动方式提取胎心音，解决了现有监测设备使用不方便、对胎儿存在不良影响的问题。本发明包括包括高灵敏度传感器，硬件处理电路，蓝牙模块，终端处理模块。高灵敏度传感器负责采集高信噪比的胎心音信号，硬件处理电路对高灵敏度传感器采集到的胎心音信号差分放大后通过蓝牙模块发送至终端。终端处理模块利用小波变换方法，去除放大后胎心音信号中的随机噪声，利用直接提取法，从去噪后的胎心音信号中提取胎心率。去噪后的胎心音信号和胎心率可供孕妇和产科医生参考，了解胎儿的发育状况。

