



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109316178 A

(43)申请公布日 2019. 02. 12

(21)申请号 201710642514.0

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 北京爱智尚科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路2号
创业园D栋一层

(72)发明人 于天禹 史振昌 刘廷 汪星
李阳 杨慧岗

(74)专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限公司 11214

代理人 黄超

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0444(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

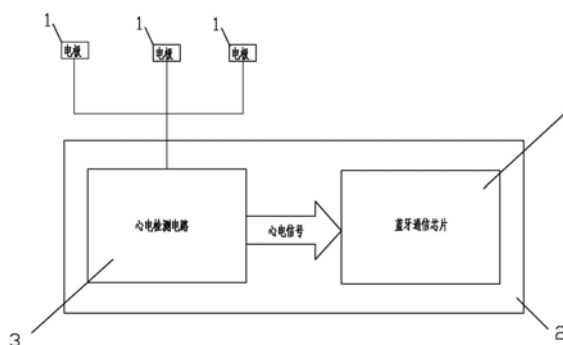
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

胎心监护仪

(57)摘要

本发明一种胎心监护仪,具有三个采集心电信号的电极,三个电极连接控制器;控制器包括心电检测电路和蓝牙通信芯片,电极连接心电检测电路,心电检测电路连接蓝牙通信芯片,蓝牙通信芯片通过蓝牙连接数据处理端;电极和控制器设置于可穿戴装置上,利用可穿戴装置穿设在人体。本发明采用心电的信号,其好处是体积小,佩戴方便。对人无害,可以长期佩戴。实现了随时自动监测胎心。



1. 一种胎心监护仪,其特征在于,具有三个采集心电信号的电极,三个电极连接控制器;

控制器包括心电检测电路和蓝牙通信芯片,电极连接心电检测电路,心电检测电路连接蓝牙通信芯片,蓝牙通信芯片通过蓝牙连接数据处理端;

电极和控制器设置于可穿戴装置上,利用可穿戴装置穿设在人体。

2. 如权利要求1所述的胎心监护仪,其特征在于,数据处理端为手机、pad。

3. 如权利要求1所述的胎心监护仪,其特征在于,可穿戴装置为护腰。

4. 如权利要求1所述的胎心监护仪,其特征在于,数据处理端的软件从三个电极取得的心电数据利用软件通过算法从信号中截取胎儿及母亲心电信号;

该算法流程为:

(1)、用 $(1, -2, 1)$ 与原始信号做卷积,原始数据A是一个 $1 \times n$ 阶向量, n 为正整数;卷积算子B是 $1 \times m$ 阶向量, m 为正整数,卷积的公式为: $A * B$,此处 $*$ 不是乘法,而是卷积运算符;

(2)、从当前时间与 $0.5s$ 之前的时间范围内搜索卷积的最大值,并记录该最大值所在的时刻,记录为时刻 T_0 ;

(3)、在 (T_0, T_0+1s) 的时间范围内搜索卷积的最大值,记录该时刻为 T_1 ;

(4)、重复第3步,即当已经找到 T_k 的情况下,在 (T_k, T_k+1s) 范围内搜索卷积的最大值,记录该时刻为 T_{k+1} ;

(5)、将第3步、第4步中找到若干时间点 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数)标记为母亲的心电;

(6)、以每一个 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数)为节点分割原始信号,即:

取 T_0 和 T_1 之间的数据为一个数据段 D_0 ;

取 T_1 和 T_2 之间的数据为一个数据段 D_1 ;

.....

取 T_k 和 T_{k+1} ($k \geq 1, k$ 取整数)之间的数据为一个数据段 D_k ;

将所有数据的长度都缩放为与 D_0 相等;该缩放的算法描述如下:

数据段 D_0 的长度为 m ,数据段 D_k 的长度为 m^* ;

设 D_k 为 $\{y(1) \cdots y(m^*)\}$,将其缩放为长度为 m 的矩阵 $\{x(1) \cdots x(m)\}$ 的公式为: $x(j) = y(j^*) + (y(j^*+1) - y(j^*)) (rj - j^*)$,式中 $rj = (j-1)(m^*-1)/(m-1) + 1$, j^* 是 rj 的整数部分;

(7)、将每段数据段作为矩阵的一行,得到矩阵 A' ;

(8)、对 A' 进行SVD分解,只保留主成份,得到矩阵 B' ,再将 B' 按行降维为一维向量 B ;

(9)、将原信号A与B相减,得到信号C;

(10)、对C重复上述第1至第4步,将 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数)标记为胎儿心电。

5. 如权利要求4所述的胎心监护仪,其特征在于,B取值为 $[1, -2, 1]$ 。

胎心监护仪

技术领域

[0001] 本发明涉及胎心监护仪。

背景技术

[0002] 目前有两种：听诊器、胎心仪。听诊器对寻找胎心位置的技术要求比较高，声音较小，一般人不易找到，但价格比较低。

[0003] 市场上最常见的胎心仪采用多普勒听诊技术。胎心仪可以用来听胎心，有的可以通过LED或液晶屏显示胎心率。其原理是：胎心仪发出超声波；超声波打到胎儿的心脏上返回；胎心仪接收到返回的超声波，经处理得到胎儿的心跳图像。多普勒胎心仪对胎儿有不良影响，不能长时间使用，体积大也不方便携带使用，使用时需要涂抹耦合剂（一种液体），使用后需要清洗身体，不方便也不舒适。

发明内容

[0004] 本发明所解决的技术问题在于，提供一种新型的胎心监护仪，其方便携带，可以随时监护胎儿心跳。

[0005] 为实现上述目的，具有三个采集心电信号的电极，三个电极连接控制器；控制器包括心电检测电路和蓝牙通信芯片，电极连接心电检测电路，心电检测电路连接蓝牙通信芯片，蓝牙通信芯片通过蓝牙连接数据处理端；电极和控制器设置于可穿戴装置上，利用可穿戴装置穿设在人体。

[0006] 数据处理端为手机、pad。

[0007] 可穿戴装置为护腰。

[0008] 数据处理端的软件从三个电极取得的心电数据利用软件通过算法从信号中截取胎儿及母亲心电信号；该算法流程为：

[0009] (1)、用 $(1, -2, 1)$ 与原始信号做卷积，原始数据A是一个 $1 \times n$ 阶向量， n 为正整数；卷积算子B是 $1 \times m$ 阶向量， m 为正整数，卷积的公式为： $A * B$ ，此处 $*$ 不是乘法，而是卷积运算符；

[0010] (2)、从当前时间与 $0.5s$ 之前的时间范围内搜索卷积的最大值，并记录该最大值所在的时刻，记录为时刻 T_0 ；

[0011] (3)、在 (T_0, T_0+1s) 的时间范围内搜索卷积的最大值，记录该时刻为 T_1 ；

[0012] (4)、重复第3步，即当已经找到 T_k 的情况下，在 (T_k, T_k+1s) 范围内搜索卷积的最大值，记录该时刻为 T_{k+1} ；

[0013] (5)、将第3步、第4步中找到若干时间点 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数) 标记为母亲的心电；

[0014] (6)、以每一个 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数) 为节点分割原始信号，即：

[0015] 取 T_0 和 T_1 之间的数据为一个数据段 D_0 ；

[0016] 取 T_1 和 T_2 之间的数据为一个数据段 D_1 ；

[0017] ……

[0018] 取 T_k 和 T_{k+1} ($k \geq 1, k$ 取整数) 之间的数据为一个数据段 D_k ；

[0019]

[0020] 将所有数据的长度都缩放为与 D_0 相等;该缩放的算法描述如下:

[0021] 数据段 D_0 的长度为 m ,数据段 D_k 的长度为 m^* ;

[0022] 设 D_k 为 $\{y(1) \cdots y(m^*)\}$,将其缩放为长度为 m 的矩阵 $\{x(1) \cdots x(m)\}$ 的公式为: $x(j) = y(j^*) + (y(j^*+1) - y(j^*)) (r_j - j^*)$,式中 $r_j = (j-1)(m^*-1)/(m-1) + 1$, j^* 是 r_j 的整数部分;

[0023] (7)、将每段数据段作为矩阵的一行,得到矩阵 A' ;

[0024] (8)、对 A' 进行SVD分解,只保留主成份,得到矩阵 B' ,再将 B' 按行降维为一维向量 B ;

[0025] (9)、将原信号 A 与 B 相减,得到信号 C ;

[0026] (10)、对 C 重复上述第1至第4步,将 T_n ($n \geq 0$, n 取整数)标记为胎儿心电。

[0027] B 取值为 $[1, -2, 1]$ 。

[0028] 本发明的有益效果如下:本发明采用心电的信号,其好处是体积小,佩戴方便。对人无害,可以长期佩戴。实现了随时自动监测胎心。

附图说明

[0029] 图1为本发明胎心监护仪与可穿戴装置的结构示意图。

[0030] 图2为本发明胎心监护仪的系统结构框图。

[0031] 图3A-C为本发明实例数据显示图。

具体实施方式

[0032] 如图1及图2所示,本发明一种胎心监护仪,其具有三个采集心电信号的电极1,三个电极1连接控制器2;控制器2包括心电检测电路3和蓝牙通信芯片4,电极1连接心电检测电路3,心电检测电路3连接蓝牙通信芯片4,蓝牙通信芯片4通过蓝牙连接数据处理端5;电极1和控制器2设置于可穿戴装置6上,利用可穿戴装置6穿设在人体。

[0033] 电极可选的位置非常的多。因为人是导体,放在身体任何位置基本都是可以的,甚至大腿,脚踝(头发\指甲上不行,口里或其它塞进体内的地方不行),为了使用方便,最佳采用的可穿戴设备为护腰,电极放在腰间,这三个电极联合起来取得同一个数据,功能上无分工。即算法描述中的“原始信号”,这是本算法的唯一输入。

[0034] 数据处理端可以为手机、pad。

[0035] 数据处理端的软件从三个电极取得的心电数据利用软件通过算法从信号中截取胎儿及母亲心电信号;

[0036] 该算法流程为:

[0037] 1、用 $(1, -2, 1)$ 与原始信号做卷积,原始数据 A 是一个 $1 \times n$ 阶向量, n 为正整数;卷积算子 B 是 $1 \times m$ 阶向量, m 为正整数,卷积的公式为: $A * B$, 此处 $*$ 不是乘法,而是卷积运算符;按照本项目经验, B 的取值为 $[1, -2, 1]$ 时效果较好。 B 也可以是其它任何向量;

[0038] 2、从当前时间与 $0.5s$ 之前的时间范围内搜索卷积的最大值,并记录该最大值所在的时刻,记录为时刻 T_0 ;

[0039] 3、在 (T_0, T_0+1s) 的时间范围内搜索卷积的最大值,记录该时刻为 T_1 ;

[0040] 4、重复第3步,即当已经找到 T_k 的情况下,在 (T_k, T_k+1s) 范围内搜索卷积的最大

值,记录该时刻为 T_{k+1} ;

[0041] 5、将第3步、第4步中找到若干时间点 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数) 标记 为母亲的心电;

[0042] 6、以每一个 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数) 为节点分割原始信号,即:

[0043] 取 T_0 和 T_1 之间的数据为一个数据段 D_0 ;

[0044] 取 T_1 和 T_2 之间的数据为一个数据段 D_1 ;

[0045]

[0046] 取 T_k 和 T_{k+1} ($k \geq 1, k$ 取整数) 之间的数据为一个数据段 D_k ;

[0047]

[0048] 将所有数据的长度都缩放为与 D_0 相等;该缩放的算法描述如下:

[0049] 数据段 D_0 的长度为 m ,数据段 D_k 的长度为 m^* ;

[0050] 设 D_k 为 $\{y(1) \cdots y(m^*)\}$,将其缩放为长度为 m 的矩阵 $\{x(1) \cdots x(m)\}$ 的 公式为: $x(j) = y(j^*) + (y(j^*+1) - y(j^*)) (rj - j^*)$,式中 $rj = (j-1) (m^*-1) / (m-1) + 1$, j^* 是 rj 的整数部分;

[0051] 7、将每段数据段作为矩阵的一行,得到矩阵 A' ;

[0052] 8、对 A' 进行SVD分解,只保留主成份,得到矩阵 B' ,再将 B' 按 行降维为一维向量 B ;

[0053] 9、将原信号 A 与 B 相减,得到信号 C ;

[0054] 10、对 C 重复上述第1至第4步,将 T_n ($n \geq 0, n$ 取整数) 标记为胎 儿心电。

[0055] 以下为具体使用实例。

[0056] 将上述设备穿到孕妇身上,从手机上得到原始数据,如图3A所示。从其中分离出母亲心率,如图3B所示。从其中分离出胎儿的心率,如图 3C所示,其与专业医务人员用眼睛观察得出的结论是一致的,证明本发 明的胎心监护仪结果可靠。

[0057] 本发明采用心电的信号,其好处是体积小,佩戴方便。对人无害,可以长期佩戴。实现了随时自动监测胎心。

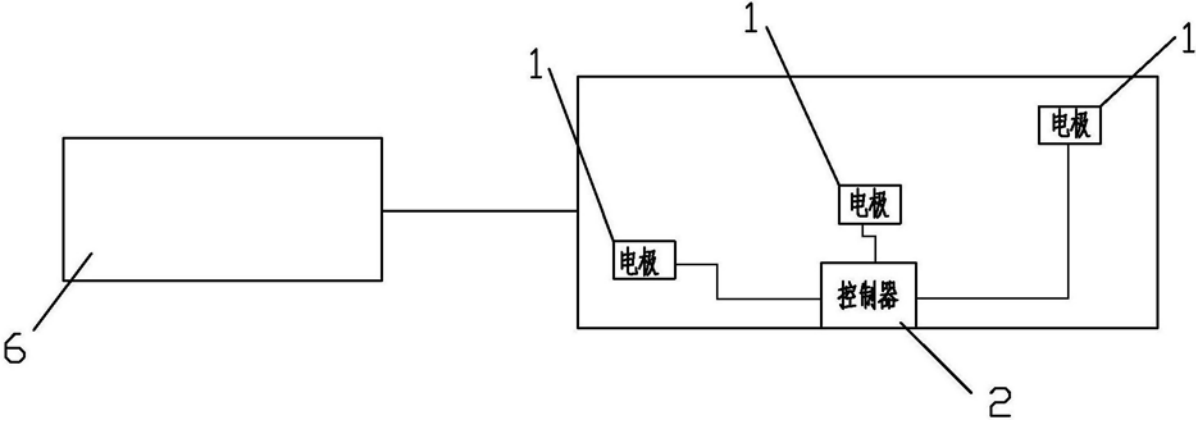


图1

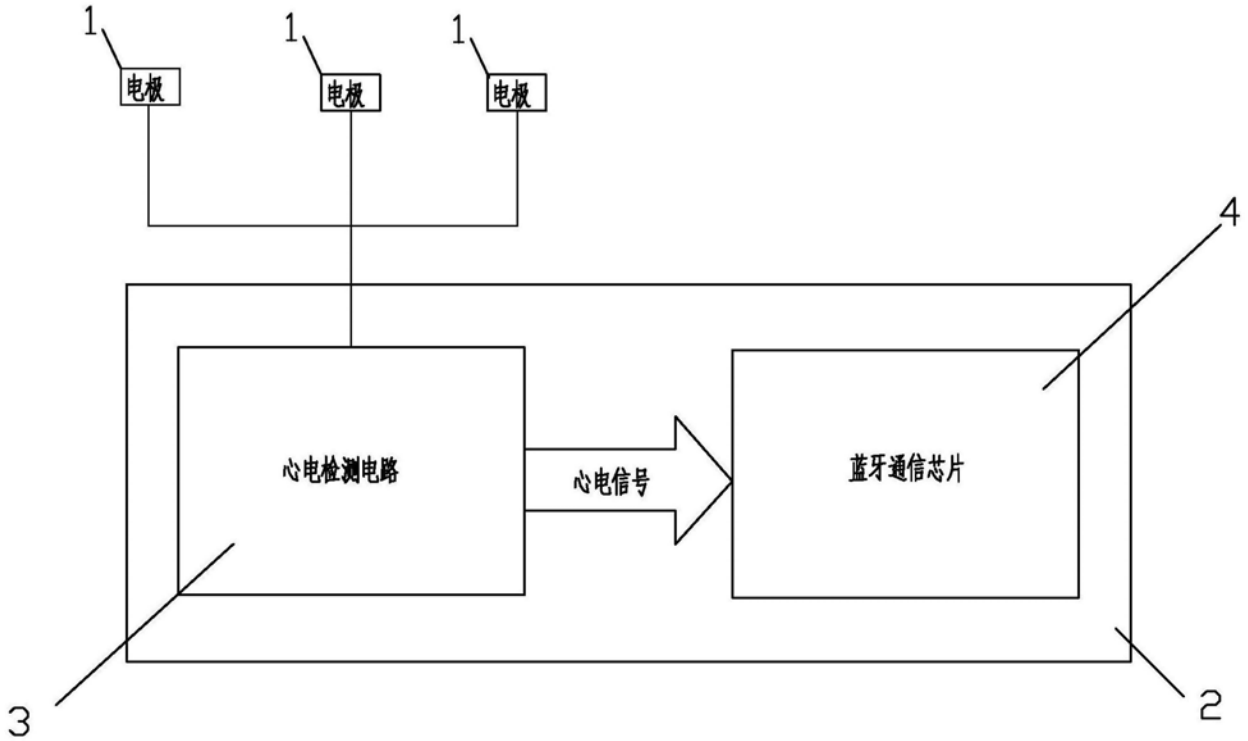


图2

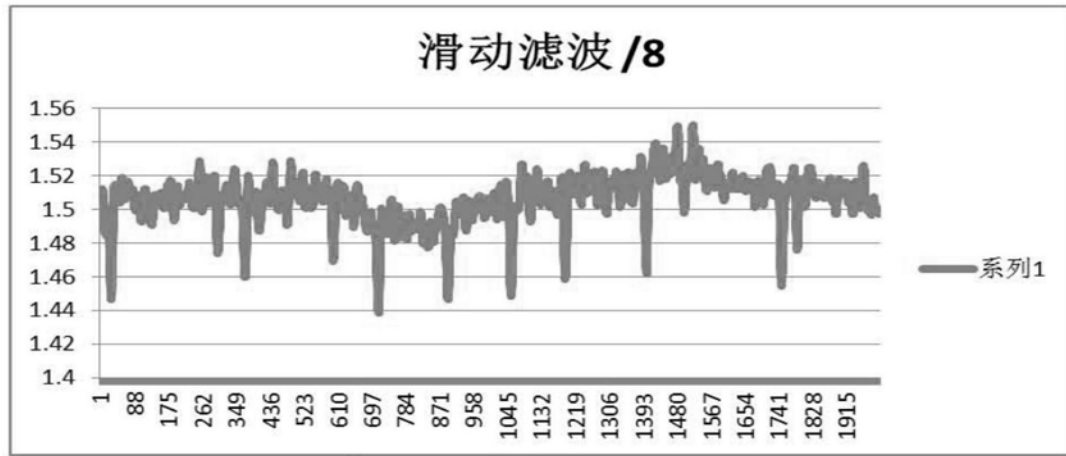


图3A

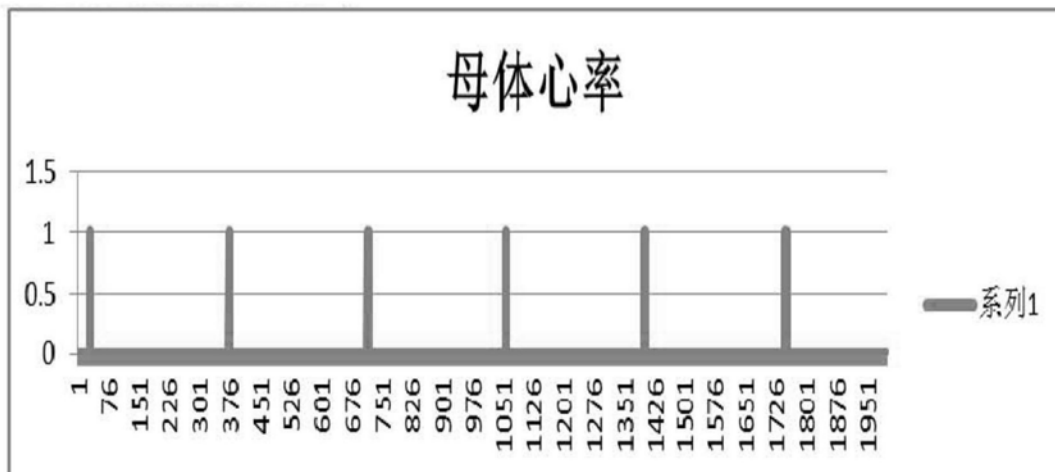


图3B

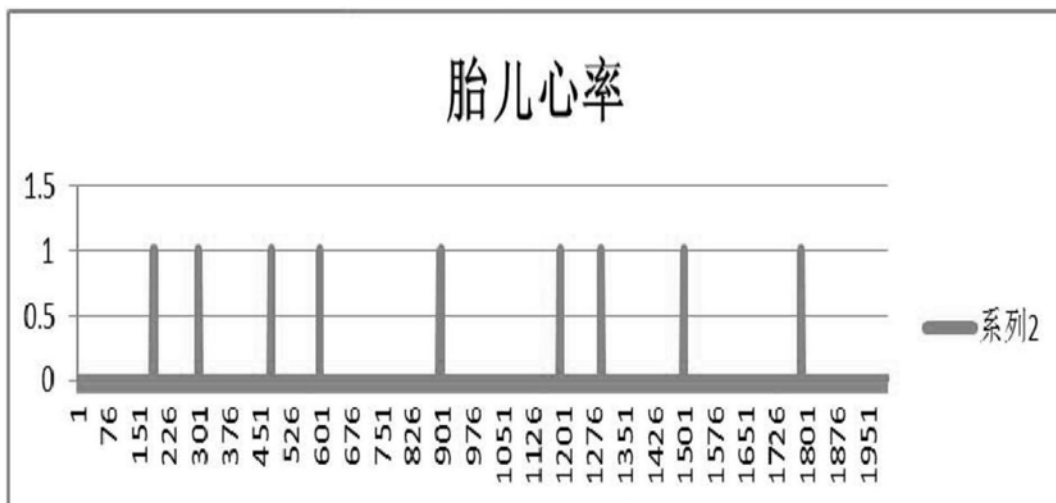


图3C

专利名称(译)	胎心监护仪		
公开(公告)号	CN109316178A	公开(公告)日	2019-02-12
申请号	CN2017110642514.0	申请日	2017-07-31
[标]发明人	于天禹 史振昌 刘廷 汪星 李阳 杨慧岗		
发明人	于天禹 史振昌 刘廷 汪星 李阳 杨慧岗		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0444 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0006 A61B5/0011 A61B5/04012 A61B5/0444 A61B5/6802 A61B5/7235		
代理人(译)	黄超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明一种胎心监护仪，具有三个采集心电信号的电极，三个电极连接控制器；控制器包括心电检测电路和蓝牙通信芯片，电极连接心电检测电路，心电检测电路连接蓝牙通信芯片，蓝牙通信芯片通过蓝牙连接数据处理端；电极和控制器设置于可穿戴装置上，利用可穿戴装置穿设在人体。本发明采用心电的信号，其好处是体积小，佩戴方便。对人无害，可以长期佩戴。实现了随时自动监测胎心。

