



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105962973 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610579621.9

(22)申请日 2016.07.22

(71)申请人 深圳掌康科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街  
道宝源华丰总部经济大厦A座1013-  
1015

申请人 武汉默联股份有限公司

(72)发明人 田应忠 唐丹

(74)专利代理机构 广东深宏盾律师事务所  
44364

代理人 赵琼花 康宇宁

(51)Int.Cl.

A61B 8/02(2006.01)

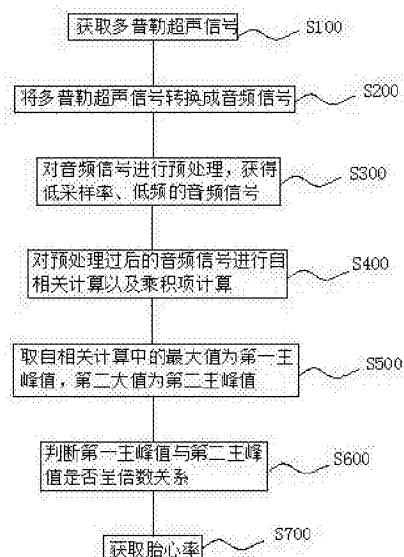
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种胎心率的获取方法及胎心仪

## (57)摘要

本发明提出一种胎心率的获取方法及胎心仪,涉及医疗器械领域,包括以下步骤:获取多普勒超声信号;将多普勒超声信号转换成音频信号;对音频信号进行预处理,获得低采样率、低频的音频信号;对预处理过后的音频信号进行自相关计算以及乘积项计算;取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;及根据判断结果进一步得出胎心率。通过本发明消除了胎心率计算延迟的问题,能很好的解决胎心率减半和翻倍的问题,并且也能很好的满足实时性的要求,更加有利于临床诊断。



1. 一种胎心率的获取方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取多普勒超声信号;

将多普勒超声信号转换成音频信号;

对音频信号进行预处理,获得低采样率、低频的音频信号;

对预处理过后的音频信号进行自相关计算以及乘积项计算;

取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;

判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;及

根据判断结果,再对比第一主峰值和第二主峰值所对应心率值相应的最大乘积项,如果第一主峰值为第二主峰值的倍数,则用第一主峰对应的心率值的最大乘积项除以第二主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第一主峰为所求的胎心率,否则第二主峰为所求的胎心率;如果第二主峰值为第一主峰值的倍数,则用第二主峰对应的心率值的最大乘积项除以第一主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第二主峰为所求的胎心率,否则第一主峰为所求的胎心率。

2. 根据权利要求1所述的一种胎心率的获取方法,其特征在于,所述对音频信号进行预处理,获得低采样率、低频的音频信号包括:

对音频信号进行降采样;

对降采样之后的信号进行低通滤波。

3. 一种胎心仪,其特征在于,包括:

多普勒超声发射与接收模块,发送并接收多普勒超声信号;

音频转换模块,将多普勒超声信号转换成音频信号;

声音播放模块,对音频信号进行播放;

胎心率计算模块,获取胎心率;及

胎心率显示模块,用于显示所获取的胎心率,

其中,所述声音播放模块及胎心率计算模块分别与音频转换模块相连。

4. 根据权利要求3所述的一种胎心仪,其特征在于,所述胎心率计算模块包括:

降采样模块,对音频信号进行降采样;

低通滤波模块,对降采样之后的信号进行低通滤波;

第一计算单元,对音频信号进行自相关计算以及乘积项计算,并取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;

判断单元,判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;

第二计算单元,获取胎心率。

## 一种胎心率的获取方法及胎心仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体是指一种胎心率的获取方法及胎心仪。

### 背景技术

[0002] 胎心仪在临床诊断中具有重要的作用,尤其是对围产期的监测,有助于提高胎儿分娩质量,降低胎儿畸形率和死亡率。胎心率的指标是胎儿极其重要的指标,因此,胎心率获取计算的准确性非常重要。

[0003] 目前胎心仪胎心率的计算方案一般采用硬件过零检测,输出脉冲波,计算两个脉冲波周期间隔得到第一胎心率,对多普勒包络信号进行自相关处理,得到第二胎心率,然后修正后得到胎心率;另外一种方案是在时域进行自相关处理,在频域进行FFT计算从而得到胎心率。

[0004] 对于上述手段来讲,采用硬件过零检测辅助计算胎心率方法仍然存在胎心率减半或者翻倍的结果,另外,增加硬件成本;采用频率FFT来辅助计算胎心率的办法计算量复杂,并且胎心率计算有延迟的情况,不能很好地满足实时性的要求。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有技术的不足而提出一种胎心率的获取方法,通过该方法不存在胎心率计算延迟的问题,能很好的解决胎心率减半和翻倍的问题,并且也能很好的满足实时性的要求,更加有利于临床诊断。

为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

本发明提出一种胎心率的获取方法,包括以下步骤:

获取多普勒超声信号;

将多普勒超声信号转换成音频信号;

对音频信号进行预处理,获得低采样率、低频的音频信号;

对预处理过后的音频信号进行自相关计算以及乘积项计算;

取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;

判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;及

根据判断结果,再对比第一主峰值和第二主峰值所对应心率值相应的最大乘积项,如果第一主峰值为第二主峰值的倍数,则用第一主峰对应的心率值的最大乘积项除以第二主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第一主峰为所求的胎心率,否则第二主峰为所求的胎心率;如果第二主峰值为第一主峰值的倍数,则用第二主峰对应的心率值的最大乘积项除以第一主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第二主峰为所求的胎心率,否则第一主峰为所求的胎心率。

[0006] 本发明的另一方面提供了一种胎心仪,包括:

多普勒超声发射与接收模块,发送并接收多普勒超声信号;

音频转换模块,将多普勒超声信号转换成音频信号;  
声音播放模块,对音频信号进行播放;  
胎心率计算模块,获取胎心率;及  
胎心率显示模块,用于显示所获取的胎心率,  
其中,所述声音播放模块及胎心率计算模块分别与音频转换模块相连。

[0007] 进一步的,所述胎心率计算模块包括:

降采样模块,对音频信号进行降采样;  
低通滤波模块,对降采样之后的信号进行低通滤波;  
第一计算单元,对音频信号进行自相关计算以及乘积项计算,并取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;  
判断单元,判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;  
第二计算单元,获取胎心率。

[0008] 本发明的有益效果:本发明不增加硬件进行过零检测,也不用频率FFT来辅助计算解决胎心率翻倍和减半的问题,因此不存在胎心率计算延迟的问题,就能很好的解决胎心率减半和翻倍的问题,并且也能很好的满足实时性的要求,更加有利于临床诊断。

## 附图说明

[0009] 图1为本发明一种胎心率的获取方法的流程图;

图2为本发明一种胎心率的获取方法中步骤S300中的流程图;

图3为本发明胎心仪的结构方框图;

图4为胎心率计算模块的结构方框图。

[0010] 其中, 1-多普勒超声发射与接收模块,2-音频转换模块,3-声音播放模块,4-胎心率计算模块,5-胎心率显示模块,41-降采样模块,42-低通滤波模块,43-第一计算单元,44-判断单元,45-第二计算单元。

## 具体实施方式

[0011] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0012] 正如背景技术所介绍,为了解决目前胎心仪中出现的胎心率减半或翻倍等不准确等问题,本发明提供了一种获取胎心率的方法,通过该方法不存在胎心率计算延迟的问题,能很好的解决胎心率减半和翻倍的问题,并且也能很好的满足实时性的要求,更加有利于临床诊断。

[0013] 如图1所示,为根据本发明一个实施方式胎心率的获取方法的流程图,在该图中,胎心率的获取方法包括步骤S100至S700,在步骤S100中,获取多普勒超声信号。现有技术中对胎心率的监测大都依据超声多普勒技术,再在后期对监测结果进行处理而最终获得胎心率。随后,在步骤S200中,将多普勒超声信号转换成音频信号;在步骤S300中,对音频信号进行预处理,获得低采样率、低频的音频信号;在步骤S400中,对预处理过后的音频信号进行

自相关计算以及乘积项计算;在步骤S500中,取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;在步骤S600中,判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;及在步骤S700中,根据判断结果进行一步进行计算获取胎心率。

[0014] 其中,当步骤S600中的判断结果是第一主峰值与第二主峰值之间存在呈倍数关系,那么步骤S700中的进一步计算为,对比第一主峰值和第二主峰值所对应心率值相应的最大乘积项,如果第一主峰值为第二主峰值的倍数,则用第一主峰对应的心率值的最大乘积项除以第二主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第一主峰为所求的胎心率,否则第二主峰为所求的胎心率;如果第二主峰值为第一主峰值的倍数,则用第二主峰对应的心率值的最大乘积项除以第一主峰对应的心率值的最大乘积项,得到峰值比率,如果比率大于预定的阈值,则第二主峰为所求的胎心率,否则第一主峰为所求的胎心率。

[0015] 由此,就获取了所需要的正确的胎心率。

[0016] 在本发明一具体实施方式中,如图2所示,上述步骤S300包括以下两个子步骤,即S310,对音频信号进行降采样,以及步骤S320,对降采样之后的信号进行低通滤波。

[0017] 如图3所示,为根据本发明一个实施方式胎心仪的方框图,该胎心仪包括多普勒超声发射与接收模块1、音频转换模块2、声音播放模块3、胎心率计算模块4及胎心率显示模块5,其中多普勒超声发射与接收模块1、音频转换模块2、胎心率计算模块4及胎心率显示模块5依次连接,声音播放模块3及胎心率计算模块4分别与音频转换模块3相连。上述多普勒超声发射与接收模块1用于发送并接收多普勒超声信号;音频转换模块2将多普勒超声信号转换成音频信号;声音播放模块3对音频信号进行播放;胎心率计算模块4用于获取胎心率;胎心率显示模块5用于显示所获取的胎心率。

[0018] 如图4所示,在本发明的一具体实施方式中,上述胎心率计算模块4包括依次连接的降采样模块41、低通滤波模块42、第一计算单元43、判断单元44及第二计算单元45,其中降采样模块41对音频信号进行降采样;低通滤波模块42,对降采样之后的信号进行低通滤波;第一计算单元43,对音频信号进行自相关计算以及乘积项计算,并取自相关计算中的最大值为第一主峰值,第二大值为第二主峰值;判断单元44,判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系;第二计算单元45,获取胎心率。下面将具体说明该胎心仪是如何监测并获取正确无误的胎心率的。

[0019] 多普勒超声发射与接收模块1发射出的超声信号经过音频转换模块2的转换而转换成音频信号,音频信号再经过降采样模块41以及低通滤波模块42的作用将变成低采样率、低频的音频信号。在本实施例中,音频信号的采样率为44.1KHz,由于直接进行后面的处理的话,计算量相当大,因此必须进行降采样,心率计算范围为每分钟50次至240次,降采样处理后采样率为1000Hz左右,比如将降采样率设定为25,那么降采样后采样率为1764Hz;低通滤波通带频率范围0-256Hz。

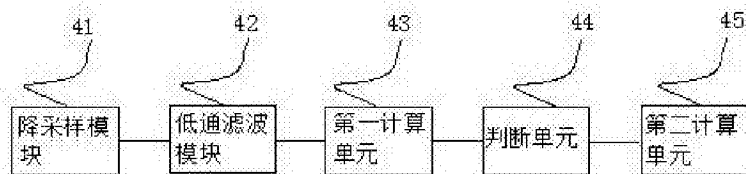
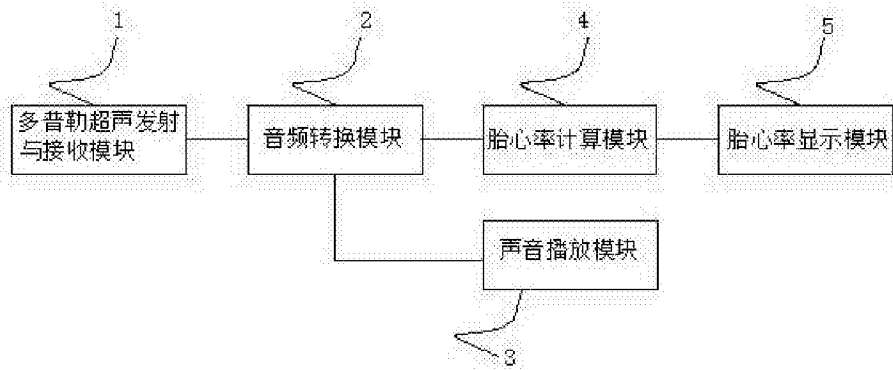
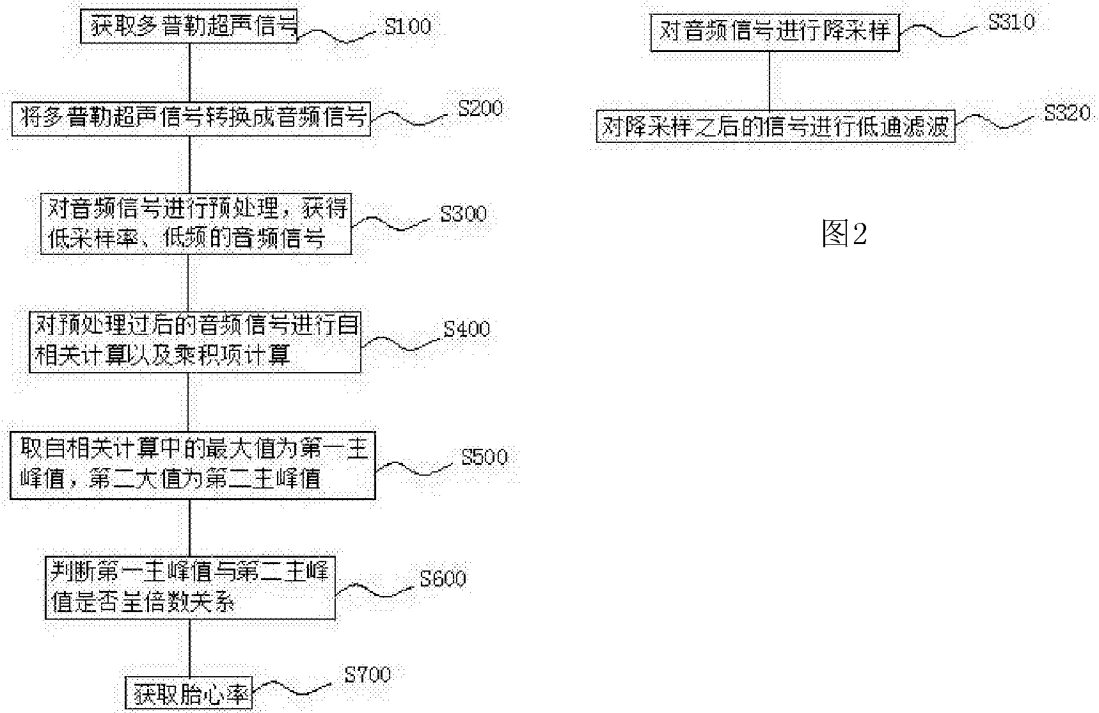
[0020] 对低通滤波后的信号进行自相关计算以及乘积项计算,这主要由第一计算单元43来完成,根据上述所定的心率计算范围为50至240次,那么自相关计算后得到每个心率对应的自相关值,分别用 $a_{50}, a_{51}, \dots, a_{240}$ 表示;再对低通滤波后的信号同时进行乘积项计算。得到每个心率的乘积项,分别用 $m_{50}, m_{51}, \dots, m_{240}$ 来表示。

[0021] 对自相关得到的结果 $a_{50}$ 至 $a_{240}$ 计算,得到两个峰值,并取最大峰值为第一峰值,

也是主峰值,第二大峰值为第二峰值,也是次峰值。这里分别用 $ax_1$ 和 $ax_2$ 代替第一峰值对应的心率和第二峰值对应的心率。接下来判断单元44将会判断 $ax_1$ 和 $ax_2$ 之间的是否呈倍数关系。如果呈倍数关系,则可以断定 $ax_1$ 和 $ax_2$ 其中一个为所求胎心率。

[0022] 随后,第二计算单元45将会得出最终所需要的胎心率,具体为,如果 $ax_1$ 为 $ax_2$ 的倍数,则把 $ax_1$ 心率的最大乘积项除以 $ax_2$ ,得到一个比率值,如果比率值大于阈值,则确定 $ax_1$ 为所求胎心率,否则 $ax_2$ 为所求胎心率。如果 $ax_2$ 为 $ax_1$ 的倍数,则把 $ax_2$ 心率的最大乘积项除以 $ax_1$ 心率的最大乘积项,得到一个比率值,如果比率值大于阈值,则确定 $ax_2$ 为所求胎心率,否则 $ax_1$ 为所求胎心率。

[0023] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种胎心率的获取方法及胎心仪                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105962973A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-09-28 |
| 申请号            | CN201610579621.9                               | 申请日     | 2016-07-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳掌康科技有限公司<br>武汉默联股份有限公司                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳掌康科技有限公司<br>武汉默联股份有限公司                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳掌康科技有限公司<br>武汉默联股份有限公司                       |         |            |
| [标]发明人         | 田应忠<br>唐丹                                      |         |            |
| 发明人            | 田应忠<br>唐丹                                      |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/02                                       |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/02 A61B8/0866 A61B8/488 A61B8/5207       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提出一种胎心率的获取方法及胎心仪，涉及医疗器械领域，包括以下步骤：获取多普勒超声信号；将多普勒超声信号转换成音频信号；对音频信号进行预处理，获得低采样率、低频的音频信号；对预处理过后的音频信号进行自相关计算以及乘积项计算；取自相关计算中的最大值为第一主峰值，第二大值为第二主峰值；判断第一主峰值与第二主峰值是否呈倍数关系；及根据判断结果进一步得出胎心率。通过本发明消除了胎心率计算延迟的问题，能很好的解决胎心率减半和翻倍的问题，并且也能很好的满足实时性的要求，更加有利于临床诊断。

