



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105708498 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610038811.X

(22)申请日 2016.01.21

(71)申请人 黄华

地址 430000 湖北省武汉市江汉区北湖西路4号两湖官邸B座305

(72)发明人 黄华 史超洋 张家亮

(74) 专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所
(普通合伙) 42212

代理人 胡清堂

(51) Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

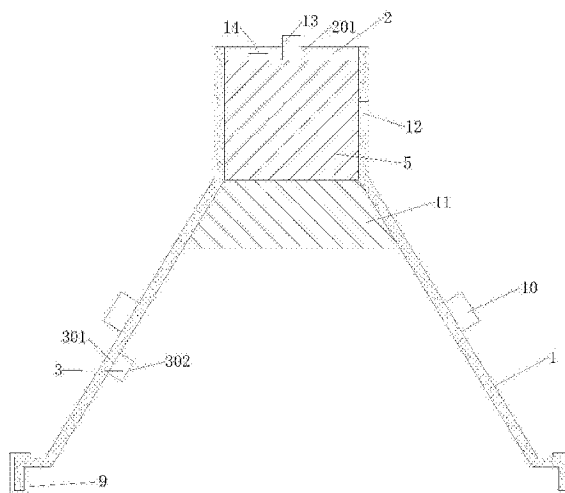
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种智能胎心音监测仪及监测方法

(57)摘要

本发明公开一种智能胎心音监测仪,属于胎心音监测技术,包括两端开口的锥型壳体;与壳体较小开口端密封连接的盖体;设于壳体内壁上的声音传感器;及一差分系统;声音传感器包括第一采集端面和第二采集端面,第一采集端面接触于壳体内壁设置,差分系统配置用于对所述第一采集端面和第二采集端面采集的胎心音信号进行差分处理。本发明通过在声音传感器上反向设置用于采集胎心音信号的第一采集端面和第二采集端面,使得第一采集端面和第二采集端面采集的干扰音信号为等量,而第一采集端面采集的胎心音信号则远大于第二采集端面采集的胎心音信号,进而通过差分系统的差分处理,以取得信噪比更高的胎心音信号,提高了胎心音信号采集的准确性。



1. 一种智能胎心音监测仪, 其特征在于, 包括,

一两端开口的锥型壳体(1), 其中一开口端的半径大于另一开口端的半径;

与半径较小的开口端密封连接的盖体(2);

设于所述壳体(1)内壁上的声音传感器(3), 所述声音传感器(3)包括反向设置且均用于采集胎心音信号的第一采集端面(301)和第二采集端面(302), 且所述第一采集端面(301)接触于所述壳体(1)内壁设置; 及

一与所述声音传感器(3)电连接的差分系统(4), 所述差分系统(4)用于对所述第一采集端面(301)和第二采集端面(302)采集的胎心音信号进行差分处理。

2. 根据权利要求1所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述智能胎心音监测仪还包括一用于将所述差分系统(4)处理的胎心音信号中的干扰音信号进行过滤的滤波器(6), 一用于将过滤的胎心音信号放大的放大器(7), 一用于将放大的胎心音信号发送出去的无线传输模块(8)。

3. 根据权利要求2所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述滤波器(6)包括对胎心音信号的频段外和频带内的干扰音信号依次进行过滤的第一滤波器(601)和第二滤波器(602)。

4. 根据权利要求3所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述智能胎心音监测仪还包括一用于供电的可充电电源(11), 及均与所述电源(11)连接的快速充电电路和放电保护电路。

5. 根据权利要求1~4任一所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述壳体(1)的半径较大的开口端包覆有硅胶垫圈(9), 所述壳体(1)的外壁中部设有一束带环(10)。

6. 根据权利要求1~4任一所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述盖体(2)上设有开关孔(201), 所述开关孔(201)内设置有按钮开关(13)。

7. 根据权利要求2所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述智能胎心音监测仪还包括一用于对胎心音信号进行后处理的后处理系统(15), 所述后处理系统(15)包括一用于配合接受所述无线传输模块(8)发送的胎心音信号的无线接受模块(151), 一用于将无线接受模块(151)接受的胎心音信号处理为胎心率的心率处理模块(152)。

8. 根据权利要求7所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述心率处理模块(152)包括一用于将无线接受模块(151)接受的胎心音信号中干扰音信号进行过滤的滤波单元(152a), 一用于将所述滤波单元(152a)过滤的胎心音信号进行峰值检测的峰值检测单元(152b), 一用于将所述峰值检测单元(152b)检测的峰值时域平均为胎心率的时域平均单元(152c)。

9. 根据权利要求8所述的智能胎心音监测仪, 其特征在于, 所述后处理系统(15)还包括一用于将所述滤波单元(152a)过滤的胎心音信号的时域信号处理为频谱图的频谱处理模块(153)及一预警模块(154), 所述预警模块(154)用于判断当获得的胎心率和频谱图为异常时进行预警。

10. 一种智能胎心音监测方法, 其特征在于, 所述智能胎心音监测方法包括如下步骤:

S1、通过声音传感器(3)的反向设置的第一采集端面(301)和第二采集端面(302)分别采集胎心音信号;

S2、将第一采集端面(301)和第二采集端面(302)的胎心音信号进行差分处理;

- S3、将差分处理后的胎心音信号中的干扰音信号过滤；
- S4、将过滤后的胎心音信号再次过滤后进行峰值检测，并将检测的峰值进行时域平均获得胎心率；
- S5、将步骤S3获得的胎心音信号的时域信号转换为胎心音频谱图。

一种智能胎心音监测仪及监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及胎心音监测技术,具体涉及一种智能胎心音监测仪及监测方法。

背景技术

[0002] 胎心音蕴含了丰富的生理信息,是判断胎儿健康状况的重要指标之一。孕妇怀孕期间,若胎儿在子宫内出现异常状况将会其发育不良甚至胎儿窒息。因此有必要对胎儿持续进行胎心音监测,一方面可依此判断胎儿生长状况,另一方面也可预防胎儿出现意外。

[0003] 目前胎心音监测技术主要有两种:

[0004] 多普勒超声胎心音检测仪,在医疗机构大多医疗设备采用本技术实现,利用超声信号的多普勒效应监测胎儿心音。但这一类设备通常体积较为庞大,价格昂贵,需要具有专业操作技能的人才能完成测量,且超声辐射对人体有一定的影响,不适合进行长期监测。

[0005] 被动型胎心音监测仪,这一类设备通过捕获胎心音音频信号实现心音监测,常规被动型胎心音监测仪常使用一套具有钟型听诊头的听诊器实现,其监测受干扰音大、准确度低下。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述技术不足,提出一种智能胎心音监测仪,其体积较小、无超声波辐射、适宜长期监测,且监测准确度高;同时,本发明还提供一种智能胎心音监测方法。

[0007] 为达到上述技术目的,本发明的技术方案提供一种智能胎心音监测仪,包括,

[0008] 一两端开口的锥型壳体,其中一开口端的半径大于另一开口端的半径;

[0009] 与半径较小的开口端密封连接的盖体;

[0010] 设于所述壳体内壁上的声音传感器,所述声音传感器包括反向设置且均用于采集胎心音信号的第一采集端面和第二采集端面,且所述第一采集端面接触于所述壳体内壁设置;及

[0011] 一与所述声音传感器电连接的差分系统,所述差分系统用于对所述第一采集端面和第二采集端面采集的胎心音信号进行差分处理。

[0012] 优选的,所述智能胎心音监测仪还包括一用于将所述差分系统处理的胎心音信号中的干扰音信号进行过滤的滤波器,一用于将过滤的胎心音信号放大的放大器,一用于将放大的胎心音信号发送出去的无线传输模块。

[0013] 优选的,所述滤波器包括对胎心音信号的频段外和频带内的干扰音信号依次进行过滤的第一滤波器和第二滤波器。

[0014] 优选的,所述智能胎心音监测仪还包括一用于供电的可充电电源,及均与所述电源连接的快速充电电路和放电保护电路。

[0015] 优选的,所述壳体的半径较大的较大开口端包覆有硅胶垫圈,所述壳体的外壁中部设有一束带环。

[0016] 优选的,所述盖体上设有开关孔,所述开关孔内设置有按钮开关。

[0017] 优选的,所述智能胎心音监测仪还包括一用于对胎心音信号进行后处理的后处理系统,所述后处理系统包括一用于配合接受所述无线传输模块发送的胎心音信号的无线接受模块,一用于将无线接受模块接受的胎心音信号处理为胎心率的心率处理模块。

[0018] 优选的,所述心率处理模块包括一用于将无线接受模块接受的胎心音信号中干扰音信号进行过滤的滤波单元,一用于将所述滤波单元过滤的胎心音信号进行峰值检测的峰值检测单元,一用于将所述峰值检测单元检测的峰值时域平均为胎心率的时域平均单元。

[0019] 优选的,所述后处理系统还包括一用于将所述滤波单元过滤的胎心音信号的时域信号处理为频谱图的频谱处理模块及一预警模块,所述预警模块用于判断当获得的胎心率和频谱图为异常时进行预警。

[0020] 优选的,所述壳体为不锈钢材质,所述盖体为PVC材质。

[0021] 同时,本发明还提供一种智能胎心音监测方法,包括如下步骤,

[0022] S1、通过声音传感器的反向设置的第一采集端面和第二采集端面分别采集胎心音信号;

[0023] S2、将第一采集端面和第二采集端面的胎心音信号进行差分处理;

[0024] S3、将差分处理后的胎心音信号中的干扰音信号过滤;

[0025] S4、将过滤后的胎心音信号再次过滤后进行峰值检测,并将检测的峰值进行时域平均获得胎心率;

[0026] S5、将步骤S3获得的胎心音信号的时域信号转换为胎心音频谱图。

[0027] 与现有技术相比,本发明通过在声音传感器上反向设置用于采集胎心音信号的第一采集端面和第二采集端面,使得第一采集端面和第二采集端面采集的干扰音信号为等量,而第一采集端面采集的胎心音信号则远大于第二采集端面采集的胎心音信号,进而通过差分系统的差分处理,以取得信噪比更高的胎心音信号,提高了胎心音信号采集的准确性。

附图说明

[0028] 图1是本发明的智能胎心音监测仪的连接结构示意图;

[0029] 图2是本发明的智能胎心音监测仪的连接框图。

具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 请参阅图1、图2,本发明的实施例提供了一种智能胎心音监测仪,包括,

[0032] 一两端开口的锥型壳体1,其中一开口端的半径大于另一开口端的半径;

[0033] 与半径较小的开口端密封连接的盖体2;

[0034] 设于所述壳体1内壁上的声音传感器3,所述声音传感器3包括反向设置且均用于采集胎心音信号的第一采集端面301和第二采集端面302,且所述第一采集端面301接触于所述壳体1内壁设置;及

[0035] 一与所述声音传感器3电连接的差分系统4,所述差分系统4用于对所述第一采集端面301和第二采集端面302采集的胎心音信号进行差分处理。

[0036] 本实施例通过在声音传感器3上反向设置用于采集胎心音信号的第一采集端面301和第二采集端面302,使得第一采集端面301和第二采集端面302采集的干扰音信号为等量,而第一采集端面301采集的胎心音信号则远大于第二采集端面302采集的胎心音信号,进而通过差分系统4的差分处理,以取得信噪比更高的胎心音信号,提高了胎心音信号采集的准确性。

[0037] 声音传感器3在具体设置时可通过软基PCB组装在壳体1内壁上,并保证第一采集端面301贴合于壳体1内壁,而第二采集端面302与壳体1内壁无接触,实现第一采集端面301采集的声音信号通过壳体1获取,而第二采集端面302采集的声音信号通过空气传播获得。为了减少本实施例监测仪的体积,可将声音传感器3设置为两个反向设置的MEMS MIC传感器,两个MEMS MIC传感器的声音信号采集端面分别为第一采集端面301和第二采集端面302。

[0038] 本实施例在具体设置时,可设置一主控电路板5,该主控电路板5设于壳体1内并靠近盖体2设置,同时可将差分系统4设于所述主控电路板5上,为了进一步提高胎心音信号的准确性,避免外部的噪音、摩擦音等干扰测试的准确性,本实施例在所述主控电路板5上设有一用于将所述差分系统4处理的胎心音信号中的干扰音信号进行过滤的滤波器6,而为了便于过滤的信号发送与提取,主控电路板4上还设有一用于将过滤的胎心音信号放大的放大器7和一用于将放大的胎心音信号发送出去的无线传输模块8。

[0039] 胎心音信号的过滤主要包括两方面的干扰音信号的过滤,一方面是胎心音信号的频段外的干扰音信号,另一方面是胎心音信号的频带内的干扰音信号,而为了将上述两种干扰音信号均过滤掉,本实施例的所述滤波器6包括对胎心音信号的频段外和频带内的干扰音信号依次进行过滤的第一滤波器601和第二滤波器602。具体的,其中,第一滤波器601优选为FIR带通滤波器,而第二滤波器优选为卡尔曼滤波器。

[0040] 无线传输模块8优选采用蓝牙,也可采用3G或4G无线网络传输。

[0041] 本实施例的所述壳体1的半径较大的较大开口端包覆有硅胶垫圈9,通过硅胶垫圈9的设置一方面增加壳体1与人体的接触面积,减少噪音混入,从而提高声音传感器3的采集效果,另一方面增肌人体接触壳体1的舒服些。而为了便于使用者的佩戴,本实施所述壳体1的外壁中部设有一束带环10,该束带环10环绕壳体1外壁设置,以便于使用者佩戴时可通过松紧带与束带环10连接进而绑扎于使用者腰间。

[0042] 为了增加本实施例智能胎心音监测仪的可使用持续性,本实施例所述智能胎心音监测仪还包括一用于供电的可充电电源11,该电源11具体可采用一个容量为300mAh的锂电池,而为了便于上述电源11的使用并能够延长其使用寿命,智能胎心音监测仪上还设有一个与上述电源11连接的快速充电电路和放电保护电路,具体可采用型号为S-8261和FS8205的芯片,以实现放电截止电压为3.7V,充电饱和电压为4.25V。电源11充电可采用MicroUSB接口12,接口12可设于壳体1的侧壁上,由于电源11靠近上述主控电路板5设置,故对应的上述接口12靠近盖体2设置。

[0043] 在盖体2上设有开关孔201,所述开关孔201内设置有按钮开关13,可通过按钮开关13控制监测仪的开关,具体可通过一控制电路控制,以实现长按按钮开关13达到3秒后完成

监测仪的启动和停止监测。

[0044] 为了便于使用者观察监测仪的使用情况,可在盖体2或壳体1的外壁上设置双色LED灯14显示,本实施例优选设有盖体2上,具体可采用绿色和红色显示,即监测仪启动后,绿色LED灯以0.5Hz的频率闪烁;当长按停止监测时,红色LED灯以2Hz频率连续闪烁5秒,然后停止闪烁。此外,还可通过一电池保护电路实现上述双色LED灯14等来观察电源的使用状态,具体为充电状态下,红色LED以1Hz的频率闪烁,充满电后,红色LED常亮;而当电池处于欠压状态时,红色和绿色LED以0.5Hz的频率交替闪烁。当然,也可设置为其他闪烁状态代表不同的含义,具体可根据操作者需要进行设置,且上述设置为本领域常规技术,在此不作赘述。

[0045] 胎心音信号经过采集和前处理后,为了便于使用者能够通过简单方式准确判断胎心音信息,还需要对胎心音信号进行后期处理,本实施例采集的胎心音信号可与现有技术后期处理分析装置联合使用,以便于将胎心音信号转换为使用者可以理解的信息。而本实施例的所述智能胎心音监测仪体提供一种用于对胎心音信号进行后处理的后处理系统15,所述后处理系统15包括一用于配合接受所述无线传输模块8发送的胎心音信号的无线接受模块151,一用于将无线接受模块151接受的胎心音信号处理为胎心率的心率处理模块152。具体的,为了便于使用者的操作,可将后处理系统15通过一智能手机APP实现,通过智能手机APP接受上述无线传输模块8发送的胎心音信号,并将上述胎心音信号储存起来,然后使用者可根据需要将上述胎心音信号处理为胎心率。此外,后处理系统15当然也通过其他终端实现。

[0046] 其中,所述心率处理模块152包括一用于将无线接受模块151接受的胎心音信号中干扰音信号进行过滤的滤波单元152a,一用于将所述滤波单元152a过滤的胎心音信号进行峰值检测的峰值检测单元152b,一用于将所述峰值检测单元152b检测的峰值时域平均为胎心率的时域平均单元152c,具体的,可将将无线接受模块151接受的胎心音信号经过高通数字滤波器过滤后进行峰值检测,然后再进行时域平均即可获得胎心率,该胎心率可便于使用者直接观察、对比胎儿的胎心率是否异常。

[0047] 同时,所述后处理系统15还包括一用于将所述滤波单元152a过滤的胎心音信号的时域信号处理为频谱图的频谱处理模块153及一预警模块154,所述预警模块154用于判断当获得的胎心率和频谱图为异常时进行预警。具体的,可将胎心音信号的时域信号通过快速傅氏变换后以频谱图的方式展现给使用者,以便于使用者的观察、对比。而预警模块153则是将上述获取的胎心率和频谱图与正常胎儿的数据进行对比分析,若出现异常,则对上述胎心率和频谱图进行复核,若复核的胎心率和频谱图依然异常,则提醒使用者胎儿处于异常状态,应调整生理状态或到医院进行检测。

[0048] 本实施例的壳体1为不锈钢材质,而为了便于胎心音信号的传输,本实施例的盖体2为PVC材质。

[0049] 本发明的智能胎心音监测仪具体使用流程如下,首先通过第一采集端面301和第二采集端面302分别采集胎心音信号,然后将第一采集端面301和第二采集端面302的胎心音信号进行差分处理,差分处理后再将差分处理后的胎心音信号中的干扰音信号滤除,滤除后发送至后处理系统15,后处理系统15将过滤后的胎心音信号再次过滤后进行峰值检测,并将检测的峰值进行时域平均获得胎心率,同时使用者可根据需要将再次过滤的胎心

音信号的时域信号转换为胎心音频谱图,最后通过预警模块154判断获取的胎心率和频谱图是否异常,若异常则进行复核,复核依然异常则向使用者预警。

[0050] 以上所述本发明的具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何根据本发明的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形,均应包含在本发明权利要求的保护范围内。

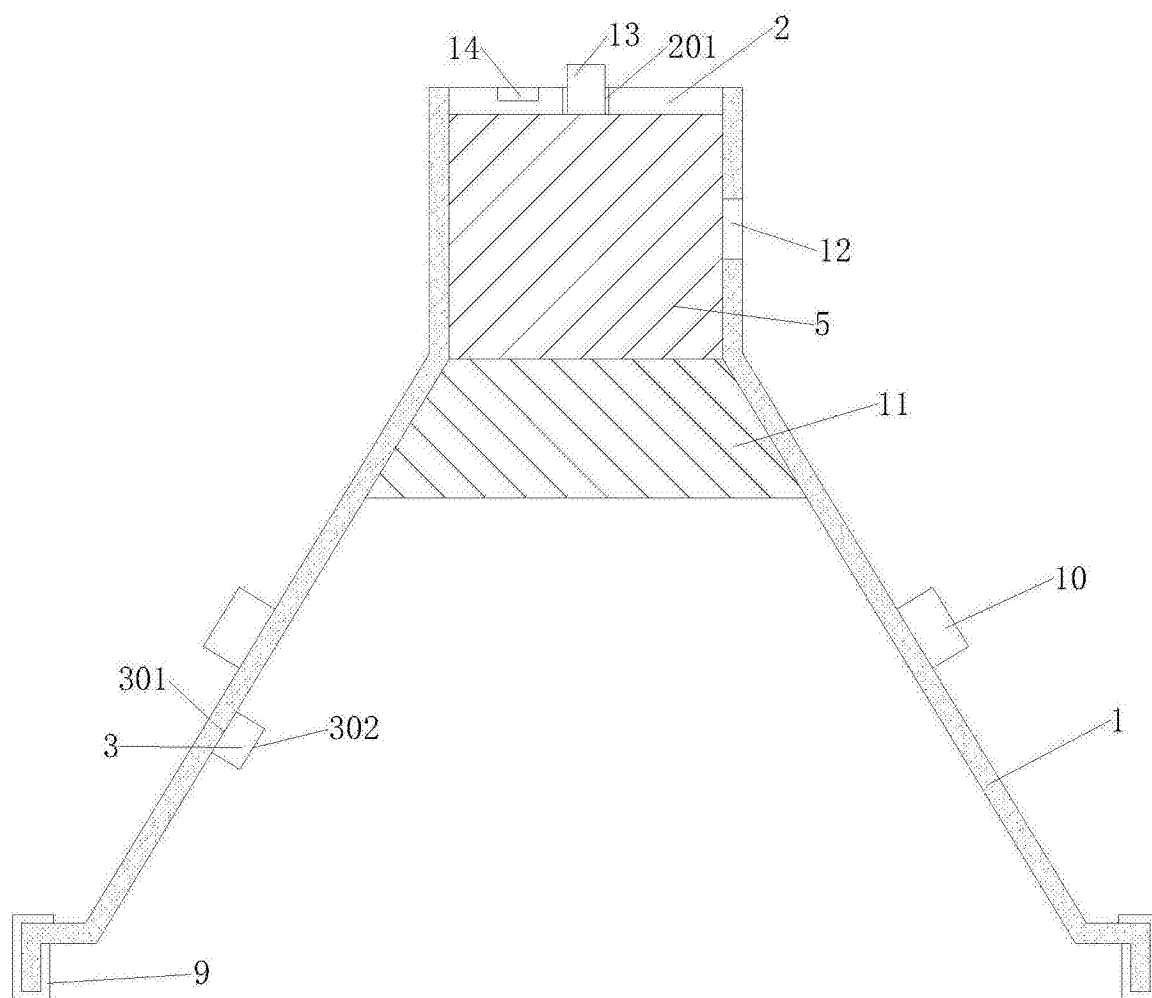


图1

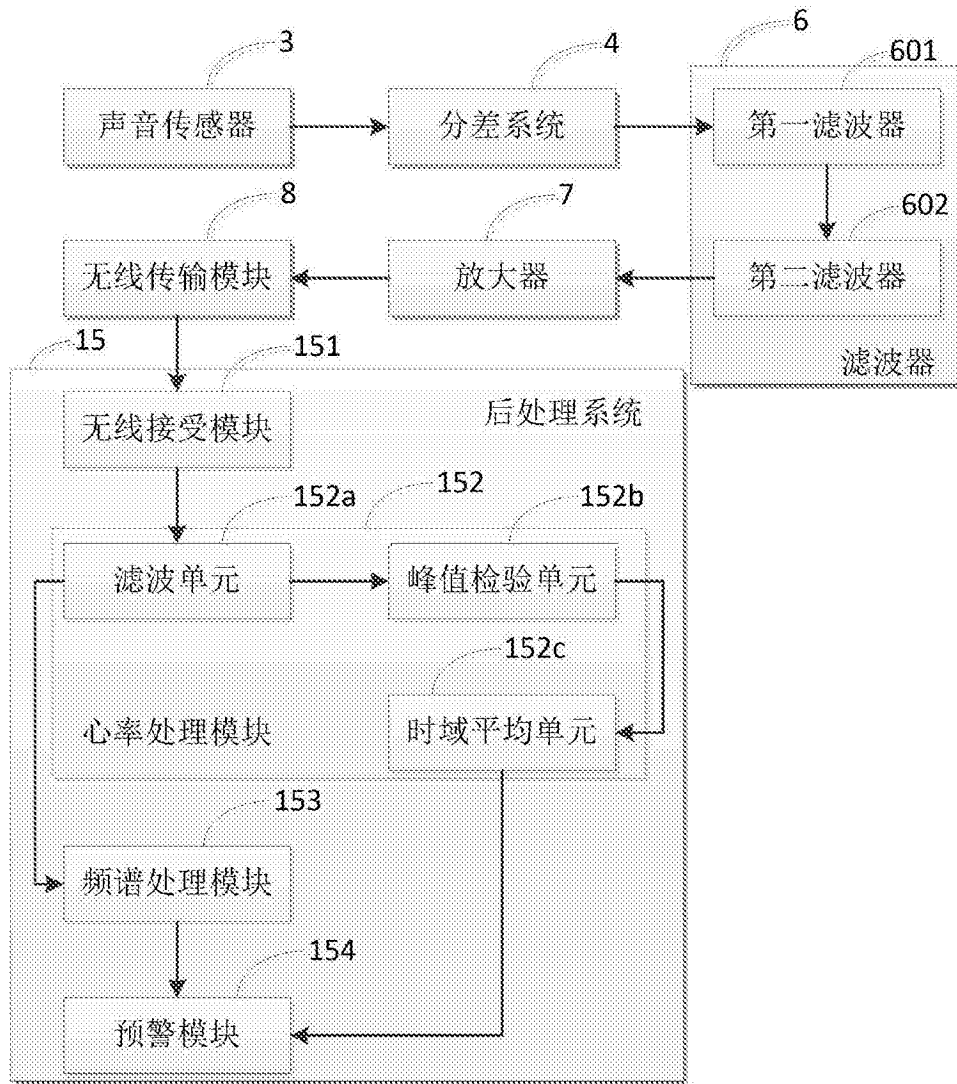


图2

专利名称(译)	一种智能胎心音监测仪及监测方法		
公开(公告)号	CN105708498A	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	CN201610038811.X	申请日	2016-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	黄华		
申请(专利权)人(译)	黄华		
当前申请(专利权)人(译)	黄华		
[标]发明人	黄华 史超洋 张家亮		
发明人	黄华 史超洋 张家亮		
IPC分类号	A61B8/08 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B5/7203 A61B8/0883		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种智能胎心音监测仪，属于胎心音监测技术，包括两端开口的锥型壳体；与壳体较小开口端密封连接的盖体；设于壳体内壁上的声音传感器；及一差分系统；声音传感器包括第一采集端面和第二采集端面，第一采集端面接触于壳体内壁设置，差分系统配置用于对所述第一采集端面和第二采集端面采集的胎心音信号进行差分处理。本发明通过在声音传感器上反向设置用于采集胎心音信号的第一采集端面和第二采集端面，使得第一采集端面和第二采集端面采集的干扰音信号为等量，而第一采集端面采集的胎心音信号则远大于第二采集端面采集的胎心音信号，进而通过差分系统的差分处理，以取得信噪比更高的胎心音信号，提高了胎心音信号采集的准确性。

