



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106037714 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610347839.1

(22)申请日 2016.05.24

(71)申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 陈敏 马玉军

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 李欢

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

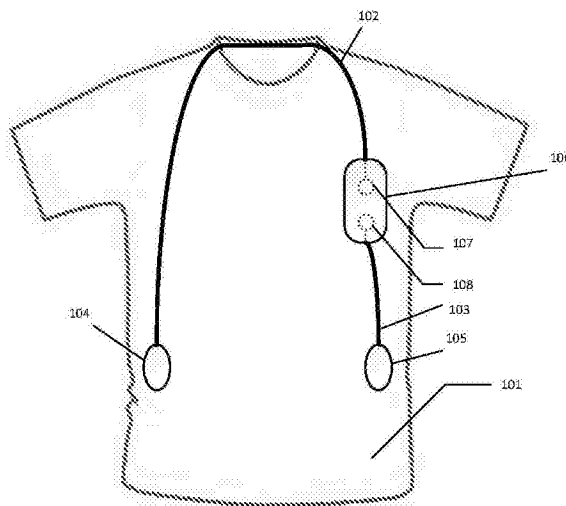
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种心搏监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种心搏监测装置,配置于一衣物,其特征在于,包括心电信号采集单元和小型智能终端设备。所述心电信号采集单元设置在衣物前部内侧,用于采集人体ECG信号;所述小型智能终端设备包括数据处理模块和输出模块,所述小型智能终端设备设置在衣物外侧。本发明的技术效果在于,通过与衣服相结合的心搏监测装置,再加以个人移动设备,实现了对人体健康的监护,当用户出现突发疾病症状,本发明装置会发出警告提示,提醒用户注意休息或及时治疗。在不干扰用户日常生活的前提下,起到精确测量、实时健康监测等作用。



1. 一种心搏监测装置,配置于一衣物,其特征在于,包括:

一心电信号采集单元,设置在衣物前部内侧,用于采集人体ECG信号;

一小型智能终端设备,包括数据处理模块和输出模块,所述小型智能终端设备设置在衣物外侧,

所述数据处理模块用于对所述心电信号采集单元采集的ECG信号进行分类操作、同时将进行分类操作处理后的ECG信号数据传输至输出模块;

所述输出模块用于输出所述数据处理模块处理后的ECG信号数据;

所述心电信号采集单元和所述小型智能终端设备电连接。

2. 根据权利要求1所述的心搏监测装置,其特征在于,所述小型智能终端设备还包括数据存储模块,所述数据存储模块用于存储所述数据处理模块处理后的ECG信号数据。

3. 根据权利要求1或2所述的心搏监测装置,其特征在于,所述小型智能终端设备还包括数据显示模块,用于直接显示所述输出模块输出的所述数据处理模块处理后的ECG信号数据或直接调用所述存储模块存储的ECG信号数据。

4. 根据权利要求1或2所述的心搏监测装置,其特征在于,所述小型智能终端设备还包括无线通信模块,用于将所述数据处理模块处理后的ECG信号数据或所述数据存储模块存储的ECG信号数据无线传输到个人移动设备,如手机或者云端。

5. 根据权利要求1或2所述的心搏监测装置,其特征在于,所述数据处理模块还包括异常心搏鉴别模块,所述异常心搏鉴别模块用于鉴别所述数据处理模块处理后输出的ECG信号数据是否正常。

6. 根据权利要求5所述的心搏监测装置,其特征在于,所述小型智能终端设备还包括提示模块,用于对突发疾病情况的应急处理,当所述异常心搏鉴别模块分析得出ECG信号数据非正常时,会通过声音提示用户,并且通过无线通信模块发送提醒消息至个人移动设备。

7. 根据权利要求1或2或6所述的心搏监测装置,其特征在于,所述心电信号采集单元包括接口单元和多个电极,所述电极设置在衣物内侧,接口单元设置在衣物外侧,所述电极和所述接口单元之间通过导电纤维连接。

8. 根据权利要求7所述的心搏监测装置,其特征在于,所述接口单元为多个按扣,所述按扣包括母扣和公扣,所述母扣设置在衣物上,所述公扣设置在所述小型智能终端设备上,所述母扣和公扣相配合。

9. 根据权利要求7所述的心搏监测装置,其特征在于,所述电极,接口单元和导电纤维都覆盖了一层柔性材料。

一种心搏监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能可穿戴设备领域,具体涉及一种心搏监测装置。

背景技术

[0002] 当代社会中,由于科学技术与社会经济的快速发展,人们对保障健康的要求也逐渐变高并且越来越强调医疗实时性与准确性,为了满足这一需求,各式各样的便携医疗设备纷纷进入人们的视线。在这些智能医疗设备中,大多数设备共有的缺陷是较差的携带性和空间限制性,没有给用户带来较好的体验,部分设备由于较大的体积和重量,用户无法将设备随身携带,所以用户只能在某一固定地点花费一定时间来完成测量。

[0003] 在早期医疗界中,由于心脏病的高死亡率,对ECG心电信号的精准鉴别显得尤为重要。与传统的生理特征信号不同的是ECG信号具有无创伤、反应信息多等优势,这也是ECG信号在心脏疾病监测中有着大量运用的原因。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷,本发明提供了一种心搏监测装置,其目的在于对人体进行健康监测,当出现突发疾病时,本发明装置发出警告提示,提醒用户注意休息或及时治疗。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明提供了一种心搏监测装置,配置于一衣物,其特征在于,包括:

[0006] 一心电信号采集单元,设置在衣物前部内侧,用于采集人体ECG信号;

[0007] 一小型智能终端设备,包括数据处理模块和输出模块,所述小型智能终端设备设置在衣物外侧,

[0008] 所述数据处理模块用于对所述心电信号采集单元采集的ECG信号进行分类操作、同时将进行分类操作处理后的ECG信号数据传输至输出模块;

[0009] 所述输出模块用于输出所述数据处理模块处理后的ECG信号数据;

[0010] 所述心电信号采集单元和所述小型智能终端设备电连接。

[0011] 优选地,所述小型智能终端设备还包括数据存储模块,所述数据存储模块用于所述存储数据处理模块处理后输出的ECG信号数据。

[0012] 优选地,所述小型智能终端设备还包括数据存储模块,所述数据存储模块用于存储所述数据处理模块处理后的ECG信号数据。

[0013] 优选地,所述小型智能终端设备还包括数据显示模块,用于直接显示所述输出模块输出的所述数据处理模块处理后的ECG信号数据或直接调用所述存储模块存储的ECG信号数据。

[0014] 优选地,所述小型智能终端设备还包括无线通信模块,用于将所述数据处理模块处理后的ECG信号数据或所述数据存储模块存储的ECG信号数据无线传输到个人移动设备,如手机或者云端。

[0015] 优选地,所述数据处理模块还包括异常心搏鉴别模块,所述异常心搏鉴别模块用于鉴别所述数据处理模块处理后输出的ECG信号数据是否正常。

[0016] 优选地,所述小型智能终端设备还包括提示模块,用于对突发疾病情况的应急处理,当所述异常心搏鉴别模块分析得出ECG信号数据非正常时,会通过声音提示用户,并且通过无线通信模块发送提醒消息至个人移动设备。

[0017] 优选地,所述心电信号采集单元包括接口单元和多个电极,所述电极设置在衣物内侧,接口单元设置在衣物外侧,所述电极和所述接口单元之间通过导电纤维连接。

[0018] 优选地,所述接口单元为多个按扣,所述按扣包括母扣和公扣,所述母扣设置在衣物上,所述公扣设置在所述小型智能终端设备上,所述母扣和公扣相配合。

[0019] 优选地,所述电极,接口单元和导电纤维都覆盖了一层柔性材料。

[0020] 本发明的技术效果在于,通过与衣服相结合的心搏监测装置,再加以个人移动设备,实现了对人体健康的监护,当用户出现突发疾病症状,本发明装置会发出警告提示,提醒用户注意休息或及时治疗。在不干扰用户日常生活的前提下,起到精确测量、实时健康监测等作用。

附图说明

[0021] 图1为本实施例中所述的心搏监测装置结构示意图;

[0022] 图2为本实施例中所述小型智能终端设备正面示意图;

[0023] 图3为本实施例中所述小型智能终端设备背面示意图;

[0024] 图4为本实施例中所述小型智能终端设备模块图;

[0025] 图5为本实施例中波变换处理流程图;

[0026] 符号说明:

[0027] 101-衣服,102、103-导电纤维,104-第一电极,105-第二电极,106-小型智能终端设备,107-第一按扣,108-第二按扣;202-液晶显示屏,203-开关,204-USB充电插口,205-扬声器,402-数据处理模块,403-数据存储模块,404-提示模块,405-无线通信模块,406-数据显示模块,407-电源模块,408-个人手机。

具体实施方式

[0028] 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。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0029] 如图1所示,本发明提供的心搏监测装置由衣服本身101,导电纤维102、103,第一电极104,第二电极105,小型智能终端设备106,按扣107、108组成。

[0030] 其中,衣服101由紧身纺织面料组成,属于贴身衣物,可以满足用户对舒适度的要求。导电纤维102、103采用柔性纺织导线,由普通纤维和超细不锈钢纤维结合而成,导电且可水洗,第一电极104,第二电极105采用纺织干电极,当然也可以在导电纤维和电极上覆盖柔性材料,以满足穿着舒适可水洗要求。第一电极104,第二电极105分别通过导电纤维102、103与按扣107,108连接,按扣一般分母扣和公扣,母扣安装在衣服上,公扣安装在小型智能

终端设备106上,小型智能终端设备106刚好通过公扣与母扣相配合,扣装在衣服上,拆卸安装极为方便。导电纤维102、103缝合在智慧衣内侧,用户不会察觉到导电纤维102、103的存在。第一电极104,第二电极105用于采集用户的ECG信号,分别位于衣服内部胸腔左右两侧,缝合在衣服101内侧,由于体积较小并且重量较轻,不会对穿戴者造成重量上的负担。

[0031] 小型智能终端设备106具体结构如图2和图3所示,小型智能终端设备201正面有一液晶显示屏202用于显示ECG信号波形或提示文字,下方有小型扬声器205,可以发出提示音来提醒用户。小型智能终端设备侧面有控制整个终端的开关203,通过滑动可控制终端的开或关,小型智能终端设备底面有一个USB充电插口204,可以通过此插口为终端进行充电,或直接安装电池为小型智能终端设备供电。

[0032] 如图4所示,本实施例提供的小型智能终端模块401包括数据处理模块402,数据存储模块403,提示模块404,无线通信模块405,数据显示模块406,电源模块407。数据处理模块402,用于接收采集到的人体ECG信号,并进行信号去噪、特征提取、分类等一系列操作,得到处理后的ECG信号,数据处理模块402将处理后的ECG信号发送到数据显示模块406,可以实时显示用户心电信号的波形,在用户处于疾病的情况下会显示“需要休息”或“SOS”等字样。当用户没有及时查看显示模块406显示的信息时,为了方便用户后续查看,在小型智能终端设备106在增加一数据存储模块403,用于存储数据处理模块402处理后输出的ECG信号数据,方便用户后续查看。同时为了方便用户在移动端也能查看到自身心电状况,在小型智能终端设备106在增加一无线通信模块405,当数据存储模块403存储的ECG信号数据量累积到一定大小时,数据存储模块403将所有的数据转移至无线通信模块405发送至个人手机408,还可以是其他个人移动设备,如云端、个人手机408,这些都可用于保存用户健康记录或在用户患病时进行呼救、联系家属。手机中安装有本套设备配套APP,在接收到小型智能终端的消息时,会进行一系列的反馈操作,例如:手机推送“您需要休息”字样提示语或疾病突发时发送求救短信至用户家属和医生。无线通信模块405主要采用蓝牙技术,实现了低功耗短距离数据传输的功能。

[0033] 有些用户其实并不清楚输出的ECG信号数据是否正常,为了让普通用户都能够很清楚的了解自身身体状况,数据存储模块403还设置了一异常心搏鉴别模块,该模块能够鉴别数据处理模块处理后输出的ECG信号数据是否正常,同时很清楚的显示出来,为了能够及时提醒用户,在小型智能终端设备上再设置一提示模块404,提示模块404接收到异常心搏鉴别模块传来的ECG信号数据,若异常心搏鉴别模块传来的ECG信号数据结果为健康,则将ECG信号数据发送至数据显示模块406;若从异常心搏鉴别模块传来的检测结果为心脏轻微疾病,则会发出提示音,引起用户注意,告知用户需要尽快进行休息和治疗,并调用数据显示模块406在小型智能终端设备106的显示屏上显示需要休息等字样,还会调用无线通信模块405发送消息至个人手机408,在相应手机APP端显示需要休息字样;若从异常心搏鉴别模块传来的检测结果为突发疾病,提示模块404则会发出连续响亮的警报声,以免用户晕倒而无法呼救,调用数据显示模块406在小型智能终端设备106的显示屏上显示SOS等求救字样,调用无线通信模块405,通过个人手机配套APP发送求救信息给主治医生或用户的家人,求救信息中包括用户的所在地,方便及时的救助;用户近十分钟的心电图,提供给医生提前了解病人疾病情况,从而及时进行救治。电源模块407对小型智能终端设备进行供电,并且提供为小型智能终端充电的功能。

[0034] 本实施例中,在数据处理模块402,采用了一种异常心搏的检测算法,具体模块包括ECG信号提取与预处理模块;ECG信号提取与预处理模块;ECG信号特征提取模块;特征向量标准化模块;异常心搏鉴别模块。

[0035] 其中,ECG信号提取与预处理模块用于对获取的ECG信号数据进行滤除高频噪声和去除基线漂移的工作,具体包括:采集ECG信号数据,通过用户穿戴智慧衣获取一段时间内稳定的ECG信号并存储在数据文件中;数据滤波处理,采集的数据中包含各种噪声,对最后的分析结果会有一定的干扰,因此,滤波并去除噪声是首先要进行的操作;本实施例中滤波过程主要包括如下几方面:1.使用滤波器处理信号消除高频噪声;2.消除基线漂移,主要对低频信号进行处理。经过以上步骤处理,可以有效地达到消除噪声和基线漂移现象的目的。

[0036] ECG信号小波变换处理模块,具体包括:将信号经过二级离散小波变换得到子波段,见图5。经过预处理后的ECG信号 $x(n)$ 通过高频滤波器 $g(n)$ 和低频滤波器 $h(n)$ 组成的迭代滤波器组。对滤波后的信号进行下抽样。下抽样的特性解决了如何选择尺度函数频率宽度的问题。我们每次迭代滤波器,下一级的抽样点的数量都会减半。经过迭代滤波器组的一级处理,可以得到细节波段D1和平均波段A1,分别对应着信号的高频波段和低频波段。再将平均波段A1经过迭代滤波器的二级处理可以得到细节波段D2和平均波段A2。D1,D2,A2三个信号即为获取的子波段。

[0037] ECG信号特征提取模块。经过二级迭代滤波器的处理后,会得到不同子波段D1,D2,A2,其中包含部分重要特征。具体包括:

[0038] 1)原始信号中交流能量,部分波段中的信号方差代表了波段中的平均交流能量,对于样本N中的离散时间信号 x ,样本方差被定义为:

$$[0039] \quad \sigma_x^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N [x(n) - \bar{x}]^2$$

[0040] \bar{x} 是信号的样本均值,使用离散信号的方差作为本方法的第一个特征值。

[0041] 2)各子波的小波系数的交流能量,提取各子波的小波系数作为第二个特征值,即D1,D2,A2中的小波系数。

[0042] 3)各子波自动校正函数的小波函数的交流能量。

[0043] 自动校正函数作为测量信号 $x(n)$ 与它临近信号的相似性和一致性的方法,作为本方法中需要提取的第二个特征值。假设 $x(n)$ 是有N个采样点的波段,自动校正函数可以被表示为:

$$[0044] \quad R_{xx}(l) = \sum_{n=l}^{N-|l|-1} x(n)x(n-l)$$

[0045] 公式中 l 是代表的为时间标注,对子波段中的采样点进行该种处理,得到一致性计算结果。通过测量自动校正函数中的平均交流能量来计算各子波段的相似性。对子波段D1,D2,A2进行此类处理,分别提取特征值。

[0046] 4)各子波小波系数的最大值与最小值的比例系数。

[0047] 离散信号 $x(n)$ 的相对振幅被定义为:

$$[0048] \quad \min(x(n))/\max(x(n))$$

[0049] 该特征代表了信号在形态学上的特征,本方法中将它作为第三个特征值。对每个子波D1,D2,A2进行相应的运算,求得特征值。

[0050] 5)ECG信号中的瞬时RR间隔。

[0051] 某些有关ECG心律失常的疾病,例如APB(房颤)和PVC(阵发性室性心动过速),与过早心跳相关,表现的结果为与其他正常ECG信号相比有短的RR间隔。RR间隔的变化在描绘心律失常的特征时有很重要的作用,所以我们将RR间隔作为第四个特征。RR间隔位置检测。为提取第四个特征,需检测出波形中R波峰位置,连续两个R波峰之间的波形即为RR间隔。对当前ECG信号,计算当前R波峰的位置与下一个相邻的R波峰的位置之间的波形作为RR间隔。

[0052] 特征向量标准化模块。由于不同特征的数量有着极大的区别,所以我们需要一个标准化的过程将特征统一在同一数量级上。标准化公式如下:

$$[0053] \quad x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{jmin}}{x_{jmax} - x_{jmin}}$$

[0054] x_{ij} 代表第*i*个特征向量中第*j*个特征。 x_{jmax} 代表第*j*类特征中取值最大的数据, x_{jmin} 代表第*j*类特征中取值最小的数据。经过标准化处理后,特征值都位于[0,1]的区间内,降低了运算量并方便之后的分类算法。

[0055] 异常心搏鉴别模块:

[0056] 本方法采用了MIT-BIH心律失常数据库(MIT-BIH arrhythmia Database,MITDB)中的数据作为训练样本,根据不同的特征,划分出了8种不同的类别,分别是:正常心跳、左束支传导阻滞、右束支传导阻滞、房性早搏、心室早期收缩、心室与正常搏动的融合、心室颤动波、起搏心跳、起搏心跳和正常心跳的融合。在鉴别过程中使用了支持向量机的方法,将测试样本与训练样本一起作为输入,支持向量机会根据样本不同的特征向量对其进行归类。根据支持向量机给出的分类结果,来判别用户是否处于健康状态。最终,算法得出鉴别结果。

[0057] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

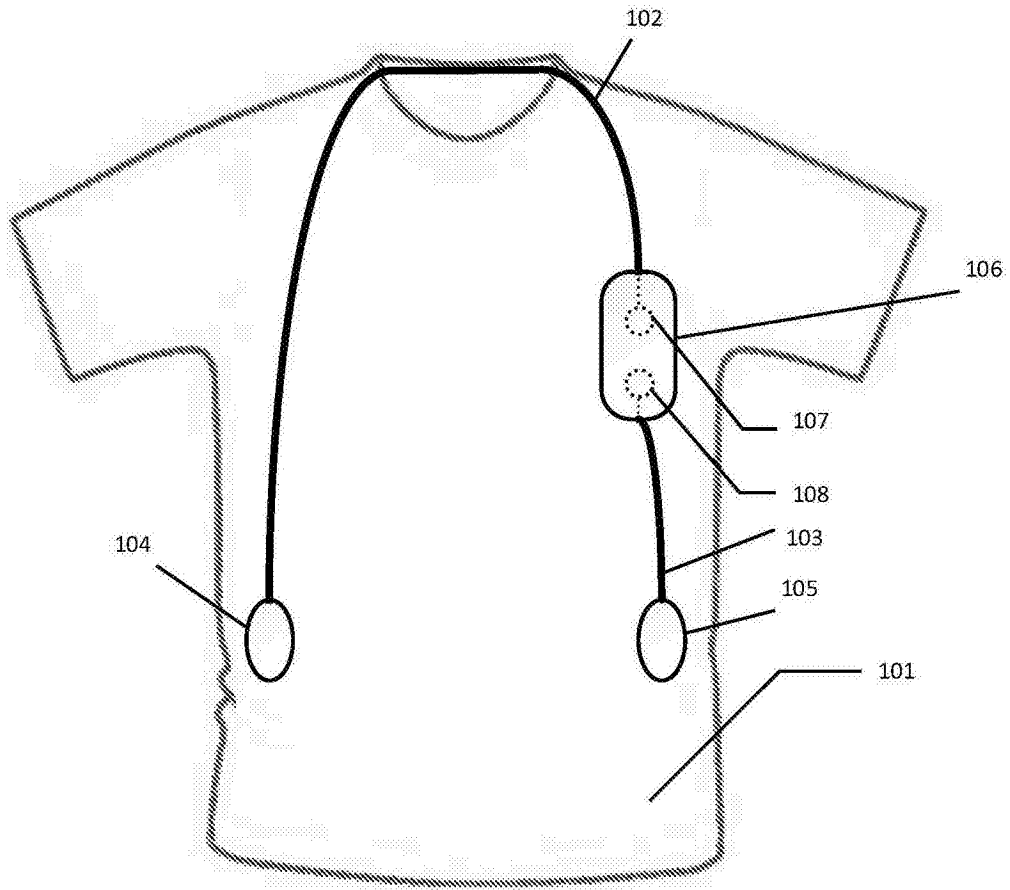


图1

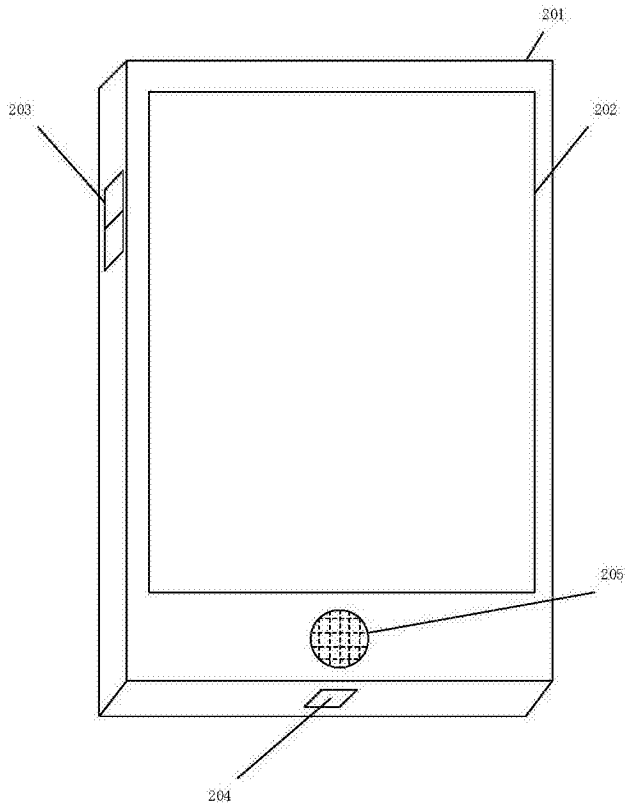


图2

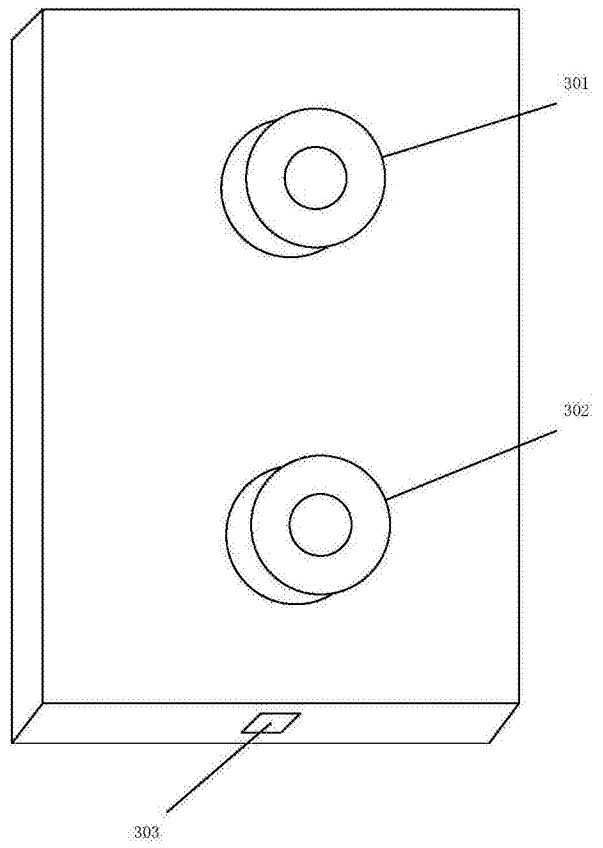


图3

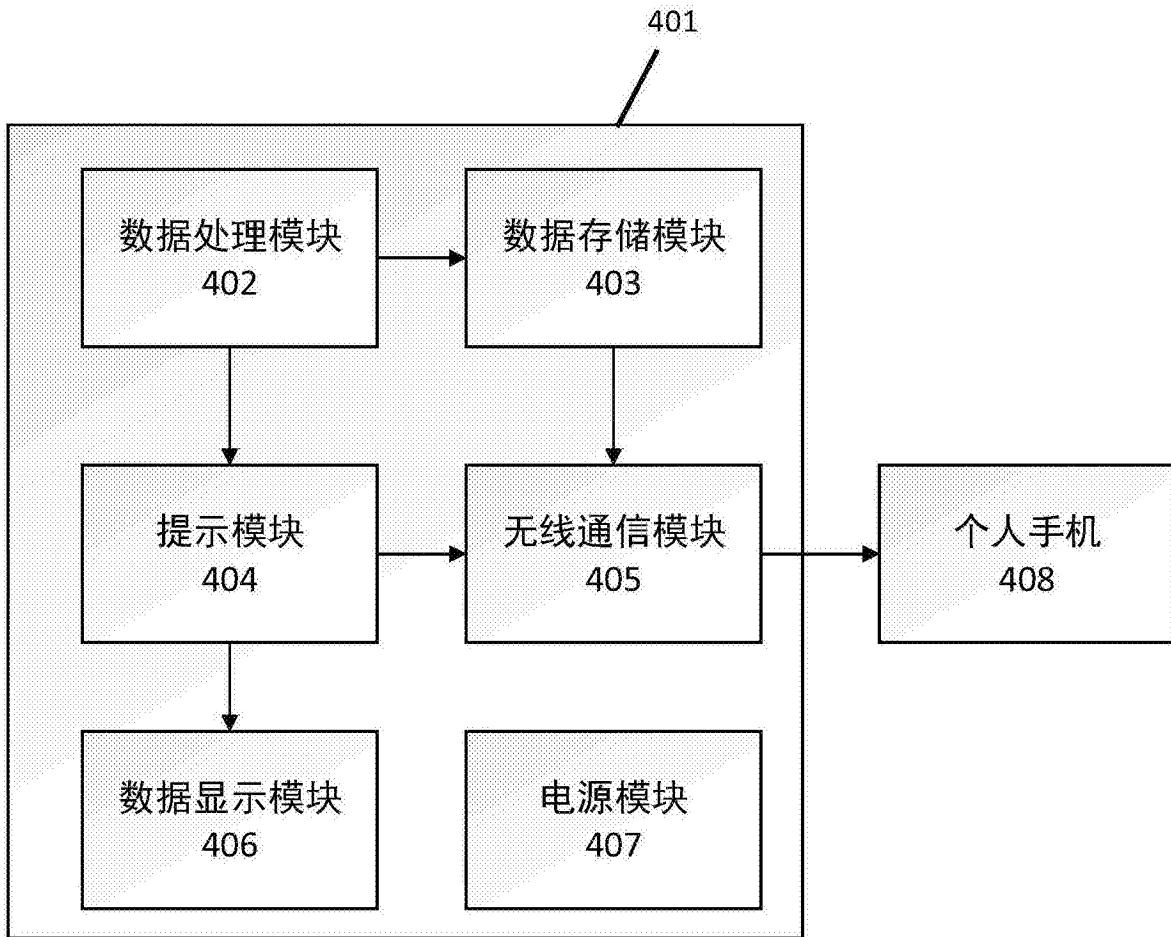


图4

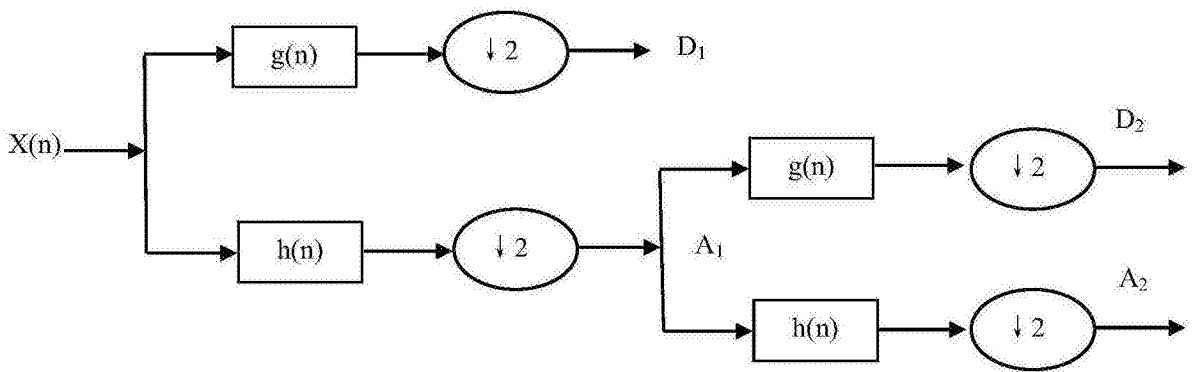


图5

专利名称(译)	一种心搏监测装置		
公开(公告)号	CN106037714A	公开(公告)日	2016-10-26
申请号	CN201610347839.1	申请日	2016-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	陈敏 马玉军		
发明人	陈敏 马玉军		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/6804 A61B5/746		
代理人(译)	李欢		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心搏监测装置，配置于一衣物，其特征在于，包括心电信号采集单元和小型智能终端设备。所述心电信号采集单元设置在衣物前部内侧，用于采集人体ECG信号；所述小型智能终端设备包括数据处理模块和输出模块，所述小型智能终端设备设置在衣物外侧。本发明的技术效果在于，通过与衣服相结合的心搏监测装置，再加以个人移动设备，实现了对人体健康的监护，当用户出现突发疾病症状，本发明装置会发出警告提示，提醒用户注意休息或及时治疗。在不干扰用户日常生活的前提下，起到精确测量、实时健康监测等作用。

