



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110448279 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201910882467.6

(22)申请日 2019.09.18

(71)申请人 东莞市好康电子科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市常平镇桥沥村  
(常黄公路旁)厂房B栋三楼、四楼

(72)发明人 艾春波

(74)专利代理机构 深圳快马专利商标事务所  
(普通合伙) 44362

代理人 赵亮 刘朗星

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/022(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

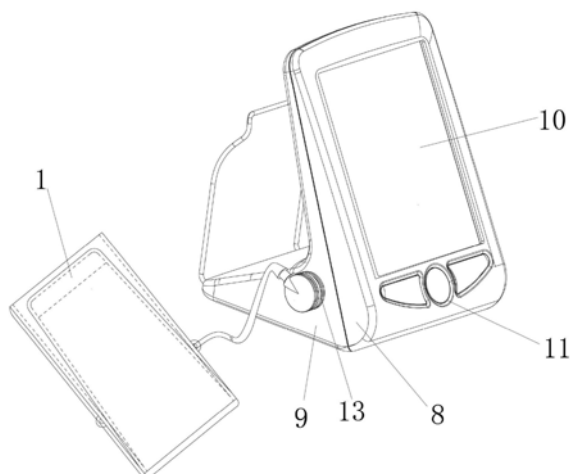
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

### (54)发明名称

一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统

### (57)摘要

本发明涉及的一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统,心脏频谱血压计包括:袖带、充气泵、主电子线路板、前壳、后壳和袖带连接扣;前壳与后壳固定连接并形成封闭的内部空间;充气泵和主电子线路板分别内置于内部空间中;袖带连接扣设置在后壳上,袖带与袖带连接扣连接;通过充气泵给袖带充气加压,让袖带感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号,并通过气路系统由主压力传感器传给主控制芯片,将所测试得到的所有健康参数处理并进行综合评分,最终给出一个评分结果。本发明能够在每一次开机时进行准确性的自我检测和自动校正,不需要送回原始厂家进行二次校正,使用方便,并通过采用单个控制单元以及单个压力传感器的设计方式,降低了制造成本。



1. 一种心脏频谱血压计,其特征在于,包括:袖带(1)、充气泵(2)、主电子线路板(3)、前壳(8)、后壳(9)和袖带连接扣(13);

所述前壳(8)与所述后壳(9)固定连接并形成封闭的内部空间;

所述充气泵(2)和所述主电子线路板(3)分别内置于所述内部空间中;

所述袖带连接扣(13)设置在所述后壳(9)上,所述袖带(1)与所述袖带连接扣(9)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种心脏频谱血压计,其特征在于,所述主电子线路板(3)还包括:主控制芯片(31)和主压力传感器(32);

所述主控制芯片(31)和所述主压力传感器(32)分别安装在所述主电子线路板(3)上;

还包括DSP单元(4),所述DSP单元(4)安装在所述主电子线路板(3)上;

所述DSP单元(4)还包括:DSP控制单元(41)和辅助压力传感器(42);

所述DSP控制单元(41)和辅助压力传感器(42)分别安装在所述DSP单元(4)上。

3. 根据权利要求1所述的一种心脏频谱血压计,其特征在于,还包括蓝牙模块(5),所述蓝牙模块(5)内嵌于所述主线路板(3)中。

4. 根据权利要求1所述的一种心脏频谱血压计,其特征在于,还包括有显示屏(10);

所述显示屏(10)安装在所述前壳(8)的外表面上。

还包括按键机构(11),所述按键机构(11)设置在所述前壳(8)的外表面上。

5. 根据权利要求1所述的一种心脏频谱血压计,其特征在于,还包括:电池和电池安装槽,所述电池安装槽设置在所述后壳(9)底端,所述电池内置于所述电池安装槽中;

还包括:电池盖板(12),所述电池盖板(12)盖装在所述电池安装槽上,并将所述电池压紧于所述电池安装槽内。

6. 根据权利要求1所述的一种心脏频谱血压计,其特征在于,所述袖带连接扣(13)设置在所述后壳(9)的左侧面或右侧面上;

所述后壳(9)的左侧面和右侧面上至少设有一个所述袖带连接扣(13)。

7. 一种心脏频谱检测系统,其特征在于,包括以下步骤:

S1通过充气泵(2)给袖带(1)充气加压,让袖带(1)感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号;

S2所述袖带(1)感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号并通过气路系统由主压力传感器(32)传给主控制芯片(31),并测得基础血压参数;

S3所述主控制芯片(31)对接收到的血压数值和脉搏信号进行运算,经过放大和滤波处理后形成脉搏波波形,并将所述脉搏波波形传送给DSP控制单元(41);

S4所述DSP控制单元对所述脉搏波波形进行解码,得到从时间领域解读心血管健康参数,由此再依据医学技术人员长期的临床经验得到用户的心血管健康参数;

并对所述脉搏波波形进行二次运算,通过快速傅里叶变换将其转成能量频率图,即心脏频谱波形图;

S5观察所述心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率,即从频率领域解读心脏跳动杂讯参数;

S6通过将心脏频谱血压计所测试得到的所有健康参数,通过蓝牙模块(5)无线传送到手机APP上,以百分制由所述手机APP对全部健康参数进行综合评分,最终给用一个评分结果,并给用户相对应的就医指导。

8. 根据权利要求7所述的一种心脏频谱检测系统,其特征在于,其自动校压技术的原理如下:

将校准过的辅助压力传感器(42)的准确基准点存储于DSP控制单元(41)中,当心脏频谱血压计每一次开机的时候,所述主控制芯片(31)给出指令,让所述主压力传感器(32)感知到的压力数值去跟已存储的所述辅助压力传感器(42)的所述基准点进行压力对比,当结果对等,则血压计执行开始测量血压的指令;当对比结果有盈亏,则所述DSP控制单元(41)会自动根据盈亏数值自动补偿基础压力数值让血压计归于准确;补偿完成则所述DSP控制单元(41)会给出指令让所述主控制芯片(31)开始执行测量血压计动作。

9. 根据权利要求7所述的一种心脏频谱检测系统,其特征在于,还包括从时间领域解读心血管健康参数的功能,原理如下:

所述DSP控制单元(41)所述脉搏波波形进行解码,并得到心脏跳动的时间参数,所述参数包括:每两次脉搏所需要的时间、是否有心律不齐、心房室是否供血健全、心房室瓣膜工作是否正常以及冠状动脉粥样硬化程度、心室是否缺血或者血管阻塞程度;

还包括从频率领域解读心脏跳动杂讯参数的功能,原理如下:

观察所述心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率,除了主频率以外不正常频率即为心脏杂讯并可量化为心脏杂讯指数;

定义第一频率区域为心跳频率第一主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第二频率区域为心跳频率第二主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第三频率区域为心跳频率第三主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域;

其中心脏杂讯指数I1为第一频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I2为第二频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I3为第三频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数 $Index = I_1 + I_2 + I_3$ ;

定义杂讯为各区主频振幅的1/20强度以上之其他棘波数,比例系数:1/20是由去除背景杂讯后订定。

10. 根据权利要求7或9所述的一种心脏频谱检测系统,其特征在于,还包括综合评定用户健康风险值的评分系统,其原理如下:

根据临床数据,将心脏频谱血压计所测试得到的所述基础血压参数、所述从时间领域解读心血管健康参数以及所述从频率领域解读心脏跳动杂讯参数通过蓝牙模块(5)无线传送到所述手机APP上,并以百分制由所述手机APP对全部参数进行综合评分,最终给出一个评分结果,并给用户相应的就医指导;

所述基础血压参数包括:收缩压参数、舒张压参数、平均压参数、脉压差参数和脉搏参数;

所述从时间领域解读心血管健康参数包括:心律参数、心律变异值参数、心瓣膜舒张闭合时间参数、左心室收缩时间参数和左心室等容收缩时间参数;

所述从频率领域解读心脏跳动杂讯参数包括:心律不整杂讯数参数、瓣膜杂讯数参数、冠状动脉杂讯数参数、心房纤颤参数和心脏射血指数参数。

## 一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,更具体地说,涉及一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统。

### 背景技术

[0002] 心脑血管疾病是心脏血管和脑血管疾病的统称,泛指由于高脂血症、血液黏稠、动脉粥样硬化、高血压等所导致的心脏、大脑及全身组织发生的缺血性或出血性疾病。心脑血管疾病是一种严重威胁人类,特别是50岁以上中老年人健康的常见病,具有高患病率、高致残率和高死亡率的特点,即使应用目前最先进、完善的治疗手段,仍可有50%以上的脑血管意外幸存者生活不能完全自理;2000年世界卫生组织报告,全球1700万人死于心血管疾病,占各种死亡原因的三分之一,基于此现状,工程师们设计出了各种各样的可心脏频谱血压计或程序,然而在这些设计中,都存在着明显的缺陷:传统的电子血压计当普通用户购买回家在使用的过程当中,如果产品在受到严重的摔打和跌落,或者产品本身内部的应力释放都会导致血压计的测量准确性偏离标准公差范围,那么过去的做法只能够将血压计送回原始生产厂家在压力校正平台进行二次准确性校正,这样耗时费力非常不方便,而且增加产品来回寄送的物流成本。另外,市面上的传统设备为了实现心脏频谱血压计的自动校压技术,就需要有双MCU控制单元和双压力传感器Sensor,产品的硬件材料成本提高了30%,相应的售价也会提高。

[0003] 现有的方案存在如下缺点:

[0004] 1.产品的硬件材料成本高,相应的售价也会提高;

[0005] 2.产品在受到严重的摔打和跌落,或者产品本身内部的应力释放都会导致血压计的测量准确性偏离标准公差范围,只能通过将血压计送回原始生产厂家在压力校正平台进行二次准确性校正,这样耗时费力非常不方便,而且增加产品来回寄送的物流成本。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,解决在现有设计中血压计只能通过将血压计送回原始生产厂家在压力校正平台进行二次准确性校正导致成本高以及不便的问题,以及产品的硬件材料成本高、售价高的问题。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统,主控制芯片在每一次开机时向主压力传感器以及辅助压力传感器发出指令,使主压力传感器与辅助压力传感器进行压力数值的对比,如对比结果有盈亏则DSP控制单元会自动根据盈亏数值让血压计归于准确,以实现自动校压的功能,不需要返厂进行二次校准,实用且方便,并通过一个控制单元以及一个主压力传感器就可以实现心脏频谱血压计的自动校压功能,降低了成本。

[0008] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中,包括:袖带、充气泵、主电子线路板、前壳、后壳和袖带连接扣;

- [0009] 前壳与后壳固定连接并形成封闭的内部空间；
- [0010] 充气泵和主电子线路板分别内置于内部空间中；
- [0011] 袖带连接扣设置在后壳上，袖带与袖带连接扣连接。
- [0012] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，主电子线路板还包括：主控制芯片和主压力传感器；
- [0013] 主控制芯片和主压力传感器分别安装在主电子线路板上。
- [0014] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括DSP单元，DSP单元安装在主电子线路板上。
- [0015] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，DSP单元还包括：DSP控制单元和辅助压力传感器；
- [0016] DSP控制单元和辅助压力传感器分别安装在DSP单元上。
- [0017] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括蓝牙模块，蓝牙模块内嵌于主线路板中。
- [0018] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括有显示屏；
- [0019] 显示屏安装在前壳的外表面上。
- [0020] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括按键机构，按键机构设置在前壳的外表面上。
- [0021] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括：电池和电池安装槽，电池安装槽设置在后壳底端，电池内置于电池安装槽中。
- [0022] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，还包括：电池盖板，电池盖板盖装在电池安装槽上，并将电池压紧于电池安装槽内。
- [0023] 在本发明所述的一种心脏频谱血压计中，袖带连接扣设置在后壳的左侧面或右侧面上；
- [0024] 后壳的左侧面和右侧面上至少设有一个袖带连接扣。
- [0025] 在本发明的一种心脏频谱检测系统中，包括以下步骤：
- [0026] S1通过充气泵给袖带充气加压，让袖带感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号；
- [0027] S2袖带1感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号并通过气路系统由主压力传感器传给主控制芯片，并测得基础血压参数；
- [0028] S3主控制芯片对接收到的血压数值和脉搏信号进行运算，经过放大和滤波处理后形成脉搏波波形，并将脉搏波波形传送给DSP控制单元；
- [0029] S4 DSP控制单元对脉搏波波形进行解码，得到从时间领域解读心血管健康参数，由此再依据医学技术人员长期的临床经验得到用户的心血管健康参数；
- [0030] 并对脉搏波波形进行二次运算，通过快速傅里叶变换将其转成能量频率图，即心脏频谱波形图；
- [0031] S5观察心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率，即从频率领域解读心脏跳动杂讯参数；
- [0032] S6通过将心脏频谱血压计所测试得到的所有健康参数，通过蓝牙模块无线传送到手机APP上，以百分制由手机APP对全部健康参数进行综合评分，最终给用一个评分结果，并

给用户相对应的就医指导。

[0033] 在本发明的一种心脏频谱检测系统中,其自动校压技术的原理如下:

[0034] 将校准过的辅助压力传感器的准确基准点存储于DSP控制单元中,当心脏频谱血压计每一次开机的时候,主控制芯片给出指令,让主压力传感器感知到的压力数值去跟已存储的辅助压力传感器的基准点进行压力对比,当结果对等,则血压计执行开始测量血压的指令;当对比结果有盈亏,则DSP控制单元会自动根据盈亏数值自动补偿基础压力数值让血压计归于准确;补偿完成则DSP控制单元会给出指令让主控制芯片开始执行测量血压计动作。

[0035] 在本发明的一种心脏频谱检测系统中,还包括从时间领域解读心血管健康参数的功能,原理如下:

[0036] DSP控制单元对脉搏波波形进行解码,并得到心脏跳动的时间参数,参数包括:每两次脉搏所需要的时间、是否有心律不齐、心房室是否供血健全、心房室瓣膜工作是否正常以及冠状动脉粥样硬化程度、心室是否缺血或者血管阻塞程度;

[0037] 还包括从频率领域解读心脏跳动杂讯参数的功能,原理如下:

[0038] 观察心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率,除了主频率以外不正常频率即为心脏杂讯并可量化为心脏杂讯指数;

[0039] 定义第一频率区域为心跳频率第一主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第二频率区域为心跳频率第二主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第三频率区域为心跳频率第三主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域;

[0040] 其中心脏杂讯指数I1为第一频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I2为第二频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I3为第三频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数Index=I1+I2+I3;

[0041] 定义杂讯为各区主频振幅的1/20强度以上之其他棘波数,比例系数:1/20是由去除背景杂讯后订定。

[0042] 在本发明的一种心脏频谱检测系统中,还包括综合评定用户健康风险值的评分系统,其原理如下:

[0043] 根据临床数据,将心脏频谱血压计所测试得到的基础血压参数、从时间领域解读心血管健康参数以及从频率领域解读心脏跳动杂讯参数通过蓝牙模块无线传送到手机APP上,并以百分制由手机APP对全部参数进行综合评分,最终给出一个评分结果,并给用户相应的就医指导;

[0044] 基础血压参数包括:收缩压参数、舒张压参数、平均压参数、脉压差参数和脉搏参数;

[0045] 从时间领域解读心血管健康参数包括:心律参数、心律变异值参数、心瓣膜舒张闭合时间参数、左心室收缩时间参数和左心室等容收缩时间参数;

[0046] 从频率领域解读心脏跳动杂讯参数包括:心律不整杂讯数参数、瓣膜杂讯数参数、冠状动脉杂讯数参数、心房纤颤参数和心脏射血指数参数。

[0047] 根据上述方案的本发明,其有益效果在于,本发明提供了一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统,构造一种心脏频谱血压计,主控制芯片在每一次开机时向主压力传感器以及辅助压力传感器发出指令,使主压力传感器与辅助压力传感器进行压力数值的对

比,如对比结果有盈亏则DSP控制单元会自动根据盈亏数值让血压计归于准确,以实现自动校压的功能,不需要返厂进行二次校准,实用且方便,并通过一个控制单元以及一个主压力传感器就可以实现心脏频谱血压计的自动校压功能,降低了成本,同时还能够将采集到的所有健康参数由手机APP对全部参数进行综合评分,最终给出一个评分结果,并给用户相应的就医指导,非常实用,功能强大。

## 附图说明

[0048] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0049] 图1是本发明的一种心脏频谱血压计的分解图;

[0050] 图2是本发明的一种心脏频谱血压计的臂带正视图;

[0051] 图3是本发明的一种心脏频谱血压计的整体立体图;

[0052] 图4是本发明的一种心脏频谱血压计的主控制芯片第一部分电路结构图;

[0053] 图5是本发明的一种心脏频谱血压计的心脏频谱波形样例图;

[0054] 图6是本发明的一种心脏频谱血压计的DSP控制单元电流结构图;

[0055] 图7是本发明的一种心脏频谱血压计的主控制芯片第二部分电路结构图;

[0056] 图8是本发明的一种心脏频谱血压计的主控制芯片第三部分电路结构图;

[0057] 图9是本发明的一种心脏频谱检测系统将某一次脉搏形成的单一脉冲脉搏波波形放大并解码后形成的脉搏波波形图;

[0058] 图10是本发明的一种心脏频谱检测系统在经过快速傅立叶转换(FFT)之前的脉搏波波形图;

[0059] 图11是本发明的一种心脏频谱检测系统在经过快速傅立叶转换(FFT)之后的心脏频谱波形图;

[0060] 图12是本发明的一种心脏频谱检测系统综合评定用户健康风险值的评分系统的评分图示。

[0061] 1、袖带;2、充气泵;3、主电子线路板;4、DPS控制单元;5、蓝牙模块;8、前壳;9、后壳;10、显示屏;11、按键机构;12、电池盖板;13、袖带连接扣;31、主控制芯片;32、主压力传感器;41、DSP控制单元;42、辅助压力传感器。

## 具体实施方式

[0062] 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。

[0063] 如图1所示,一种心脏频谱血压计,包括:袖带1、充气泵2、主电子线路板3、前壳8、后壳9和袖带连接扣13;

[0064] 前壳8与后壳9固定连接并形成封闭的内部空间;

[0065] 充气泵2和主电子线路板3分别内置于内部空间中;

[0066] 袖带连接扣13设置在后壳9上,袖带1与袖带连接扣9连接。

[0067] 更进一步地,充气泵2用于给袖带1充气,使用时,启动充气泵将空气充入袖带1中使其膨胀并箍紧使用者手臂。

- [0068] 进一步地,主电子线路板3还包括:主控制芯片31和主压力传感器32;
- [0069] 主控制芯片31和主压力传感器32分别安装在主电子线路板3上。
- [0070] 进一步地,还包括DSP单元4,DSP单元4安装在主电子线路板3上。
- [0071] 进一步地,DSP单元4还包括:DSP控制单元41和辅助压力传感器42;
- [0072] DSP控制单元41和辅助压力传感器42分别安装在DSP单元4上。
- [0073] 进一步地,还包括蓝牙模块5,蓝牙模块5内嵌于主线路板3中。
- [0074] 更进一步地,蓝牙模块5用于无线连接手机或者其他移动终端,可以通过手机或者其他移动终端安装与之匹配的软件对心脏频谱血压计进行控制,以实现无线操控功能。
- [0075] 进一步地,还包括有显示屏10;显示屏10安装在前壳8的外表面上。
- [0076] 进一步地,还包括按键机构11,按键机构11设置在前壳8的外表面上。
- [0077] 更进一步地,使用者可以通过操作按键机构11来对本实施例中的心脏频谱血压计进行操控。
- [0078] 进一步地,还包括:电池和电池安装槽,电池安装槽设置在后壳9底端,电池内置于电池安装槽中。
- [0079] 进一步地,还包括:电池盖板12,电池盖板12盖装在电池安装槽上,并将电池压紧于电池安装槽内。
- [0080] 进一步地,袖带连接扣13设置在后壳9的左侧面或右侧面上;
- [0081] 后壳9的左侧面和右侧面上至少设有一个袖带连接扣13。
- [0082] 更进一步地,心脏频谱血压计的工作原理,是通过充气泵2给袖带1充气加压,让袖带1感知到的人体上臂动脉血压数值和脉搏信号通过气路系统由主压力传感器32传给主控制芯片31,主控制芯片31对接收到的信号进行运算放大和滤波处理形成脉搏波波形并将此波形传送给数字处理芯片,即DSP控制单元41,由DSP控制单元41对脉搏波波形进行解码,由此再依据医学技术人员长期的临床经验得到用户的心血管健康参数。
- [0083] 进一步地,当心脏频谱血压计在生产厂家压力校正平台进行压力准确性校正的时候,需要将主压力传感器主压力传感器32和辅助压力传感器42都进行压力校正,同时将辅助压力传感器42的准确基准点存储于DSP控制单元41,那么这个基准点将不会受到外界环境的变化而改变,那么当心脏频谱血压计每一次开机的时候,主控制芯片31给出指令,让主压力传感器32感知到的压力数值去跟已存储的辅助压力传感器42进行压力对比,当结果对等,则血压计执行开始测量血压指令;当对比结果有盈亏,则DSP控制单元41会自动根据盈亏数值自动补偿基础压力数值让血压计归于准确;补偿完成则DSP控制单元41会给出指令让主控制芯片31开始执行测量血压计动作,即实现了自动校压功能。
- [0084] 进一步地,一种心脏频谱检测系统,包括以下步骤:
- [0085] S1通过充气泵2给袖带1充气加压,让袖带1感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号;
- [0086] S2袖带1感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号并通过气路系统由主压力传感器32传给主控制芯片31,并测得基础血压参数;
- [0087] S3主控制芯片31对接收到的血压数值和脉搏信号进行运算,经过放大和滤波处理后形成脉搏波波形,并将脉搏波波形传送给DSP控制单元41;
- [0088] S4 DSP控制单元对脉搏波波形进行解码,得到从时间领域解读心血管健康参数,



由此再依据医学技术人员长期的临床经验得到用户的心血管健康参数；

[0089] 并对脉搏波波形进行二次运算,通过快速傅里叶变换将其转成能量频率图,即心脏频谱波形图；

[0090] S5观察心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率,即从频率领域解读心脏跳动杂讯参数；

[0091] S6通过将心脏频谱血压计所测试得到的所有健康参数,通过蓝牙模块5无线传送到手机APP上,以百分制由手机APP对全部健康参数进行综合评分,最终给用一个评分结果,并给用户相对应的就医指导。

[0092] 更进一步地,其自动校压技术的原理如下：

[0093] 将校准过的辅助压力传感器42的准确基准点存储于DSP控制单元41中,当心脏频谱血压计每一次开机的时候,主控制芯片31给出指令,让主压力传感器32感知到的压力数值去跟已存储的辅助压力传感器42的基准点进行压力对比,当结果对等,则血压计执行开始测量血压的指令；当对比结果有盈亏,则DSP控制单元41会自动根据盈亏数值自动补偿基础压力数值让血压计归于准确；补偿完成则DSP控制单元41会给出指令让主控制芯片31开始执行测量血压计动作。

[0094] 更进一步地,还包括从时间领域解读心血管健康参数的功能,原理如下：

[0095] DSP控制单元41脉搏波波形进行解码,并得到心脏跳动的时间参数,参数包括：每两次脉搏所需要的时间、是否有心律不齐、心房室是否供血健全、心房室瓣膜工作是否正常以及冠状动脉粥样硬化程度、心室是否缺血或者血管阻塞程度；

[0096] 还包括从频率领域解读心脏跳动杂讯参数的功能,原理如下：

[0097] 观察心脏频谱波形图来判断是否有不正常频率,除了主频率以外不正常频率即为心脏杂讯并可量化为心脏杂讯指数；

[0098] 定义第一频率区域为心跳频率第一主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第二频率区域为心跳频率第二主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第三频率区域为心跳频率第三主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域；

[0099] 其中心脏杂讯指数I1为第一频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I2为第二频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数I3为第三频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数Index=I<sub>1</sub>+I<sub>2</sub>+I<sub>3</sub>；

[0100] 定义杂讯为各区主频振幅的1/20强度以上之其他棘波数,比例系数:1/20是由去除背景杂讯后订定。

[0101] 进一步地,还包括综合评定用户健康风险值的评分系统,其原理如下：

[0102] 根据临床数据,将心脏频谱血压计所测试得到的基础血压参数、从时间领域解读心血管健康参数以及从频率领域解读心脏跳动杂讯参数通过蓝牙模块5无线传送到手机APP上,并以百分制由手机APP对全部参数进行综合评分,最终给出一个评分结果,并给用户相应的就医指导；

[0103] 基础血压参数包括:收缩压参数、舒张压参数、平均压参数、脉压差参数和脉搏参数；

[0104] 从时间领域解读心血管健康参数包括:心律参数、心律变异值参数、心瓣膜舒张闭合时间参数、左心室收缩时间参数和左心室等容收缩时间参数；

[0105] 从频率领域解读心脏跳动杂讯参数包括:心律不整杂讯数参数、瓣膜杂讯数参数、冠状动脉杂讯数参数、心房纤颤参数和心脏射血指数参数。

[0106] 如图9所示,DSP控制单元41对脉搏波波形进行解码,由此再依据医学技术人员长期的临床经验得到用户的心血管健康参数;

[0107] 更进一步地,如果我们把某一次脉搏形成的单一脉冲脉搏波波形放大并对波形形成的节点进行解码:

[0108] 解码能够得到心脏跳动的时间参数:

[0109] 心律 $RR=X_d-X_a$  (ms) -----代表每两次脉搏所需要的时间;

[0110] 心律变异值 $RR-V=(RR_2-RR_1)/RR_1*100\%$  -----代表是否有心律不齐;

[0111] 心瓣膜舒张闭合时间 $AS=X_b-X_o$  (ms) -----代表心房室是否供血健全;

[0112] 左心室收缩时间 $ST=X_c-X_o$  (ms) -----代表心房室瓣膜工作是否正常以及

[0113] 冠状动脉粥样硬化程度;

[0114] 左心室等容收缩时间 $SR=X_a-X_o$  (ms) -----代表心室是否缺血或者血管阻

[0115] 塞程度。

[0116] 进一步地,从频率领域解读心脏跳动杂讯参数的原理具体如下:

[0117] 心脏频谱的呈现原理,同样是通过充气泵2给袖带1充气加压,让袖带1感知到的人体上臂动脉血压数值和脉搏信号通过气路系统由主压力传感器32传给主控制芯片31,主控制芯片31对接收到的信号进行运算放大和滤波处理形成脉搏波波形并将此波形传送给数字处理芯片,即DSP控制单元41,由DSP控制单元对脉搏波波形进行二次运算,由快速傅立叶转换(FFT)转成能量频率图,观察是否有不正常频率,除了主频率以外不正常频率即为心脏杂讯并可量化为心脏杂讯指数,我们定义第一频率区域为心跳频率第一主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第二频率区域为心跳频率第二主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,第三频率区域为心跳频率第三主频 $\pm 0.5$ 倍频区间之区域,举例来说,若一人之心跳频率第一主频为60次/分钟,则第一频率区域为30-90次/分钟,第二频率区域为90-150次/分钟,第三频率区域为150-210次/分钟,其中心脏杂讯指数 $I_1$ 为第一频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数 $I_2$ 为第二频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数 $I_3$ 为第三频率区域中杂讯数的总和,心脏杂讯指数 $I_{index}=I_1+I_2+I_3$ 。我们定义杂讯为各区主频振幅的 $1/20$ 强度以上之其他棘波数,比例系数: $1/20$ 是由去除背景杂讯后订定。

[0118] 如图11所示,由经过快速傅立叶转换(FFT)之后得到的心脏频谱波形图,由此心脏频谱波形可以解码出心脏跳动的杂讯参数:心律不整杂讯数 $I_1$ ;主动脉瓣杂讯数 $I_2$ ;冠状动脉杂讯数 $I_3$ ;心脏射血指数HEI;

[0119] 根据大量的临床数据和临床经验,当 $I_1+I_2+I_3$ 的总和大于等于5的时候就是心房纤颤(AFib)的标志,而医学上已经证明AFib是心肌梗死和脑中风的病因前兆,所以心脏频谱技术就是依此提示和警醒用户健康风险。

[0120] 进一步地,本发明中涉及的心脏频谱检测系统包括:综合评定用户健康风险值的评分系统,具体原理如下:

[0121] 根据大量的临床数据,我们通过将心脏频谱血压计所测试得到的三个部分共15项健康参数:

[0122] 基础血压参数(收缩压/舒张压/平均压/脉压差/脉搏);

[0123] 从时间领域解读心血管健康参数(心律/心律变异值/心瓣膜舒张闭合时间/左心室收缩时间/左心室等容收缩时间);

[0124] 从频率领域解读心脏跳动杂讯(心律不整杂讯数/瓣膜杂讯数/冠状动脉杂讯数/心房纤颤/心脏射血指数);

[0125] 全部通过蓝牙模块5无线传送到手机APP上,以百分制由手机APP对全部15项健康参数进行综合评分,最终给用一个评分结果,并给用户相对应的就医指导。

[0126] 如图12所示,根据综合评定用户健康风险值的评分系统检测出的结果,该系统对使用者的指导建议如下所示:

[0127] 分数为0~49:健康状况良好,请继续保持;50~69:所注意身体状况,可抽空看个医生;分数为70~89:健康风险偏高,建议做一个心脑血管检查;分数为90~100:健康风险很高,建议立即就医。

[0128] 本发明提供一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统,构造一种心脏频谱血压计,其通过主控制芯片在每一次开机时向主压力传感器以及辅助压力传感器发出指令,使主压力传感器与辅助压力传感器进行压力数值的对比,如对比结果有盈亏则DSP控制单元会自动根据盈亏数值让血压计归于准确,以实现自动校压的功能,不需要返厂进行二次校准,实用且方便,并通过一个控制单元以及一个主压力传感器就可以实现心脏频谱血压计的自动校压功能,降低了成本;同时,心脏频谱检测系统还能够将采集到的所有健康参数由手机APP对全部参数进行综合评分,最终给出一个评分结果,并给用户相应的就医指导,非常实用,功能强大。

[0129] 尽管通过以上实施例对本发明进行了揭示,但本发明的保护范围并不局限于此,在不偏离本发明构思的条件下,对以上各构件所做的变形、替换等均将落入本发明的权利要求范围内。

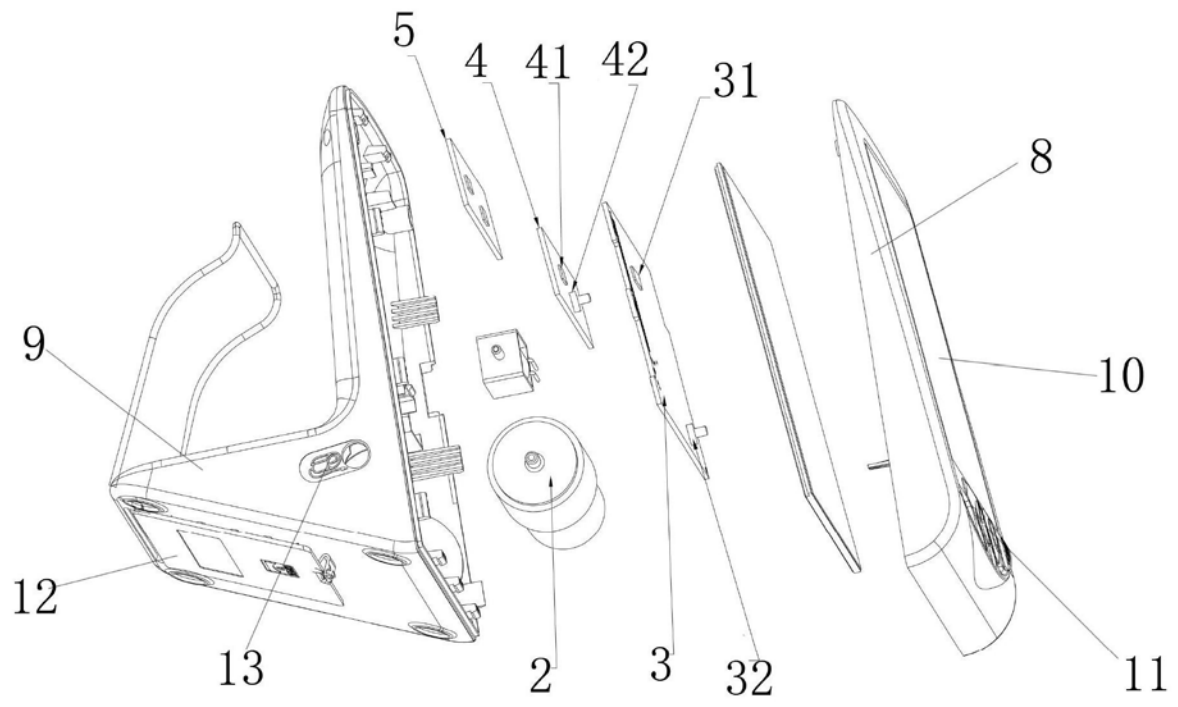


图1

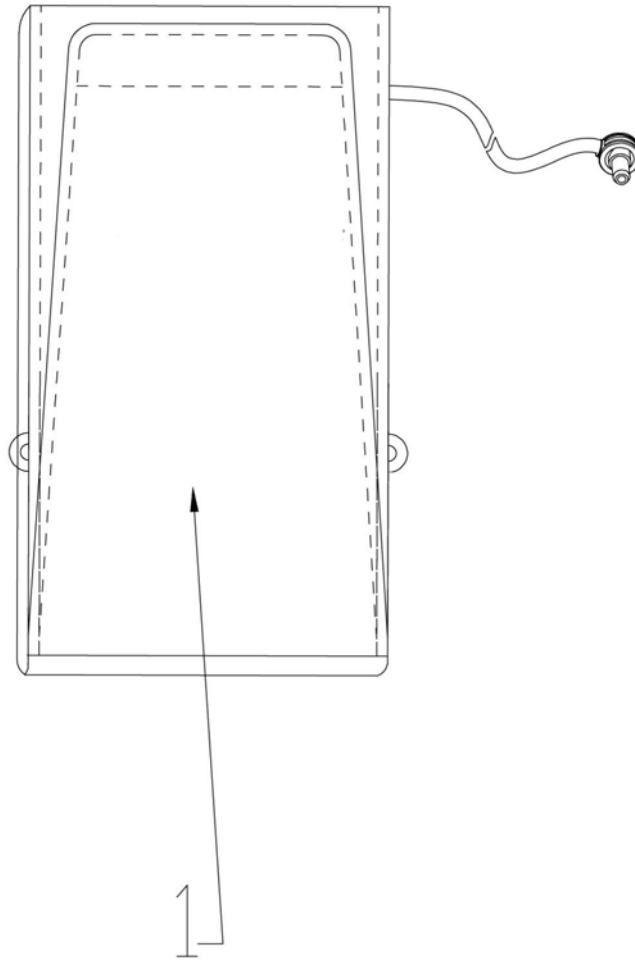


图2

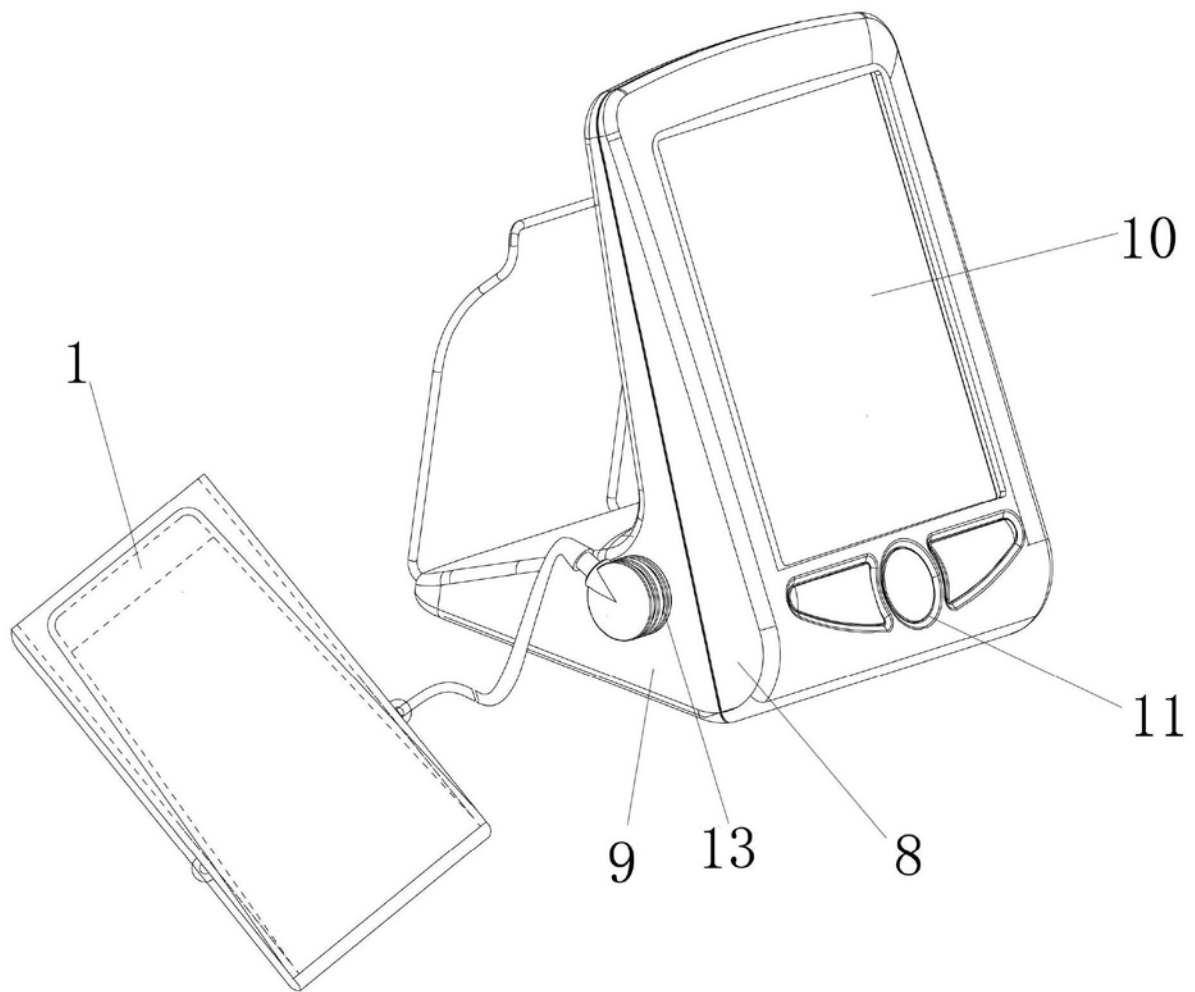


图3

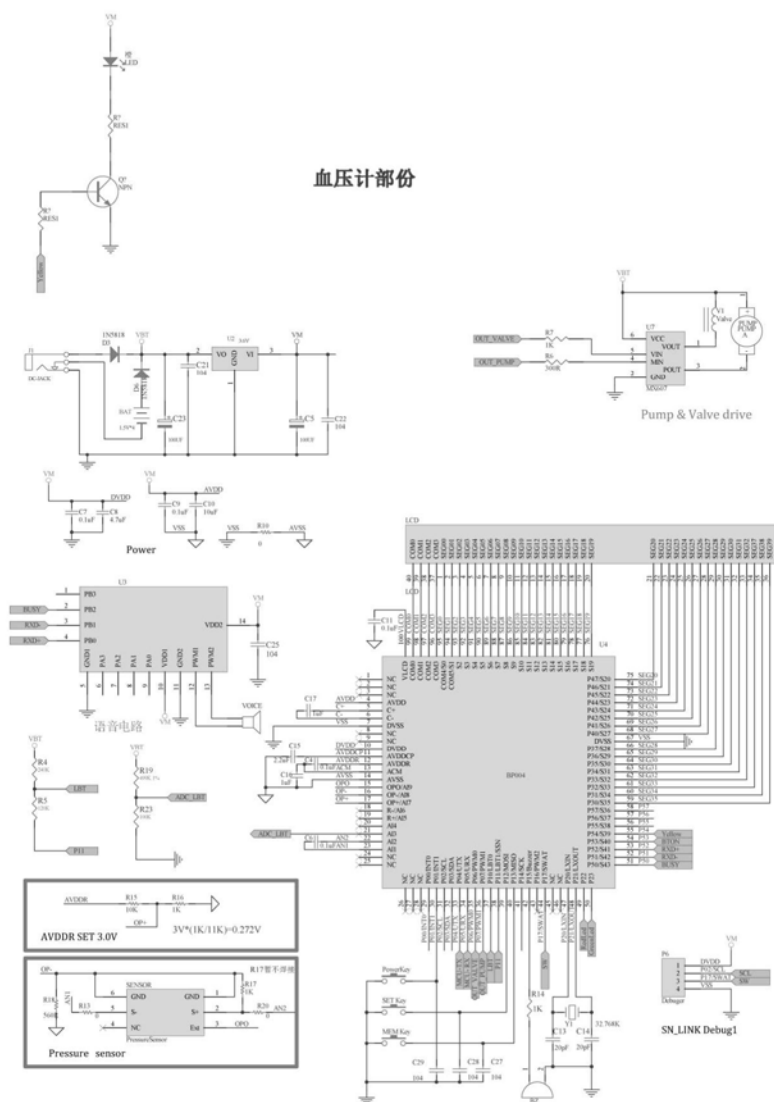


图4

圖1. 血壓波形圖

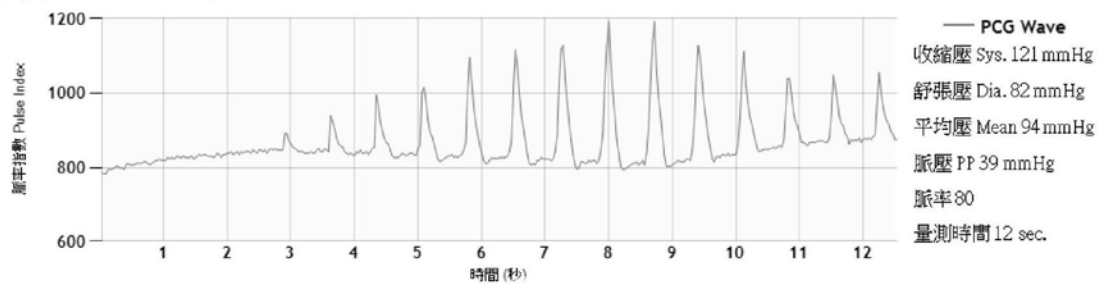


圖2. 心臟頻譜波形圖

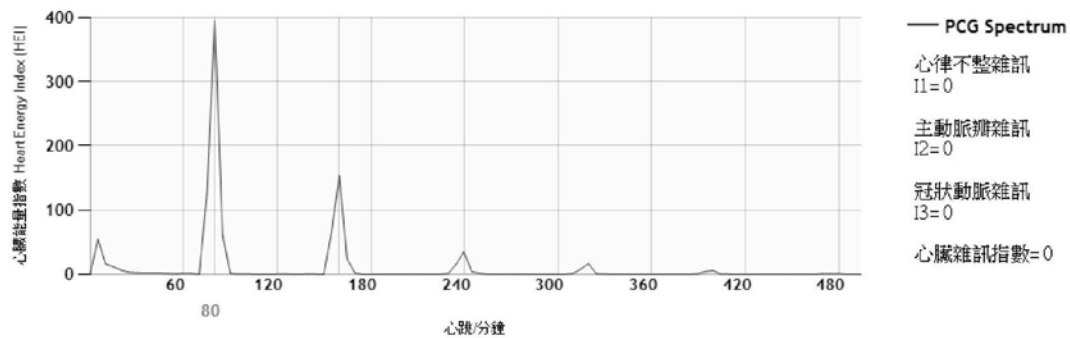


圖3. 定壓波形圖

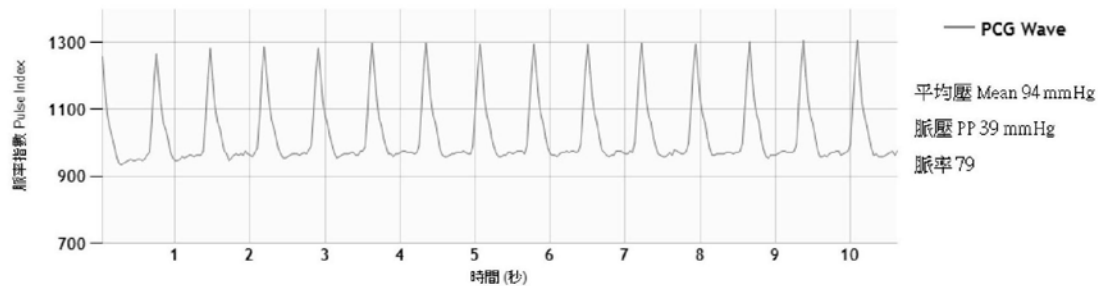


圖4. 定壓心臟頻譜波形圖

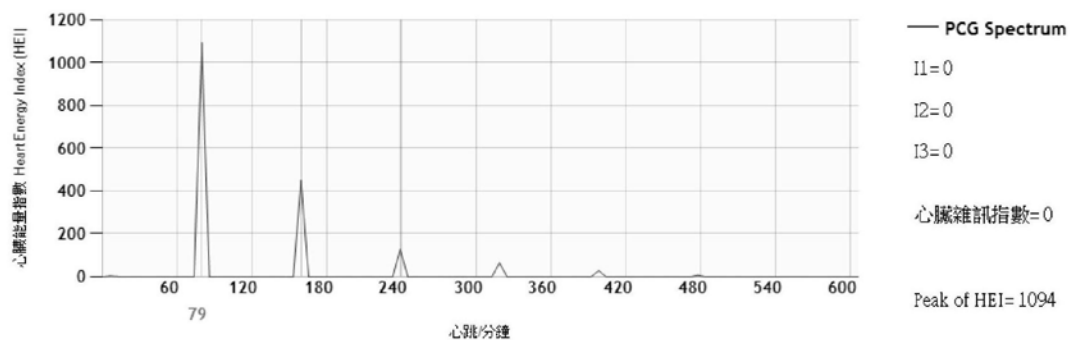


图5



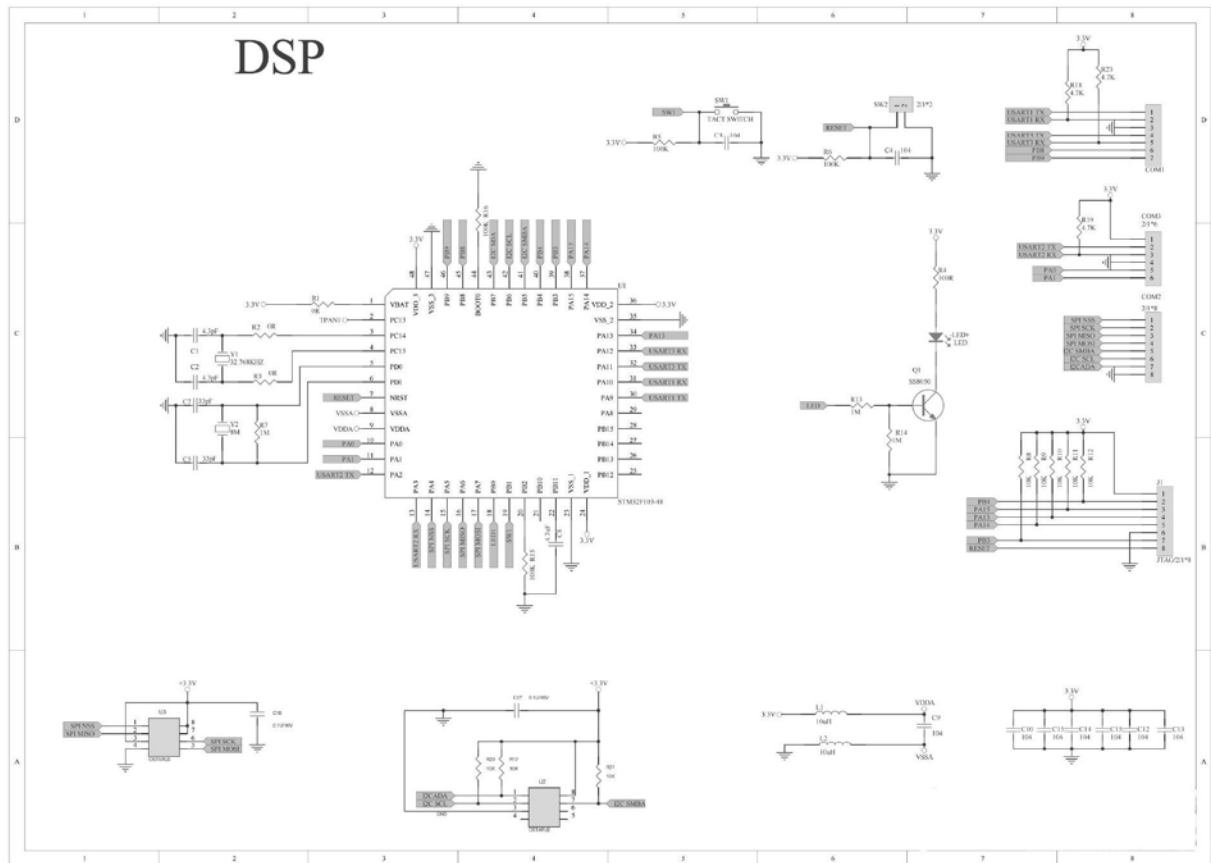


图6

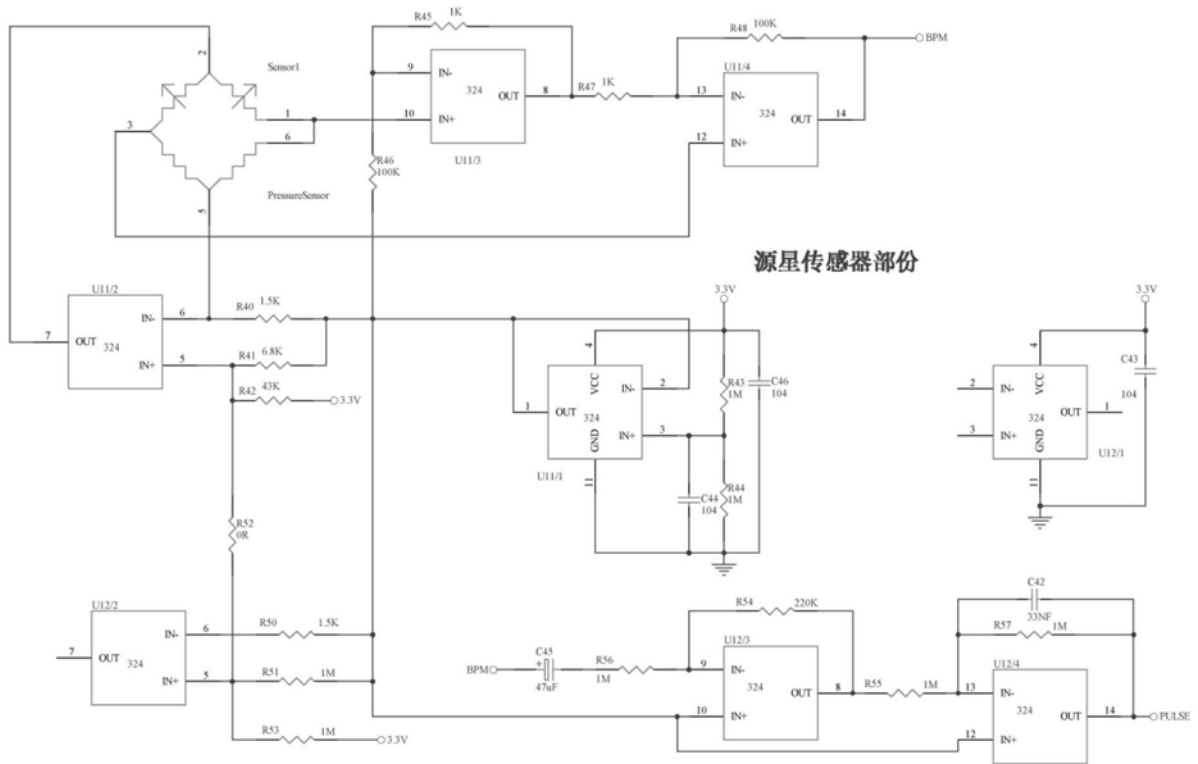


图7

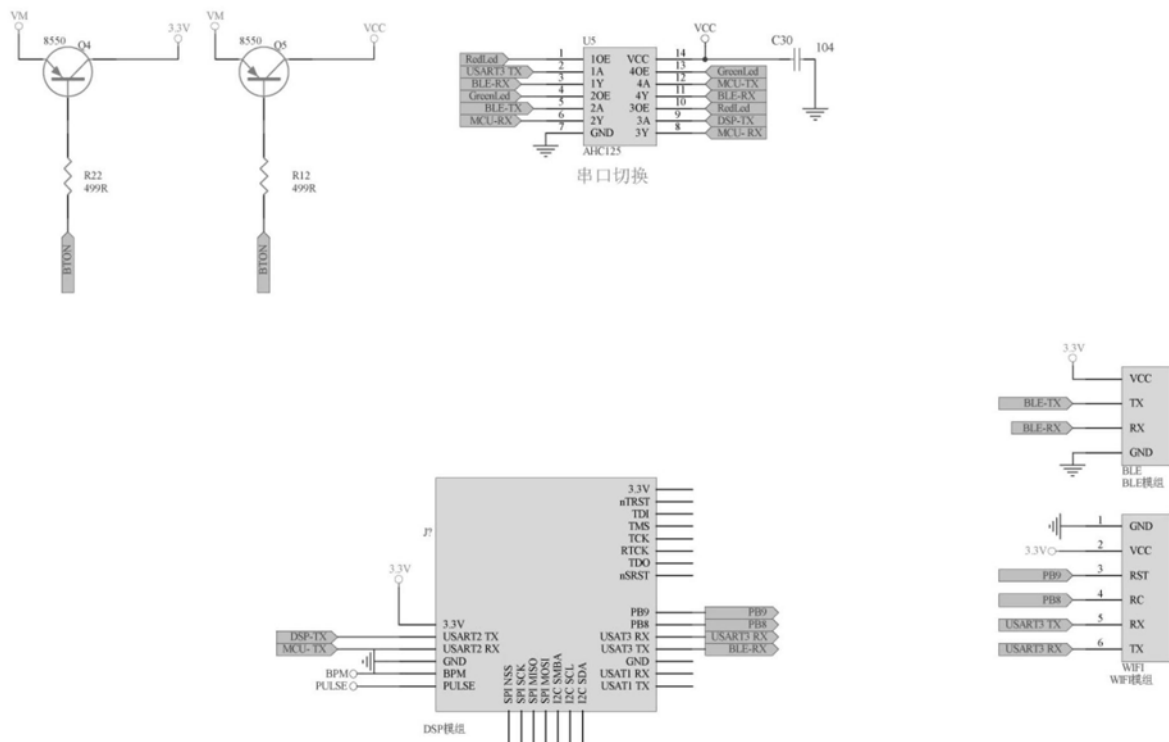
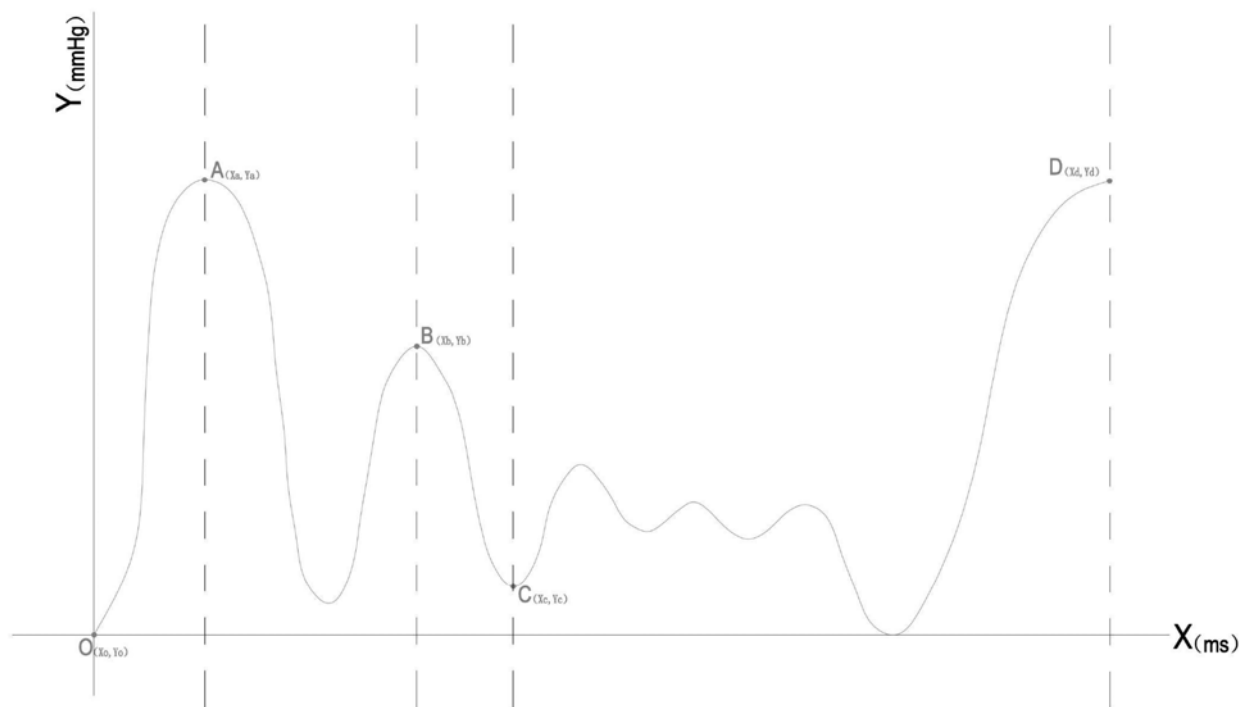


图8



心脏频谱时间领域波形解码

图9

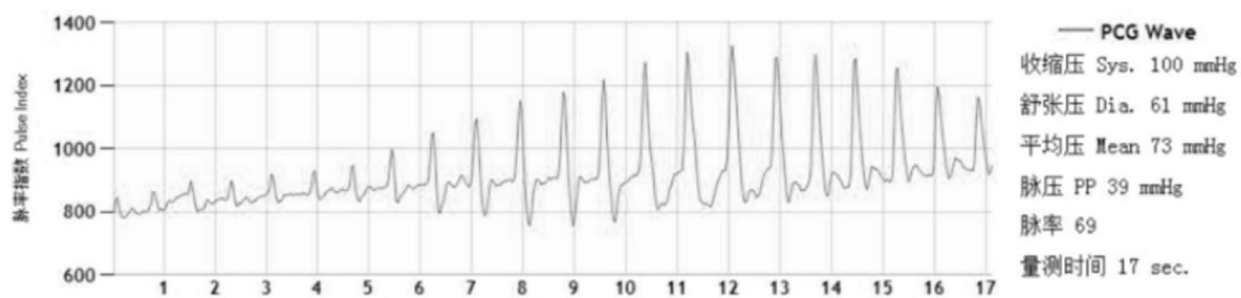


图10

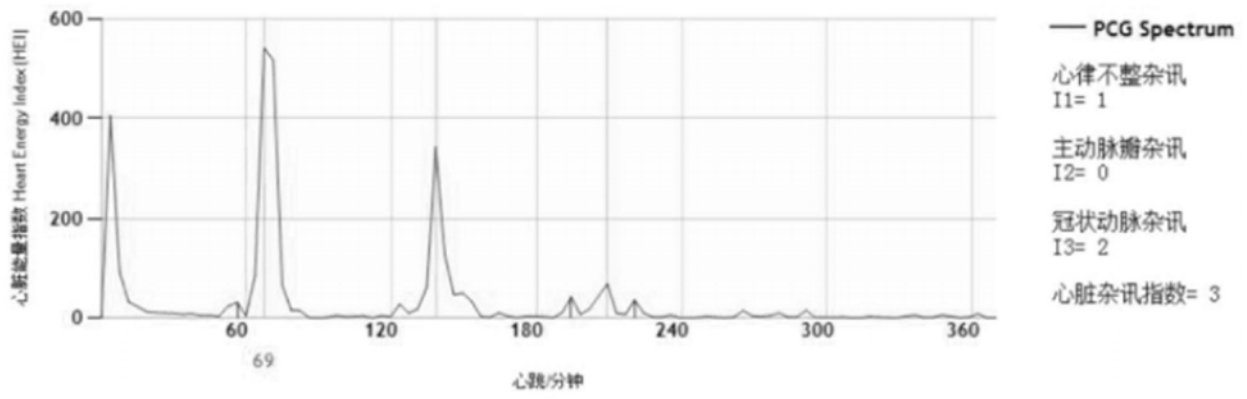


图11

NO.	区域	占比	项次	满分	评分标准						得分	
1	基础血压 (权重系数 1.5)	30%	收缩压 (SYS./mmHg)		SYS≤79	80≤SYS≤129	130≤SYS≤139	140≤SYS≤159	160≤SYS≤179	SYS≥180		
				6分	3	1	3	4	5	6		
			舒张压 (DIA./mmHg)		DIA≤54	55≤DIA≤84	85≤DIA≤89	90≤DIA≤99	100≤DIA≤109	DIA≥110		
				6分	3	1	3	4	5	6		
			平均压 (Mean/mmHg)		Mean≤59	60≤Mean≤69	70≤Mean≤105	106≤Mean≤116	Mean≥117			
				6分	6	4	1	4	6			
			脉压差 (Pulse Pressure/mmHg)		PP≤24	25≤PP≤29	30≤PP≤60	61≤PP≤65	PP≥66			
				6分	6	4	1	4	6			
			脉 搏 (Pulse/Min)		Pul≤49	50≤Pul≤59	60≤Pul≤100	101≤Pul≤110	Pul≥111			
				6分	6	4	1	4	6			
2	时间领域 (权重系数 2.0)	30%	RR (心律/ms)		RR≤399	400≤RR≤599	600≤RR≤1200	1201≤RR≤1400	RR≥1401			
				6分	6	4	1	4	6			
			RR-V (心律变异值/%)		RR-V≤10%	11%≤RR-V≤25%	26%≤RR-V≤40%	RR-V≥41%				
				6分	1	4	5	6				
			AS (心瓣膜舒张闭合时间/ms)		AS≤300	301≤AS≤400	401≤AS≤500	AS≥501				
				6分	1	4	5	6				
			ST (左心室收缩时间/ms)		ST≤99	100≤ST≤450	451≤ST≤550	ST≥551				
				6分	4	1	4	6				
			SR (左心室等容收缩时间/ms)		SR≤100	101≤SR≤150	151≤SR≤200	SR≥201				
				6分	1	4	5	6				
3	频率领域 (权重系数 2.5)	40%	I1 (心律杂讯数)		I1=0	1≤I1≤3	4≤I1≤6	7≤I1≤20				
				10分	1	4	6	8				
			I2 (瓣膜杂讯数)		I2=0	1≤I2≤3	4≤I2≤6	7≤I2≤20				
				10分	1	5	7	9				
			I3 (冠状动脉杂讯数)		I3=0	1≤I3≤3	4≤I3≤5					
				10分	1	8	10					
			AF (心房纤颤)		AF=0	AF=1						
				10分	1	10						
			HEI (心脏射血指数)		N/A							
				0分	N/A							
SUM											0	

图12

专利名称(译)	一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110448279A</a>	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201910882467.6	申请日	2019-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	东莞市好康电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	东莞市好康电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东莞市好康电子科技有限公司		
发明人	艾春波		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/021 A61B5/022 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/02108 A61B5/02141 A61B5/022 A61B5/02233 A61B5/7257 A61B5/746 A61B5/7465 A61B2560/0223		
代理人(译)	赵亮		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及的一种心脏频谱血压计以及心脏频谱检测系统，心脏频谱血压计包括：袖带、充气泵、主电子线路板、前壳、后壳和袖带连接扣；前壳与后壳固定连接并形成封闭的内部空间；充气泵和主电子线路板分别内置于内部空间中；袖带连接扣设置在后壳上，袖带与袖带连接扣连接；通过充气泵给袖带充气加压，让袖带感知到人体上臂动脉血压数值和脉搏信号，并通过气路系统由主压力传感器传给主控制芯片，将所测试得到的所有健康参数处理并进行综合评分，最终给用一个评分结果。本发明能够在每一次开机时进行准确性的自我检测和自动校正，不需要送回原始厂家进行二次校正，使用方便，并通过采用单个控制单元以及单个压力传感器的设计方式，降低了制造成本。

