



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108175405 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810051827.3

(22)申请日 2018.01.19

(71)申请人 北京心量科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区清河安宁庄东
路18号20幢4层4051

(72)发明人 马斌 陈远翔

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 侯小锋

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

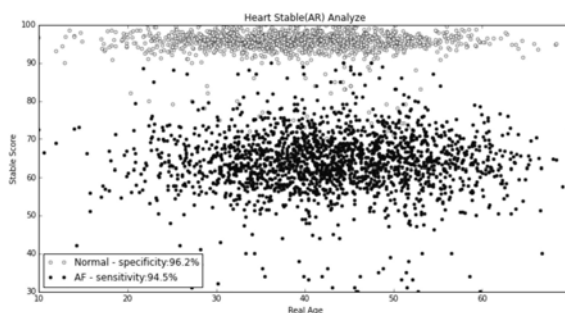
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备。本发明所述系统包括信息采集单元和总计算单元,总计算单元包括计算单元1、计算单元2和计算单元3;计算单元1用于计算规定时间内的RR间期、RR间期差和RR间期均值;计算单元2用于计算RR间期差绝对值的允许范围,计算公式如下所示:RR间期差绝对值的允许范围=RR间期均值×0.18;计算单元3用于计算心脏稳定度,计算公式如下:心脏稳定度=(1-C/A)×100%,其中,C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量,A为规定时间内的RR间期的总数量。本发明所述系统和设备能够准确计算心脏稳定度,通过所述心脏稳定度单一指标即能准确地反映受试者的心脏节律、健康状况和/或病变情况。



1. 一种用于计算心脏稳定度的系统,其特征在于,所述系统包括信息采集单元和总计算单元,其中,

所述信息采集单元用于收集受试者在规定时间内的RR分布状况检测结果;

所述总计算单元包括计算单元1、计算单元2和计算单元3;

其中,所述计算单元1用于计算规定时间内的RR间期、RR间期差和RR间期均值;

所述计算单元2用于计算RR间期差绝对值的允许范围,计算公式如下所示:

RR间期差绝对值的允许范围=RR间期均值 \times 0.18;

所述计算单元3用于计算心脏稳定度,计算公式如下:

心脏稳定度=(1-C/A) \times 100%,其中,C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量,A为规定时间内的RR间期的总数量。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括检测单元,所述检测单元用于在规定时间内检测所述受试者的RR分布状况;

优选地,所述检测单元通过心电图或光电容积脉搏波的方式测定受试者的RR分布状况;

更优选地,所述检测单元通过光电容积脉搏波的方式测定受试者的RR分布状况。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括评价单元,所述评价单元根据所述心脏稳定度对受试者心脏的健康状况进行评价,其中,受试者的心脏健康状况的评价标准如下所示:

当100% \geq 心脏稳定度 \geq 90%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为基本健康;

当心脏稳定度 $<$ 90%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为患有心脏病;

优选地,当心脏稳定度为100%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为健康;

当100% $>$ 心脏稳定度 \geq 90%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为轻微心率不齐;

当90% $>$ 心脏稳定度 \geq 50%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为房颤;

当心脏稳定度 $<$ 50%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为中重度心脏病患者。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括信息录入单元,所述信息录入单元用于录入所述受试者的信息;

优选地,所述受试者的信息包括下组中的一项或多项:

姓名、年龄、性别、民族、病史、用药史、家族遗传史、血压、血脂、饮食习惯、生活方式、运动类型和运动频次。

5. 根据权利要求1~3任一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括结果显示单元,所述结果显示单元用于显示所述系统计算得到的心脏稳定度;

优选地,所述结果显示单元还显示所述受试者的心脏健康状况评价结果;

更优选地,所述结果显示单元还显示所述信息录入单元所录入信息中的一项或多项;

最优选地,所述结果显示单元通过显示屏或声音播报的方式显示。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括信息传输单元,所述信息传输单元用于传输所述系统计算得出的心脏稳定度;

优选地,所述信息传输单元还用于传输所述受试者的心脏健康状况评价结果;

更优选地,所述信息传输单元还用于传输所述信息录入单元所录入信息中的一项或多项;

更优选地,所述信息传输单元的信息传递方式为有线通信方式或无线通信方式;

最优选地,所述有线通信方式或无线通信方式包括下组中的一种或多种:

RS-232、RS-485、USB、I2C、TWI、SPI、1WIRE、以太网、蓝牙、红外、超声波、3G、4G、5G、RFID、GPRS、WIFI、ZIGBEE、ANT+、UWB、EnOcean或Zwave。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述系统还包括信息接收单元,所述信息接收单元用于接收所述信息传输单元传递的信息;

优选地,所述信息接收单元为移动终端设备;

更优选地,所述移动终端设备为手机、平板电脑、笔记本电脑或智能可穿戴设备。

8. 根据权利要求1~3任一项所述的系统,其特征在于,所述规定的时间为5~30分钟。

9. 一种用于检测心脏稳定度的设备,其特征在于,所述设备包括权利要求1~8任一项所述的系统。

10. 一种用于检测心脏稳定度的设备,其特征在于,所述设备为智能可穿戴设备,优选地,所述智能可穿戴设备为智能手表、智能手环、智能手套、智能眼镜或智能头箍。

一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗诊断领域,具体而言,涉及一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备。

背景技术

[0002] 随着社会和经济的不断发展,人们的生活节奏变快,生活压力明显增大,导致心脏病的发病率逐年增加。与其他疾病相比,心脏病具有突发、危重、猝死率高的特点,已经成为严重影响人类健康的高发性、高危型疾病。

[0003] 据世界卫生组织(WHO)统计发现,在非传染性疾病(Noncommunicable Disease, NCD)中,CVD(Cerebrovascular Disease,包括心脏病和卒中)是全球范围内第一位致死、致残原因。而CVD中心血管疾病致死占比超过50%,WHO预计到2020年,全球因心血管疾病死亡人数将达2500万人。在我国,心血管疾病的致死率同样居高不下,仅猝死一项,每年约有55万人发生心脏性猝死,其中中青年比例持续上升。

[0004] 目前,心脏病的发现还主要依赖于患者的自我意识,主要依赖于患者在明显感觉到自身身体不适时去医院就诊。但心脏病的前兆表现不明显,病发时又具有突发性和高危性,从突发到患者感知到时,患者可能已经失去了吃药和就医的能力,以致不能及时得到救治,从而危及生命。同时,现有的心脏检测单指标不能准确反应心脏的健康程度以及病变程度,导致心脏病的检测和诊断过于繁琐和复杂。

[0005] 因此,在心脏病病发前如何通过简单的方式准确地获得受试者心脏的心率节律失调程度和心脏病变程度具有重要的意义。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供能够准确计算心脏稳定度的系统以及设备,通过所述心脏稳定度单一指标即能准确地反映受试者的心脏节律、健康状况和/或病变情况。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种用于计算心脏稳定度的系统,所述系统包括信息采集单元和总计算单元,其中,

[0008] 所述信息采集单元用于收集受试者在规定时间内的RR分布状况检测结果;

[0009] 所述总计算单元包括计算单元1、计算单元2和计算单元3;

[0010] 其中,所述计算单元1用于计算规定时间内的RR间期、RR间期差和RR间期均值;

[0011] 所述计算单元2用于计算RR间期差绝对值的允许范围,计算公式如下所示:

[0012] $RR\text{间期差绝对值的允许范围} = RR\text{间期均值} \times 0.18;$

[0013] 所述计算单元3用于计算心脏稳定度,计算公式如下:

[0014] $心脏稳定度 = (1 - C/A) \times 100\%$,其中,C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量,A为规定时间内的RR间期的总数量。

[0015] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,所述系统还包括检测单元,所述检测单元用于在规定时间内检测所述受试者的RR分布状况;

[0016] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,所述检测单元通过心电图或光电容积脉搏波的方式测定受试者的RR分布状况;

[0017] 优选地,所述检测单元通过光电容积脉搏波的方式测定受试者的RR分布状况。

[0018] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,述系统还包括评价单元,所述评价单元根据所述心脏稳定度对受试者心脏的健康状况进行评价,其中,受试者的心脏健康状况的评价标准如下所示:

[0019] 当 $100\% \geq$ 心脏稳定度 $\geq 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为基本健康;

[0020] 当脏稳定度 $< 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为患有心脏病;

[0021] 优选地,当心脏稳定度为 100% 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为健康;

[0022] $100\% >$ 心脏稳定度 $\geq 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为轻微心率不齐;

[0023] 当 $90\% >$ 心脏稳定度 $\geq 50\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为房颤;

[0024] 当心脏稳定度 $< 50\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为中重度心脏病患者。

[0025] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,本发明所述系统还包括信息录入单元,所述信息录入单元用于录入所述受试者的信息;

[0026] 优选地,所述受试者的信息包括下组中的一项或多项:

[0027] 姓名、年龄、性别、民族、病史、用药史、家族遗传史、血压、血脂、饮食习惯、生活方式、运动类型和运动频次。

[0028] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,所述系统还包括结果显示单元,所述结果显示单元用于显示所述系统计算得到的心脏稳定度;

[0029] 优选地,所述结果显示单元还显示所述受试者的心脏健康状况评价结果;

[0030] 优选地,所述结果显示单元还显示所述信息录入单元所录入信息中的一项或多项;

[0031] 优选地,所述结果显示单元通过显示屏或声音播报的方式显示。

[0032] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,所述系统还包括信息传输单元,所述信息传输单元用于传输所述系统计算得出的心脏稳定度;

[0033] 优选地,所述信息传输单元还用于传输所述受试者的心脏健康状况评价结果;

[0034] 更优选地,本发明所述信息传输单元的信息传递方式为有线通信方式或无线通信方式;

[0035] 更优选地,所述信息传输单元还用于传输所述信息录入单元所录入信息中的一项或多项;

[0036] 最优选地,所述有线通信方式或无线通信方式包括下组中的一种或多种:

[0037] RS-232、RS-485、USB、I2C、TWI、SPI、1WIRE、以太网、蓝牙、红外、超声波、3G、4G、5G、RFID、GPRS、WIFI、ZIGBEE、ANT+、UWB、EnOcean或Zwave。

[0038] 更优选地,所述移动终端设备为手机、平板电脑、笔记本电脑或智能可穿戴设备。

[0039] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,本发明所述规定的时间为5~30分钟;

[0040] 优选地,本发明所述规定的时间为5分钟、6分钟、7分钟、8分钟、9分钟、10分钟、11

分钟、12分钟、13分钟、14分钟、15分钟、16分钟、17分钟、18分钟、19分钟、20分钟、21分钟、22分钟、23分钟、24分钟、25分钟、26分钟、27分钟、28分钟、29分钟或30分钟。

[0041] 第二方面,本发明实施例还提供一种用于检测心脏稳定度的设备,所述设备包括前述系统。

[0042] 结合第二方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,本发明所述设备为智能可穿戴设备;

[0043] 优选地,所述智能可穿戴设备为智能手表、智能手环、智能手套、智能眼镜或智能头箍。

[0044] 术语定义

[0045] 为了更容易地理解本发明,首先对以下术语进行定义:

[0046] 术语“RR间期”:是指在QRS波中相邻的两个R波峰之间的时间间隔;

[0047] 术语“RR间期均值”:是指在规定的时间内,RR间期的平均值;

[0048] 术语“RR间期差”:是指相邻两个“RR间期”之间的差值;

[0049] 术语“心脏稳定度”:是指将个人基础心率纳入考虑后,用于反映心脏节律、健康状况和病变程度的参数,所述心脏稳定度 $= (1-C/A) \times 100\%$,其中,C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量,A为规定时间内的RR间期的总数量;

[0050] 术语“心电图(ElectroCardioGram, ECG)”:是指利用心电图机从体表记录心脏每一心动周期所产生的电活动变化图形的技术;

[0051] 术语“光电容积脉搏波(PhotoPlethysmoGraphy, PPG)”:是指基于动脉血液对光的吸收量随动脉搏动变化的原理,利用光电手段获得波形信号的技术;

[0052] 术语“心脏基本健康”:是指受试者的心脏为健康或者仅出现轻微心率不齐,无需治疗;

[0053] 术语“心律不齐(Arrhythmia)”:是指心跳或快或慢,超过了一般范围;

[0054] 术语“房颤(Atrial Fibrillation, AF)”:又称为心房微颤、心房细动、心房纤维性颤动、心房纤颤、房性纤颤等,是心脏不正常节律/心律不齐的一种,特征是心脏快速而不规则的跳动;

[0055] 术语“移动终端(Mobile Terminal, TM)”:是指可以在移动中使用的计算机设备,包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑或智能可穿戴设备。

[0056] 术语“智能可穿戴设备”:是指是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备,包括但不限于智能手表、智能手环、智能手套、智能眼镜或智能头箍。

[0057] 有益效果

[0058] RR间期差是反映心脏节律的重要指标,现有的诊断方法将RR间期差超过120秒均认定为心率不齐,没有考虑不同人群基础心率的差异以及容错性等,诊断结论过于平面和武断,检测结果难以准确地反映受试者的心脏节律状态、心脏健康状况以及心脏病变程度。

[0059] 针对上述技术问题,本发明在所述系统和所述装备引入参数——RR间期差绝对值的允许范围和心脏稳定度,其中,RR间期差绝对值的允许范围将不同人群的基础心率纳入考量范围,允许RR间期差在一定范围内波动,避免不考虑个体差异对检测结果“一刀切”;而心脏稳定度与心脏节律状态和心脏功能关联,通过心脏稳定度单指标即能够直接反映受试者的心脏节律失调程度、心脏健康状况和病变程度。

[0060] 本发明所述系统和所述装备中涉及RR间期差绝对值的允许范围和心脏稳定度的公式,上述公式是申请人在对大量临床数据进行分析和建模后最终确定的,其与心脏节律状态和心脏功能的关联度高,在诊断和检测过程中具有极高的灵敏度(94.5%)和特异性(96.2%)。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0062] 图1为本发明实施例1所述系统的示意图;

[0063] 图2为本发明实施例2所述设备的示意图;

[0064] 图3为本发明实施例1所述系统的验证结果。

具体实施方式

[0065] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0066] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0067] 实施例1

[0068] 如图1所示,本发明实施例1提供一种用于计算心脏稳定度的系统100,所述系统100包括检测单元110、信息收集单元120、总计算单元130评价单元140、信息录入单元150、结果显示单元160、信息传输单元170和信息接收单元180,所述总计算单元130包括计算单元131、计算单元132和计算单元133。

[0069] 其中,所述检测单元110用于在规定的时间内检测所述受试者的RR分布状况,检测方式可选用心电图或光电容积脉搏波的;

[0070] 所述信息收集单元120用于收集受试者在规定时间内的RR分布状况的检测结果;

[0071] 所述计算单元131用于计算规定时间内的RR间期、RR间期差和RR间期均值;

[0072] 所述计算单元132用于计算RR间期差绝对值的允许范围,计算公式如下所示:RR间期差绝对值的允许范围=RR间期均值 \times 0.18;

[0073] 所述计算单元133用于计算心脏稳定度,计算公式如下所示:心脏稳定度=(1-C/A) \times 100%,其中,C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量,A为规定时间内的RR间期的总数量;

[0074] 例如,针对一组RR分布检测结果,计算单元131计算得到:RR间期分别为800ms、

600ms、800ms和600ms,RR间期差分别为200ms、-200ms和200ms,RR间期均值为700ms;计算单元132计算得到:RR间期差绝对值的允许范围为 $700 \times 0.18 = 126\text{ms}$;计算单元133计算心脏稳定度,统计绝对值超出允许范围内的RR间期差的个数:3个,统计总RR间期的个数:4个,代入公式计算得到:心脏稳定度 $= (1 - 3/4) \times 100\%$,25%。

[0075] 所述评价单元140,用于根据心脏稳定度的计算结果对受试者心脏的健康状况进行评价,评价标准如下所示:

[0076] 当 $100\% \geq \text{心脏稳定度} \geq 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为基本健康;

[0077] 当心脏稳定度 $< 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为患有心脏病;

[0078] 优选地,当心脏稳定度为100%时,所述受试者的心脏健康状况被评价为健康;

[0079] $100\% > \text{心脏稳定度} \geq 90\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为轻微心率不齐;

[0080] 当 $90\% > \text{心脏稳定度} \geq 50\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为房颤;

[0081] 当心脏稳定度 $< 50\%$ 时,所述受试者的心脏健康状况被评价为中重度心脏病患者。

[0082] 所述信息录入单元150用于录入所述受试者的信息,所述受试者的信息包括:姓名、年龄、性别、民族、病史、用药史、家族遗传史、血压、血脂、饮食习惯、生活方式、运动类型和运动频次;

[0083] 所述结果显示单元160用于显示所述系统计算得到的心脏稳定度、心脏健康状况评价结果和受试者的姓名,所述结果显示单元160通过显示屏或声音播报的方式进行显示;

[0084] 所述信息传输单元170用于传输所述系统计算得出的心脏稳定度、心脏健康状况评价结果和信息录入单元150所录入的信息;所述信息传输单元170可以通过有线通信方式或无线通信方式传递信息,所述有线通信方式和无线通信方式包括但不限于RS-232、RS-485、USB、I2C、TWI、SPI、1WIRE、以太网、蓝牙、红外、超声波、3G、4G、5G、RFID、GPRS、WIFI、ZIGBEE、ANT+、UWB、EnOcean和Zwave;

[0085] 所述信息接收单元180用于接收所述信息传输单元170传输的信息,所述信息接收单元180包括但不限于移动终端设备,所述移动终端设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑和智能可穿戴设备。

[0086] 本实施例所述系统100通过以下方式执行功能:

[0087] 检测单元110执行检测功能,在规定的时间内检测受试者的RR分布情况;信息收集单元120收集检测单元110的检测结果,并传递至总计算单元130;计算单元131根据检测结果计算规定时间内的RR间期均值,计算单元132根据RR间期均值计算稳定RR间期差范围,计算单元133计算心脏为稳定度;评价单元140根据心脏稳定度检测结果对受试者心脏的健康状况进行评价;输入受试者的信息至所述系统的信息录入单元;结果显示单元160显示心脏稳定度、心脏健康状况评价结果和录入的部分信息;信息传输单元170将心脏稳定度、心脏健康状况评价结果和录入信息传递至信息接收单元180。

[0088] 实施例2

[0089] 如图2所示,本发明实施例2提供一种用于检测心脏稳定度的设备200,所述设备200包括实施例1所述系统100,所述设备200包括但不限于智能可穿戴设备,所述智能可穿戴设备包括但不限于智能手表、智能手环、智能眼镜和智能头箍。

[0090] 实验例1

[0091] 使用本发明实施例1所述系统100,对美国麻省理工开发心电数据库以及中国医学科学院阜外医院共1296例正常数据(含轻度心率不齐)和2016例心脏病数据(房颤/心衰)进行检测,其中,灵敏度为94.5%(阳性检出1906例),特异性96.2%(阴性检出1248例),具体检测结果如图3所示。

[0092] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,但本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

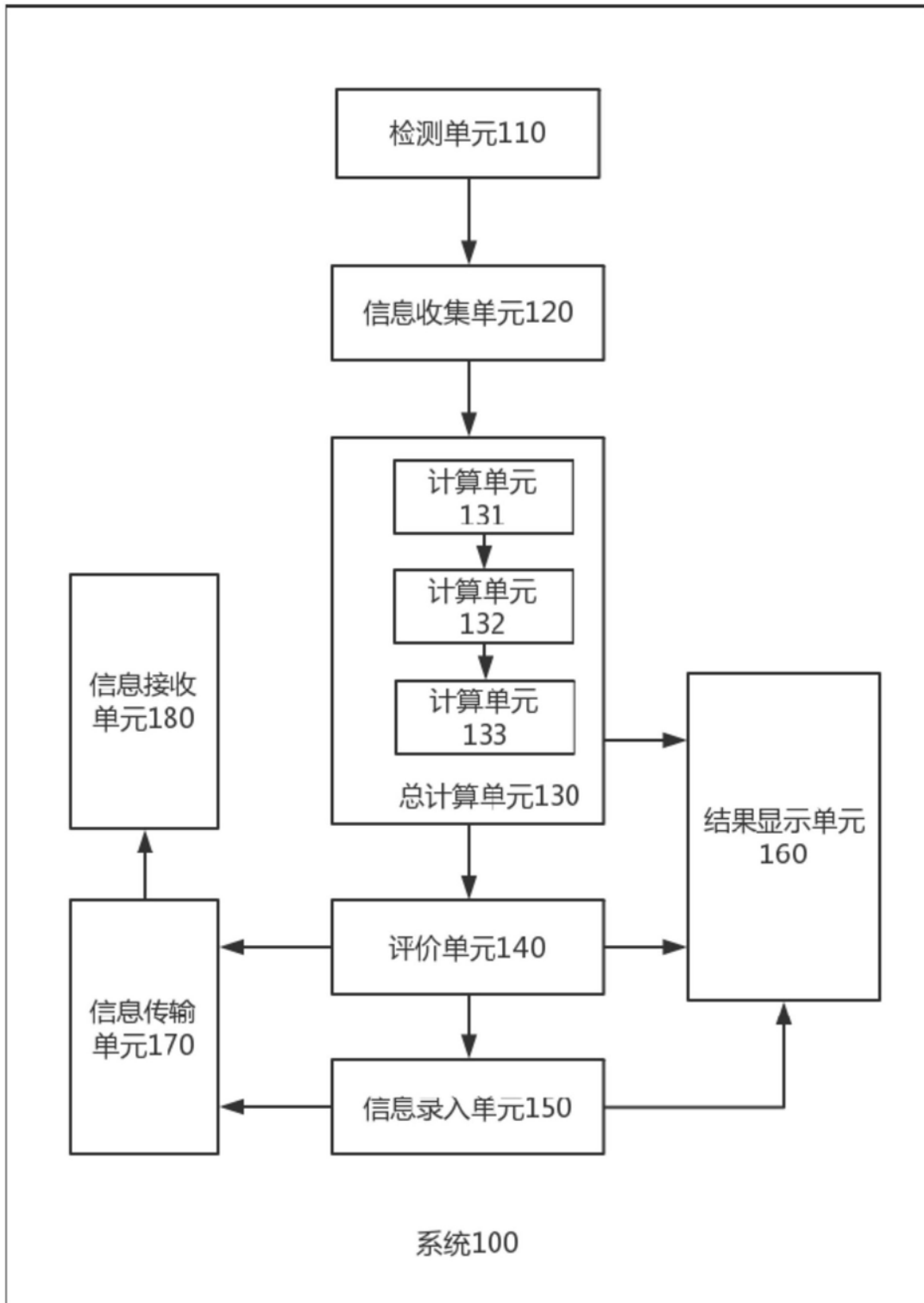


图1

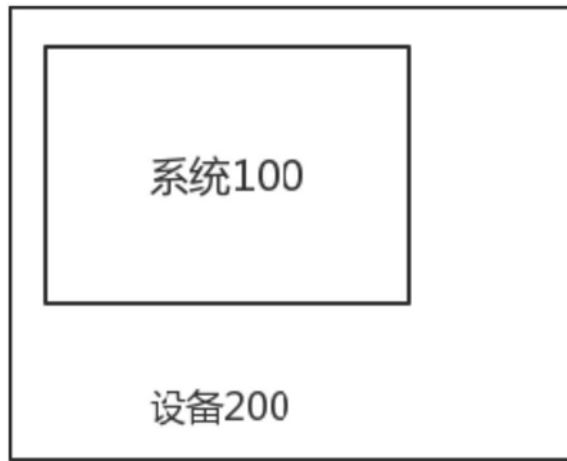


图2

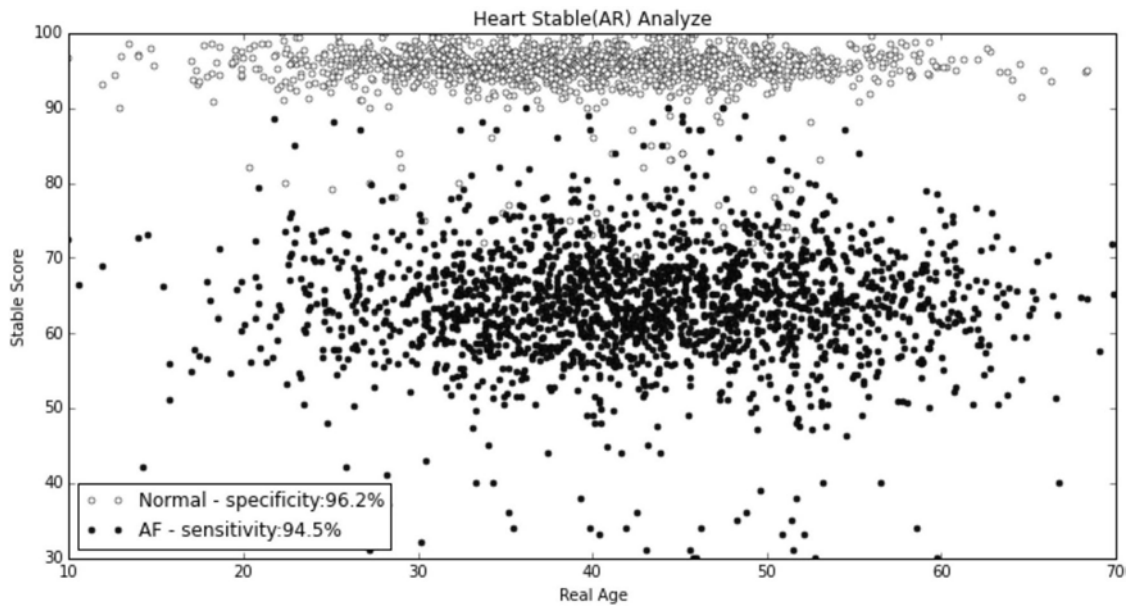


图3

专利名称(译)	一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备		
公开(公告)号	CN108175405A	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201810051827.3	申请日	2018-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	北京心量科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京心量科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京心量科技有限公司		
[标]发明人	马斌 陈远翔		
发明人	马斌 陈远翔		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0452 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/0452 A61B5/6803 A61B5/6806 A61B5/681		
代理人(译)	侯小锋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于计算心脏稳定度的系统及其设备。本发明所述系统包括信息采集单元和总计算单元，总计算单元包括计算单元1、计算单元2和计算单元3；计算单元1用于计算规定时间内的RR间期、RR间期差和RR间期均值；计算单元2用于计算RR间期差绝对值的允许范围，计算公式如下所示： $RR\text{间期差绝对值的允许范围} = RR\text{间期均值} \times 0.18$ ；计算单元3用于计算心脏稳定度，计算公式如下： $心脏稳定度 = (1 - C/A) \times 100\%$ ，其中，C为绝对值超出允许范围的RR间期差的数量，A为规定时间内的RR间期的总数量。本发明所述系统和设备能够准确计算心脏稳定度，通过所述心脏稳定度单一指标即能准确地反映受试者的心脏节律、健康状况和/或病变情况。

