



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109009219 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810876064.6

(22)申请日 2018.08.03

(71)申请人 赵驰

地址 116000 辽宁省大连市沙河口富国街
81号3-4-2

(72)发明人 赵驰 赵元 任苒 贺瑞田

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

A61B 8/06(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

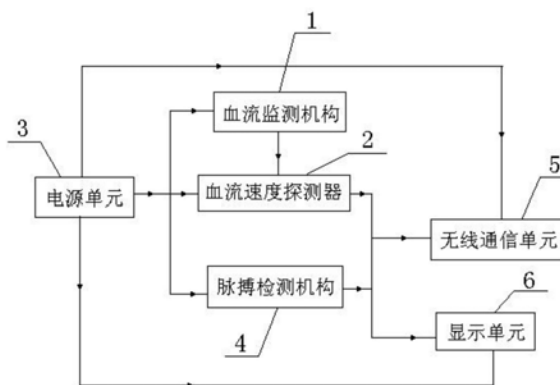
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种人体动态心脏血流速度的探测装置

(57)摘要

本发明公开了一种人体动态心脏血流速度的探测装置,包括:血流监测机构(1)、血流速度探测器(2)以及电源单元(3),其中,血流监测机构(1)根据多普勒原理对人体心脏以及心脏附近的血液流动进行实时监测并产生对应的超声波信号;血流速度探测器(2)的输入端与血流速度监测机构(1)的输出端连接,电源单元(3)的输出端分别与血流监测机构(1)的供电端以及血流速度探测器(2)的供电端连接;该探测装置用数值的客观指标来评定心脏功能,具有结构简单,设计合理,测量精确等优点。



1. 一种人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,包括:血流监测机构(1)、血流速度探测器(2)以及电源单元(3);

所述血流监测机构(1)根据多普勒原理对人体心脏以及心脏附近的血液流动进行实时监测并产生对应的超声波信号;

血流速度探测器(2)的输入端与所述血流速度监测机构(1)的输出端连接,用于接收所述血流监测机构(1)发送的超声波信号,并通过数学模型计算出所述超声波信号对应的血流速度;

电源单元(3),所述电源单元(3)的输出端分别与所述血流监测机构(1)的供电端以及所述血流速度探测器(2)的供电端连接,用于对所述血流监测机构(1)和所述血流速度探测器(2)进行供电。

2. 根据权利要求1所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,所述血流监测机构包括:用于发射超声波信号的发射探头以及用于接收超声波信号的接收探头;

所述发射探头和所述接收探头分别为对称的半圆瓷片。

3. 根据权利要求2所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,所述数学模型具体如下:

$$v = f_{ac} / 2f_0 \cos \theta;$$

其中, v 表示血流速度、 f_a 表示所述血流监测机构(1)接收探头接收超声波信号中的中心频率; $c=1540\text{m/s}$; f_0 表示所述血流监测机构(1)发射探头发射超声波信号的频率; θ 为入射体内的超声波束与血流方向夹角。

4. 根据权利要求2所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,所述发射探头的下端端面和所述接收探头的下端端面均为内凹弧面,用于涂耦合剂。

5. 根据权利要求2所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,在所述发射探头和所述接收探头的外部套装有硅胶制肋间隙固定用垫。

6. 根据权利要求1所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,还包括:用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测的脉搏检测机构(4);所述脉搏检测机构(4)的供电端与所述电源单元(3)的输入端连接。

7. 根据权利要求6所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,还包括:无线通信单元(5),所述无线通信单元(5)的输入端分别与所述血流速度探测器(2)的输出端、电源单元(3)的输出端以及脉搏检测机构(4)的输出端连接,用于接收所述血流速度探测器(2)计算获得的血流速度、所述电源单元(3)发送的剩余电量值以及所述脉搏检测机构(4)发送的脉搏跳动次数,并将所述血流速度、剩余电量值以及脉搏跳动次数发送到移动终端。

8. 根据权利要求7所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,所述无线通信单元(5)为蓝牙通讯单元、WIFI通讯单元、3G通讯单元、4G通讯单元和/或2.4G无线通讯单元。

9. 根据权利要求7所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,所述移动终端为手机或平板电脑。

10. 根据权利要求6所述人体动态心脏血流速度的探测装置,其特征在于,还包括:显示单元(6),所述显示单元(6)的输入端分别与所述血流速度探测器(2)的输出端、电源单元(3)的输出端以及脉搏检测机构(4)的输出端连接,用于接收并显示所述血流速度探测器

(2) 计算获得的血流速度、所述电源单元(3)发送的剩余电量值以及所述脉搏检测机构(4)发送的脉搏跳动次数。

一种人体动态心脏血流速度的探测装置

技术领域

[0001] 本发明公开涉及电子医疗设备的技术领域,尤其涉及一种人体动态心脏血流速度的探测装置。

背景技术

[0002] 对于人体心脏功能方面的检测一直是医学领域要攻克的难题。随着人群中慢性病的逐年增加,如何判定人群中的健康或者不健康、心脏功能好还是不好一直也没有一个量化的标准。目前对正常人的评价只能根据体能情况做大体的估计,对心脏功能下降的人群,医学界最普遍应用的办法是6分钟步行试验,但是对某些重症的患者很难实施。

[0003] 速度决定能量,血流速度是人体能量损耗的一项重要参数,能够更真实表征人体能量代谢等方面的实际情况。人体在静止和运动中的血流速度是不一样的,运动中的血流速度明显快于静止,而且运动中所消耗的能量也明显高于静止。体能低下以及患有某些心脏疾病的人体在运动中的血流速度以及能量消耗也明显低于正常人,正常人在一定运动的情况下血流速度的改变也是不一样的。

[0004] 因此,如何研发一种可实现心脏血流速度的探测装置,以进一步完善人体的生命质量探测,为人类健康和医学科学提供更有价值的信息和数据,成为人们亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 鉴于此,本发明公开提供了一种人体动态心脏血流速度的探测装置,以实现人体血流速度的监测。

[0006] 本发明提供的技术方案,具体为,一种人体动态心脏血流速度的探测装置,包括:血流监测机构1、血流速度探测器2以及电源单元3;

[0007] 所述血流监测机构1根据多普勒原理对人体心脏以及心脏附近的血液流动进行实时监测并产生对应的超声波信号;

[0008] 血流速度探测器2的输入端与所述血流速度监测机构1的输出端连接,用于接收所述血流监测机构1发送的超声波信号,并通过数学模型计算出所述超声波信号对应的血流速度;

[0009] 电源单元3,所述电源单元3的输出端分别与所述血流监测机构1的供电端以及所述血流速度探测器2的供电端连接,用于对所述血流监测机构1和所述血流速度探测器2进行供电。

[0010] 优选,所述血流监测机构包括:用于发射超声波信号的发射探头以及用于接收超声波信号的接收探头;

[0011] 所述发射探头和所述接收探头分别为对称的半圆瓷片。

[0012] 进一步优选,所述数学模型具体如下:

[0013] $v = f_a c / 2f_0 \cos \theta$;

[0014] 其中, v 表示血流速度、 f_a 表示所述血流监测机构(1)接收探头接收超声波信号中

的中心频率; $c=1540\text{m/s}$; f_0 表示所述血流监测机构(1)发射探头发射超声波信号的频率; θ 为入射体内的超声波束与血流方向夹角。

[0015] 进一步优选,所述发射探头的下端端面和所述接收探头的下端端面均为内凹弧面,用于涂耦合剂。

[0016] 进一步优选,在所述发射探头和所述接收探头的外部套装有硅胶制肋间隙固定用垫。

[0017] 进一步优选,所述人体动态心脏血流速度的探测装置,还包括:用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测的脉搏检测机构4;所述脉搏检测机构4的供电端与所述电源单元3的输入端连接。

[0018] 进一步优选,所述人体动态心脏血流速度的探测装置,还包括:无线通信单元5,所述无线通信单元5的输入端分别与所述血流速度探测器2的输出端、电源单元3的输出端以及脉搏检测机构4的输出端连接,用于接收所述血流速度探测器2计算获得的血流速度、所述电源单元3发送的剩余电量值以及所述脉搏检测机构4发送的脉搏跳动次数,并将所述血流速度、剩余电量值以及脉搏跳动次数发送到移动终端。

[0019] 进一步优选,所述无线通信单元5为蓝牙通讯单元、WIFI通讯单元、3G通讯单元、4G通讯单元和/或2.4G无线通讯单元。

[0020] 进一步优选,所述移动终端为手机或平板电脑。

[0021] 进一步优选,所述人体动态心脏血流速度的探测装置,还包括:显示单元6,所述显示单元6的输入端分别与所述血流速度探测器2的输出端、电源单元3的输出端以及脉搏检测机构4的输出端连接,用于接收并显示所述血流速度探测器2计算获得的血流速度、所述电源单元3发送的剩余电量值以及所述脉搏检测机构4发送的脉搏跳动次数。

[0022] 本发明提供的人体动态心脏血流速度的探测装置,是采用超声器械探测的方法对人体心脏附近的血流速度进行检测,该探测装置可以随身佩戴,进行静止和短时动态的血流速度检测,根据静态血流速度与动态血流速度的比值来评价人体的心脏的增速能力,从而用数值的客观指标来评定心脏功能,具有结构简单,设计合理,测量精确等优点。

附图说明

[0023] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,对于本领域普通技术人员而言,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。

[0025] 图1为本发明公开实施例提供的一种人体动态心脏血流速度的探测装置的模块图。

具体实施方式

[0026] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附

权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置的例子。

[0027] 为了实现人体动态心脏的血流速度检测,本实施方案中提供了一种探测装置,参见图1,该探测设备包括:血流监测机构1、血流速度探测器2以及电源单元3;

[0028] 其中,血流监测机构1根据多普勒原理对人体心脏以及心脏附近的血液流动进行实时监测并产生对应的超声波信号;

[0029] 血流速度探测器2的输入端与血流速度监测机构1的输出端连接,用于接收血流监测机构1发送的超声波信号,并通过数学模型计算出超声波信号对应的血流速度;

[0030] 电源单元3的输出端分别与血流监测机构1的供电端以及血流速度探测器2的供电端连接,用于对血流监测机构1和血流速度探测器2进行供电。

[0031] 上述的探测装置,是根据多普勒原理,利用超声波信号承载信息来实现对人体心脏血流速度的实时监测,由于人体运动时,血流速度会加快,静止时,血流速度会减慢,因此,可将该探测装置检测到的血流速度应用到人体能量消耗上,使得监测更为精确,误判率低。此外,由于体能低下以及患有心脏疾患的人体在运动中的血流速度以及能量消耗也明显低于正常人,因此,根据血流速度监测到的能量消耗还能变相体现出人体的健康程度,使该装置上升到检测生命质量的高度,为健康和体能评价提供依据。

[0032] 具体而言,一般人的体能测定是:在设定的运动量标准线上,通过静止时与运动时耗能的差别,评定出不同的体能等级,可以为体能训练提供依据,以及为常规体检提供一项人体功能方面的检查。

[0033] 上述探测装置在心脏病功能的评价上可以有如下应用:理论上,心脏功能低下的患者运动中的耗能有明显的下降。耗能越低下的患者在心脏康复训练中越应该谨慎,防止训练过度所引起的心脏事件,也可以根据耗能情况随时更改训练计划;长期不运动的人,心脏血流的提速功能处于懒惰的状态,明显低于正常人,可以提示这一部分人改变生活方式,加强锻炼;其他慢性病的研究:该研究就可以通过血流速度的变化推测和推断心理因素的存在,为很多慢性病的病因学研究提供证据。

[0034] 上述实施方案中的血流监测机构包括:用于发射超声波信号的发射探头以及用于接收超声波信号的接收探头,其中,发射探头和接收探头分别为对称的半圆瓷片,制作时,将二者对称设置在一起,外观上为单探头结构,该探头使用时,与人体心脏附近大动脉皮肤表面相接,基本定位于胸骨左缘第二或第三肋间,用于向人体心脏附近大动脉处发送以及接收超声波信号,其具体的测量原理是采用超声多普勒原理,计算方法是根据微积分等数学模型等公式导出,具体的原理以及导出过程如下:

[0035] 超声多普勒血流检测技术通过对血液中红细胞的多普勒频移进行测量,实现血流速度检测。多普勒信号是随时间变化的非平稳随机信号,信号的频移与血流的速度相关,使用短时傅里叶变换来估算多普勒血流信号时域分布,把信号分成小的时间间隔,用傅里叶变换分析每一个间隔,以计算出每个不同时刻的功率谱,算法如下:

$$[0036] \quad S(w, \tau) = \int_r^{\infty} f(t) g^*(w - \tau) e^{jw t} dt$$

[0037] 设 $X_D(t)$ 是多普勒信号, $w(t)$ 是窗函数,则短时傅里叶变换得到的信号频谱为:

$$[0038] \quad S(f, t) = \left| \int w(t) X_D(\tau - t) e^{-j2\pi f t} d\tau \right|^2$$

[0039] 计算频谱分布中心频率 f_d ,依据瞬时血流速度计算公式:

[0040] $v = f_d c / 2f_0 \cos \theta$;

[0041] 其中, v 表示血流速度、 f_d 表示所述血流监测机构(1)接收探头接收超声波信号中的中心频率; $c=1540\text{m/s}$; f_0 表示所述血流监测机构(1)发射探头发射超声波信号的频率; θ 为入射体内的超声波束与血流方向夹角;

[0042] 计算出瞬时血流速度后,再通过短时积分算法,保证每次长时采集间隔内取得较为平缓的数值变化曲线,反映出血流速度随人体运动强度在不同程度下的变化趋势。以此作为心脏健康水平的诊断依据。算法如下:

$$[0043] \quad F(t) = \int_t^{t+\Delta t} v(t) dt .$$

[0044] 为了提高检测的准确率,将发射探头的下端端面 and 接收探头的下端端面均设计为内凹弧面,以尽可能保留耦合剂,保证超声波信号数据的收集。

[0045] 为了保证与胸壁接触的探头从肋间隙中测到动脉的血流,在发射探头和接收探头的外部套装有硅胶制肋间隙固定用垫。

[0046] 为了使探测装置探测的数据更为丰富,为人体的能量消耗计算提供依据,参见图1,在人体动态心脏血流速度的探测装置中,还设置有用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测的脉搏检测机构4;该脉搏检测机构4的供电端与电源单元3的输入端连接,该脉搏检测机构一方面为计算人体能量消耗时提供数据,另一方面依据脉搏可初步判断测量时检测者的运动量或运动状态。

[0047] 为了方便对探测装置检测的数据进行传输,作为方案的改进,参见图1,在人体动态心脏血流速度的探测装置中,设置有无线通信单元5,该无线通信单元5的输入端分别与血流速度探测器2的输出端、电源单元3的输出端以及脉搏检测机构4的输出端连接,用于接收血流速度探测器2计算获得的血流速度、电源单元3发送的剩余电量值以及脉搏检测机构4发送的脉搏跳动次数,并将血流速度、剩余电量值以及脉搏跳动次数发送到移动终端,以方便检测数据的存储,其中,无线通信单元5为蓝牙通讯单元、WIFI通讯单元、3G通讯单元、4G通讯单元和/或2.4G无线通讯单元;上述移动终端可选用手机或平板电脑。

[0048] 为了方便数据的实时查看,作为技术方案的改进,参见图1,人体动态心脏血流速度的探测装置,还包括:显示单元6,显示单元6的输入端分别与血流速度探测器2的输出端、电源单元3的输出端以及脉搏检测机构4的输出端连接,用于接收并显示血流速度探测器2计算获得的血流速度、电源单元3发送的剩余电量值以及脉搏检测机构4发送的脉搏跳动次数。

[0049] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0050] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

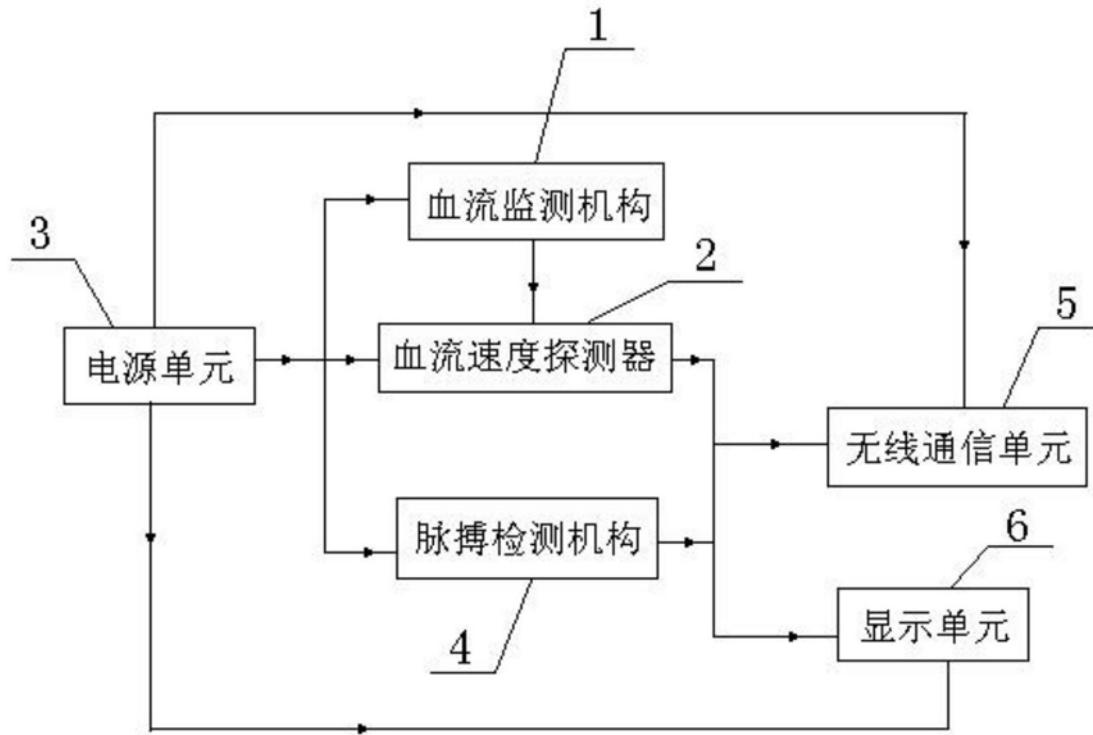


图1

专利名称(译)	一种人体动态心脏血流速度的探测装置		
公开(公告)号	CN109009219A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201810876064.6	申请日	2018-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	赵驰		
申请(专利权)人(译)	赵驰		
当前申请(专利权)人(译)	赵驰		
[标]发明人	赵驰 赵元 任苒 贺瑞田		
发明人	赵驰 赵元 任苒 贺瑞田		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/0883 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/488 A61B8/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种人体动态心脏血流速度的探测装置，包括：血流监测机构(1)、血流速度探测器(2)以及电源单元(3)，其中，血流监测机构(1)根据多普勒原理对人体心脏以及心脏附近的血液流动进行实时监测并产生对应的超声波信号；血流速度探测器(2)的输入端与血流速度监测机构(1)的输出端连接，电源单元(3)的输出端分别与血流监测机构(1)的供电端以及血流速度探测器(2)的供电端连接；该探测装置用数值的客观指标来评定心脏功能，具有结构简单，设计合理，测量精确等优点。

