



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108720823 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810737883.2

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 浙江大学山东工业技术研究院
地址 277000 山东省枣庄市高新区互联网
小镇15号楼

(72)发明人 梁波 叶学松 任显水

(74)专利代理机构 杭州天昊专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33283

代理人 黄芳

(51)Int.Cl.

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 7/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,包括腕带,腕带设有心脏处脉搏波采样组件和手腕处脉搏波采样组件;心脏处脉搏波采样组件包括钟形罩和拾音模块,拾音模块包括麦克风,钟形罩具有第一听音口和第二听音口,第一听音口和第二听音口连通,麦克风位于第二听音口内部。本发明还公开了基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法。本发明能够连续监测手腕和心脏处的脉搏波速,每秒可以更新血压值,体积小,更加便携。



1. 基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:包括腕带,腕带设有心脏处脉搏波采样组件和手腕处脉搏波采样组件;心脏处脉搏波采样组件包括钟形罩和拾音模块,拾音模块包括麦克风,钟形罩具有第一听音口和第二听音口,第一听音口和第二听音口连通,麦克风位于第二听音口内部。

2. 如权利要求1所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:拾音模块还包括麦克风膜片,麦克风膜片位于麦克风与第二听音口之间。

3. 如权利要求2所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:拾音模块还包括放大器和滤波器。

4. 如权利要求1所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:手腕处脉搏波采样组件包括反射式光电脉搏波传感器、脉搏波信号滤波电路和脉搏波信号放大电路。

5. 如权利要求1所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:所述装置包括微控制单元;所述装置还包括通信模块,通信模块采用蓝牙、WIFI、GPRS、3G、4G或5G的通信方式与移动终端进行通信,或者采用通过数据线连接移动终端数据接口的方式进行通信;所述装置还包括高速模数转换器、显示器和按键。

6. 如权利要求5所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:腕带安装有设置于手腕外侧的第一外壳和设置于手腕内侧的第二外壳,手腕处脉搏波采样组件、微控制单元、通信模块、高速模数转换器、显示器和按键均设置于第一外壳上,心脏处脉搏波采样组件设置于第二外壳上;第一外壳和第二外壳分别与腕带可拆卸式连接,或者采用一体成型的方式连接。

7. 如权利要求1所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在於:所述装置采用内置锂电池或者可拆卸纽扣电池进行供电。

8. 基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法,其特征在於,包括以下步骤:

(1) 将手腕内侧上的心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处,采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号;

(2) 高速模数转换器将心脏处的模拟脉搏波电信号转化成数字信号;

(3) 微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出心脏处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_1 ;

(4) 同时,手腕处脉搏波采样模块采集并获得手腕处的模拟脉搏波电信号;

(5) 高速模数转换器将手腕处的模拟脉搏波电信号转换成数字信号;

(6) 微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出手腕处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_2 ;

(7) 根据心脏处脉搏波峰值电压下的时间 t_1 和手腕处脉搏波峰值电压下的时间 t_2 ,得到时间差值 T ;测算手腕处与心脏处的血管长度 S ,根据 $PWV = S/T$,得出脉搏波速;微控制单元通过脉搏波速推测血压。

9. 如权利要求8所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法,其特征在於,步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号的方法包括以下步骤:

(1.1) 钟形罩放大心脏处的心音;

(1.2) 麦克风将声音信号转化为模拟量的电信号,利用放大器将模拟量的电信号放大,

再通过滤波器进行过滤、整形成有峰值的模拟脉搏波电信号。

10. 如权利要求8所述的基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法,其特征在于,步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处的时间不低于一个心动周期。

基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,更具体的说,它涉及一种基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置及方法。

背景技术

[0002] 随着人口老龄化,人们生活水平的提高以及保健观念日益增强,人们越来越注重自己和家人的健康。血压是人体重要的生理参数,血压的正常与否能判断一个人身体是否健康。高血压是最常见的心血管疾病,严重影响人们的生活质量和健康。据有关统计资料显示,目前我国的高血压患者已达两亿,并且每年都以300万以上的速度在增加,高血压患者的年龄层也逐渐年轻化,关于高血压的预防和治疗已成为我国一个热门的话题。高血压不仅是影响人们健康的慢性疾病,更是冠心病、心肌梗死、心力衰竭等心血管疾病的祸首,所以血压的测量对预防此类疾病起到至关重要的作用。对于全球特别是我国市场来说,血压计的需求量是十分庞大的。

[0003] 中国是世界最大的电子血压计的生产基地,也是国际最大的电子血压计消费市场,市场上销售的便携式电子血压计均采用示波法来进行血压测量,由于其测试原理导致该种血压计存在体积大,无法连续得到血压值、测试过程复杂等弊端,所以研究出一款便携、方便使用、可连续测量血压值的血压计,将具有极大的市场潜力。

[0004] 当前使用的便携式血压计由于该种测量原理导致测量辅助结构必须有气泵、气管、泄气阀、袖带等部分,并且这几部分体积都比较大,所以做出来的血压计体积都比较大。而且,市面上的血压计使用过程中首先要将血压计和袖带取出并将气管连接起来,然后将袖带绑于被测者上臂或者手腕处(该过程有时一个人都很难完成的),接着再按下按键等待血压计对袖带充放气,得到血压值并显示。当血压计测量时通过气泵对袖带进行充气需要较大的电量才能完成一次测量,并且气泵运行会产生较大的噪音和震动影响被测者的使用体验。

[0005] 现有的利用脉搏波速法监测血压的装置,采用在胸口贴电极的方式进行测量,这种方式在测量血压的时候,必须将电极贴于被测者胸口,不仅监测不方便,而且监测时间长,难以连续监测。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置及方法,能够连续监测手腕和心脏处的脉搏波速,每秒可以更新血压值,体积小,更加便携。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,其特征在于:包括腕带,腕带设有心脏处脉搏波采样组件和手腕处脉搏波采样组件;心脏处脉搏波采样组件包括钟形罩和拾音模块,拾音模块包括麦克风,钟形罩具有第一听音口和第二听音口,第一听音口和第二听音口连通,麦克风位于第二听音口内部。优选的,第一听音口的面积大于第二听音口的面积。

[0008] 作为优选的方案,拾音模块还包括麦克风膜片,麦克风膜片位于麦克风与第二听音口之间。

[0009] 作为优选的方案,拾音模块还包括放大器和滤波器。

[0010] 作为优选的方案,手腕处脉搏波采样组件包括反射式光电脉搏波传感器、脉搏波信号滤波电路和脉搏波信号放大电路。

[0011] 作为优选的方案,所述装置包括微控制单元。

[0012] 作为优选的方案,所述装置还包括通信模块,通信模块采用蓝牙、WIFI、GPRS、3G、4G或5G的通信方式与移动终端进行通信,或者采用通过数据线连接移动终端数据接口的方式进行通信。所述通信模块用于将测量结果发送到移动终端上用于健康数据的分析和监护人对使用者健康情况的实时查看。移动终端可为手机、电脑。

[0013] 作为优选的方案,所述装置还包括高速模数转换器、显示器和按键。显示器用于健康数据的分析和监护人对使用者健康情况的实时查看,按键用于设置监测参数,例如时间。

[0014] 作为优选的方案,腕带安装有设置于手腕外侧的第一外壳和设置于手腕内侧的第二外壳,手腕处脉搏波采样组件、微控制单元、高速模数转换器、显示器和按键均设置于第一外壳上,心脏处脉搏波采样组件设置于第二外壳上。

[0015] 作为优选的方案,第一外壳和第二外壳分别与腕带可拆卸式连接,或者采用一体成型的方式连接。

[0016] 作为优选的方案,所述装置采用内置锂电池或者可拆卸纽扣电池进行供电。电池用于对整个装置进行供电。

[0017] 作为优选的方案,充电方式采用无线充电、有线充电、太阳能电板充电或者充电座充电。

[0018] 基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法,包括以下步骤:

(1)将手腕内侧上的心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处,采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号;

(2)高速模数转换器将心脏处的模拟脉搏波电信号转化成数字信号;

(3)微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出心脏处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_1 ;

(4)同时,手腕处脉搏波采样模块采集并获得手腕处的模拟脉搏波电信号;

(5)高速模数转换器将手腕处的模拟脉搏波电信号转换成数字信号;

(6)微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出手腕处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_2 ;

(7)根据心脏处脉搏波峰值电压下的时间 t_1 和手腕处脉搏波峰值电压下的时间 t_2 ,得到时间差值 T ;测算手腕处与心脏处的血管长度 S ,根据 $PWV = S/T$,得出脉搏波速;微控制单元通过脉搏波速推测血压。

[0019] 作为优选的方案,步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号的方法包括以下步骤:

(1.1)钟形罩放大心脏处的心音;

(1.2)麦克风将声音信号转化为模拟量的电信号,利用放大器将模拟量的电信号放大,再通过滤波器进行过滤、整形成有峰值的模拟脉搏波电信号。

[0020] 作为优选的方案,步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处的时间不低于一个心动周期。

[0021] 使用时,先将腕表固定在手腕上,测算手腕处与心脏处的血管长度,将手腕内侧的心脏处脉搏波采样模块贴近胸口位置,可通过手腕外侧显示器实时显示出被测者的血压、心率等身体参数。

[0022] 本发明的优点在于:1、本发明中的心脏处脉搏波采样组件采用钟形罩和拾音模块,直接贴近心脏处就可获得心脏处的脉搏波信号,无需在胸口贴电极片,监测血压不仅方便,而且节省检测时间。

[0023] 2、本发明采样过程中不需要任何辅助结构,只需要用芯片作为传感器即可完成所需参数的采集和计算,本发明采用小封装、高集成的芯片将本血压计设计到腕表大小,体积小,更加便携。

[0024] 3、本发明可以连续监测手腕和心脏脉搏波速,每秒都可以更新血压值,并直接更新显示出来,无论是个人使用还是临床诊断治疗使用都能为使用者提供更加充分的依据。

[0025] 4、本发明仅第一次使用时需要佩戴在手腕上设置一次臂长(即手腕与心脏的血管长度),腕表同时具有手表功能,不量血压时也可佩戴当做腕表使用,测量血压只需将手腕内侧贴近心脏位置即开始测量血压值并显示。

[0026] 5、本发明无大功率器件,原来示波法测一次的电量可供本发明测量几十次,况且不会产生任何噪音震动,测试者基本可以完成无感测试,提高被测者使用感受。

附图说明

[0027] 图1为本发明的流程图。

[0028] 图2为腕表的结构示意图。

[0029] 图3为钟形罩的结构示意图。

[0030] 图4为钟形罩、麦克风和麦克风膜片连接的结构示意图。

[0031] 图中标识:钟形罩11,第一听音口111,第二听音口112,麦克风12,麦克风膜片13,腕带3,第一外壳31,第二外壳32,反射式光电脉搏波传感器21。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0033] 脉搏波速血压测量法原理

脉搏波速血压测量法是根据脉搏波沿动脉传播速率与动脉血压之间具有相关性的特点提出的,通过在人体的手腕处和心脏处两个不同部位通过传感器采集脉搏波形,根据脉搏波形得到两个脉搏波形的传导时间T,在测量出等效血管长度S的前提下由公式: $PWV=S/T$,可计算出不同血压状态下的脉搏波速,PWV即为脉搏波速度,通过脉搏波速推测血压,继而可以达到连续测量血压值。

[0034] 钟形罩和拾音模块

钟形罩11类似于听诊器的拾音部分(胸件),呈扁形,钟形罩贴近心脏处时心脏跳动声波被收集,如图3所示,钟形罩11具有第一听音口111和第二听音口112,第一听音口111和第二听音口112连通,第一听音口111的面积大于第二听音口112的面积。如图4所示,麦克风12

位于第二听音口112内部,麦克风12与第二听音口112之间具有麦克风膜片13,使用时,第一听音口111贴近心脏,被收集的声波鼓动钟形罩11内的气体推动第二听音口112处的麦克风膜片13,麦克风12形成模拟的微弱电信号即为心率,配合心脏处脉搏波采样组件得到可使用的模拟心率信号。

[0035] 拾音模块,是用来采集现场环境声音再传送到后端设备的一个器件,是由麦克风12、放大器和滤波器构成,麦克风12将声音信号转化为模拟量的电信号,利用放大器将模拟量的电信号放大,再通过滤波器进行过滤、整形形成有峰值的模拟电信号。

[0036] 反射式脉搏波光电传感器采集手腕处脉搏波原理

基于现有技术对利用反射式脉搏波光电传感器采集手腕处的脉搏波的原理进行描述。

[0037] 反射式脉搏波光电传感器具有红外发光二极管和光电三极管,将其作为快速光源,光电三极管作为接收管,组成红外发射-接收对管。光从红外发光二极管快速光源发出后,透过皮肤和组织,除一部分光被皮肤、肌肉和血液吸收外,一部分由血液反射回,由光电三极管转换为电信号,传感器外部覆有滤光片,对外部光源进行过滤。可采用HG40系列的反射式光电传感器。

[0038] 脉搏波信号滤波电路和脉搏波信号放大模块两个模块对信号进行滤波和放大。脉搏波滤波电路输入端与反射式脉搏波光电传感器输出端连接,对干扰信号进行滤除,并传输至脉搏波数据放大模块。由于采集到的信号微弱,设置脉搏波数据放大模块,接收经脉搏波滤波电路滤波后的信号,对信号进行放大,并整形形成有峰值的模拟电信号,并将数据信号传输给微控制单元。

[0039] 基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置

基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置,如图2所示,包括腕带3,腕带3设有心脏处脉搏波采样组件和手腕处脉搏波采样组件。

[0040] 心脏处脉搏波采样组件,包括钟形罩11和拾音模块,拾音模块包括麦克风12,如图3所示,钟形罩11具有第一听音口111和第二听音口112,第一听音口111和第二听音口112连通,如图4所示,麦克风12位于第二听音口112内部。第一听音口111的面积大于第二听音口112的面积。钟形罩11用于放大心脏处的心跳声音,拾音模块用于将声音信号转化为模拟脉搏波电信号。作为一种具体的实施方式,麦克风12与第二听音口112之间具有麦克风膜片13,参见图4。

[0041] 拾音模块还包括放大器和滤波器。

[0042] 手腕处脉搏波采样组件包括反射式光电脉搏波传感器21、脉搏波信号滤波电路和脉搏波信号放大电路。

[0043] 所述装置包括微控制单元,微控制单元为单片机。

[0044] 所述通信模块采用蓝牙、WIFI、GPRS、3G、4G或5G的通信方式与移动终端进行通信,或者采用通过数据线连接移动终端数据接口的方式进行通信。作为一种具体的方式,采用WIFI的通信方式与移动终端进行通信。所述通信模块用于将测量结果发送到移动终端上用于健康数据的分析和监护人对使用者健康情况的实时查看。移动终端可为手机、电脑。

[0045] 所述装置还包括高速模数转换器、显示器和按键。显示屏用于健康数据的分析和监护人对使用者健康情况的实时查看,按钮用于设置监测参数,例如时间。

[0046] 如图2所示,腕带3安装有设置于手腕外侧的第一外壳31和设置于手腕内侧的第二

外壳32,所述手腕处脉搏波采样组件、微控制单元、高速模数转换器、显示器和按键均设置于第一外壳31上,心脏处脉搏波采样组件设置于第二外壳32上。

[0047] 第一外壳31和第二外壳32分别与腕带3可拆卸式连接,或者采用一体成型的方式连接。作为具体的一种方式,第一外壳31和第二外壳32均与腕带3一体成型的方式连接。

[0048] 所述装置包括电源,电源采用内置锂电池,或者可拆卸纽扣电池。电源用于对整个装置进行供电。

[0049] 充电方式采用无线充电、有线充电、太阳能电板充电或者充电座充电的方式。作为一种具体的方式,采用无线充电的方式对装置进行充电。

[0050] 如图1所示,基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法,包括以下步骤:

(1)将手腕内侧上的心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处,采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号;

(2)高速模数转换器将心脏处的模拟脉搏波电信号转化成数字信号;

(3)微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出心脏处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_1 ;

(4)同时,手腕处脉搏波采样模块采集并获得手腕处的模拟脉搏波电信号;

(5)高速模数转换器将手腕处的模拟脉搏波电信号转换成数字信号;

(6)微控制单元根据数字信号进行实时采样,记录采样的电压值和对应的时间点,判断出手腕处脉搏波峰值电压,记录峰值电压下的时间 t_2 ;

(7)根据心脏处脉搏波峰值电压下的时间 t_1 和手腕处脉搏波峰值电压下的时间 t_2 ,得到时间差值T;测算手腕处与心脏处的血管长度S,根据 $PWV = S/T$,得出脉搏波速;微控制单元通过脉搏波速计算得出血压。

[0051] 步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块采集并获得心脏处的模拟脉搏波电信号的方法包括以下步骤:

(1.1)钟形罩放大心脏处的心音;

(1.2)麦克风将声音信号转化为模拟量的电信号,利用放大器将模拟量的电信号放大,再通过滤波器进行过滤、整形成有峰值的模拟脉搏波电信号。

[0052] 步骤(1)中,心脏处脉搏波采样模块贴近心脏处的时间不低于一个心动周期。

[0053] 使用时,先将腕表固定手腕上,测算手腕处与心脏处的血管长度,将手腕内侧的心脏处脉搏波采样模块贴近胸口位置,可通过手腕外侧显示器实时显示出被测者的血压、心率等身体参数。

[0054] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

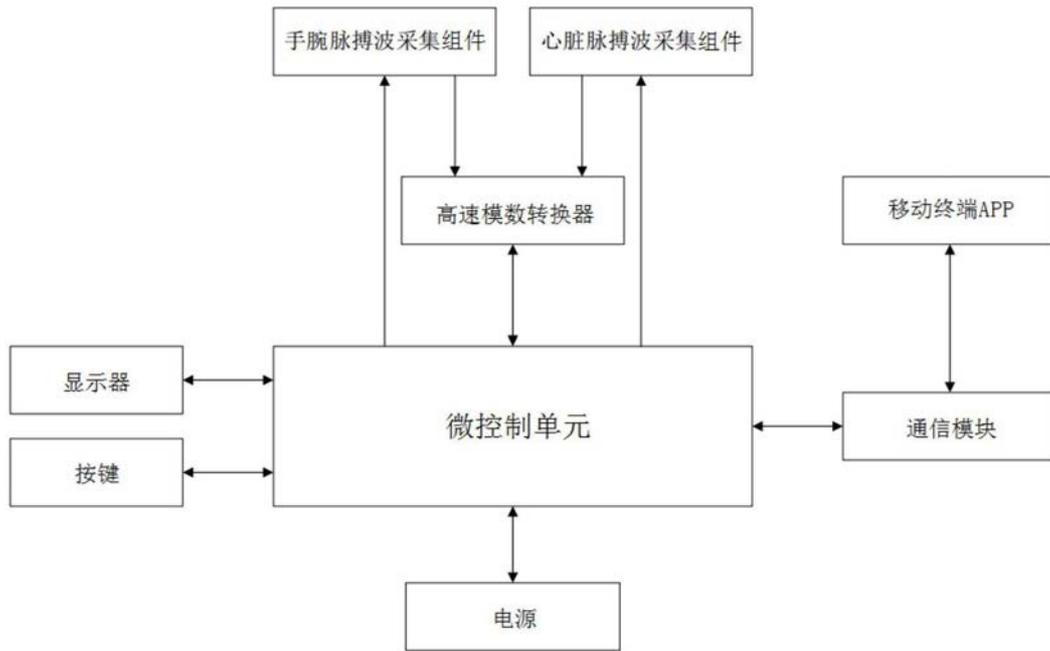


图1

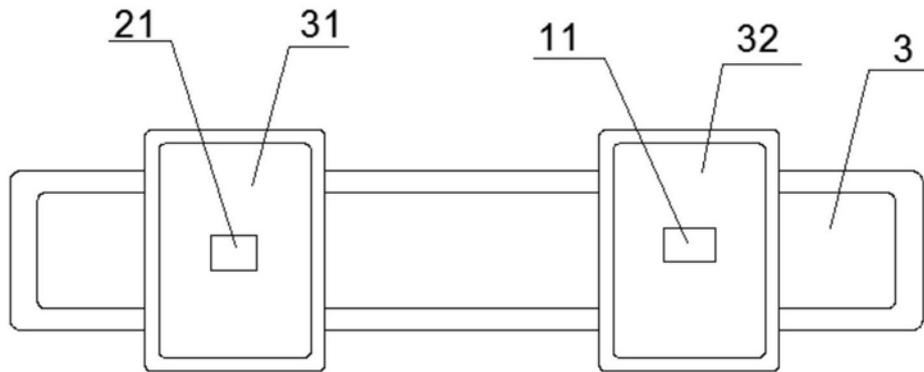


图2

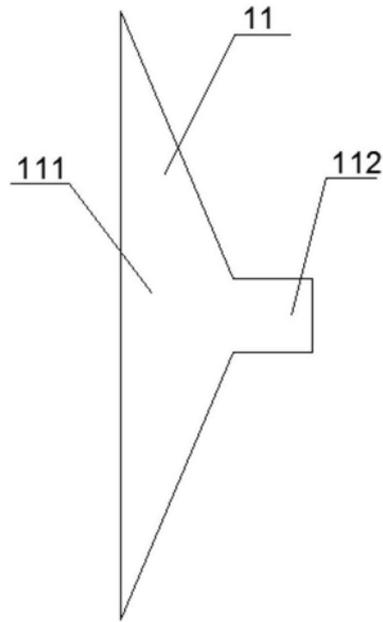


图3

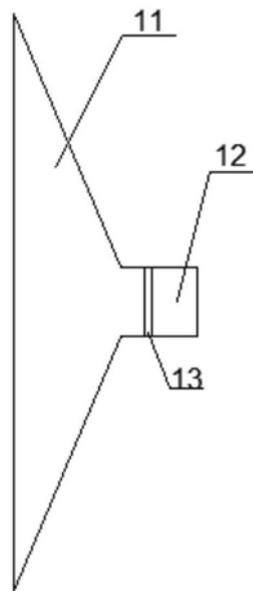


图4

专利名称(译)	基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置及方法		
公开(公告)号	CN108720823A	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201810737883.2	申请日	2018-07-06
[标]发明人	梁波 叶学松 任显水		
发明人	梁波 叶学松 任显水		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/024 A61B5/00 A61B7/04		
CPC分类号	A61B5/02108 A61B5/02116 A61B5/02125 A61B5/02141 A61B5/02438 A61B5/681 A61B5/6823 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B7/04		
代理人(译)	黄芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了基于脉搏波速法的腕表式血压监测装置，包括腕带，腕带设有心脏处脉搏波采样组件和手腕处脉搏波采样组件；心脏处脉搏波采样组件包括钟形罩和拾音模块，拾音模块包括麦克风，钟形罩具有第一听音口和第二听音口，第一听音口和第二听音口连通，麦克风位于第二听音口内部。本发明还公开了基于脉搏波速法的腕表式血压监测方法。本发明能够连续监测手腕和心脏处的脉搏波速，每秒可以更新血压值，体积小，更加便携。

