



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108742550 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810696506.9

(22)申请日 2018.06.25

(71)申请人 徐进英

地址 262400 山东省潍坊市昌乐县人民医
院

(72)发明人 徐进英 袁崇芬

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G16H 50/20(2018.01)

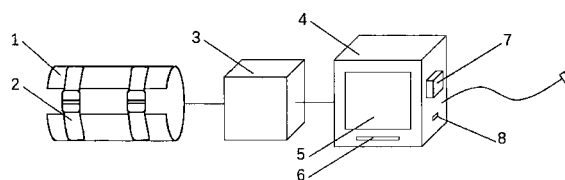
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种脉象治疗仪

(57)摘要

本发明属于医疗用具技术领域,公开了一种脉象治疗仪,设置有检测套,检测套分为内外两层,内部设置有压力传感器;压力传感器螺钉固定于传感器卡套上;传感器卡套胶接在检测套夹层内;检测套外侧设置有控制器,控制器上设置有指示灯、蓄电池和电源指示灯;检测套外侧缝接有可调节固定扣,检测套内部胶接有脉象诊断贴片,脉象诊断贴片通过导线连接脉象整合电路板,脉象整合电路板通过导线连接脉象分析器。本发明可通过压力传感器正确设置可调节固定扣的松紧度,是测量时既能使脉象诊断贴片接触良好又不会出现过度挤压的现象,把脉精确度高,可通过打印机将药方打印,方便病人取药,极大提高医院工作效率。



1. 一种脉象治疗仪,其特征在于,所述脉象治疗仪设置有:

检测套;

所述检测套分为内外两层,内部设置有压力传感器;所述压力传感器螺钉固定于传感器卡套上;所述传感器卡套胶接在检测套夹层内;所述检测套外侧设置有控制器,所述控制器上设置有指示灯、蓄电池和电源指示灯;所述检测套外侧缝接有可调节固定扣,检测套内部胶接有脉象诊断贴片,脉象诊断贴片通过导线连接脉象整合电路板,脉象整合电路板通过导线连接脉象分析器;

脉象分析器通过导线连接主机,主机前端嵌接有显示屏,主机下端内部螺钉固定有打印机,主机侧端螺钉固定有脉象诊断治疗器,脉象诊断治疗器下端卡接有打印机;

压力传感器接收信号含有服从SaS分布噪声的MPSK信号,表示为:

$$x(t) = \sqrt{E}v(t)\exp[j(2\pi f_c t + \phi_0)] + w(t)$$

其中E是信号的平均功率, $v(t) = \sum_n \varphi_n q(t - nT)$, $\varphi_n \in \left\{ e^{j\frac{\pi}{M}(2m-1)} \right\}$, $M = 2^k$, $m = 1, 2, \dots, M$, q

(t)表示矩形脉冲波形,T表示符号周期, f_c 表示载波频率, ϕ_0 表示初始相位,若w(t)是服从SaS分布的非高斯噪声,则自共变函数为:

$$R_{x,c}(t, \tau) = [x(t), x(t - \tau)]_\alpha = \frac{E(x(t)x(t - \tau))^{(p-1)}}{E(|x(t - \tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)}$$

其中 $(x(t - \tau))^{(p-1)} = |x(t - \tau)|^{p-2} x^*(t - \tau)$, $\gamma_{x(t-\tau)}$ 是x(t)的分散系数,则x(t)的循环共变定义为:

$$R_{x,c}^\varepsilon(t, \tau) = \frac{1}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} R_{x,c}(t, \tau) e^{-j2\pi\varepsilon t} dt = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \frac{E(x(t)x(t - \tau))^{(p-1)}}{E(|x(t - \tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)} e^{-j2\pi\varepsilon t} dt$$

其中ε称为循环频率,T为一个码元周期;

脉象分析器的分析方法包括:

步骤一、确定与脉象压力要素相关的特征参数;

步骤二、建立脉象压力要素的综合信息评价系统,获得脉象压力要素初始信息评价矩阵,通过矩阵运算和熵权法,计算得到脉象压力要素的信息熵值包括脉搏频率子信息熵、脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵;

步骤三、建立脉象信息熵模型,将三个子信息熵值作为输入因子,通过BP神经网络作用,输出脉象信息熵值;

步骤四、根据信息熵理论与脉象是否发生的关系,定义脉象危险度等级标准,进而对研究对象进行危险度评价。

2. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在于,计算三要素的子信息熵值的具体方法为:

首先,建立研究对象与脉象指标因子间的综合信息评价体系,评价体系是由n个研究对象m个指标构成的系统,从而得到初始信息评价矩阵:

$$A' = (a'_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a'_{11} & a'_{12} & \cdots & a'_{1m} \\ a'_{21} & a'_{22} & \cdots & a'_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a'_{n1} & a'_{n2} & \cdots & a'_{nm} \end{pmatrix}$$

其中, $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$;

对 A' 中各指标归一化处理:

归一化的指标:

$$a_{ij} = 0.8 \times \left(\frac{a'_{ij} - \min_i \{a'_{ij}\}}{\max_i \{a'_{ij}\} - \min_i \{a'_{ij}\}} \right) + 0.1$$

其中, $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$;

$\min_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵 A' 中第 j 列的最小值;

$\max_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵 A' 中第 j 列的最大值;

a_{ij} —规范性信息矩阵中对应于第 i 行 j 列的元素, 规范性信息矩阵 A 可表示为:

$$A = (a_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

其中, $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。

然后, 根据规范性信息矩阵, 确定第 i 个研究对象下第 j 项指标的指标值的比重:

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^m a_{ij}}$$

其中, $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。

最后, 由熵权法计算第 i 个研究对象的熵值

$$T_i = - \frac{\sum_{j=1}^m p_{ij} \log_2 p_{ij}}{\log_2^m}$$

其中, T_i —定义为第 i 个研究对象的脉搏频率子信息熵;

p_{ij} —第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重;

$i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。

同理, 求得脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵, 即:

$$S_i = - \frac{\sum_{j=1}^m q_{ij} \log_2 q_{ij}}{\log_2^m}$$

$$R_i = - \frac{\sum_{j=1}^m m_{ij} \log_2 m_{ij}}{\log_2^m}$$

其中 S_i -定义为第 i 个研究对象的脉搏均匀度子信息熵；

R_i -定义为第 i 个研究对象的脉搏冲击力子信息熵；

q_{ij} -第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重；

m_{ij} -第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重；

$i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。

3. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,建立脉象流信息熵模型的具体方法为:

将信息熵原理与BP神经网络算法相融合,建立脉象信息熵模型,其模型的数学表达式:

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2^{p(x_i)}$$

式中, $H(X)$ -脉象信息熵;

$X = (x_1, x_2, x_3)$ -脉象信息熵因子集(x_1 脉搏频率子信息熵, x_2 为脉搏均匀度子信息熵, x_3 为脉搏冲击力子信息熵);

$p(x_i)$ -因子集 $X = (x_1, x_2, x_3)$ 中 x_i 因子的比重,且满足 $\sum_{i=1}^3 p(x_i) = 1$ 和 $0 < H(X) \leq \log_2^3$ 。

4. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,对脉象信息熵值进行归一化处理,归一化公式:

$$H_c = \frac{H(X) - \min(H(X))}{\max(H(X)) - \min(H(X))}$$

根据脉象信息熵和脉象危险度的关系,基于脉象信息熵模型的危险度等级标准分为:

$0.8 \leq H_c \leq 1$,极低危险;

$0.6 \leq H_c < 0.8$,低度危险;

$0.4 \leq H_c < 0.6$,中度危险;

$0.2 \leq H_c < 0.4$,高度危险;

$0 \leq H_c < 0.2$,极高危险。

5. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,所述脉象诊断贴片共三片,呈纵向排列。

6. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,所述USB接口通过导线连接脉象诊断治疗器、主机,打印机通过导线连接主机。

7. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,所述主机外侧导线连接有电源线,脉象诊断贴片、脉象整合电路板、脉象分析器、打印机、脉象诊断治疗器通过导线连接电源线。

8. 如权利要求1所述脉象治疗仪,其特征在於,所述压力传感器检测与手腕接触的压力,压力过大或太小指示灯亮红灯,压力适中指示灯亮绿灯。

一种脉象治疗仪

技术领域

[0001] 本发明属于医疗用具技术领域,尤其涉及一种脉象治疗仪。

背景技术

[0002] 目前,业内常用的现有技术是这样的:

[0003] 目前,脉象,是指脉搏的快慢、强弱、深浅的情况,脉象是中医学名词,指脉搏的形象与动态,为中医辨证的依据之一,脉象要素指脉象的基本组成部分,包括位、数、形、势等四个方面。切脉是中医的四诊手段之一,根据脉象可以了解体内疾病的变化情况。现在常用的是寸口诊脉法。中医师用食指、中指、无名指在患者手腕上的桡动脉处切脉。

[0004] 传统切脉方式诊断较慢,需要医生具有极高的医术,导致医院脉象诊断效率较低;针对病人病症开出药方时,医生需要再次搜寻翻看相关书籍,且无法详细的对病人讲述病情,降低诊断速度,且无法很好的对病人进行答疑。

[0005] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0006] 传统切脉方式诊断较慢,需要医生具有极高的医术,导致医院脉象诊断效率较低;针对病人病症开出药方时,医生需要再次搜寻翻看相关书籍,且无法详细的对病人讲述病情,降低诊断速度,且无法很好的对病人进行答疑。

[0007] 现有技术自动化程度低,获得的数据准确度低,制约了广泛应用。

[0008] 现有技术没有对脉象变化过程中相互作用机制及发生的非线性和动态过程进行对泥石流危险度的评价研究。

发明内容

[0009] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种脉象治疗仪。

[0010] 本发明是这样实现的,一种脉象治疗仪,所述脉象治疗仪设置有:

[0011] 检测套;

[0012] 所述检测套分为内外两层,内部设置有压力传感器;所述压力传感器螺钉固定于传感器卡套上;所述传感器卡套胶接在检测套夹层内;所述检测套外侧设置有控制器,所述控制器上设置有指示灯、蓄电池和电源指示灯;所述检测套外侧缝接有可调节固定扣,检测套内部胶接有脉象诊断贴片,脉象诊断贴片通过导线连接脉象整合电路板,脉象整合电路板通过导线连接脉象分析器;

[0013] 脉象分析器通过导线连接主机,主机前端嵌接有显示屏,主机下端内部螺钉固定有打印机,主机侧端螺钉固定有脉象诊断治疗器,脉象诊断治疗器下端卡接有打印机;

[0014] 压力传感器接收信号含有服从SaS分布噪声的MPSK信号,表示为:

$$[0015] \quad x(t) = \sqrt{E}V(t)\exp[j(2\pi f_c t + \phi_0)] + w(t)$$

[0016] 其中E是信号的平均功率, $v(t) = \sum_n \varphi_n q(t - nT)$, $\varphi_n \in \left\{ e^{j\frac{\pi}{M}(2m-1)} \right\}$, $M = 2^k$, $m = 1, 2, \dots, M$,

q(t)表示矩形脉冲波形,T表示符号周期, f_c 表示载波频率, ϕ_0 表示初始相位,若w(t)是服从

SaS分布的非高斯噪声,则自共变函数为:

$$[0017] \quad R_{x,c}(t, \tau) = [x(t), x(t-\tau)]_a = \frac{E(x(t)x(t-\tau))^{(p-1)}}{E(|x(t-\tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)}$$

[0018] 其中 $(x(t-\tau))^{(p-1)} = |x(t-\tau)|^{p-2} x^*(t-\tau)$, $\gamma_{x(t-\tau)}$ 是 $x(t)$ 的分散系数,则 $x(t)$ 的循环共变定义为:

$$[0019] \quad R_{x,c}^\varepsilon(t, \tau) = \frac{1}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} R_{x,c}(t, \tau) e^{-j2\pi\varepsilon t} dt = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \frac{E(x(t)x(t-\tau))^{(p-1)}}{E(|x(t-\tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)} e^{-j2\pi\varepsilon t} dt$$

[0020] 其中 ε 称为循环频率, T 为一个码元周期;

[0021] 脉象分析器的分析方法包括:

[0022] 步骤一、确定与脉象压力要素相关的特征参数;

[0023] 步骤二、建立脉象压力要素的综合信息评价系统,获得脉象压力要素初始信息评价矩阵,通过矩阵运算和熵权法,计算得到脉象压力要素的信息熵值包括脉搏频率子信息熵、脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵;

[0024] 步骤三、建立脉象信息熵模型,将三个子信息熵值作为输入因子,通过BP神经网络作用,输出脉象信息熵值;

[0025] 步骤四、根据信息熵理论与脉象是否发生的关系,定义脉象危险度等级标准,进而对研究对象进行危险度评价;

[0026] 进一步,计算三要素的子信息熵值的具体方法为:

[0027] 首先,建立研究对象与脉象指标因子间的综合信息评价体系,评价体系是由 n 个研究对象 m 个指标构成的系统,从而得到初始信息评价矩阵:

$$[0028] \quad A' = (a'_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a'_{11} & a'_{12} & \cdots & a'_{1m} \\ a'_{21} & a'_{22} & \cdots & a'_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a'_{n1} & a'_{n2} & \cdots & a'_{nm} \end{pmatrix}$$

[0029] 其中, $i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, m$;

[0030] 对 A' 中各指标归一化处理:

[0031] 归一化的指标:

$$[0032] \quad a_{ij} = 0.8 \times \left(\frac{a'_{ij} - \min_i \{a'_{ij}\}}{\max_i \{a'_{ij}\} - \min_i \{a'_{ij}\}} \right) + 0.1$$

[0033] 其中, $i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, m$;

[0034] $\min_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵 A' 中第 j 列的最小值;

[0035] $\max_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵 A' 中第 j 列的最大值;

[0036] a_{ij} —规范性信息矩阵中对应于第 i 行 j 列的元素,规范性信息矩阵 A 可表示为:

$$[0037] \quad A = (a_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

[0038] 其中, $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0039] 然后,根据规范性信息矩阵,确定第 i 个研究对象下第 j 项指标的指标值的比重:

$$[0040] \quad p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^m a_{ij}}$$

[0041] 其中, $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0042] 最后,由熵权法计算第 i 个研究对象的熵值

$$[0043] \quad T_i = - \frac{\sum_{j=1}^m p_{ij} \log_2 p_{ij}}{\log_2^m}$$

[0044] 其中, T_i -定义为第 i 个研究对象的脉搏频率子信息熵;

[0045] p_{ij} -第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重;

[0046] $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0047] 同理,求得脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵,即:

$$[0048] \quad S_i = - \frac{\sum_{j=1}^m q_{ij} \log_2 q_{ij}}{\log_2^m}$$

$$[0049] \quad R_i = - \frac{\sum_{j=1}^m m_{ij} \log_2 m_{ij}}{\log_2^m}$$

[0050] 其中 S_i -定义为第 i 个研究对象的脉搏均匀度子信息熵;

[0051] R_i -定义为第 i 个研究对象的脉搏冲击力子信息熵;

[0052] q_{ij} -第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重;

[0053] m_{ij} -第 i 个研究对象下第 j 项指标的比重;

[0054] $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0055] 进一步,建立脉象流信息熵模型的具体方法为:

[0056] 将信息熵原理与BP神经网络算法相融合,建立脉象信息熵模型,其模型的数学表达式:

$$[0057] \quad H(X) = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2 P(x_i)$$

[0058] 式中, $H(X)$ -脉象信息熵;

[0059] $X = (x_1, x_2, x_3)$ -脉象信息熵因子集 (x_1 脉搏频率子信息熵, x_2 为脉搏均匀度子信息

熵, x_3 为脉搏冲击力子信息熵);

[0060] $p(x_i)$ - 因子集 $X = (x_1, x_2, x_3)$ 中 x_i 因子的比重, 且满足 $\sum_{i=1}^3 p(x_i) = 1$ 和

$$0 < H(X) \leq \log_2^3.$$

[0061] 进一步, 对脉象信息熵值进行归一化处理, 归一化公式:

$$[0062] \quad H_c = \frac{H(X) - \min(H(X))}{\max(H(X)) - \min(H(X))}$$

[0063] 根据脉象信息熵和脉象危险度的关系, 基于脉象信息熵模型的危险度等级标准分为:

[0064] $0.8 \leq H_c \leq 1$, 极低危险;

[0065] $0.6 \leq H_c < 0.8$, 低度危险;

[0066] $0.4 \leq H_c < 0.6$, 中度危险;

[0067] $0.2 \leq H_c < 0.4$, 高度危险;

[0068] $0 \leq H_c < 0.2$, 极高危险。

[0069] 进一步, 所述脉象诊断贴片共三片, 呈纵向排列。

[0070] 进一步, 所述USB接口通过导线连接脉象诊断治疗器、主机, 打印机通过导线连接主机。

[0071] 进一步, 所述主机外侧导线连接有电源线, 脉象诊断贴片、脉象整合电路板、脉象分析器、打印机、脉象诊断治疗器通过导线连接电源线。

[0072] 进一步, 所述压力传感器检测与手腕接触的压力, 压力过大或太小指示灯亮红灯, 压力适中指示灯亮绿灯。

[0073] 本发明的优点及积极效果为:

[0074] 本发明可代替医生手动把脉, 通过脉象诊断贴片进行把脉, 压力传感器控制贴紧压力, 把脉诊断精确度高; 脉象分析器可根据病人脉搏进行分析, 由脉象诊断治疗器根据病况开出药方, 提高医院诊断效率; 可在显示屏上显示出病人病况以及药房, 可由打印机进行打印, 方便病人对自身情况了解, 且同时方便病人取药。

[0075] 压力传感器接收信号含有服从SaS分布噪声的MPSK信号, 表示为:

$$[0076] \quad x(t) = \sqrt{E}V(t)\exp[j(2\pi f_c t + \phi_0)] + w(t)$$

[0077] 其中E是信号的平均功率, $v(t) = \sum_n \varphi_n q(t - nT)$, $\varphi_n \in \left\{ e^{j\frac{\pi}{M}(2m-1)} \right\}$, $M = 2^k$, $m = 1, 2, \dots, M$,

$q(t)$ 表示矩形脉冲波形, T 表示符号周期, f_c 表示载波频率, ϕ_0 表示初始相位, 可获得准确的压力信号。

[0078] 本发明提出了一个脉象概率模型, 该模型能综合反映脉象三要素在脉象变化过程中相互作用机制, 能够表征脉象复杂的非线性过程和动态过程, 能对研究对象的危险度进行预测。随着大数据、云计算、物联网等技术的发展和成熟, 本发明将成为脉象学科大数据研究的重要方面。

附图说明

[0079] 图1是本发明实施例提供的脉象治疗仪结构示意图；

[0080] 图2是本发明实施例提供的脉象诊断贴片、脉象整合电路板结构示意图；

[0081] 图3是本发明实施例提供的脉象治疗仪的检测套结构示意图；

[0082] 图4是本发明实施例提供的脉象治疗仪的压力传感器控制流程图。

[0083] 图中：1、检测套；2、可调节固定扣；3、脉象分析器；4、主机；5、显示屏；6、打印机；7、脉象诊断治疗器；8、USB接口；9、脉象诊断贴片；10、脉象整合电路板；11、压力传感器；12、螺钉；13、传感器卡套上；14、控制器；15、指示灯；16、蓄电池；17、电源指示灯。

具体实施方式

[0084] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下。

[0085] 如图1-图3所示，本发明实施例提供的脉象治疗仪包括：检测套1、可调节固定扣2、脉象分析器3、主机4、显示屏5、打印机6、脉象诊断治疗器7、USB接口8、脉象诊断贴片9、脉象整合电路板10、压力传感器11、螺钉12、传感器卡套上13、控制器14、指示灯15、蓄电池16、电源指示灯17。

[0086] 所述检测套1分为内外两层，内部设置有压力传感器11；所述压力传感器11螺钉12固定于传感器卡套13上；所述传感器卡套13胶接在检测套1夹层内；所述检测套1外侧设置有控制器14，所述控制器14上设置有指示灯15、蓄电池16和电源指示灯17；所述检测套1外侧缝接有可调节固定扣2，检测套1内部胶接有脉象诊断贴片9，脉象诊断贴片9通过导线连接脉象整合电路板10，脉象整合电路板10通过导线连接脉象分析器3；

[0087] 脉象分析器3通过导线连接主机4，主机4前端嵌接有显示屏5，主机4下端内部螺钉固定有打印机6，主机4侧端螺钉固定有脉象诊断治疗器7，脉象诊断治疗器7下端卡接有打印机6。

[0088] 脉象诊断贴片9共三片，呈纵向排列。USB接口8通过导线连接脉象诊断治疗器7、主机4，打印机6通过导线连接主机4。主机4外侧导线连接有电源线，脉象诊断贴片9、脉象整合电路板10、脉象分析器3、打印机6、脉象诊断治疗器7通过导线连接电源线。

[0089] 本发明的工作原理：在病人手腕处套上检测套1，将脉象诊断贴片9贴合在桡动脉处，通过可调节固定扣2进行固定。在固定过程中压力传感器11进行压力检测，观察控制器14上的指示灯15，指示灯15为红色是继续调节，知道指示灯15亮绿灯为止。脉象诊断贴片9测量病人脉搏，并由脉象整合电路板10将脉象测量状况传递到脉象分析器3中；由主机4上的脉象诊断治疗器7进行脉象诊断，并开出药方，通过显示屏5直观显示病人脉象状况与处方，并可通过打印机6进行打印，方便病人对自身情况了解，且同时方便病人取药，也可通过USB接口将诊断数据传输到病人U盘中进行储存。

[0090] 压力传感器接收信号含有服从SaS分布噪声的MPSK信号，表示为：

[0091]
$$x(t) = \sqrt{E}V(t)\exp[j(2\pi f_c t + \phi_0)] + w(t)$$

[0092] 其中E是信号的平均功率, $v(t) = \sum_n \varphi_n q(t-nT)$, $\varphi_n \in \left\{ e^{j \frac{\pi}{M}(2m-1)} \right\}$, $M = 2^k$, $m = 1, 2, \dots, M$, $q(t)$ 表示矩形脉冲波形, T 表示符号周期, f_c 表示载波频率, Φ_0 表示初始相位, 若 $w(t)$ 是服从SaS分布的非高斯噪声, 则自共变函数为:

$$[0093] \quad R_{x,c}(t, \tau) = [x(t), x(t-\tau)]_a = \frac{E(x(t)(x(t-\tau))^{(p-1)})}{E(|x(t-\tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)}$$

[0094] 其中 $(x(t-\tau))^{(p-1)} = |x(t-\tau)|^{p-2} x(t-\tau)$, $\gamma_{x(t-\tau)}$ 是 $x(t)$ 的分散系数, 则 $x(t)$ 的循环共变定义为:

$$[0095] \quad R_{x,c}^\varepsilon(t, \tau) = \frac{1}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} R_{x,c}(t, \tau) e^{-j2\pi\varepsilon t} dt = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \frac{E(x(t)(x(t-\tau))^{(p-1)})}{E(|x(t-\tau)|^p)} \gamma_{x(t-\tau)} e^{-j2\pi\varepsilon t} dt$$

[0096] 其中 ε 称为循环频率, T 为一个码元周期;

[0097] 脉象分析器的分析方法包括:

[0098] 步骤一、确定与脉象压力要素相关的特征参数;

[0099] 步骤二、建立脉象压力要素的综合信息评价系统, 获得脉象压力要素初始信息评价矩阵, 通过矩阵运算和熵权法, 计算得到脉象压力要素的信息熵值包括脉搏频率子信息熵、脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵;

[0100] 步骤三、建立脉象信息熵模型, 将三个子信息熵值作为输入因子, 通过BP神经网络作用, 输出脉象信息熵值;

[0101] 步骤四、根据信息熵理论与脉象是否发生的关系, 定义脉象危险度等级标准, 进而对研究对象进行危险度评价;

[0102] 计算三要素的子信息熵值的具体方法为:

[0103] 首先, 建立研究对象与脉象指标因子间的综合信息评价体系, 评价体系是由 n 个研究对象 m 个指标构成的系统, 从而得到初始信息评价矩阵:

$$[0104] \quad A' = (a'_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a'_{11} & a'_{12} & \cdots & a'_{1m} \\ a'_{21} & a'_{22} & \cdots & a'_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a'_{n1} & a'_{n2} & \cdots & a'_{nm} \end{pmatrix}$$

[0105] 其中, $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$;

[0106] 对 A' 中各指标归一化处理:

[0107] 归一化的指标:

$$[0108] \quad a_{ij} = 0.8 \times \left(\frac{a'_{ij} - \min_i \{a'_{ij}\}}{\max_i \{a'_{ij}\} - \min_i \{a'_{ij}\}} \right) + 0.1$$

[0109] 其中, $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$;

[0110] $\min_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵 A' 中第 j 列的最小值;

[0111] $\max_i \{a'_{ij}\}$ —矩阵A'中第j列的最大值;

[0112] a_{ij} —规范性信息矩阵中对应于第i行j列的元素,规范性信息矩阵A可表示为:

$$[0113] \quad A = (a_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

[0114] 其中, $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0115] 然后,根据规范性信息矩阵,确定第i个研究对象下第j项指标的指标值的比重:

$$[0116] \quad p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^m a_{ij}}$$

[0117] 其中, $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0118] 最后,由熵权法计算第i个研究对象的熵值

$$[0119] \quad T_i = - \frac{\sum_{j=1}^m p_{ij} \log_2 p_{ij}}{\log_2^m}$$

[0120] 其中, T_i —定义为第i个研究对象的脉搏频率子信息熵;

[0121] p_{ij} —第i个研究对象下第j项指标的比重;

[0122] $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0123] 同理,求得脉搏均匀度子信息熵、脉搏冲击力子信息熵,即:

$$[0124] \quad S_i = - \frac{\sum_{j=1}^m q_{ij} \log_2 q_{ij}}{\log_2^m}$$

$$[0125] \quad R_i = - \frac{\sum_{j=1}^m m_{ij} \log_2 m_{ij}}{\log_2^m}$$

[0126] 其中 S_i —定义为第i个研究对象的脉搏均匀度子信息熵;

[0127] R_i —定义为第i个研究对象的脉搏冲击力子信息熵;

[0128] q_{ij} —第i个研究对象下第j项指标的比重;

[0129] m_{ij} —第i个研究对象下第j项指标的比重;

[0130] $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

[0131] 建立脉象流信息熵模型的具体方法为:

[0132] 将信息熵原理与BP神经网络算法相融合,建立脉象信息熵模型,其模型的数学表达式:

[0133]
$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2^{p(x_i)}$$

[0134] 式中, $H(X)$ - 脉象信息熵;

[0135] $X = (x_1, x_2, x_3)$ - 脉象信息熵因子集 (x_1 脉搏频率子信息熵, x_2 为脉搏均匀度子信息熵, x_3 为脉搏冲击力子信息熵);

[0136] $p(x_i)$ - 因子集 $X = (x_1, x_2, x_3)$ 中 x_i 因子的比重, 且满足 $\sum_{i=1}^3 p(x_i) = 1$ 和

$$0 < H(X) \leq \log_2^3。$$

[0137] 对脉象信息熵值进行归一化处理, 归一化公式:

[0138]
$$H_c = \frac{H(X) - \min(H(X))}{\max(H(X)) - \min(H(X))}$$

[0139] 根据脉象信息熵和脉象危险度的关系, 基于脉象信息熵模型的危险度等级标准分为:

[0140] $0.8 \leq H_c \leq 1$, 极低危险;

[0141] $0.6 \leq H_c < 0.8$, 低度危险;

[0142] $0.4 \leq H_c < 0.6$, 中度危险;

[0143] $0.2 \leq H_c < 0.4$, 高度危险;

[0144] $0 \leq H_c < 0.2$, 极高危险。

[0145] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制, 凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改, 等同变化与修饰, 均属于本发明技术方案的范围。

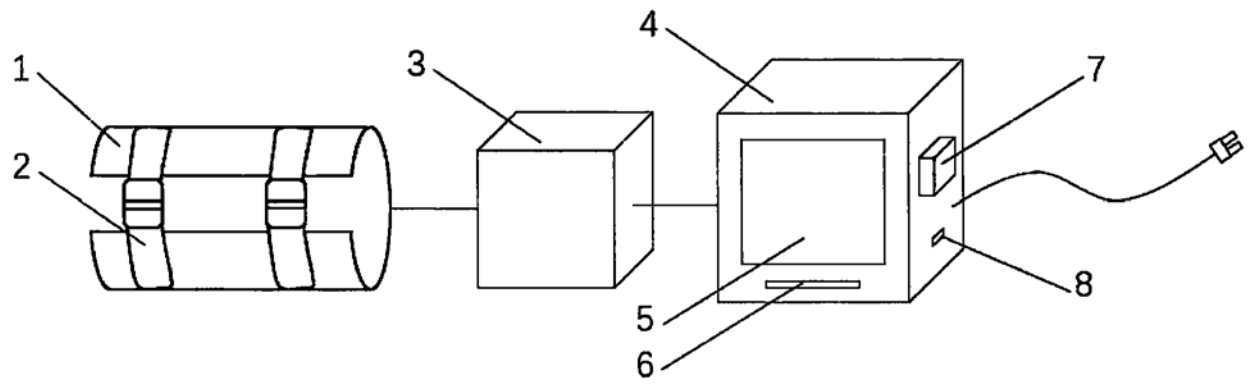


图1

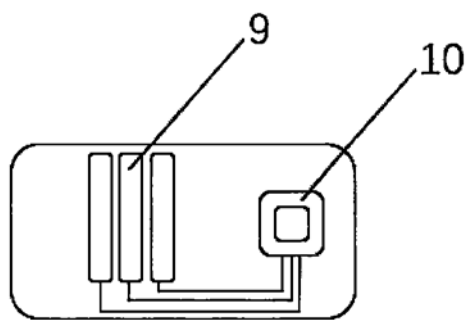


图2

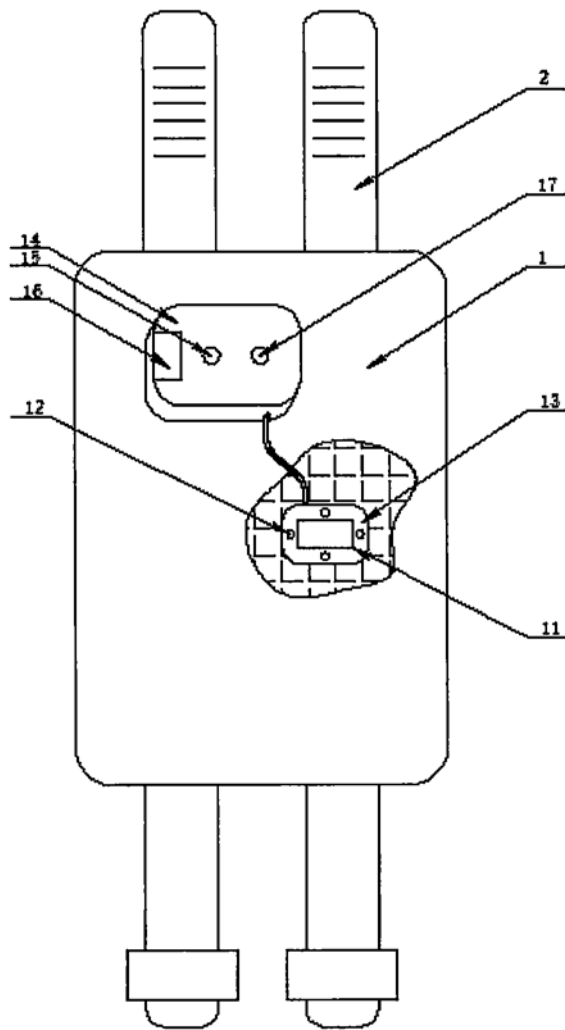


图3

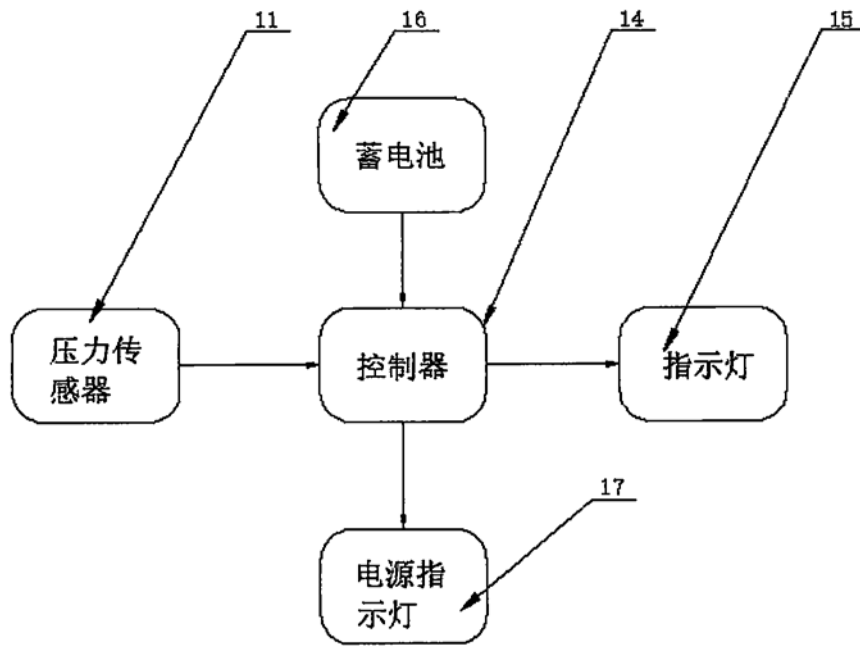


图4

专利名称(译)	一种脉象治疗仪		
公开(公告)号	CN108742550A	公开(公告)日	2018-11-06
申请号	CN201810696506.9	申请日	2018-06-25
[标]发明人	徐进英 袁崇芬		
发明人	徐进英 袁崇芬		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00 G16H50/20		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/4854 G16H50/20		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于医疗用具技术领域，公开了一种脉象治疗仪，设置有检测套，检测套分为内外两层，内部设置有压力传感器；压力传感器螺钉固定于传感器卡套上；传感器卡套胶接在检测套夹层内；检测套外侧设置有控制器，控制器上设置有指示灯、蓄电池和电源指示灯；检测套外侧缝接有可调节固定扣，检测套内部胶接有脉象诊断贴片，脉象诊断贴片通过导线连接脉象整合电路板，脉象整合电路板通过导线连接脉象分析器。本发明可通过压力传感器正确设置可调节固定扣的松紧度，是测量时既能使脉象诊断贴片接触良好又不会出现过度挤压的现象，把脉精确度高，可通过打印机将药方打印，方便病人取药，极大提高医院工作效率。

