



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106955092 A

(43)申请公布日 2017. 07. 18

(21)申请号 201710211395.3

(22)申请日 2017.03.31

(71)申请人 北京信息科技大学

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
12号

(72)发明人 吴思进 张恒飞 杨连祥

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

代理人 许志勇

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

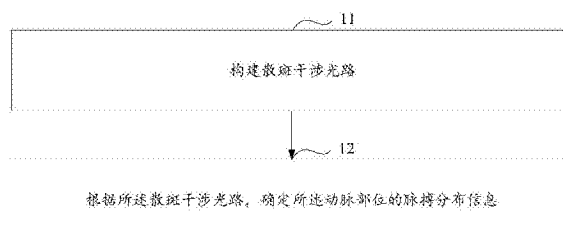
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种脉搏分布的测量方法和设备

(57)摘要

本申请公开了一种脉搏分布的测量方法和设备,所述方法包括:构建散斑干涉光路,其中,所述散斑干涉光路中包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏分布信息,其中,所述脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。根据本申请实施例的方法和设备,能够实现对脉搏分布的测量,为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。



1. 一种脉搏分布的测量方法,其特征在于,包括:

构建散斑干涉光路,其中,所述散斑干涉光路中包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;

根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏分布信息,其中,所述脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息,包括:

在第一时刻采集针对所述动脉部位的第一散斑图,以及在第二时刻采集针对所述动脉部位的第二散斑图;

确定所述第一散斑图对应的第一相位量,以及确定所述第二散斑图对应的第二相位量;

根据所述第一相位量和所述第二相位量,确定所述动脉部位在所述第二时刻的脉搏空间分布信息。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏时间分布信息,包括:

在预设时长内采集针对所述动脉部位的多幅散斑图;

确定所述多幅散斑图对应的多个相位量;

根据所述多个相位量,确定所述动脉部位在所述预设时长内的脉搏时间分布信息。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述散斑干涉光路为空间载波数字散斑干涉光路,其中,所述空间载波数字散斑干涉光路包含满足设定相干长度值的激光器、分光元件、扩束元件、光阑、成像元件和图像传感器,构建所述空间载波数字散斑干涉光路,包括:

所述激光器发射激光;

所述激光经由所述分光元件反射得到并且满足设定角度的参考光入射至所述图像传感器;

所述激光经由所述分光元件透射至所述扩束元件,所述扩束元件将所述激光扩束出射后照亮所述动脉部位,经所述动脉部位反射得到的第一物光入射至所述光阑,并经由所述光阑透射至所述成像元件,其中,所述光阑用于使得所述第一物光的空间频率满足设定范围;

所述成像元件成像得到的第二物光入射至所述图像传感器;

所述第二物光与所述参考光在所述图像传感器表面发生干涉。

5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述脉搏空间分布信息和/或所述脉搏时间分布信息,分析所述被测生物体的健康状况。

6. 一种脉搏分布的测量设备,其特征在于,所述设备包括:散斑干涉光路单元和确定单元,其中:

散斑干涉光路单元,用于照亮被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;

确定单元,用于确定所述动脉部位的脉搏分布信息,其中,所述脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

7. 如权利要求6所述的设备,其特征在于,所述确定单元确定所述动脉部位的脉搏空间

分布信息,包括:

在第一时刻采集针对所述动脉部位的第一散斑图,以及在第二时刻采集针对所述动脉部位的第二散斑图;

确定所述第一散斑图对应的第一相位量,以及确定所述第二散斑图对应的第二相位量;

根据所述第一相位量和所述第二相位量,确定所述动脉部位在所述第二时刻的脉搏空间分布信息。

8.如权利要求6所述的设备,其特征在于,所述确定单元确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息,包括:

在预设时长内采集针对所述动脉部位的多幅散斑图;

确定所述多幅散斑图对应的多个相位量;

根据所述多个相位量,确定所述动脉部位在所述预设时长内的时间分布信息。

9.如权利要求6所述的设备,其特征在于,所述散斑干涉光路单元为空间载波数字散斑干涉光路单元,其中,所述空间载波数字散斑干涉光路单元包含满足设定相干长度值的激光器、分光元件、扩束元件、光阑、成像元件和图像传感器,构建所述空间载波数字散斑干涉光路,包括:

所述激光器发射激光;

所述激光经由所述分光元件反射得到并且满足设定角度的参考光入射至所述图像传感器;

所述激光经由所述分光元件透射至所述扩束元件,所述扩束元件将所述激光扩束出射后照亮所述动脉部位,经所述动脉部位反射得到的第一物光入射至所述光阑,并经由所述光阑透射至所述成像元件,其中,所述光阑用于使得所述第一物光的空间频率满足设定范围;

所述成像元件成像得到的第二物光入射至所述图像传感器;

所述第二物光与所述参考光在所述图像传感器表面发生干涉。

10.如权利要求6-9任一项所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:分析单元,其中:

分析单元,用于根据所述脉搏空间分布信息和/或所述脉搏时间分布信息,分析所述被测生物体的健康状况。

一种脉搏分布的测量方法和设备

技术领域

[0001] 本申请涉及全场光检测技术领域,尤其涉及一种脉搏分布的测量方法和设备。

背景技术

[0002] 中医学中的把脉又称为切脉,是指中医师通过按压患者的动脉来感知脉搏跳动,辨识脉象,进而根据脉象来诊断疾病。

[0003] 中医师辨识脉象,常从脉位、脉数、脉形、脉势四个方面进行分析。脉位指脉搏跳动显现的部位和长度,脉数指脉搏跳动的次数和节律,脉形指脉搏跳动的宽度等形态,脉势指脉搏跳动的强弱、流畅等趋势。脉象是对人体机能的反映,不同的脉象都有所对应的病症范围。

[0004] 人体脉搏是一种振幅微小的不稳定振动。现有技术中的脉搏测量仪,例如:电子式脉搏测量仪或光电式脉搏测量仪,只能对脉搏的振动频率信息(即脉数)进行测量,无法测量除脉搏的振动频率信息之外的其他脉搏信息。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请实施例提供一种脉搏分布的测量方法和设备,用于解决现有技术中无法测量除脉搏的振动频率信息之外的其他脉搏信息的技术问题,为临床诊断提供客观的脉搏分布数据。

[0006] 本申请实施例提供一种脉搏分布的测量方法,包括:

[0007] 构建散斑干涉光路,其中,所述散斑干涉光路中包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;

[0008] 根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏分布信息,其中,所述脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

[0009] 可选地,根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息,包括:

[0010] 在第一时刻采集针对所述动脉部位的第一散斑图,以及在第二时刻采集针对所述动脉部位的第二散斑图;

[0011] 确定所述第一散斑图对应的第一相位量,以及确定所述第二散斑图对应的第二相位量;

[0012] 根据所述第一相位量和所述第二相位量,确定所述动脉部位在所述第二时刻的脉搏空间分布信息。

[0013] 可选地,根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏时间分布信息,包括:

[0014] 在预设时长内采集针对所述动脉部位的多幅散斑图;

[0015] 确定所述多幅散斑图对应的多个相位量;

[0016] 根据所述多个相位量,确定所述动脉部位在所述预设时长内的脉搏时间分布信息。

[0017] 可选地,所述散斑干涉光路为空间载波数字散斑干涉光路,其中,所述空间载波数

字散斑干涉光路包含满足设定相干长度值的激光器、分光元件、扩束元件、光阑、成像元件和图像传感器,构建所述空间载波数字散斑干涉光路,包括:

[0018] 所述激光器发射激光;

[0019] 所述激光经由所述分光元件反射得到并且满足设定角度的参考光入射至所述图像传感器;

[0020] 所述激光经由所述分光元件透射至所述扩束元件,所述扩束元件将所述激光扩束出射后照亮所述动脉部位,经所述动脉部位反射得到的第一物光入射至所述光阑,并经由所述光阑透射至所述成像元件,其中,所述光阑用于使得所述第一物光的空间频率满足设定范围;

[0021] 所述成像元件成像得到的第二物光入射至所述图像传感器;

[0022] 所述第二物光与所述参考光在所述图像传感器表面发生干涉。

[0023] 可选地,所述方法还包括:

[0024] 根据所述脉搏空间分布信息和/或所述脉搏时间分布信息,分析所述被测生物体的健康状况。

[0025] 本申请实施例还提供一种脉搏分布的测量设备,包括:散斑干涉光路单元和确定单元,其中:

[0026] 散斑干涉光路单元,用于照亮被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;

[0027] 确定单元,用于确定所述动脉部位的脉搏分布信息,其中,所述脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和脉搏时间分布信息。

[0028] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:

[0029] 通过构建包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位的散斑干涉光路,进而根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息,实现对脉搏分布的测量,为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。

附图说明

[0030] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0031] 图1为本申请实施例提供的一种脉搏分布的测量方法的流程示意图;

[0032] 图2为本申请实施例提供的空间载波数字散斑干涉光路的光路示意图;

[0033] 图3(a)为本申请实施例提供的目标对象的一幅散斑图的示意图;

[0034] 图3(b)为本申请实施例提供的目标对象的一幅频谱分布图的示意图;

[0035] 图3(c)为本申请实施例提供的目标对象滤波后的频谱的示意图;

[0036] 图3(d)为本申请实施例提供的目标对象的形变相位图的示意图;

[0037] 图4为本申请实施例提供的一种脉搏分布的测量设备的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为了实现本申请的目的,本申请实施例提供了一种脉搏分布的测量方法和设备,通过构建包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位的散斑干涉光路,进而根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息,实现对脉搏分布的

测量,为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。

[0039] 下面结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0040] 以下结合附图,详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0041] 实施例1

[0042] 图1为本申请实施例提供的一种脉搏分布的测量方法的流程示意图。所述方法可以如下所示。

[0043] 步骤11:构建散斑干涉光路。

[0044] 其中,散斑干涉光路中包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位。

[0045] 在步骤11中,构建包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位的散斑干涉光路,为进一步根据该散斑干涉光路进行脉搏分布的测量做准备。

[0046] 其中,被测生物体动脉部位表示该被测生物体的脉搏跳动明显、易测量部位,例如:人体近手腕部的桡动脉,这里不做具体限定。

[0047] 可选地,散斑干涉光路为空间载波数字散斑干涉光路。

[0048] 脉搏跳动是一种振幅微小的不稳定振动,属于动态形变,空间载波数字散斑干涉光路能够对脉搏的动态形变进行测量,进而得到脉搏对应的空间分布和时间分布。

[0049] 空间载波数字散斑干涉光路通过将参考光与光轴倾斜设定角度产生空间载波信号。在对测量得到的散斑图实施傅里叶变换之后,得到包含目标对象(被测生物体的脉搏跳动的动脉部位)形变信息的高频部分和代表背景光的低频部分,由于空间载波信号的引入使频谱中的高频部分发生频移,实现与低频部分的分离,所以通过提取包含目标对象形变信息的高频部分进而求解干涉相位,最后根据干涉相位与目标对象形变量之间的关系,确定目标对象的形变量。

[0050] 需要说明的是,空间载波数字散斑干涉光路可以是在空间环境中搭建的空间光路,也可以是集成在测量仪器中的光路,这里不做具体限定。

[0051] 图2为本申请实施例提供的空间载波数字散斑干涉光路的光路示意图。

[0052] 如图2所示,可选地,空间载波数字散斑干涉光路包含满足设定相干长度值的激光器、分光元件、扩束元件、光阑、成像元件和图像传感器,构建该空间载波数字散斑干涉光路,包括:

[0053] 激光器发射激光;

[0054] 激光经由分光元件反射得到并且满足设定角度的参考光入射至图像传感器;

[0055] 激光经由分光元件透射至扩束元件,扩束元件将该激光扩束出射后照亮动脉部位,经动脉部位反射得到的第一物光入射至光阑,并经由光阑透射至成像元件,其中,该光阑用于使得该第一物光的空间频率满足设定范围;

[0056] 成像元件成像得到的第二物光入射至图像传感器;

[0057] 第二物光与参考光在图像传感器表面发生干涉。

[0058] 其中,设定角度(α)满足公式:

$$[0059] \quad \arcsin(3\lambda f_M) \leq \alpha \leq \arcsin\left[\lambda\left(\frac{1}{2}f_P - f_M\right)\right],$$

[0060] 其中, λ 表示激光器发射激光的波长, f_M 表示第一物光的空间频率, f_P 表示图像传感器的时间采样频率。

[0061] 需要说明的是, 设定相干长度值表示激光器出射的激光能够保证参考光与第二物光发生干涉, 该设定相干长度值的大小可以根据实际情况确定, 这里不做具体限定。

[0062] 本申请实施例中, 图像传感器的时间采样频率在满足采样频率的基础上, 具体取值可以根据实际情况确定, 这里不做具体限定。

[0063] 需要说明的是, 为了能够根据空间载波数字散斑干涉光路, 确定动脉部位的脉搏分布, 第一物光的空间频率 f_M 满足设定范围:

$$[0064] \quad f_M \leq \frac{f_P}{8}。$$

[0065] 由于光阑用于使得第一物光的空间频率满足设定范围, 因此, 该光阑的孔径尺寸满足:

$$[0066] \quad a \leq 2d \tan\left[\arcsin\left(\frac{1}{16}\lambda f_P\right)\right],$$

[0067] 其中, d 表示该光阑到成像元件的距离。

[0068] 可选地, 分光元件为可调分光平片。

[0069] 分光元件除了可以采用可调分光平片之外, 也可以采用可调分光镜, 还可以采用其他能够进行分光的光学元件, 这里不做具体限定。

[0070] 可选地, 扩束元件为显微物镜。

[0071] 扩束元件除了可以采用所述显微物镜之外, 也可以采用平凹透镜, 还可以采用其他能够进行扩束的光学元件, 这里不做具体限定。

[0072] 优选地, 成像元件为平凸透镜。

[0073] 成像元件除了可以采用平凸透镜之外, 也可以采用工业镜头, 还可以采用其他能够进行成像的光学元件, 这里不做具体限定。

[0074] 本申请实施例中, 所述散斑干涉光路除了可以采用空间载波数字散斑干涉光路之外, 还可以采用4+1时间相移数字散斑干涉光路, 还可以采用其他能够测量动态变形的散斑干涉光路, 这里不做具体限定。

[0075] 步骤12: 根据散斑干涉光路, 确定所述动脉部位的脉搏分布信息。

[0076] 其中, 脉搏分布信息包括: 脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

[0077] 在步骤12中, 根据步骤11中构建的散斑干涉光路, 确定被测生物体的脉搏跳动的动脉部位的脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

[0078] 可选地, 根据散斑干涉光路, 确定动脉部位的脉搏空间分布信息, 具体地, 第一步, 在第一时刻采集针对动脉部位的第一散斑图, 以及在第二时刻采集针对动脉部位的第二散斑图。

[0079] 例如, 以空间载波数字散斑干涉光路为例, 由于成像元件成像得到的第二物光是对于动脉部位进行成像之后得到的, 该第二物光与参考光在图像传感器表面发生干涉, 因此,

能够通过该图像传感器采集到针对该动脉部位的干涉散斑图(以下简称散斑图)。

[0080] 图像传感器分别在第一时刻和第二时刻采集针对动脉部位的第一散斑图和第二散斑图。

[0081] 第二步,确定第一散斑图对应的第一相位量,以及确定第二散斑图对应的第二相位量。

[0082] 第三步,根据第一相位量和第二相位量,确定动脉部位在第二时刻的脉搏空间分布信息。

[0083] 图3(a)为本申请实施例提供的目标对象的第一散斑图的示意图。

[0084] 仍以上述空间载波数字散斑干涉光路为例,对目标对象(例如:动脉部位)对应的第一散斑图(例如,图3(a))进行傅里叶变换,得到该第一散斑图对应的频谱分布图,图3(b)为本申请实施例提供的目标对象的频谱分布图的示意图。

[0085] 第一散斑图对应的频谱分布为:

$$[0086] \quad I(f_x) = FT[I(x)] = A(f_x) + B(f_x) + C(f_x),$$

[0087] 其中, $I(f_x)$ 表示第一散斑图对应的频谱分布, $I(x)$ 表示目标对象的光强度, $A(f_x)$ 和 $B(f_x)$ 表示两个共轭的高频部分, $C(f_x)$ 表示低频部分, f_x 表示频域坐标, x 表示一维空间坐标,符号FT表示傅立叶变换。

[0088] 在频谱分布图中:

$$[0089] \quad A(f_x) = FT[O(x)R^*(x)];$$

$$[0090] \quad B(f_x) = FT[R(x)O^*(x)];$$

$$[0091] \quad C(f_x) = FT[|R(x)|^2 + |O(x)|^2]。$$

[0092] 其中, $R(x)$ 表示目标对象的物光的光强度, $O(x)$ 表示参考光的光强度,符号*表示共轭。

[0093] 经过频谱窗口滤波,得到其中一个高频部分 $A(f_x)$,滤去其他两个频谱部分 $B(f_x)$ 和 $C(f_x)$,图3(c)为本申请实施例提供的目标对象滤波后的频谱的示意图。

[0094] 对滤波后频谱进行傅里叶逆变换,根据下述公式,得到含有目标对象的第一相位量的表达式:

$$[0095] \quad A_{IFT} = IFT[A(f_x)] = |A(x)|e^{j\varphi}。$$

[0096] 其中, A_{IFT} 表示含有目标对象的第一相位量的表达式, φ 表示目标对象的第一相位量, $A(x)$ 表示目标对象在得到第一散斑图时的干涉光的光强信息,符号IFT表示傅立叶逆变换。

[0097] 同理,对于目标对象对应的第二散斑图,同样可以通过执行上述傅里叶变换、滤波处理以及傅里叶逆变换的操作,得到含有目标对象的第二相位量的表达式:

$$[0098] \quad A'_{IFT} = IFT[A'(f_x)] = |A'(x)|e^{j\varphi'}。$$

[0099] 其中, A'_{IFT} 表示含有目标对象的第二相位量的表达式, φ' 表示目标对象的第二相位量, $A'(x)$ 表示目标对象在得到第二散斑图时的干涉光的光强信息,符号IFT表示傅立叶逆变换。

[0100] 在得到含有目标对象的第一相位量的表达式和含有目标对象的第二相位量的表达式后,根据含有目标对象的第一相位量的表达式和含有目标对象的第二相位量的表达

式,通过下述公式,得到目标对象的形变信息。

$$[0101] \quad \Delta\varphi = \tan^{-1} \frac{\text{Im}(A_{IFT}^* A_{IFT}')}{\text{Re}(A_{IFT}^* A_{IFT}')},$$

[0102] 其中,Im和Re分别表示虚部和实部,符号*表示共轭。

[0103] 图3(d)为本申请实施例提供的目标对象的形变相位图的示意图。

[0104] 根据目标对象的形变信息,确定目标对象在第二时刻的空间分布信息,包括:

[0105] 根据目标对象的形变信息,通过以下公式确定目标对象在第二时刻的空间分布信息:

$$[0106] \quad \Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \vec{d} \cdot \vec{s}$$

[0107] 其中, $\vec{d}$ 表示目标对象的空间分布信息,即目标对象的各个位置在第二时刻的形变分布, $\Delta\varphi$ 表示目标对象的形变信息, $\vec{s}$ 表示位移敏感矢量, $\vec{s} = \mathbf{k}_i - \mathbf{k}_0$, $\mathbf{k}_i$ 表示照亮动脉部位方向的单位矢量, $\mathbf{k}_0$ 表示第一物光方向的单位矢量, λ 表示激光器发射激光的波长。

[0108] 需要说明的是,目标对象表示被测生物体的脉搏跳动的动脉部位,即采用上述记载的方案,确定了被测生物体的动脉部位的脉搏空间分布信息。

[0109] 可选地,根据散斑干涉光路,确定动脉部位的脉搏时间分布信息,具体地,第一步,在预设时长内采集针对动脉部位的多幅散斑图。

[0110] 图像传感器在预设时长内采集针对动脉部位的多幅散斑图。

[0111] 需要说明的是,多幅散斑图的数量与预设时长、图像传感器的时间采样频率有关。

[0112] 例如:图像传感器的时间采样频率为75帧/秒,预设时长为10秒,在预设时长10秒内采集得到的多幅散斑图的数量为750。

[0113] 第二步,确定多幅散斑图对应的多个相位量。

[0114] 第三,根据多个相位量,确定动脉部位在该预设时长内的脉搏时间分布信息。

[0115] 仍以上述空间载波数字散斑干涉光路为例,通过空间载波法,如上述图3(a)、图3(b)和图3(c)记载的根据目标对象的散斑图,确定散斑图对应的相位量的操作,确定针对动脉部位采集得到的多幅散斑图对应的多个相位量;以及,通过上述记载的根据第一相位量和第二相位量,确定目标对象的形变信息的操作,根据多个相位量中的任意相邻两个相位量,确定动脉部位的多个脉搏形变信息。

[0116] 例如,在预设时长内针对动脉部位A采集得到4幅散斑图,确定4幅散斑图对应的4个相位量a、b、c和d。根据相位量a和相位量b,确定动脉部位的第一脉搏形变信息 $\Delta\varphi_1$;根据相位量b和相位量c,确定动脉部位的第二脉搏形变信息 $\Delta\varphi_2$;根据相位量c和相位量d,确定动脉部位的第三脉搏形变信息 $\Delta\varphi_3$ 。

[0117] 需要说明的是,确定多幅散斑图对应的多个相位量的方法,可以采用空间载波法,可以采用4+1时间相移法,还可以采用其他能够测量动态变形的方法,这里不做具体限定。

[0118] 例如,采用4+1时间相移法确定多个相位量时,首先,通过四步相移法采集针对动脉部位的4幅初始散斑图;其次,在预设时长内采集针对动脉部位的多幅散斑图;最后,根据该多幅散斑图中的任一幅与该4幅初始散斑图,通过时间相移算法确定多幅散斑图对应的多个相位量。

[0119] 通过上述图3(d)记载的根据目标对象的形变信息,确定目标对象的形变分布的方法,确定动脉部位的多个脉搏形变分布。

[0120] 仍以上述动脉部位A为例,根据第一脉搏形变信息,确定第一脉搏形变分布;根据第二脉搏形变信息,确定第二脉搏形变分布;根据第三脉搏形变信息,确定第三脉搏形变分布。

[0121] 第一脉搏形变分布、第二脉搏形变分布和第三脉搏形变分布共同构成了动脉部位在预设时长内的脉搏时间分布信息。

[0122] 在本申请的可选实施例中,所述方法还包括:

[0123] 根据所述脉搏空间分布信息和/或所述脉搏时间分布信息,分析所述被测生物体的健康状况。

[0124] 根据被测生物体的动脉部位的脉搏空间分布信息,可以得到脉搏的脉位;根据被测生物体的动脉部位的脉搏时间分布信息,可以得到脉搏的脉数;综合被测生物体的动脉部位的脉搏空间分布信息和脉搏时间分布信息,可以得到脉搏的脉形和脉势。根据脉搏的脉位、脉数、脉形、脉势等脉象信息,能够分析被测生物体的健康状况。

[0125] 本申请实施例所记载的技术方案,通过构建包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位的散斑干涉光路,进而根据所述散斑干涉光路,确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息,实现对脉搏分布的测量,为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。

[0126] 实施例2

[0127] 图4为本申请实施例提供的一种脉搏形变的测量设备的结构示意图,设备400包括:散斑干涉光路单元401和确定单元402,其中:

[0128] 散斑干涉光路单元401,用于照亮被测生物体的脉搏跳动的动脉部位;

[0129] 确定单元402,用于确定动脉部位的脉搏分布信息,其中,脉搏分布信息包括:脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。

[0130] 可选地,确定单元402确定动脉部位的脉搏空间分布信息,包括:

[0131] 在第一时刻采集针对动脉部位的第一散斑图,以及在第二时刻采集针对动脉部位的第二散斑图;

[0132] 确定第一散斑图对应的第一相位量,以及确定第二散斑图对应的第二相位量;

[0133] 根据第一相位量和第二相位量,确定动脉部位在第二时刻的脉搏空间分布信息。

[0134] 可选地,确定单元402确定动脉部位的脉搏时间分布信息,包括:

[0135] 在预设时长内采集针对动脉部位的多幅散斑图;

[0136] 确定多幅散斑图对应的多个相位量;

[0137] 根据多个相位量,确定动脉部位在预设时长内的脉搏时间分布信息。

[0138] 可选地,散斑干涉光路单元401为空间载波数字散斑干涉光路单元,其中,该空间载波数字散斑干涉光路单元中包含满足设定相干长度值的激光器,分光元件、扩束元件、光阑、成像元件和图像传感器,其中:

[0139] 激光器发射激光;

[0140] 激光经由分光元件反射得到并且满足设定角度的参考光入射至图像传感器;

[0141] 激光经由分光元件透射至扩束元件,扩束元件将激光扩束出射后照亮动脉部位,经动脉部位反射得到的第一物光入射至光阑,并经由光阑透射至成像元件,其中,光阑用于

使得第一物光的空间频率满足设定范围；

[0142] 成像元件成像得到的第二物光入射至图像传感器；

[0143] 第二物光与参考光在图像传感器表面发生干涉。

[0144] 可选地，设备400还包括：分析单元，其中：

[0145] 分析单元，用于根据脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息，分析被测生物体的健康状况。

[0146] 根据所述脉搏分布的测量设备，所述散斑干涉光路单元用于照亮被测生物体的脉搏跳动的动脉部位；所述确定单元用于确定所述动脉部位的脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息，实现对脉搏分布的测量，为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。

[0147] 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0148] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0149] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0150] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0151] 在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0152] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0153] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备

或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0154] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0155] 本领域技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0156] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

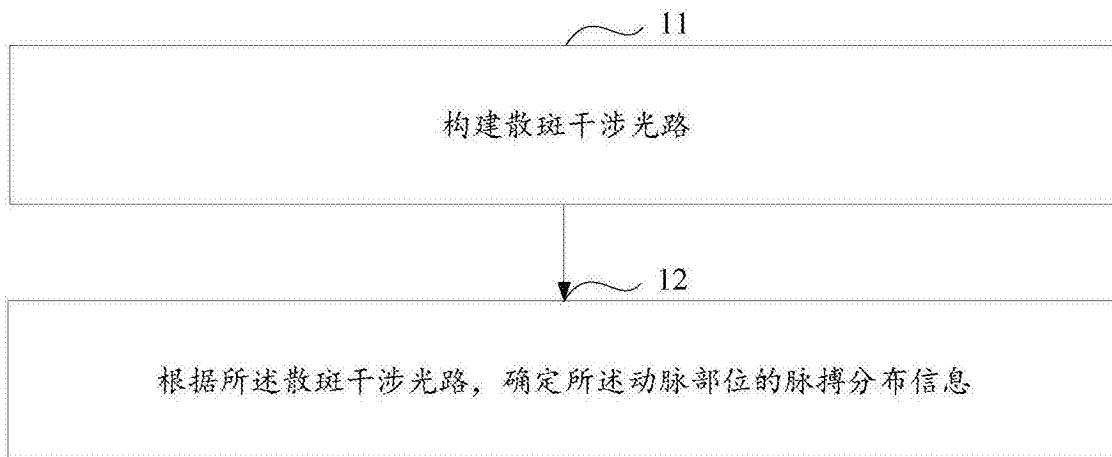


图1

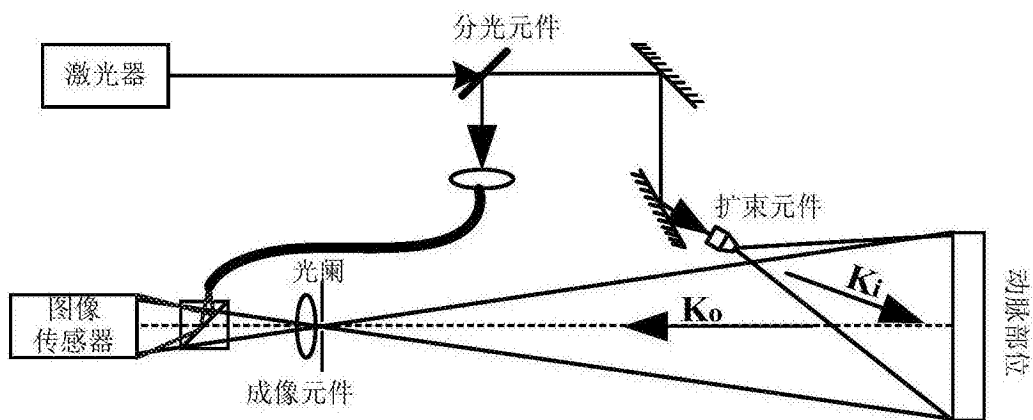


图2

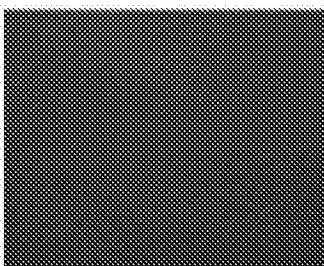


图3 (a)

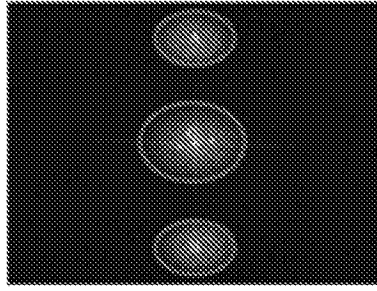


图3 (b)

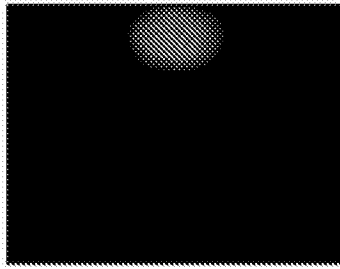


图3 (c)

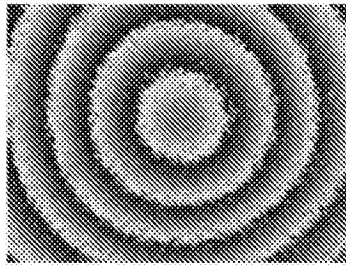


图3 (d)

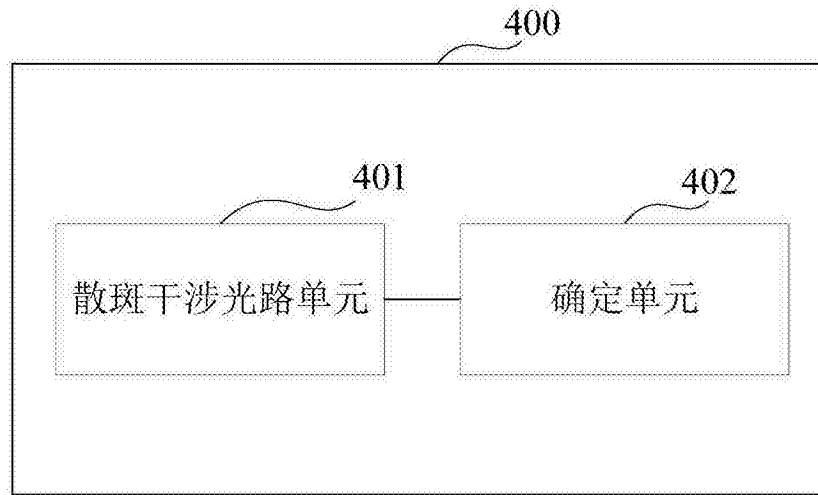


图4

专利名称(译)	一种脉搏分布的测量方法和设备		
公开(公告)号	CN106955092A	公开(公告)日	2017-07-18
申请号	CN201710211395.3	申请日	2017-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京信息科技大学		
申请(专利权)人(译)	北京信息科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京信息科技大学		
[标]发明人	吴思进 张恒飞 杨连祥		
发明人	吴思进 张恒飞 杨连祥		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/0033 A61B5/0059 A61B5/4854		
代理人(译)	许志勇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种脉搏分布的测量方法和设备，所述方法包括：构建散斑干涉光路，其中，所述散斑干涉光路中包含被测生物体的脉搏跳动的动脉部位；根据所述散斑干涉光路，确定所述动脉部位的脉搏分布信息，其中，所述脉搏分布信息包括：脉搏空间分布信息和/或脉搏时间分布信息。根据本申请实施例的方法和设备，能够实现对脉搏分布的测量，为临床诊断提供有效客观的脉搏数据。

