



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105310663 B

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201510784556.9

A61B 8/02(2006.01)

(22)申请日 2015.11.16

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105310663 A

CN 104027103 A, 2014.09.10,

CN 104887209 A, 2015.09.09,

US 2014043457 A1, 2014.02.13,

US 2013218028 A1, 2013.08.22,

WO 2015171764 A1, 2015.11.12,

US 2002161305 A1, 2002.10.31,

(43)申请公布日 2016.02.10

(73)专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

审查员 桂叶晨

(72)发明人 孟濬 许文媛

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 邱启旺

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

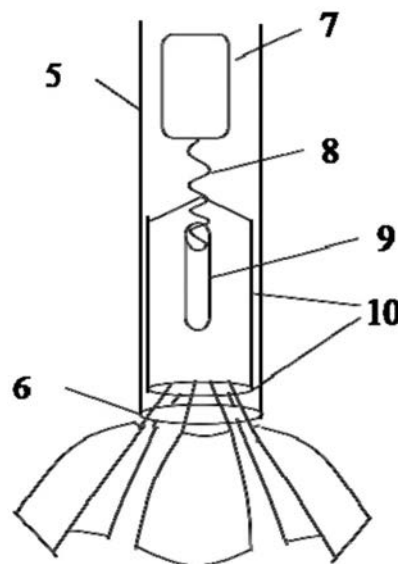
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

基于视频采集和超声波的非接触可视可感
脉搏波采集系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,系统包括激光指示系统、针孔摄像头、脉搏波提取系统、超声波聚焦系统、屏幕显示系统和供电系统。本发明系统可实现在非接触的情况下获取用户的脉搏信息、显示脉搏信息获取位置,通过超声波对脉搏获取位置发送超声波,获取不同压力下的脉搏波信息以及在施压过程中的脉搏波变化情况。本系统旨在将传统中医切脉与现代智能设备相融合,既能通过智能设备获取脉搏数据信息,将脉搏数据信息可视化,又能为用户提供传统中医切脉的用户体验,从而设计出的一款非接触便携式的脉搏波采集系统。



1. 一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,其特征在于,包括:激光指示系统、针孔摄像头、脉搏波提取系统、超声波聚焦系统、屏幕显示系统和供电系统;

所述针孔摄像头获取用户目标脉搏采集区域的视频信息,并将所获得的视频信息传递给屏幕显示系统和脉搏波提取系统;所述脉搏波提取系统对针孔摄像头所传递的视频信息进行分析,获取脉搏信息点,并基于视频内的脉搏信息点提取出视频中所包含的对应于各脉搏信息点的脉搏波数据;

所述屏幕显示系统在激光指示系统未指向脉搏信息点时,显示所获取的用户目标脉搏采集区域处的视频信息、脉搏信息点和激光指示系统所指向的位置;当激光指示系统指向脉搏信息点时,屏幕显示系统显示该脉搏信息点的脉搏波数据,同时,超声波聚焦系统向当前脉搏波采集系统所指向的脉搏信息点发送超声波,向该脉搏信息点施加压力,从而获取该脉搏信息点的脉搏波在不同压力下的变化情况和在施压过程中脉搏波的变化情况。

2. 根据权利要求1所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,其特征在于,所述的目标脉搏采集区域是指用户期望获得的脉搏信息点所处的区域;所述的脉搏信息点是指视频中的生命体身体上能够提取出脉搏波信息的部位。

3. 根据权利要求1所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,其特征在于,所述的超声波聚焦系统由多个超声波发生单元和角度调节装置组成;所述的超声波发生单元由叶片和固定在叶片内侧的超声波发生器组成;各个超声波发生单元的设计具有对称性,所述的角度调节装置用来调整超声波发生器的发射角。

4. 根据权利要求3所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,其特征在于,所述的角度调节装置包括电机、螺杆、套筒和连接杆;所述的螺杆一端与电机转子相连,另一端与套筒相连;所述的套筒与系统外壳相连,位置固定;所述的连接杆一端连接螺杆,另一端连接至承载超声波发生器的叶片的一端;所述的电机旋转带动螺杆旋转,螺杆旋进套筒,连接杆位置下降,从而使叶片与连接杆相连的一端位置下降,依据杠杆原理,叶片的另一端位置上升,从而能增大超声波发生器的发射角。

5. 根据权利要求1所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,其特征在于,系统的具体工作步骤如下:

1) 用户将诊断系统指向目标脉搏采集区域,激光指示系统发射激光束,此时激光束的指向位置应位于目标脉搏采集区域内,针孔摄像头获取目标脉搏采集区域内的视频信息,针孔摄像头将所获取到的目标脉搏采集区域内的视频信息发送至脉搏波提取系统和屏幕显示系统;

2) 脉搏波提取系统连续获取针孔摄像头所传递的视频信息,对针孔摄像头所传递的视频信息进行分析,获取脉搏信息点,并基于视频内的脉搏信息点提取出各脉搏信息点的位置坐标和该脉搏信息点所对应的脉搏波数据;脉搏波提取系统连续将所获得的各脉搏信息点的位置坐标发送至屏幕显示系统;

3) 屏幕显示系统连续获取并在屏幕上显示针孔摄像头所传递的视频信息和脉搏波提取系统所传递的各脉搏信息点的位置坐标;

4) 用户选择脉搏信息点,移动诊断系统的位置,直到激光束所指位置为用户所选择的脉搏信息点;

5) 脉搏波提取系统从针孔摄像头所传递的视频信息中分析得出激光束已经指向脉搏

信息点时,脉搏波提取系统将该脉搏信息点的脉搏波数据发送至屏幕显示系统,屏幕显示系统此时不再显示当前针孔摄像头所获取的视频信息和脉搏信息点,而是显示此时激光束所指向的脉搏信息点的脉搏数据;

6) 脉搏波提取系统从激光指示系统获取当前脉搏波采集系统到该脉搏信息点的距离,将这一距离发送至超声波聚焦系统,超声波聚焦系统依据这一距离调节发射角的角度,发射角调节完成后,启动各个超声波发生器,发射超声波,对选定的脉搏信息点施加不同的压力,从而获得在不同压力下的脉搏信息和施压过程中的脉搏波变化信息。

基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生命体征数据检测领域,尤其涉及基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统。

背景技术

[0002] 随着现代医疗手段的进步,以及移动医疗的飞速发展,介于便携设备的生命体征测量已经成为一个热点。在这样的背景下,信息量丰富的脉搏波无疑是很理想的研究对象。然而,目前对脉搏波的采集仍然以接触方式为主,借助触感传感器感知生命体皮肤表面的振动,再转换成对应的脉搏波形。这样的方法,具有一定的局限性。一方面,它测量的部位一般仅限制在人体腕部,并要求佩戴相关传感器,难以应用于所有的场合;另一方面,佩戴仪器测量限制了被测对象的行动,长时间佩戴甚至会对其身体带来一定程度的损伤。传统的中医切脉是我国医学的精髓,如何将切脉与现代智能设备相融合,既能通过智能设备获取脉搏数据信息,将脉搏数据信息可视化,又能为用户提供传统中医切脉的用户体验,从而设计出非接触便携式的脉搏波采集系统是值得探索的一个问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统。本发明系统可实现在非接触的情况下获取用户的脉搏、显示脉搏获取位置,并可以通过超声波对脉搏获取位置发送超声波对脉搏波信息点施加压力,从而获取不同压力下的脉搏波信息和在施压过程中的脉搏波变化信息。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统,包括激光指示系统、针孔摄像头、脉搏波提取系统、超声波聚焦系统、屏幕显示系统和供电系统。

[0005] 所述的激光指示系统包括激光发射器和激光测距器,激光发射器用于指示脉搏波采集系统当前所指向位置,激光测距器在激光发射器指向脉搏信息点时获取当前脉搏波采集系统距离脉搏信息点的距离;所述的激光发射器位于系统水平方向的中心位置;

[0006] 所述的针孔摄像头用于获取用户目标脉搏采集区域的视频信息,并将所获得的视频信息传递给屏幕显示系统和脉搏波提取系统;所述的目标脉搏采集区域是指用户期望获得的脉搏信息点所处的区域;

[0007] 所述的脉搏波提取系统对针孔摄像头所传递的视频信息进行分析,获取脉搏信息点,并基于视频内的脉搏信息点提取出视频中所包含的脉搏波数据;所述的脉搏信息点是指视频中的生命体身体上能够提取出脉搏波信息的部位;

[0008] 所述的屏幕显示系统在激光发射器未指向脉搏信息点时,显示所获取的用户目标脉搏采集区域处的视频信息、脉搏信息点和激光发射器所指向的位置;当激光发射器指向脉搏信息点时,屏幕显示系统显示该脉搏信息点的脉搏波数据;

[0009] 所述的超声波聚焦系统由多个超声波发生器单元组成,对称环绕系统外壳;所述

的超声波发生器单元由一个超声波发生器和一个叶片组成；当激光发射器指向脉搏信息点时，超声波聚焦系统依据当前脉搏波采集系统到脉搏信息点的距离，得到当前各个超声波发生器的发射角，角度调节装置调节至该发射角后，各个超声波发生器单元向当前脉搏波采集系统所指向的脉搏信息点发送超声波；所述的各个超声波发生器单元的设计具有对称性，故发射角相同。

[0010] 所述的供电系统可为蓄电池或者其他充电储能设备。

[0011] 所述的角度调节装置包括电机，螺杆，套筒，连接杆；所述的螺杆一端与电机转子相连，另一端与套筒相连；所述的套筒与系统外壳相连，位置固定；所述的连接杆一端连接螺旋杆，另一端连接至承载超声波发生器的叶片的一端；所述的电机旋转带动螺杆旋转，螺旋杆旋进套筒，连接杆位置下降，从而使叶片与连接杆相连的一端位置下降，依据杠杆原理，叶片的另一端位置上升，从而能增大超声波发生器的发射角。

[0012] 所述的发射角是指超声波发生器与支撑面的最短距离的连线与支撑面的垂线之间的夹角。

[0013] 所述的脉搏波提取系统为一台具有视频图像处理和信息分析能力的终端。作为优选，所述的脉搏波提取系统可以是小型手机功能处理器。脉搏波提取系统基于视频提取脉搏波数据的方法可参照已授权专利《一种非约束目标的非接触式脉搏波采集系统及采集方法》(201310082729.3)。

[0014] 所述的角度调节装置的电机控制可由承载脉搏波提取系统的终端实现。

[0015] 所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以实现健康监测功能。即，当脉搏波提取系统提取出视频信号中的脉搏波数据时，可以通过对该生理数据的分析产生对该目标身体健康状况的初步判断，当发现异常时可预警。

[0016] 所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以通过超声波聚焦系统向脉搏信息点施加不同的压力，从而获得在不同压力下脉搏的变化情况，以及在施压过程中脉搏的变化情况，例如，当施加压力较小时，获得的脉搏波数据为该用户的浮脉信息，随着施加的压力的增大，可以获取用户的沉脉信息，浮脉和沉脉是用户的不同层面的脉搏信息。通过对不同压力下的脉搏波信息和在施压过程中的脉搏波数据变化信息进行分析，本发明的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以获取更深层次的用户信息。

[0017] 本发明的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统的具体工作步骤如下所示：

[0018] 1) 用户将诊断系统指向目标脉搏采集区域，激光指示系统发射激光束，此时激光束的指向位置应位于目标脉搏采集区域内，针孔摄像头获取目标脉搏采集区域内的视频信息，针孔摄像头将所获取到的目标脉搏采集区域内的视频信息发送至脉搏波提取系统和屏幕显示系统；

[0019] 2) 脉搏波提取系统连续获取针孔摄像头所传递的视频信息，对针孔摄像头所传递的视频信息进行分析，获取脉搏信息点，并基于视频内的脉搏信息点提取出各脉搏信息点的位置坐标和该脉搏信息点所对应的脉搏波数据；脉搏波提取系统连续将所获得的各脉搏信息点的位置坐标发送至屏幕显示系统；

[0020] 3) 屏幕显示系统连续获取并在屏幕上显示针孔摄像头所传递的视频信息和脉搏

波提取系统所传递的各脉搏信息点的位置坐标；

[0021] 4) 用户选择脉搏信息点，移动诊断系统的位置，直到激光束所指位置为用户所选择的脉搏信息点；

[0022] 5) 脉搏波提取系统从针孔摄像头所传递的视频信息中分析得出激光束已经指向脉搏信息点时，脉搏波提取系统将该脉搏信息点的脉搏波数据发送至屏幕显示系统，屏幕显示系统此时不再显示当前针孔摄像头所获取的视频信息和脉搏信息点，而是显示此时激光束所指向的脉搏信息点的脉搏数据；

[0023] 6) 脉搏波提取系统从激光指示系统获取当前脉搏波采集系统到该脉搏信息点的距离，将这一距离发送至超声波聚焦系统，超声波聚焦系统依据这一距离调节发射角的角度，发射角调节完成后，启动各个超声波发生器，发射超声波，对选定的脉搏信息点施加不同的压力，从而获得在不同压力下脉搏的变化情况，通过对不同压力下的脉搏波信息进行分析可以获取更深层次的用户信息。

[0024] 本发明的有益效果是：

[0025] 1) 本发明通过对针孔摄像头采集用户腕部的视频信息分析和脉搏波提取实现了在非接触的情况下获取用户的脉搏信息；

[0026] 2) 本发明通过激光指示系统和屏幕显示系统可引导用户指示当前脉搏信息的获取点；

[0027] 3) 本发明在获得脉搏信息的过程中，通过超声波聚焦系统对相应的脉搏信息点施加压力，为用户提供了真实的用户体验；

[0028] 4) 本发明具有便携性，可随时随地在任何地方使用。

[0029] 5) 本发明通过超声波聚焦系统对脉搏信息点施加不同的压力，从而获取在不同压力下用户的脉搏信息以及在施压过程中的脉搏变化信息，对不同压力下用户的脉搏信息以及在施压过程中的脉搏变化信息进行分析可以获取深层次的用户信息。

附图说明

[0030] 图1是本发明在超声波聚焦系统尚未启动时的的外观示意图；

[0031] 图2是本发明的超声波聚焦系统的角度调节装置示意图；

[0032] 图3是本发明在超声波聚焦系统启动后的的外观示意图；

[0033] 图4是本发明的超声波发生器的发射角与当前系统距离脉搏信息点的相对位置示意图；

[0034] 图5是本发明的超声波聚焦系统的角度调节装置的部分位置关系示意图。

[0035] 图中所示：

[0036] 1: 系统开关, 2: 屏幕, 3: 复位键, 4: 超声波发生器单元, 5: 系统外壳, 6: 支撑面, 7: 电机, 8: 螺杆, 9: 套筒, 10: 连接杆, 11: 激光发射器, 12: 针孔摄像头。

具体实施方式

[0037] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面我们结合附图对本发明作进一步的描述。

[0038] 本发明的一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统包括激

光发射器11、针孔摄像头12、脉搏波提取系统、超声波聚焦系统和屏幕显示系统,本发明在超声波聚焦系统尚未启动时的外观设计图如图1所示。

[0039] 所述的激光指示系统包括激光发射器11和激光测距器,激光发射器11用于指示脉搏波采集系统当前所指向位置,激光测距器在激光发射器11指向脉搏信息点时获取当前脉搏波采集系统距离脉搏信息点的距离;所述的激光发射器11位于系统水平方向的中心位置;

[0040] 所述的针孔摄像头12用于获取用户目标脉搏采集区域的视频信息,并将所获得的视频信息传递给屏幕显示系统和脉搏波提取系统;所述的目标脉搏采集区域是指用户期望获得的脉搏信息点所处的区域;

[0041] 所述的脉搏波提取系统用于对针孔摄像头12所传递的视频信息进行分析,获取脉搏信息点,并基于视频内的脉搏信息点提取出视频中所包含的脉搏波数据,所述的脉搏信息点是指视频中的生命体身体上能够提取出脉搏波信息的部位;

[0042] 所述的屏幕显示系统在激光发射器11未指向脉搏信息点时,显示所获取的用户目标脉搏采集区域处的视频信息、脉搏信息点和激光发射器11所指向的位置;当激光发射器11指向脉搏信息点时,屏幕显示系统显示该脉搏信息点的脉搏波数据;

[0043] 所述的超声波聚焦系统由多个超声波发生器单元4组成;所述的超声波发生器单元4由一个超声波发生器和一个叶片组成;当激光发射器11指向脉搏信息点时,超声波聚焦系统依据当前脉搏波采集系统到脉搏信息点的距离,得到当前各个超声波发生器的发射角,角度调节装置调节至该发射角后,各个超声波发生器单元4向当前脉搏波采集系统所指向的脉搏信息点发送超声波;所述的各个超声波发生器单元4的设计具有对称性,故发射角相同。

[0044] 所述的角度调节装置包括电机7,螺杆8,套筒9,连接杆10,如图2所示;所述的螺杆8一端与电机7转子相连,另一端与套筒9相连;所述的套筒9与系统外壳5相连,位置固定;所述的连接杆10一端连接螺旋杆,另一端连接至承载超声波发生器的叶片的一端;所述的电机7旋转带动螺杆8旋转,螺旋杆旋进套筒9,连接杆10位置下降,从而使叶片与连接杆10相连的一端位置下降,依据杠杆原理,叶片的另一端位置上升,从而能增大超声波发生器的发射角。

[0045] 所述的发射角是指超声波发生器与支撑面6的最短距离的连线与支撑面6的垂线之间的夹角。

[0046] 所述的脉搏波提取系统为一台具有视频图像处理和信息分析能力的终端。作为优选,所述的脉搏波提取系统可以是小型手机功能处理器。脉搏波提取系统基于视频提取脉搏波数据的方法可参照已授权专利《一种非约束目标的非接触式脉搏波采集系统及采集方法》(201310082729.3)。

[0047] 所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以实现健康监测功能。即,当脉搏波提取系统提取出视频信号中的脉搏波数据时,可以通过对该生理数据的分析产生对该目标身体健康状况的初步判断,当发现异常时可预警。

[0048] 所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以通过超声波聚焦系统向脉搏信息点施加不同的压力,从而获得在不同压力下脉搏的变化情况,以及在施压过程中脉搏的变化情况;当施加压力较小时,获得的脉搏波数据为该用户的浮脉信

息,随着施加的压力的增大,可以获取用户的沉脉信息,浮脉和沉脉是用户的不同层面的脉搏信息。通过对不同压力下的脉搏波信息和在施压过程中的脉搏波数据变化信息进行分析,本发明所述的基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统可以获取更深层次的用户信息。

[0049] 实施例

[0050] 用户开启系统开关1并将系统指向目标脉搏采集区域,激光指示系统发射激光束,此时激光束的指向位置应位于目标脉搏采集区域内,针孔摄像头12获取目标脉搏采集区域内的视频信息,针孔摄像头12将所获取到的目标脉搏采集区域内的视频信息发送至脉搏波提取系统和屏幕显示系统;

[0051] 脉搏波提取系统连续获取针孔摄像头12所传递的视频信息,对针孔摄像头12所传递的视频信息进行分析,获取脉搏信息点,并基于视频内的脉搏信息点提取出各脉搏信息点的位置坐标和该脉搏信息点所对应的脉搏波数据;脉搏波提取系统连续将所获得的各脉搏信息点的位置坐标发送至屏幕显示系统;

[0052] 屏幕显示系统连续获取并在屏幕2上显示针孔摄像头12所传递的视频信息和脉搏波提取系统所传递的各脉搏信息点的位置坐标;

[0053] 用户选择脉搏信息点,移动脉搏波采集系统的位置,直到激光束所指位置为用户所选择的脉搏信息点;

[0054] 脉搏波提取系统从针孔摄像头12所传递的视频信息中分析得出激光束已经指向脉搏信息点时,脉搏波提取系统将该脉搏信息点的脉搏波数据发送至屏幕显示系统,屏幕显示系统此时不再显示当前针孔摄像头12所获取的视频信息和脉搏信息点,而是显示此时激光束所指向的脉搏信息点的脉搏数据;

[0055] 脉搏波提取系统从激光指示系统获取当前脉搏波采集系统到该脉搏信息点的距离d,将这一距离发送至超声波聚焦系统,超声波聚焦系统启动,启动后的系统外观示意图如图3所示:

[0056] 1) 超声波聚焦系统依据当前系统距离脉搏信息点的距离d得到发射角 α ,如图4所示,所述的当前脉搏波采集系统到该脉搏信息点的距离d与发射角 α 的关系如下:

$$[0057] \quad \alpha = \arccos \frac{R+r}{d+l}$$

[0058] 其中,所述的l为超声波发生器的支撑面6至激光发生器的距离,所述的r为各个超声波发生器距离支撑面6的距离,所述的R为支撑面6的半径。

[0059] 由于在实际过程中,超声聚焦系统未启动时的初始发射角 α_0 不一定为0,因此超声波聚焦系统的角度调节装置所要调节的角度为发射角的校准值 $\alpha' = \alpha - \alpha_0$ 。

[0060] 2) 超声波聚焦系统角度调节装置,依据发射角的校准值 α' 调节各个超声波发生器单元4的发射角,假设超声波聚焦系统未启动时,角度调节装置的部分位置关系如图5所示,螺旋杆下降高度 Δh 与发射角的角度变化值 $\Delta \alpha$ 满足关系式:

$$[0061] \quad \Delta \alpha = \arcsin \frac{s}{\sqrt{(h_0 - \Delta h)^2 + s^2}} - \arcsin \frac{s}{\sqrt{h_0^2 + s^2}}$$

[0062] 由于 $\Delta \alpha = \alpha'$,由此得出螺杆8下降高度 Δh ,依据 Δh 控制电机7转动,当电机7转动完成后,超声波聚焦系统启动各个超声波发生器向该脉搏信息点发送超声波。

[0063] 用户完成一次脉搏波采集后,若想继续采集脉搏波,按下系统复位键3,超声波聚焦系统的各个超声波发生器单元4恢复初始位置,当激光指示系统再次指向脉搏信息点时,启动超声波聚焦系统;若用户想停止采集脉搏波,则按下系统开关1,此时,超声波聚焦系统的各个超声波发生器单元4恢复初始位置,然后关闭系统电源。

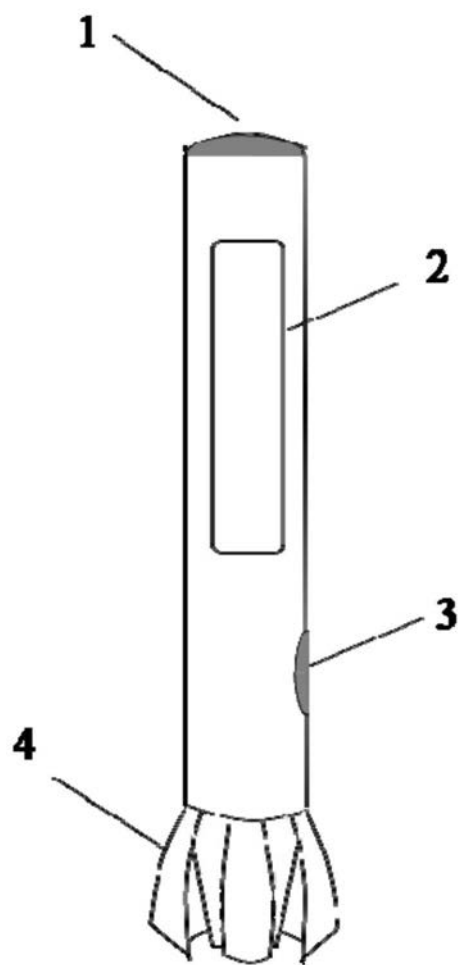


图1

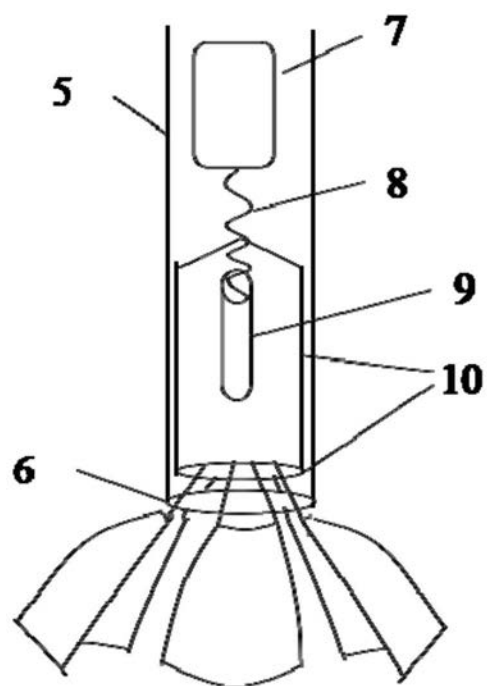


图2

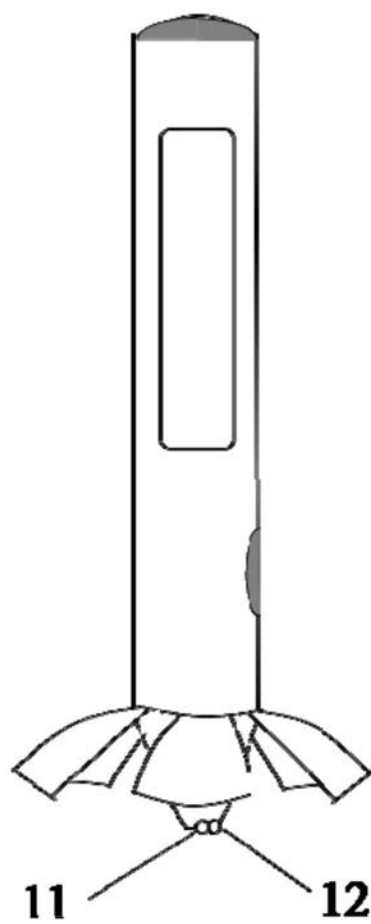


图3

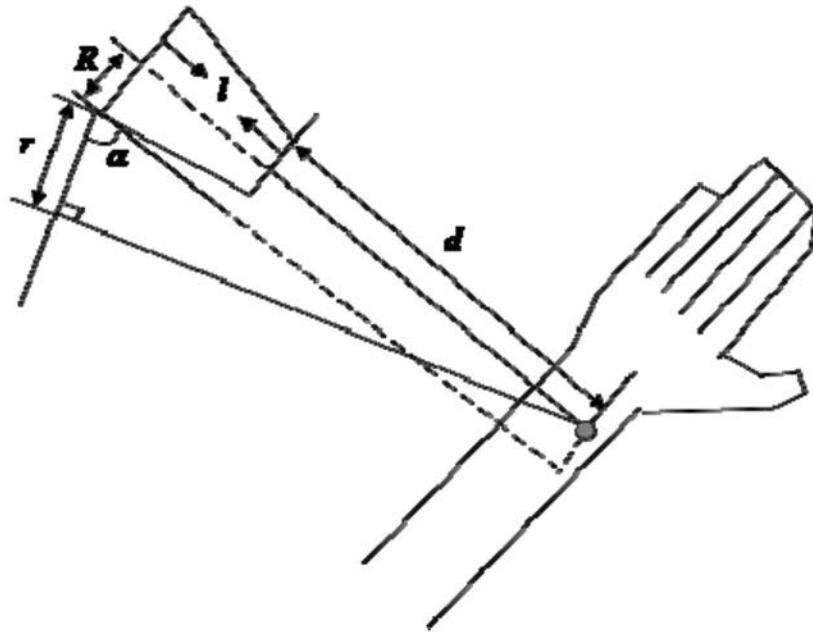


图4

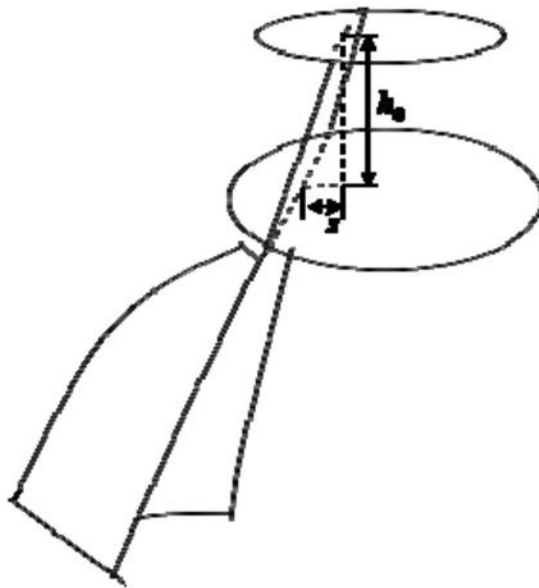


图5

专利名称(译)	基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统		
公开(公告)号	CN105310663B	公开(公告)日	2018-06-22
申请号	CN201510784556.9	申请日	2015-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	孟濤 许文媛		
发明人	孟濤 许文媛		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00 A61B8/02		
其他公开文献	CN105310663A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于视频采集和超声波的非接触可视可感脉搏波采集系统，系统包括激光指示系统、针孔摄像头、脉搏波提取系统、超声波聚焦系统、屏幕显示系统和供电系统。本发明系统可实现在非接触的情况下获取用户的脉搏信息、显示脉搏信息获取位置，通过超声波对脉搏获取位置发送超声波，获取不同压力下的脉搏波信息以及在施压过程中的脉搏波变化情况。本系统旨在将传统中医切脉与现代智能设备相融合，既能通过智能设备获取脉搏数据信息，将脉搏数据信息可视化，又能为用户提供传统中医切脉的用户体验，从而设计出的一款非接触便携式的脉搏波采集系统。

