



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103006195 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201310009984. 5

(22) 申请日 2013. 01. 10

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市浙大路 38 号

(72) 发明人 孟濬 方琛凌 陈啸 蒋艺颖

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有

限公司 33100

代理人 刘晓春

(51) Int. Cl.

A61B 5/024 (2006. 01)

A61B 5/02 (2006. 01)

A61B 19/00 (2006. 01)

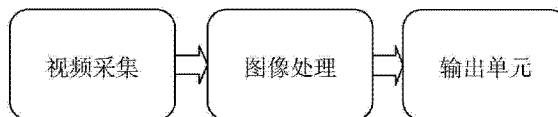
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统和监测方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种通过图像处理获得生命体征数据的系统和监测方法,所述的监测系统包括视频采集单元、图像处理单元以及输出单元。作为优选,所述的生命体征包括心率和 / 或脉搏波;作为优选,所述的视频采集单元、图像处理单元以及输出单元为具有摄像功能的智能终端;特别是能通过一个带有摄像功能的智能手机或平板电脑就能实现生命体征数据的监测功能。本发明还提供了一种通过图像处理获得生命体征数据的监测方法。相比传统的生命体征数据采集系统,本系统具有不依赖仪器接触、可移植性强、准确性和灵敏度高优点,适用范围极其广泛。



1. 一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统,包括:视频采集单元、图像处理单元和输出单元,其中:

所述的视频采集单元用于获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;

所述的图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取其观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;

输出单元用于将所述的生命体征数据输出。

2. 如权利要求1所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的视频采集单元选自网络摄像头、CCD传感器、热像仪、照相机、摄像机、具有摄像功能的智能终端。

3. 如权利要求1所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的输出单元选自智能终端、音响、音箱、耳机、显示屏、打印机、可以传输数据流的硬件。

4. 如权利要求1所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的图像处理单元为智能终端、数字芯片。

5. 如权利要求1所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的视频采集单元、输出单元、图像处理单元为具有摄像功能的智能终端。

6. 如权利要求1所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的观测部位为受试者身体裸露部分。

7. 如权利要求1-6任一项所述的非接触式生命体征数据监测系统,其特征在于:所述的生命体征数据为心率和/或脉搏波信号。

8. 一种非接触式生命体征数据监测方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 通过视频采集单元获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;

(2) 图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取其观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;

(3) 将生命体征数据从输出单元输出。

9. 如权利要求8所述非接触式生命体征数据监测方法,其特征在于:所述的观测部位为受试者身体裸露部分。

10. 如权利要求8所述非接触式生命体征数据监测方法,其特征在于:所述的生命体征数据为心率和/或脉搏波信号。

## 一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统和监测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及监测生命体征数据,具体涉及一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统和监测方法。

### 背景技术

[0002] 生命体征是反映人体健康状况的一项重要指标。在医学实践中占有重要地位。随着现代医疗手段的进步,以及移动医疗的飞速发展,介于便携设备的人体健康状况单点测量已经成为一个热点。在这样的背景下,生命体征的监测无疑是很理想的研究对象。

[0003] 然而,目前对生命体征的采集仍然以接触方式为主,借助传感器感知人体生命体征的变化,如体温、心率、呼吸频率等。这样的方法,其缺陷是显而易见的。一方面,它需要人佩戴相关的传感器,限制了测量的范围;另一方面它也给人的正常生活带来不便,长期下去甚至会对人体造成不同程度的损伤。

[0004] 而常用的非接触式生命体征数据监测系统,如中国专利申请 201110451364.8 报道了一种基于图像捕获的心率测量方法,但是在实现过程中不能智能跟踪测试受试者,需要手动选择受试者的位置;更重要的是,对于这种传统的监测方法,它算法非常复杂。另外,这样的实现不能够很好的嵌入到智能终端,难以广泛应用到日常生活中。

### [0005] 发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种精度高、适用范围广、可移植性强的基于图像处理的非接触式生命体征数据的监测系统和监测方法。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统,包括:视频采集单元、图像处理单元和输出单元,其中:

所述的视频采集单元用于获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;

所述的图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取其观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;

所述的输出单元用于将生命体征数据输出。

[0007] 其中:视频采集单元与图像处理单元之间,图像处理单元与输出单元之间可部分或全部通过有线或无线方式进行连接,以保证数据的有效传输,可以根据实际需要,全部采用有线方式连接,全部采用无线方式连接,或部分采用有线方式连接,部分采用无线方式连接。该系统能够在不接触到受试者(包括受试者身体的任何部位)的一定距离内,监测受试者的生命体征数据,该距离取决于视频采集单元能够采集到所需图像的有效距离。

[0008] 具体地,本发明的非接触式生命体征数据监测系统是通过对视频采集单元采集到的图像进行图像处理,从而获得的受试者的观测部位信息计算出受试者生命体征数据,并将结果通过输出单元输出。

[0009] 所述的视频采集单元是能获取受试者的观测部位图像的设备,包括但不限于网络摄像头、CCD 传感器、热像仪、照相机、摄像机、具有摄像功能的智能终端等;作为优选,可以选择具有摄像功能的移动智能终端。

[0010] 所述的图像处理单元能够对视频采集单元采集到的视频信号进行计算、分析和处理,根据视频采集单元采集到的信号,通过图像处理的方法,包括但不限于人脸识别、特征脸等方法,获得受试者的观测部位信息,经计算后得到受试者生命体征数据,并将结果传递给输出单元。所述的图像处理单元包括但不限于智能终端、数字芯片。

[0011] 所述的智能终端指能够捕获外部信息,能进行计算、分析和处理,并在不同终端之间能够进行信息传输的设备,包括但不限于 Pocket PC、Tablet PC、工作站、PC 或移动智能终端;所述的移动智能终端是便携式的智能终端,包括但不限于各种智能手机、PDA、笔记本电脑、上网本、平板电脑(如 ipad 等)、掌上电脑、智能掌上游戏机。

[0012] 所述的数字芯片指经过设计,采用集成电子工艺,能够进行计算、分析和处理的芯片,并能够通过扩展控制其他设备,包括但不限于 51 系列芯片,ARM, DSP, FPGA 等。

[0013] 所述的输出单元用于将生命体征数据输出,输出的具体构成形式包括但不限于文字、二维、三维图像,声音,数据流、触觉信号等,所述的输出单元包括但不限于智能终端、音响、音箱、耳机、显示屏、打印机、可以传输数据流的硬件,如网口、蓝牙接口、串行接口等。

[0014] 作为优选,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个智能终端,能够实现视频采集单元、图像处理单元、输出单元的全部功能。其中,视频采集单元、图像处理单元和输出单元之间通过有线方式在智能终端内部互联,视频采集单元通过在智能终端内部的有线连接的方式将图像信息传递给图像处理单元,图像处理单元将分析计算得到的生命体征数据传递给输出单元,将生命体征数据从输出单元输出。

[0015] 更优选地,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个具有摄像功能的移动智能终端。

[0016] 更优选地,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个带有摄像功能的智能手机或平板电脑。

[0017] 作为优选,所述的生命体征数据是指心率和 / 或脉搏波。心率为受试者心脏每分钟搏动次数,脉搏波为受试者动脉受心脏搏动影响而产生的周期性波动,包括桡动脉脉搏波、肱动脉脉搏波、颈动脉脉搏波等,心率和脉搏波都是常用的生命体征数据,常用于作为临床诊断的依据。

[0018] 作为优选,所述的观测部位为受试者身体裸露部分,是指受试者皮肤裸露在空气中、不经过遮挡的部位,包括但不限于人脸,耳朵,手腕,手背,脚腕,小腿等。

[0019] 本发明还提供一种非接触式生命体征数据监测方法,包括以下步骤:

- (1) 通过视频采集单元获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;
- (2) 图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;
- (3) 将生命体征数据从输出单元输出。

[0020] 作为优选,所述的步骤(2)中计算受试者生命体征数据的方法包括以下步骤:

- a) 提取其观测部位信息;
- b) 对观测部位所有像素值数据进行预处理,预处理的方法包括但不限于求和、归一

化；

c) 将获得的预处理数据进行初步分析,得到生命体征的原始数据,初步分析的方法包括但不限于与初值差分、矩阵变换；

d) 对生命体征的原始数据进一步处理得到生命体征数据。

[0021] 进一步地,所述的步骤 d) 中对得到的生命体征的原始数据做进一步分析、处理,得到心率数据,分析的方法包括但不限于频率分析、时域分析等,所述的频域分析包括但不限于傅立叶变换、小波处理、Z-变换等,所述的时域分析包括但不限于特征值检测,阈值监测,双阈值检测等。

[0022] 作为优选,所述的生命体征数据是指心率和 / 或脉搏波。心率为受试者心脏每分钟搏动次数,脉搏波为受试者动脉受心脏搏动影响而产生的周期性波动,包括桡动脉脉搏波、肱动脉脉搏波、颈动脉脉搏波等,心率和脉搏波都是常用的生命体征数据,常用于作为临床诊断的依据。

[0023] 作为优选,所述的观测部位为受试者身体裸露部分,是指受试者皮肤裸露在空气中、不经过遮挡的部位,包括但不限于人脸,耳朵,手腕,手背,脚腕,小腿等。

[0024] 进一步地,所述的步骤 c) 中得到的观测部位为桡动脉附近时为桡动脉脉搏波。该脉搏波是根据检测桡动脉中 HbO<sub>2</sub> 对自然光吸收程度的变化而获得的。

[0025] 本发明的有益效果是：

1. 本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统可以在不接触的条件下同时对运动中的多人进行生命体征数据的准确监测,避免了仪器接触引起的不便,也突破了静态监测的局限性；

2. 本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统既可以用作跟踪单人生命体征数据的跟踪监测,也可以用作多人生命体征数据的同时监测；

3. 本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统具有精度高、适用范围广、可移植性强的优点；

4. 本发明提供基于图像捕获的生命体征数据的监测方法比现有的方法噪声更小,准确度提高。

## 附图说明

[0026] 图 1 为本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统的组成图；

图 2 为本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统的整体工作流程图；

图 3 为本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统的图像处理单元的工作流程图；

图 4 为本发明的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统的图像捕获范围示意例图。

## 具体实施方式

[0027] 为了更详细地说明本发明的非接触式生命体征数据监测系统,下面根据附图和实施例详细说明本发明。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范

围。

[0028] 如附图 1 所示,一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统,包括:视频采集单元、图像处理单元和输出单元,其中:

所述的视频采集单元用于获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;

所述的图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取其观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;

所述的输出单元用于将生命体征数据输出。

[0029] 其中:视频采集单元与图像处理单元之间,图像处理单元与输出单元之间可部分或全部通过有线或无线方式进行连接,以保证数据的有效传输,可以根据实际需要,全部采用有线方式连接,全部采用无线方式连接,或部分采用有线方式连接,部分采用无线方式连接。该系统能够在不接触到受试者(包括受试者身体的任何部位)的一定距离内,监测受试者的生命体征数据,该距离取决于视频采集单元能够采集到所需图像的有效距离。

[0030] 具体地,本发明的非接触式生命体征数据监测系统是通过对视频采集单元采集到的图像进行图像处理,从而获得的受试者的观测部位信息计算出受试者生命体征数据,并将结果通过输出单元输出。

[0031] 所述的视频采集单元是能获取受试者的观测部位图像的设备,包括但不限于网络摄像头、CCD 传感器、热像仪、照相机、摄像机、具有摄像功能的智能终端等;作为优选,可以选择具有摄像功能的移动智能终端。

[0032] 所述的图像处理单元能够对视频采集单元采集到的视频信号进行计算、分析和处理,根据视频采集单元采集到的信号,通过图像处理的方法,包括但不限于人脸识别、特征脸等方法,获得受试者的观测部位信息,经计算后得到受试者生命体征数据,并将结果传递给输出单元。所述的图像处理单元包括但不限于智能终端、数字芯片。

[0033] 所述的智能终端指能够捕获外部信息,能进行计算、分析和处理,并在不同终端之间能够进行信息传输的设备,包括但不限于 Pocket PC、Tablet PC、工作站、PC 或移动智能终端;所述的移动智能终端是便携式的智能终端,包括但不限于各种智能手机、PDA、笔记本电脑、上网本、平板电脑(如 ipad 等)、掌上电脑、智能掌上游戏机。

[0034] 所述的数字芯片指经过设计,采用集成电子工艺,能够进行计算、分析和处理的芯片,并能够通过扩展控制其他设备,包括但不限于 51 系列芯片,ARM, DSP, FPGA 等。

[0035] 所述的输出单元用于将生命体征数据输出,输出的具体构成形式包括但不限于文字、二维、三维图像,声音,数据流、触觉信号等,所述的输出单元包括但不限于智能终端、音响、音箱、耳机、显示屏、打印机、可以传输数据流的硬件,如网口、蓝牙接口、串行接口等。

[0036] 作为优选,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个智能终端,能够实现视频采集单元、图像处理单元、输出单元的全部功能。其中,视频采集单元、图像处理单元和输出单元之间通过有线方式在智能终端内部互联,视频采集单元通过在智能终端内部的有线连接的方式将图像信息传递给图像处理单元,图像处理单元将分析计算得到的生命体征数据传递给输出单元,将生命体征数据从输出单元输出。

[0037] 更优选地,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个具有摄像功能的移动智能终端。

[0038] 更优选地,所述的基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统为一个带有摄像功能的智能手机或平板电脑。

[0039] 作为优选,所述的生命体征数据是指心率和 / 或脉搏波,心率为受试者心脏每分钟搏动次数,脉搏波为受试者动脉受心脏搏动影响而产生的周期性波动,包括桡动脉脉搏波、肱动脉脉搏波、颈动脉脉搏波等,心率和脉搏波都是常用的生命体征数据,常用于作为临床诊断的依据。

[0040] 作为优选,所述的观测部位为受试者身体裸露部分,包括但不限于人脸,耳朵,手腕,手背,脚腕,小腿等。

[0041] 本发明还提供一种非接触式生命体征数据监测方法,包括以下步骤:

- (1) 通过视频采集单元获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元;
- (2) 图像处理单元利用受试者的观测部位图像提取观测部位信息,并根据其观测部位信息计算出受试者生命体征数据,将该生命体征数据传递给输出单元;
- (3) 将生命体征数据从输出单元输出。

[0042] 作为优选,所述的步骤(2)中计算受试者生命体征数据的方法包括以下步骤:

- a) 提取其观测部位信息;
- b) 对观测部位所有像素值数据进行预处理,预处理的方法包括但不限于求和、归一化;
- c) 将获得的预处理数据进行初步分析,得到生命体征的原始数据,初步分析的方法包括但不限于与初值差分、矩阵变换;
- d) 对生命体征的原始数据进一步处理得到生命体征数据。

[0043] 进一步地,所述的步骤d)中对得到的生命体征的原始数据做进一步分析、处理,得到心率数据,分析的方法包括但不限于频率分析、时域分析等,所述的频域分析包括但不限于傅立叶变换、小波处理、Z-变换等,所述的时域分析包括但不限于特征值检测,阈值监测,双阈值检测等。

[0044] 作为优选,所述的生命体征数据是指心率和 / 或脉搏波,心率为受试者心脏每分钟搏动次数,脉搏波为受试者动脉受心脏搏动影响而产生的周期性波动,包括桡动脉脉搏波、肱动脉脉搏波、颈动脉脉搏波等,心率和脉搏波都是常用的生命体征数据,常用于作为临床诊断的依据。

[0045] 作为优选,所述的观测部位为受试者身体裸露部分,是指受试者皮肤裸露在空气中、不经过遮挡的部位,包括但不限于人脸,耳朵,手腕,手背,脚腕,小腿等。

[0046] 如图2所示,所述的非接触式生命体征数据监测系统通过视频采集单元获取受试者的观测部位图像,并将图像传递给图像处理单元,利用图像处理获得的受试者的身体裸露部位图像的信息,分析获得的观测部位的轮廓内的数据,在对所有像素进行求和和归一化处理后与第一次由此方法得到的数值进行差分,得到放大后的数据并存储。对存储得到的数据流,计算其频率。得到心率。

[0047] 如图3和图4所示以人脸为例具体说明图像处理单元通过图像处理的方法获得生命体征数据的流程。

[0048] 图像处理单元从视频采集单元获得当前图像,利用图像处理获得受试者的观测部位图像除眼睛外的轮廓,计算其观测部位所有像素值的和,假设获得的初始数据为  $a[0]$ ;

将它与  $a[0]$  相减将得到的差值存入数组  $b$  中,得到当前数据  $b[0]$ ,重复上述过程。对于每一帧的受试者的观测部位图像,计算其观测部位轮廓除眼睛外所有点的和,如果时刻为  $i$ ,  $i=1, 2, 3, 4\cdots, F$ ,得到的和为  $a[i]$ ,其中  $F$  为采样频率; 将它与  $a[0]$  相减将得到的数据存到数组  $b$  中去, 获得  $b[i]$ ,其中  $b[i]$  就是脉搏波的数据流。

[0049] 例如,假设视频采集单元的采样间隔时间为  $t$  秒。通过图像处理单元的分析得到数据变化的一个周期为  $n$  个数据间隔。那么心率

$$f = \frac{1}{nt}。$$

[0050] 最后将获得的生命体征数据通过输出单元输出。

[0051] 所述的输出单元输出的具体构成形式包括但不限于文字、二维、三维图像,声音,数据流、触觉信号等,所述的输出单元包括但不限于智能终端、音响、音箱、耳机、显示屏、打印机、可以传输数据流的硬件,如网口、蓝牙接口、串行接口等。

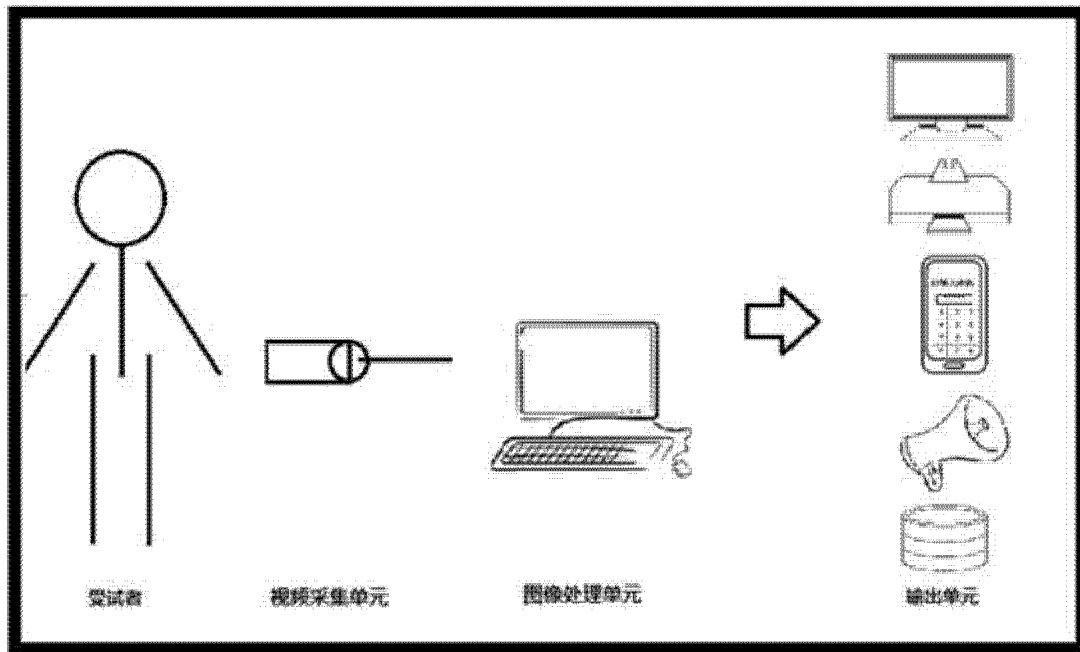


图 1

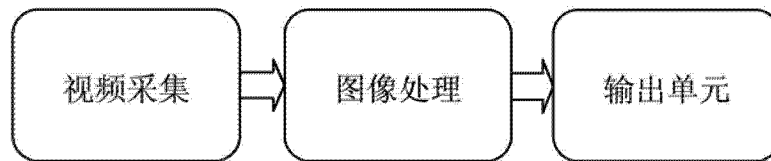


图 2

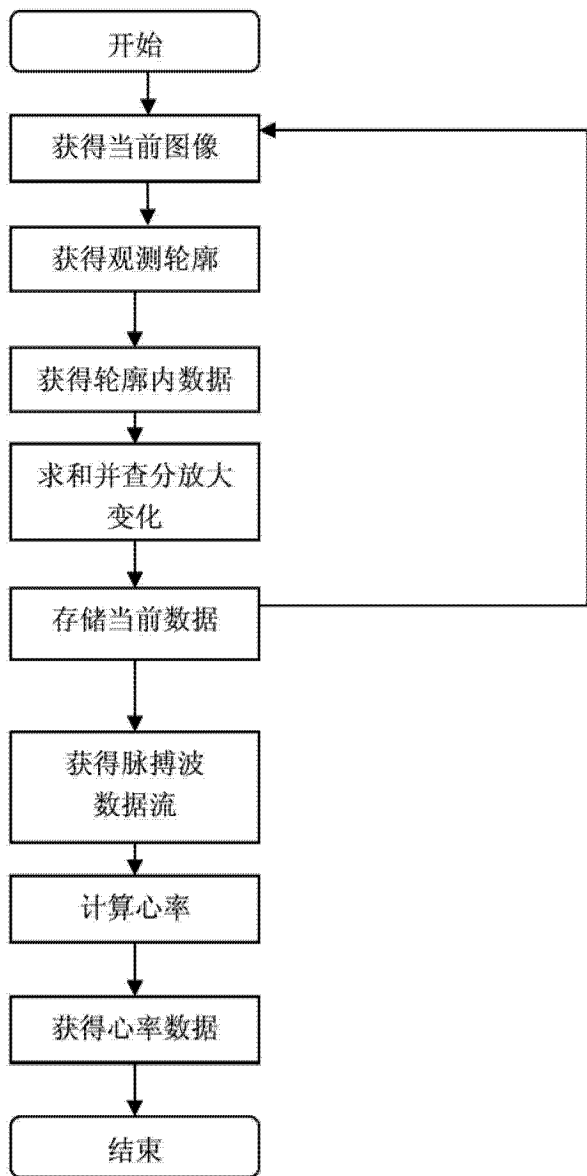


图 3

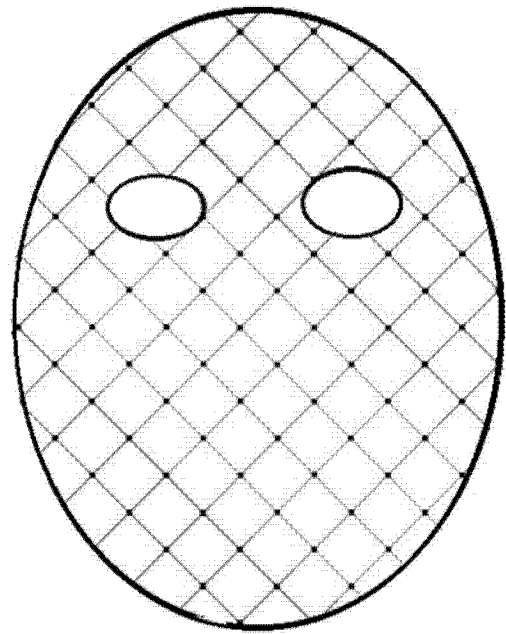


图 4

专利名称(译)	一种基于图像处理的非接触式生命体征数据监测系统和监测方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103006195A</a>	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	CN201310009984.5	申请日	2013-01-10
[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	孟澹 方琛凌 陈啸 蒋艺颖		
发明人	孟澹 方琛凌 陈啸 蒋艺颖		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/02 A61B19/00 A61B5/00		
代理人(译)	刘晓春		
其他公开文献	CN103006195B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种通过图像处理获得生命体征数据的系统和监测方法，所述的监测系统包括视频采集单元、图像处理单元以及输出单元。作为优选，所述的生命体征包括心率和/或脉搏波；作为优选，所述的视频采集单元、图像处理单元以及输出单元为具有摄像功能的智能终端；特别是能通过一个带有摄像功能的智能手机或平板电脑就能实现生命体征数据的监测功能。本发明还提供了一种通过图像处理获得生命体征数据的监测方法。相比传统的生命体征数据采集系统，本系统具有不依赖仪器接触、可移植性强、准确性和灵敏度高等优点，适用范围极其广泛。

