



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106372588 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610756449.X

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 苏州品诺维新医疗科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区锦峰路8号2号楼2F

(72)发明人 于邦仲

(74)专利代理机构 济南信达专利事务所有限公司 37100

代理人 李世喆

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图5页

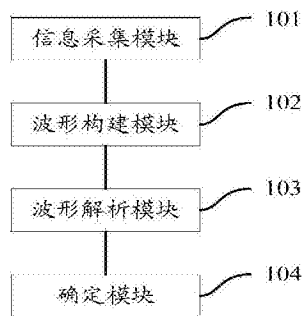
(54)发明名称

一种呼吸频率检测装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种呼吸频率检测装置及方法,其中,装置包括:信息采集模块、波形构建模块、波形解析模块以及确定模块;所述信息采集模块,用于采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;所述波形构建模块,用于根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;所述波形解析模块,解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;所述确定模块,用于根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。通过本发明的技术方案,可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

CN 106372588 A



1. 一种呼吸频率检测装置,其特征在于,包括:信息采集模块、波形构建模块、波形解析模块以及确定模块;其中,

所述信息采集模块,用于采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

所述波形构建模块,用于根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

所述波形解析模块,解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

所述确定模块,用于根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

2. 根据权利要求1所述的呼吸频率检测装置,其特征在于,

所述信息采集模块,包括:图像采集单元和图像解析单元;其中,

所述图像采集单元,用于以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像;

所述图像解析单元,用于解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

所述波形构建模块,用于根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建色值变化波形。

3. 根据权利要求2所述的呼吸频率检测装置,其特征在于,

所述波形解析模块,包括:第一确定单元和计算单元;其中,

所述第一确定单元,用于解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量,以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点,确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

所述计算单元,用于通过如下公式计算人体的心跳频率:

$$\omega = (n-1) / (t_n - t_1)$$

其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

4. 根据权利要求3所述的呼吸频率检测装置,其特征在于,

所述确定模块,包括:第一配置单元、第二确定单元以及第三确定单元;其中,

所述第一配置单元,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

所述第二确定单元,用于根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

所述第三确定单元,用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

5. 根据权利要求3所述的呼吸频率检测装置,其特征在于,

所述确定模块,包括:第二配置单元、第四确定单元和第五确定单元;其中,

所述第二配置单元,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建所述基础波形对应的如下时阈表达式:

$$F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数; A 表征色值震荡系数; ω 表征人体的心跳频率; t_1 表征第一目标时间点; k 表征基准色值参数;

所述第四确定单元, 用于根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形;

所述第五确定单元, 用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

6. 一种呼吸频率检测方法, 其特征在于, 包括:

采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形, 并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

7. 根据权利要求6所述的呼吸频率检测方法, 其特征在于,

所述采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息, 包括: 以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像; 解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

所述根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形, 包括: 根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形。

8. 根据权利要求7所述的呼吸频率检测方法, 其特征在于,

所述解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率, 包括:

解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量, 以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点, 确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

通过如下公式计算人体的心跳频率:

$$\omega = (n-1) / (t_n - t_1)$$

其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

9. 根据权利要求8所述的呼吸频率检测方法, 其特征在于,

所述根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形, 并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率, 包括:

预先设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数;

根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

10. 根据权利要求8所述的呼吸频率检测方法, 其特征在于,

所述根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形, 包括:

根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构

建所述基础波形对应的如下时阈表达式：

$$F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

其中， $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数； A 表征色值震荡系数； ω 表征人体的心跳频率； t_1 表征第一目标时间点； k 表征基准色值参数；

所述根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形，包括：根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形。

一种呼吸频率检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别涉及一种呼吸频率检测装置及方法。

背景技术

[0002] 呼吸是人体内外环境之间进行气体交换的必须过程,人体通过吸入氧气并呼出二氧化碳以维持人体内各组织或器官的正常的功能,人体的呼吸频率则和人体内各组织或器官的状态相互影响,因此,在极多的业务场景中,需要检测人体的呼吸频率;比如,在针对人体进行手术业务之前,对人体使用麻醉剂或镇静剂之后,需要确定人体的呼吸频率,以方便医生根据确定的呼吸频率针对人体执行后续的手术业务。

[0003] 目前,主要通过检测设备观测人体胸腔在单位时间内的起伏情况的方式来确定人体的呼吸频率。

[0004] 但是,在该方式中,由于人体内部分组织的状态变化以及人体自身的姿势变化均可能影响人体胸腔的起伏情况,导致检测设备确定的人体的呼吸频率准确性较低。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种呼吸频率检测装置及方法,可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种呼吸频率检测装置,包括:

[0007] 信息采集模块、波形构建模块、波形解析模块以及确定模块;其中,

[0008] 所述信息采集模块,用于采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

[0009] 所述波形构建模块,用于根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

[0010] 所述波形解析模块,解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

[0011] 所述确定模块,用于根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0012] 优选地,

[0013] 所述信息采集模块,包括:图像采集单元和图像解析单元;其中,

[0014] 所述图像采集单元,用于以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像;

[0015] 所述图像解析单元,用于解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

[0016] 所述波形构建模块,用于根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建色值变化波形。

[0017] 优选地,

[0018] 所述波形解析模块,包括:第一确定单元和计算单元;其中,

[0019] 所述第一确定单元,用于解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量,以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点,确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

[0020] 所述计算单元,用于通过如下公式计算人体的心跳频率:

$$[0021] \quad \omega = (n-1) / (t_n - t_1)$$

[0022] 其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

[0023] 优选地,所述确定模块,包括:第一配置单元、第二确定单元以及第三确定单元;其中,

[0024] 所述第一配置单元,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

[0025] 所述第二确定单元,用于根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

[0026] 所述第三确定单元,用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0027] 优选地,

[0028] 所述确定模块,包括:第二配置单元、第四确定单元和第五确定单元;其中,

[0029] 所述第二配置单元,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建所述基础波形对应的如下时阈表达式:

$$[0030] \quad F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

[0031] 其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数; A 表征色值震荡系数; ω 表征人体的心跳频率; t_1 表征第一目标时间点; k 表征基准色值参数;

[0032] 所述第四确定单元,用于根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形;

[0033] 所述第五确定单元,用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0034] 第二方面,本发明实施例提供了一种呼吸频率检测方法,包括:

[0035] 采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

[0036] 根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

[0037] 解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

[0038] 根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0039] 优选地,

[0040] 所述采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,包括:以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像;解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

[0041] 所述根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形,包括:根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建所述指定区域在设定时

间段内的色值变化波形。

[0042] 优选地,所述解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率,包括:

[0043] 解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量,以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点,确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

[0044] 通过如下公式计算人体的心跳频率:

$$[0045] \quad \omega = (n-1) / (t_n - t_1)$$

[0046] 其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

[0047] 优选地,

[0048] 所述根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率,包括:

[0049] 预先设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数;

[0050] 根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

[0051] 根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

[0052] 根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0053] 优选地,

[0054] 所述根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形,包括:

[0055] 根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建所述基础波形对应的如下时阈表达式:

$$[0056] \quad F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

[0057] 其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数; A 表征色值震荡系数; ω 表征人体的心跳频率; t_1 表征第一目标时间点; k 表征基准色值参数;

[0058] 所述根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形,包括:根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形。

[0059] 本发明实施例提供了一种呼吸频率检测装置及方法,由于人体的心脏在以相应的频率脉动时,周期性的将固定数量的血红蛋白泵到人体的指定区域(比如额头),血红蛋白中携带了相应数量的氧,在指定区域可以被相应的组织逐渐吸收,同时,氧元素能够吸收指定颜色(比如绿色)的光,即在一个设定的时间点下,指定区域中氧元素的量越多,指定区域中指定颜色的色值参数越小,因此,通过信息采集模块采集指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,利用波形构建模块根据该色值信息构建指定区域对应的色值变化波形,波形解析模块即可根据该色值变化波形确定出心跳频率;进一步的,由于人体在以相应频率呼吸时,体内的氧含量以该频率周期性波动,即构建的色值变化波形为:人体的氧含量维持在一个特定数值时对应的基础波形与人体因呼吸而增加的氧含量对应的呼吸频率波形叠加而成,其中基础波形的频率与心跳频率应当保持一致,因此,在根据人体的属性(比如性别和年龄)设置基础波形对应的震荡系数和基准色值参数之后,即可根据该色值变化波

形确定出呼吸频率波形,进而根据呼吸频率波形的频率确定人体的呼吸频率;可见,通过本发明实施例的技术方案,可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

附图说明

[0060] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0061] 图1是本发明一实施例提供的一种呼吸频率检测装置的结构图;

[0062] 图2是本发明一实施例提供的一种包括图像采集单元和图像解析单元的呼吸频率检测装置的结构图;

[0063] 图3是本发明一实施例提供的另一种呼吸频率检测装置的结构图;

[0064] 图4是本发明一实施例提供的又一种呼吸频率检测装置的结构图;

[0065] 图5是本发明一实施例提供的再一种呼吸频率检测装置的结构图;

[0066] 图6是本发明一实施例提供的一种呼吸频率检测方法的流程图;

[0067] 图7是本发明一实施例提供的另一种呼吸频率检测方法的流程图;

[0068] 图8是本发明一实施例提供的一种基础波形和呼吸频率波形的关系示意图。

具体实施方式

[0069] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0070] 如图1所示,本发明实施例提供了一种呼吸频率检测装置,包括:

[0071] 包括:信息采集模块101、波形构建模块102、波形解析模块103以及确定模块104;其中,

[0072] 所述信息采集模块101,用于采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

[0073] 所述波形构建模块102,用于根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

[0074] 所述波形解析模块103,解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

[0075] 所述确定模块104,用于根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0076] 本发明上述实施例中,由于人体的心脏在以相应的频率脉动时,周期性的将固定数量的血红蛋白泵到人体的指定区域(比如额头),血红蛋白中携带了相应数量的氧,在指定区域可以被相应的组织逐渐吸收,同时,氧元素能够吸收指定颜色(比如绿色)的光,即在一个设定的时间点下,指定区域中氧元素的量越多,指定区域中指定颜色的色值参数越小,因此,通过信息采集模块采集指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,利用波形构

建模模块根据该色值信息构建指定区域对应的色值变化波形,波形解析模块即可根据该色值变化波形确定出心跳频率;进一步的,由于人体在以相应频率呼吸时,体内的氧含量以该频率周期性波动,即构建的色值变化波形为:人体的氧含量维持在一个特定数值时对应的基础波形与人体因呼吸而增加的氧含量对应的呼吸频率波形叠加而成,其中基础波形的频率与心跳频率应当保持一致,因此,在根据人体的属性(比如性别和年龄)设置基础波形对应的震荡系数和基准色值参数之后,即可根据该色值变化波形确定出呼吸频率波形,进而根据呼吸频率波形的频率确定人体的呼吸频率;可见,通过本发明实施例的技术方案,可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

[0077] 具体地,如图2所示,本发明一个优选实施例中,所述信息采集模块101,包括:图像采集单元1011和图像解析单元1012;其中,

[0078] 所述图像采集单元1011,用于以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像;

[0079] 所述图像解析单元1012,用于解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

[0080] 所述波形构建模块102,用于根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建色值变化波形。

[0081] 本发明上述实施例中,图像采集单元可以是摄像机等能够在设定时间段内连续采集指定区域的图像信息的设备,以图像采集单元时摄像机为例,可通过摄像机以0.04秒的周期从初始时间点0开始连续采集指定区域(比如,额头)在10s的设定时间段内的250张图像;这里以指定颜色是绿色(也可以是红色或蓝色)为例,可通过图像解析单元解析每一张图像以获取当前图像中每一个像素点分别对应的G值,当前图像中全部像素点的G值的和被确定为指定区域在当前图像对应的采集时间点下的色值参数;相应的,根据250张图像分别对应的采集时间点和色值参数,即可构建出指定区域在设定时间段内的色值变化波形。

[0082] 本发明一实施例中,色值变化波形的横轴可以是每一张图像分别对应的采集时间点,色值变化波形的纵轴可以是每一张图像分别对应的色值参数。

[0083] 进一步的,为了实现根据色值变化波形确定人体的心跳频率,如图3所示,本发明一个优选实施例中,所述波形解析模块103,包括:第一确定单元1031和计算单元1032;其中,所述第一确定单元1031,用于解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量,以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点,确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

[0084] 所述计算单元1032,用于通过如下公式1计算人体的心跳频率:

$$[0085] \quad \omega = (n-1) / (t_n - t_1) \quad (1)$$

[0086] 其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

[0087] 本发明上述实施例中,由于人体的氧含量维持在一个特定数值时,因心脏发生脉动而被泵到指定区域的血红蛋白含氧量较高,而人体因呼吸而导致心脏泵到指定区域的血红蛋白的氧含量增加时,增加的氧的数量相对较少,因此,氧含量维持在一个特定数值时对应的基础波形对色值变化波形的影响程度,针对于呼吸频率波形对色值变化波形的影响程度较高;因此,色值变化波形中相邻两个波形分别对应的采集时间点之间的时间差值即为

一个心跳周期对应的时间长度,这里,通过计算单元计算 $n-1$ 个心跳周期对应的平均频率作为人体的心跳频率,准确性较高。

[0088] 应当理解的是,也可以通过确定色值变化波形中波谷的数量以及第一个波谷和最后一个波谷分别分别对应的目标时间点来计算人体的心跳频率。

[0089] 如图4所示,本发明一个优选实施例中,所述确定模块104,包括:第一配置单元1041、第二确定单元1042以及第三确定单元1043;其中,

[0090] 所述第一配置单元1041,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

[0091] 所述第二确定单元1042,用于根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

[0092] 所述第三确定单元1043,用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0093] 本发明上述实施例中,第一配置单元可根据人体的属性信息合理设置基准色值参数和人体的色值震荡系数;比如,预先通过相应数量的样本分析,确定15至21岁的健康男性与15至21岁的健康女性分别对应的基准色值参数和色值震荡系数;配置模块即可根据被检测人体对应的属性信息设置对应的基准色值参数和色值震荡系数,进而根据基准色值参数、色值震荡系数、心跳频率和第一目标时间点构建基础波形,第二确定单元将基础波形作为相对于呼吸频率波形的‘干扰波形’,利用色值变化波形减去该基础波形,即可得到呼吸频率波形;第三确定单元通过对呼吸频率波形进行解析以获取当前呼吸频率波形中相邻两个波峰或相邻两个波谷分别对应的采集时间点的差值,该差值的倒数即可被确定为人体的呼吸频率。

[0094] 如图5所示,本发明一个优选实施例中,所述确定模块104,包括:第二配置单元1044、第四确定单元1045和第五确定单元1046;其中,

[0095] 所述第二配置单元1044,用于设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数,并根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建所述基础波形对应的如下时阈表达式:

[0096]
$$F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

[0097] 其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数; A 表征色值震荡系数; ω 表征人体的心跳频率; t_1 表征第一目标时间点; k 表征基准色值参数;

[0098] 所述第四确定单元1045,用于根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形;

[0099] 所述第五确定单元1046,用于根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0100] 本发明上述实施例中,第二配置单元设置人体的基准色值参数和人体的色值震荡参数后,即可根据设置的基准色值参数、色值震荡系数、计算单元计算得到的心跳频率以及第一确定单元确定的第一目标时间点构建基础波形对应的时阈表达式,第四确定单元即可根据色值变化波形上每一个色值参数分别对应的采集时间点,通过基础波形的时阈表达式计算出基础波形对应在当前采集时间点的目标色值参数,相应的,通过将色值变化波形上每一个色值参数分别减去基础波形在相同时间点下分别对应的目标色值参数,即可得到呼吸频率波形,第五确定单元通过对呼吸频率波形进行解析以获取当前呼吸频率波形中相邻

两个波峰或相邻两个波谷分别对应的采集时间点的差值,该差值的倒数即可被确定为人体的呼吸频率。

[0101] 本发明一实施例中,呼吸频率检测装置的产品形态可以具备多种形式,比如设置为用户可以主动操作的自助检测终端,该终端可制造成类似镜子的形态,镜面为显示屏,可显示检测结果以及构建的波形;同时,终端上设置的摄像头等图像采集单元采集人体指定区域的图像时,用户可根据显示屏显示的信息自动调节摄像头与指定区域的位置关系,使得图像采集单元可准确采集人体的指定区域的图像。

[0102] 如图6所示,本发明实施例提供了一种呼吸频率检测方法,包括:

[0103] 步骤601,采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息;

[0104] 步骤602,根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形;

[0105] 步骤603,解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率;

[0106] 步骤604,根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0107] 本发明一个优选实施例中,所述采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,包括:

[0108] A1:以设定的时间间隔周期性采集所述指定区域在设定时间段内的每一张图像;解析每一张所述图像以确定当前图像中指定颜色的色值参数;

[0109] A2:所述根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形,包括:根据每一张所述图像分别对应的采集时间点以及色值参数构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形。

[0110] 本发明一个优选实施例中,所述解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率,包括:

[0111] B1:解析所述色值变化波形以确定所述色值变化波形中波峰的数量,以及确定所述色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点,确定所述色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点;

[0112] B2:通过如下公式1计算人体的心跳频率:

$$[0113] \quad \omega = (n-1) / (t_n - t_1) \quad (1)$$

[0114] 其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

[0115] 本发明一个优选实施例中,所述根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形,并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率,包括:

[0116] C1:预先设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数;

[0117] C2:根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形;

[0118] C3:根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形;

[0119] C4:根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0120] 本发明一个优选实施例中,所述根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述

心跳频率和所述第一目标时间点构建基础波形,包括:

[0121] 根据所述基准色值参数、所述色值震荡系数、所述心跳频率和所述第一目标时间点构建所述基础波形对应的如下时阈表达式:

[0122] $F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$

[0123] 其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数; A 表征色值震荡系数; ω 表征人体的心跳频率; t_1 表征第一目标时间点; k 表征基准色值参数;

[0124] 所述根据所述色值变化波形和所述基础波形确定呼吸频率波形,包括:根据所述色值变化波形以及所述基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形。

[0125] 如图7所示,本发明实施例提供了一种心跳频率检测方法,该方法可以包括如下步骤。

[0126] 步骤701,通过摄像机以设定的时间间隔周期性拍摄人体的指定区域在设定时间段内的多张图像。

[0127] 本发明实施例中,指定区域可以是人体的额头;设定时间间隔可以是0.04s,设定时间段的长度可以是不小于8秒的任意数值,本发明下述各个步骤中以设定时间段的时长是8秒为例,且以摄像机第一次拍摄指定区域的图像时对应的采集时间点是0时刻为例。

[0128] 如此,摄像机则可在8秒内连续拍摄200张指定区域的图像。

[0129] 步骤702,解析摄像机拍摄的每一张图像以获取每一张图像分别对应的色值参数。

[0130] 本发明实施例中,可针对摄像机拍摄的每一张图像分别进行解析,以获取当前图像中指定颜色的光对应的色值;举例来说,以指定颜色的光是绿光为例,可通过解析每一张图像以获取当前图像中每一个像素点分别对应的G值,当前图像中全部像素点的G值的和即可被确定为指定区域在当前图像对应的采集时间点下的色值参数。

[0131] 步骤703,根据每一张图像分别对应的色值参数以及当前图像对应的采集时间点构建指定区域的色值变化波形。

[0132] 这里,根据200张图像分别对应的采集时间点和色值参数,即可构建出指定区域在8s内的色值变化波形。

[0133] 举例来说,如图8所示,心率变化波形的横轴为以时间顺序排列的每一张图像分别对应的采集时间点 t_m ,纵轴为每一个采集时间点分别对应的色值参数 $F(t_m)$ 。

[0134] 步骤704,解析色值变化波形。

[0135] 这里,通过对色值变化波形进行解析,可确定色值变化波形中波峰的数量,以及色值变化波形中第一个波峰对应的第一目标时间点、色值变化波形中最后一个波峰对应的第二目标时间点。

[0136] 举例来说,如图8所示,在针对色值变化波形进行解析后,可确定色值变化波形中的每一个拐点,这里,以确定出色值变化波形中,采集时间点0s至采集时间点3.2s之间的波峰为例,可首先确定出色值变化波形中的拐点A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q,针对色值变化波形中相邻两个拐点之间进行连线,即可得到如图8中所述的曲线K1,进而根据曲线K1确定出色值变化波形中拐点B、F、J、N为色值变化波形的波峰;相似的,可确定指定区域对应的色值变化波形中的每一个波峰分别对应的拐点,进而确定出色值变化波形中的波峰数量以及第一个波峰和最后一个波峰分别对应的第一目标时间点和第二目标时间点。

[0137] 应当理解的是,拐点为色值变化波形上连续的点中,斜率发生突变的点;举例来

说,当色值变化波形上连续的点a、b、c、d、e中,其对应的斜率变化趋势为 $a>b>c<d<e$,则确定c点为拐点。

[0138] 步骤705,根据第一目标时间点、第二目标时间点以及色值变化波形中波峰的数量计算人体的心跳频率。

[0139] 步骤705中,可通过如下公式1计算人体的心跳频率:

$$[0140] \quad \omega = (n-1) / (t_n - t_1) \quad (1)$$

[0141] 其中, ω 表征人体的心跳频率; t_n 表征第二目标时间点; t_1 表征第一目标时间点; n 表征色值变化波形中波峰的数量。

[0142] 举例来说,当 t_1 为0.2s, t_n 为7.4s, n 为10时,可计算出心跳频率 ω 为1.25次/秒。

[0143] 步骤706,设置人体的基准色值参数以及人体的色值震荡系数。

[0144] 本发明实施例中,可根据人体的属性信息合理设置基准色值参数和人体的色值震荡系数;举例来说,预先通过相应数量的样本分析,确定15至21岁的健康男性对应的基准色值参数为50,色值震荡系数为10;当这里的被测人体为15至21岁的健康男性时,则可设置其对应的基准色值参数和震荡系数分别为50和10。

[0145] 步骤707,根据设置的基准色值参数、色值震荡系数、心跳频率以及第一目标时间点构建基础波形对应的时阈表达式。

[0146] 步骤707中,可构建基础波形对应的如下第一时阈表达式:

$$[0147] \quad F(t_m) = A \sin [2\pi \omega (t_m + 0.25 \omega - t_1)] + k$$

[0148] 其中,其中, $F(t_m)$ 表征基础波形在第 m 个采集时间点对应的目标色值参数;色值震荡系数 A 等于10;心跳频率 ω 等于1.25次/秒;第一目标时间点 t_1 等于0.2s;基准色值参数 k 等于50。

[0149] 步骤708,根据时阈表达式构建基础波形。

[0150] 本发明实施例中,可构建出如图8所示的基础波形K2。

[0151] 步骤709,根据色值变化波形和基础波形确定呼吸频率波形。

[0152] 这里,由于色值变化波形为基础波形和呼吸频率相叠加而成,因此,在色值变化波形中取出基础波形部分即可得到呼吸频率波形。

[0153] 举例来说,如图8所示,色值变化波形中,对应采集时间点0.4s和采集时间点0.6秒的拐点C和拐点D分别对应的色值参数为78和69;基础波形中对应采集时间点0.4s和0.6s的色值参数分别为50和40;那么,去除基础波形在0.4s和0.6s叠加到色值变化波形上的色值参数,呼吸频率波形上对应采集时间点0.4s和0.6s分别对应的色值参数则为28和29;相似地,分别将色值变化波形中每一个采集时间点分别对应的色值参数,减去对应的时间点下基础波形的色值参数,即可获取到呼吸频率波形在每一个采集时间点下分别对应的色值参数,即可利用呼吸频率波形在每一个采集时间点下分别对应的色值参数构建出呼吸频率波形K3。

[0154] 应当理解的是,也可以直接根据色值变化波形和基础波形对应的时阈表达式确定呼吸频率波形,而不必构建基础波形。

[0155] 步骤710,根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。

[0156] 本发明实施例中,可利用步骤703中相似的方法,解析呼吸频率波形以确定人体的呼吸频率;具体地,如图8所示,通过解析呼吸频率波形,可确定出呼吸频率波形中采集时间点0.8s和采集时间点4s分别对应的相邻两个波峰之间的时间差值为3.2s,即人体进行一次

呼吸的周期为3.2s;那么,则可计算出人体的呼吸频率为18.75次/min。

[0157] 综上所述,本发明各个实施例至少具有如下有益效果:

[0158] 1、本发明一实施例中,由于人体的心脏在以相应的频率脉动时,周期性的将固定数量的血红蛋白泵到人体的指定区域(比如额头),血红蛋白中携带了相应数量的氧,在指定区域可以被相应的组织逐渐吸收,同时,氧元素能够吸收指定颜色(比如绿色)的光,即在一个设定的时间点下,指定区域中氧元素的量越多,指定区域中指定颜色的色值参数越小,因此,通过信息采集模块采集指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,利用波形构建模块根据该色值信息构建指定区域对应的色值变化波形,波形解析模块即可根据该色值变化波形确定出心跳频率;进一步的,由于人体在以相应频率呼吸时,体内的氧含量以该频率周期性波动,即构建的色值变化波形为:人体的氧含量维持在一个特定数值时对应的基础波形与人体因呼吸而增加的氧含量对应的呼吸频率波形叠加而成,其中基础波形的频率与心跳频率应当保持一致,因此,在根据人体的属性(比如性别和年龄)设置基础波形对应的震荡系数和基准色值参数之后,即可根据该色值变化波形确定出呼吸频率波形,进而根据呼吸频率波形的频率确定人体的呼吸频率;可见,通过本发明实施例的技术方案,可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

[0159] 2、本发明一实施例提供的呼吸频率检测装置中,通过信息采集模块采集指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息,具体可以通过摄像机等图像采集单元采集人体的指定区域在设定时间段内的多张图像,解析每一张图像以获取当前图像对应的采集时间点和色值参数,进而利用波形构建模块根据每一张图像分贝对应的采集时间点和色值参数构建指定区域的色值变化波形,波形解析模块根据该色值变化波形确定出心跳频率;不在如传统的心跳频率检测装置中需要在人体上设置相应的振动传感器,可更为准确的检测出人体的心跳频率。

[0160] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,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、物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、物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、物品或者设备中还存在另外的相同因素。

[0161] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储在计算机可读取的存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质中。

[0162] 最后需要说明的是:以上所述仅为本发明的较佳实施例,仅用于说明本发明的技术方案,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

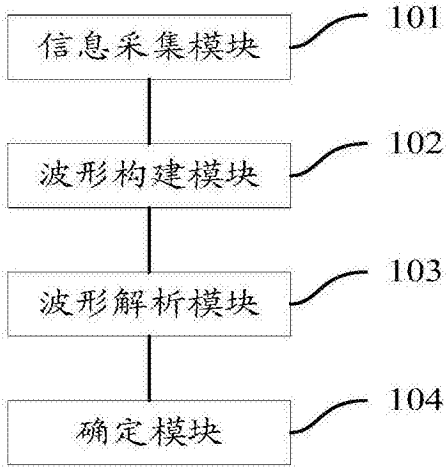


图1

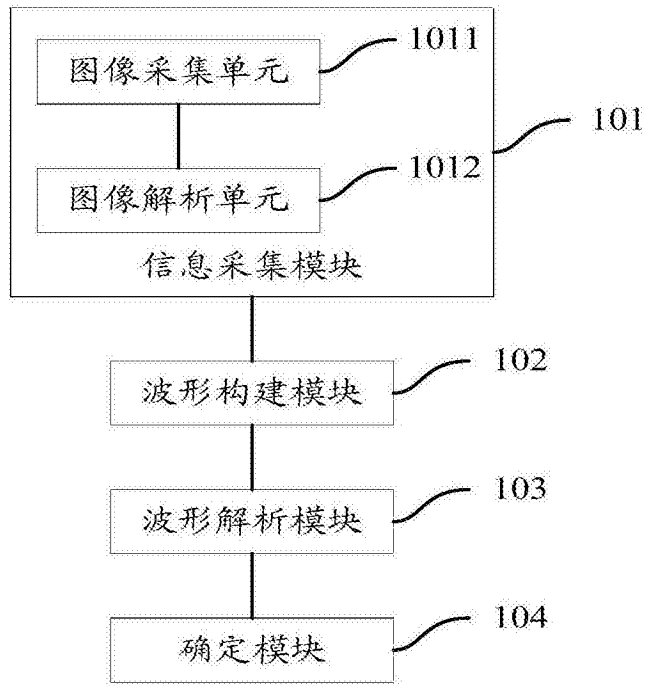


图2

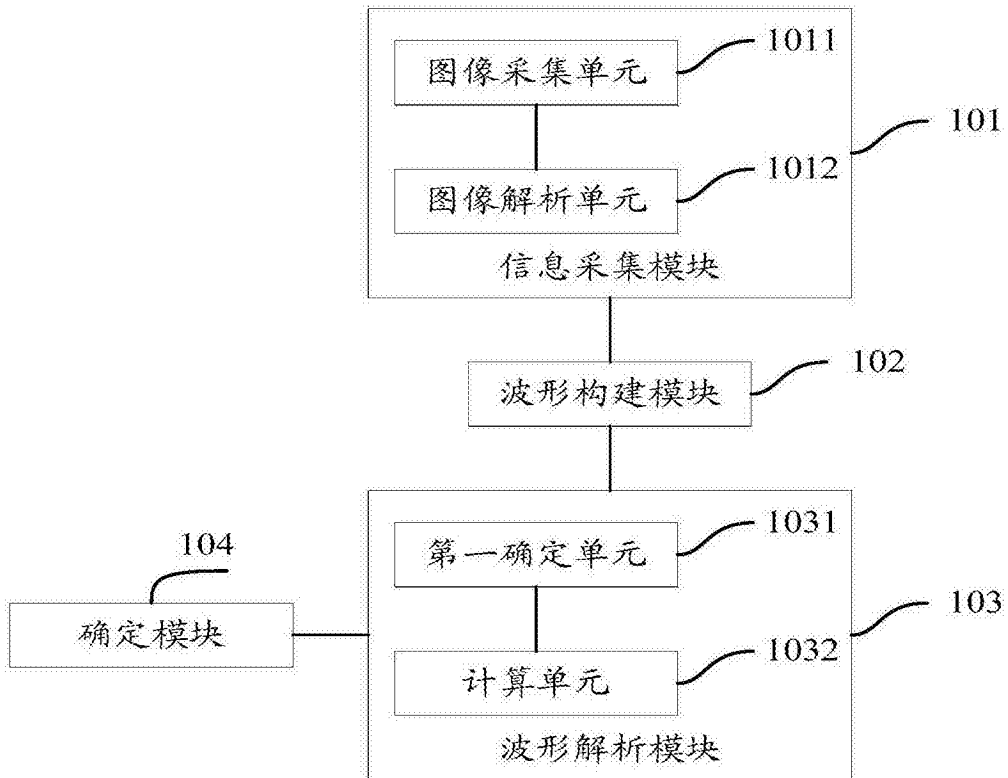


图3

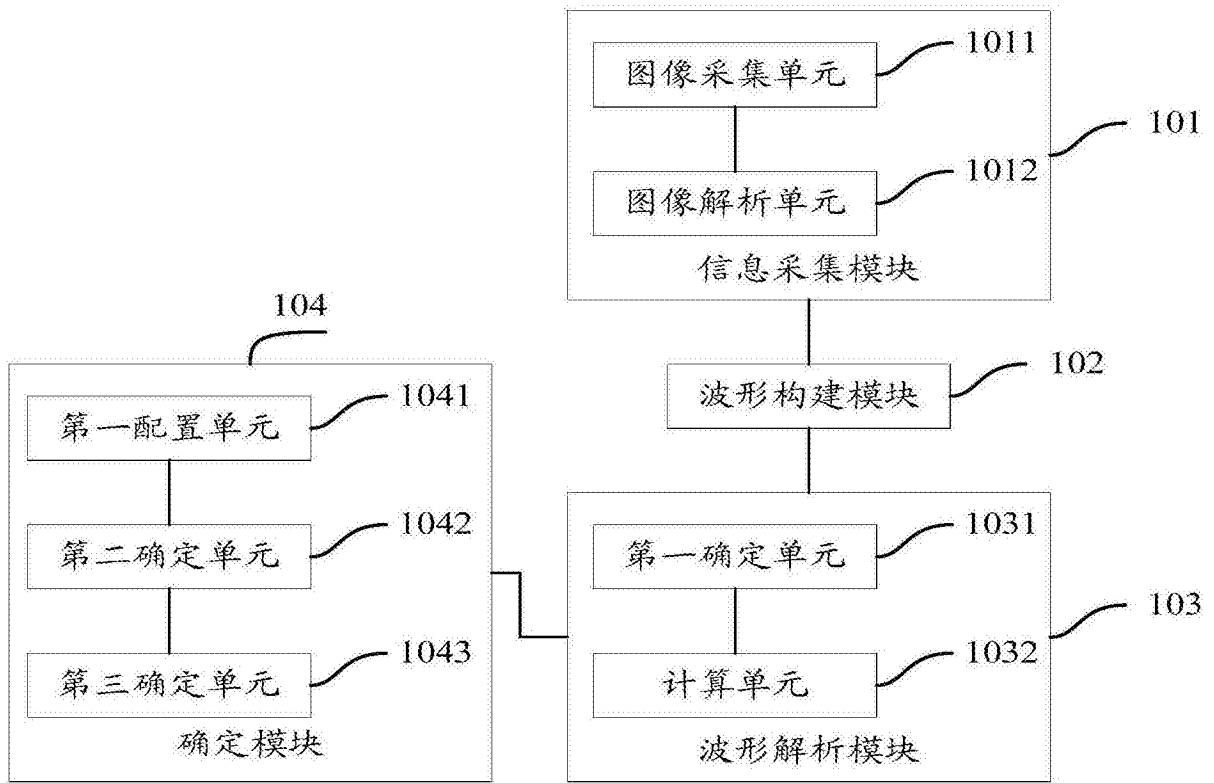


图4

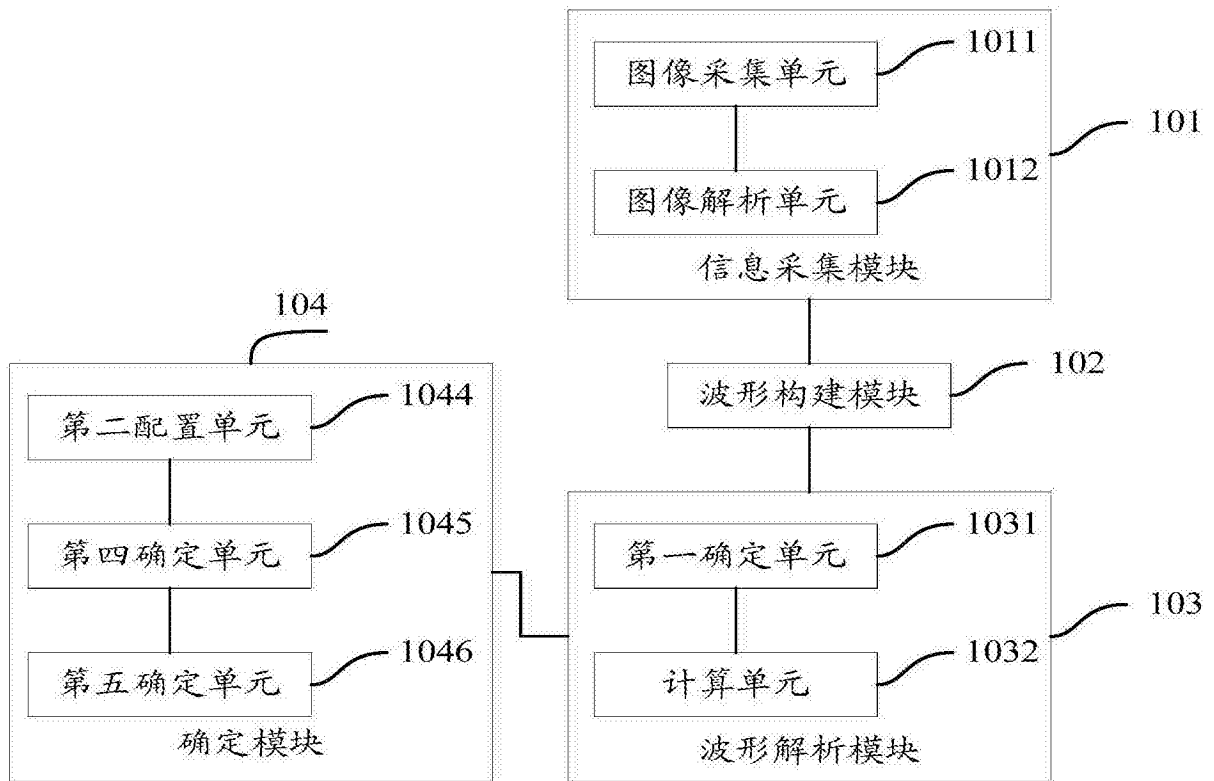


图5

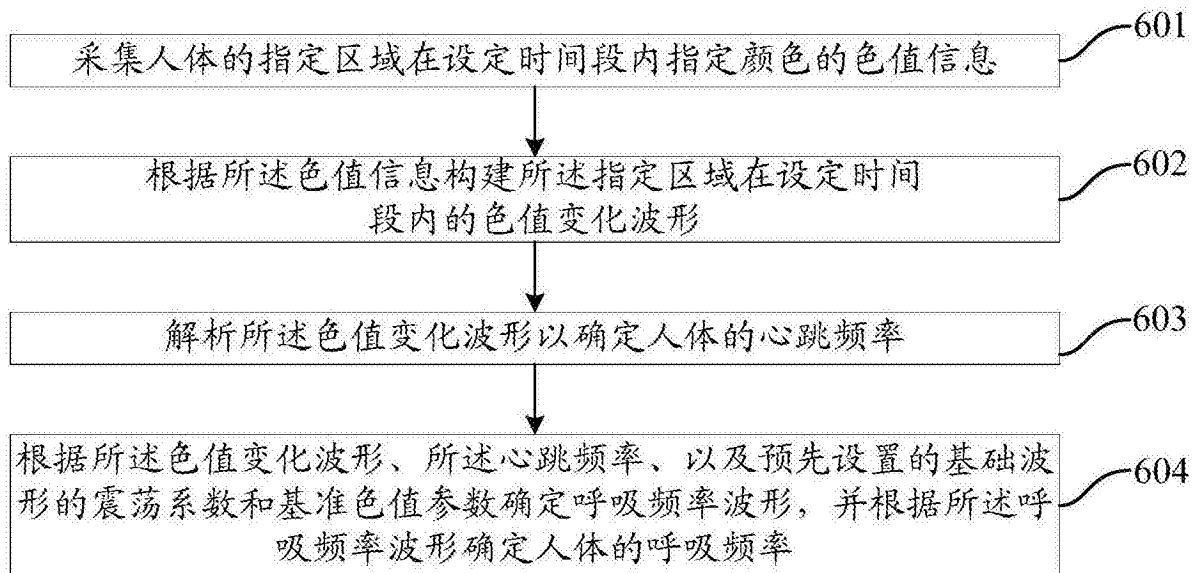


图6

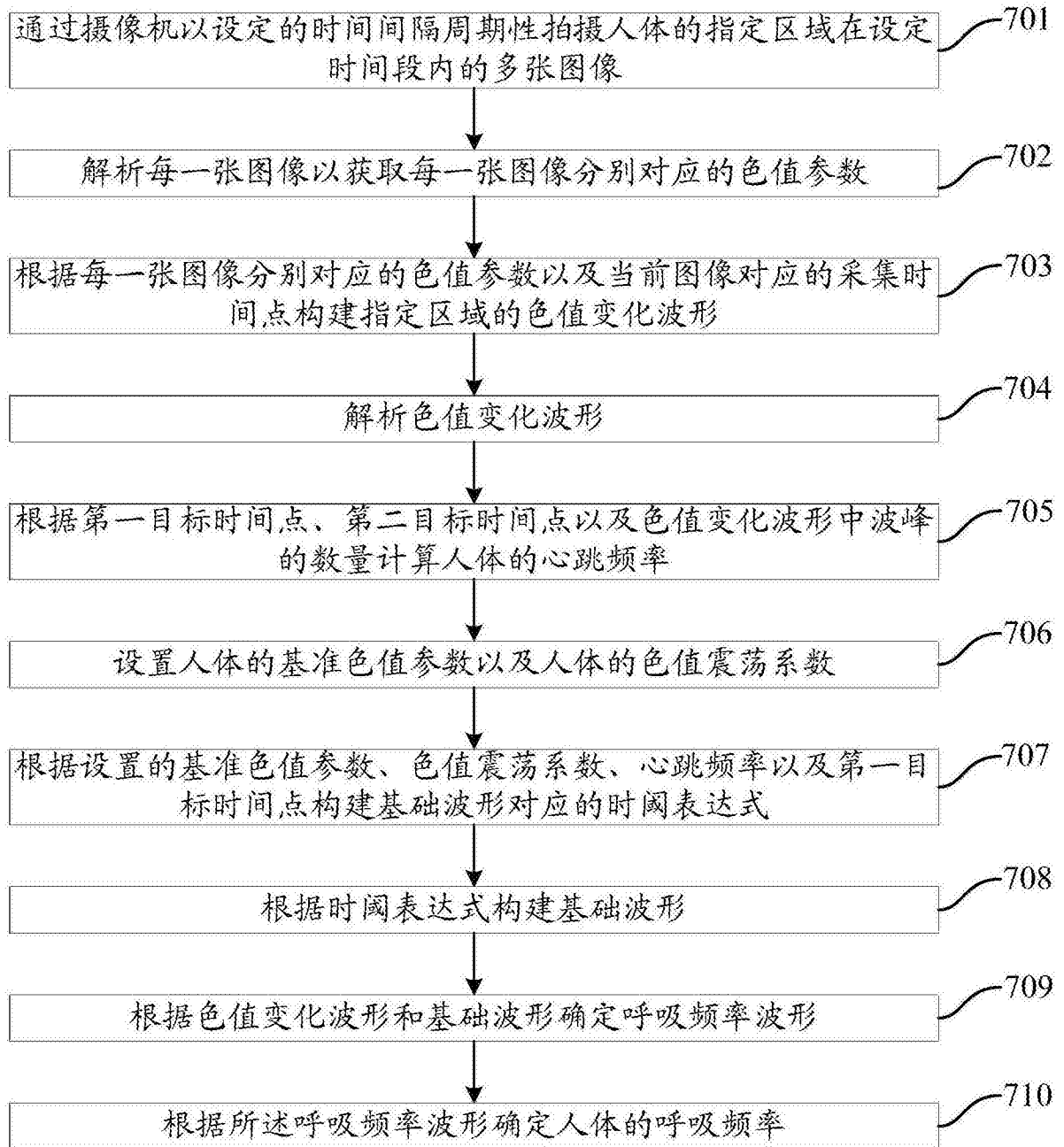


图7

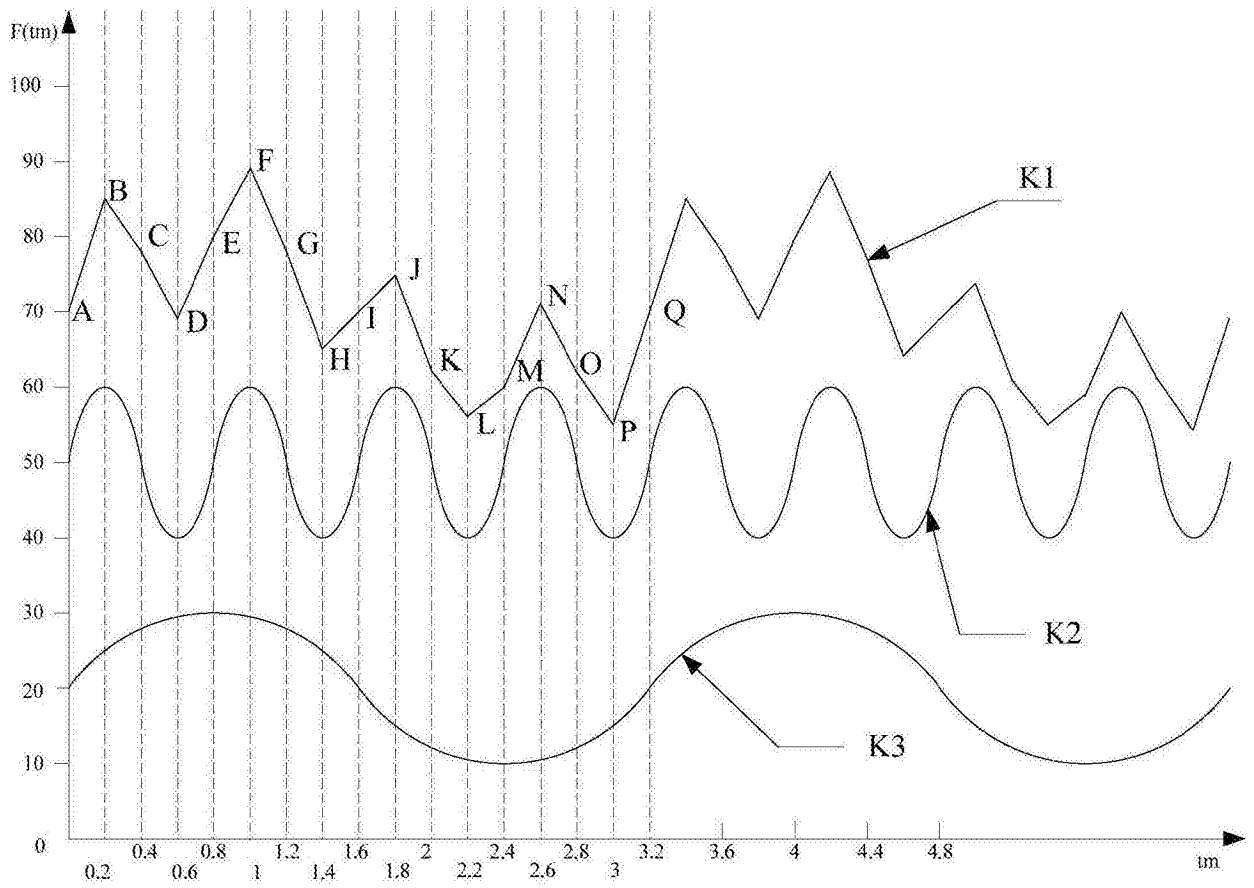


图8

专利名称(译)	一种呼吸频率检测装置及方法		
公开(公告)号	CN106372588A	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	CN201610756449.X	申请日	2016-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	苏州品诺维新医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州品诺维新医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州品诺维新医疗科技有限公司		
[标]发明人	于邦仲		
发明人	于邦仲		
IPC分类号	G06K9/00 A61B5/08 A61B5/00		
CPC分类号	G06K9/00536 A61B5/0077 A61B5/0816		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种呼吸频率检测装置及方法，其中，装置包括：信息采集模块、波形构建模块、波形解析模块以及确定模块；所述信息采集模块，用于采集人体的指定区域在设定时间段内指定颜色的色值信息；所述波形构建模块，用于根据所述色值信息构建所述指定区域在设定时间段内的色值变化波形；所述波形解析模块，解析所述色值变化波形以确定人体的心跳频率；所述确定模块，用于根据所述色值变化波形、所述心跳频率、以及预先设置的基础波形的震荡系数和基准色值参数确定呼吸频率波形，并根据所述呼吸频率波形确定人体的呼吸频率。通过本发明的技术方案，可更为准确的检测出人体的呼吸频率。

