



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105310656 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201510874798. 7

(22) 申请日 2015. 12. 02

(71) 申请人 王芳

地址 276800 山东省日照市山东路 19 号

(72) 发明人 王芳

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/1455(2006. 01)

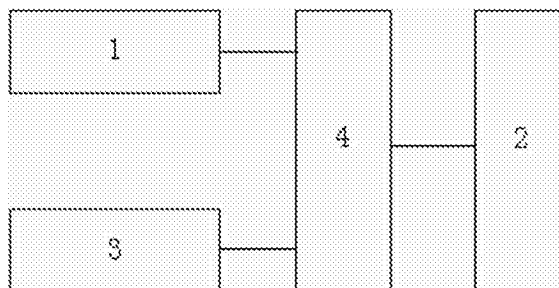
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

血氧供给检测仪

(57) 摘要

本发明涉及一种血氧供给检测仪,所述检测仪包括面部肤色检测设备、脉搏监控设备、血氧饱和度监控设备和数字信号处理器,所述面部肤色检测设备基于被测人员的面部识别确定被测人员的肤色等级,所述脉搏监控设备对被测人员脉搏状态进行监控,所述血氧饱和度监控设备确定被测人员的血氧饱和度等级,所述数字信号处理器基于所述肤色等级和所述血氧饱和度等级确定被测人员的血氧供给情况。通过本发明,能够在自动监控被测人员脉搏数据的同时,采用两种指标综合衡量被测人员的血氧供给情况。



1. 一种血氧供给检测仪,所述检测仪包括面部肤色检测设备、脉搏监控设备、血氧饱和度监控设备和数字信号处理器,所述面部肤色检测设备基于被测人员的面部识别确定被测人员的肤色等级,所述脉搏监控设备对被测人员脉搏状态进行监控,所述血氧饱和度监控设备确定被测人员的血氧饱和度等级,所述数字信号处理器基于所述肤色等级和所述血氧饱和度等级确定被测人员的血氧供给情况。

2. 如权利要求 1 所述的血氧供给检测仪,其特征在于,所述检测仪包括:

静态存储设备,预先存储了预设肤色权重、预设血氧饱和度权重、预设权衡下限阈值、预设权衡上限阈值、黑白阈值和像素数阈值,所述黑白阈值用于对图像执行二值化处理,所述静态存储设备还预先存储了四种肤色均值区间和四种血氧饱和度区间,所述四种肤色均值区间分别对应四种肤色等级,所述四种血氧饱和度区间分别对应四种血氧饱和度等级;

高清摄像头,用于对被测人员面部进行拍摄,以获得被测人员面部图像;

面部肤色检测设备包括图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级识别子设备,所述图像预处理子设备与所述高清摄像头连接,以对所述被测人员面部图像依次执行自适应边缘增强和小波滤波处理,以获得预处理面部图像;所述二值化处理子设备与所述图像预处理子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述预处理面部图像的每一个像素的亮度与所述黑白阈值分别比较,当像素的亮度大于所述黑白阈值时,将像素记为白色像素,当像素的亮度小于所述黑白阈值时,将像素记为黑色像素,从而获得二值化面部图像;所述列边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每列黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的列记为边缘列;所述行边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每行黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的行记为边缘行;所述目标分割子设备与所述列边缘检测子设备和所述行边缘检测子设备分别连接,将边缘列和边缘行交织的区域作为目标存在区域,并从所述二值化面部图像中分割出所述目标存在区域以作为面部子图像输出,以将面部子图像从被测人员面部图像的背景处分开;所述肤色提取子设备与所述目标分割子设备连接,针对面部子图像,将其所有像素的亮度累加并除以其所有像素的数量以获得目标肤色均值;所述肤色等级识别子设备与所述肤色提取子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述目标肤色均值与四种肤色均值区间匹配,输出匹配的肤色均值区间所对应的肤色等级作为目标肤色等级输出;

第一电阻,一端与 5V 电源连接,另一端与红外接收二极管的正端连接;

第二电阻,一端与 5V 电源连接,另一端与第三电阻的一端连接;

第三电阻,另一端接地,并具有与第二电阻相同的阻值;

第一双路运算放大器,用于产生 2.5V 的基准电压,其正端与第二电阻的另一端连接,负端与第一电容的一端连接,输出端与红外发射二极管的负端连接,负端还与红外发射二极管的负端连接;

第一电容,另一端接地;

第四电阻,一端与红外发射二极管的负端连接;

第二双路运算放大器,正端与第四电阻的另一端连接,负端与红外接收二极管的正端连接,输出端作为脉搏电压;

第五电阻,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间;

第二电容,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间;

红外发射二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,用于发射红外光,红外发射二极管的负端与红外接收二极管的正端连接;

红外接收二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,位于所述红外发射二极管的相对位置,用于接收透射被测人员耳部毛细血管后的红外光;

发光二极管,设置在被测人员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光;

光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;

光电转换器,设置在被测人员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射被测人员手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;

电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压;

信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;

信号检测电路,与所述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出;

模数转换器,与所述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压;

数字信号处理器,与所述模数转换器、所述静态存储设备和所述面部肤色检测设备分别连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度,其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系;所述数字信号处理器还与所述第二双路运算放大器的输出端连接以获得所述脉搏电压,并当所述脉搏电压在预设脉搏范围之外时,发出脉搏异常识别信号;

其中,所述数字信号处理器将计算获得的血氧饱和度与四种血氧饱和度区间进行匹配,将匹配成功的血氧饱和度区间所对应的血氧饱和度等级作为目标血氧饱和度等级;

其中,所述光电转换器为一光电二极管;

其中,在所述信号放大器和所述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分;

其中,当红外发射二极管和红外接收二极管之间无脉搏时,脉搏电压为 2.5V,当红外发射二极管和红外接收二极管之间存在跳动的脉搏时,血脉使耳部透光性变差,脉搏电压大于 2.5V;

其中,所述数字信号处理器将目标肤色等级与预设肤色权重相乘,将目标血氧饱和度等级与预设血氧饱和度权重相乘,将两个乘积相加以获得总权衡值,当总权衡值小于等于

预设权衡下限阈值时,发出血氧不足识别信号,当总权衡值大于等于预设权衡上限阈值时,发出血氧过量识别信号。

3. 如权利要求 2 所述的血氧供给检测仪,其特征在于,所述检测仪还包括:

蓝牙通信接口,与所述数字信号处理器连接,用于将脉搏异常识别信号、血氧不足识别信号或血氧过量识别信号发送给远端的医疗监护云服务器。

4. 如权利要求 2 所述的血氧供给检测仪,其特征在于:

所述发光二极管发射的红外光的波长为 940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为 660nm。

5. 如权利要求 2 所述的血氧供给检测仪,其特征在于:

第一双路运算放大器和第二双路运算放大器都为 TI 公司的双路运算放大器。

6. 如权利要求 2 所述的血氧供给检测仪,其特征在于:

图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级识别子设备分别采用不同的 FPGA 芯片来实现。

血氧供给检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及血氧检测领域,尤其涉及一种血氧供给检测仪。

背景技术

[0002] 血氧饱和度 (SpO₂) 是血液中被氧结合的氧合血红蛋白 (HbO₂) 的容量占全部可结合的血红蛋白 (Hb, hemoglobin) 容量的百分比,即血液中血氧的浓度,它是呼吸循环的重要生理参数。而功能性氧饱和度为 HbO₂ 浓度与 HbO₂+Hb 浓度之比,有别于氧合血红蛋白所占百分数。因此,监测动脉血氧饱和度 (SaO₂) 可以对肺的氧合和血红蛋白携氧能力进行估计。

[0003] 正常人体动脉血的血氧饱和度为 98%,静脉血为 75%。人体的新陈代谢过程是生物氧化过程,而新陈代谢过程中所需要的氧,是通过呼吸系统进入人体血液,与血液红细胞中的血红蛋白 (Hb),结合成氧合血红蛋白 (HbO₂),再输送到人体各部分组织细胞中去。血液携带输送氧气的的能力即用血氧饱和度来衡量。

[0004] 由于许多临床疾病会造成氧供给的缺乏,直接影响细胞的正常新陈代谢,严重的还会威胁人的生命,所以血氧饱和度的实时监测在临床救护中非常重要。现有技术中对血氧饱和度测量方法是先进行人体采血,再利用血气分析仪进行电化学分析,测出血氧分压计算出血氧饱和度。这种方法比较麻烦,且不能进行连续的监测。

[0005] 现有技术中还存在一些指套式光电传感器,测量时,只需将传感器套在人手指上,利用手指作为盛装血红蛋白的透明容器,使用波长 660nm 的红光和 940nm 的近红外光作为射入光源,测定通过组织床的光传导强度,来计算血红蛋白浓度及血氧饱和度。

[0006] 但是,现有技术中的血氧饱和度检测方案都存在以下缺陷:只能对血氧饱和度进行检测,检测的对象比较单一;检测机制落后,结构冗余度过高,精度满足不了日趋增加的精度需求;尤为重要的是,对血氧饱和度的检测机理唯一化,只能通过一个因素来确定血氧饱和度,检测过程不够科学。

[0007] 因此,本发明提出了一种血氧供给检测仪,能够改善落后的血氧饱和度检测仪器的结构,将脉搏检测融入到血氧饱和度检测中,拓宽检测的生理参数的范围,提高血氧饱和度的检测精度,另外,还能够将光电传感技术和图像识别技术结合确定血氧饱和度的浓度,从而,从整体上提高血氧饱和度仪器的检测精度。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种血氧供给检测仪,优化当前的血氧饱和度检测仪器的结构,将脉搏检测融入血氧饱和度检测中,提高血氧饱和度的检测精度,同时,采用有针对性的图像识别技术对被测人员的肤色进行识别,将肤色作为血氧饱和度检测的因素之一,使得血氧饱和度的检测结果不易受单一因素的干扰。

[0009] 根据本发明的一方面,提供了一种血氧供给检测仪,所述检测仪包括面部肤色检测设备、脉搏监控设备、血氧饱和度监控设备和数字信号处理器,所述面部肤色检测设备基

于被测人员的面部识别确定被测人员的肤色等级,所述脉搏监控设备对被测人员脉搏状态进行监控,所述血氧饱和度监控设备确定被测人员的血氧饱和度等级,所述数字信号处理器基于所述肤色等级和所述血氧饱和度等级确定被测人员的血氧供给情况。

[0010] 更具体地,在所述血氧供给检测仪中,包括:静态存储设备,预先存储了预设肤色权重、预设血氧饱和度权重、预设权衡下限阈值、预设权衡上限阈值、黑白阈值和像素数阈值,所述黑白阈值用于对图像执行二值化处理,所述静态存储设备还预先存储了四种肤色均值区间和四种血氧饱和度区间,所述四种肤色均值区间分别对应四种肤色等级,所述四种血氧饱和度区间分别对应四种血氧饱和度等级;高清摄像头,用于对被测人员面部进行拍摄,以获得被测人员面部图像;面部肤色检测设备包括图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级识别子设备,所述图像预处理子设备与所述高清摄像头连接,以对所述被测人员面部图像依次执行自适应边缘增强和小波滤波处理,以获得预处理面部图像;所述二值化处理子设备与所述图像预处理子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述预处理面部图像的每一个像素的亮度与所述黑白阈值分别比较,当像素的亮度大于所述黑白阈值时,将像素记为白色像素,当像素的亮度小于所述黑白阈值时,将像素记为黑色像素,从而获得二值化面部图像;所述列边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每列黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的列记为边缘列;所述行边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每行黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的行记为边缘行;所述目标分割子设备与所述列边缘检测子设备和所述行边缘检测子设备分别连接,将边缘列和边缘行交织的区域作为目标存在区域,并从所述二值化面部图像中分割出所述目标存在区域以作为面部子图像输出,以将面部子图像从被测人员面部图像的背景处分开;所述肤色提取子设备与所述目标分割子设备连接,针对面部子图像,将其所有像素的亮度累加并除以其所有像素的数量以获得目标肤色均值;所述肤色等级识别子设备与所述肤色提取子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述目标肤色均值与四种肤色均值区间匹配,输出匹配的肤色均值区间所对应的肤色等级作为目标肤色等级输出;第一电阻,一端与5V电源连接,另一端与红外接收二极管的正端连接;第二电阻,一端与5V电源连接,另一端与第三电阻的一端连接;第三电阻,另一端接地,并具有与第二电阻相同的阻值;第一双路运算放大器,用于产生2.5V的基准电压,其正端与第二电阻的另一端连接,负端与第一电容的一端连接,输出端与红外发射二极管的负端连接,负端还与红外发射二极管的负端连接;第一电容,另一端接地;第四电阻,一端与红外发射二极管的负端连接;第二双路运算放大器,正端与第四电阻的另一端连接,负端与红外接收二极管的正端连接,输出端作为脉搏电压;第五电阻,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间;第二电容,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间;红外发射二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,用于发射红外光,红外发射二极管的负端与红外接收二极管的正端连接;红外接收二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,位于所述红外发射二极管的相对位置,用于接收透射被测人员耳部毛细血管后的红外光;发光二极管,设置在被测人员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光;

光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;光电转换器,设置在被测人员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射被测人员手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压;信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;信号检测电路,与所述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出;模数转换器,与所述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压;数字信号处理器,与所述模数转换器、所述静态存储设备和所述面部肤色检测设备分别连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度,其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系;所述数字信号处理器还与所述第二双路运算放大器的输出端连接以获得所述脉搏电压,并当所述脉搏电压在预设脉搏范围之外时,发出脉搏异常识别信号;其中,所述数字信号处理器将计算获得的血氧饱和度与所述四种血氧饱和度区间进行匹配,将匹配成功的血氧饱和度区间所对应的血氧饱和度等级作为目标血氧饱和度等级;其中,所述光电转换器为一光电二极管;其中,在所述信号放大器和所述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分;其中,当红外发射二极管和红外接收二极管之间无脉搏时,脉搏电压为 2.5V,当红外发射二极管和红外接收二极管之间存在跳动的脉搏时,血脉使耳部透光性变差,脉搏电压大于 2.5V;其中,所述数字信号处理器将目标肤色等级与预设肤色权重相乘,将目标血氧饱和度等级与预设血氧饱和度权重相乘,将两个乘积相加以获得总权衡值,当总权衡值小于等于预设权衡下限阈值时,发出血氧不足识别信号,当总权衡值大于等于预设权衡上限阈值时,发出血氧过量识别信号。

[0011] 更具体地,在所述血氧供给检测仪中,所述检测仪还包括:蓝牙通信接口,与所述数字信号处理器连接,用于将脉搏异常识别信号、血氧不足识别信号或血氧过量识别信号发送给远端的医疗监护云服务器。

[0012] 更具体地,在所述血氧供给检测仪中:所述发光二极管发射的红外光的波长为 940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为 660nm。

[0013] 更具体地,在所述血氧供给检测仪中:第一双路运算放大器和第二双路运算放大器都为 TI 公司的双路运算放大器。

[0014] 更具体地,在所述血氧供给检测仪中:图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级识别子设备分别采用不同的 FPGA 芯片来实现。

附图说明

[0015] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述,其中:

[0016] 图 1 为本发明的血氧供给检测仪的第一实施例的结构方框图。

[0017] 附图标记:1 面部肤色检测设备;2 脉搏监控设备;3 血氧饱和度监控设备;4 数字信号处理器

具体实施方式

[0018] 下面将参照附图对本发明的血氧供给检测仪的实施方案进行详细说明。

[0019] 缺氧是机体氧供与氧耗之间出现的不平衡,即组织细胞代谢处于乏氧状态。机体是否缺氧取决于各组织接受的氧运输量和氧储备能否满足有氧代谢的需要。缺氧的危害与缺氧程度、发生速度及持续时间有关。严重低氧血症是麻醉死亡的常见原因,约占心脏骤停或严重脑细胞损害死亡的 1/3 到 2/3。

[0020] 缺氧对机体有着巨大的影响。比如对 CNS,肝、肾功能的影响。低氧时首先出现的是代偿性心率加速,心搏及心排血量增加,循环系统以高动力状态代偿氧含量的不足。同时产生血流再分配,脑及冠状血管选择性扩张以保障足够的血供。但在严重的低氧状况时,由于心内膜下乳酸堆积,ATP 合成降低,产生心肌抑制,导致心动过缓,期前收缩,血压下降与心排血量降低,以及出现室颤等心率失常乃至停搏。

[0021] 由于缺氧对人们身体的危害性,血氧饱和度检测仪器一直是医疗仪器研发商重点研发的课题之一。然而,当前的血氧饱和度检测仪器检测对象单一、电路结构冗余度高以及检测机理不够全面,导致血氧饱和度检测的效果不佳,无法满足病人和医方的当前需求。

[0022] 为此,本发明搭建了一种血氧供给检测仪,优化当前的血氧饱和度检测仪器的结构,将脉搏检测融入血氧饱和度检测中,更关键的是,采用高精度的图像识别技术对被测人员的肤色进行识别,将肤色作为血氧饱和度检测的因素之一,综合考虑血氧饱和度的检测结果,从而提高检测结果的合理性。

[0023] 图 1 为本发明的血氧供给检测仪的第一实施例的结构方框图,所述检测仪包括面部肤色检测设备、脉搏监控设备、血氧饱和度监控设备和数字信号处理器,所述面部肤色检测设备基于被测人员的面部识别确定被测人员的肤色等级,所述脉搏监控设备对被测人员脉搏状态进行监控,所述血氧饱和度监控设备确定被测人员的血氧饱和度等级,所述数字信号处理器基于所述肤色等级和所述血氧饱和度等级确定被测人员的血氧供给情况。

[0024] 接着,继续对本发明的血氧供给检测仪的第二实施例的具体结构进行进一步的说明。

[0025] 所述检测仪包括:静态存储设备,预先存储了预设肤色权重、预设血氧饱和度权重、预设权衡下限阈值、预设权衡上限阈值、黑白阈值和像素数阈值,所述黑白阈值用于对图像执行二值化处理,所述静态存储设备还预先存储了四种肤色均值区间和四种血氧饱和度区间,所述四种肤色均值区间分别对应四种肤色等级,所述四种血氧饱和度区间分别对应四种血氧饱和度等级。

[0026] 所述检测仪包括:高清摄像头,用于对被测人员面部进行拍摄,以获得被测人员面部图像。

[0027] 所述检测仪包括:面部肤色检测设备,包括图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级

识别子设备,所述图像预处理子设备与所述高清摄像头连接,以对所述被测人员面部图像依次执行自适应边缘增强和小波滤波处理,以获得预处理面部图像;所述二值化处理子设备与所述图像预处理子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述预处理面部图像的每一个像素的亮度与所述黑白阈值分别比较,当像素的亮度大于所述黑白阈值时,将像素记为白色像素,当像素的亮度小于所述黑白阈值时,将像素记为黑色像素,从而获得二值化面部图像;所述列边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每列黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的列记为边缘列;所述行边缘检测子设备与所述二值化处理子设备和所述静态存储设备分别连接,用于对所述二值化面部图像,计算每行黑色像素的数目,将黑色像素的数目大于等于所述像素数阈值的行记为边缘行;所述目标分割子设备与所述列边缘检测子设备和所述行边缘检测子设备分别连接,将边缘列和边缘行交织的区域作为目标存在区域,并从所述二值化面部图像中分割出所述目标存在区域以作为面部子图像输出,以将面部子图像从被测人员面部图像的背景处分开;所述肤色提取子设备与所述目标分割子设备连接,针对面部子图像,将其所有像素的亮度累加并除以其所有像素的数量以获得目标肤色均值;所述肤色等级识别子设备与所述肤色提取子设备和所述静态存储设备分别连接,将所述目标肤色均值与四种肤色均值区间匹配,输出匹配的肤色均值区间所对应的肤色等级作为目标肤色等级输出。

[0028] 所述检测仪包括:第一电阻,一端与5V电源连接,另一端与红外接收二极管的正端连接;第二电阻,一端与5V电源连接,另一端与第三电阻的一端连接;第三电阻,另一端接地,并具有与第二电阻相同的阻值;第一双路运算放大器,用于产生2.5V的基准电压,其正端与第二电阻的另一端连接,负端与第一电容的一端连接,输出端与红外发射二极管的负端连接,负端还与红外发射二极管的负端连接。

[0029] 所述检测仪包括:第一电容,另一端接地;第四电阻,一端与红外发射二极管的负端连接;第二双路运算放大器,正端与第四电阻的另一端连接,负端与红外接收二极管的正端连接,输出端作为脉搏电压;第五电阻,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间;第二电容,并联在第二双路运算放大器负端和第二双路运算放大器输出端之间。

[0030] 所述检测仪包括:红外发射二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,用于发射红外光,红外发射二极管的负端与红外接收二极管的正端连接;红外接收二极管,设置在被测人员耳部毛细血管位置,位于所述红外发射二极管的相对位置,用于接收透射被测人员耳部毛细血管后的红外光;发光二极管,设置在被测人员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光。

[0031] 所述检测仪包括:光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;光电转换器,设置在被测人员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射被测人员手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压。

[0032] 所述检测仪包括:信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光

电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;信号检测电路,与上述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出。

[0033] 所述检测仪包括:模数转换器,与上述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压。

[0034] 所述检测仪包括:数字信号处理器,与上述模数转换器、上述静态存储设备和上述面部肤色检测设备分别连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度。

[0035] 其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系;所述数字信号处理器还与上述第二双路运算放大器的输出端连接以获得所述脉搏电压,并当所述脉搏电压在预设脉搏范围之外时,发出脉搏异常识别信号;其中,所述数字信号处理器将计算获得的血氧饱和度与上述四种血氧饱和度区间进行匹配,将匹配成功的血氧饱和度区间所对应的血氧饱和度等级作为目标血氧饱和度等级。

[0036] 其中,所述光电转换器为一光电二极管;其中,在上述信号放大器和上述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分;其中,当红外发射二极管和红外接收二极管之间无脉搏时,脉搏电压为 2.5V,当红外发射二极管和红外接收二极管之间存在跳动的脉搏时,血脉使耳部透光性变差,脉搏电压大于 2.5V。

[0037] 其中,所述数字信号处理器将目标肤色等级与预设肤色权重相乘,将目标血氧饱和度等级与预设血氧饱和度权重相乘,将两个乘积相加以获得总权衡值,当总权衡值小于等于预设权衡下限阈值时,发出血氧不足识别信号,当总权衡值大于等于预设权衡上限阈值时,发出血氧过量识别信号。

[0038] 可选地,在上述检测仪中,还包括:蓝牙通信接口,与上述数字信号处理器连接,用于将脉搏异常识别信号、血氧不足识别信号或血氧过量识别信号发送给远端的医疗监护云服务器;所述发光二极管发射的红外光的波长为 940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为 660nm;第一双路运算放大器和第二双路运算放大器都为 TI 公司的双路运算放大器;图像预处理子设备、二值化处理子设备、列边缘检测子设备、行边缘检测子设备、目标分割子设备、肤色提取子设备和肤色等级识别子设备分别采用不同的 FPGA 芯片来实现。

[0039] 另外, DSP 芯片,也称数字信号处理器,是一种特别适合于进行数字信号处理运算的微处理器,其主要应用是实时快速地实现各种数字信号处理算法。

[0040] 根据数字信号处理的要求, DSP 芯片一般具有如下主要特点:(1) 在一个指令周期内可完成一次乘法和一次加法;(2) 程序和数据空间分开,可以同时访问指令和数据;(3) 片内具有快速 RAM,通常可通过独立的数据总线在两块中同时访问;(4) 具有低开销或无开销循环及跳转的硬件支持;(5) 快速的中断处理和硬件 I/O 支持;(6) 具有在单周期内操作的多个硬件地址产生器;(7) 可以并行执行多个操作;(8) 支持流水线操作,使取指、译码和

执行等操作可以重叠执行。

[0041] 采用本发明的血氧供给检测仪,针对现有技术中血氧饱和度检测仪器结构落后、检测对象少且检测机理单一的技术问题,引用了高精度、有针对性的图像识别设备对被测人员的肤色进行识别,并融入到血氧饱和度的检测过程中,同时,加入脉搏检测设备并优化现有的检测结构,从而全面提高血氧饱和度检测仪器的性能。

[0042] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,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、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

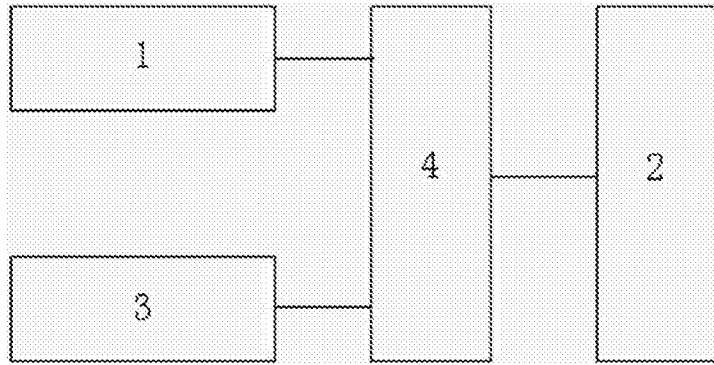


图 1

专利名称(译)	血氧供给检测仪		
公开(公告)号	CN105310656A	公开(公告)日	2016-02-10
申请号	CN201510874798.7	申请日	2015-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	王芳		
申请(专利权)人(译)	王芳		
当前申请(专利权)人(译)	王芳		
[标]发明人	王芳		
发明人	王芳		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/1455		
CPC分类号	A61B5/0064 A61B5/02 A61B5/14551 A61B5/6815 A61B5/6826 A61B5/7221 A61B5/7225		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种血氧供给检测仪，所述检测仪包括面部肤色检测设备、脉搏监控设备、血氧饱和度监控设备和数字信号处理器，所述面部肤色检测设备基于被测人员的面部识别确定被测人员的肤色等级，所述脉搏监控设备对被测人员脉搏状态进行监控，所述血氧饱和度监控设备确定被测人员的血氧饱和度等级，所述数字信号处理器基于所述肤色等级和所述血氧饱和度等级确定被测人员的血氧供给情况。通过本发明，能够在自动监控被测人员脉搏数据的同时，采用两种指标综合衡量被测人员的血氧供给情况。

