



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105771054 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610290940.8

(22)申请日 2016.05.05

(71)申请人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72)发明人 刘胜 张晓 苏丹 郑怀

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 彭艳君

(51) Int. Cl.

A61M 16/06(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

G01M 3/20(2006.01)

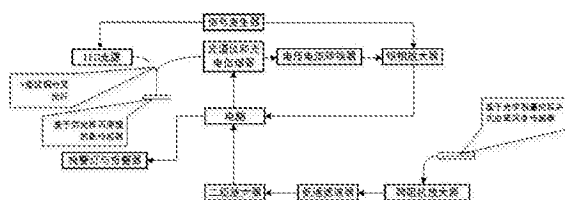
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种氧气面罩密封性监测系统

(57)摘要

本发明涉及监测技术领域,具体涉及一种氧气面罩密封性监测系统,包括氧气面罩主体、电脑,还包括第一氧气浓度传感器、第二氧气浓度传感器、后处理电路和警报装置;所述第一氧气浓度传感器、所述第二氧气浓度传感器通过所述后处理电路与所述电脑连接,所述警报装置与所述电脑连接;所述第一氧气浓度传感器置于所述氧气面罩主体内。该氧气面罩监测系统可有效监测由于面具佩戴不当和破损造成的氧气泄露并及时向佩戴者或监护人员发出警报,保护佩戴者的生命安全,并能通过监测血氧浓度调整供氧,具有安全可靠的特点。



1. 一种氧气面罩密封性监测系统, 包括氧气面罩主体、电脑, 其特征在于: 还包括第一氧气浓度传感器、第二氧气浓度传感器、后处理电路和警报装置; 所述第一氧气浓度传感器、所述第二氧气浓度传感器通过所述后处理电路与所述电脑连接, 所述警报装置与所述电脑连接; 所述第一氧气浓度传感器置于所述氧气面罩主体内。

2. 根据权利要求1所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述第一氧气浓度传感器为基于荧光猝灭原理的氧传感器, 所述第二氧气浓度传感器为基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器。

3. 根据权利要求2所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述后处理电路包括处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路和处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路。

4. 根据权利要求3所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路包括依次连接的光谱仪和光电倍增管、电压电流转换器、锁相放大器、信号发生器和LED光源; 所述基于荧光猝灭原理的氧传感器通过Y型玻璃分叉光纤连接所述LED光源和所述光谱仪和光电倍增管; 所述电脑分别与所述光谱仪和光电倍增管以及所述锁相放大器连接。

5. 根据权利要求3所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路包括依次连接的跨阻抗放大器、低通滤波器和二级放大器; 所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器与所述跨阻抗放大器连接; 所述二级放大器与所述电脑连接。

6. 根据权利要求1所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述警报装置包括喇叭和LED。

7. 根据权利要求2所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述基于荧光猝灭原理的氧传感器为封装成3毫米厚度, 直径为10毫米的薄圆片形状的传感器。

8. 根据权利要求2所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述氧气面罩主体内边缘处均匀安装有若干个所述基于荧光猝灭原理的氧传感器。

9. 根据权利要求4所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述LED光源安装于所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器上。

10. 根据权利要求2所述的氧气面罩密封性监测系统, 其特征在于: 所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器封装为总长60毫米, 宽15毫米, 高10毫米的衣夹形式; 且在使用时, 佩戴于使用者的耳垂部位。

一种氧气面罩密封性监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于监测技术领域,尤其涉及一种氧气面罩密封性监测系统。

背景技术

[0002] 氧气面罩提供了一个可以把呼吸需要的氧气从储罐中传入到人体肺部的方法,主要构成部件可分为面罩主体,气管和气瓶三部分。面罩主要可分为医用氧气面罩、航空军用氧气面罩和航空乘客用氧气面罩。在治疗疾病、保护乘客与飞行员的生命安全方面都起到了重要的作用。而氧气面罩在使用中会面临许多的问题,其中包括氧气浓度的调控,面罩内压力控制,废气排放,湿气去除等。而在这些问题中,最引起人们注意的是氧气面罩的密封问题,或通俗地叙述为氧气面罩是否漏气。氧气面罩的密封失败可能由多种原因引起,其中包括自身构件间隙过大、佩戴不当以至面罩与脸部出现缝隙或面罩破损等。

[0003] 在需要进行精细供氧操作的情景中,氧气面罩密封失败时需要立刻处理。正在进行外科手术时,如果病人的氧气面罩密封失败,病人将由于无法吸入足量氧气而出现生命体征的下降,当这一情况被发现时,病人已经遭受了伤害。而对于在进行高空飞行的战斗机飞行员,由于海拔高度上升引起的氧分压下降,氧气面罩需要供给浓度为100%的纯氧。当氧气面罩由于战斗飞机加速度急速变化而移动使得密封失败时,氧气将快速泄露,使得氧气面罩内的氧气浓度下降,致使飞行员缺少氧气而晕厥发生飞行事故。为了避免上诉情况的发生,保护病人与飞行员的生命安全,需要一种能够实时监测氧气面罩密封情况与佩戴者血氧浓度,并在氧气面罩密封失败时及时发出警报的监测系统。

[0004] 目前,关于氧气面罩密封问题已经有CN201320462600《一种由软硬质材料复合的航空氧气面罩主体》、CN201320835056《一种防漏气氧气面罩》、CN201520390115《一种加强型氧气面罩》等专利。这些专利都是利用对氧气面罩的材料进行改造或构件进行创新达到预防氧气面罩密封失败的目的,并不能及时发现氧气面罩的密封失败并发出警报。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种监测系统,当发现氧气面罩由于佩戴不当或由于破损而引起漏气时能够及时发出报警,提醒佩戴者或监护人员采取应急措施,从而提高氧气面罩的安全性能。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种氧气面罩密封性监测系统,包括氧气面罩主体、电脑,还包括第一氧气浓度传感器、第二氧气浓度传感器、后处理电路和警报装置;所述第一氧气浓度传感器、所述第二氧气浓度传感器通过所述后处理电路与所述电脑连接,所述警报装置与所述电脑连接;所述第一氧气浓度传感器置于所述氧气面罩主体内。

[0007] 进一步地,所述第一氧气浓度传感器为基于荧光猝灭原理的氧传感器,所述第二氧气浓度传感器为基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器。

[0008] 进一步地,所述后处理电路包括处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路

和处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路。

[0009] 进一步地,所述处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路包括依次连接的光谱仪和光电倍增管、电压电流转换器、锁相放大器、信号发生器和LED光源;所述基于荧光猝灭原理的氧传感器通过Y型玻璃分叉光纤连接所述LED光源和所述光谱仪和光电倍增管;所述电脑分别与所述光谱仪和光电倍增管以及所述锁相放大器连接。

[0010] 进一步地,所述处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路包括依次连接的跨阻抗放大器、低通滤波器和二级放大器;所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器与所述跨阻抗放大器连接;所述二级放大器与所述电脑连接。

[0011] 进一步地,所述警报装置包括喇叭和LED。

[0012] 进一步地,所述基于荧光猝灭原理的氧传感器为封装成3毫米厚度,直径为10毫米的薄圆片形状的传感器。

[0013] 进一步地,所述氧气面罩主体内边缘处均匀安装有若干个所述基于荧光猝灭原理的氧传感器。

[0014] 进一步地,所述LED光源安装于所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器上。

[0015] 更进一步地,所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器封装为总长60毫米,宽15毫米,高10毫米的衣夹形式;且在使用时,佩戴于使用者的耳垂部位。

[0016] 在上述的监测系统中,基于荧光猝灭原理的氧传感器为封装成3毫米厚度,直径为10毫米的薄圆片形状的传感器,该基于荧光猝灭原理的氧传感器被均匀地安装在氧气面罩主体内。该基于荧光猝灭原理的氧传感器的工作原理为,利用具有荧光猝灭现象的荧光材料在受到激发光照射而发出荧光的同时,由于接触到猝灭剂而发生荧光猝灭现象的程度来计算猝灭剂的浓度。在本监测系统中,猝灭剂为氧气,荧光猝灭现象程度大小的物理标示量为无氧气情况下激发光与有氧气情况下激发光之间的相位差。

[0017] 在上述的监测系统中,基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器封装为总长60毫米,宽15毫米,高10毫米外表为普通衣夹形式的传感器,其工作原理为通过测量人体血液中与氧结合的血红蛋白实际含量与血红蛋白总量的比值得到血液中的氧气浓度,该种氧气传感器以朗伯比尔定律为基础,通过不同波长的两种单色光投射过血管,一般为红光与近红外光,被光电二极管接收后,通过后处理电路得到两组脉搏波信号,从而计算出血氧浓度和脉率。

[0018] 在上述的监测系统中,处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路工作原理为经过调制的光信号由Y型玻璃分叉光纤的一端进入公共端,基于荧光猝灭原理的氧传感器内的荧光指示剂受入射光的激发光发出红色荧光,红色荧光经分叉光线的另一端传入光谱仪中,选择后的荧光进入光电倍增管进行放大。由于光电倍增管输出的是电流信号,所以将电流信号输入电压电流转换器中转换为电压信号,最后将电压信号输入锁相放大器中进行相位锁定,读出滞后相移值。在电脑软件中,利用该相移值计算出氧气浓度。

[0019] 在上述的监测系统中,处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路工作原理为,LED光源发出垂直于耳垂的光,透射光被耳垂后的光电二极管接受传化为电流信号,输入跨阻抗放大器转换为电压信号并放大,经过低通滤波器后将信号送入二级放大器得到最终的调制信号。电脑软件可通过此调制信号计算得出佩戴者的体内血氧浓度。

[0020] 通过对比上述两类氧传感器的信号数据所得出的氧浓度,若氧气面罩主体内部氧

气压力突然减小而且佩戴者体内血氧浓度也相应下降,警报装置启动发出报警音并闪烁报警灯。在氧气面罩密封未失败时则根据两类氧传感器数据调整供氧以实现最适宜于当前情况的供氧。

[0021] 本发明的有益效果:

本发明的监测系统使用两种氧气传感器分别测量氧气面罩主体内的氧气浓度和佩戴者的血氧浓度,根据二者的关系判断氧气面罩是否出现密封失败并可以根据测得的佩戴者血氧浓度进行供氧调节。由于使用两种氧气传感器的数据进行对比得出结论,本发明具有明显的可靠性与准确度。同时具有响应速度快,重复性好的特点。而在监测系统得出氧气面罩密封失败的结论之后,将会发出警报声并闪烁警报光提醒佩戴者或监护人员氧气面罩密封失败,便于佩戴者或监护人员立即采取应急措施,有效地保障了佩戴者的生命安全。如果氧气面罩密封未失败,又可以根据氧传感器的数据调整供氧,既能够实现最适宜于当前情况的供氧也避免了氧气资源的浪费。具有结构简单,安装简便的特点。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例的系统框图;

图2为本发明实施例的结构示意图;

其中,100-军用氧气面罩、200-基于荧光猝灭原理的氧传感器、300-后处理电路、400-基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器、500-警报灯、600飞行头盔、700-喇叭。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的实施方式进行详细描述。

[0024] 实施例1

如图1所示,本实施例采用的技术方案如下:一种氧气面罩密封性监测系统,包括氧气面罩主体、电脑,还包括第一氧气浓度传感器、第二氧气浓度传感器、后处理电路和警报装置;所述第一氧气浓度传感器、所述第二氧气浓度传感器通过所述后处理电路与所述电脑连接,所述警报装置与所述电脑连接;所述第一氧气浓度传感器置于所述氧气面罩主体内。

[0025] 在上述监测系统中,所述第一氧气浓度传感器为基于荧光猝灭原理的氧传感器,所述第二氧气浓度传感器为基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器。所述后处理电路包括处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路和处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路。所述处理基于荧光猝灭原理的氧传感器的后处理电路包括依次连接的光谱仪和光电倍增管、电压电流转换器、锁相放大器、信号发生器和LED光源;所述基于荧光猝灭原理的氧传感器通过Y型玻璃分叉光纤连接所述LED光源和所述光谱仪和光电倍增管;所述电脑分别与所述光谱仪和光电倍增管以及所述锁相放大器连接。所述处理基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器的后处理电路包括依次连接的跨阻抗放大器、低通滤波器和二级放大器;所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器与所述跨阻抗放大器连接;所述二级放大器与所述电脑连接。所述警报装置包括喇叭和LED。所述基于荧光猝灭原理的氧传感器为封装成3毫米厚度,直径为10毫米的薄圆片形状的传感器。所述氧气面罩主体内边缘处均匀安装有若干个所述基于荧光猝灭原理的氧传感器。所述LED光源安装于所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器上。所述基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器封装为

总长60毫米,宽15毫米,高10毫米的衣夹形式;且在使用时,佩戴于使用者的耳垂部位。

[0026] 本实施例1的工作原理是,一方面经过调制的光信号由Y型玻璃分叉光纤的一端进入公共端,基于荧光猝灭原理的氧传感器内的荧光指示剂受入射光的激发光发出红色荧光,红色荧光经分叉光线的另一端传入光谱仪中,选择后的荧光进入光电倍增管进行放大。由于光电倍增管输出的是电流信号,所以将电流信号输入电压电流转换器中转换为电压信号,最后将电压信号输入锁相放大器中进行相位锁定,读出滞后相移值。在电脑软件中,利用该相移值计算出面罩内的氧气浓度。另一方面,安装于基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器上的LED光源发出垂直于耳垂的光,透射光被耳垂后的光电二极管接受转化为电流信号,输入跨阻抗放大器转换为电压信号并放大,经过低通滤波器后将信号送入二级放大器得到最终的调制信号。电脑软件通过此调制信号计算得出佩戴者的体内血氧浓度。此后,电脑软件对比面罩内氧气浓度与佩戴者体内血氧浓度,若面罩内部氧气压力突然减小而且佩戴者体内血氧浓度也相应下降,警报装置启动发出报警音并闪烁报警灯,提醒佩戴者或是监护人员采取应急措施。

[0027] 实施例2

如图2所示,为本发明提供的一种氧气面罩密封情况监测系统的实施例,包括氧气面罩主体、电脑,还包括第一氧气浓度传感器、第二氧气浓度传感器、后处理电路和警报装置;所述第一氧气浓度传感器、所述第二氧气浓度传感器通过所述后处理电路与所述电脑连接,所述警报装置与所述电脑连接;所述第一氧气浓度传感器置于所述氧气面罩主体内。

[0028] 图2中,我国战斗机飞行员使用的军用氧气面罩100,第一氧气浓度传感器采用基于荧光猝灭原理的氧传感器200,后处理电路300,第二氧气浓度传感器采用基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器400,警报装置采用报警灯500和喇叭700;飞行头盔600佩戴于军用氧气面罩100外。

[0029] 在军用氧气面罩100的内部靠近面罩边缘均匀安装若干个基于荧光猝灭原理的氧传感器200,后处理电路300由专用的信号线与基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器400与基于荧光猝灭原理的氧传感器200相连,信号线具体长度,形状与选用的信号线类型视具体情况而定。飞行员在飞行时将基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器400夹在自己的耳坠位子,并佩戴好飞行头盔600,飞行中后处理电路300将实时分析由基于荧光猝灭原理的氧传感器200与基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器400测量到的数据。当基于荧光猝灭原理的氧传感器200测量到军用氧气面罩100内部氧浓度突然下降,而基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器400也测量到飞行员体内血氧浓度相应下降时,将会使用喇叭700发出警报声,并闪烁报警灯500提醒飞行员氧气面罩密封失败。而氧气面罩密封未失败时,后处理电路300根据基于荧光猝灭原理的氧传感器200的数据调整供氧,既能够实现最适宜于当前情况的供氧也避免了氧气资源的浪费。

[0030] 实施例2提供的一种氧气面罩密封性监测系统具有结构简单,安装简便的特点。而基于荧光猝灭原理的氧传感器与基于光学测量的耳夹式血氧浓度传感器都具有响应速度快,重复性好的特点。使用本实施例2提供的一种氧气面罩密封情况监测系统将能够及时提醒飞行员在氧气面罩密封失败时采取相应的应急措施,有效保障飞行员的生命安全。

[0031] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0032] 虽然以上结合附图描述了本发明的具体实施方式,但是本领域普通技术人员应当

理解,这些仅是举例说明,可以对这些实施方式做出多种变形或修改,而不背离本发明的原理和实质。本发明的范围仅由所附权利要求书限定。

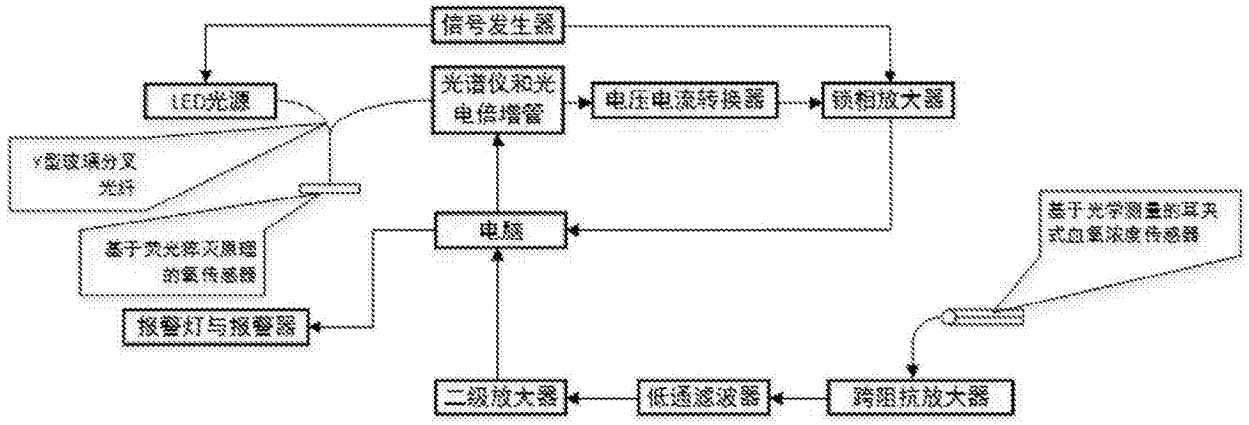


图1

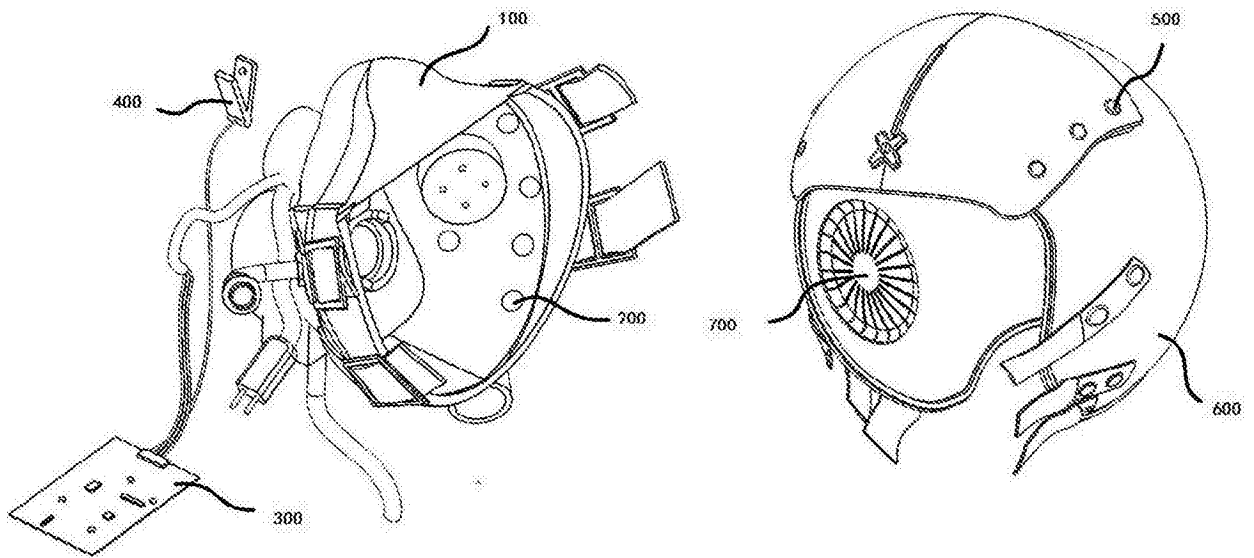


图2