



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110393529 A

(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201910679063.7

(22)申请日 2019.07.25

(71)申请人 成都泰盟软件有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府大道中段1388号1幢1106号

(72)发明人 黄武 周志明 张恒源

(74)专利代理机构 成都厚为专利代理事务所
(普通合伙) 51255

代理人 王杰

(51) Int. Cl.

A61B 5/083(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

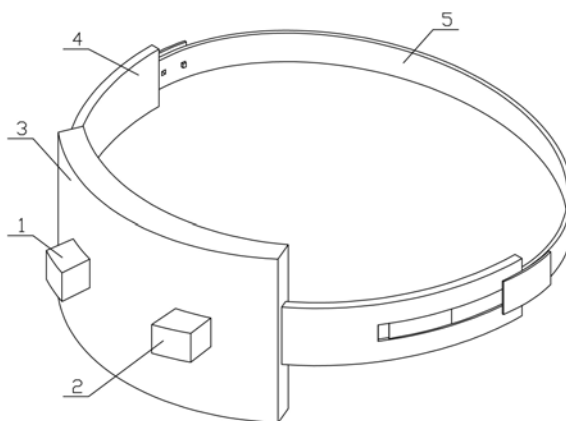
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法,其中自动测量装置包括:面罩;第一单向通气结构,用于使所述面罩由外至内通气;第二单向通气结构,用于使所述面罩由内至外通气;第一检测器,用于在测量时检测流经所述第一单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;第二检测器,用于在测量时检测流经所述第二单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;控制器,被配置为基于所述氧气含量以及所述二氧化碳含量计算被测试者的呼吸熵,并基于所述呼吸熵计算出被测试者的热能消耗。本发明中的测量人体运动消耗的自动测量装置结构简单,使用方便,易于推广使用。



1. 一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,包括:
 - 面罩;
 - 第一单向通气结构(1),用于使所述面罩由外至内通气;
 - 第二单向通气结构(2),用于使所述面罩由内至外通气;
 - 第一检测器,用于在测量时检测流经所述第一单向通气结构(1)的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;
 - 第二检测器,用于在测量时检测流经所述第二单向通气结构(2)的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;
 - 控制器,被配置为基于所述氧气含量以及所述二氧化碳含量计算被测试者的呼吸熵,并基于所述呼吸熵计算出被测试者的热能消耗。
2. 根据权利要求1所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,所述面罩包括:
 - 面罩本体(3),所述面罩本体(3)的边缘用于与被测试者的面部接触,用于提供密封作用;
 - 佩戴结构,可拆卸设置于所述面罩本体(3)上,用于提供佩戴作用。
3. 根据权利要求2所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,所述面罩还包括:
 - 密封结构,所述密封结构包覆所述面罩本体(3)的边缘,用于实现所述面罩本体(3)与被测试者的面部之间的密封。
4. 根据权利要求2所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,所述佩戴结构为伸缩结构。
5. 根据权利要求2所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,所述佩戴结构包括:
 - 一个固定部(4),所述固定部(4)的一端与所述面罩本体(3)相连接,所述固定部(4)的另一端设置有沿所述固定部(4)径向延伸的滑槽,所述固定部(4)的另一端还设有插销;
 - 一个活动部(5),所述活动部(5)的一端沿所述活动部(5)径向设有若干与所述插销配合的插孔,所述活动部(5)的该端伸入所述固定部(4)的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内,所述活动部(5)的另一端与所述面罩本体(3)相连接。
6. 根据权利要求1所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,所述佩戴结构包括:
 - 两个固定部(4),所述固定部(4)的一端与所述面罩本体(3)相连接,所述固定部(4)的另一端设置有沿所述固定部(4)径向延伸的滑槽,所述固定部(4)的另一端还设有插销;
 - 一个活动部(5),所述活动部(5)的两端沿所述活动部(5)径向均设有若干与所述插销配合的插孔,所述活动部(5)的每一端分别伸入一个所述固定部(4)的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内。
7. 根据权利要求1所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,自动测量装置还包括:
 - 输入结构,用于向所述控制器提供信号;
 - 所述控制器还被配置为基于所述输入结构提供的信号打开/关闭所述第一检测器和所

述第二检测器。

8. 根据权利要求1所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,其特征在于,自动测量装置还包括:

输出结构,用于输出所述控制器计算得到的热能消耗。

9. 一种间接测量人体运动消耗的自动测量方法,其特征在于,包括:

被测试者佩戴如权利要求1-8任意一项所述的自动测量装置;

第一检测器检测测试期间流经所述第一单向通气结构(1)的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

第二检测器检测测试期间流经所述第二单向通气结构(2)的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

控制器基于所述氧气含量和所述二氧化碳含量计算出测试期间的呼吸熵;

控制器基于所述呼吸熵获取测试期间被测试者氧化营养物质的种类和比例;

控制器基于所述营养物质的种类和比例、以及所述呼吸熵计算下测试期间被测试者的热能消耗。

10. 根据权利要求9所述的一种间接测量人体运动消耗的自动测量方法,其特征在于,所述热能消耗的计算公式为:

热能消耗 = 小时耗氧量 × 氧热价 ÷ 混合呼吸熵。

一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热能消耗测量技术领域,特别是涉及一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法。

背景技术

[0002] 人体生理实验是医学院校经常开设的实验,对于学生学习生理知识具有重要作用,人体生理实验中的代谢实验计算人体的能量消耗对于学生理解生理学知识非常重要。人体能量消耗的测定方法有直接测量法和间接测量法,其中,直接测量法需要将人体封闭在一个特殊装置中测量整个机体单位时间内向外界环境散发的总热量,这种装置庞大,不易使用。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,包括:

[0005] 面罩;

[0006] 第一单向通气结构,用于使所述面罩由外至内通气;

[0007] 第二单向通气结构,用于使所述面罩由内至外通气;

[0008] 第一检测器,用于在测量时检测流经所述第一单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

[0009] 第二检测器,用于在测量时检测流经所述第二单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

[0010] 控制器,被配置为基于所述氧气含量以及所述二氧化碳含量计算被测试者的呼吸熵,并基于所述呼吸熵计算出被测试者的热能消耗。

[0011] 优选的,所述面罩包括:

[0012] 面罩本体,所述面罩本体的边缘用于与被测试者的面部接触,用于提供密封作用;

[0013] 佩戴结构,可拆卸设置于所述面罩本体上,用于提供佩戴作用。

[0014] 优选的,所述面罩还包括:

[0015] 密封结构,所述密封结构包覆所述面罩本体的边缘,用于实现所述面罩本体与被测试者的面部之间的密封。

[0016] 优选的,所述佩戴结构为伸缩结构。

[0017] 优选的,所述佩戴结构包括:

[0018] 一个固定部,所述固定部的一端与所述面罩本体相连接,所述固定部的另一端设置有沿所述固定部径向延伸的滑槽,所述固定部的另一端还设有插销;

[0019] 一个活动部,所述活动部的一端沿所述活动部径向设有若干与所述插销配合的插

孔,所述活动部的该端伸入所述固定部的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内,所述活动部的另一端与所述面罩本体相连接。

[0020] 优选的,所述佩戴结构包括:

[0021] 两个固定部,所述固定部的一端与所述面罩本体相连接,所述固定部的另一端设置有沿所述固定部径向延伸的滑槽,所述固定部的另一端还设有插销;

[0022] 一个活动部,所述活动部的两端沿所述活动部径向均设有若干与所述插销配合的插孔,所述活动部的每一端分别伸入一个所述固定部的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内。

[0023] 优选的,自动测量装置还包括:

[0024] 输入结构,用于向所述控制器提供信号;

[0025] 所述控制器还被配置为基于所述输入结构提供的信号打开/关闭所述第一检测器和所述第二检测器。

[0026] 优选的,自动测量装置还包括:

[0027] 输出结构,用于输出所述控制器计算得到的热能消耗。

[0028] 一种间接测量人体运动消耗的自动测量方法,包括:

[0029] 被测试者佩戴所述自动测量装置;

[0030] 第一检测器检测测试期间流经所述第一单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

[0031] 第二检测器检测测试期间流经所述第二单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量;

[0032] 控制器基于所述氧气含量和所述二氧化碳含量计算出测试期间的呼吸熵;

[0033] 控制器基于所述呼吸熵获取测试期间被测试者氧化营养物质的种类和比例;

[0034] 控制器基于所述营养物质的种类和比例、以及所述呼吸熵计算下测试期间被测试者的热能消耗。

[0035] 优选的,所述热能消耗的计算公式为:

[0036] $\text{热能消耗} = \text{小时耗氧量} \times \text{氧热价} \div \text{混合呼吸熵}$ 。

[0037] 本发明的有益效果是:

[0038] (1) 本发明中的测量人体运动消耗的自动测量装置结构简单,使用方便,易于推广使用;

[0039] (2) 佩戴结构可拆卸设置在面罩本体上,在不使用时可以方便地拆下,便于自动测量装置的存放;

[0040] (3) 密封结构改善了面罩本体和被测试者的面部之间的密封效果,从而提高了热能消耗检测结果的准确性;

[0041] (4) 佩戴结构为伸缩结构,可以根据实际情况调节佩戴结构的长度,有利于满足多种情况下的佩戴需求。

附图说明

[0042] 图1为本发明中自动测量装置的一种结构示意图;

[0043] 图2为本发明中自动测量装置的又一种结构示意图;

[0044] 图3为本发明中自动测量方法的一种流程示意图；

[0045] 图中,1-第一单向通气结构,2-第二单向通气结构,3-面罩本体,4-固定部,5-活动部。

具体实施方式

[0046] 下面将结合实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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,本领域技术人员在没有付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。

[0047] 参阅图1-3,本发明提供一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法:

[0048] 实施例一

[0049] 如图1和图2所示,一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置,包括面罩、第一单向通气结构1、第二单向通气结构2、第一检测器、第二检测器和控制器。

[0050] 所述第一单向通气结构1用于使所述面罩由外至内通气,即,使气体由面罩外部流入面罩内部。所述面罩外部是指被测试者佩戴时所述面罩远离被测试者面部的一侧,所述面罩内部是指被测试者佩戴时所述面罩靠近被测试者面部的一侧。在一些实施例中,所述第一单向通气结构1包括第一气管和第一单向气阀,所述第一单向气阀设置在所述第一气管上,所述第一单向气阀用于使气体经第一气管由面罩外部流入面罩内部,并防止气体经第一气管由面罩内部流至面罩外部。

[0051] 所述第二单向通气结构2用于使所述面罩由内至外通气,即,使气体由面罩内部流至面罩外部。在一些实施例中,所述第二单向通气结构2包括第二气管和第二单向气阀,所述第二单向气阀设置在所述第二气管上,所述第二单向气阀用于使得气体经第二气管由面罩内部流至面罩外部,并防止气体经第二气管由面罩外部流入面罩内部。

[0052] 所述第一检测器用于在测量时检测流经所述第一单向通气结构1的气体中的氧气含量和二氧化碳含量。在一些实施例中,所述第一检测器包括设置于第一单向通气结构1内的氧气传感器和传感器。

[0053] 所述第二检测器用于在测量时检测流经所述第二单向通气结构2的气体中的氧气含量和二氧化碳含量。在一些实施例中,所述第二检测器包括设置于第二单向通气结构2内的氧气传感器和传感器。

[0054] 所述控制器被配置为基于所述氧气含量以及所述二氧化碳含量计算被测试者的呼吸熵,并基于所述呼吸熵计算出被测试者的热能消耗。控制器根据第一检测器和第二检测器得到的氧气含量之差得到氧气消耗量,根据第一检测器和第二检测器得到的二氧化碳含量之差得到二氧化碳生成量,并根据氧气消耗量和二氧化碳消耗量计算得到被测试者的呼吸熵。

[0055] 在一些实施例中,所述面罩包括面罩本体3和佩戴结构,所述面罩本体3的边缘用于与被测试者的面部接触,用于提供密封作用,所述佩戴结构可拆卸设置于所述面罩本体3上,用于提供佩戴作用。佩戴结构采用可拆卸的安装方式便于将佩戴结构从面罩本体3上取下,例如在存放自动测量装置时,将佩戴结构从面罩本体3上取下,可以减小占用的存放空间。

[0056] 在一些实施例中,所述面罩还包括密封结构,所述密封结构包覆所述面罩本体3的边缘,用于实现所述面罩本体3与被测试者的面部之间的密封。所述密封结构可以采用硅胶、橡胶等,密封结构改善了面罩本体3与被测试者(佩戴者)面部之间的密封性能,避免气体经面罩本体3与被测试者面部之间的缝隙流入或流出,从而提高了自动测量装置的测量结果的准确性。

[0057] 在一些实施例中,所述佩戴结构为伸缩结构,可以根据实际情况调节佩戴结构的长度,有利于满足多种情况下的佩戴需求。

[0058] 在一些实施例中,所述佩戴结构包括一个固定部4和一个活动部5(头戴部),所述固定部4的一端与所述面罩本体3相连接,所述固定部4的另一端设置有沿所述固定部4径向延伸的滑槽,所述固定部4的另一端还设有插销;所述活动部5的一端沿所述活动部5径向设有若干与所述插销配合的插孔,所述活动部5的该端伸入所述固定部4的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内,所述活动部5的另一端与所述面罩本体3相连接。

[0059] 在一些实施例中,所述佩戴结构包括两个固定部4和一个活动部5,所述固定部4的一端与所述面罩本体3相连接,所述固定部4的另一端设置有沿所述固定部4径向延伸的滑槽,所述固定部4的另一端还设有插销;所述活动部5的两端沿所述活动部5径向均设有若干与所述插销配合的插孔,所述活动部5的每一端分别伸入一个所述固定部4的滑槽内,且所述插销插入所述插孔内。

[0060] 在一些实施例中,所述活动部5和固定部4均由柔性材料制成,从而使得佩戴结构可以很好地与被测试者的头部贴合,提高佩戴的牢固度;此外,还可以在活动部5和固定部4面向被测试者头部的一侧设有保护层(如海绵层),从而提高佩戴的舒适度。

[0061] 在一些实施例中,自动测量装置还包括输入结构,所述输入结构用于向所述控制器提供信号;所述控制器还被配置为基于所述输入结构提供的信号打开/关闭所述第一检测器和所述第二检测器。所述输入结构可以为开关/开关组、按键等,在使用时通过输入结构即可方便地控制第一检测器和第二检测器的打开/关闭。

[0062] 在一些实施例中,自动测量装置还包括输出结构,所述输出结构用于输出所述控制器计算得到的热能消耗,此外,还可以根据实际需要输出其他数据,例如氧气含量、二氧化碳含量、呼吸熵等。所述输出结构可以为显示器、语音播报器等,显示器用于将输出的数据直观地显示给用户,语音播报器用于将输出的数据等以语音的形式提供给用户。此外输出结构还包括通信器,通信器可以将输出的数据传输至其他终端,以进行进一步的处理分析;所述通信器为有线通信器(如RS232通信器、RS485通信器、USB通信器等)或无线通信器(如WiFi通信器、3G/4G通信器等)。

[0063] 实施例二

[0064] 如图3所示,一种间接测量人体运动消耗的自动测量方法,包括:

[0065] S1. 被测试者佩戴自动测量装置。

[0066] S2. 第一检测器检测测试期间流经所述第一单向通气结构1的气体中的氧气含量和二氧化碳含量。

[0067] S3. 第二检测器检测测试期间流经所述第二单向通气结构2的气体中的氧气含量和二氧化碳含量。

[0068] S4. 控制器基于所述氧气含量和所述二氧化碳含量计算出测试期间的呼吸熵。

[0069] 所述步骤S4包括：

[0070] S41.控制器根据第一检测器和第二检测器得到的氧气含量计算测试期间被测试者消耗的氧气量。

[0071] S42.控制器根据第一检测器和第二检测器得到的二氧化碳含量计算测试期间被测试者产生的二氧化碳量。

[0072] S43.控制器根据S41中得到的氧气量和S42中得到的二氧化碳量计算呼吸熵,呼吸熵的计算公式为：

[0073] 呼吸熵=二氧化碳量÷氧气量。

[0074] 表1糖、脂肪、蛋白质氧化时的几种数据(来源于《生理学》教材)

[0075]

营养物质	产热量 (kJ/g)			耗 O ₂ 量 (L/g)	CO ₂ 产量 (L/g)	氧热价 (kJ/L)	呼吸商 (RQ)
	物理热价	生物热价	营养学热价				
糖	17.15	17.15	16.74	0.83	0.83	20.66	1.0
脂肪	39.75	39.75	37.66	2.03	1.43	19.58	0.71
蛋白质	23.43	17.99	16.74	0.95	0.76	18.93	0.80

[0076] S5.控制器基于所述呼吸熵获取测试期间被测试者氧化营养物质的种类和比例。

[0077] S6.控制器基于所述营养物质的种类和比例、以及所述呼吸熵计算下测试期间被测试者的热能消耗。

[0078] 所述热能消耗的计算公式为：

[0079] 热能消耗=小时耗氧量×氧热价÷混合呼吸熵。

[0080] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

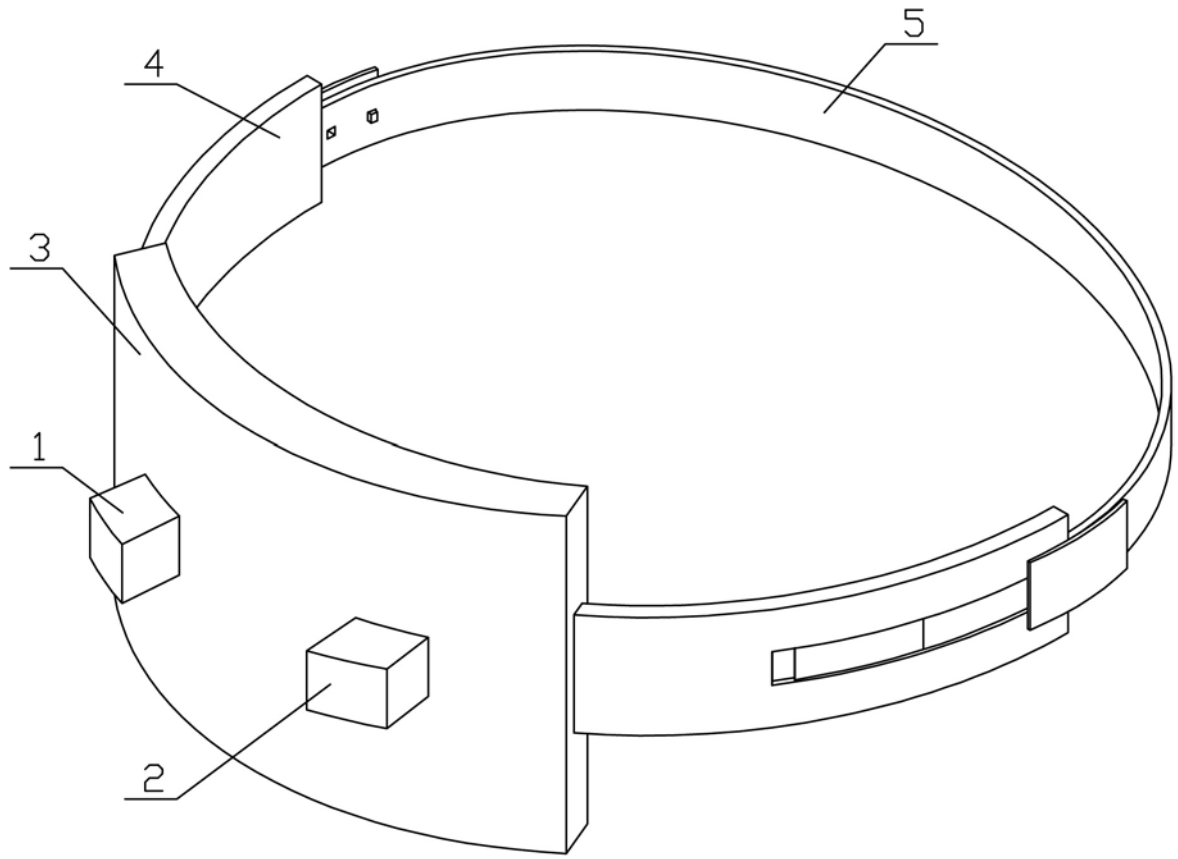


图1

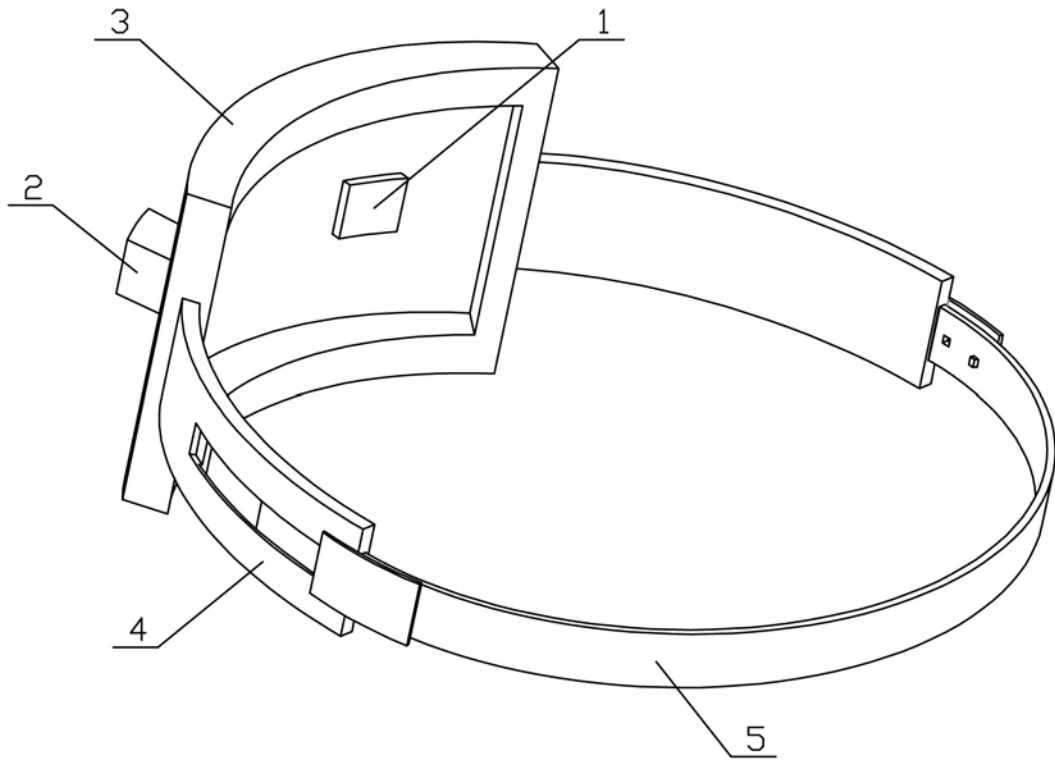


图2

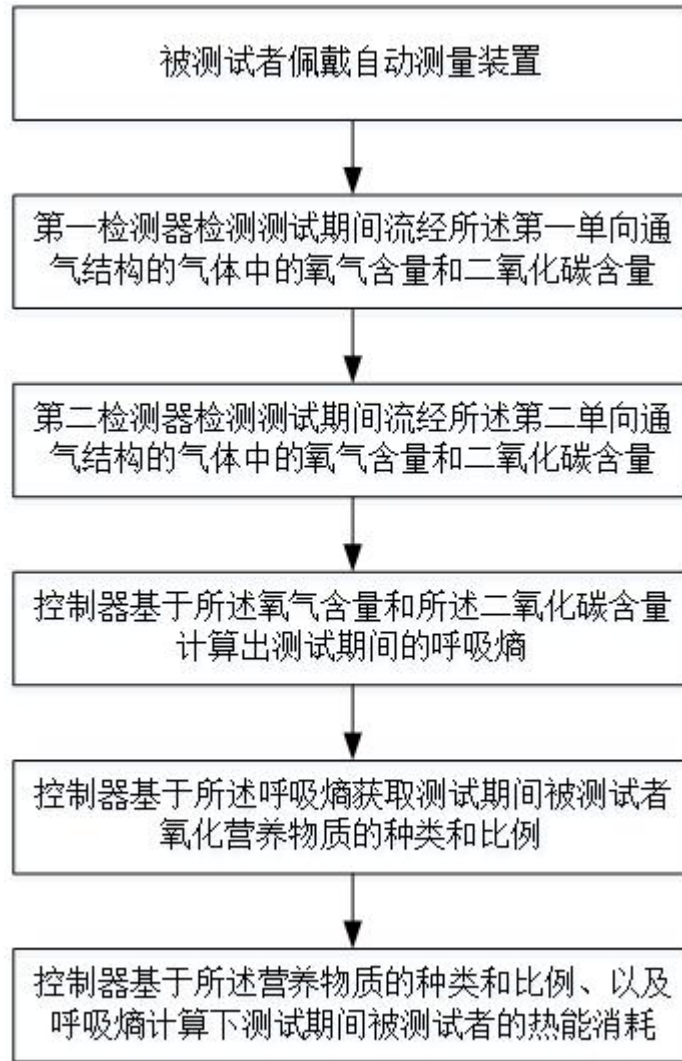


图3

专利名称(译)	一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法		
公开(公告)号	CN110393529A	公开(公告)日	2019-11-01
申请号	CN201910679063.7	申请日	2019-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	成都泰盟软件有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都泰盟软件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都泰盟软件有限公司		
[标]发明人	黄武 周志明 张恒源		
发明人	黄武 周志明 张恒源		
IPC分类号	A61B5/083 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0833 A61B5/0836 A61B5/6803		
代理人(译)	王杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种间接测量人体运动消耗的自动测量装置及方法，其中自动测量装置包括：面罩；第一单向通气结构，用于使所述面罩由外至内通气；第二单向通气结构，用于使所述面罩由内至外通气；第一检测器，用于在测量时检测流经所述第一单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量；第二检测器，用于在测量时检测流经所述第二单向通气结构的气体中的氧气含量和二氧化碳含量；控制器，被配置为基于所述氧气含量以及所述二氧化碳含量计算被测试者的呼吸熵，并基于所述呼吸熵计算出被测试者的热能消耗。本发明中的测量人体运动消耗的自动测量装置结构简单，使用方便，易于推广使用。

