

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-28482

(P2009-28482A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 M	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2007-217625 (P2007-217625)	(71) 出願人	591175527
(22) 出願日	平成19年7月27日 (2007.7.27)		有限会社センサ研究所
			神奈川県横浜市西区高島2-11-2 ス
			カイメナー横浜810
		(72) 発明者	稲葉 宏哉
			神奈川県横浜市旭区左近山団地1-30-
			508
		Fターム(参考)	4C117 XA05 XA07 XB01 XC30 XE03

(54) 【発明の名称】 皮膚呼吸測定器

(57) 【要約】

【課題】

皮膚呼吸は健康に関わる重要なファクターである。しかし、皮膚呼吸に関する研究は全く行なわれていない。この現状を打破し、医療や美容の分野に、皮膚呼吸についての研究テーマを提起するために、皮膚の呼吸量を評価するための単位、[$\text{cc} / \text{cm}^2 \cdot \text{S}$] を導入し、 1 cm^2 当たり毎秒何 cc の炭酸ガスが皮膚から放出されているかが実測できるようにした、皮膚呼吸測定器を提供するのが本発明の課題である。

【解決手段】 皮膚が呼吸で放出する微量の炭酸ガスを収集できるように工夫した、 CO_2 収集器を皮膚に押し当てて、1分経過後に、収集した炭酸ガスをセンサーに送り、炭酸ガスの濃度で増減する熱伝導率の変化から皮膚の呼吸量を算出して表示する。高感度が要求される場合は、水の薄い層に炭酸ガスを溶け込ませ、それによって変化する水の層の電気抵抗や pH を計測して、皮膚呼吸で放出される微量の炭酸ガスが実測できるようにした。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

皮膚の呼吸で皮膚から放出される微量の炭酸ガスを収集できるようにしたCO₂収集器と、収集した炭酸ガスをセンサーに送る送気装置とを、収集ガス誘導チューブで連結し、皮膚に押し当てて収集した炭酸ガスをセンサーに送り、皮膚呼吸で放出された炭酸ガスを計測し、その計測値を用いて皮膚呼吸量を表示するようにした、皮膚呼吸測定器。

【請求項 2】

炭酸ガスを水に溶解させ、水に溶けた炭酸ガスの量で変化する水の電気熱導率の増減を計測して、皮膚が放出した炭酸ガスを測定するようにしたセンサーを、請求項 1 のセンサーに用いた皮膚呼吸測定器。

10

【請求項 3】

炭酸ガスを水に溶解させ、水に溶けた炭酸ガスの量で変化する水のpHを計測して、皮膚が放出した炭酸ガスを測定するようにしたセンサーを、請求項 1 のセンサーに用いた皮膚呼吸測定器。

【請求項 4】

皮膚から収集した炭酸ガスを含む気体の、炭酸ガス濃度の変化で増減する熱伝導率を用いて、皮膚が放出した炭酸ガスを測定するようにしたセンサーを、請求項 1 のセンサーに用いた皮膚呼吸測定器。

【請求項 5】

請求項 2 に用いたセンサーを直接皮膚に押し当てて、皮膚が放出する炭酸ガスの量を計測するようにした簡易型皮膚呼吸測定器。

20

【請求項 6】

請求項 3 に用いたセンサーを直接皮膚に押し当てて、皮膚が放出する炭酸ガスの量を計測するようにした簡易型皮膚呼吸測定器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療や美容の分野でよく云われている皮膚呼吸についての諸々の研究に供する目的でなされたもので、皮膚呼吸で皮膚から放出される微量の炭酸ガスの精密測定を可能にした、皮膚呼吸測定器に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

皮膚は呼吸している。その呼吸量は肺呼吸とほぼ同じ割合だと云われている。健康上重要なファクターであるにもかかわらず、医療の分野では、皮膚呼吸についての研究がほとんどなされていないのが現状である。関心も今一のようで、これが皮膚呼吸を測定する機器の開発の遅れの原因であった。

【0003】

美容産業の分野も例外ではない。皮膚の呼吸は無視され、その測定は必要とされていない。その証拠に弱酸性が皮膚に良いと誤解して、弱酸性石鹸や弱酸性化粧品が使用されている。弱酸性が皮膚に良いのではない。健康な皮膚が弱酸性になっているのである。健康で呼吸と発汗作用が盛んな皮膚は、呼吸で放出される炭酸ガスが汗に溶けて生じた炭酸水に覆われている。弱酸性になっているのはそのためである。こうした誤解は皮膚呼吸の無視から来るものである。

40

【0004】

本発明の皮膚呼吸測定器は、こうした現状を踏まえて開発されたものである。医療や美容の分野に、皮膚呼吸の強度を表わす尺度の新単位、[cc/cm²・S]を導入して、“1cm²あたり、毎秒何ccの炭酸ガスが皮膚から放出されているか”が計測できるようにしたもので、従来に全く例の無いものである。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0005】

炭酸ガスの測定には様々な方法が考えられる。その代表は赤外線吸収と光の屈折率による方法である。しかしこれらは、多量の炭酸ガスの測定には適しているが、皮膚から放出される微量の炭酸ガスの測定には向かない。他に炭酸ガスの熱伝導率を利用する方法もあるが、これにもいろいろ難題があって、これで皮膚呼吸を測定するには緻密で綿密な工夫が要求される。

【0006】

特に、皮膚の呼吸を測定する場合は、表皮の局所の小さい面積から短時間に放出される炭酸ガスの微量測定が問題とされる。およそ面積が 25 cm^2 程度の皮膚から、1分間で放出される炭酸ガスの量を測定し、それを皮膚呼吸量に換算して、 $[\text{cc}/\text{cm}^2 \cdot \text{S}]$ の単位で表示できるようにするのが本発明の課題である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

図1に示した CO_2 収集器(1)を皮膚(2)の局部に押し当てて一定時間経過するのを待つ。1分経過した時点で、送気ピストン駆動モータ(3)が作動し、収集ガス送気ピストン(4)の働きで、収集器で収集された炭酸ガスは、収集ガス誘導チューブ(5)を通り、熱伝達率センサー(6)に送られる。

【0008】

皮膚から放出される炭酸ガスは微量である。そのため、皮膚と収集器の内壁面(皮膚と向き合う面)との間隔を狭くして、収集器の内部の容積をできる限り小さくして、 CO_2 収集器内の気体の炭酸ガス濃度を高くするように工夫しなければならない。狭いほどベターである。

【0009】

しかしこの内壁面と、皮膚との間隔は、収集器を押し当てる力で変化する。あまり狭いと内部の容積が押し当てる力で変化して、力の強弱が測定の誤差として現われる。そこでこの誤差を少なくするために、皮膚と内壁面の間にスペーサを施し、このスペーサを利用して、収集された炭酸ガスが、吸気口(7)から流入する空気と混合しないで、決められた経路をたどって収集器からセンサーへ流出するように工夫する。

【0010】

例えば、 2 mm 幅の薄い金属板を蚊取り線香のように渦巻きにして収集器内に装着し、収集器内の炭酸ガスが、渦巻きに沿う形で移動するようにする。つまり、渦巻の外部の吸気口から流入して、渦巻の中心に向かって流れる空気と、寒天を突くように渦巻内の炭酸ガスを押し出して、センサーに送るようにすれば、問題は全て解消される。

【0011】

炭酸ガスを受け入れるセンサーの容積も小さくしなければならない。収集器内の気体で満たされるように、収集器内の容積より小さくするのが条件である。

【0012】

収集した炭酸ガスでセンサーが満たされると、センサーの内部の中空に張った細い白金線(8)の発熱体は熱伝導率の低い炭酸ガスで包まれる。その結果、白金線の温度が上昇して電気抵抗が大きくなる。この抵抗の変化を白金抵抗計測アンプ(9)で測定して炭酸ガスの濃度を求め、それを皮膚呼吸量に換算して表示する。

【0013】

高感度が要求される場合は、図2の水層電気抵抗センサー(10)を用いた請求項2の方法を活用する。このセンサーは2本の電極(11)の間に水の薄い層(12)を作り、その電気抵抗の変化で炭酸ガス濃度を知る方式である。純水に近い水の薄い層は高抵抗であるが、その水面に微量の炭酸ガスが付着して溶け込むと、水の層の電気抵抗は大きく変化する。薄い水の層ほど抵抗の変化率が大きくなり、高感度測定が可能になるのがこの方式の特長である。この薄い水の層に溶解する炭酸ガスの量は、センサー内の気体の炭酸ガスの濃度に比例し、水の電気抵抗は溶解した炭酸ガスの量に反比例して直線的に減少する。従って、この水の電気抵抗を水層抵抗計測アンプ(13)で測定して炭酸ガスの濃度を算

10

20

30

40

50

出し、それを皮膚呼吸量に換算して表示するようにすれば、高感度で高精度の皮膚呼吸値が直読できるようになる。

【0014】

炭酸ガスが水に溶けると炭酸水が生じて水の層は酸性に傾く。従って、図3のpHセンサー(14)を用いて、請求項3の方法で炭酸ガス濃度を計測することも可能である。緩衝性の無い、純水に近い薄い層をpH電極(15)の面に形成するようにすれば、層に溶解した炭酸ガスでpH値が大きく変動する。従って皮膚呼吸量はpH計測アンプ(16)で炭酸ガスの濃度を算出して表示することも可能である。層を薄くするほど高感度になるのは、図2のセンサーと同様である。

【0015】

炭酸ガスの濃度を段階的に変えたサンプルのそれぞれをポリ袋に詰める。CO₂収集器に接続してある収集ガス誘導チューブをそれぞれをポリ袋に差し込んで測定を行なえば、計測値と炭酸ガス濃度との関係を表わす検量線が得られる。これにより、皮膚の局部が、1cm²あたり、毎秒何ccの炭酸ガスを放出したかを、それぞれのセンサーについて目盛ることができる。目盛りの単位は[cc/cm²・S]である。

【0016】

目盛りを刻むことができれば、請求項4と5のように、図2と図3のセンサーを直接皮膚に押し当てて皮膚呼吸を測ることもできる。このとき、図3のpHセンサーを用いて測定する場合は、水の層が直接皮膚に接触しても問題無いが、図2のセンサーの場合は皮膚と接触しないようにしなければならない。水の層が皮膚に接触して、皮膚に付着している汚れや汗が溶け込み、水の層の電気抵抗が大きく変化して誤差が生じるのを避けるためである。ただ、両者に共通した難題は水の層の厚さを一定にすることである。これが難しいので、請求項4と5のやり方は、簡易測定には適しているが精密測定には向かない。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、皮膚と収集器の内壁面の間隔を狭くして、CO₂収集器の容積を小さくすることで、感度をより高めることができる。また、純度の高い水で薄い層を作れば、さらに感度が高まり、微弱な皮膚呼吸でも、小さい面積の皮膚の局部の呼吸でも測定できるようになり、皮膚呼吸の研究に適した理想の皮膚呼吸器が得られる。

【0018】

皮膚呼吸の微妙な変化を捕らえることができれば、皮膚に塗布した化粧品や薬剤で皮膚呼吸がどれほど阻害されているか、それが健康にどう響くかなど、新しい研究テーマが提起されるようになり、医療と美容の分野に及ぼす効果には計り知れないものがある。

【0019】

例えば、従来は石鹼は有機化合物で作られている。これには界面活性剤が含まれているのでこれで洗顔すると汚れは落ちる。しかし、汚れの落ちを良くすると、界面活性剤が皮膚に付着してすすいでも落ちなくなるのが界面活性剤の特性である。この特性が邪魔をして、有機洗顔剤で洗顔すれば皮膚呼吸が阻害されてしまう。ところが、有機洗顔剤で汚れを落とした後で、有機化合物を含まない無機洗顔剤で皮膚に付着した界面活性剤を洗い落せば、呼吸が盛んになることが本発明の皮膚呼吸器で実証された。この例のように、本発明は、無機洗顔剤のような新商品の開発の道を拓くものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

これまで測定されることの無かった皮膚呼吸の貴重なデータである。少し手のかかる方法であるが、図2のセンサーを用いた皮膚呼吸器を例に挙げて説明する。まず水層電気抵抗センサーに微量で一定量の純水を注入して、水の薄い層を作り、その電気抵抗を測定する。CO₂収集器を皮膚の一部の測定個所に押し当てると、決められた一定時間、例えば1分経過した時点で送気装置が作動して収集された炭酸ガスがセンサーに送り込まれる。センサーに流入してから一定の時間、炭酸ガスが水に溶解するのを待って水の抵抗を測定し、初めに測定しておいた抵抗値との差を、水層電気抵抗計測アンプで算出し、皮膚呼吸

10

20

30

40

50

に換算して表示する。

【0021】

次の測定を行なう場合は、センサーに純水を注入して洗浄し、再び一定量の純水を注入して上記の手順で測定を繰り返す。

【0022】

この手順で、[0015]で述べた方法で、炭酸ガスの濃度とアンプの表示値との関係を表わす検量線を求め、表示値を皮膚の呼吸量の単位[cc/cm²・S]で目盛っておけば、皮膚の呼吸量、すなわち、1cm²あたり、毎秒放出された炭酸ガスの量は表示された数値で直読できる。

【産業上の利用可能性】

10

【0023】

本発明によれば、洗剤や化粧品、薬剤などが皮膚に及ぼす効果を数字で表わすことができる。これにより、従来使用されてきた有機洗剤の欠点を指摘して、無機洗顔剤という新商品が開発された例は先に述べたとおりである。この例に限らず、今後、本発明が医療や美容の分野における新商品の研究開発にもたらす効果は甚大である。

【0024】

弱酸性の石鹸や化粧品がその良い例であるが、エステ業界や美容業界では科学的根拠の無い、見当違いのものがよく使用されている。このような非科学的なことは、はやりすたりが激しく永久に続くものではない。しかし、無機洗顔剤のように、その効果が皮膚呼吸測定器で科学的に立証されたものであれば永久である。本発明を利用して、この無機洗顔剤と並行して、呼吸する健康な皮膚作りの新分野を開拓して行くようにすれば、エステ業界も市民権が得られるようになるはずである。本発明による皮膚呼吸測定器は、健康と美容産業界の明るい未来の扉を開くものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】 皮膚呼吸器の仕組みの一例を表わす一部断面図である。

【図2】 純水に近い水の薄い層の電気抵抗が、水の層に溶解する炭酸ガスで変化するのを利用した皮膚呼吸センサーの断面図である。

【図3】 純水に近い水の薄い層のpHが、水の層に溶解する炭酸ガスで酸性に傾くのを活用した皮膚呼吸センサーの断面図である。

30

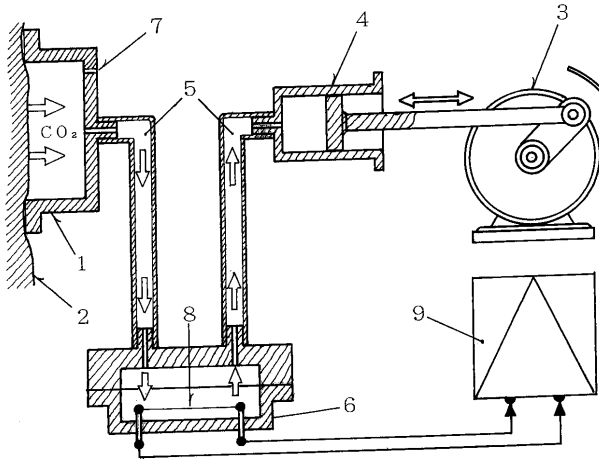
【符号の説明】

【0026】

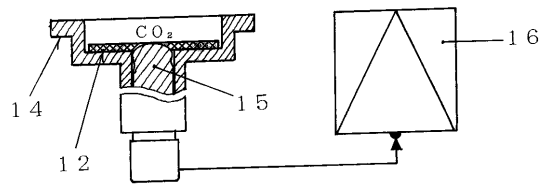
1	CO ₂ 収集器	9	白金抵抗計測アンプ
2	被測定体の皮膚	10	水層電気抵抗センサー
3	送気ピストン入器駆動モータ	11	電極
4	収集ガス送気ピストン	12	水の層
5	収集ガス誘導チューブ	13	水層抵抗計測アンプ
6	熱伝導率センサー	14	pHセンサー
7	吸気口	15	pH電極
8	白金線	16	pH計測アンプ

40

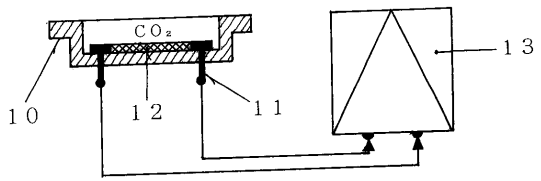
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



专利名称(译)	皮肤呼吸测定器		
公开(公告)号	JP2009028482A	公开(公告)日	2009-02-12
申请号	JP2007217625	申请日	2007-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	传感器研究所		
申请(专利权)人(译)	有限公司传感器研究所		
[标]发明人	稻葉宏哉		
发明人	稻葉 宏哉		
IPC分类号	A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.M		
F-TERM分类号	4C117/XA05 4C117/XA07 4C117/XB01 4C117/XC30 4C117/XE03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 皮肤呼吸是重要的健康因素。然而，尚未进行关于皮肤呼吸的研究。为了克服这种现状并提出医学和美容领域中皮肤呼吸研究的主题，我们引入了一个单位[cc / cm².S]来评估皮肤的呼吸速率，本发明的一个目的是提供一种皮肤呼吸测量装置，该装置能够实际测量每秒每1厘米²从皮肤排放多少cc的二氧化碳气体。解决方案：将CO₂收集器设计为收集通过呼吸由皮肤释放的微量二氧化碳气体，将其压在皮肤上，并在1分钟后将收集的二氧化碳气体发送到传感器以根据随着气体浓度增加和减少的热导率变化计算并显示皮肤的呼吸速率。当需要高灵敏度时，可以将二氧化碳溶解在薄薄的水层中，并且可以测量变化的水层的电阻和pH值，以测量皮肤呼吸释放的微量二氧化碳。我做到了 [选择图]无