

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4526707号  
(P4526707)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G01F</b>	<b>1/74</b>	<b>(2006.01)</b>	G01F	1/74	
<b>A61B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	5/00	N
<b>A61B</b>	<b>5/107</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	5/10	300Q
<b>G01F</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G01F	1/00	J
<b>G01N</b>	<b>25/56</b>	<b>(2006.01)</b>	G01F	1/00	Q

請求項の数 25 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-559399 (P2000-559399)  
 (86) (22) 出願日 平成11年7月8日(1999.7.8)  
 (65) 公表番号 特表2002-520585 (P2002-520585A)  
 (43) 公表日 平成14年7月9日(2002.7.9)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB1999/002183  
 (87) 國際公開番号 WO2000/003208  
 (87) 國際公開日 平成12年1月20日(2000.1.20)  
 審査請求日 平成18年6月29日(2006.6.29)  
 (31) 優先権主張番号 9814862.0  
 (32) 優先日 平成10年7月10日(1998.7.10)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 501010546  
 サウス バンク ユニバーシティ エンターブライジーズ リミテッド  
 イギリス国 エスイー1 Oエイエイ ロンドン, バラ ロード 103  
 (74) 代理人 100074099  
 弁理士 大菅 義之  
 (72) 発明者 イムホフ, ロベルト, エリック  
 イギリス国, BR5 1 PY ケント, ペツツ ウッド, ウッド ライド 46番地  
 審査官 岸 智史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表面からの蒸気流を測定する方法及び装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

表面からの水蒸気流を測定する装置であって、

開口した第1の端と閉鎖した第2の端を有するシリンドラであって、第1の端は、表面に對して配置され、シリンドラの第2の端を冷却するための冷却手段を有し、表面からの水蒸気流を計算することができる量を測定することができる1以上のセンサを含むシリンドラを備えることを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記センサは、相対湿度と温度を測定可能であることを特徴とする請求項1に記載の装置。  
。

10

## 【請求項 3】

相対湿度を測定可能な第1のセンサと實質的に第1のセンサの位置の温度を測定することができる第2のセンサとを備えることを特徴とする請求項2に記載の装置。

## 【請求項 4】

相対湿度を測定するセンサは、容量あるいは電気伝導度の変化に基づいていることを特徴とする請求項2または3に記載の装置。

## 【請求項 5】

表面からの水蒸気流を計算することができる量を測定することができる1以上のセンサは、シリンドラの低温面に凝縮した水の質量を測定することを特徴とする請求項1に記載の装置。

20

**【請求項 6】**

表面からの水蒸気流を計算することができる量を測定することができるセンサは、石英微量天秤であることを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

**【請求項 7】**

表面からの水蒸気流を計算することができる量を測定することができるセンサは、適切な波長の赤外放射が水蒸気によって吸収されるのを測定するセンサであることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 8】**

温度を測定するセンサは熱電対あるいはサーミスタであることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の装置。 10

**【請求項 9】**

前記センサは、相対湿度と温度を同時に測定する複合センサであることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記センサは、その測定を前記表面に実質的に平行な面において行うように配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の装置。

**【請求項 11】**

別の温度センサが前記シリンダの前記第 2 の端に接して配置されていることを特徴とする請求項 2 ~ 4 、 8 、 9 のいずれか 1 つに記載の装置。 20

**【請求項 12】**

前記センサの出力は、処理装置に供給されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の装置。

**【請求項 13】**

冷却手段は、ペルチェ効果に基づいていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の装置。

**【請求項 14】**

表面からの水蒸気流を測定する、肌に使用される化粧品の効果をテストするための方法であって、

一端が開放され、他端が閉鎖されたシリンダ内の表面を、シリンダの開口端を該表面に配置することによって該表面に隣接するゾーンを囲み、該シリンダの閉鎖端を冷却し、測定対象の表面からの水蒸気流を計算可能な量を測定することを特徴とする方法。 30

**【請求項 15】**

前記シリンダの閉鎖端は、近傍の水蒸気が液体水あるいは氷に凝縮する温度に冷却され、シリンダ内に水蒸気拡散の安定状態が達成され、該シリンダの冷却端のすぐ近傍における水蒸気の濃度が前記表面のすぐ近傍よりも低いことを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

**【請求項 16】**

前記シリンダの冷却端から所定の距離における水蒸気の濃度が測定され、冷却端のすぐ近傍の水蒸気の測定された濃度を用いて、該シリンダの長さ方向の水蒸気濃度の勾配を計算することを特徴とする請求項 14 あるいは 15 に記載の方法。 40

**【請求項 17】**

水蒸気の濃度は、同じ位置の相対湿度と温度を同時に測定することによって測定されることを特徴とする請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の方法。

**【請求項 18】**

相対湿度は、容量あるいは電気伝導度の変化を測定するセンサによって測定されることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

**【請求項 19】**

温度は、熱電対及びサーミスタによって測定されることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

**【請求項 20】**

10

20

30

40

50

前記センサは、前記表面に実質的に平行な面内において測定を行うことを特徴とする請求項14～17のいずれか1つに記載の方法。

【請求項21】

前記シリンドラの冷却端に接して配置された温度制御手段を備え、その温度を一定値に保ち、その温度からそのすぐ近傍における水蒸気の濃度を計算することを特徴とする請求項14～20のいずれか1つに記載の方法。

【請求項22】

前記センサからの出力は該センサからの信号を望ましい種類の出力あるいは読み込み値に変換するようにプログラムされた処理装置に供給されることを特徴とする請求項14～21のいずれか1つに記載の方法。 10

【請求項23】

前記シリンドラの閉鎖端は、ペルチェ効果に基づいた冷却手段によって冷却されることを特徴とする請求項14～21のいずれか1つに記載の方法。

【請求項24】

前記シリンドラの低温端に凝縮した水は、前記表面を加熱することによって再蒸発させられることを特徴とする請求項14～23のいずれか1つに記載の方法。

【請求項25】

前記シリンドラの閉鎖面は、ペルチェ効果に基づいた冷却手段によって冷却され、該シリンドラの閉鎖端に凝縮した水は、装置が測定に使用されないとき、ペルチェ効果冷却手段の電流を逆流させることによって、前記閉鎖端の面を加熱することによって再蒸発させられることを特徴とする請求項24に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

本発明は、表面からの蒸気流を測定する方法及び装置に関し、特には、人間の肌から失われる水の割合を測定するのに使用することが出来る方法及び装置に関する。

【0001】

transepidermal water loss (TEWL) は、肌／水バリアの有効性の評価について重要である。様々な皮膚病、日焼けあるいは他のダメージによる肌のダメージは、TEWLに影響を与える、TEWLを即テーブルする事によって、そのようなダメージや可能な初期治療、あるいは、処置の反応が分かる。従って、これは、臨床診断に用いることが出来る。 30

【0002】

TEWLは、肌／水バリアの有効性の尺度であるので、余分な水分のロスによって生じる脱水症状が重大な悪影響を与えるとき、未熟児に関してその測定は重要である。TEWLは、また、肌に使用される薬剤や化粧品などの効果をテストするのに用いられる。

【0003】

GB特許1532419は、2つの隔てられた湿度センサと2つの温度センサとを含む開口シリンドラが皮膚の上に配置され、肌から逃げる水蒸気がシリンドラに沿って拡散し、センサを通過するようにされた肌からの水のロス割合を測定する装置を記載している。これらのセンサの出力は、シリンドラ内の水蒸気の濃度勾配を、すなわち、肌からの水蒸気流を測定するのに使用される。 40

【0004】

しかし、この装置は、シリンドラ内の空気が静止していることを意味する均一な拡散ゾーンにおいてのみ正確に機能する。実際は、シリンドラの開口端の近傍の空気流及び他の空気の動きは、測定に影響し、誤差を生じる。他の誤差は、周囲の湿度の変化に関係している。

【0005】

我々は、これらの問題を縮小する面からの水蒸気流を測定する装置及び方法を考案した。本発明に従うと、測定対象の片にあてがわれる開口部を持つ、一端の開口部と、冷却された面によって閉じられた多端とを有するシリンドラを備える、表面からの水蒸気流を測定する装置が設けられる。シリンドラは、測定対象の表面からの水蒸気の流れを計算することの出来る、相対湿度や温度などの量を測定することの出来るセンサを備えている。 50

**【 0 0 0 6 】**

本発明は、また、表面からの水蒸気を測定する方法を提供する。その方法は、一端が開放されており、多端が閉じられている、シリンドラ内の測定対象の表面に隣接したゾーンを囲む。シリンドラの開口端は、測定対象の表面に対して配置される。また、シリンドラの閉鎖端を閉鎖する面を冷却し、測定対象の表面の水蒸気流を計算することの出来る相対湿度と温度などの量を測定する。

**【 0 0 0 7 】**

閉鎖端は、好ましくは、その近傍の水蒸気が液体水あるいは氷に凝縮し、水蒸気拡散の安定した条件がシリンドラ内で確立され、冷却面のすぐ近傍の水蒸気濃度が測定対象の表面のすぐ近傍よりも小さいように設定される。これにより、水蒸気の濃度勾配がシリンドラの長さ方向に確立される。10

**【 0 0 0 8 】**

センサを適切な幾何学的位置にすると、典型的に相対湿度と温度の読み取り値は、シリンドラの長さ方向の水蒸気濃度勾配を計算するのに使用可能である。水蒸気流とシリンドラの長さ方向の水蒸気濃度勾配との間の関係はよく知られており、例えば、G B 1 5 3 2 4 1 9に説明されている。

**【 0 0 0 9 】**

シリンドラの長さ方向の水蒸気濃度勾配を測定する方法は色々な方法がある。ある方法では、冷却面から所定の距離のところの水蒸気の濃度を測定し、冷却面のすぐそばの既知の水蒸気濃度を使って、シリンドラの長さ方向の水蒸気濃度の勾配を計算する。20

**【 0 0 1 0 】**

水蒸気の濃度は、相対湿度を測定することによって測定することが出来る。この場合、相対湿度を測定するセンサの実質的位置における温度を測定することが出来る第2のセンサを設けることが好ましい。相対湿度と関連した温度を測定することによってセンサの位置における水蒸気の濃度を決定することが出来る。

**【 0 0 1 1 】**

適切に簡便に相対湿度センサを選択するには、容量の変化あるいは、電気伝導度の変化など、市場で容易に手に入れられるものに基づいたセンサとすればよい。温度センサを適切にかつ簡便に選択する場合は、市場で容易に手に入れられる従来の熱電対やサーミスタなどを使用すればよい。あるいは、相対湿度と温度を同時に測定し、そのような複合センサが必要とする信号を生成するような複合センサを使用することが出来る。30

**【 0 0 1 2 】**

好ましくは、センサは、水蒸気流をより正確に測定するために、測定対象の表面に実質的に平行な面内あるいは点において測定を行う。

更に、好ましくは、冷却面に接して配置される別の温度センサを設け、その温度を一定値に保ち、そのすぐ近傍の水蒸気濃度を計算できるような温度読み取り値を得られるようにする。

**【 0 0 1 3 】**

好ましくは、センサからの出力は、マイクロプロセッサあるいはP Cなど、センサからの信号を要求される種類の出力あるいは読み取り値に変換するようにプログラムされた処理装置に供給される。これによって、装置のユーザは、それ以上あまり処理をする必要なく、容易に解釈可能な形、例えば、水蒸気流が直接表示されるような結果を得ることができる。40

**【 0 0 1 4 】**

シリンドラの閉鎖された表面は、従来の冷却手段によって冷却される。好ましくは、ペルチエ効果に基づいた電気冷却手段を使用する。これにより、迅速にかつ簡単に要求されるレベルで正確に冷却を制御することが出来る。

**【 0 0 1 5 】**

冷たい表面に凝縮する水は、装置が測定に使用されない時に該面を熱することによって再び蒸発せざることが出来る。冷却装置がペルチエ装置である場合には、それに流れる電流50

を逆転させることによって容易に達成することが出来る。

**【0016】**

シリンドラは、そのような装置の測定チャンバとしてはよくある形状であるが、直方体やブリズムなどの様々な形状が使用可能である。測定チャンバは、好ましくは、かさばらないように、かつ、容易に測定対象の表面、例えば、T E W L 測定の好ましい位置の肌に設置できるように、コンパクトな大きさとされる。測定チャンバは、杖の形に構成されたり、便利なハンドルが取り付けられた構成とすることができる。

**【0017】**

この装置と方法は、蒸気が水蒸気でない場合には、センサと低温プレート温度は適切に設定されるが、表面からの任意の蒸気流を測定するのに使用することができる。この装置は、任意の表面に使用することが出来、肌だけではなく、装置は、植物からの水蒸気流を測定するのに使用可能である。10

**【0018】**

使用に際しては、シリンドラの開口端は、肌に対して配置され、シリンドラの閉鎖端は、冷却され、センサの読み取り値は、この読み取り値を望まれる水流測定値に変換するプロセッサに与えられる。測定条件が安定するまでの短い時間の後、読み取りが行われる。あるいは、読み取りは、信号と適切な基準に基づいて計算された水蒸気流の時間変化を記録するために、連続的あるいは周期的に行われる。

**【0019】**

水蒸気流を大気へ逃がすために開口している既存の装置とは異なり、閉鎖されたシリンドラは、シリンドラの外の空気の動きや空気の湿度が測定に影響を与えないようにし、より正確な読み取り値が得られるようになっている。20

**【0020】**

記載した実装では、1つの相対湿度センサと2つの温度センサが必要であり、構成を簡単化している。しかし、もっと多くのセンサを使用することを排除するものではない。相対湿度とその温度がシリンドラ内の2点で測定される場合には、そのような装置の従来技術のように、水蒸気濃度の勾配は、低温面のすぐそばの水蒸気濃度を知らなくても計算できる。さらに別のセンサを使用することによって、水蒸気流の計算をより正確に行うことが出来る。装置に、周囲の温度や、肌の温度などを測定するために別のセンサを使用すれば、より便利である。30

**【0021】**

水蒸気流を測定する別の手段としては、シリンドラの低温面に凝縮した水の質量を測定する方法がある。単位時間当たりの水の質量は、測定対象の面から出てくる水蒸気流に数値的に等しい。石英微量天秤などの使用容易な質量センサは、他の装置の実装形態において、相対湿度センサの変わりに使用可能である。

**【0022】**

シリンドラ内の水蒸気濃度を測定する他の手段は、水蒸気による適当な波長の赤外放射の吸収を測定に基づくセンサを含む。

本発明に従った装置の実施形態の側面図である添付の図面を参照して本発明を記載する。

**【0023】**

同図において、シリンドラ(1)形状のチャンバは、一端(1a)において開放しており、ペルチェ冷却装置(3)と接する面(2)によって他端(1b)は、閉鎖されている。シリンドラ(1)内部は、容量を使った相対湿度センサ(4)と相対湿度センサ(4)の位置の温度を測定する熱電対(5)とを含んでいる。別の熱電対(7)は、低温面(2)と接して設けられている。(4)、(5)及び(7)の出力は、(不図示)のコンピュータに供給される。40

**【0024】**

人間の肌(6)からの水蒸気流を測定するために、開口端(1a)は、図示されているように、肌に対して配置されており、面(2)は、シリンドラの他端の肌のすぐ近傍よりも、そのすぐ近傍において、実質的に低い水蒸気圧を維持するために十分低い温度に冷却さ50

れる。

【0025】

コンピュータは、センサ(4)、(5)及び(7)からの出力が、面からの水蒸気流等の望ましい形での読み取りに変換されるようなプログラムによってプログラムされる。

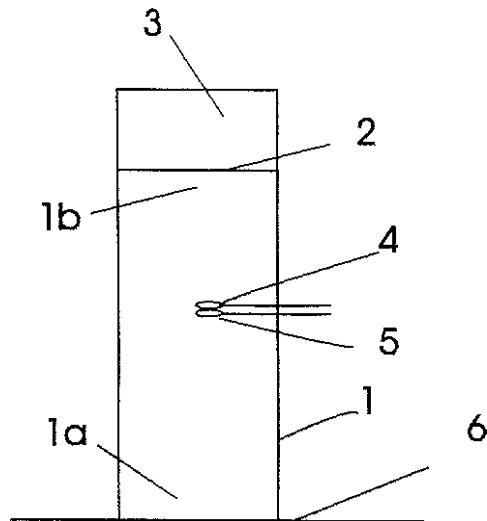
【0026】

(シリンダ(1)内部に作られる安定状態を達成するための)短い時間の後、読み取り値は、コンピュータによって評価される。あるいは、読み取り値は、信号及び適切な基準によって計算される水蒸気流の時間変化を記録するために連続的あるいは周期的に読みとられる。

【0027】

測定の後、あるいは好ましい場合には周期的に、低温面は、凝縮を再蒸発させるために熱せ去れ、凝縮した(液体水、あるいは氷)が堆積しないようにする。

10



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 1 N 25/56

Z

(56)参考文献 英国特許第01532419(GB, B)

特開平03-072250(JP, A)

特開平04-241835(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 1/00

G01N 25/00

G01N 27/00

A61B 5/00