

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6386145号  
(P6386145)

(45) 発行日 平成30年9月5日(2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日(2018.8.17)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/00	Z J P M
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/05</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/00	1 O 2 A
			A 6 1 B	5/05	C

請求項の数 11 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2017-168494 (P2017-168494)	(73) 特許権者	000001959
(22) 出願日	平成29年9月1日(2017.9.1)		株式会社 資生堂
(65) 公開番号	特開2018-79298 (P2018-79298A)		東京都中央区銀座7-5-5
(43) 公開日	平成30年5月24日(2018.5.24)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成29年11月7日(2017.11.7)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	特願2016-217643 (P2016-217643)	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成28年11月7日(2016.11.7)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	森 雄一郎
(31) 優先権主張番号	特願2016-217644 (P2016-217644)		神奈川県横浜市都筑区早渕2-2-1 株
(32) 優先日	平成28年11月7日(2016.11.7)		式会社資生堂 リサーチセンター(新横浜
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	齋藤 直輝
			神奈川県横浜市都筑区早渕2-2-1 株
			式会社資生堂 リサーチセンター(新横浜
			)内
			)内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 肌水分量計測装置、ウェアラブルデバイス、肌水分量測定方法、肌水分量評価方法、肌水分量モニタリングシステム、肌水分量評価ネットワークシステム、及び肌水分量評価プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被験者が身に着ける装身品に取り付けられる肌水分量計測装置であって、  
前記被験者の体の肌表面の2点に電圧を印加する電極と、  
時刻を計測する計時手段と、  
前記電極を介して、前記時刻を基に、前記被験者の体の第1の部位の肌表面の2点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部と、  
測定した前記肌表面の電気特性値を、前記時刻と対応付けて、蓄積して記憶する測定値記憶部と、

測定した前記第1の部位の肌表面の2点間の電気特性値を用いて、前記第1の部位とは異なる部位である第2の部位の肌水分量を評価する評価部と、

前記評価部に接続され、前記第1の部位の肌表面の電気特性値と前記第2の部位の肌表面の電気特性値との相関係数を予め記憶しておく相関記憶部と、を備えることを特徴とする

肌水分量計測装置。

【請求項2】

前記装身品はマスク、メガネ、ブレスレット形状のリストバンド、腕時計、又はミサンガから選択される一つであることを特徴とする

請求項1に記載の肌水分量計測装置。

【請求項3】

10

20

前記評価部は、温度、湿度などの環境情報及び/又は被験者の体温などの被験者情報を取得可能であり、

前記相関記憶部は、前記環境情報及び/又は前記被験者情報によって変化する、前記第1の部位の肌表面の電気特性値と、前記第2の部位の肌表面の電気特性値との相関係数を予め記憶しておき、

前記測定値記憶部は、測定した前記第1の部位の肌表面の電気特性値と、測定した前記環境情報及び/又は前記被験者情報とを対応付けて記憶し、

前記評価部は、測定した前記第1の部位の肌表面の電気特性値から前記第2の部位の肌表面の電気特性値を、前記環境情報及び/又は前記被験者情報に対応付けて、推測することを特徴とする

10

請求項1又は2に記載の肌水分量計測装置。

【請求項4】

測定した前記肌表面の電気特性値を所定時間毎に外部機器に送信する通信部を備えることを特徴とする

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の肌水分量計測装置。

【請求項5】

前記測定部は、前記肌表面の電気特性値として、2点間の電気抵抗値又は/及びキャパシタンスを測定することを特徴とする

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の肌水分量計測装置。

【請求項6】

被験者が身に着ける装身品と、  
前記被験者の体の肌表面の2点に電圧を印加する電極と、  
前記電極を介して、前記肌表面の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部と、を備えるウェアラブルデバイスであって、

20

前記ウェアラブルデバイスは、被験者の顔に装着するメガネ型のウェアラブルデバイスであって、

一对のレンズ、又は該レンズが嵌めこみ可能な一对のリムの少なくともいずれか一方と、前記一对のレンズ間又は前記一对のリム間の橋渡しをするブリッジと、前記一对のレンズ又は前記一对のリムを支持し、前記被験者の顔の前面から耳へこめかみを通して延在しているテンブルと、

30

前記被験者の鼻と接触可能であり、前記鼻の肌表面に電圧を印加する第1の電極と第2の電極が一体形成される一对のノーズパッドと、

前記第1の電極と前記第2の電極を介して、前記被験者の前記鼻の肌表面の2点間の電気特性値を測定する測定部と、

測定した前記鼻の肌表面の2点間の電気特性値を用いて、頬の肌水分量を評価する評価部と、を備えていることを特徴とする

ウェアラブルデバイス。

【請求項7】

被験者が身に着ける装身品に取り付けられる電極によって、前記被験者の体の第1の部位の肌表面の2点に電圧を印加して前記肌表面の2点間の電気特性値を測定する測定ステップと、

40

前記測定ステップを一定時間間隔毎に繰り返すことで、該一定時間間隔毎の前記肌表面の電気特性値の変化を測定させる測定タイミング制御ステップと、

測定した前記肌表面の電気特性値を蓄積して記憶する測定値記憶ステップと、

測定した前記第1の部位の肌表面の2点間の電気特性値から、前記第1の部位とは異なる部位である第2の部位の肌水分量を評価する評価ステップと、を有することを特徴とする

肌水分量測定方法。

【請求項8】

前記装身品はマスク、メガネ、ブレスレット形状のリストバンド、腕時計、又はミサン

50

がから選択される一つであることを特徴とする

請求項 7 に記載の肌水分量測定方法。

【請求項 9】

被験者が身に着ける装身品に取り付けられる電極に電圧を印加することで、前記被験者の肌表面の第 1 の部位の 2 点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部と、

前記測定部に第 1 のネットワークを介して通信可能な情報処理端末と、を備えており、前記測定部又は前記情報処理端末の少なくとも一方に、

測定した前記肌表面の電気特性値を蓄積して記憶する測定値記憶部、及び

測定した前記第 1 の部位の肌表面の 2 点間の電気特性値から、前記第 1 の部位とは異なる部位である第 2 の部位の肌水分量を評価する評価部が設けられていることを特徴とする

10

肌水分量モニタリングシステム。

【請求項 10】

被験者が身に着ける装身品に取り付けられる電極に電圧を印加することで、前記被験者の体の第 1 の部位の肌表面の 2 点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部と、

前記測定部に第 1 のネットワークを介して通信可能な情報処理端末と、を備えており、

前記測定部又は前記情報処理端末の少なくとも一方に、測定した前記肌表面の電気特性値を蓄積して記憶する測定値記憶部が設けられている、肌水分量モニタリングシステムと

20

、  
前記第 1 のネットワークよりも通信可能領域が広い第 2 のネットワークを介して前記情報処理端末と通信可能であって、測定した前記肌表面の電気特性値を元に、前記被験者の肌の実施する、分析用情報処理端末と、を備え、

前記測定部、前記情報処理端末、又は前記分析用情報処理端末に

測定した前記第 1 の部位の肌表面の 2 点間の電気特性値から、前記第 1 の部位とは異なる部位である第 2 の部位の肌水分量を評価する評価部、及び、前記評価部に接続され、前記第 1 の部位の肌表面の電気特性値と前記第 2 の部位の肌表面の電気特性値との相関係数を予め記憶しておく相関記憶部が、設けられていることを特徴とする

肌水分量評価ネットワークシステム。

30

【請求項 11】

コンピュータに、

被験者が身に着ける装身品に取り付けられ、前記被験者の体の第 1 の部位の肌表面の 2 点に電圧を印加して 2 点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部から、測定した前記第 1 の部位の肌表面の 2 点間の電気特性値を取得するデータ取得手段、及び

取得した前記第 1 の部位の肌表面の 2 点間の電気特性値から前記第 1 の部位とは異なる部位であって、評価対象となる第 2 の部位の肌水分量を推測する演算手段として機能させることを特徴とする

肌水分量評価プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、装身品に取り付けられる肌水分量計測装置、肌水分量を計測するウェアラブルデバイス、肌水分量測定方法、肌の水分量を評価する肌水分量評価方法、ウェアラブルデバイスを含む肌水分量モニタリングシステム、肌水分量評価ネットワークシステム、及び肌水分量評価プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

化粧品や洗顔料の研究開発において、化粧水や乳液等の化粧品を肌に塗布又は吹き付け

50

た後に、肌の水分量の変化を計測して肌への浸透や保湿の持続効果を確認することがある。また、所定のメイク落とし剤や洗顔料を用いて洗顔した後に、肌の水分量の変化を計測して肌からの水分の蒸発の程度を評価することもある。

【0003】

ここで、肌の水分量を評価する精密な方法として、肌に電圧を加えて電流が流れる際の、インピーダンスを測定する高周波電気伝導度法（例えば、SKICON（登録商標）（アイ・ビー・エス社製））や、肌の電気容量を測定する高周波電気容量法（例えば、Corneometer（登録商標）（インテグラル社製））などが、知られている。

【0004】

また、簡易的な肌水分計として、肌表面の角質に水分が含まれると電気が流れやすい性質を利用して、肌表面の電気抵抗値を、生体電気インピーダンス法（Bioelectric Impedance Analysis法）で測定して、 $0 \pm 5$  の11段階で肌の状態を評価する方法（例えば、ufurl スキンチェッカー（マクロス社製等））も知られている。

10

【0005】

また、顔に装着するメガネ型のデバイスにおいて、本来の目的である視力の矯正以外の用途で、生体情報を取得する構成例として、眼電位や、眠気を測定するためのセンサや、カメラ等を取り付けることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特許5661067号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記のように経時による肌水分量の変化を測定するには、特定の時間毎に、何度も被験者の肌を測定しなければならず、被験者は測定時間に所在位置が限定されたり、肌水分計を持ちながら測定したりするなど、被験者の負担が大きかった。

【0008】

また、顔や腕や手首などの体に装着して利用することが想定されたデバイスであるウェアラブルデバイスにおいて、肌の水分量を測定対象とするものは提案されていなかった。

30

【0009】

そこで、本発明は上記事情に鑑み、被験者の負担が小さくできる、一定の時間間隔毎に連続的に肌水分量を計測可能な、肌水分量計測装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明の一態様では、

被験者が身に着ける装身品に取り付けられる肌水分量計測装置であって、

前記被験者の体の肌表面の2点に電圧を印加する電極と、

時刻を計測する計時手段と、

前記電極を介して、前記時刻を基に、前記被験者の体の第1の部位の肌表面の2点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する測定部と、

40

測定した前記肌表面の電気特性値を、前記時刻と対応付けて、蓄積して記憶する測定値記憶部と、

測定した前記第1の部位の肌表面の2点間の電気特性値を用いて、前記第1の部位とは異なる部位である第2の部位の肌水分量を評価する評価部と、

前記評価部に接続され、前記第1の部位の肌表面の電気特性値と前記第2の部位の肌表面の電気特性値との相関係数を予め記憶しておく相関記憶部と、を備えることを特徴とする

肌水分量計測装置、を提供する。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 1 】

一態様によれば、肌評価方法において、被験者の負担が小さく、一定の時間間隔毎に連続的に肌水分量を評価できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態に係る肌水分量計測装置が取り付けられたマスクの内側図。

【 図 2 】肌水分量計測装置が取り付けられたマスクを被験者に装着した例を示す図。

【 図 3 】第 1 実施形態の肌水分量処理ユニットの構成を示す説明図。

【 図 4 】マスクに取り付けられる第 1 実施形態の肌水分量計測装置の電極周辺の構成を示す拡大図。

【 図 5 】マスクに取り付けられる電極周辺の横断面図。

【 図 6 】第 1 実施形態の変形例 1 に係る、電磁誘導方式の電力無線伝送と、無線データ通信を用いる肌水分量計測装置の説明図。

【 図 7 】第 1 実施形態の変形例 2 に係る、マイクロ波方式の電力無線伝送と、無線データ通信を用いる肌水分量計測装置の説明図。

【 図 8 】第 1 実施形態の変形例 3 に係る、電源をマスク装着部に設けた、無線データ通信を用いる肌水分量計測装置の説明図。

【 図 9 】第 1 実施形態のマスクに取り付けられた肌水分量計測装置での計測結果と、SKICON (登録商標) の計測結果を比較する図。

【 図 1 0 】本発明の第 2 実施形態及び第 3 実施形態に係る肌水分量計測における、測定部位と推測部位の概略説明図。

【 図 1 1 】第 2 実施形態に係る肌水分量計測装置が取り付けられたメガネ又はメガネ型デバイスの全体斜視図。

【 図 1 2 】メガネのノーズパッドに取り付けられる肌水分量計測装置の電極の構成の説明図。

【 図 1 3 】第 2 実施形態に係る肌水分量測定装置の機能ブロック図。

【 図 1 4 】第 2 実施形態の変形例 1 に係る肌水分量計測装置が取り付けられたメガネ又はメガネ型デバイスの全体斜視図。

【 図 1 5 】第 2 実施形態のメガネ型デバイスにおいて電極と一体形成されたノーズパッドの構成例を示す図。

【 図 1 6 】本発明の第 3 実施形態に係る肌水分量計測装置が取り付けられたバンブル又はウェアラブルデバイスをバンブル型デバイスで構成した説明図。

【 図 1 7 】温度・湿度を変動させた際の複数の被験者の頬の肌水分量をSKICONにより測定した結果を示すグラフ。

【 図 1 8 】温度・湿度を変動させた際の複数の被験者の鼻、耳たぶ、耳のうしろ、手首の肌水分量をSKICONにより夫々測定した結果を示すグラフ。

【 図 1 9 】SKICONによる複数の被験者の夫々の第 1 の部位 ( 頬 ) と第 2 の部位 ( 鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首 ) との相関関係を示す分布図。

【 図 2 0 】第 2 実施形態に係るウェアラブルデバイスに含まれる電極で測定した鼻の肌表面の電気抵抗値と、SKICONで測定した頬の肌水分量との相関を示す図。

【 図 2 1 】Corneometerにより測定した複数の被験者の夫々の第 1 の部位 ( 頬 ) と第 2 の部位 ( 鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首 ) との相関関係を示す分布図。

【 図 2 2 】本発明の第 4 実施形態～第 6 実施形態に係る肌水分量モニタリングシステムを含む肌水分量評価ネットワークシステムの全体概略図。

【 図 2 3 】本発明の第 4 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムにおけるフローチャート。

【 図 2 4 】本発明の第 4 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムの機能ブロック図。

【 図 2 5 】ウェアラブルデバイスの肌水分量処理ユニット及びサーバーのハードウェア

10

20

30

40

50

ロック図の例を示す図。

【図 2 6】図 2 4 の肌水分量評価ネットワークシステムにおける動作例の詳細シーケンス図。

【図 2 7】本発明の第 5 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムの機能ブロック図。

【図 2 8】図 2 7 の肌水分量評価ネットワークシステムにおける動作例の詳細シーケンス図。

【図 2 9】本発明の第 6 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムの機能ブロック図。

【図 3 0】本発明の第 7 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムの機能ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。下記、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0014】

本発明の複数の実施形態に係る肌水分量計測装置は、被験者が身に着ける装身品に取り付けられることを前提としている。装身品は、体に直接身に着ける物であって、下記実施形態で説明するマスク、メガネ、バングルに加えて、ネックレス、チョーカー、ブレスレット、パッチ等であってもよい。

【0015】

なお、本発明における、ウェアラブルデバイスとは、頭部や手首や腹部など、体に装着して利用することが想定された端末や装置であって、身につけたまま移動できるものを意味する。ウェアラブルデバイスを装着する対象となる体は、人間の身体を前提としているが、動物の体に適用してもよい。

【0016】

本明細書の説明において、装身品と、装身品に着脱可能に取り付けられる肌水分量計測装置とを合わせて、装着型のウェアラブルデバイスと呼ぶ。

【0017】

一方、装身品の少なくとも一部と、肌水分量計測装置の少なくとも電極とが一体化されている、即ち一体不可分に取り付けられる構成物を、一体型のウェアラブルデバイスと呼ぶ。

【0018】

下記、本発明のウェアラブルデバイスについて、第 1 実施形態ではマスク型ウェアラブルデバイスの例、第 2 実施形態ではメガネ型ウェアラブルデバイスの例、第 3 実施形態ではバングル型ウェアラブルデバイスの例について説明する。

【0019】

[第 1 実施形態：マスク型ウェアラブルデバイス]

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る、肌水分量計測装置 1 5 が取り付けられたマスクの内側外観図を示す。図 2 は、肌水分量計測装置 1 5 とマスク 1 0 とを備えるマスク型ウェアラブルデバイス 1 として、被験者 9 1 に装着した例を示す図である。

【0020】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の第 1 実施形態に係る肌水分量計測装置 1 5 は、被験者が身に着ける装身品であるマスク 1 0 に取り付けられる。

【0021】

詳しくは、マスク 1 0 は、マスク本体 1 0 1 と、耳かけ部 1 0 2 とを有する。なお、本発明が適用可能なマスクは、いずれの特定のスタイル又は構成にも限定されず、円錐形、カモノハシ形、カップタイプ、ポケットタイプ又は芯入りフェイスマスクを含み、これらに限定されないとする。また、マスク 1 0 の耳かけ部 1 0 2 は幅広形状である例を示すが、紐形状であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態に係るマスク 1 0 に取り付けられる肌水分量計測装置 1 5 は、電極 6 1 , 6 2 と、導線 6 3 と、肌水分量計測ユニット 8 0 ( 図 3 参照 ) と、を備える。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、電極 6 1 , 6 2 はマスク 1 0 の耳かけ部 1 0 2 の被験者 9 1 の頬と接触する部分である内側表面に取り付けられる。

## 【 0 0 2 4 】

電極 6 1 , 6 2 は、被験者の体の肌表面の 2 点に電圧を印加する。肌水分量計測ユニット 8 0 は、電極 6 1 , 6 2 を介して、肌表面の 2 点間の電気特性値を一定時間間隔毎に継続的に測定する。

10

## 【 0 0 2 5 】

導線 6 3 と電極 6 1 , 6 2 との間で電圧や電流等の電気特性値が入力・出力できるように、図 2 に示す例では、金属製の支持板 6 4 が、マスク 1 0 の外側に取り付けられている。

## 【 0 0 2 6 】

図 3 は、本実施形態の肌水分量計測装置 1 5 における、肌水分量計測ユニット 8 0 の構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、肌水分量計測ユニット 8 0 には、測定部 8 1 と、電源 8 2 と、測定値記憶部 8 3 と、計時手段 8 4 と、環境情報・被験者情報測定部 8 5 と、が設けられている。

20

## 【 0 0 2 8 】

本例では、肌水分量計測ユニット 8 0 は、後述する図 8 のケース 2 1 同様にケースによって覆われており、導線 6 3 が届く範囲で、マスク 1 0 から離れた位置で動かすことができる。これにより、肌水分量計測ユニット 8 0 を、例えば、胸ポケットや、腰のポケットや、持っているバック内に収納しながら、測定することができる。

## 【 0 0 2 9 】

計時手段 ( タイマー ) 8 4 は、時刻を計測する。測定値記憶部 8 3 は、測定した肌表面の電気特性値を蓄積して記憶する。測定部 8 1 は、計測した時刻を基に、一定時間間隔毎に電極 6 1 , 6 2 を用いて、肌表面を測定する。

30

## 【 0 0 3 0 】

測定値記憶部 8 3 は、測定した肌表面の電気特性値と、時刻とを対応付けて記憶する。

## 【 0 0 3 1 】

環境情報・被験者情報測定部 8 5 は、周囲温度や周囲湿度や、非接触に、被験者である人体の体温や発汗量などの被験者情報 ( 人体情報 ) を計測してもよい。

## 【 0 0 3 2 】

環境情報・被験者情報測定部 8 5 はさらに環境情報として、気圧、照度、紫外線などを測定してもよい。

## 【 0 0 3 3 】

なお、周囲温度や周囲湿度や被験者の体温などを測定する環境情報・被験者情報測定部 8 5 は、肌水分量計測ユニット 8 0 に設けられていなくてもよく、例えば、被験者が手動で記録してもよい。

40

## 【 0 0 3 4 】

また、点線で示すように、肌水分量計測ユニット 8 0 に、表示部 8 6 や、通信部 8 7 をさらに設けてもよい。表示部 8 6 は、計測が正しく行われているかどうかを、被験者 9 1 がリアルタイムで確認可能なように、例えば測定した直前の測定値を表示する。表示部 8 6 を設ける場合は、外からでも確認できるようにケースの外側に設けると好適である。

## 【 0 0 3 5 】

通信部 8 7 は、マスク型ウェアラブルデバイス 1 が後述するサーバー 5 ( 図 8 参照 ) と通信する場合に使用する。

50

## 【 0 0 3 6 】

図 1、図 2 に示す構成では、マスクに対して電極が縫い付けられた一体型のマスク型ウェアラブルデバイスの例を説明したが、電極をマスクに対して着脱可能にすることで、装着型のマスク型ウェアラブルデバイスを構成してもよい。

## 【 0 0 3 7 】

なお、本明細書において「取り付けられる」とは、一体不可分に取り付けられる場合と着脱可能に取り付けられる場合の両方を含むものとする。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 は、マスク 1 0 に取り付けられる肌水分量計測装置 1 5 の、取り外し可能な電極 6 1 , 6 2 周辺の構成を示す拡大図である。図 5 は、図 4 の電極周辺の横断面図である。

10

## 【 0 0 3 9 】

電極 6 1 , 6 2 は、マスク 1 0 に対して着脱可能になるように、凸部 6 5 と凹部 6 6 からなるスナップボタンを夫々備えている。なお、図 4 では、一方の電極 6 1 のみスナップボタンを開放した図を示しているが、電極 6 2 においても同様にスナップボタンの構成を有するものとする。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 4 の例では、装着時にマスク 1 0 の外側面に位置する方の 2 つのスナップボタンの凸部または凹部のいずれか一方（図 4 では電極 6 1 , 6 2 のスナップボタンの凹部 6 6 部）は、T 字形の金属製の支持板 6 4 A に取り付けられている。

## 【 0 0 4 1 】

20

また、スナップボタン同士を対応づけるための連結布 6 7 が、スナップボタンの外側面（図 4 では、スナップボタンの凸部 6 5 の外側面及び凹部 6 6 が取り付けられた支持板 6 4 A の外側）に、取り付けられている。

## 【 0 0 4 2 】

さらに、スナップボタンの凸部 6 5 と凹部 6 6 を対応付ける連結布 6 7 の外側面に、被験者 9 1 がマスク 1 0 装着時に、マスク 1 0 の内側において被験者 9 1 の肌と接触する導電布 6 8 が取り付けられている。

## 【 0 0 4 3 】

本実施形態では、電極部として、被験者の肌と接触する部分の、連結布 6 7 が導電布 6 8 で覆われていることで、電極が金属である構成よりも、被験者 9 1 の肌への遮蔽効果を抑制することができる。

30

## 【 0 0 4 4 】

また、図 4 に示す例では、2 つのスナップボタンの凹部 6 6 , 6 6 が取り付けられた支持板 6 4 A が、接着テープ 6 0 A , 6 0 B を介して連結した状態で導線 6 3 と接続されている。

## 【 0 0 4 5 】

図 5 は図 4 に示す電極 6 2 のマスクの耳かけ部 1 0 2 への取り付け状態の断面図を段階的に示している。図 5 において、( a ) は電極 6 2 の取り付け前の状態を示す。図 5 ( a ) に示すように、予め、マスク 1 0 の耳かけ部 1 0 2 に、孔部 O を形成しておくとする。

40

## 【 0 0 4 6 】

図 5 ( b ) は取り付け動作の途中の状態を示す。取り付け動作として、マスク 1 0 の耳かけ部 1 0 2 の孔部 O の内側から、スナップボタンの凸部 6 5 を嵌めこむ。この状態で凸部 6 5 の突起が耳かけ部 1 0 2 の外側表面から外側に突出している。スナップボタンの凸部 6 5 と、連結布 6 7 と、導電布 6 8 とは糸 6 9 によって縫い合されている。

## 【 0 0 4 7 】

図 5 ( c ) は取り付け完了の状態を示している。図 5 ( b ) の状態から、連結布 6 7 を折り返して耳かけ部 1 0 2 に嵌めこまれた凸部 6 5 と、凹部 6 6 とを係合させる。スナップボタンの凹部 6 6 と、支持板 6 4 A と、連結布 6 7 とは糸 6 9 によって縫い合されてい

50

る。

【0048】

これにより、肌と接触する導電布68と、連結布67と、支持板64Aと、スナップボタンの凸部65、凹部66とを合わせて電極62として機能し、導線63へ電気特性値である電流が流れる。

【0049】

このように、マスクの耳かけ部に孔部を形成しておき、スナップボタンの凸部を孔部に挿入した状態で、スナップボタンの凸部と凹部とを係合することで、電極をマスクに簡単に取り付けることができる。

10

【0050】

したがって、測定のために肌に接触する電極以外の部分であるマスクを取り替えて電極を取り付けることができるため、1つの肌水分量測定装置を複数の使い捨てマスクに対して繰り返し使用することができる。

【0051】

なお、図1～図5では、有線である導線63を介して、マスク10に装着された電極61、62と、マスク10から離れた部分に移動可能な肌水分量計測ユニット80とを接続する例を説明したが、肌水分量計測ユニット80を小型化することで、マスク10に肌水分量計測ユニット80を直接取り付けてもよい。

20

【0052】

具体的には、表示部86を除いて、肌水分量計測ユニット80全体を例えばシート状の回路(薄型高分子フィルム等)で構成することで、装置全体を、マスクに貼り付け可能な肌水分量計測装置としてもよい。

【0053】

ただし、装置全体をマスクに装着すると、被験者は、表示部で検出状態を随時確認することができない。

【0054】

そこで、肌水分量計測装置の電極を含むマスク装着部をマスクに装着させ、そのマスク装着部と、表示部を含む肌水分量計測ユニットとで、無線でやりとりができると好適である。

30

【0055】

一例として、肌水分量計測装置において、電極61、62と、肌水分量計測ユニット80に設けられた電源82とを、導線63ではなく、電力を無線で伝送する方式(ワイヤレス電力伝送、無線電力伝送)で接続してもよい。

【0056】

<無線電力伝送・無線通信方式>

図6及び図7は、無線電力伝送及び無線データ通信を用いた、マスクに取り付けられる肌水分量計測装置であるマスク型ウェアラブルデバイスの説明図である。詳しくは、図6は、第1実施形態の変形例1に係る、電磁誘導方式の無線電力伝送と無線データ通信を用いた、肌水分量計測装置の例であって、図7は、第1実施形態の変形例2に係る、マイクロ波方式の無線電力伝送と無線データ通信を用いた、肌水分量計測装置の例である。

40

【0057】

図6、図7において、電極61、62と一緒にマスク10に直接取り付けられる部分をマスク装着部600(600A)とする。

【0058】

図6の構成では、図3の構成と比較して、電源821と電極61、62とを無線で接続するように、肌水分量計測装置15A(15B)に、電力の無線伝送のための構成要素と、データの無線通信のための構成要素が設けられている点が異なる。

50

## 【 0 0 5 9 】

詳しくは、図 6 では、電磁誘導方式の無線での電力伝送部として、肌水分量測定ユニット 8 0 0 側に送電コイル 8 8 1 を設け、マスク装着部 6 0 0 側に受電コイル 6 3 1 を設けている。さらに、データの送受信の無線通信部として、マスク装着部 6 0 0 側に無線発信部 6 2 0 を設け、肌水分量測定ユニット 8 0 0 側に無線受信部 8 9 を設けている。

## 【 0 0 6 0 】

無線通信方式としてBluetooth（登録商標）や、1対1の無線LANであってもよいし、あるいは、専用の周波数帯を通信可能に設定してもよい。

## 【 0 0 6 1 】

本構成では、肌水分量計測ユニット 8 0 0 において、電源 8 2 1 から送電コイル 8 8 1 に電気を流し、送電コイル 8 8 1 を受電コイル 6 3 1 に近づけることで磁束を発生させる近距離送電を行うため、測定のタイミングで、肌水分量計測ユニット 8 0 0 を、マスク 1 0 に装着されたマスク装着部 6 0 0 に近づける必要がある。

## 【 0 0 6 2 】

この近接により発生した磁束により、受電コイル 6 3 1 に電流が流れ、電極 6 1 , 6 2 に電流が印加される。この際、マスク装着部 6 0 0 において、印加した電力（例えば、電流計 6 4 0 で検出した磁束によって発生した電流値）と、電力を電極 6 1 , 6 2 へ印加した後の測定値とを、一時的に測定値一時記憶部 6 1 0 に記憶し、この測定値のデータを無線発信部 6 2 0 が発信する。

## 【 0 0 6 3 】

そして、肌水分量計測ユニット 8 0 0 で、無線受信部 8 9 が発信されたデータを受信し、測定部 8 1 が印加された電力に基づいた電気抵抗値（測定値）を算出する。その測定結果を、測定値記憶部 8 3 が、その測定時刻に環境情報・被験者情報測定部 8 5 で測定した環境情報・被験者情報と対応付けて記憶する。これらの測定時刻毎の測定結果や環境情報・被験者情報を、表示部 8 6 に表示させる。

## 【 0 0 6 4 】

本構成では、肌水分量の測定のタイミングで、肌水分量計測ユニット 8 0 0 をマスク 1 0 に近づけることで、マスク装着部 6 0 0 側に電源を設けなくても、無線電力伝送及び無線通信を行うことができる。

## 【 0 0 6 5 】

図 7 はマイクロ波無線伝送形式の肌水分量計測装置の構成図である。図 7 では、マイクロ波方式のため、無線での電力伝送部として、肌水分量測定ユニット 8 0 0 A 側にマイクロ波発生部 8 8 2 を設け、マスク装着部 6 0 0 A 側に、アンテナ 6 3 2 及び整流回路 6 3 3 を設けている。マスク装着部 6 0 0 A 側に設けられた、アンテナ 6 3 2 及び整流回路 6 3 3 はいわゆる、レクテナとして機能する。

## 【 0 0 6 6 】

本構成では、肌水分量計測ユニット 8 0 0 A からマイクロ波発生部 8 8 2 において発生させたマイクロ波を発信し、マスク装着部 6 0 0 A において、アンテナ 6 3 2 がマイクロ波を受信し、受信したマイクロ波の電波を整流回路 8 3 3 で整流することで、電力を取得する。

## 【 0 0 6 7 】

ここで、マスク装着部 6 0 0 A の小型化のため、マスク 1 0 に取り付けられるアンテナは例えば、フィルムアンテナであり、整流回路は、例えば CMOS（Complementary MOS）整流チップ等のシステム LSI（large-scale integrated circuit）チップでありうる。

## 【 0 0 6 8 】

本例においても、図 6 同様に、マスク装着部 6 0 0 A では、取得した電力（例えば電波から整流後の電流であって電流計 6 4 0 で測定した値）と、電力を電極 6 1 , 7 2 へ印加した後の測定値は、一時的に、測定値一時記憶部 6 1 0 に記憶し、この印加した電力値及び測定値のデータを無線発信部 6 2 0 が発信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

そして、肌水分量計測ユニット 8 0 0 A において、無線受信部 8 9 が発信された検出結果を受信し、測定部 8 1 が印加した電力に基づいた電気抵抗値（測定値）を算出する。その測定結果を、測定値記憶部 8 3 が、その測定時刻における環境情報や被験者情報と対応付けて記憶し、これらの測定結果等を、表示部 8 6 に表示させる。

## 【 0 0 7 0 】

本構成では、マスク装着部 6 0 0 A 側に電源を設けず、さらに、測定のタイミングで、肌水分量計測ユニット 8 0 0 A をマスク 1 0 に近づけなくても、無線電力伝送及び無線通信を行うことができる。ただし、マイクロ波伝送は変換効率が低いため、マイクロ波発生部での出力を大きくするために、肌水分量計測ユニット側の電源で大きな電力を発生させる必要があり、この大電力化に伴い電源が大型化してしまう。そのため、肌水分量計測ユニット側の所望サイズや利用形態に応じて、肌水分量計測装置の構成を適宜選択すると好適である。

10

## 【 0 0 7 1 】

なお、上記の図 6、図 7 は図 3 の電極と、無線電力伝送に係る構成のみを、マスク装着部に設けた例を示したが、電源もマスク装着部に設けることで、電力の無線伝送に係る構成を設けずに、装置を無線化することができる。

## 【 0 0 7 2 】

< 無線通信方式 >

図 8 は、第 1 実施形態の変形例 3 に係る、電源をマスク装着部に設けた無線データ通信方式の肌水分量計測装置の一例である。図 8 に示す本構成では、図 6、図 7 と比較して、電源 6 5 0 と計時手段 6 6 0 がマスク装着部 6 0 0 B 側に設けられるため、肌水分量計測装置 1 5 C に、電源から電極へ電力を無線で送信するための、電力無線伝送用の構成は設けられていない。

20

## 【 0 0 7 3 】

また、肌水分量計測ユニット 8 0 0 B において、測定のタイミングに合わせて、環境情報・被験者情報を測定するための、計時手段 8 4 1 をさらに設けていてもよい。計時手段 8 4 1 は、マスク装着部 6 0 0 B に設けられた計時手段 6 6 0 での測定のタイミングに合わせて環境情報や被験者情報を測定する。なお、図 8 では、環境情報・被験者情報測定部 8 5 を肌水分量ユニット 8 0 0 側に設ける場合を示しているが、マスク装着部 6 0 0 B 側に環境情報・被験者情報測定部を設けてもよい。さらに、マスク装着部 6 0 0 B に、被験者の顔の動きを検出する加速度センサ等も設けてもよい。

30

## 【 0 0 7 4 】

本構成では、図 3 と同様に、電源 6 5 0 は、計時手段 6 6 0 で計測した時刻を基に、一定時間間隔毎に電極 6 1、6 2 に電力を印加する。

## 【 0 0 7 5 】

マスク装着部 6 0 0 B において、印加した電力と、電力を電極 6 1、6 2 へ印加した後の測定値とを、一時的に測定値一時記憶部 6 1 0 に記憶し、この測定値のデータを無線発信部 6 2 0 が発信する。

## 【 0 0 7 6 】

そして、肌水分量計測ユニット 8 0 0 B において、無線受信部 8 9 が発信された検出結果を受信し、測定部 8 1 が印加した電力に基づいた電気抵抗値（測定値）を算出する。その測定結果を、測定値記憶部 8 3 が、その測定時刻における環境情報や被験者と対応付けて記憶し、これらの測定結果等を、表示部 8 6 に表示させる。

40

## 【 0 0 7 7 】

本構成では、無線伝送のための構成が不要であり、スペースが必要となる測定部 8 1 や、測定値記憶部 8 3 や、表示部 8 6 等は、肌水分量計測ユニット 8 0 0 B 側に設けられている。この構成により、肌水分量計測装置 1 5 C は、無線を実現しながら、マスク装着部 6 0 0 B をより小型化することができる。

## 【 0 0 7 8 】

50

上記図6～図8に示す例では、導線がないため、肌水分量計測ユニット800(800A, 800B)は、導線の長さを気にせずマスク10から離れた位置で動かすことができる。この際、少なくとも、電力の無線伝送や測定データの無線送信を行うタイミングでは、肌水分量計測ユニット800(800A, 800B)はマスク10から無線が届く範囲内で設置していると好適である。

【0079】

また、図6～図8に示す例では、導線がないため、測定中でも被験者の視界には、異物が入らず、被験者の心理的負担をより軽減することができる。

【0080】

さらに、これらの構成では、肌水分量計測ユニットに表示部が設けられているため、被験者は、無線でありながら、表示部で検出状態を随時確認することができる。

10

【0081】

なお、電力伝送や、データ通信を無線で構成する場合でも、マスク装着部600, 600A, 600Bはマスク10と一体型であってもよいし、あるいは、マスク10に対して脱着可能であってもよい。

【0082】

<<実験例1>>

本発明者は、上述の第1実施形態で示した、マスクに取り付けられた肌水分量測定装置と、市販の肌水分量測定装置(計測機器)を用いて、肌水分量の変動について確認した。

【0083】

20

肌の水分量は、温度や湿度の環境が変化することで変動するものである。したがって、環境を変化させたときの、第1実施形態のマスクに取り付けられた肌水分量測定装置と、計測機器での肌の水分量の変動量について実験した。

【0084】

本実験例の計測機器として、インピーダンス方式のSKICON(登録商標)を用いた。SKICONでは、肌水分量の測定の都度、計測機器本体に接続した状態のプローブを肌に接触させて測定値を得る。

【0085】

図9は、第1実施形態のマスクに取り付けられた肌水分量計測装置での計測結果と、SKICONの計測結果を比較するグラフである。この実験は、被験者は一人(n=1)で行った。

30

【0086】

図9に示すように、SKICONでは温度が高く、湿度が高くなると、肌の水分量が上昇し、温度が低くなり、湿度が下がると肌の水分量が低下する傾向を示す。このSKICONでの検出結果に対して、マスク試作機でも同様の傾向を示している。

【0087】

なお、試作機での検出結果におけるノイズ部分は、体を動かしたり、会話、くしゃみ、咳など、顔の表情に変化があったりした時間に相当している。

40

【0088】

このように、本発明の第1実施形態の肌水分量計測装置を用いることで、市販の計測装置と同様に、温度変化に伴う角質水分量変化を検出することが可能になる。

【0089】

また、本実施形態では、マスク10の耳かけ部102に、電極61, 62を取り付けているため、マスク本体101と接触する被験者91の口からの呼気による影響はほとんど見られない。さらに耳かけ部102は、耳かけ部102に設けられる電極61, 62は通気性があり、可撓性のある導電性布が肌と接触するため、肌との密着による肌の遮蔽効果の影響はほとんど見られない。

【0090】

50

上記結果により、本実施形態のマスクに取り付けられた肌水分量計測装置では、市販の計測機器で測定するときのように、プローブを用いて測定する手間が不要となり、被験者はマスクをするだけで、一定の時間間隔毎に連続的に肌水分量を測定することが可能なので、被験者の測定の負担を軽減できる。

【0091】

上記、第1実施形態では、評価対象となる部位である頬を直接測定していた。しかし、マスク以外の装身品に計測装置（測定デバイス）を取り付けることで、頬とは別の部位を測定し、その測定結果から頬の部分の肌水分量を推測してもよい。下記、別の部位から推測する実施形態について説明する。

【0092】

<演算を利用した肌水分量評価>

図10に、本発明の第2、第3実施形態における、肌水分量計測における、測定対象部位（第1の部位）と評価対象部位（第2の部位）の概略説明図を示す。

【0093】

本発明の第2、第3実施形態では、顔の肌の印象を左右する頬の肌状態をモニタリングする代わりに、頬の肌表面と同様に状態が変化する部位として、鼻の肌表面及び手首の肌表面を選定し、肌の電気抵抗値のモニタリングを行う。そして、測定した第1の部位（鼻や手首）の肌水分量（肌表面の電気抵抗値）を変換して、頬の肌水分量（肌表面の電気抵抗値）を推測する（演算する）。

【0094】

なお、本明細書では、推測によるモニタリングの評価対象部位である第2の部位を頬の例で説明し、測定対象部位である第1の部位は、鼻及び手首の例を説明するが、他の部位であってもよい。

【0095】

ここで、測定する測定対象部位である第1の部位と、推測する評価対象部位である第2の部位は、異なる部位であるとする。

【0096】

なお、測定対象となり、電極（図12、図15、図16参照）が接触する鼻や腕などの第1の部位の肌表面の電気抵抗値は、肌水分量の直接的な指標とみなすことができる。

【0097】

ここで、本実施形態において、第1の部位の測定結果を用いて、第2の部位を評価する方法として、具体的に、下記のような演算方法が実行しうる。

（1）第1の部位の肌表面の電気特性値から、相関関係を利用して、第2の部位の肌表面の電気特性値を導き、第2の部位の肌水分スコア（SKICON等での測定値）を導く。

（2）第1の部位の肌表面の電気特性値から、相関関係を利用して、第2の部位の肌表面の水分量スコア（スキコン等での測定値）に変換する。

（3）相関関係を予め把握しておき、第1の部位の肌表面の電気特性値をそのまま肌水分量の指標として用いる。

【0098】

よって、上記のように、異なる部位からの肌水分量の推測、詳しくは、第1の部位（鼻又は手首）の肌水分量（電気抵抗値）を変換して、第2の部位（頬）の肌水分量（電気抵抗値）の推測を行うためには、いずれの演算を用いても、予め、実験により相関関係を求めておく必要がある。実験については、図17～図21とともに後述する。

【0099】

[第2実施形態：メガネ型ウェアラブルデバイス]

図11に、本発明の第2実施形態に係る肌水分量計測装置が取り付けられたメガネ又は、ウェアラブルデバイスをメガネ型ウェアラブルデバイスで構成した例の説明図を示す。

図12は、メガネ3のノーズパッド301に取り付けられる肌水分量計測装置の電極の構成を示す図11の部分Aの拡大図を示す。

【0100】

10

20

30

40

50

ここで、メガネ型ウェアラブルデバイスは、メガネ3に取り付けられる肌水分量計測装置11によって構成される装着型のウェアラブルデバイスであってもよいし、あるいは、メガネ3と一体形成された肌水分量計測装置11によって構成される一体型のウェアラブルデバイスであってもよい。

【0101】

装着型又は一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスに含まれる肌水分量計測装置11は、一定の時間間隔毎に連続的に被験者の肌水分量（肌表面の電気抵抗値）を測定し、肌水分量の評価に用いられる。

【0102】

図11、図12を参照して、第2実施形態の肌水分量計測装置11が取り付けられるメガネ3、又はメガネ型ウェアラブルデバイス2のメガネ部は、一般的なメガネの構成である。例えば、メガネ（メガネ部）9は、一对のノーズパッド301と、一对のレンズ302、一对のリム303、ブリッジ304と、テンプル305とを備えている。一对のリム303はレンズ302が嵌めこみ可能な枠部である。ブリッジ304は、一对のリム303間の橋渡しをする。テンプル305はリム303と連結され、被験者91がメガネ3をかいた際に、顔の前面から耳へこめかみを通して延在する、支持部材である。

【0103】

また、図12に示すようにメガネ3のノーズパッド301は、クリングス306によって一对のリム303と連結されてもよいし、あるいはクリングス306によってブリッジ304と連結されてもよい。さらに別の例として、ノーズパッド301は、クリングス306を介さず、一对のリム303やブリッジ304と連結されてもよい。

【0104】

なお、メガネ3はレンズ302が無い構成であってもよい。リム303、ブリッジ304、及びテンプル305などがメガネ3のフレームとして機能する。

【0105】

あるいは、メガネ3は、リム303が無い構成であってもよい。リム303が無い構成では、ブリッジ304は一对のレンズ302間の橋渡しする構成で、テンプル305はレンズ302と連結される。

【0106】

一方、メガネ3に装着された肌水分量計測装置11、あるいは、メガネ3と少なくとも一部（電極とノーズパッド）が取り付けられているメガネ型ウェアラブルデバイス2内に組み込まれた肌水分量計測装置11は、第1の電極201と第2の電極202と、導線203を介して接続される、ケース21内に設けられる肌水分量処理ユニット20と、を備える。

【0107】

一对のノーズパッド301に設けられた、又は一体形成された、第1の電極201及び第2の電極202は、被験者91の鼻の肌表面に電圧を印加する。なお、本発明で測定する肌表面とは、角層・表皮・真皮全体の部分を意味する。

【0108】

なお、肌水分量計測装置11が測定対象とする鼻とは、ノーズパッド301が接触する、鼻の付け根部分（鼻根部分）を意図している。

【0109】

また、このような形状のメガネ3に対して肌水分量計測装置11の電極の設置位置を変更して、眉間、耳の後ろ、こめかみ等でも計測可能である。下記、明細書中の鼻は、ノーズパッドが接触する部分を意味するとする。

【0110】

<肌水分量計測装置の電極のメガネのノーズパッドへの装着>

図12に示すように、メガネ3に取り付け可能な肌水分量計測装置11の、第1の電極201及び第2の電極202は、例えば銀などの金属製のパッドであって、例えば樹脂からなるメガネ3のノーズパッド301の肌接触面に取り付けられている。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 1 】

## &lt; 機能ブロック &gt;

図 1 3 は、第 2 実施形態の装着型又は一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスに含まれる肌水分量計測装置 1 1 の機能ブロック図を示す。図 1 3 を参照して、肌水分量処理ユニット 2 0 には、電源 2 2 と、測定部 2 3 と、演算部 2 4 と、相関記憶部 2 5 a と、測定値記憶部 2 5 b と、環境情報・被験者情報測定部 2 6 と、通信部 2 8 と、計時手段 2 9 とが設けられている。なおこれらの構成要素は不図示の基板（例えば、マイコン基板）上に配置され、肌水分量処理ユニット 2 0 は、例えば、その回路基板を内部に含む箱状のケース 2 1（図 1 1 参照）で覆われたユニットである。

## 【 0 1 1 2 】

詳しくは、電源 2 2 は、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 と、演算部 2 4 や測定部 2 3 を介して接続され、演算部 2 4 に制御されながら、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 に電圧を印加する。電源 2 2 は、例えば、リチウム電池やボタン電池等の電池である。あるいは電源 2 2 は、自己発電を行う太陽光発電や、他の発電手段を有する電池であってもよい。

## 【 0 1 1 3 】

また、測定部（測定手段）2 3 は、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 と接続され、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 との 2 点間の電気抵抗値を一定時間間隔毎に測定する。電池等からなる電源 2 2 により電位が上がり、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 に電流が流れ、2 つの電極 2 0 1 , 2 0 2 間から流れた電流と 2 つの電極 2 0 1 , 2 0 2 の電圧降下量とを測定部 2 3 で測定することで肌の電気抵抗値が測定できる。

## 【 0 1 1 4 】

図 1 1 及び図 1 3 を参照して、電源 2 2 及び測定部 2 3 が設けられている肌水分量処理ユニット 2 0 と、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 とは、導線 2 0 3 を介して接続されている。

## 【 0 1 1 5 】

また、これらの構成要素を含む箱状の肌水分量処理ユニット 2 0 は、導線 2 0 3 が届く範囲で、メガネ 3 から離れた位置で動かすことができる。これにより、肌水分量処理ユニット 2 0 を、例えば、胸ポケットや、腰のポケットや、持っているバック内に収納しながら、被験者の肌水分量（電気抵抗値）を測定することができる。

## 【 0 1 1 6 】

演算部（評価部）2 4 は、測定部 2 3 に接続され、測定した鼻の肌表面の電気抵抗値から頬の肌表面の電気抵抗値を推測する。即ち、測定した鼻の肌表面の電気抵抗値を用いて、頬の肌表面の電気抵抗値を評価する。なお、演算部 2 4 は、測定部 2 3 と同一の IC で構成されてもよい。

## 【 0 1 1 7 】

相関記憶部（相関記憶手段）2 5 a は、演算部 2 4 に接続されており、鼻の肌表面の電気抵抗値と、頬の肌表面の電気抵抗値との相関係数を予め記憶しておく。

## 【 0 1 1 8 】

また、測定値記憶部（測定値記憶手段）2 5 b は、測定した測定値（鼻の肌表面の電気抵抗値）、及び/又は推測した演算値（頬の肌表面の電気抵抗値）を蓄積して記憶する。なお、相関記憶部 2 5 a と測定値記憶部 2 5 b は、同一の記憶手段（例えば、NVRAM）で構成されてもよい。

## 【 0 1 1 9 】

周囲温度や周囲湿度などの環境情報を測定する環境情報・被験者情報測定部（環境情報・被験者情報測定手段）2 6 は、演算部 2 4 を介して相関記憶部 2 5 a に接続されている。

## 【 0 1 2 0 】

相関記憶部 2 5 a は、温度、湿度などの環境情報、又は被験者の体温などの被験者情報の少なくともいずれか一つによって変化する、測定に利用する鼻の肌表面の電気抵抗値と

10

20

30

40

50

、頬の肌表面の電気抵抗値との相関関係を予め記憶しておいてもよい。

【0121】

なお、周囲温度や周囲湿度や被験者の体温などを測定する環境情報・被験者情報測定部26は、肌水分量処理ユニット20に設けられていなくてもよく、例えば、被験者が手動で記録してもよい。

【0122】

詳しくは、外部機器(図22に示すサーバー5)が取得した、被験者情報(体温や、心拍や行動記録など)や環境情報(周囲温度及び周囲湿度など)を、通信部28を介して演算部24へ入力してもよい。この際、外部機器が被験者情報や環境情報を計測してもよいが、外部機器は、別途取得した被験者情報や環境情報を被験者やその他の設定者などによって手動で入力されることで、被験者情報や環境情報を取得してもよい。

10

【0123】

相関記憶部25aは、環境情報及び/又は被験者情報によって変化する、鼻の肌表面の電気抵抗値と、頬の肌表面の電気抵抗値との相関係数を予め記憶しておくこと、好ましい。

【0124】

さらに、測定値記憶部25bに記憶した測定値を所定時間毎に外部機器へと送信する、通信部(通信手段)28が、演算部24と接続されている。

【0125】

また、時刻を計測する計時手段29が設けられていてもよい。測定値記憶部25bは、測定した測定値と、計時手段29が計測した時刻とを対応付けて記憶することで、一日の肌の電気抵抗値(肌の水分量)の経時変化を把握することができる。

20

【0126】

なお、図13においても、上述の図3と同様に、肌水分量処理ユニット20の構成要素としてケース21の外側に、被験者が、計測が正しく行われているかどうかをリアルタイムで確認可能にするための、測定結果や評価結果を表示する表示部を設けてもよい。

【0127】

また、メガネ型ウェアラブルデバイスにおいても、図6～図7に示したように、導線を省略して無線電力伝送及び無線データ通信を用いて無線化してもよいし、図8に示したように電極もメガネ側に設けて、肌水分量処理ユニット20と無線データ通信を行ってもよい。

30

【0128】

<メガネ型ウェアラブルデバイスの変形例1>

図14に第2実施形態の変形例1に係る肌水分量計測装置11Aとメガネ3とを備える、装着型又は一体型のメガネ型ウェアラブルデバイス2Aの全体図を示す。本変形例では、図14に示す肌水分量処理ユニット20Aに含まれる構成要素の少なくとも一部を含むケース21Aは、メガネ3のテンプル305に装着されている。肌水分量処理ユニット20Aは、図11と同様に、ノーズパッド301に設けられた電極201, 202と導線203Aを介して接続されている。

【0129】

さらに、図14に示すように、メガネ型ウェアラブルデバイス2Aに、被験者91の顔や体の動きを検知する加速度センサ204を、肌水分量処理ユニット20Aと有線(例えば導線203B)又は無線で接続するように、メガネ3のテンプル305に設けてもよい。

40

【0130】

なお、図11に示すように導線203の範囲で肌水分量処理ユニット20が動かすことができる構成の場合でも、加速度センサ204は顔の動きを検知するため、テンプル305に装着させると好ましい。この場合、測定値/評価値記憶部25bは、加速度センサ204の検知結果と関連付けて記憶する。

【0131】

例えば、顔を急激に動かすと、ノーズパッド301に設けられた電極201, 202と

50

、鼻の肌表面との接触が、一瞬不十分となり、その時間に鼻の肌表面の電気抵抗値を測定すると、適切な値を示さないことがある。これを考慮して、測定結果において、加速度センサ204が検知した、被験者91の顔の動きにより発生したノイズを除去したり、一定間隔毎の測定時間に加速状態を検知している場合はその顔の動きの停止後に測定するように、測定時間をずらして検出したりしてもよい。

【0132】

なお、図11、図14に示す肌水分量計測装置11(11A)の構成は、電源22、測定部23、演算部24、相関記憶部25a、測定値/評価値記憶部25b等は全て1つの肌水分量処理ユニット20A内に設けられている例を示しているが、電源22と、測定部23及び演算部24とは、別の場所に設けてもよい。

10

【0133】

また、図14に示すように、肌水分量計測装置11Aをテンブル305に装着させる場合は、図13に示した肌水分量処理ユニット20Aに代えて、より小型化が可能な、後述する図27や図29に示す肌水分量計測ユニット20Bを設ける方が、より好適である。

【0134】

例えば、メガネ3のテンブル305の左右の耳かけ部に、電源22と、測定部23及び演算部24(マイコン)とが別々に離れて装着されていてもよい。これにより、パーツの集中を回避し、テンブル305上に別々に構成要素を設ける場合は、肌水分量計測装置が取り付けられるメガネ又はメガネ型ウェアラブルデバイスの装着性が向上する。

【0135】

いずれの構成のメガネ型ウェアラブルデバイスでも、被験者がメガネ型ウェアラブルデバイスを装着した状態において、鼻の肌表面の電気抵抗値を所定時間毎に自動的に測定して頬の肌表面の電気抵抗値を推定する。よって、特定の位置にセットされている、あるいは肌水分計を持ちながら測定するなど、身に着けられない計測機器を用いて、特定の時間毎に経時による肌水分量の変化を都度測定することが回避できる。そのため、被験者の所在場所の限定が解消され、連続して肌水分量を測定する被験者の負担を軽減できる。

20

【0136】

さらに、計測する装置が、装着型又は一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスであることにより、所定の場所で、セットされた計測機器を用いて測定する際に発生する、被験者の緊張による汗の影響を回避でき、日常生活における肌表面の電気抵抗値のログを自然な状態で検出することが可能となる。したがって、緊張による影響を受けない肌表面の状態を把握することができる。

30

【0137】

<一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスにおけるノーズパッドの構成>

図15に本実施形態のウェアラブルデバイスの一例である、一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスにおいて、電極と一体形成されたノーズパッドの構成例を示す。

【0138】

一般的に、ノーズパッド部分はメガネを支えており、肌との密着性が高いため、メガネ型ウェアラブルデバイスを長時間着用してノーズパッドの接触により肌の被覆状態が続くことで、発汗等により測定値に影響が生じる可能性がある。

40

【0139】

そこで、一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスでは、ノーズパッドと電極は一体化しているため、電極が発汗等の影響を受けづらいような形状や素材で、ノーズパッドを形成しておくのが好ましい。

【0140】

図15において、(a)はノーズパッド301A及び電極201A, 202Aをチタン製にしたものを示す。チタン製にすることで、軽量になり、金属アレルギー体質であっても、アレルギー反応が出にくくなる。

【0141】

図15(b)は電極が設けられるノーズパッド301B及び電極201B, 202Bに

50

、くり抜き部（切り抜き部）201h，202hが設けられている例を示す。

【0142】

くり抜き部201h，202hが設けられていることで、電極201B，202Bの直下の肌が閉塞してしまうことを回避できる。さらに、接触面積を小さくすることで、測定に際し、汚れや汗の影響を受けにくくなり、より正確に、肌表面の電気抵抗値（肌水分量）を測定することができる。

【0143】

[第3実施形態：バングル型ウェアラブルデバイス]

図16に、本発明の第3実施形態において、ウェアラブルデバイスをバングル型（リストバンド型）ウェアラブルデバイスで構成した説明図を示す。図16において、(a)は、装着する際に手の甲側に向く面を手前に示す一体型のバングル型ウェアラブルデバイス4の外観図を示し、(b)は手の平側に向く面を手前に示す、一体型のバングル型ウェアラブルデバイス4の外観図を示す。

10

【0144】

本実施形態のように、ウェアラブルデバイスをバングル型ウェアラブルデバイス4で構成する場合でも、電極211，212と、肌水分量処理ユニット20が設けられている。あるいは、演算、記憶処理がサーバー5A側に設けられたシステムである、電極211，212と、肌水分量計測ユニット20B（図27，図29参照）が設けられている。

【0145】

本実施形態において、電極211，212は、バングル部40の内側であって、手首の肌表面と接触するように設けられている。電極211，212に電圧が印加されることで、手首の肌表面の電気抵抗値を測定する。

20

【0146】

また、バングル型ウェアラブルデバイス4においても、さらに被験者の腕（手首）や体の動きを検知する加速度センサ（図14参照）を、設けてもよい。

【0147】

なお、本発明のウェアラブルデバイスを動物の体に装着させる場合は、バングル型デバイスを用いると好ましい。

【0148】

また、図16では、肌水分量計測の機能をバングルと一体化した、肌水分量計測可能な一体型のバングル型ウェアラブルデバイスを説明したが、ウェアラブルデバイスは、ブレスレット形状の装身品の一例であるバングル9に装着自在な肌水分量計測装置12を取り付けて構成した、装着型のバングル型ウェアラブルデバイスであってもよい。

30

【0149】

例えば、装着型のウェアラブルデバイスを構成する、腕時計に着脱可能に取り付けられる肌水分量計測装置12の形状の例として、少なくとも電極が肌表面と接触可能なように、ベルトの内側に挟み込んで取り付けられる半円環形状や、時計盤の裏の取り付けられるコイン形状でありうる。

【0150】

上記実施形態では、ウェアラブルデバイスが測定する電気特性値として、電極に電圧を印加し、電流検出器によりは電極間を流れる電流値を検出することで算出できる電気抵抗値を使用する例を示した。しかし、ウェアラブルデバイスが測定する肌水分量の指標となる電気特性値として電気抵抗値に限られない。

40

【0151】

例えば、ウェアラブルデバイスが測定する肌水分量の指標となる電気特性値として、コンダクタンスであってもよい。例えば、上記電気抵抗値を測定するときよりも小さい、微小の交流電圧を印加することで得られる微小の交流電流から、コンダクタンス（伝導度、インピーダンスの逆数）を検出してもよい。この際、例えば、I/V変換器を用い、電気的な応答を電圧として検出してもよい。

【0152】

50

さらに、ウェアラブルデバイスが測定する肌水分量の指標となる電気特性値は、静電容量（キャパシタンス）であってもよい。例えば、突出した2点の電極の間に皮膚を挟んだ状態での電極の皮膚への接触面積と電極間との距離を用いて、電極間の電圧差を検出することで、2点の電極間の静電容量を測定してもよい。

【0153】

<<実験例>>

上述の第2実施形態及び第3実施形態で示したように、第1の部位の肌水分量から第2の部位の肌水分量の推測を行うためには、予め、実験により相関関係を求めておく必要がある。そのため、鼻や手首を含む身体の複数の部位の肌水分量と頬の肌水分量の相関を調べるために、下記実験を行った。

【0154】

[実験例2]

本発明者は、肌水分量測定装置（計測機器）を用いて、第2の部位の一例である頬と第1の部位の例である鼻等との肌水分量の相関を調べる実験を行った。

【0155】

肌の水分量は、温度や湿度の環境が変化することで変動するものである。したがって、環境を変化させたときの、頬（第2の部位）及び頬以外の部位（第1の部位）の肌水分量の変動量について実験した。本実験例では第1の部位として、鼻、耳たぶ、耳の後ろ、及び手首を測定対象とした。図17～図19は、この実験結果を示している。

【0156】

実験例2及び実験例3の計測機器として、インピーダンス方式のSKICONを用いた。SKICONでは、肌水分量の測定の都度、計測機器本体に接続した状態のプロープを肌に接触させて測定値を得る。

【0157】

図17、図18に、温度・湿度を変動させた際のSKICONによる複数の被験者の肌水分量を測定した結果を示すグラフを示す。図17は頬の測定結果、図18(a)は鼻（鼻根）の測定結果、図18(b)は耳たぶの測定結果、図18(c)が耳の後ろの測定結果、図18(d)は手首の測定結果を示す。No.1～No.10まで、10人の被験者に対して肌水分量の測定を行った。

【0158】

一般的に、温度が高いほど、発汗の影響により肌水分量が多くなる傾向にある。本実験例においても、この傾向にあり、全体的にみて、温度25℃、湿度55%で測定したときの方が、温度23℃、湿度35%で測定したときよりも、肌水分量が多い。ただし、図17の頬の測定において、全体の変動傾向とは異なる挙動を示す被験者（No.2とNo.3）のデータは、発汗等、皮膚の電気抵抗に影響のある事象が見られたため、除外して示す。

【0159】

同様に、図18(a)の鼻の測定において、No.3とNo.4の被験者データは除外し、図18(b)の耳たぶの測定において、No.5とNo.10の被験者データは除外して示す。

【0160】

このような、温度・湿度を変動させた際の肌の水分量の測定結果により、上記の異なる挙動を示す一部の例外を除き、全体的にみて、図18(a)～(d)に示す第1の部位（鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首）の測定結果は、図17に示す第2の部位（頬）の測定結果と同様の傾向を示しており、相関があると考えられる。

【0161】

図19にSKICONで測定した夫々の被験者の第1の部位（鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首）と第2の部位（頬）との肌水分量の相関を示す分布図を示す。

【0162】

図19において、(a)は鼻と頬との相関、(b)は耳たぶと頬との相関、(c)は耳の後ろと頬との相関、(d)は手首と頬との相関を示す。

【0163】

10

20

30

40

50

また、図19において、横軸が夫々の被験者の第2の部位（頬）の肌表面の測定値、縦軸が第1の部位（鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首）の肌表面の測定値を示す。Rは第1の部位の肌表面の測定値の第2の部位（頬）の肌表面の測定値に対する相関係数を示す。

【0164】

さらに、SKICONにおける測定結果では、図19(a)~(d)を比較して、鼻と手首は、頬との相関係数が大きく、耳たぶと耳の後ろでは、頬との相関性が低いことがわかる。したがって、本発明の第2、第3実施形態では頬の肌表面の電気抵抗値（肌水分量）を推測するためのウェアラブルデバイスとして、肌水分量計測装置を含む、装着型及び一体型のメガネ型ウェアラブルデバイスと、一体型及び装着型のバングル型ウェアラブルデバイスを用いて説明した。

10

【0165】

[実験例3]

本発明者は、肌水分量の計測機器（SKICON）での頬及び鼻の測定結果と、メガネ型デバイスに搭載されるノーズパッド型電極での鼻の測定結果の相関を調べる実験を行った。図20は、この実験結果を示している。

【0166】

本実験では、メガネ型デバイス、メガネに取り付けられた肌水分量計測装置、又はバングル型デバイス、又はバングルに取り付けられた肌水分量計測装置に搭載されている電極と同様の電極201、202を、直接、肌（頬、鼻）に接触させて、60秒間データを取得した。その後、同じ部位をSKICONにて計測した。

20

【0167】

本実験例において、被験者は男女合わせて4人、環境条件は、高温・高湿度（25℃，55%）で一定とした。

【0168】

図20は試作機で測定した鼻の肌表面の電気抵抗値と、SKICONで測定した頬の肌水分量との相関を示す図である。試作機とは、少なくとも、図11や図14に示すメガネ型のウェアラブルデバイスに含まれる電極201、202及び肌水分量処理ユニット20と、同様の働きを有する装置を示す。

【0169】

試作機では、SKICONに合わせて所定の演算換算を行った電気伝導度は、SKICONで測定した肌の水分量と同じスケールになる。図20において、SKICONで（頬）で測定した測定値と、試作機で鼻を測定した測定値を用いて、線形近似直線を引くことで、相関式を算出できる。

30

【0170】

図20で示すように、試作機（ウェアラブルデバイス）で測定した鼻の肌表面の電気抵抗値から、SKICONで測定した頬の測定値（肌水分量）を推測することができる。よって、鼻の肌表面の電気抵抗値から推測した、頬のSKICONの測定値を、頬の水分量の変化の指標にすることができる。

【0171】

このように、上記の図19、図20の関係により、鼻の肌表面の電気抵抗値と頬のSKICONの測定値（肌水分量）の相関関係を予め測定しておけば、ウェアラブルデバイスを用いて、測定された鼻の肌表面の電気抵抗値から頬の電気抵抗値（肌水分量）へ換算できることがわかる。

40

【0172】

なお、図20中に示す相関式は、今回の実験に基づく暫定的な式であって、基準とするためのデータの数を増やすように被験者の数を増やしたり、被験者の年齢や、性別等を予め限定して測定しておくことで、より信頼性の高い相関式となると考えられる。

【0173】

また、図18、図19を参照して、図20と同様に考えると、相関関係により、本発明の実施形態では、ウェアラブルデバイスで測定した第1の部位（耳たぶ、耳の後ろ、手首

50

)の肌表面の電気抵抗値から、その第1の部位(耳たぶ、耳の後ろ、手首)のSKICONの測定値を推測できると想定しうる。さらには、試作機で測定した第1の部位(耳たぶ、耳の後ろ、手首)の肌表面の電気抵抗値から、SKICONで測定した第2の部位(頬)の測定値を推測することができると想定しうる。よって、第1の部位(耳たぶ、耳の後ろ、手首)の肌表面の電気抵抗値を、頬の水分量の変化の指標にすることができると考えられる。

#### 【0174】

よって、図18、図19を参照して、図20と同様に考えると、第1の部位(耳たぶ、耳の後ろ、手首)の肌表面の電気抵抗値と第2の部位(頬)のSKICONの測定量の相関関係を予め測定しておけば、試作機を用いて測定した第1の部位(耳たぶ、耳の後ろ、手首等)の肌表面の電気抵抗値から、第2の部位(頬)の電気抵抗値(肌)へ換算できることがわかる。

10

#### 【0175】

##### [実験例4]

上記の実験例では、SKICONを計測機器として測定した例を説明したが、本実験例では、測定を実施する計測機器として、キャパシタンス方式のCorneometer(登録商標)を用いた。Corneometerでは、SKICON同様に、肌水分量の測定の都度、計測機器本体に接続した状態のプローブを肌に接触させて測定値を得る。

#### 【0176】

図21にCorneometerで測定した夫々の被験者の第2の部位(鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首)と第1の部位(頬)との肌水分量の相関を示す分布図を示す。

20

#### 【0177】

図21において、(a)は鼻と頬との相関、(b)は耳たぶと頬との相関、(c)は耳の後ろと頬との相関、(d)は手首と頬との相関を示す。ここで、No.1~No.10まで、10人の被験者に対して肌水分量の測定を行った。

#### 【0178】

詳しくは、図21において、横軸が夫々の被験者の第2の部位(頬)の肌表面の測定値を表し、縦軸が第1の部位(鼻、耳たぶ、耳の後ろ、手首)の肌表面の測定値(キャパシタンスの変換値)を表す。Corneometerによる測定では、肌表面の測定し、演算により変換した0~120の任意の値(単位:GU(ジーユー(given unit)))を示す。

30

#### 【0179】

また、図21において、Rは第1の部位の肌表面の測定値の、第2の部位(頬)の肌表面の測定値に対する相関係数を示す。

#### 【0180】

図21に示すように、肌水分量の指標を示す電気特性値がキャパシタンスであるCorneometerによる測定でも、第1の部位と第2の部位の間で、相関があることがわかる。

#### 【0181】

一方、図20に示すように、試作機と計測機器の値には相関があるため、ウェアラブルデバイスで測定した鼻の肌表面のキャパシタンス(静電容量)から、Corneometerで測定した頬の測定値(肌水分量、キャパシタンスの変換値)を推測することができる。よって、測定した鼻の肌表面のキャパシタンス値から推測した、頬のCorneometerの測定量(肌水分量)を、頬の水分量の変化の指標にすることもできる。

40

#### 【0182】

このように、上記の図21を参照して、鼻の肌表面のキャパシタンスと、頬のCorneometerの測定値(肌水分量)の相関関係を予め測定しておけば、ウェアラブルデバイスを用いて、測定された鼻の肌表面のキャパシタンスから頬のキャパシタンス(肌水分量)へ換算できる。

#### 【0183】

上記は、装身品と肌水分量計測装置とを備える装着型又は一体型のウェアラブルデバイ

50

スについて説明してきたが、これらの装置は通信可能であってもよく、これらの機能のうちいずれかを、情報処理端末等の外部機器で実行してもよい。

【0184】

<システム全体構成>

図22に、本発明の第4～第7実施形態に係る肌水分量モニタリングシステム100を含む肌水分量評価ネットワークシステム200の全体概略図を示す。

【0185】

肌水分量評価ネットワークシステム200は、肌水分量モニタリングシステム100と、データ収集用パソコン(PC)6又はアドバイス用PC7の少なくともいずれか一方を含む。肌水分量評価ネットワークシステム200は、さらに表示装置8を含んでもよい。

10

【0186】

本発明の第4～第7実施形態に係る肌水分量モニタリングシステム100は、被験者91の肌水分量計測機能を有する装着型又は一体型のウェアラブルデバイス(2, 2A, 4, 1)と、情報処理端末又は通信端末であるサーバー5と、を備えている。

【0187】

肌水分量評価ネットワークシステム200において、サーバー5が、データ収集用PC6及び/又はアドバイス用PC7とネットワークを介して接続されている。データ収集用PC6及びアドバイス用PC7は、分析用情報処理装置として機能するコンピュータである。

20

【0188】

被験者91は、ウェアラブルデバイスとして、例えば、メガネ3と肌水分量計測装置11(11A)とを備える、装着型又は一体型のメガネ型ウェアラブルデバイス2(2A)を装着している。なお、図22の例に限られず、被験者は、ウェアラブルデバイスとして、マスク10と肌水分量計測装置15とを備えるマスク型ウェアラブルデバイス1や、バングル9と肌水分量計測装置12とを有するバングル型ウェアラブルデバイス4を装着してもよい。

【0189】

装着型又は一体型のウェアラブルデバイス2(2A, 4, 1)に含まれる肌水分量計測装置11(11A, 12, 15)は、一定の時間間隔毎に連続的に被験者91の肌水分量として、肌表面の電気特性値を測定する。

30

【0190】

そして、装着型又は一体型のウェアラブルデバイス2(2A, 4, 1)は、測定した測定値(2点間の電気抵抗値)、又は測定値から演算した評価値をサーバー5へ送信する。サーバー5は測定値又は評価値の少なくともいずれか一方を蓄積して記憶する。測定値、評価値の詳細は図23とともに説明する。

【0191】

なお、サーバー5は、サーバー5内で演算可能な情報処理端末であってもよいし、一時保存機能を有する通信の経路地となる単なる通信端末であってもよい。

【0192】

また、サーバー5は、測定結果(受信した測定値、受信した測定値から演算した評価値、又は受信した評価値)を、外部のデータ収集用PC(分析用情報処理装置)6へ送信する。

40

【0193】

データ収集用PC6で受信した測定結果(測定値若しくは評価値)を、データ収集用PC6又は、データ収集用PC6を用いて化粧品研究員92が分析する。

【0194】

また、サーバー5は、さらに、受信した測定結果を、アドバイス用PC(分析用情報処理装置)7へ送信する。アドバイス用PC7で受信した測定結果(測定値若しくは評価値)を、アドバイス用PC7を用いてビューティアドバイザー93が分析する。あるいは

50

、アドバイス用 P C 7 自体に、肌水分量の評価の指標を示すように肌水分量評価プログラムを内蔵させておき、経時変化した測定結果に基づいて、肌を評価するように設定しておいてもよい。

#### 【 0 1 9 5 】

効果確認、及び / 又はアドバイス用の分析として、肌水分量の評価を行う指標は、所定の環境下における肌水分量の値及び変化量である。例えば、環境からの影響として、湿度が高いほど、肌水分量が多くなる傾向にあり、また、温度が高いほど、発汗の影響により肌水分量が多くなる傾向にある。まず、その環境を考慮した標準値と比較しての、肌の水分量の絶対量を評価する。

10

#### 【 0 1 9 6 】

加えて、肌のバリア機能が良好に働いている場合は、上記のように温度や湿度の環境が発生しても、肌の水分量の変化しにくい傾向にある。よって、時間の経過や、環境の変化による、肌の水分量の変化量を計測することで、肌のバリア機能が良好に機能しているかどうかを指標化して評価する。

#### 【 0 1 9 7 】

このように、アドバイス用 P C 7 が分析した、又はアドバイス用 P C 7 を用いてビューティーアドバイザー 9 3 が分析した、分析結果又は / 及び肌評価を、サーバー 5 を介して、被験者 9 1 が携行する表示装置 8 (スマートフォン、パソコン、携帯電話等、他の表示装置であってもよい)へ送信してもよい。

20

#### 【 0 1 9 8 】

ここで、ウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 , 1 ) に含まれる肌水分量計測装置 1 1 ( 1 2 , 1 5 ) とサーバー 5 との接続は、相手が特定された限定的なネットワーク ( 第 1 のネットワーク ) である。第 1 のネットワークとして、例えば、Wi-Fi (登録商標) や、Bluetooth (登録商標)、などが挙げられる。

#### 【 0 1 9 9 】

一方、サーバー 5 と、データ収集用 P C 6、アドバイス用 P C 7 との接続は、ウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 , 1 ) とサーバー 5 との接続との間よりも通信可能領域が広い、より遠距離の通信が可能な公衆ネットワーク ( 第 2 のネットワーク ) である。第 2 のネットワークとして、例えば、インターネット、IP-VAN、広域イーサネット (登録商標) などが挙げられる。

30

#### 【 0 2 0 0 】

また、サーバー 5 と、表示装置 (スマートフォン等) 8 との接続は、例えば、通信可能領域が広い第 2 のネットワークで実行される。

#### 【 0 2 0 1 】

< 全体フロー >

図 2 2 及び図 2 3 を用いて、肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 における全体フローの一例を説明する。図 2 3 に、本発明の第 4 実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 におけるフローチャートを示す。

40

#### 【 0 2 0 2 】

なお、図 2 3 に示すフローチャート及び後段の図 2 4 ~ 図 2 9 は、第 2、第 3 実施形態で説明したメガネ型ウェアラブルデバイス 2 ( 2 A ) 及びバングル型ウェアラブルデバイス 4 を使用する際に適用する図であり、マスク型ウェアラブルデバイス 1 は除外する。下記図 2 3 ~ 図 2 9 に関する説明では、メガネ型ウェアラブルデバイス 2 を例として説明するが、これらの機能は一体型のウェアラブルデバイス 2 A や一体型又は装着型のバングル

50

型ウェアラブルデバイス 4 にも適用可能である。

【0203】

ステップ 1 (S1) : 一体型又は装着型のウェアラブルデバイス 2 により、被験者 9 1 の肌表面の電気抵抗値を測定、肌水分量を推測する。なお、メガネ型ウェアラブルデバイス 2 (2A) やバングル型ウェアラブルデバイス 4 では、肌水分量計測装置 1 1 (1 1 A, 1 2) により測定されるものは演算前の第 1 の部位の測定値 (鼻や腕などの電気抵抗値) である。

【0204】

ここで、一体型又は装着型のウェアラブルデバイス 2 によって、第 1 の部位とは異なる部位であって、評価対象となる第 2 の部位の評価値 (頬の電気抵抗値) を算出してもよい。よって、送信される測定結果は、演算後の第 2 の部位の評価値、又は演算前の第 1 の部位の測定値 (鼻や腕など電気抵抗値) の少なくともいずれか一方であってもよい。

【0205】

S2 : S1 で測定した測定結果 (測定値、又は測定値から演算した評価値の少なくともいずれか一方) を、一体型又は装着型のウェアラブルデバイス 2 からサーバー 5 へ送信する。

【0206】

S3 : サーバー 5 からデータ収集用 PC 6 へ測定結果を送信する。

【0207】

ここで、サーバー 5 によって、第 1 の部位とは異なる、評価対象となる第 2 の部位の評価値を算出してもよい。よって、S3、及び後述する S6 において、サーバー 5 から送信される測定結果は、演算後の第 2 の部位の評価値、演算前の第 1 の部位の電気抵抗値及び演算後の第 2 の部位の評価値、又は演算前の第 1 の部位の電気抵抗値、のいずれかでありうる。

【0208】

S4 : データ収集用 PC 6 又は化粧品研究員 9 2 が測定結果を分析する。

【0209】

ここで、データ収集用 PC 6 によって、第 1 の部位とは異なる、評価対象となる第 2 の部位の評価値 (頬の電気抵抗値) を算出してもよい。

【0210】

S5 : 化粧品研究員 9 2 が分析結果 (分析した測定結果) を基に化粧品等の効果確認を行う。

【0211】

S6 : S3 と並行して、サーバー 5 からアドバイス用 PC へ測定結果を送信する。

【0212】

S7 : アドバイス用 PC 7 又はビューティーアドバイザー 9 3 が測定結果を分析する。

【0213】

S8 : 分析結果、及び/又は分析結果情報を基にしたアドバイスを、サーバー 5 を介して、被験者 9 1 の表示装置 (スマートフォン) 8 へ送信する。これにより、被験者 9 1 は、自分の肌水分量や生活状況等のアドバイスを取得することができる。

【0214】

なお、第 1 の部位の測定値 (電気抵抗値) から、第 2 の部位の評価値への変換は、ウェアラブルデバイス 2 (2A, 4)、サーバー 5、データ収集用 PC 6 又はアドバイス用 PC 7 のいずれで実施してもよい。ウェアラブルデバイス 2 (2A, 4) で評価値への変換を行う具体的な例を図 2 4、サーバー 5 A で評価値への変換を行う例を図 2 7、データ収集用 PC 又はアドバイス用 PC で評価値への変換を行う例を図 2 9 で示して説明する。

【0215】

[システム例 1 : (第 4 実施形態) ]

図 2 4 に本発明の第 4 実施形態の肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 の機能ブロック図を示す。図 2 5 に、一体型又は装着型のウェアラブルデバイス 2 (2A, 4) の肌

10

20

30

40

50

水分量処理ユニット 20 及びサーバー 5 のハードウェアブロック図の例を示す。

【 0 2 1 6 】

図 2 4 に示す一体型又は装着型のウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 ) は、図 1 3 と同様に、電極 2 0 1 , 2 0 2 と、ケース 2 1 内に設けられる肌水分量処理ユニット 2 0 とを備えている。本構成例では、肌水分量処理ユニット 2 0 には、電源 2 2 と、測定部 2 3 と、演算部 2 4 と、相関記憶部 2 5 a と、測定値 / 評価値記憶部 2 5 b と、環境情報・被験者情報測定部 2 6 と、通信部 2 8 と、計時手段 2 9 とが設けられている。

【 0 2 1 7 】

また、サーバー 5 には、近距離用通信部 5 1 と、測定値 / 評価値記憶部 5 2 と、遠距離用通信部 5 3 が設けられている。

【 0 2 1 8 】

図 2 5 において、肌水分量処理ユニット 2 0 ( 及びサーバー 5 ) は、Central Processing Unit ( C P U ) 3 2 、 Non-volatile RAM ( N V R A M ) 3 3 、 Random Access Memory ( R A M ) 3 4 、 (Read Only Memory) R O M 3 5 、 Hard Disk Drive ( H D D ) 3 6 、 及び通信インタフェース ( I / F ) 3 7 を備える。各処理部 ( 構成要素 ) 3 2 ~ 3 7 はバス 3 1 を介して接続され、情報のやり取りを行う。

【 0 2 1 9 】

R O M 3 5 や H D D 3 6 には、オペレーティングシステムや各種プログラム ( 例えば、タイミングプログラム、情報送受信プログラム等 ) が格納されており、必要に応じて R A M 3 4 に読み出され、 C P U 3 2 により各プログラムが実行される。

【 0 2 2 0 】

例えば、肌水分量処理ユニット 2 0 において、測定部 2 3 及び演算部 2 4 は、 C P U 3 2 によって実現されている。通信 I / F 3 7 は、サーバー 5 とウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 ) 間の通信を行うためのインタフェースである。

【 0 2 2 1 】

相関記憶部 2 5 a と、測定値 / 評価値記憶部 2 5 b は N V R A M 3 3 によって実現されている。

【 0 2 2 2 】

また、サーバー 5 も図 2 5 と同様のハードウェア構成を有しており、後述する第 6 の実施形態における、サーバー 5 A の演算部 5 4 ( 図 2 7 参照 ) は、 C P U 3 2 によって実現され、演算手段として機能する。

【 0 2 2 3 】

サーバー 5 ( 5 A ) の近距離用通信部 5 1 ( 図 2 4 、 図 2 7 参照 ) は、通信 I / F 3 7 によって実現され、サーバー 5 とウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 ) 間の通信を行うことでデータを取得するデータ取得手段として機能する。

【 0 2 2 4 】

サーバー 5 ( 5 A ) の、 R O M 3 5 や H D D 3 6 には、オペレーティングシステムや各種プログラム ( 例えば、タイミングプログラム、情報送受信プログラム、肌水分量評価プログラム等 ) が格納されており、必要に応じて R A M 3 4 に読み出され、 C P U 3 2 により各プログラムが実行される。

【 0 2 2 5 】

サーバー 5 ( 5 A ) の相関記憶部 5 5 と、測定値 / 評価値記憶部 5 2 は N V R A M 3 3 によって実現されている。

【 0 2 2 6 】

なお、上記ハードウェアの構成はあくまで一例であって、必要に応じて変更可能である。

【 0 2 2 7 】

図 2 4 を参照して、電源 2 2 は、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 と、演算部 2

10

20

30

40

50

4 や測定部 2 3 を介して接続され、演算部 2 4 に制御されながら、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 に電圧を印加する。

【 0 2 2 8 】

または、近くにサーバー 5 を設ける場合であって、無線送電によって、サーバー 5 から電力供給が可能である場合はウェアラブルデバイス 2 ( 2 A ) 内に電源 2 2 を設けなくてもよい。

【 0 2 2 9 】

また、測定部 2 3 は、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 と接続され、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 との 2 点間の電気抵抗値を一定時間間隔毎に測定する。電池等からなる電源 2 2 により電位が上がり、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 に電流が流れ、2 つの電極 2 0 1 , 2 0 2 間から流れた電流と 2 つの電極 2 0 1 , 2 0 2 の電圧降下量とを測定部 2 3 で測定することで肌の電気抵抗値が測定できる。

10

【 0 2 3 0 】

図 2 4 を参照して、電源 2 2 及び測定部 2 3 が設けられている肌水分量処理ユニット 2 0 と、第 1 の電極 2 0 1 及び第 2 の電極 2 0 2 とは、導線 2 0 3 を介して接続されている。

【 0 2 3 1 】

図 2 4 を参照して、肌水分量処理ユニット 2 0 において、演算部 2 4 は、測定部 2 3 に接続され、測定する第 1 の部位の肌表面の電気抵抗値から第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値を推測する。なお、演算部 2 4 は、測定部 2 3 と同一の IC で構成されてもよい。

20

【 0 2 3 2 】

関連記憶部 2 5 a は、演算部 2 4 に接続されており、第 1 の部位の肌表面の電気抵抗値と、第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値との相関係数を予め記憶しておく。さらに、関連記憶部 2 5 a は、周囲温度や周囲湿度などを測定する環境情報・被験者情報測定部 2 6 に、接続されている。関連記憶部 2 5 a は、温度又は/及び湿度によって変化する、第 1 の部位の肌表面の電気抵抗値と、第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値との相関係数を予め記憶しておいてもよい。

【 0 2 3 3 】

周囲温度や周囲湿度などの環境情報を測定する環境情報・被験者情報測定部 ( 環境情報・被験者情報測定手段 ) 2 6 は、演算部 2 4 を介して関連記憶部 2 5 a に接続されている。

30

【 0 2 3 4 】

関連記憶部 2 5 a は、温度、湿度などの環境情報、又は被験者の体温などの被験者情報の少なくともいずれか一つによって変化する、測定に利用する鼻の肌表面の電気抵抗値と、頬の肌表面の電気抵抗値との相関係数を予め記憶しておいてもよい。

【 0 2 3 5 】

なお、上記の環境情報・被験者情報測定部 2 6 は、肌水分量処理ユニット 2 0 に設けられていなくてもよく、例えば、被験者が手動で記録したり、スマートフォン等で測定してサーバーへ送信し、サーバー 5 から肌水分量処理ユニット 2 0 へ送信することで肌水分量処理ユニット 2 0 が取得したりしてもよい。

40

【 0 2 3 6 】

測定値 / 評価値記憶部 2 5 b は、測定した第 1 の部位の電気抵抗値及び/又は推測した第 2 の部位の電気抵抗値を蓄積して記憶する。なお、関連記憶部 2 5 a と測定値 / 評価値記憶部 2 5 b は、同一の記憶手段 ( 例えば、NVRAM 3 3 ) で構成されてもよい。

【 0 2 3 7 】

さらに、通信部 2 8 は、測定値 / 評価値記憶部 2 5 b に記憶した測定結果 ( 電気抵抗値 / 評価値 ) を所定時間毎にサーバー 5 へと送信する。

【 0 2 3 8 】

また、時刻を計測する計時手段 2 9 が設けられていてもよい。測定値 / 評価値記憶部 2 5 b は、測定した測定値と、計時手段 2 9 が計測した時刻とを対応付けて記憶することで

50

、一日における時間帯の変化による、肌の電気抵抗値（肌の水分量）を把握することができる。

【0239】

サーバー5は、近距離用通信部51で、ウェアラブルデバイス2（2A, 4）の肌水分量処理ユニット20の通信部28と通信して、測定結果を受信して、測定値/評価値記憶部52に一時的に保存する。

【0240】

そして、所定のタイミングで、遠距離用通信部53が、データ収集用PC6、アドバイス用PC7へ測定結果を送信する。

【0241】

上述のようにデータ収集用PC6で分析され、アドバイス用PC7で分析、評価される。

【0242】

そして、アドバイス用PCから、評価結果がサーバー5へ送信される。サーバー5の遠距離用通信部53は、アドバイス用PCから送信された評価結果を、スマートフォン等の表示装置8へ送信する。

【0243】

<第4実施形態の動作例>

図26に、図24の肌水分量評価ネットワークシステム200における動作例の詳細シーケンス図を示す。なお、図26に示すフローの前提として、上述したような実験（図17～図21参照）を行い、予め、第1の部位の肌表面の水分量（電気抵抗値）と、第2の部位の肌表面の水分量（電気抵抗値）との相関係数を予め記憶しておく。

【0244】

S11：計時手段29において、前回の測定から一定の時間間隔が経過し、測定時間に到達したか確認する。測定時間に到達したら、S12へ進む。

【0245】

S12：電源22から、第1の部位の肌表面へ、接触する電極201, 202を介して電圧を印加する。

【0246】

S13：電極201, 202間の電気抵抗値、即ち第1の部位の肌表面の2点間の電気抵抗値を測定する。S12とS13とが、肌表面の電気抵抗値測定ステップである。

【0247】

なお、S11で測定時間に到達した際に、S12, S13と並行して、環境情報・被験者情報測定部26により温度と湿度を測定し（温度測定ステップ：S14、湿度測定ステップ：S15）と好ましい。

【0248】

S16：測定値/評価値記憶部25bで、測定された第1の部位の電気抵抗値（測定値）を記憶する（測定値記憶ステップ）。

【0249】

S17：演算部24は、記憶された第2の部位の電気抵抗値（肌水分量）と測定に用いられた第1の部位の電気抵抗値の相関関係を相関記憶部25aから呼び出す。

【0250】

S18：演算部24は、呼び出された相関関係を参照して、第1の部位の肌の電気抵抗値から、第2の部位の肌表面の電気抵抗値（肌水分量）を推測する（変換する）（演算ステップ）。

【0251】

S19：測定値/評価値記憶部25bで、推測された第2の部位の肌表面の電気抵抗値を記憶する。

【0252】

S20：ウェアラブルデバイス2（2A, 4）の通信部28は、測定結果（少なくとも

10

20

30

40

50

、演算後の第 2 の部位の測定値（頬の電気抵抗値）を含み演算前の第 1 の部位（鼻）の電気抵抗値をさらに含んでもよい（下記、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）と示す）をサーバー 5 へ送信する。

【 0 2 5 3 】

サーバー 5 の近距離用通信部 5 1 が第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）を取得する。

【 0 2 5 4 】

S 2 1 : サーバー 5 の測定値/評価値記憶部 5 2 は、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）を記憶する。

【 0 2 5 5 】

S 2 2 : サーバー 5 の遠距離用通信部 5 3 は、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）をアドバイス用 P C へ送信し、アドバイス用 P C 7 が、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）を取得する。

【 0 2 5 6 】

S 2 3 : アドバイス用 P C 7 は、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）を基に肌状態を分析する。

【 0 2 5 7 】

S 2 4 : アドバイス用 P C 7 は、第 2 の部位の電気抵抗値（+ 第 1 の部位の電気抵抗値）とともに、分析結果を記憶する。

【 0 2 5 8 】

S 2 5 : アドバイス用 P C 7 は、分析結果をサーバー 5 へ送信する。

【 0 2 5 9 】

S 2 6 : サーバー 5 は分析結果を表示装置 8 へ送信する。

【 0 2 6 0 】

なお、図 2 6 では、分析用情報処理装置の例としてアドバイス用 P C 7 について説明したが、データ収集用 P C 6 でも同様の機能を実行可能であるとする。なお、データ収集用 P C 6 は、被験者用ではなく、化粧品会社等の研究者等のためにデータの蓄積を目的としているので、フィードバックは行わなくてもよいため、ステップ S 2 5 ~ S 2 7 で示す分析結果の送信は行わなくてもよい。

【 0 2 6 1 】

図 2 4 に示す第 4 実施形態では、演算や記憶処理は、ウェアラブルデバイス 2 ( 2 A , 4 ) 側で行われていたが、演算や記憶処理は、サーバー 5 A やデータ収集用 P C 6、アドバイス用 P C 7 等で行われてもよい。

【 0 2 6 2 】

[ システム例 2 : 第 5 実施形態 ]

図 2 7 に、本発明の第 5 実施形態の肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 A の機能ブロック図を示す。本実施形態において、演算や記憶処理は、肌水分量モニタリングシステム 1 0 0 A の、サーバー 5 A で行われている。

【 0 2 6 3 】

本構成では、ウェアラブルデバイス 2 B は、肌水分量処理ユニット 2 0 の代わりに肌水分量計測ユニット 2 0 B を備えている。肌水分量計測ユニット 2 0 B は、相関記憶部 2 5 a を備えておらず、演算部 2 4 の代わりに、演算はせずに制御指示のみを行う制御部 2 7 を有する点が、図 2 4 に示す肌水分量処理ユニット 2 0 とは異なるが、その他の構成は肌水分量処理ユニット 2 0 と同様である。

【 0 2 6 4 】

本構成では、サーバー 5 A には、近距離用通信部 5 1、測定値/評価値記憶部 5 2、及び遠距離用通信部 5 3 に加えて、演算部 5 4、及び相関記憶部 5 5 が設けられている。

【 0 2 6 5 】

本実施形態において、サーバー 5 A 内の演算部 5 4、相関記憶部 5 5 が行う機能は、図 2 4 に示す、演算部 2 4、相関記憶部 2 5 a が行う機能と同様である。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 6 6 】

本実施形態では、演算、記憶処理を、サーバー 5 A 側で実施させているので、ウェアラブルデバイス 2 B 側の部品点数を削減させ、ウェアラブルデバイス 2 B を、図 2 4 の構成よりもシンプルに、小型化することができる。

## 【 0 2 6 7 】

< 第 5 実施形態の動作例 >

図 2 8 に、図 2 7 の肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 A における動作例の詳細シーケンス図を示す。なお、図 2 8 に示すフローの前提として、図 2 6 と同様に、第 1 の部位の肌表面の水分量（電気抵抗値）と、第 2 の部位の肌表面の水分量（電気抵抗値）との相関係数を予め記憶しておく。

10

## 【 0 2 6 8 】

なお、図 2 6 では、S 1 6 ~ S 1 9 の演算、記憶処理を、ウェアラブルデバイス 2 B 側で実施する例を説明したが、例えば、図 2 7 に示すシステムでは、図 2 8 の本フローに示すように、S 1 6 ~ S 1 9 の演算、記憶処理を、サーバー 5 A 側で実施してもよい。

## 【 0 2 6 9 】

図 2 8 の S 1 1 ~ S 1 6 のフローは、上述の図 2 6 と同様である。

## 【 0 2 7 0 】

S 2 8 : 肌水分量計測ユニット 2 0 B の通信部 2 8 A は、測定された第 1 の部位の電気抵抗値を（測定値記憶ステップ）送信する。なお、S 1 6 にて、一定時間分の測定結果をウェアラブルデバイス 2 B 側に蓄積しておき、まとめてサーバーに送信する。

20

## 【 0 2 7 1 】

なお、S 2 0 で実施するウェアラブルデバイス 2 B からサーバー 5 A への第 1 の部位の電気抵抗値の送信を、S 1 3 の第 1 の部位の肌表面の電気抵抗値を測定した直後に毎回実施する場合は、前のステップの S 1 6 の一時保存ステップは省略してもよい。

## 【 0 2 7 2 】

S 2 9 : サーバー 5 A の演算部 5 4 は、記憶された第 2 の部位の電気抵抗値と測定に用いられた第 1 の部位の電気抵抗値の相関係数を相関記憶部 5 5 から呼び出す。

## 【 0 2 7 3 】

S 3 0 : 演算部 5 4 は、呼び出された相関係数を参照して、第 1 の部位の肌の電気抵抗値から、第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値（肌水分量）を推測する（変換する）（演算ステップ）。

30

## 【 0 2 7 4 】

S 3 1 : 測定値/評価値記憶部 5 2 は、推測された第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値を記憶する。

## 【 0 2 7 5 】

S 3 2 : サーバーの遠距離用通信部 5 3 は、測定された第 1 の部位の肌表面の電気抵抗値及び推測された第 2 の部位の肌表面の電気抵抗値をアドバイス用 P C 7 へ送信する。

## 【 0 2 7 6 】

S 3 3 ~ S 3 7 のフローは、上述の図 2 6 に示す S 2 3 ~ S 2 7 のフローと同様である。なお、図 2 8 では、分析用情報処理装置の例としてアドバイス用 P C 7 について、説明したが、表示装置 8 との転送のやりとりを除き、データ収集用 P C 6 でも同様の機能を実行可能であるとする。

40

## 【 0 2 7 7 】

図 2 4 ~ 図 2 8 に示す第 4、第 5 実施形態では、演算や記憶処理は、肌水分量モニタリングシステム 1 0 0 内で行われていたが、演算や記憶処理は、接続される、データ収集用 P C 6 やアドバイス用 P C 7 等で行われてもよい。

## 【 0 2 7 8 】

[ システム例 3 : 第 6 実施形態 ]

図 2 9 に、本発明の第 6 実施形態の肌水分量評価ネットワークシステム 2 0 0 B の機能ブロック図を示す。本実施形態において、演算や記憶処理は、アドバイス用 P C 7 B 側で

50

行われている。

【0279】

なお、例として、アドバイス用PC7Bについて、説明するが、データ収集用PC6でも同様の機能構成を有し、同様の機能を実行可能であるとする。なお、データ収集用PC6は、被験者用ではなく、研究者等のためにデータの蓄積を目的としているため、フィードバックは行わなくてもよい。

【0280】

本構成では、情報処理装置であるアドバイス用PC7Bは、通信部71、演算部72、  
10 関連記憶部73、測定値/評価値/分析値記憶部74、分析部75、及び分析用データ記憶部76を備えている。

【0281】

アドバイス用PC7Bにおける演算部72、関連記憶部73の機能は、第1実施形態における演算部24、関連記憶部25aの機能、及び第2実施形態におけるサーバー5Aの演算部54、関連記憶部55の機能と同様である。演算部72は、記憶された第2の部位の電気抵抗値と測定した第1の部位の電気抵抗値との相関関係を関連記憶部73から呼び出して参照して、第1の部位の肌の電気抵抗値から、第2の部位の肌表面の電気抵抗値を推測する(変換する)。

【0282】

図29に示す実施形態において、ウェアラブルデバイス2Bは、図27に示す第5実施形態のウェアラブルデバイス2Bと同じものを利用する。  
20

【0283】

また、サーバー5Bは、図24に示す第4実施形態のサーバー5の構成と大体同様であるが、図24のサーバー5では、測定値/評価値記憶部52による記憶対象が測定値及び評価値であったのに、図29に示す本実施形態のサーバー5Bでは、測定値記憶部52Bによる記憶対象が、測定値だけである点が異なる。

【0284】

本実施形態において、演算、記憶処理を、アドバイス用PC7B側で実施させているので、第5実施形態と同様に、ウェアラブルデバイス2B側の部品点数を削減させ、ウェアラブルデバイス2Bを、図24の構成よりもシンプルに、小型化することができる。  
30

【0285】

なお、本実施形態の制御フローは、第5実施形態の制御フローと大体同様であるため記載は省略する。S28でサーバーを経由して、測定値である第1の部位の電気抵抗値がそのままアドバイス用PC7Bへ送信され、S29～S31の演算・記憶ステップが、サーバー5Bでなく、アドバイス用PC7B側で実施される点が異なる。  
30

【0286】

<第7実施形態>

上記の実施形態では、第2、第3実施形態のウェアラブルデバイスについて説明したが、図1～図9に示す第1実施形態のマスク型ウェアラブルデバイス1もシステムにしてもよい。本実施形態においても、図22と同様に、肌水分量評価ネットワークシステム400において、マスク型ウェアラブルデバイス1は、サーバー5Cと接続し、サーバー5が、データ収集用PC6及び/又はアドバイス用PC7とネットワークを介して接続されている。  
40

【0287】

図30に本発明の第7実施形態に係る肌水分量評価ネットワークシステムの機能ブロック図を示す。

【0288】

図30に示すように、図3と同様に、肌水分量計測ユニット80には、測定部81と、電源82と、測定値記憶部83と、計時手段84と、環境情報・被験者情報測定部85と  
50

、表示部 86 と、通信部 87 とが設けられている。

【0289】

本実施形態では、直接評価対象となる頬の電気特性値を測定値として測定するため、マスク型ウェアラブルデバイス 1 の通信部 87 は、その測定値をサーバー 5C へ送る。

【0290】

サーバー 5C は、図 29 に示す第 6 実施形態のサーバー 5B の構成と大体同様であるが、測定値記憶部 52C による記憶対象が、鼻の測定値ではなく、頬の測定値である点が異なる。

【0291】

本実施形態においても、頬の測定値をサーバー 5C がアドバイス用 PC7 に送信することで、アドバイス用 PC7 から分析結果、及び/又は分析結果情報を基にしたアドバイスを、サーバー 5C を介して、表示装置 8 へ送信することで、被験者 91 がアドバイスを受信することも可能である。

10

【0292】

なお、図 30 では、肌水分量モニタリングシステム 300 や、該肌水分量モニタリングシステム 300 を含む肌水分量評価ネットワークシステム 400 に含まれるマスク型ウェアラブルデバイス 1 が図 3 の構成である例を示しているが、肌水分量モニタリングシステムにおいて、図 6 ~ 図 9 に示す、無線電力伝送や無線通信を用いたマスク型ウェアラブルデバイスを、構成要素としてもよい。

【0293】

20

なお、サーバー又はサーバーと通信可能な情報処理装置で実行される上記方法（第 4 ~ 第 7 実施形態）は、コンピュータによって実現される、肌水分量評価プログラムによって指示されてもよい。一又は複数の任意のコンピュータ（例えば、サーバー 5、PC6、7）の CPU、メモリ、メモリにロードされた本図の構成要素を実現するプログラム、そのプログラムを格納するハードディスクなどの記憶ユニット、ネットワーク接続用インタフェースを中心にハードウェアとソフトウェアの任意の組合せによって実現される。そして、その実現方法、装置にはいろいろな変形例がとりうる。

【0294】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は上記した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能なものである。

30

【符号の説明】

【0295】

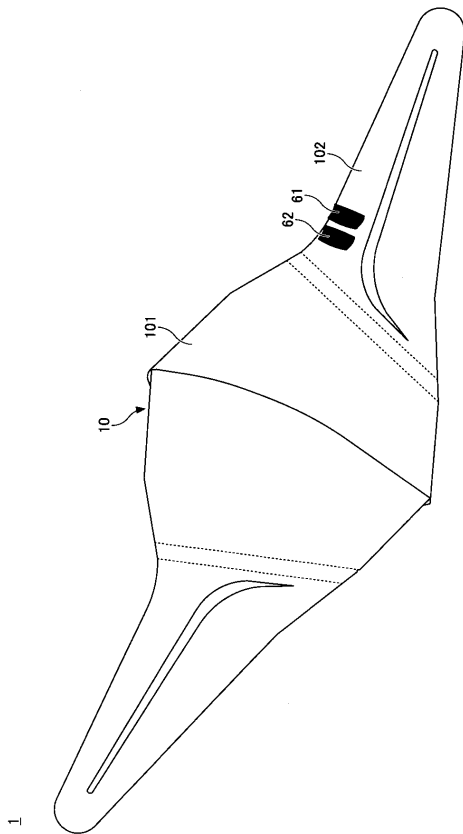
- 1, 1A, 1B, 1C マスク型ウェアラブルデバイス
- 2, 2A, 2B メガネ型ウェアラブルデバイス
- 3 メガネ（装身品）
- 4 バングル型ウェアラブルデバイス
- 9 バングル（装身品）
- 10 マスク（装身品）
- 11, 11A 肌水分量計測装置（メガネ用）
- 12 肌水分量計測装置（バンクル用）
- 15, 15A, 15B, 15C 肌水分量計測装置（マスク用）
- 201, 201A, 201B 第 1 の電極
- 201h くり抜き部
- 202, 202A, 202B 第 2 の電極
- 202h くり抜き部
- 203, 203A, 203B 導線
- 204 加速度センサ
- 301 ノーズパッド
- 302 レンズ

40

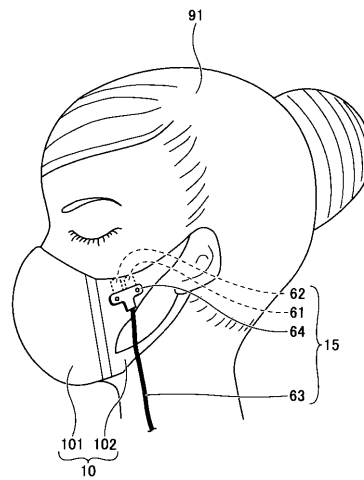
50

3 0 3	リム	
3 0 4	ブリッジ	
3 0 5	テンブル	
3 0 6	クリングス	
2 0 , 2 0 A	肌水分量処理ユニット	
2 0 B	肌水分量計測ユニット	
2 1	ケース	
2 2	電源	
2 3	測定部	
2 4	演算部	10
2 5	記憶部	
2 5 a	相関記憶部	
2 5 b	測定値 / 評価値記憶部	
2 5 c	測定値記憶部	
2 6	環境情報・被験者情報測定部	
2 7	制御部	
2 8	通信手段	
2 9	計時手段	
8 0	肌水分量計測ユニット	
5 , 5 A , 5 B	サーバー ( 情報処理端末、端末 )	20
6	データ収集用 P C ( 分析用情報処理装置 )	
7 , 7 B	アドバイス用 P C ( 分析用情報処理装置 )	
8	表示装置	
5 1	近距離用通信部	
5 2	測定値 / 評価値記憶部	
5 2 B , 5 2 C	測定値記憶部	
5 3	遠距離用通信部	
5 4	演算部	
5 5	相関記憶部	
7 1	通信部	30
7 2	演算部	
7 3	相関記憶部	
7 4	測定値 / 評価値 / 分析値記憶部	
7 5	分析部	
7 6	分析用データ記憶部	
1 0 0 , 1 0 0 A , 3 0 0	肌水分量モニタリングシステム	
2 0 0 , 2 0 0 A , 2 0 0 B , 4 0 0	肌水分量評価ネットワークシステム	

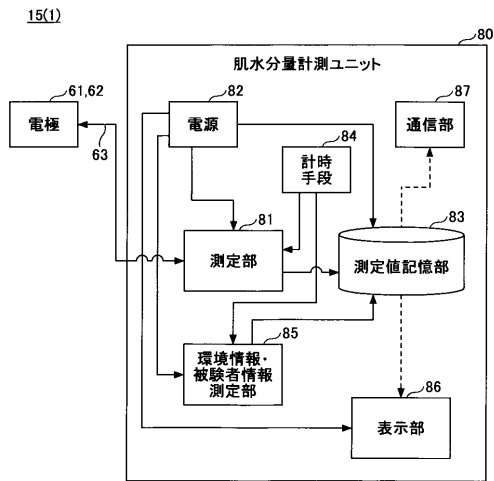
【図1】



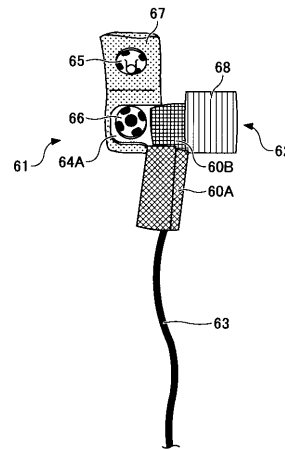
【図2】



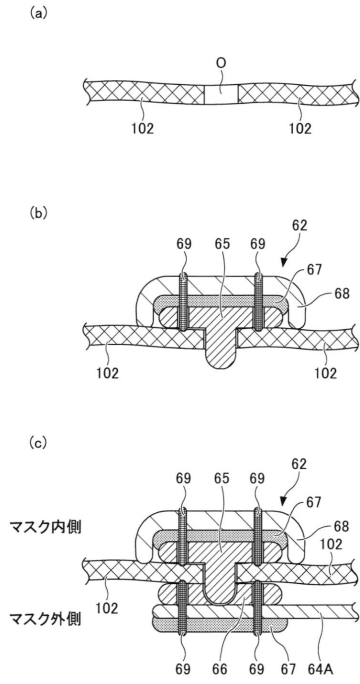
【図3】



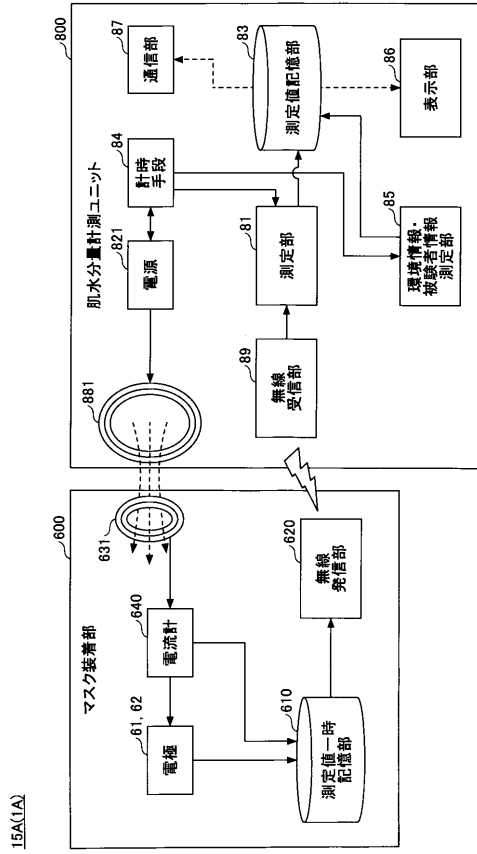
【図4】



【図5】

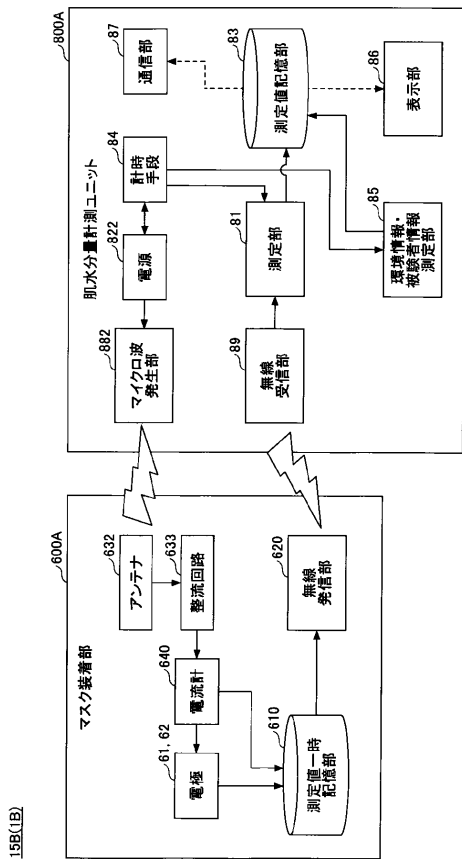


【図6】



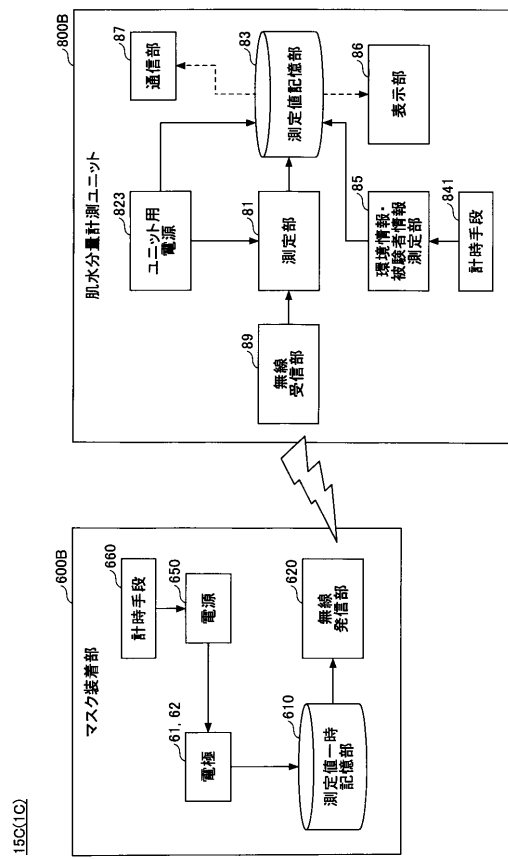
15A(1A)

【図7】



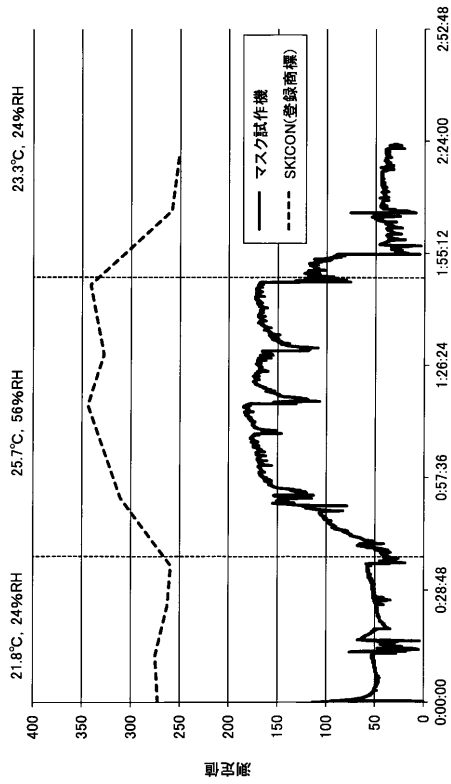
15B(1B)

【図8】

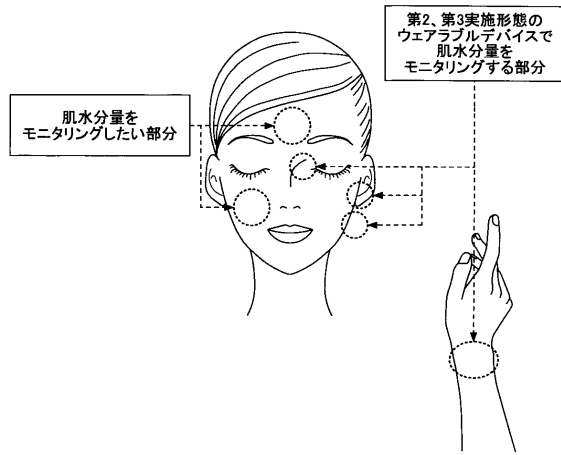


15C(1C)

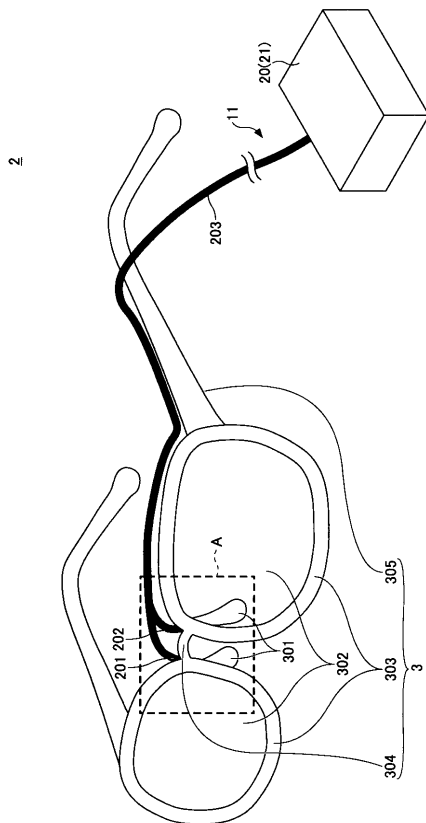
【図9】



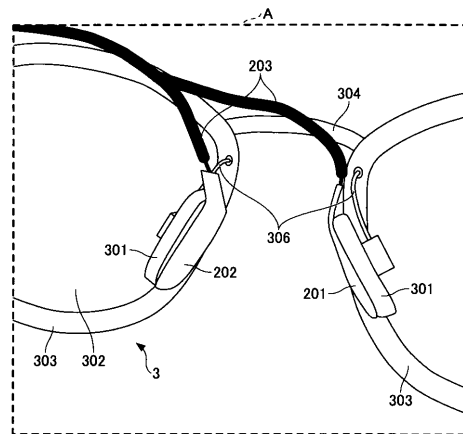
【図10】



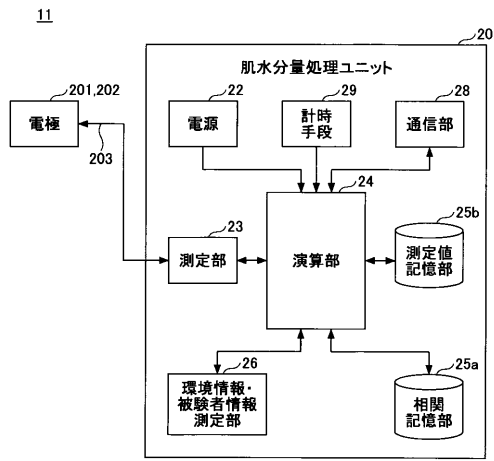
【図11】



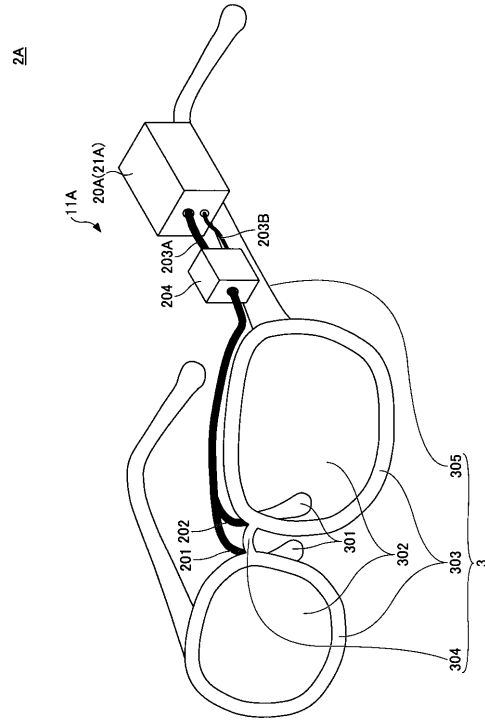
【図12】



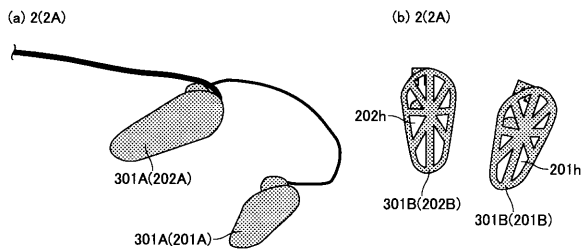
【図13】



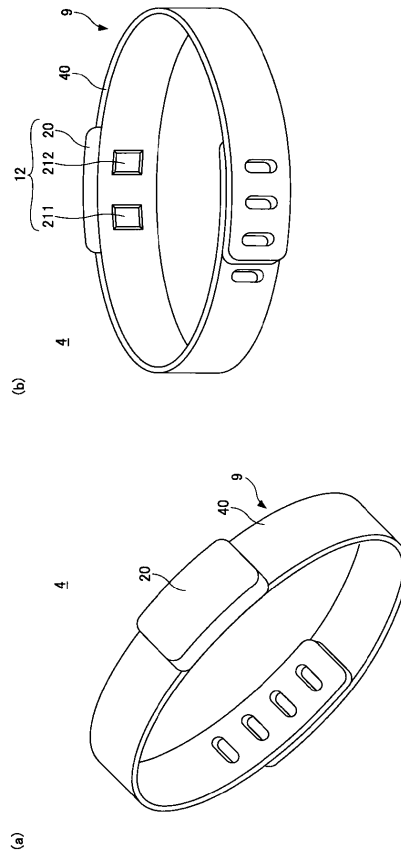
【図14】



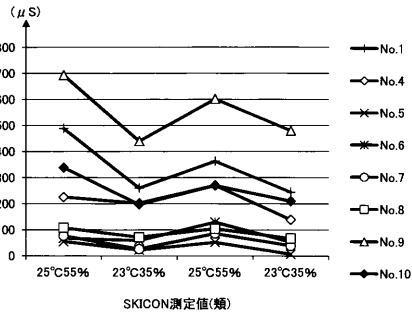
【図15】



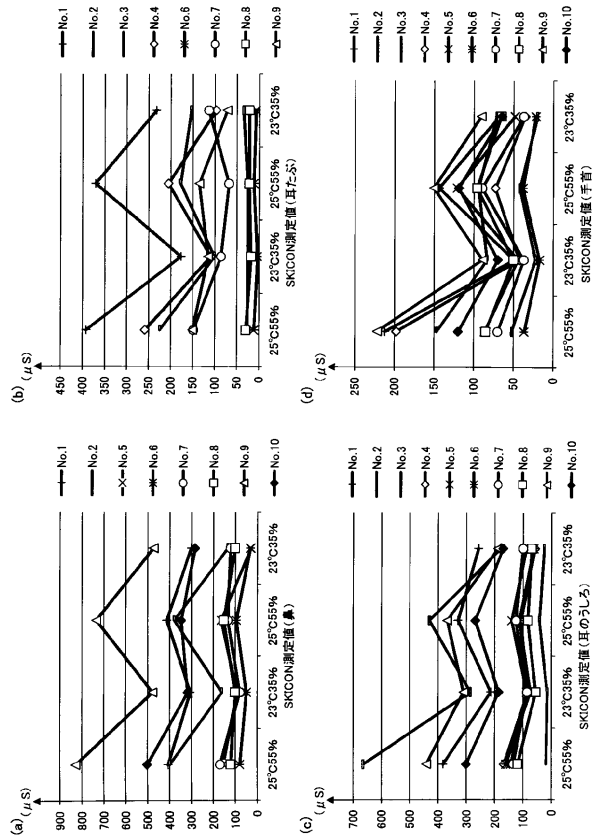
【図16】



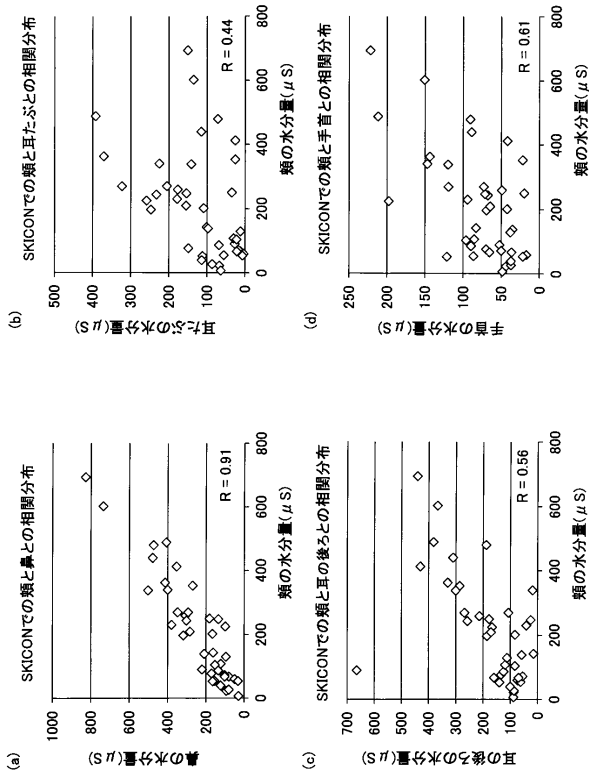
【 図 17 】



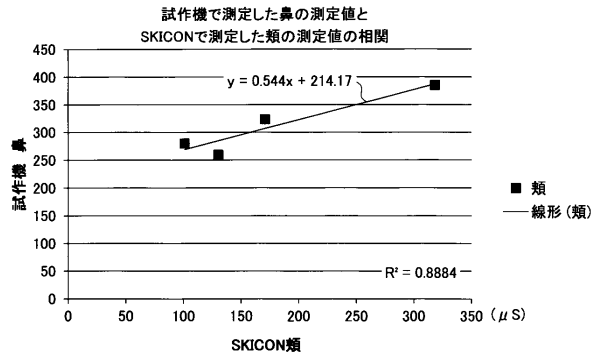
【 図 18 】



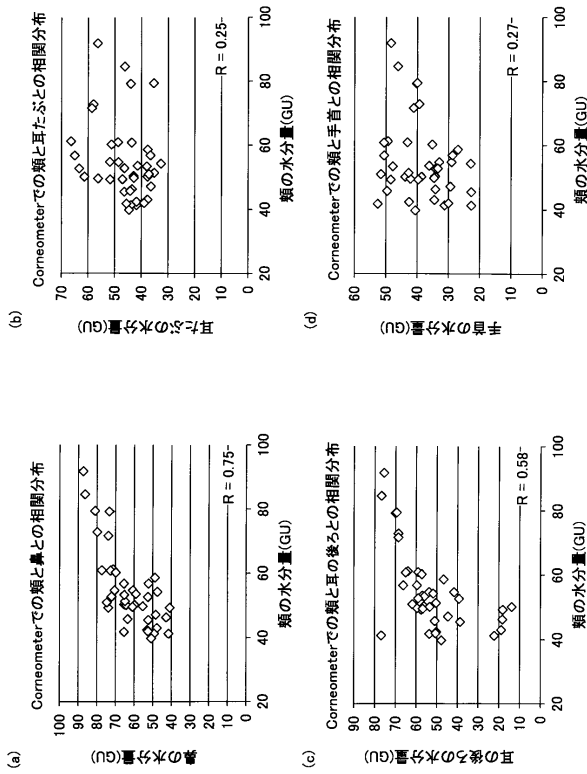
【 図 19 】



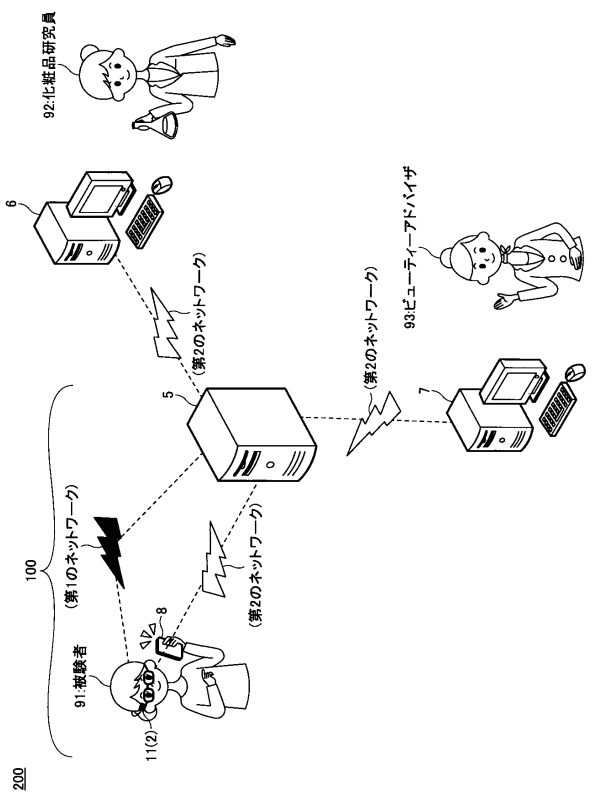
【 図 20 】



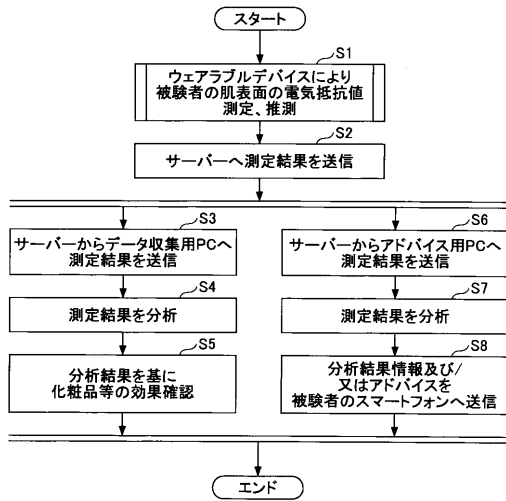
【図 2 1】



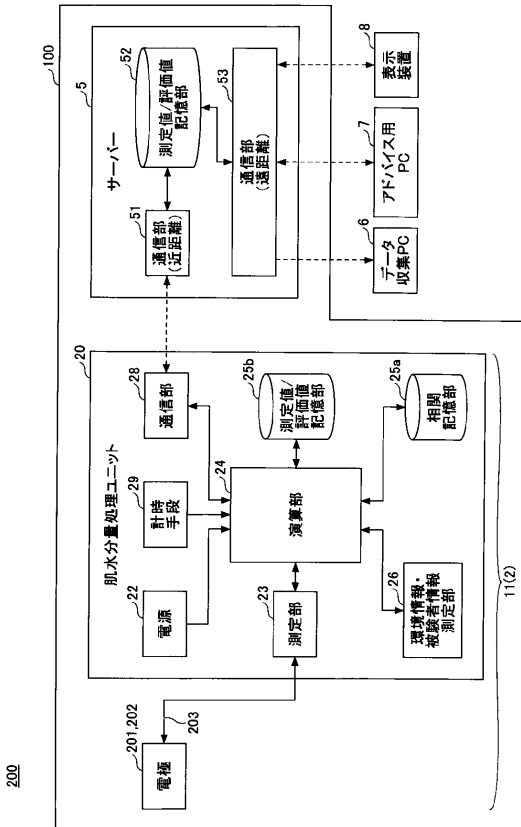
【図 2 2】



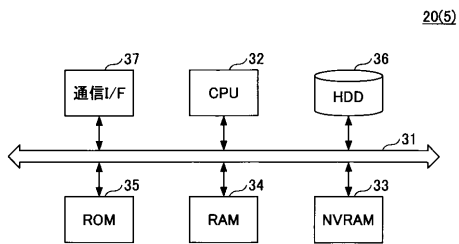
【図 2 3】



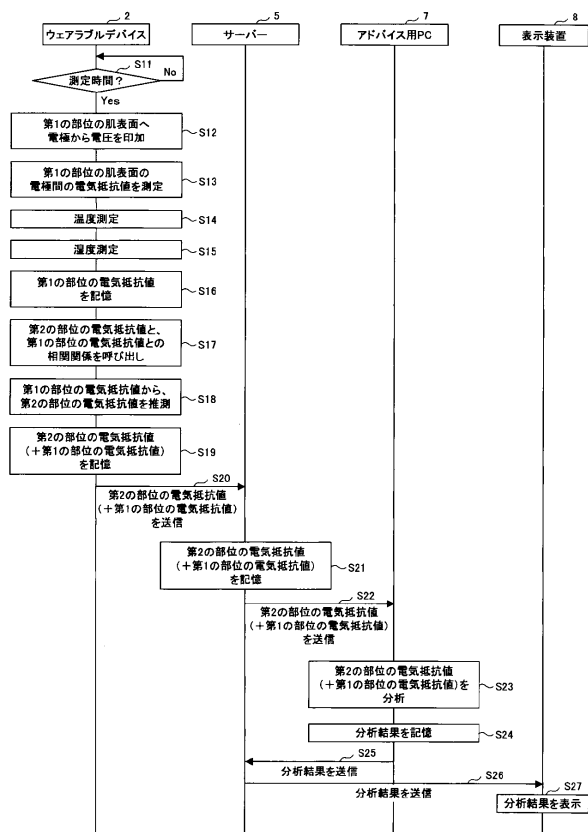
【図 2 4】



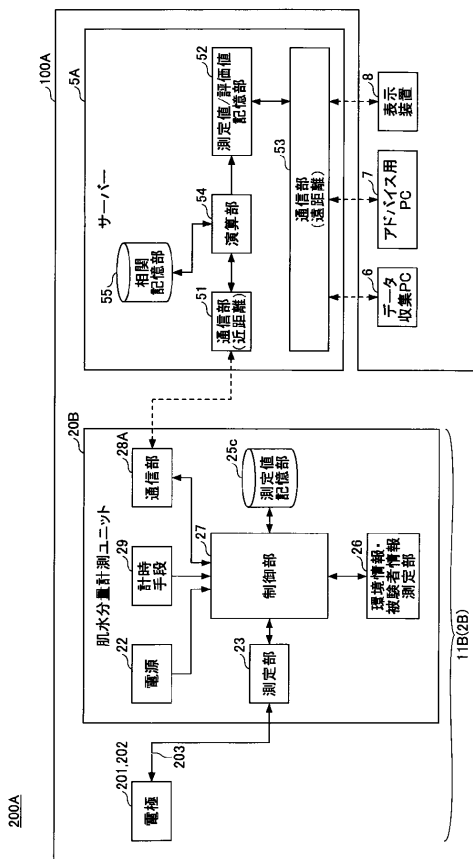
【図25】



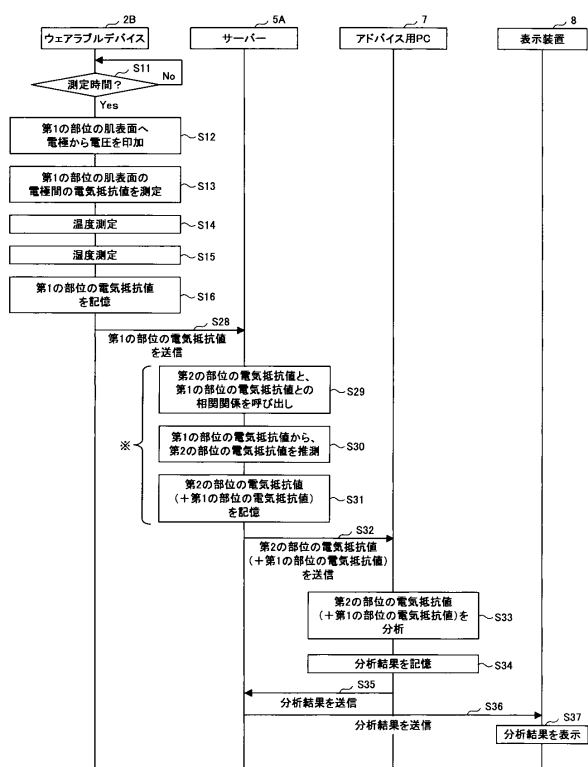
【図26】



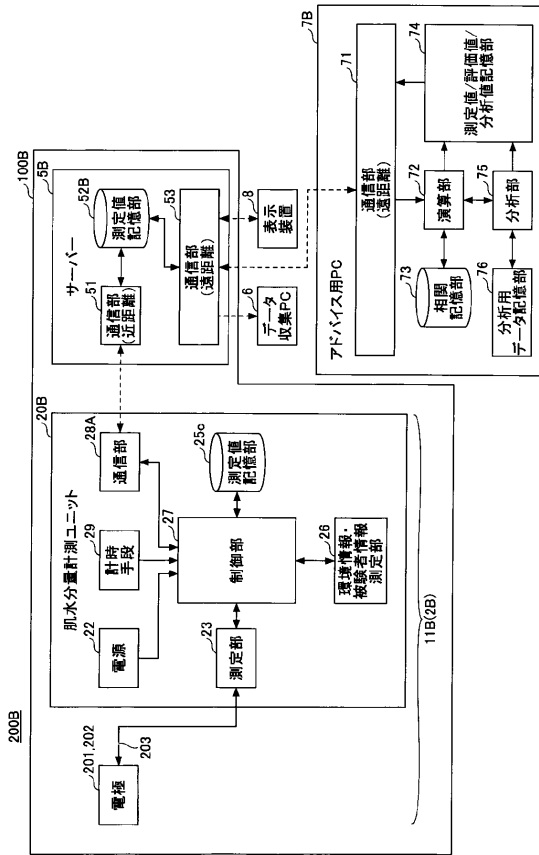
【図27】



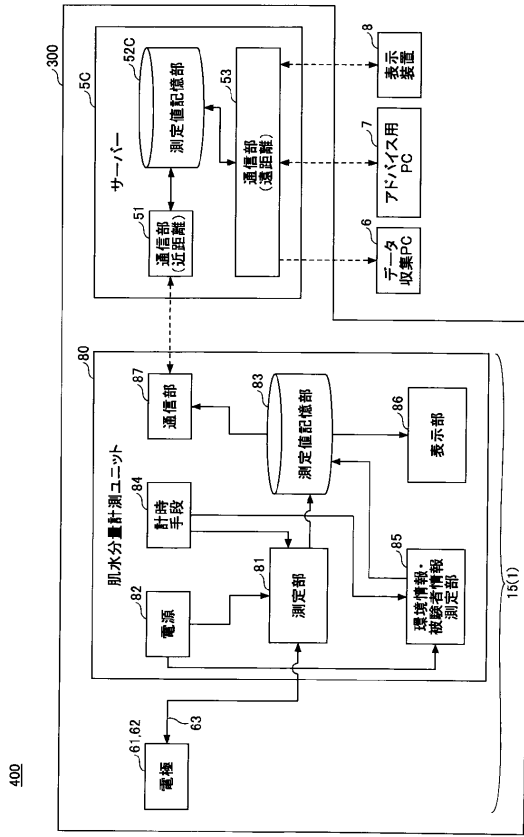
【図28】



【図 29】



【図 30】



---

フロントページの続き

(72)発明者 塚田 浩二

北海道函館市亀田中野町116番地2 公立大学法人公立ほこだて未来大学内

(72)発明者 沖 真帆

北海道函館市亀田中野町116番地2 公立大学法人公立ほこだて未来大学内

審査官 湯本 照基

(56)参考文献 特開2009-028275(JP,A)

特開2008-119198(JP,A)

特開2013-192891(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/05

A61B 5/00

专利名称(译)	皮肤水分含量测量装置，可穿戴装置，皮肤水分含量测量方法，皮肤水分含量评估方法，皮肤水分含量监测系统，皮肤水分含量评估网络系统，皮肤水分含量评估程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP6386145B2</a>	公开(公告)日	2018-09-05
申请号	JP2017168494	申请日	2017-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社资生堂		
申请(专利权)人(译)	资生堂公司，有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	资生堂公司，有限公司		
[标]发明人	森雄一郎 齋藤直輝 塚田浩二 冲真帆		
发明人	森雄一郎 齋藤直輝 塚田浩二 冲真帆		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/05		
FI分类号	A61B5/00.ZJP.M A61B5/00.102.A A61B5/05.C A61B5/00.MZJ.P		
F-TERM分类号	4C117/XA02 4C117/XB01 4C117/XC11 4C117/XD04 4C117/XD15 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE56 4C117/XE60 4C117/XE62 4C117/XH02 4C117/XH16 4C117/XJ03 4C117/XL01 4C117/XL06 4C117/XL13 4C117/XQ13 4C117/XR04		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	2016217643 2016-11-07 JP 2016217644 2016-11-07 JP		
其他公开文献	JP2018079298A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种皮肤水分含量测量装置，能够以恒定的时间间隔连续测量皮肤水分含量，同时对受试者造成小的负担。解决方案：附着在由对象91佩戴的珠宝物品10上的皮肤水分含量测量装置15包括用于向对象身体的皮肤表面上的两个点施加电压的电极61,62，并且，测量单元通过皮肤水分含量测量装置以预定的时间间隔连续测量皮肤表面上的两点之间的电特性值。 .The

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6386145号 (P6386145)
(45) 発行日 平成30年9月5日 (2018.9.5)	(24) 登録日 平成30年8月17日 (2018.8.17)	
(51) Int. Cl. A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/05 (2006.01)	F 1 A61B 5/00 A61B 5/00 A61B 5/05	Z J P M I O 2 A C
請求項の数 11 (全 41 頁)		
(21) 出願番号 特願2017-168494 (P2017-168494)	(73) 特許権者 000001959 株式会社 資生堂 東京都中央区銀座7-5-5	
(22) 出願日 平成29年9月1日 (2017.9.1)	(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重	
(65) 公開番号 特開2018-79298 (P2018-79298A)	(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦	
(43) 公開日 平成30年5月24日 (2018.5.24)	(72) 発明者 森 雄一郎 神奈川県横浜市都筑区早瀬2-2-1 株式会社資生堂 リサーチセンター (新横浜) 内	
審査請求日 平成28年11月7日 (2017.11.7)	(72) 発明者 齋藤 直輝 神奈川県横浜市都筑区早瀬2-2-1 株式会社資生堂 リサーチセンター (新横浜) 内	
(31) 優先権主張番号 特願2016-217643 (P2016-217643)		
(32) 優先日 平成28年11月7日 (2016.11.7)		
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号 特願2016-217644 (P2016-217644)		
(32) 優先日 平成28年11月7日 (2016.11.7)		
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)		

(54) 【発明の名称】 肌水分量計測装置、ウェアラブルデバイス、肌水分量測定方法、肌水分量評価方法、肌水分量モニタリングシステム、肌水分量評価ネットワークシステム、及び肌水分量評価プログラム

最終頁に続く