

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年12月31日(31.12.2014)



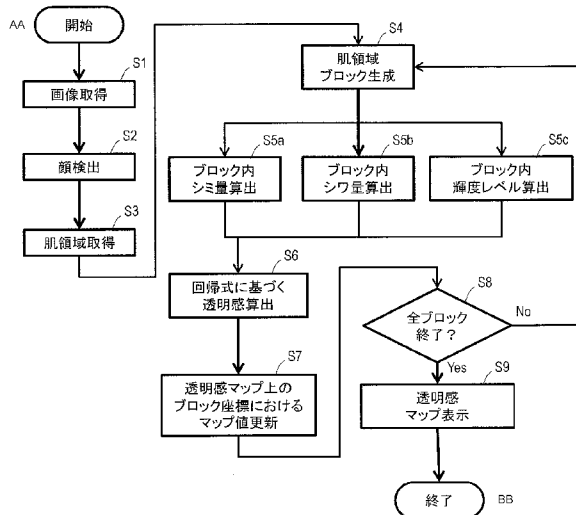
(10) 国際公開番号
WO 2014/208067 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/00 (2006.01) G01N 21/27 (2006.01)
A61B 5/107 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003328
- (22) 国際出願日: 2014年6月20日(20.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-136185 2013年6月28日(28.06.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメリ
カ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カ
リフォルニア州、トーランス、スイート 20
0、マリナー アベニュー 20000 CA
(US).
- (72) 発明者: 新井 稔也(ARAI, Toshiya). 内田 真司
(UCHIDA, Shinji).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA, Seiji); 〒5410041 大
阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪
証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所
Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: SKIN FUNCTION EVALUATION DEVICE AND SKIN EVALUATION METHOD

(54) 発明の名称: 肌の官能評価装置および肌の評価方法



(57) Abstract: An evaluation method for determining a skin function evaluation value from an image, wherein an image comprising a subject's skin is acquired, skin regions are extracted from the image, at least two characteristic indices representing features in the skin regions in the image are calculated, and a skin function evaluation value is determined on the basis of the at least two characteristic indices calculated.

(57) 要約: 画像から肌の官能評価値を決定する評価方法であって、被検者の肌を含む画像を取得し、前記画像から、肌領域を抽出し、前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する、評価方法。

FIG. 5.
 S1 Image acquisition
 S2 Facial detection
 S3 Skin region acquisition
 S4 Skin region block generation
 S5a Calculate amount of blemishes in block
 S5b Calculate amount of wrinkles in block
 S5c Calculate brightness level in block
 S6 Calculate feeling of transparency on basis of regression equation
 S7 Update map value at block coordinates on feeling of transparency map
 S8 All blocks completed?
 S9 Display feeling of transparency map
 AA Start
 BB End

WO 2014/208067 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：肌の官能評価装置および肌の評価方法

技術分野

[0001] 本願は肌の透明感など官能評価値を決定する評価装置および評価方法に関する。

背景技術

[0002] 美容分野において、肌の状態を測定する装置が求められている。たとえば、肌のシミやしわを測定する装置が実現されている。また、このような肌の物理的な特徴量だけではなく、肌の透明感といった官能評価値を測定する装置が求められている。

[0003] たとえば特許文献1は、肌にプローブを接触あるいは近接させて、肌の局所的な透明感を評価する方法を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4105554号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された方法によって求められる透明感は、局所的な肌の透明度であり、たとえば、顔の頬全体等広い部分から求められるものではない。このため、例えば、顔全体を見たときに感じる肌の透明感とは一致しない場合がある。

[0006] 本願の限定的ではないある例示的な一実施形態は、肌の官能評価値を決定することのできる官能評価装置および肌の評価方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本願の一実施形態にかかる評価方法は、画像から肌の官能評価値を決定する評価方法であって、(a)被検者の肌を含む画像を取得し、(b)前記画像から、肌領域を抽出し、(c)前記肌領域において、前記画像における

特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、(d)前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する。

発明の効果

[0008] 本願に開示された官能評価装置および肌の評価方法によれば、肌の画像の特徴指標を2つ以上用いることによって、高い精度で肌の官能評価値を決定することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1] (a) は肌の官能評価装置の一実施形態の構成を模式的に示している。(b) は、官能評価装置の制御装置の構成を示している。(c) は、クラウドサーバーの構成を示している。
- [図2] (a) および (b) は、官能評価装置の撮像装置、光源および表示装置の配置を示す正面図および側面図である。
- [図3] 肌の内部の構造を模式的に示す図である。
- [図4] (a) 官能評価装置の機能ブロック図であり、(b) はクラウドサーバーの機能ブロック図である。
- [図5] 官能評価装置によって、肌の評価を行う手順を示すフローチャートである。
- [図6] (a) および (b) は、官能評価前に表示装置に表示される画面例を示している。
- [図7] 撮影された画像における肌領域および単位ブロックを示す図である。
- [図8] (a) から (d) は、官能評価後に表示装置に表示される画面例を示している。
- [図9] (a) および (b) は、官能評価後に表示装置に表示される他の画面例を示している。
- [図10] (a) から (d) は、官能評価後に表示装置に表示される他の画面例を示している。
- [図11] 主観評価による透明感と決定した透明感との相関を示す図である。
- [図12] 主観評価による透明感とシミ量との相関を示す図である。

[図13]クラウドサーバーにおいて、回帰式を求める手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の肌の官能評価装置および肌の評価方法の一態様の概要は以下の通りである。

[0011] 本発明の一態様に係る画像から肌の官能評価値を決定する評価方法は、（a）被検者の肌を含む画像を取得し、（b）前記画像から、肌領域を抽出し、（c）前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、（d）前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する。

[0012] 前記ステップ（b）において、前記肌領域を複数の単位ブロックに分割し、前記ステップ（c）および（d）において、前記単位ブロックごとに、前記少なくとも2つの特徴指標を算出し、前記肌の官能評価値を決定し、（e）前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、前記単位ブロックの位置に関連づけて表示装置に表示してもよい。

[0013] 前記ステップ（b）は、前記画像において、前記被検者の顔を検出し、前記検出した顔の位置に基づき、前記画像上において、顔部品の領域を除外することによって前記肌領域を抽出してもよい。

[0014] 前記ステップ（e）は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値に応じた色調または階調で前記単位ブロックの位置に関連づけて前記表示装置に表示してもよい。

[0015] 前記特徴指標は、前記肌のシミ、シワ、キメおよび毛穴、前記顔のほうれい線、前記単位ブロックにおける画素値の平均、分散および色相、前記肌の表面の反射率、水分、油分および色ムラからなる群から選ばれる1つであってもよい。

[0016] 前記官能評価値は前記肌の透明感、前記被検者の肌年齢、前記被検者の肌印象からなる群から選ばれる1つであってもよい。

[0017] 前記ステップ（d）は、複数の被検者からあらかじめ測定された前記少な

くとも2つの特徴指標と、前記複数の被検者の肌を評価して決定された官能評価値との相関関係に基づき、前記肌の官能評価値を決定してもよい。

[0018] 前記相関関係は、重回帰分析により求めてもよい。

[0019] 前記算出された特徴指標または前記決定された官能評価値に関連する美容機器または化粧品に関する情報を前記表示装置にさらに表示してもよい。

[0020] 本発明の一態様に係る官能評価装置は、被検者の肌を含む画像を取得する撮像部と、前記画像から、肌領域を抽出する肌領域抽出部と、前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出する特徴指標算出部と、前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する官能評価値決定部とを備える。

[0021] 前記官能評価装置は、表示部をさらに備え、前記肌領域抽出部は、前記肌領域を複数の単位ブロックに分割し、前記特徴指標算出部は、前記単位ブロックごとに前記少なくとも2つの特徴指標を算出し、前記官能評価値決定部は、前記単位ブロックごとに前記肌の官能評価値を決定し、前記表示部は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、前記単位ブロックの位置に関連づけて表示してもよい。

[0022] 肌領域抽出部は、前記画像において、前記被検者の顔を検出し、前記検出した顔の位置に基づき、前記画像上において、顔部品の領域を除外することによって前記肌領域を抽出してもよい。

[0023] 前記表示部は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、前記官能評価値に応じた色調または階調で前記単位ブロックの位置に関連づけて表示してもよい。

[0024] 前記特徴指標は、前記肌のシミ、シワ、キメおよび毛穴、前記顔のほうれい線、前記単位ブロックにおける画素値の平均、分散および色相、前記肌の表面の反射率、水分、油分および色ムラからなる群から選ばれる1つであってもよい。

[0025] 前記官能評価値は前記肌の透明感、前記被検者の肌年齢、前記被検者の肌印象からなる群から選ばれる1つであってもよい。

- [0026] 前記官能評価値決定部は、複数の被検者からあらかじめ測定された前記少なくとも2つの特徴指標と、前記複数の被検者の肌を評価して決定された官能評価値との相関関係に基づき、前記肌の官能評価値を決定してもよい。
- [0027] 前記相関関係は、重回帰分析により求めてもよい。
- [0028] 前記表示部は、前記算出された特徴指標または前記決定された官能評価値に関連する美容機器または化粧品に関する情報をさらに表示してもよい。
- [0029] 本発明の他の一態様に係る官能評価装置は、撮像装置と、記憶素子および演算素子を含む制御装置と、表示装置と、前記記憶素子に記録され、前記演算素子によって実行可能なように構成されたプログラムとを備え、前記プログラムは、(a)被検者の肌を含む画像を取得させ、(b)前記画像から、肌領域を抽出し、(c)前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、(d)前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定し、(e)前記決定した肌の官能評価値を前記表示装置に表示させる。
- [0030] 以下、図面を参照しながら、本発明の肌の官能評価装置および肌の評価方法の実施形態を詳細に説明する。
- [0031] 図1(a)は本発明による肌の官能評価装置の一実施形態の構成を模式的に示している。本実施形態の官能評価装置101は、被検者24の顔の画像を取得し、顔の肌領域において、画像の特徴を示す特徴指標を画像から2つ以上算出する。また、算出した2つ以上の特徴指標から肌の官能評価値を決定する。本願明細書において、画像の特徴を示す特徴指標とは、撮影した画像に含まれる肌領域において、画像に表れている特徴を指標化したものである。具体的には、特徴指標とは画像に表れる肌のシミ、シワ、キメおよび毛穴に関する画像データを指標化した値および画像の画素値に関して指標化した値である。より具体的には、画像に表れる肌のシミ、シワの量を指標化した値、毛穴の数、面積、濃度のうちいずれか一つ以上の組合せで示される毛穴の量を指標化した値、キメ(肌理)の細やかさを指標化した値、ほうれい線の長さ、太さ、深さのうちいずれか一つ以上の組合せを指標化した値、

肌領域の所定の単位ブロックにおける画像の画素値の平均および分散、画素の色相を指標化した値、肌表面の反射率、水分、油分および色ムラを指標化した値をいう。また、肌の官能評価値とは、画像から直接求めることができない主観的な評価値をいう。具体的には、肌の透明感、肌年齢および肌印象をいう。一般的に、肌の官能評価値は、評価者が被検者の肌を見て主観的に決定する。本実施形態の官能評価装置は、あらかじめ評価者が複数の被検者の肌を評価することによって決定した肌の官能評価値と2つ以上の特徴指標との相関関係に基づき、評価中の被検者の2つ以上の特徴指標から官能評価値を決定する。評価者は、肌の透明感、肌年齢、肌印象を評価する美容分野における専門家が好ましいが、これらの評価を専門としていない一般のユーザでもよく、専門家に限らない。

[0032] このために、図1(a)に示す肌の官能評価装置101は、撮像装置10と、光源12と、表示装置14と制御装置18とを備える。図1(b)は制御装置18の構成を示す。制御装置は、メモリ18Aと、演算部18Bとを備える。官能評価装置101の撮像装置10によって、被検者24の顔を撮影し、顔の画像を取得する。この際、本実施形態では、画像の特徴指標をより正確に算出するために、偏光光を出射する光源12を用いる。

[0033] 図2(a)および(b)は、官能評価装置101における撮像装置10、光源12および表示装置14の配置を示す正面図および側面図である。本実施形態では、光源12は、表示装置14の上に設けられており、光源12は、第1光源12Aおよび第2光源12Bを含む。第1光源12Aは、例えば鉛直方向(図2(a)においてy方向)に偏光軸を有する白色の直線偏光光Laを出射し、第2光源12Bは、水平方向(図2(a)においてx方向)に偏光軸を有する白色の直線偏光光Lbを出射する。撮像装置10のレンズ光学系には、例えば、鉛直方向(図2(a)においてy方向)に偏光軸を有する偏光板が設けられている。図2(a)において示す両矢印は、偏光軸の方向を示している。

[0034] 図2(b)に示すように、官能評価装置101を用いて、肌の官能評価値

を求める場合、被検者は表示装置14から、たとえば距離D程度離れた位置に頭部24hを保持し、顔を表示装置14に向ける。この状態で、顔全体が、適切な大きさおよび解像度で撮影可能なように、撮像装置10の光学系が設定されている。表示装置14の大きさの一例は、幅Wが30cm程度であり、高さHが50cm程度である。また、距離Dは、30cmから70cm程度である。

[0035] 制御装置18は、撮像装置10から画像のデータを受け取り、2つ以上の画像の特徴指標を算出する。また、あらかじめ求められた肌の官能評価値と2つ以上の特徴指標との相関関係に基づき、肌の官能評価値を決定する。表示装置14は、撮影した画像を表示する。また、制御装置18によって求められた画像の特徴指標および肌の官能評価値を表示する。表示装置14の画面にはタッチパネル16などのユーザーインターフェースが設けられていてもよい。つまり、表示装置14はタッチスクリーンディスプレイ等であってもよい。

[0036] 撮像装置10は、一般的な、ビデオカメラまたはデジタルスチルカメラである。偏光光を利用した撮影を行うため、撮像装置10の光学系には、所定の方向、例えば、鉛直方向に平行な偏光軸を有する偏光板が設けられている。また、制御装置18は、パーソナルコンピューター等であってもよいし、専用の回路等によって構成されていてもよい。また、図1(a)では、制御装置18と表示装置14とを分離して示しているが、制御装置18および表示装置14は一体的な筐体に収納されていてもよく、タブレット型の携帯情報端末等であってもよい。

[0037] 図1(a)および(b)に示すように、制御装置18は通信部18Cをさらに備え、通信ネットワーク22を介して、肌の官能評価に関するサービスを適用するサービス提供者のクラウドサーバー20と接続されていてもよい。この場合、通信部18Cは、撮影された画像、画像の特徴指標、肌の官能評価値などをクラウドサーバー20へ送信する。図1(a)では、官能評価装置101は1つしか示されていないが、クラウドサーバー20は複数の官

能評価装置 101 に接続され得る。

[0038] 図 1 (c) は、クラウドサーバー 20 の構成を示す。クラウドサーバー 20 は、データベース 20A と、メモリ 20B と演算部 20C と通信部 20D とを備える。クラウドサーバー 20 は通信部 20D によって、撮影された画像、画像の特徴指標、肌の官能評価値などを複数の官能評価装置 101 から受け取る。クラウドサーバー 20 は、複数の官能評価装置 101 から受け取った画像の特徴指標に基づき、肌の官能評価値と 2 つ以上の特徴指標との相関関係を求める。また、求めた相関関係を通信部 20D によって、各官能評価装置 101 に送信する。

[0039] 以下、官能評価装置 101 の構造および官能評価装置 101 を用いた肌の評価方法を詳細に説明する。

[0040] まず、肌画像の特徴指標の測定方法を説明する。図 3 は、人肌の断面を模式的に示している。肌画像には肌のシミ、シワ、毛穴、ほうれい線などの種々の情報が含まれる。肌画像からこれらの情報を選択的に抽出することにより、特徴指標が算出される。図 3 に示すように肌 300 は、肌 300 の表面 300S から内部に向かって 0.06 mm 以上 0.2 mm 程度の深さの範囲にある表皮 300A これよりも内部に存在する真皮 300B を含む。肌のシミ、シワ、毛穴、ほうれい線は、肌における形状およびこれらが肌 300 中に存在する深さ位置が異なる。したがって、肌の異なる深さからの画像を得て、形状による識別を行えば、特徴指標を算出することができる。

[0041] 肌の異なる深さからの画像の情報は、偏光光や色成分を用いることによって得られる。たとえば、所定の方向に平行な直線偏光光を光源として肌を撮影した場合、直線偏光光は、肌の表面 300S において偏光方向が維持されて反射する。一方、表皮 300A の内部で反射した直線偏光光は、散乱によって偏光方向が乱れて表皮 300A から出射する。このため、直線偏光光を出射する光源を用い、光源と平行な偏光光を検出すれば（平行偏光条件）、肌の表面の情報が多く内部の情報が少ない画像を得ることができる。また、直線偏光光を出射する光源を用い、光源と直交する偏光光を検出すれば（直

交偏光条件)、肌の内部の情報が多く、表面の情報が少ない画像を得ることができる。つまり、偏光光を光源として用いることにより、肌の内部の情報や表面の情報を選択的に含む画像を得ることができる。

[0042] また、光源からの光は、波長が長いほど表皮300Aの内部にまで入射し、内部で反射する。したがって、肌を撮影した画像のうち、青色(B)成分は、肌の表面の情報をより多く含み、赤色(R)や赤外成分は表皮300Aの内部の情報をより多く含む。

[0043] また、シミやシワ等の特徴指標は、特定の波長領域の光を吸収しやすい等の性質を有する場合がある。このような場合には、その特定の波長領域の光の成分を利用することによって、特定の指標を算出することができる。

[0044] 表1に、特徴指標を算出するための条件の一例を示す。

[0045] [表1]

指標	偏光条件	色成分条件	フィルタ条件
シミ	直交偏光	B R差分	閾値処理
シワ	平行偏光	B R差分	線検出フィルタ
毛穴	直交偏光	B	点検出フィルタ
ほうれい線	平行偏光	B R差分	線検出フィルタ

[0046] 上述した特徴指標のうち、シミは表皮300Aの内部に存在する。また、シミが濃いほど、シミの部分から得られる光における青色成分と赤色成分との光量の差が小さくなることが知られている。したがって、内部の情報をより多く得ることができる直交偏光の条件で撮影を行い、画像の各画素における青と赤との画素値の差分を求め、閾値処理することによって、撮影画像からシミの部分を選択的に抽出することができる。

[0047] シワおよびほうれい線は、肌300の表面300S近傍に存在する。表面の情報をより多く得ることができる平行偏光の条件で撮影を行い、画像の各画素における青と赤との画素値の差分を求めると、肌表面における光の反射による影響を抑制し、シワおよびほうれい線の情報を多く含む画像を得ることができる。また、線検出フィルタを用いて画像を処理することによって、シワおよびほうれい線の報を多く含む画像を得ることができる。シワとほう

れい線とを区別したい場合には、検出した部分の長さによる閾値処理をさらに行ってもよい。

[0048] なお、シワおよびほうれい線の情報を多く含む画像を得るために、ここでは青と赤との画素値の差分を求めたが、青の画素値のみを求めるとしてもよく、また例えば、緑など他の色の画素値を用いてもよく、青と赤との画素値の差分を求めることのみに限定されない。

[0049] 毛穴は、肌300の表面300S近傍に存在する。しかし、表面の情報をより多く得ることができる平行偏光の条件においては、官能評価装置101が使用される環境における照明の影響を強く受ける。一方、毛穴は画像上、比較的識別しやすい。特に、点検出フィルタを用いた場合、画像上の毛穴をより抽出しやすくなる。このため、本実施形態では、照明の影響を抑制し、再現性よく特徴指標を算出するため、直交偏光の条件で撮影を行う。また、画像の各画素における青色成分を抽出し、点検出フィルタを用いて画像を処理することによって、毛穴の情報を多く含む画像を得ることができる。

[0050] なお、表1に示す条件は特徴指標を算出するための一例であって、他の条件を採用して顔の画像を取得してもよい。表1から分かるように、偏光条件を用いず、色成分条件およびフィルタ条件を用いても、表1に示した特徴指標を区別して算出できる。したがって、本実施形態では、官能評価装置101は偏光光を出射する光源12を備えているが、官能評価装置は偏光光を出射する光源12を備えていなくてよい。

[0051] 次に官能評価装置101の構造を詳細に説明する。図4(a)は、官能評価装置101の機能ブロックを示している。図4(a)に示すように、官能評価装置101は、撮像部32と、肌領域抽出部34と、特徴指標算出部36と、官能評価値決定部42と、表示データ生成部44と、表示部45とを備える。また、各機能ブロックを制御する制御部46と、制御部46に指示を与える入力部48とを備える。クラウドサーバー102と通信を行う場合には、官能評価装置101は、送信部38と受信部40とをさらに備える。

[0052] 図4(a)に示す各機能ブロックのうち、撮像部32、表示部45、制御

部46および入力部48は、図1(a)に示す撮像装置10、表示装置14、制御装置18およびタッチパネル16によってそれぞれ構成されている。送信部38および受信部40は、制御装置18の通信部18Cによって実現される。

[0053] 肌領域抽出部34、特徴指標算出部36および官能評価値決定部42の機能は、ソフトウェアによって実現される。具体的には、メモリ18Aに記憶されたプログラムを演算部18Bが実行することにより、これらの機能ブロックの機能が実現する。また、このプログラムにしたがって、演算部18Bは、撮像装置10、光源12および表示装置14を制御する。

[0054] 被検者あるいは官能評価装置101の操作者の指示に基づき、官能評価装置101が動作を開始するとまず、撮像部32は被検者の顔を撮影し、顔を含む画像を取得する。肌領域抽出部34は、得られた画像から肌領域を抽出する。特徴指標算出部36は、肌領域において、得られた画像の特徴指標を少なくとも2つ算出する。この特徴指標の算出は、肌領域を複数の単位ブロックに分割した上で、単位ブロックごとに行われる。

[0055] 官能評価値決定部42は、算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する。官能評価値も単位ブロックごとに決定される。表示データ生成部44は、単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、単位ブロックの位置に関連づけて表示部に表示するための表示データを生成する。表示部45は、生成した表示データを表示する。

[0056] 送信部38は、肌領域抽出部で抽出された肌領域の画像データおよび画像の特徴指標をクラウドサーバー102へ送信する。また、受信部40は、クラウドサーバー102から肌の官能評価値と2つ以上の特徴指標との相関関係を示す情報、具体的には、重回帰分析によって決定された回帰式の係数を受け取る。この情報は、官能評価値決定部42において保持され、官能評価値を決定に用いられる。

[0057] 官能評価値決定部42において保持される回帰式の係数は、あらかじめ、官能評価装置101に記憶されていてもよいし、官能評価装置101によって

官能評価値を決定する際に、クラウドサーバー102から取得してもよい。

[0058] 図4(b)は、クラウドサーバー102の機能ブロックを示している。クラウドサーバー102は、送信部52と、受信部54と、官能評価値入力部56と、データベース58と回帰分析演算部60と回帰式保持部62とを備える。これらの機能ブロックは、ソフトウェアによって実現される。具体的には、図1(c)に示すクラウドサーバー102のメモリ20Bに記憶されたプログラムを演算部20Cが実行することにより、これらの機能ブロックの機能が実現する。

[0059] クラウドサーバー102は、通信ネットワーク22を介して接続された複数の官能評価装置101から、肌領域の画像データおよび画像の特徴指標を受け取る。評価者は、クラウドサーバー102に集められた肌領域の画像を見て、その画像の官能評価値を決定し、官能評価値入力部56に官能評価値を入力する。データベース58は、肌領域の画像に対応する2種以上の画像の特徴指標と、決定された官能評価値とを関連づけて記憶する。

[0060] 回帰分析演算部60は、データベース58に蓄積された2種以上の特徴指標と決定された官能評価値との組み合わせから特徴指標と官能評価値との相関関係を求める。具体的には、重回帰分析によって、2種以上の特徴指標から官能評価値を求める回帰式の係数を決定する。決定した回帰式の係数は、回帰式保持部62において保持され、所定のタイミングで官能評価装置101に送信される。

[0061] 図5は、肌の評価方法の手順を示すフローチャートである。図4(a)および図5を参照しながら、官能評価装置101を用いた肌の評価方法をより詳細に説明する。

[0062] 図5に示すように、まず、被検者の顔の画像を取得する(ステップS1)。本実施形態では、偏光光を用いて直交偏光条件および平行偏光条件でそれぞれ撮影を行う。このため例えば、まず第1光源12Aを点灯させて1回目の撮影を行い、第1光源12Aを消灯させたのち、第2光源12Bを点灯させて2回目の撮影を行う。これにより、1回目は平行偏光条件で撮影され、

2回目は直交偏光条件で撮影が行われる。第1光源12Aおよび第2光源12Bの光強度や点灯時間、撮像装置10の露光条件は、同じであってもよいし、異なってもよい。1回目の撮影および2回目の撮影によってそれぞれ第1の画像及び第2の画像が生成する。特徴指標の算出には、第1の画像及び第2の画像のうちその特徴指標の算出に適した条件で撮影された画像が用いられる。両方の画像を用いて特徴指標を算出してもよい。以下、特に区別を要しない場合には、第1の画像及び第2の画像を合わせて撮影された顔の画像と呼ぶ。

[0063] 図6(a)は、官能評価装置101の表示装置14に表示される撮影前の初期画面の一例を示している。表示装置14の表示領域は、面積が大きいメイン画面70とメイン画面70の下側に位置し、面積が小さいサブ画面72を含む。初期画面では、メイン画面70に撮影した画像がリアルタイムで表示され、デジタルミラーとして機能している。サブ画面72には、例えば、時計や天気予報などの情報が表示されていてもよい。

[0064] 図6(b)は、撮影開始直前の画面を示している。上述したように表示装置14の表面にはタッチパネル16が設けられており、タッチパネル16を被検者が指などで触れることによって、サブ画面72の上部80および左側部78に操作メニューや機能の切り替えメニューが表示される。メイン画面70にはたとえば、被検者の顔の位置を誘導するためのガイド76が示されていてもよい。また、撮影のタイミングを示すマークや数字74が示されていてもよい。

[0065] また、例えば、サブ画面72の右側72Rには撮影された顔の画像がリアルタイムで表示され、左側72Lにカレンダーが表示される。カレンダーにはたとえば、過去に官能評価装置101を用いて撮影を行ったことを示すマークなどが示されていてもよい。図6(b)に示す表示のあと、上述したように撮影が行われる。

[0066] 顔の撮影が完了すると、肌領域抽出部34は、図7に示すように、撮影された画像302上における顔312の位置を特定する。画像302上の顔3

1 2 の位置の特定には、公知の顔認証画像処理技術を用いることができる。顔 3 1 2 の位置が特定されたのち、顔 3 1 2 の領域から、顔部品（パーツ）である目、口、眉毛の領域を除外し、肌である肌領域 3 1 0 を画像上において特定する（ステップ S 3）。

[0067] 肌領域抽出部 3 4 は、次に、抽出した肌領域 3 1 0 を分割し、単位ブロック 3 1 0 u を生成する（S 4）。単位ブロック 3 1 0 u は、算出する特徴指標を決定するのに適した大きさを有している。たとえば、単位ブロック 3 1 0 u は 1 0 画素×1 0 画素の大きさを有している。単位ブロック 3 1 0 u は、一部が互いに重なって設定されてもよい。図 7 では、わかりやすさのため単位ブロック 3 1 0 u は大きく示されている。

[0068] 次に、単位ブロックごとに特徴指標を算出する（ステップ S 5 a、S 5 b、S 5 c）。本実施形態では、単位ブロックごとに特徴指標としてシミ量およびシワ量を算出する。シミ量およびシワ量は、例えば、シミまたはシワと算出された領域の画素数である。また、得られた画像の明るさが透明感の評価に影響するため、単位ブロックごとの輝度レベルを算出する。表 1 に示すように、シミ量の算出には直交偏光で撮影された画像が適しているので、第 2 の画像を用いる。また、シワ量の算出には第 1 の画像を用いる。シミ量の算出する場合には、単位ブロック 3 1 0 u 内の全画素の青の画素値と赤の画素値との差分を求め、閾値処理することによって、シミ量を算出する。シワ量を算出する場合には、単位ブロック 3 1 0 u 内の全画素の青の画素値と赤の画素値との差分を求め、線検出フィルタ処理を行いエッジ検出した部分をシワ量として算出する。また、第 1 の画像または第 2 の画像あるいは両方を用いて、単位ブロック 3 1 0 u の輝度レベルを算出する。

[0069] 官能評価値決定部 4 2 は、算出したシミ量、シワ量及び輝度レベルを用いて、官能評価値である透明感を決定する（ステップ S 6）。具体的には、あらかじめ、シミ量、シワ量及び輝度レベルと透明感との相関関係が重回帰分析によって求められ、回帰式の係数が官能評価値決定部 4 2 に記憶されており、回帰式を用いて透明感を決定する。たとえば、シミ量、シワ量、輝度レ

ベルおよび透明感を x_1 、 x_2 、 x_3 および y とした場合、 $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3$ で示される回帰式の係数 a 、 b_1 、 b_2 、 b_3 が記憶されている。

[0070] 表示データ生成部 44 は、求められた官能評価値である透明感をその透明感が得られた単位ブロック 310 u の肌領域 310 における座標に関連づけて表示すべき画像の画像データを生成する。

[0071] ステップ S4 から S7 までの繰り返すことによって肌領域 310 内の全単位ブロック 310 u の透明感を決定する（ステップ S8）。

[0072] なお、本実施形態では、単位ブロック 310 u ごとに特徴指標を算出し、透明感を逐次決定しているが、肌領域内のすべての単位ブロック 310 u の特徴指標を算出し、次に、すべての単位ブロック 310 u の透明感を求めてもよい。

[0073] 表示部 45 は、得られた単位ブロック 310 u を単位とする透明感のマップを表示する。マップは、透明感の値に応じた色調や階調で表示してもよい。

[0074] 図 8 (a) から (d) は、測定終了後に表示装置 14 に表示される画面の一例を示している。たとえば、上述の手順によって測定が終了した場合、図 8 (a) に示す画面が表示される。図 8 (a) に示すように、メイン画面 70 には、撮像装置 10 によって撮影される画像がリアルタイムで表示されている。サブ画面の右側 72 R には算出された特徴指標が、例えばレーダーチャート 82 で示される。図では測定した肌領域全体の平均特徴指標が表示されている。また、左側 72 L には測定時に撮影された顔の画像が示される。サブ画面 72 の上部 80 には、顔の位置を指定するメニューが表示され、左側部 78 には表示する内容や機能を切り替えるメニューが表示される。被検者は、例えば、サブ画面 72 の上部 80 および左側部 78 に触れることによって、顔の特定の肌領域を表示させたり、表示する内容を変更したりすることができる。

[0075] 図 8 (b) は、被検者が指定した場所および指定した特徴指標がサブ画面

72の右側72Rに表示されている例である。撮影された画像の一部が被検者の指定された位置で拡大されて表示されている。また、シミおよびシワの部分が赤い領域で示されている。

[0076] 図8(c)は、決定された透明感が肌領域ごとの平均値でメイン画面に表示されている例を示している。このように、官能評価値は数値で示されてもよい。

[0077] 図8(d)は、透明感の単位ブロック310uによるマッピング表示を示している。たとえば、図8(d)では、撮影された画像に重畳して、透明感が低い単位ブロック86が所定の色で示されている。

[0078] このように、本実施形態によれば、決定した官能評価値である透明感を撮影した顔の画像に重畳させて表示することにより、顔全体のうち、どの部分の透明感が高いかなどを容易に認識することができる。

[0079] 官能評価装置101は、官能評価値の結果に基づき、付加的な情報を表示装置14に表示してもよい。図9(a)は、図8(a)に示すように、メイン画面に透明感が肌領域ごとの平均値で示された場合において、官能評価値の低下により影響した特徴指標を表示する例を示している。図9(a)では、シミ量が透明感の評価を低下させていることを示す表示87を示している。

[0080] また、図9(b)は、図8(b)に示すように、透明感が単位ブロック310uによるマッピングで表示されている場合において、官能評価値が低い領域を強調して表示する例を示している。図9(b)では、透明感が低い領域をマーカー88で強調して示している。

[0081] 図9(a)や(b)に示すように、官能評価値が低い理由や領域を示している場合において、サブ画面72に官能評価値を改善するためのアドバイスや、官能評価値を改善するための化粧品や美容機器の情報をさらに表示してもよい。このような、官能評価値に関連する情報は、例えば、あらかじめ、官能評価装置101の制御装置18のメモリ18Aに記憶されていてもよいし、制御装置18がクラウドサーバー102からこれらの情報を受け取って

もよい。

[0082] 図10(a)から(d)は、表示装置14のサブ画面72表示される情報の例を示している。たとえば、図10(a)に示すように、サブ画面にカレンダーを表示してもよい。カレンダーには過去に測定をおこなった情報が示されており、例えば被検者がサブ画面の該当する情報に触れると過去の測定結果をメイン画面70に表示させることができる。図10(b)に示すように、この場合、さらにサブ画面72に、特徴指標のレーダーチャートを表示してもよい。また、図10(c)に示すように、官能評価値の結果に基づく、肌の手入れ等の美容に関するアドバイスを表示してもよい。また、図10(d)に示すように官能評価値を改善するための化粧品や美容機器の情報を詳細に表示してもよい。

[0083] 図11は、主観的に評価した透明感と回帰式を用いて決定された透明感との相関を示している。図11において、教師データとは、回帰式の係数の決定のために用いられたデータ（肌領域の画像）である。また、テストデータとは、決定された係数を用いて官能評価装置101によって透明感を決定したデータである。

[0084] 相関を調べるために、教師データについても、官能評価装置101によって透明感を決定した。また、テストデータについても、評価者が主観的に透明感を評価した。

[0085] 図11に示すように、教師データから得られた主観評価による透明感と官能評価装置101によって決定した透明感との相関係数 R^2 は、約0.89である。これは、教師データとして用いた画像において、主観評価による透明感とシミ量、シワ量および輝度レベルから決定する透明感との間に高い相関があることを意味している。

[0086] また、テストデータから得られた主観評価による透明感と官能評価装置101によって決定した透明感との相関係数 R^2 は、約0.79である。これは、教師データから得られた回帰式は、教師データ以外の画像においても、シミ量、シワ量および輝度レベルから高い相関で透明感を推定するのに好適に

用い得ることを意味している。

[0087] 図12は、評価者が主観的に透明感を評価した画像におけるシミ量と主観評価による透明感との相関を示している。シミ量と主観評価による透明感との相関係数 R^2 は、約0.41であり、あまり高くない。本願発明者が、シワ量、ほうれい線、毛穴量についても同様に1つの特徴指標と主観評価による透明感との相関係数 R^2 を求めたところ、いずれも0.4程度であることが分かった。このことから、肌領域の画像から直接得られるシミ、シワ等の特徴指標を1つ用いただけでは、肌の透明感を高い相関で推定することは困難であることがわかる。これに対して、2以上の特徴指標を用いる場合、高い精度で肌の透明感を推定することができる。本実施形態では、官能評価値として透明感を説明したが、同様に肌年齢や肌印象も肌に関連する主観的な指標として決定し得る。また、この場合、同様に高い精度でこれらの官能評価値を肌の画像の特徴指標から決定することができる。

[0088] このように、本実施形態によれば、肌の画像の特徴指標を2つ以上用いることによって、高い精度で肌の官能評価値を決定することができる。

[0089] また、本実施形態によれば、肌の官能評価値は非接触の測定によって決定することができ、より簡単に官能評価値を決定できる。また、例えば顔の肌の部位ごとにある程度の大きさの単位で決定できるため、顔を見て実際に評価した場合の官能評価値と相関の高い官能評価値を自動的に求めることができる。

[0090] 次に図4および図13を参照しながら、クラウドサーバー102によって、画像の特徴指標と官能評価値との相関関係を示す回帰式を決定する方法を説明する。図13は、クラウドサーバー102における回帰式を決定する手順を示すフローチャートである。

[0091] クラウドサーバー102は、官能評価装置101に最初に設定される回帰式の係数を決定してもよい。またクラウドサーバー102は、クラウドサーバー102に接続された複数の官能評価装置101から逐次肌領域の画像および画像の特徴指標を受け取り、これらのデータが所定量に達するたびに、

回帰式を更新し、接続された複数の官能評価装置 101 に更新された回帰式を送信してもよい。

[0092] 図 13 に示すように、官能評価装置 101 が上述したようにステップ S1 から S4 およびステップ S5 a、5 b、5 c を実行し、単位ブロック内の特徴指標であるシミ量、シワ量および輝度レベルを算出する。クラウドサーバー 102 は、これらのデータを官能評価装置 101 から受け取る。また、これらの特徴指標を求めた肌領域の画像のデータも受け取る。

[0093] 官能評価値入力部 56 は、評価者が肌領域の画像を見て、その画像から主観的に判断する透明感を受け取る（ステップ S26）。評価者による透明感の評価は単位ブロックごとでは難しいため、顔の肌領域ごとに行う。この場合、同じ肌領域内の単位ブロックについては同じ透明感が対応づけられる。評価者による透明感の評価は直接評価者がクラウドサーバー 102 にアクセスして行わなくてもよい。たとえば、クラウドサーバー 102 は、評価者が利用可能な情報端末へ評価に必要な肌領域の画像のデータを送信してよい。評価者は、情報端末に表示された画像を見て透明感进行评估し、評価結果を画像に関連付けて、情報端末からクラウドサーバー 102 へ送信してもよい。

[0094] 入力された透明感は、単位ブロックごとにシミ量、シワ量および輝度レベルのデータと対応づけられてデータベース 58 に記録される（ステップ S27）。この手順を同じ肌領域内の全体単位ブロックについて行う（ステップ S28）。さらにまだ透明感を入力していない画像すべてについて、同様の手順によって透明感进行评估し、データベース 58 に記録する（ステップ 29）。

[0095] すべての画像について透明感进行评估したら、回帰分析演算部 60 は、シミ量、シワ量および輝度レベルと透明感との相関関係を決定するために、これらの数値の重回帰分析を行い、回帰式の係数を求める（ステップ S30）。回帰式保持部 62 は決定した回帰式を保持する。具体的には、回帰式の係数を記憶する（ステップ S31）。

[0096] このようにして決定された回帰式の係数は、クラウドサーバー 102 の送

信部52によって、各官能評価装置101へ送信される。これにより、各官能評価装置101は、必要に応じて、回帰式を更新し、更新した回帰式で透明感を決定することができる。

[0097] なお、本実施形態では、より精度よく特徴指標を算出するために偏光光を出射する光源を備えているが、表1を参照して説明したように、偏光光を持いなくても特徴指標を区別して算出し得る。偏光光を用いない場合には、本発明の官能評価装置は、たとえば、表示部と表示部側に位置するカメラとを備えたスマートフォンやタブレット型情報機器、ノートパソコンなどの携帯情報機器によっても実現することができる。この場合、図4に示す手順に従って肌の官能評価値を決定する評価方法を実行するプログラムが携帯情報機器に記憶され、携帯情報機器の演算部によってプログラムが実行されることによって、上述したように本発明を実施することができる。

[0098] 本実施形態の官能評価装置および官能評価値を決定する評価方法は、顔以外の例えば手肌の官能評価に用いてもよい。また本実施形態では、顔だけを評価対象にしているが、顔に加えて、胸元まで撮影を行い、首や胸元の官能評価値を測定してもよい。

産業上の利用可能性

[0099] 本願に開示された、官能評価装置および官能評価値を決定する評価方法は、肌の官能評価に好適に用いられる。

符号の説明

[0100] 10 撮像装置
12 光源
12A 第1光源
12B 第2光源
14 表示装置
16 タッチパネル
18 制御装置
18A メモリ

1 8 B	演算部
1 8 C	通信部
2 0	クラウドサーバー
2 0 A	データベース
2 0 B	メモリ
2 0 C	演算部
2 0 D	通信部
2 2	通信ネットワーク
2 4	被検者
2 4 h	頭部
3 2	撮像部
3 4	肌領域抽出部
3 6	特徴指標算出部
3 8	送信部
4 0	受信部
4 2	官能評価値決定部
4 4	表示データ生成部
4 5	表示部
4 6	制御部
4 8	入力部
5 2	送信部
5 4	受信部
5 6	官能評価値入力部
5 8	データベース
6 0	回帰分析演算部
6 2	回帰式保持部
7 0	メイン画面
7 2	サブ画面

7 2 L 左側
7 2 R 右側
1 0 1 官能評価装置
1 0 2 クラウドサーバー

請求の範囲

- [請求項1] 画像から肌の官能評価値を決定する評価方法であって、
- (a) 被検者の肌を含む画像を取得し、
 - (b) 前記画像から、肌領域を抽出し、
 - (c) 前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、
 - (d) 前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する、
- 評価方法。
- [請求項2] 前記ステップ (b) において、前記肌領域を複数の単位ブロックに分割し、
- 前記ステップ (c) および (d) において、前記単位ブロックごとに、前記少なくとも2つの特徴指標を算出し、前記肌の官能評価値を決定し、
- (e) 前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、前記単位ブロックの位置に関連づけて表示装置に表示する、
- 請求項1に記載の評価方法。
- [請求項3] 前記ステップ (b) は、前記画像において、前記被検者の顔を検出し、
- 前記検出した顔の位置に基づき、前記画像上において、顔部品の領域を除外することによって前記肌領域を抽出する、
- 請求項2に記載の評価方法。
- [請求項4] 前記ステップ (e) は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値に応じた色調または階調で前記単位ブロックの位置に関連づけて前記表示装置に表示する、
- 請求項3に記載の評価方法。
- [請求項5] 前記特徴指標は、前記肌のシミ、シワ、キメおよび毛穴、前記顔のほうれい線、前記単位ブロックにおける画素値の平均、分散および色

相、前記肌の表面の反射率、水分、油分および色ムラからなる群から選ばれる1つである、請求項1から4のいずれかに記載の評価方法。

[請求項6] 前記官能評価値は前記肌の透明感、前記被検者の肌年齢、前記被検者の肌印象からなる群から選ばれる1つである請求項5に記載の評価方法。

[請求項7] 前記ステップ(d)は、複数の被検者からあらかじめ測定された前記少なくとも2つの特徴指標と、前記複数の被検者の肌を評価して決定された官能評価値との相関関係に基づき、前記肌の官能評価値を決定する、請求項6に記載の評価方法。

[請求項8] 前記相関関係は、重回帰分析により求められる請求項7に記載の評価方法。

[請求項9] 前記算出された特徴指標または前記決定された官能評価値に関連する美容機器または化粧品に関する情報を前記表示装置にさらに表示する、請求項1から8のいずれかに記載の評価方法。

[請求項10] 被検者の肌を含む画像を取得する撮像部と、
前記画像から、肌領域を抽出する肌領域抽出部と、
前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出する特徴指標算出部と、
前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定する官能評価値決定部と
を備えた官能評価装置。

[請求項11] 表示部をさらに備え、
前記肌領域抽出部は、前記肌領域を複数の単位ブロックに分割し、
前記特徴指標算出部は、前記単位ブロックごとに前記少なくとも2つの特徴指標を算出し、
前記官能評価値決定部は、前記単位ブロックごとに前記肌の官能評価値を決定し、
前記表示部は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、

前記単位ブロックの位置に関連づけて表示する、
請求項 10 に記載の官能評価装置。

[請求項12] 肌領域抽出部は、前記画像において、前記被検者の顔を検出し、
前記検出した顔の位置に基づき、前記画像上において、顔部品の領域を除外することによって前記肌領域を抽出する、
請求項 11 に記載の官能評価装置。

[請求項13] 前記表示部は、前記単位ブロックごとに求めた肌の官能評価値を、
前記官能評価値に応じた色調または階調で前記単位ブロックの位置に関連づけて表示する、
請求項 12 に記載の官能評価装置。

[請求項14] 前記特徴指標は、前記肌のシミ、シワ、キメおよび毛穴、前記顔のほうれい線、前記単位ブロックにおける画素値の平均、分散および色相、前記肌の表面の反射率、水分、油分および色ムラからなる群から選ばれる 1 つである、請求項 10 から 13 のいずれかに記載の官能評価装置。

[請求項15] 前記官能評価値は前記肌の透明感、前記被検者の肌年齢、前記被検者の肌印象からなる群から選ばれる 1 つである請求項 14 に記載の官能評価装置。

[請求項16] 前記官能評価値決定部は、複数の被検者からあらかじめ測定された前記少なくとも 2 つの特徴指標と、前記複数の被検者の肌を評価して決定された官能評価値との相関関係に基づき、前記肌の官能評価値を決定する、請求項 15 に記載の官能評価装置。

[請求項17] 前記相関関係は、重回帰分析により求められる請求項 16 に記載の官能評価装置。

[請求項18] 前記表示部は、前記算出された特徴指標または前記決定された官能評価値に関連する美容機器または化粧品に関する情報をさらに表示する、請求項 10 から 17 のいずれかに記載の官能評価装置。

[請求項19] 撮像装置と、

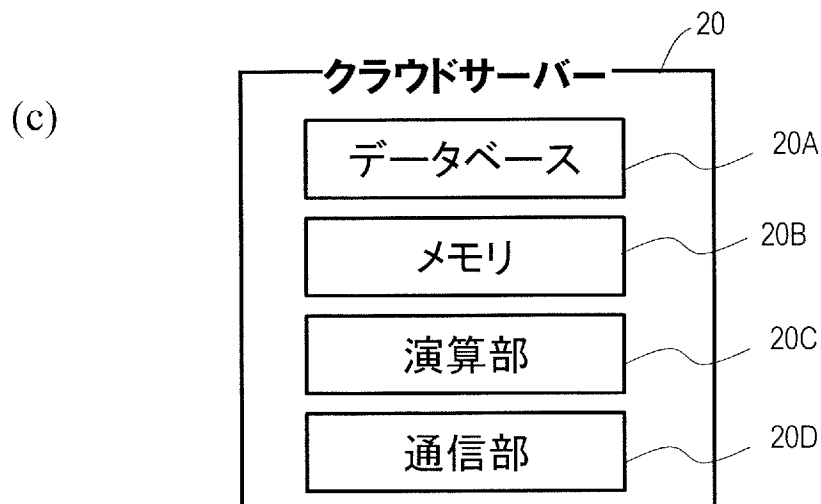
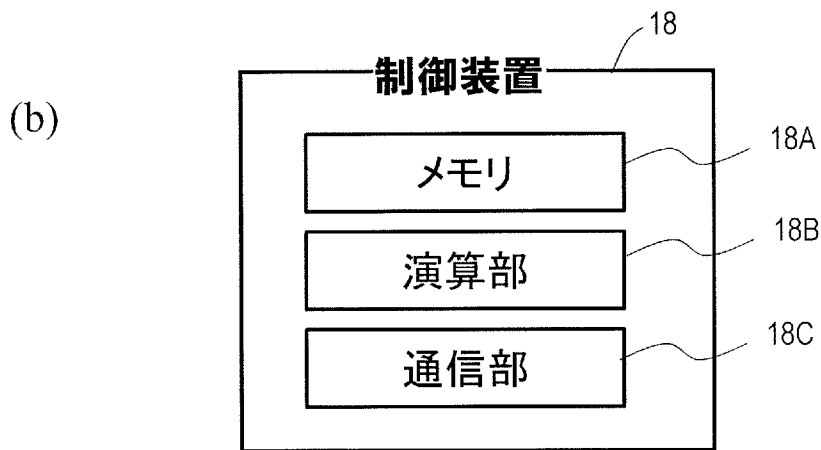
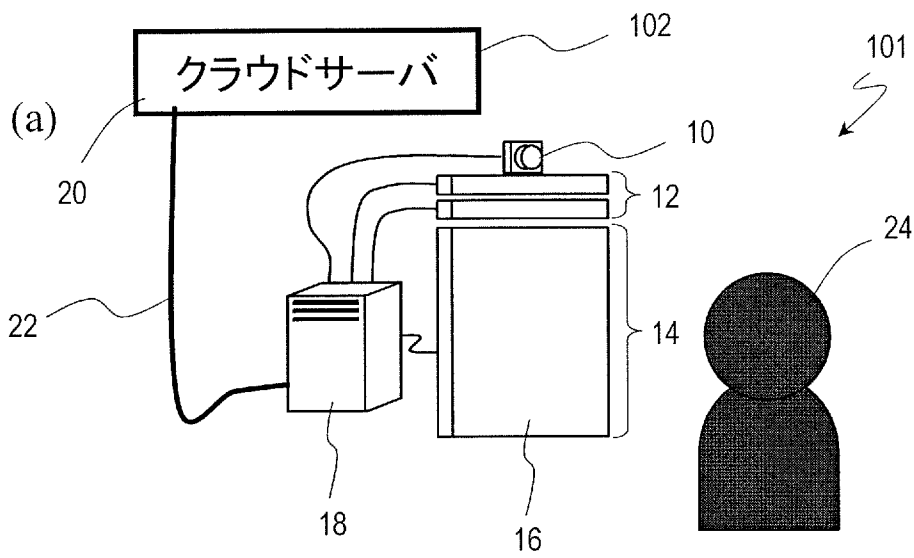
記憶素子および演算素子を含む制御装置と
表示装置と

前記記憶素子に記録され、前記演算素子によって実行可能なように
構成されたプログラムと
を備え、

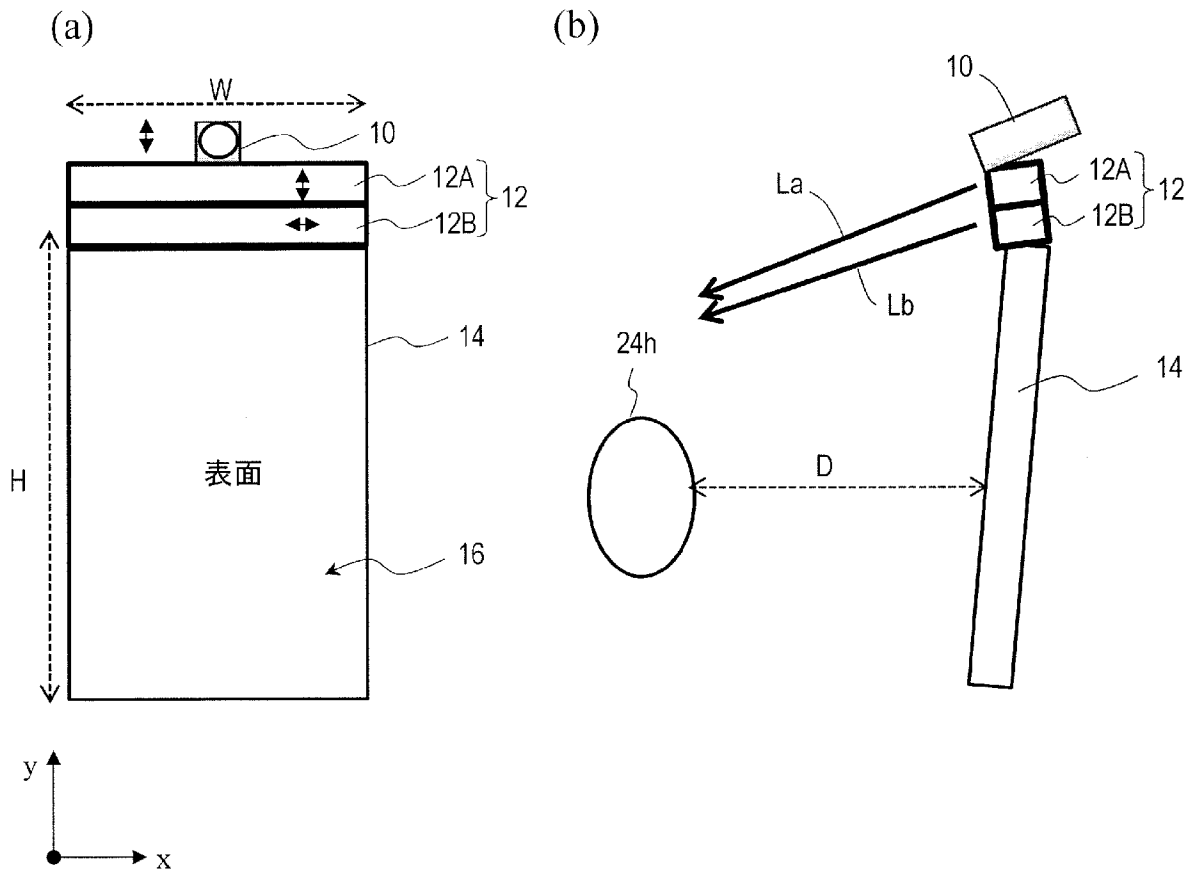
前記プログラムは、

- (a) 被検者の肌を含む画像を取得させ、
- (b) 前記画像から、肌領域を抽出し、
- (c) 前記肌領域において、前記画像における特徴を示す少なくとも2つの特徴指標を算出し、
- (d) 前記算出された少なくとも2つの特徴指標に基づいて、肌の官能評価値を決定し、
- (e) 前記決定した肌の官能評価値を前記表示装置に表示させる肌の官能評価装置。

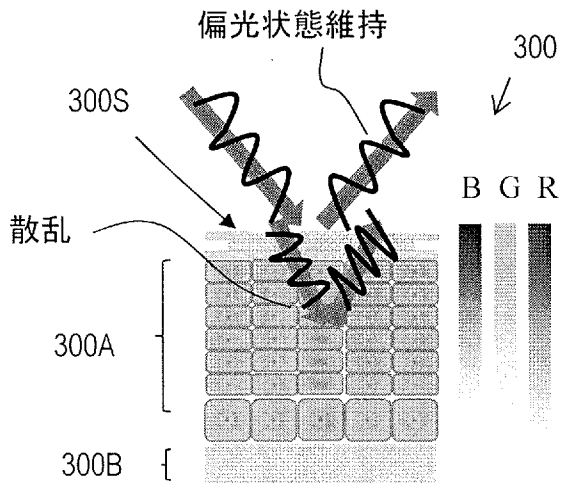
[図1]



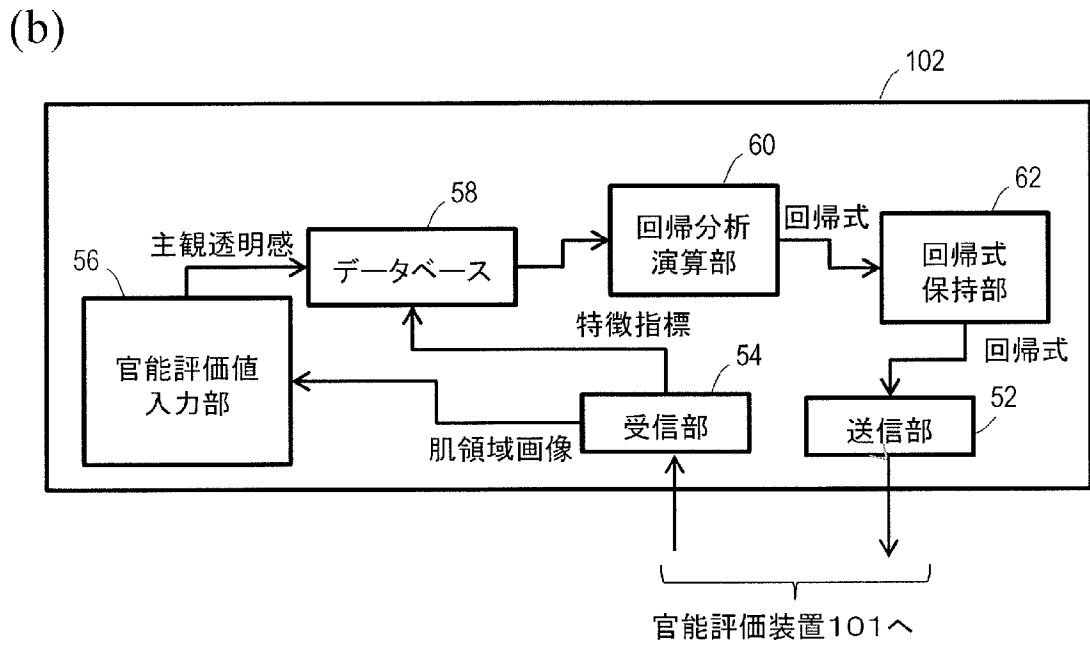
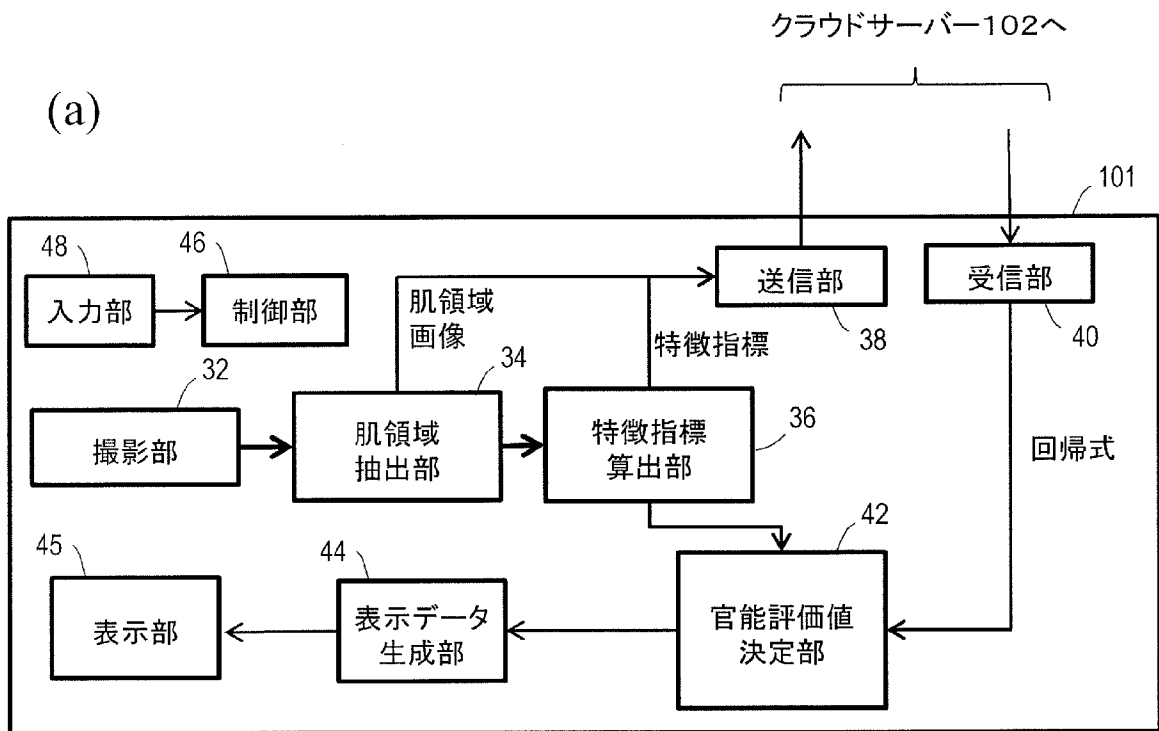
[図2]



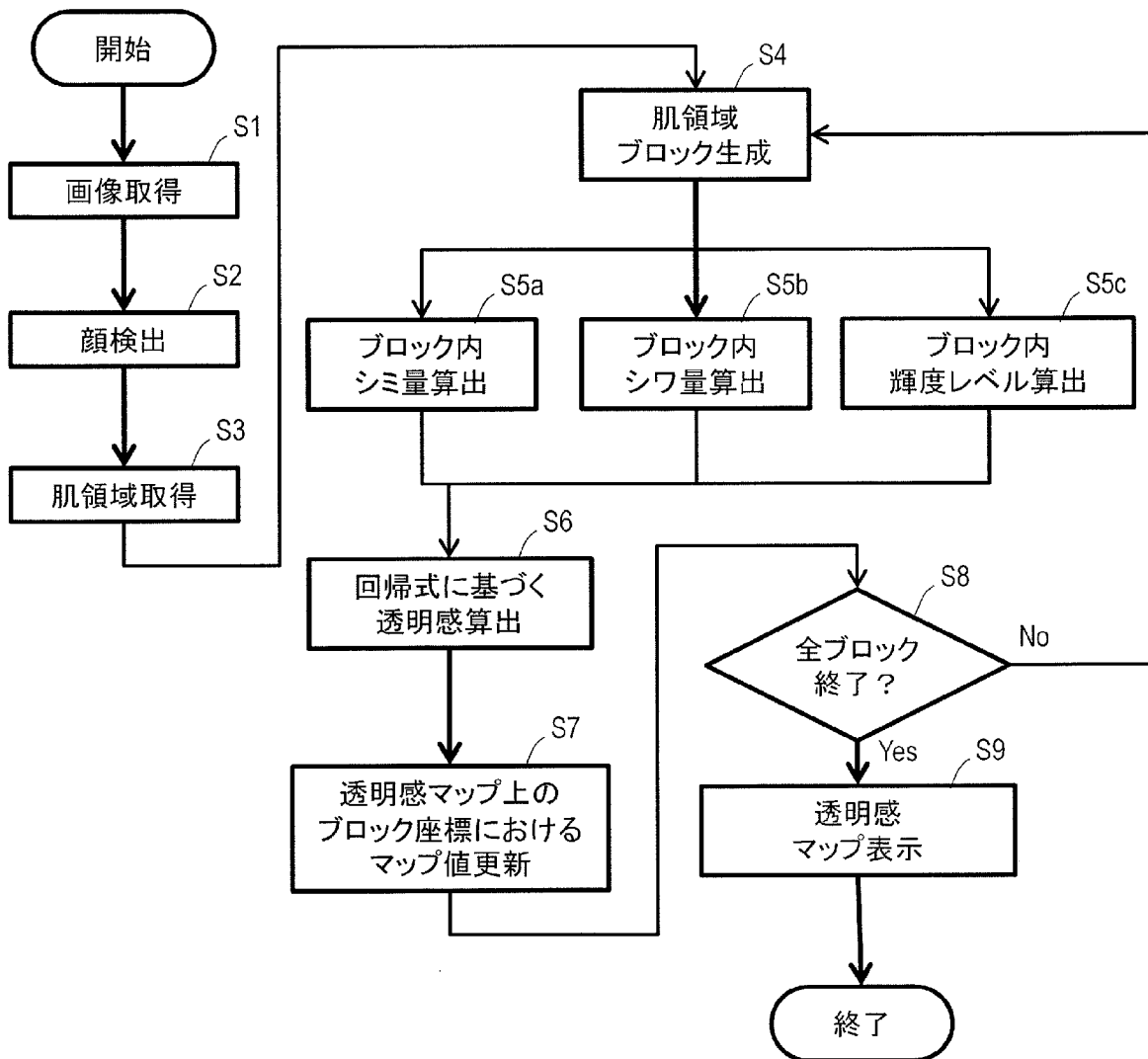
[図3]



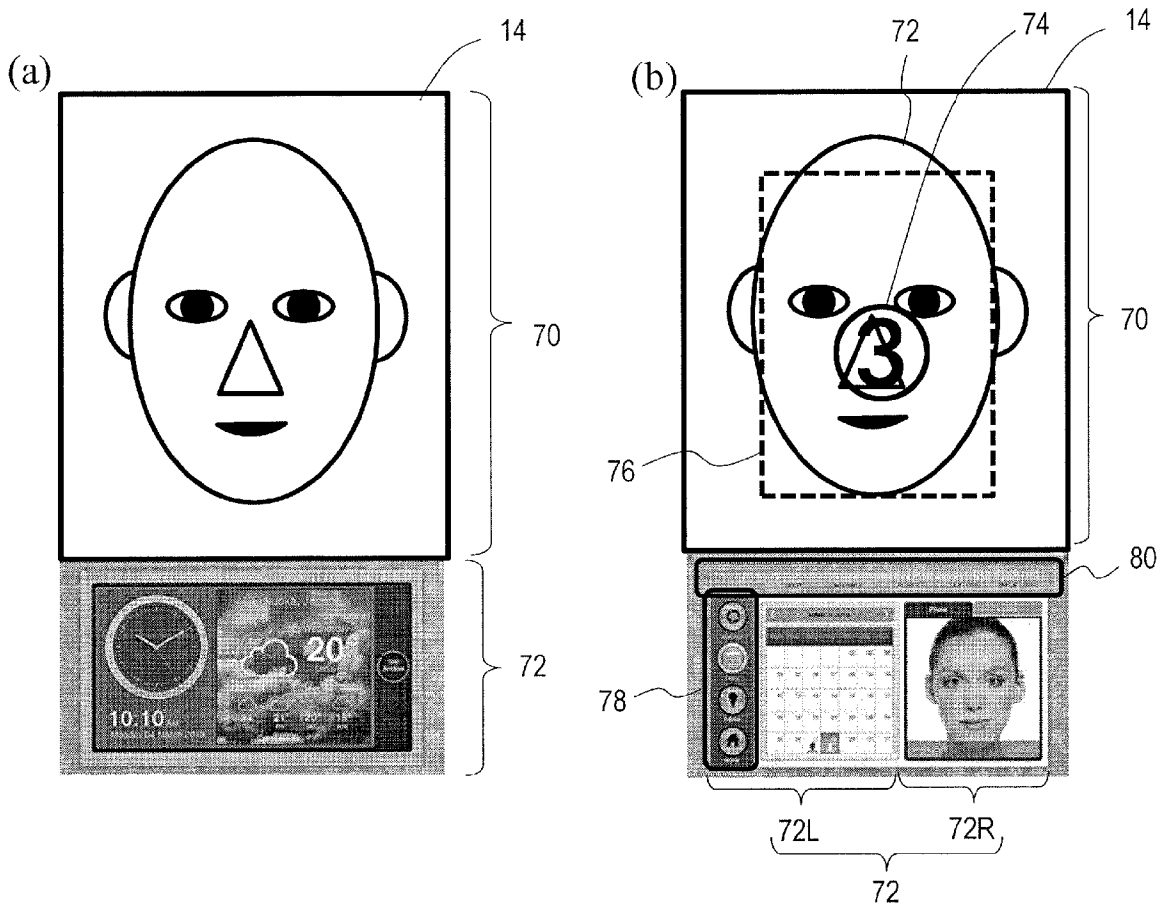
[図4]



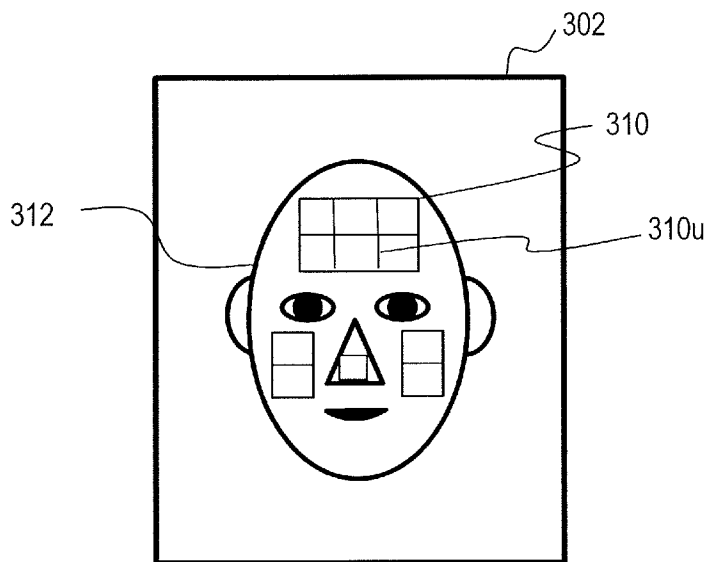
[図5]



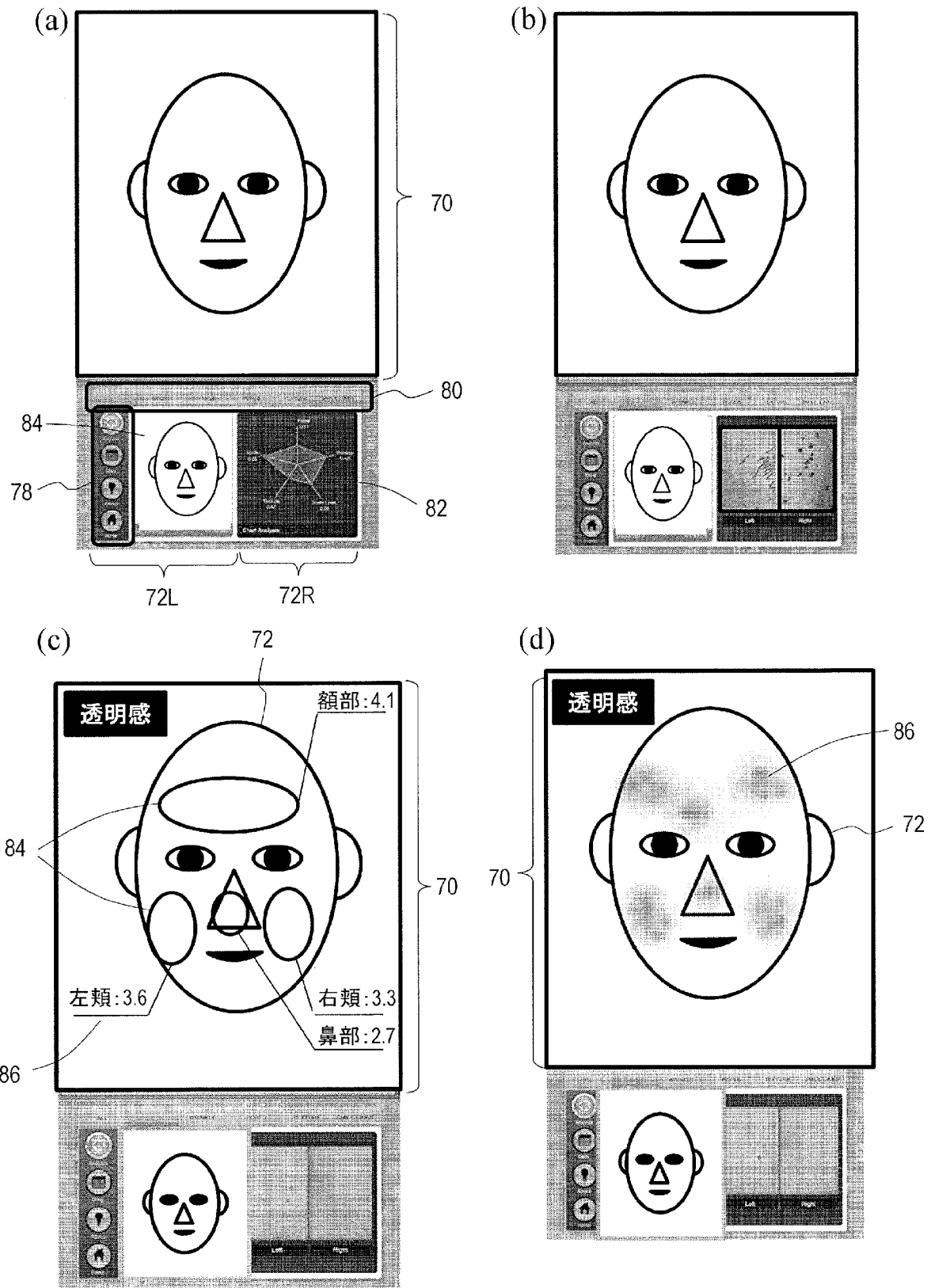
[図6]



[図7]

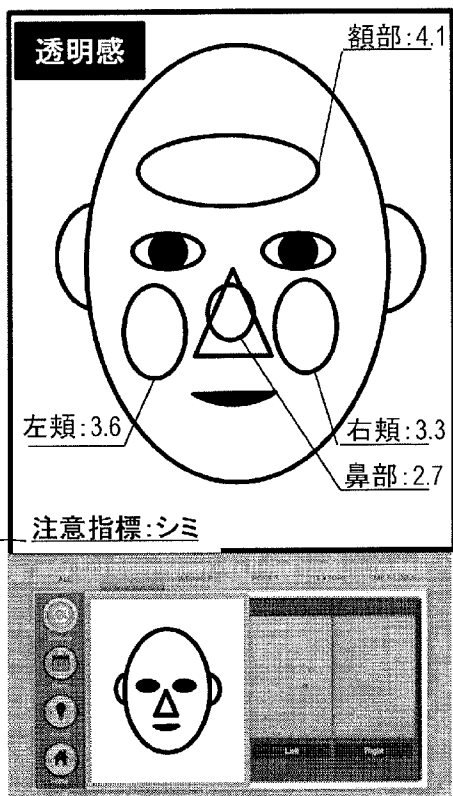


[図8]

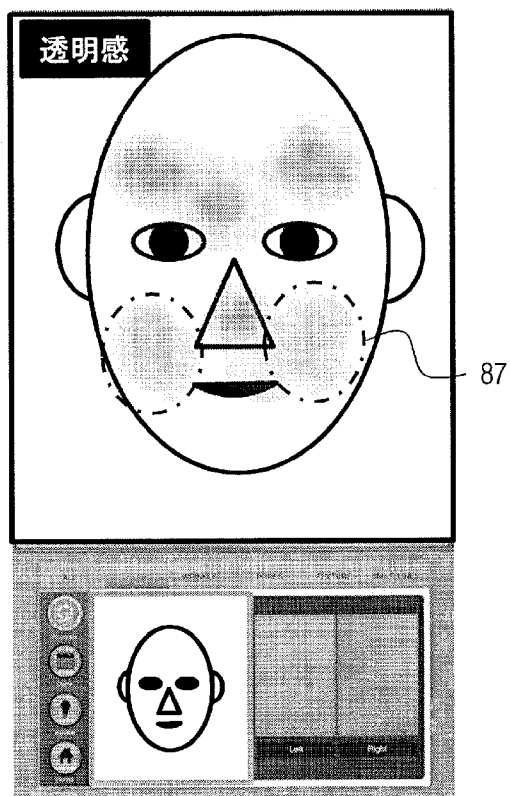


[図9]

(a)

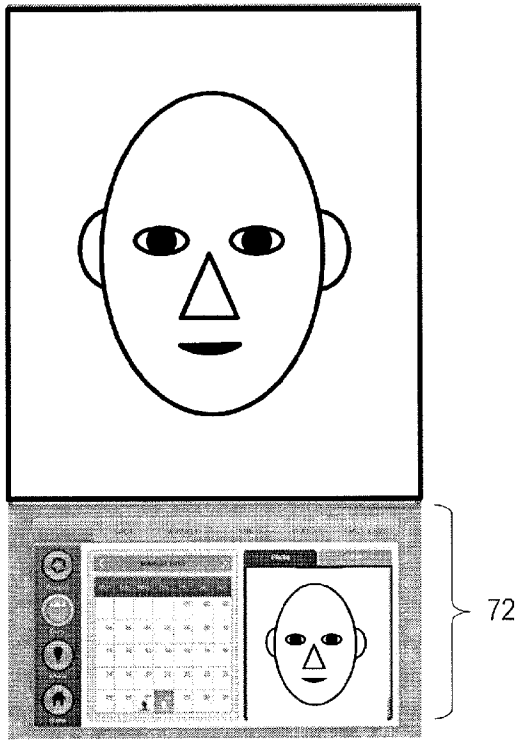


(b)

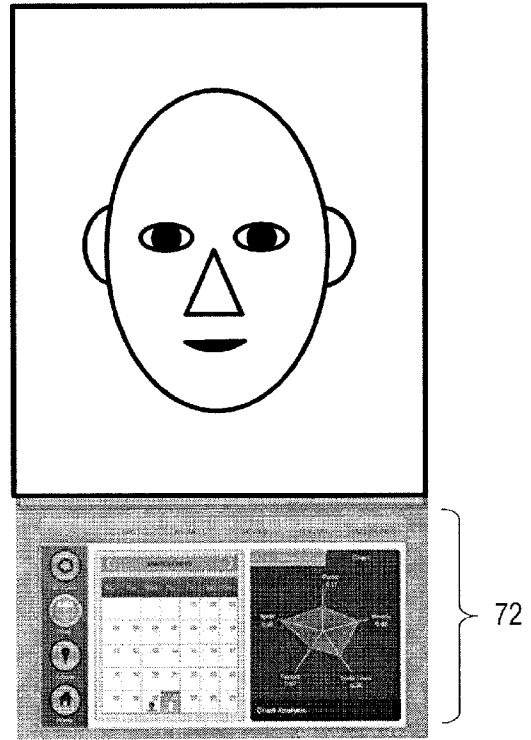


[図10]

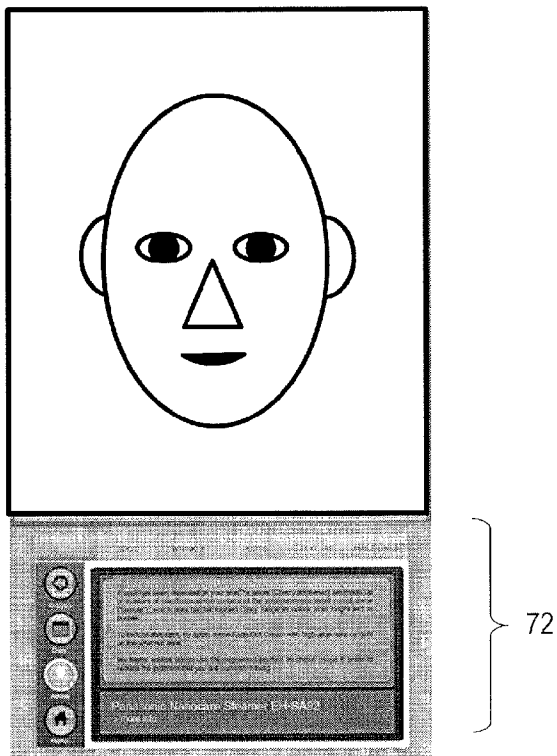
(a)



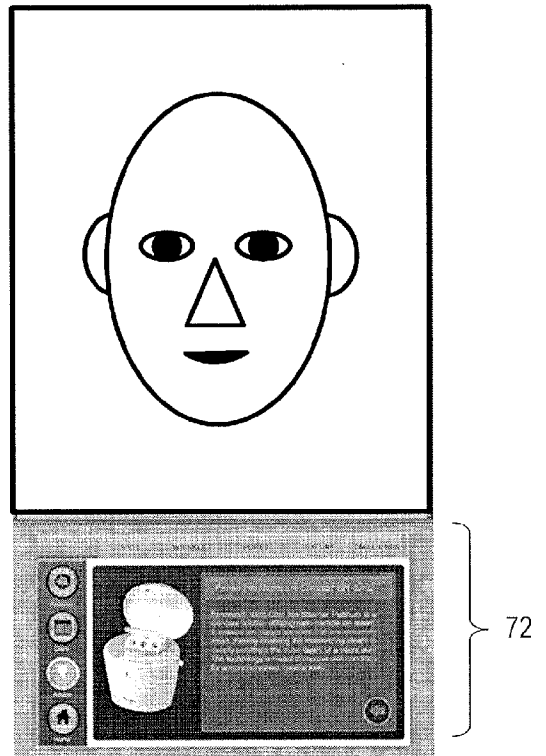
(b)



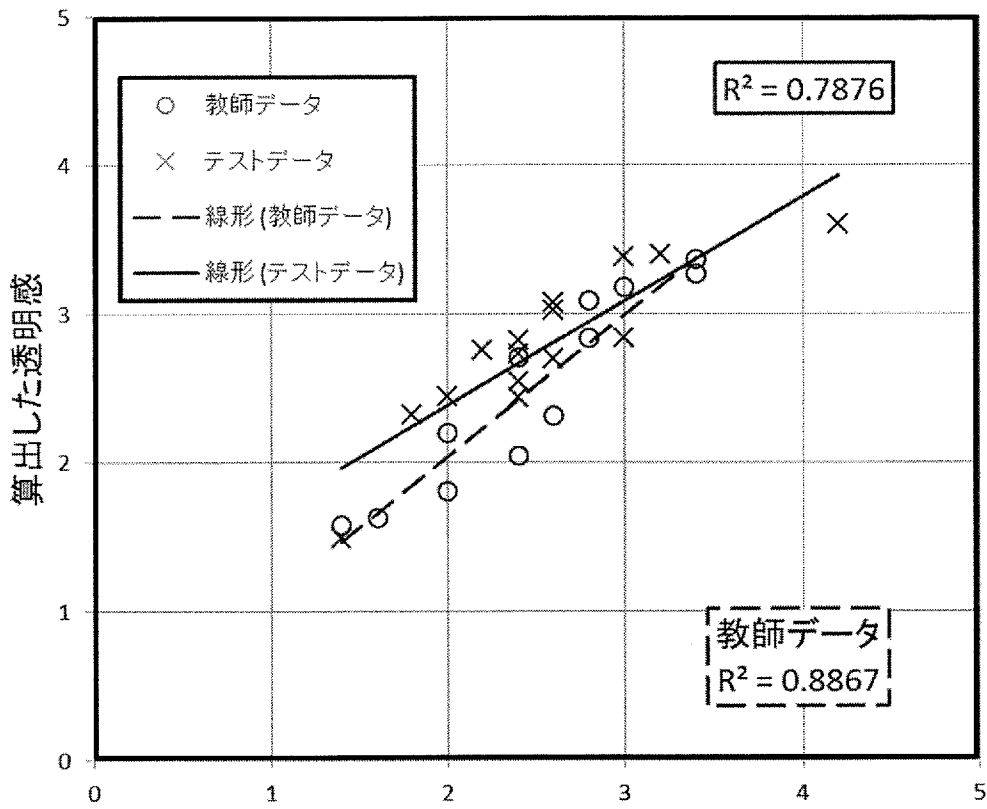
(c)



(d)

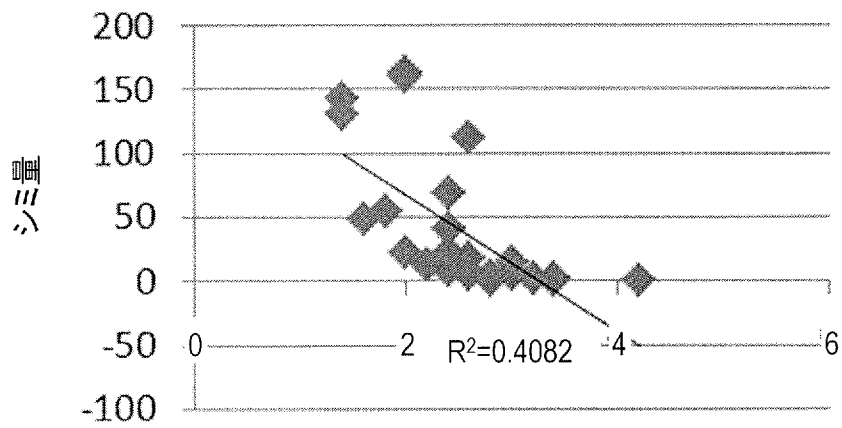


[図11]



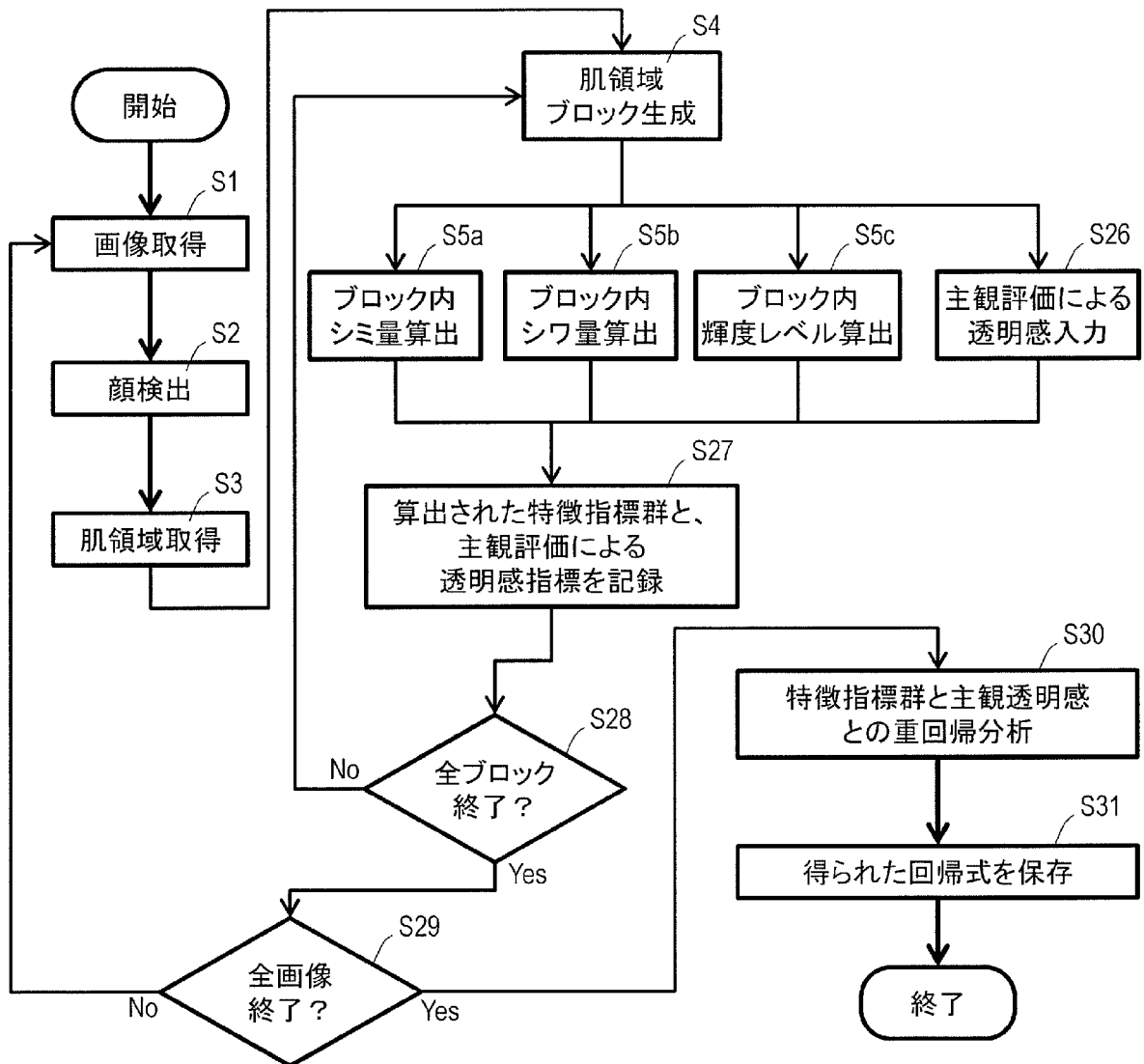
主観評価による透明感

[図12]



主観評価による透明感

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/003328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/00(2006.01)i, A61B5/107(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B5/00, A61B5/107, G01N21/27

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-24306 A (Shiseido Co., Ltd.), 28 January 2003 (28.01.2003), paragraphs [0002], [0020] to [0044], [0056]; fig. 2 (Family: none)	1, 5-7, 9, 10, 14-16, 18, 19 2-4, 8, 11-13, 17
Y A	JP 2007-252891 A (Pola Chemical Industries Inc.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0017] & US 2008/0304736 A1 & CA 2604684 A	1, 5-7, 9, 10, 14-16, 18, 19 2-4, 8, 11-13, 17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 September, 2014 (08.09.14)	Date of mailing of the international search report 16 September, 2014 (16.09.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B5/00(2006.01)i, A61B5/107(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B5/00, A61B5/107, G01N21/27

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-24306 A (株式会社資生堂) 2003.01.28, 【0002】, 【0020】 - 【0044】, 【0056】, 図2 (ファミリーなし)	1, 5-7, 9, 10, 14-16, 18, 19 2-4, 8, 11-13, 17
Y A	JP 2007-252891 A (ポーラ化成工業株式会社) 2007.10.04, 【0017】 & US 2008/0304736 A1 & CA 2604684 A	1, 5-7, 9, 10, 14-16, 18, 19 2-4, 8, 11-13, 17

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 08.09.2014	国際調査報告の発送日 16.09.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 増渕 俊仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2Q 4747