

(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
2022年9月22日(22.09.2022)



(10) 国際公開番号

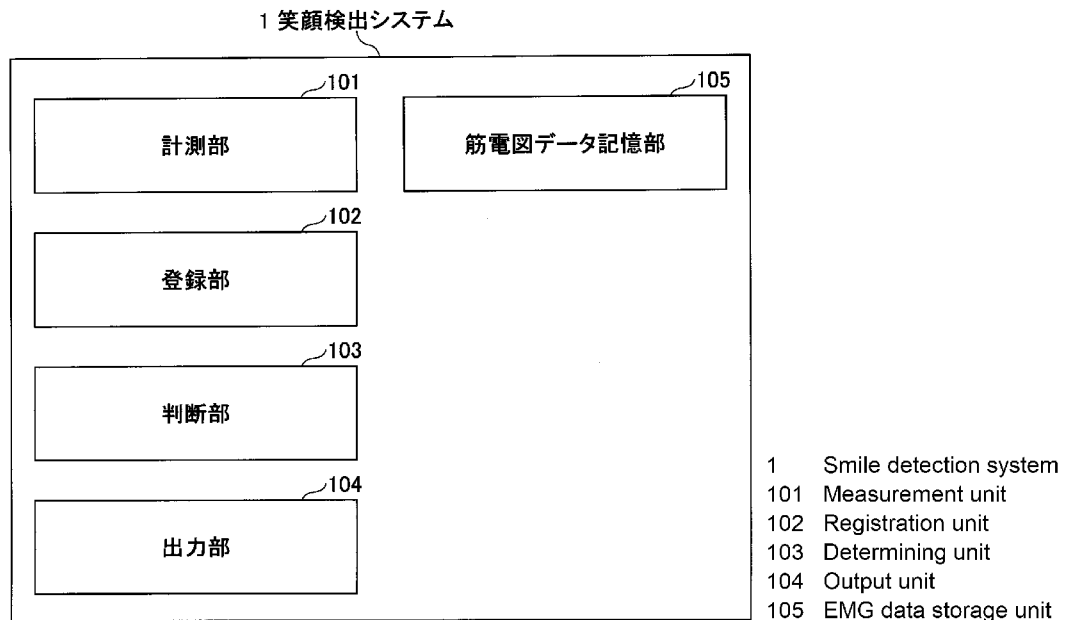
WO 2022/196419 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/16 (2006.01) *A61B 5/397* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/009796
- (22) 国際出願日: 2022年3月7日(07.03.2022)
- (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 2021-043016 2021年3月17日(17.03.2021) JP
- (71) 出願人:株式会社資生堂(SHISEIDO COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1040061 東京都中央区銀座 7丁目5番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中島 優哉 (NAKASHIMA, Masaya); 〒1040061 東京都中央区銀座 7丁目5番5号 株式会社資生堂内 Tokyo (JP). 吉川 達也(YOSHIKAWA, Tatsuya); 〒1040061 東京都中央区銀座 7丁目5番5号 株式会社資生堂内 Tokyo (JP). 鈴木 健嗣(SUZUKI, Kenji); 〒3058577 茨城県つくば市天王台 1丁目1番1号 国立大学法人筑波大学内 Ibaraki (JP). 廣川 暢一(HIROKAWA, Masakazu); 〒3058577 茨城県つくば市天王台 1丁目1番1号 国立大学法人筑波大学内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1

(54) Title: MYOELECTRIC POTENTIAL MEASURING INSTRUMENT, METHOD, AND SYSTEM

(54) 発明の名称: 筋電位計測器、方法、およびシステム

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to assist the expression of a smile. The myoelectric potential measuring instrument according to an embodiment of the present invention is for measuring myoelectric potential, the myoelectric potential measuring instrument comprising: a determining unit for determining whether the difference between a feature amount of the myoelectric potential measured by the myoelectric potential measuring instrument and the feature amount of the myoelectric potential objectively judged to be an attractive smile is within a prescribed range; and an output

番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 1 6 階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

unit for outputting an indication that the difference is within the prescribed range or outside the prescribed range.

(57) 要約: 笑顔の表出を支援する。本発明の一実施形態である筋電位計測器は、筋電位を計測する筋電位計測器であって、前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する判断部と、前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する出力部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：筋電位計測器、方法、およびシステム

技術分野

[0001] 本発明は、筋電位計測器、方法、およびシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、種々の職業や日常生活等における多くの場面で笑顔が求められている。そのため、笑顔の表出を支援するための手法が考えられている。

[0003] 例えば、特許文献1には、撮像画像に含まれるユーザの笑顔値を計測し、該笑顔値を笑顔レベルに変換し、該笑顔レベルよりも高い笑顔レベルである顔画像を提示することにより、ユーザの笑顔レベルを上げる手法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-182594号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1では、静止画から笑顔値を計測しており、笑顔の動的な特徴を捉えることができなかった。

[0006] さらに、特許文献1では、ユーザは、笑顔フィードバック装置のカメラに向かって表情を作っている。ユーザは、カメラを意識した状態で自分の顔を自分で見ながら笑顔を表出するため、普段の状態ではなく、不自然な笑顔になる可能性がある。

[0007] そこで、本発明では、笑顔の表出を支援することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一実施形態である筋電位計測器は、筋電位を計測する筋電位計測器であって、前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であ

るか否かを判断する判断部と、前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する出力部と、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、笑顔の表出を支援することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る全体の構成図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る笑顔検出システムの機能ブロック図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔を評価した結果を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔を評価した結果を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔の魅力度を評価した結果を示す図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔の魅力度を評価した結果を示す図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る筋電位について説明するための図である、

[図8]本発明の一実施形態に係る8つの特徴量について説明するための図である。

[図9]本発明の一実施形態に係る笑顔の魅力度と笑顔の大きさ・立ち上がり速度・目口の相関との関係について説明するための図である。

[図10]本発明の一実施形態に係る登録処理のフローチャートである。

[図11]本発明の一実施形態に係る笑顔検出処理のフローチャートである。

[図12]本発明の一実施形態に係る筋電位計測器および笑顔検出装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

[0012] 本明細書では、ユーザの顔の4箇所における筋電位を用いる実施形態を説明するが、これに限られず、本発明は、ユーザの顔の複数箇所における筋電

位を用いて笑顔を検出することができる。例えば、複数箇所は、眼周辺、および、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つを含む2箇所以上である。

[0013] <全体の構成>

図1は、本発明の一実施形態に係る全体の構成図である。図1に示されるように、笑顔検出システム1は、筋電位計測器10および笑顔検出装置20を含む。筋電位計測器10は、有線通信または無線通信を介して、笑顔検出装置20とデータを送受信することができる。以下、それぞれについて説明する。

[0014] 筋電位計測器10は、筋電位を計測するための機器である。筋電位計測器10は、筋電位計測器10が計測したユーザの筋電位に基づいて、ユーザが笑顔であるか否かを判断して判断結果を出力することができる。

[0015] 笑顔検出装置20は、筋電位計測器10が計測したユーザの筋電位に基づいて、ユーザが笑顔であるか否かを判断して判断結果を出力することができる。笑顔検出装置20は、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、スマートフォン等の任意のコンピュータであってよい。

[0016] <機能ブロック>

図2は、本発明の一実施形態に係る笑顔検出システム1の機能ブロック図である。図2に示されるように、笑顔検出システム1は、計測部101と、登録部102と、判断部103と、出力部104と、筋電図データ記憶部105と、を備えることができる。また、笑顔検出システム1は、プログラムを実行することで、計測部101、登録部102、判断部103、出力部104として機能することができる。

[0017] なお、筋電位計測器10が、計測部101と登録部102と判断部103と出力部104と筋電図データ記憶部105とを備えてもよいし（つまり、笑顔検出装置20が用いられない）、笑顔検出装置20が、登録部102と判断部103と出力部104と筋電図データ記憶部105とのうちの少なくとも一部を備えてもよい（つまり、笑顔検出装置20が用いられる）。

[0018] 計測部 101 は、ユーザの顔の筋電位を計測する。また、計測部 101 は、筋電図（筋肉で発生する活動電位の経時的な記録）を生成する。

[0019] 例えば、計測部 101 は、ユーザの顔の眼輪筋と、小頬骨筋と、大頬骨筋と、笑筋とのうちの少なくとも 2 つにおける筋電位を計測する。

[0020] 例えば、計測部 101 は、ユーザの顔の右または左の目における筋電位（つまり、1 チャンネル）、および、右または左の小頬骨筋と右または左の大頬骨筋と右または左の笑筋とのうちの 1 つにおける筋電位（つまり、1 チャンネル）の合計 2 チャンネルを計測する。例えば、計測部 101 は、ユーザの顔の左右の目における筋電位（つまり、2 チャンネル）、および、左右の小頬骨筋と左右の大頬骨筋と左右の笑筋とのうちの 1 つにおける筋電位（つまり、2 チャンネル）の合計 4 チャンネルを計測する。例えば、目における筋電位は、眼輪筋における筋電位や前頭筋における筋電位などである（以下、本明細書では、眼輪筋の場合について説明する）。

[0021] 登録部 102 は、ユーザの筋電位の大きさ（例えば、最大値および最小値（または振れ幅））を、筋電図データ記憶部 105 に記憶させる。本発明の一実施形態では、ユーザが笑顔であるときの筋電位の最大値および最小値（または振れ幅）を登録しておき、該筋電位の最大値および最小値（または振れ幅）に近づいたときに、魅力的な笑顔であるか否かを判断することができる。

[0022] 筋電図データ記憶部 105 には、筋電位に関する情報が記憶されている。以下、＜＜ユーザの筋電位の最大値および最小値（または振れ幅）＞＞と＜＜魅力的な笑顔の筋電位の特徴量＞＞とに分けて説明する。

[0023] ＜＜ユーザの筋電位の最大値および最小値（または振れ幅）＞＞

筋電図データ記憶部 105 には、登録部 102 が記憶させたユーザの筋電位の最大値および最小値（または振れ幅）が記憶されている。

[0024] ＜＜魅力的な笑顔の筋電位の特徴量＞＞

筋電図データ記憶部 105 には、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量（例えば、筋電位の積分値（笑顔の大きさ）、立ち上がり

速度、目口の相関等）が記憶されている。

[0025] 判断部103は、計測部101が計測した筋電位の特徴量と、筋電図データ記憶部105に記憶されている、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量（例えば、筋電位の積分値（笑顔の大きさ）、立ち上がり速度、目口の相関等）と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する。

[0026] 具体的には、判断部103は、計測部101が計測した筋電位から特徴量を抽出する。例えば、判断部103は、ユーザの顔の4箇所（左目、右目、鼻、口）の各所における筋電位の積分値（後述するように、笑顔の大きさを示す）と、筋電図データ記憶部105に記憶されている笑顔の大きさと、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する。また、判断部103は、ユーザの顔の4箇所（左目、右目、鼻、口）の各所における筋電位が最大値になるまでの速度（後述するように、立ち上がり速度を示す）と、筋電図データ記憶部105に記憶されている立ち上がり速度と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する。また、判断部103は、主に眼輪筋における筋電位と、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つにおける筋電位と、の相関（後述するように、目口の相関を示す）の強さと、筋電図データ記憶部105に記憶されている目口の相関の強さと、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する。なお、判断部103は、筋電位の積分値（笑顔の大きさ）のみを判断してもよいし、立ち上がり速度のみを判断してもよいし、目口の相関のみを判断してもよい。

[0027] このように、判断部103は、ユーザが笑顔であるときの筋電位の特徴量が、魅力的な笑顔と判断される所定の範囲内かどうかを判断することができる。

[0028] <<所定の範囲>>

所定の範囲は、機械学習の結果に基づいて決められた範囲であってもよいし、あるいは、人が決めた範囲であってもよい。

[0029] 出力部104は、判断部103が判断した差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する。具体的には、出力部104は、判断部103が判断した差分が所定の範囲内または範囲外であるときに、音、振動、光、それ

らの組み合わせ等を生じさせること等によって、ユーザに通知する。出力部 104 は、判断部 103 の結果に基づいて、即時的にユーザに通知する。

[0030] <筋電位の特徴量>

ここで、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量について説明する。以下、<<筋電位の積分値（笑顔の大きさ）>>、<<立ち上がり速度>>、<<目口の相関>>、<<その他>>に分けて説明する。

[0031] <<筋電位の積分値（笑顔の大きさ）>>

例えば、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量は、筋電位の積分値である。より具体的には、特徴量は、ユーザの顔の4箇所（なお、2箇所でもよい）の各所における筋電位の積分値である。筋電位の積分値は、笑顔の大きさを示す。笑顔の大きさをを用いることにより、十分な大きさではない笑顔を、魅力的な笑顔から除外することができる。

[0032] <<立ち上がり速度>>

例えば、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量は、筋電位が最大値になるまでの速度である。より具体的には、特徴量は、顔の4箇所（なお、2箇所でもよい）の各所における筋電位が最大値になるまでの速度である。顔の4箇所の各所における筋電位が最大値になるまでの速度は、最も笑顔になるまでの速度を示す。立ち上がり速度を用いることにより、立ち上がり速度が遅い笑顔（すなわち、最も笑顔になるまでの速度が遅い不自然な笑顔）を、魅力的な笑顔から除外することができる。

[0033] <<目口の相関>>

例えば、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量は、目周辺における筋電位と口周辺における筋電位との相関の強さである。より具体的には、特徴量は、主に眼輪筋における筋電位と、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つにおける筋電位と、の相関の強さである。主に眼輪筋における筋電位と、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つにおける筋電位と、の相関の強さは、笑顔であるときの目の動きと口の動きとの相関の強さを示す。目口の相関を用いることにより、目口の相関

の強さが弱い笑顔（すなわち、目口が相関していない（例えば、目が動いていない）不自然な笑顔）を、魅力的な笑顔から除外することができる。

[0034] <<その他>>

例えば、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量は、筋電位の大きさ、筋電位が計測されたタイミング、筋電位の経時的な変化のパターン、立ち下がりの速度（つまり、顔の4箇所各所における筋電位が、笑顔の状態から真顔の状態に戻るまでの速度の情報）であってもよい。また、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量は、複数の種類の筋電位の特徴量の組み合わせ、筋電位の特徴量の4チャンネル（顔の4か所）間の平均、偏差等であってもよい。

[0035] 以下、図3～図9を参照しながら、筋電位の特徴量を見出した実験について説明する。

[0036] まず、被験者（5人（内訳：20代：3人、40代：2人））の各々の7種類の笑顔の動画を撮影した。そして、評価者（40人）が動画を見て、笑顔が自然であるか否かを評価（自然である度合いに応じた5段階、自然でも不自然でもない、不自然である度合いに応じた5段階、の合計11段階で評価）、かつ、笑顔が魅力的であるか否かを評価（魅力的である度合いに応じた5段階、魅力的でも非魅力的でもない、非魅力的である度合いに応じた5段階、の合計11段階で評価）した。図3および図4は、本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔の評価した結果を示す図である。

[0037] 図3に示されるように、各被験者（被験者No. 1、被験者No. 2、被験者No. 3、被験者No. 4、被験者No. 5の5人）の各笑顔が自然であるか否か、かつ、魅力的であるか否かが評価された。横軸は、7種類の笑顔を示し、縦軸は、40人の評価者による評価の平均値を示す。

[0038] 図4に示されるように、全被験者の全笑顔のデータを用いて自然・不自然の度合いと魅力的・非魅力的の度合いの相関を調べたところ、両者は相関していた。つまり、自然な笑顔であるほど魅力的な笑顔であることが分かった。そこで、本発明では、自然な笑顔を検出するために、ユーザの顔の筋電位

に基づいてユーザが笑顔であるか否かを判断することとした。

[0039] 図5は、本発明の一実施形態に係る被験者の笑顔の魅力度を評価した結果を示す図である。評価者（40名）による各被験者（被験者No. 1、被験者No. 2、被験者No. 3、被験者No. 4、被験者No. 5の5人）の各笑顔（笑顔#1、笑顔#2、笑顔#3、笑顔#4、笑顔#5、笑顔#6、笑顔#7の7種類の笑顔）の魅力度の評価の結果が示されている。横軸は、魅力度（つまり、魅力的である度合いおよび非魅力的である度合い（なお、標準偏差に基づいて標準化した））を示し、縦軸は、その魅力度の評価した評価者の人数を示す。図5に示されるように、笑顔の魅力度の評価は、評価者によるばらつきがある。そこで、本発明の一実施形態では、図6に示されるように、評価者によるばらつきを考慮して、約89パーセントの精度で笑顔の魅力度を評価できるようにした。図6において、25パーセント、50パーセント、75パーセントは、40名の評価者による点数の上位25パーセント、50パーセント（中央値）、75パーセントの水準を示す。ここでは、推定される値が25～75パーセントの内側にあることを”正解”として精度を求めている。

[0040] 図7は、本発明の一実施形態に係る筋電位について説明するための図である。本発明の一実施形態では、筋電位の特徴量として、図7のような積分筋電図を用いることができる。図7において、アタックタイムは、顔の4箇所各所における筋電位が最大値になるまでの期間である。また、リリースタイムは、顔の4箇所各所における筋電位が、笑顔の状態から真顔の状態に戻るまでの期間である。

[0041] 図8は、本発明の一実施形態に係る8つの特徴量について説明するための図である。顔の左右の主に眼輪筋における筋電位（つまり、2チャンネル）、および、左右の小頬骨筋と左右の大頬骨筋と左右の笑筋とのうちの1つにおける筋電位（つまり、2チャンネル）の合計4チャンネルを計測した。

[0042] iEMGは、顔の4箇所各所（つまり、4チャンネルの各チャンネル）における筋電位の積分値（つまり、笑顔の大きさ）である。iEMGは、図

7の斜線部分の面積である。

[0043] $iEMG(min)$ は、各チャンネルにおける筋電位の積分値の最小値を示す。

[0044] $iEMG(ave)$ は、各チャンネルにおける筋電位の積分値の4チャンネル間の平均を示す。

[0045] $iEMG(dev)$ は、各チャンネルにおける筋電位の積分値の4チャンネル間の分散を示す。

[0046] $iEMG(w1)$ は、計測時間の後半部分に重み付けをしたものである。

[0047] $iEMG(w2)$ は、計測時間の前半部分に重み付けをしたものである。

[0048] $B(ave)$ は、顔の4箇所各所（つまり、4チャンネルの各チャンネル）における筋電位が最大値になるまでの速度（つまり、最も笑顔になるまでの速度）を示す。より詳細には、各チャンネルにおける筋電位が最大値になるまでの速度の4チャンネル間の平均である。

[0049] $B(dev)$ は、主に眼輪筋における筋電位と、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つにおける筋電位と、の相関の強さ（つまり、笑顔であるときの目の動きと口の動きとの相関の強さ）を示す。より詳細には、各チャンネルにおける筋電位が最大値になるまでの速度の4チャンネル間の分散である。分散が小さいと相関が強い、分散が大きいと相関が弱いと解釈できる。

[0050] 筋電位の特徴量のうち、笑顔の魅力度と相関する特徴量が図9のように見出された。

[0051] 図9は、本発明の一実施形態に係る笑顔の魅力度と笑顔の大きさ・立ち上がり速度・目口の相関との関係について説明するための図である。図9に示されるように、笑顔の魅力度と、笑顔の大きさ（ $iEMG$ ）および立ち上がり速度（ $B(ave)$ ）および目口の相関（ $B(dev)$ ）と、は相関していた。

[0052] このように、顔の筋電位の特徴量のうち、笑顔の大きさ（ $iEMG$ ）および立ち上がり速度（ $B(ave)$ ）および目口の相関（ $B(dev)$ ）が、

笑顔の魅力度と相関していることが分かった。

[0053] <方法>

以下、図10を参照しながら登録処理について説明し、図11を参照しながら笑顔検出処理について説明する。

[0054] <<登録処理>>

図10は、本発明の一実施形態に係る登録処理のフローチャートである。

[0055] ステップ11（S11）において、計測部101は、ユーザが笑顔であるときの（例えば、ユーザが自身の笑顔のなかで最も魅力的な笑顔を表出したときの）ユーザの顔の筋電位を計測する。例えば、計測部101は、ユーザの顔の左右の主に眼輪筋における筋電位（つまり、2チャンネル）、および、左右の小頬骨筋と左右の大頬骨筋と左右の笑筋とのうちの1つにおける筋電位（つまり、2チャンネル）を計測する。

[0056] ステップ12（S12）において、登録部102は、ユーザの筋電位の大ささ（例えば、最大値および最小値（または振れ幅））を、筋電図データ記憶部105に記憶させる。

[0057] <<笑顔検出処理>>

図11は、本発明の一実施形態に係る笑顔検出処理のフローチャートである。

[0058] ステップ21（S21）において、計測部101は、ユーザの顔の筋電位を計測する。例えば、計測部101は、ユーザの顔の左右の主に眼輪筋における筋電位（つまり、2チャンネル）、および、左右の小頬骨筋と左右の大頬骨筋と左右の笑筋とのうちの1つにおける筋電位（つまり、2チャンネル）を計測する。

[0059] ステップ22（S22）において、判断部103は、S21の筋電位の特徴量を抽出する。

[0060] ステップ23（S23）において、判断部103は、S22で抽出された筋電位の特徴量と、登録済みの特徴量（つまり、筋電図データ記憶部105に記憶されている特徴量）と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断す

る。所定の範囲内である場合にはステップ24へ進む。所定の範囲内でない場合には、処理を終了する（なお、所定の範囲内でないことを出力するようにしてもよい）。

[0061] ステップ24（S24）において、出力部104は、S23の差分が所定の範囲内であることを出力する。

[0062] 本発明の一実施形態では、筋電位計測器10を用いて、魅力的な笑顔の表出を支援することができる。具体的には、筋電位計測器10に、ユーザの顔の筋電位を計測させ、筋電位計測器10の出力に応じて、ユーザが魅力的な笑顔であることをユーザに通知することができる。

[0063] <効果>

このように、本発明の一実施形態では、ユーザが魅力的な笑顔になった瞬間にリアルタイムにユーザにその旨が知らされるので、「どんな感覚だった時に」あるいは「どんな気持ちの時に」その笑顔になれたのかをユーザが気付くことができる。自分が魅力的な笑顔になれた「こと」や「瞬間」がどういもの・時なのかを脳が関連付けて覚えていくことで、ユーザは、自然と魅力的な笑顔になれるようになる。

[0064] <ハードウェア構成>

図12は、本発明の一実施形態に係る筋電位計測器10および笑顔検出装置20のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[0065] 筋電位計測器10は、筋電位を計測する計測装置1010を有する。

[0066] 筋電位計測器10および笑顔検出装置20は、CPU（Central Processing Unit）1001、ROM（Read Only Memory）1002、RAM（Random Access Memory）1003を有する。CPU1001、ROM1002、RAM1003は、いわゆるコンピュータを形成する。

[0067] また、筋電位計測器10および笑顔検出装置20は、補助記憶装置1004、表示装置1005、操作装置1006、I/F（Interface）装置1007、ドライブ装置1008を有することができる。なお、筋電位計測器10および笑顔検出装置20の各ハードウェアは、バスBを介して相互に接続さ

れている。

[0068] CPU 1001は、補助記憶装置1004にインストールされている各種プログラムを実行する演算デバイスである。

[0069] ROM 1002は、不揮発性メモリである。ROM 1002は、補助記憶装置1004にインストールされている各種プログラムをCPU 1001が実行するために必要な各種プログラム、データ等を格納する主記憶デバイスとして機能する。具体的には、ROM 1002はBIOS (Basic Input/Output System) やEFI (Extensible Firmware Interface) 等のブートプログラム等を格納する、主記憶デバイスとして機能する。

[0070] RAM 1003は、DRAM (Dynamic Random Access Memory) やSRAM (Static Random Access Memory) 等の揮発性メモリである。RAM 1003は、補助記憶装置1004にインストールされている各種プログラムがCPU 1001によって実行される際に展開される作業領域を提供する、主記憶デバイスとして機能する。

[0071] 補助記憶装置1004は、各種プログラムや、各種プログラムが実行される際に用いられる情報を格納する補助記憶デバイスである。

[0072] 表示装置1005は、筋電位計測器10および笑顔検出装置20の内部状態等を表示する表示デバイスである。

[0073] 操作装置1006は、筋電位計測器10および笑顔検出装置20の管理者が筋電位計測器10および笑顔検出装置20に対して各種指示を入力する入力デバイスである。

[0074] I/F装置1007は、ネットワークに接続し、筋電位計測器10および笑顔検出装置20と通信を行うための通信デバイスである。

[0075] ドライブ装置1008は記憶媒体1009をセットするためのデバイスである。ここでいう記憶媒体1009には、CD-ROM、フレキシブルディスク、光磁気ディスク等のように情報を光学的、電気的あるいは磁氣的に記録する媒体が含まれる。また、記憶媒体1009には、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュメモリ等のように情報を電

氣的に記録する半導体メモリ等が含まれていてもよい。

[0076] なお、補助記憶装置１００４にインストールされる各種プログラムは、例えば、配布された記憶媒体１００９がドライブ装置１００８にセットされ、該記憶媒体１００９に記録された各種プログラムがドライブ装置１００８により読み出されることでインストールされる。あるいは、補助記憶装置１００４にインストールされる各種プログラムは、Ｉ／Ｆ装置１００７を介して、ネットワークよりダウンロードされることでインストールされてもよい。

[0077] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は上述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・変更が可能である。

[0078] 本国際出願は２０２１年３月１７日に出願された日本国特許出願２０２１－０４３０１６号に基づく優先権を主張するものであり、２０２１－０４３０１６号の全内容をここに本国際出願に援用する。

符号の説明

[0079] １ 笑顔検出システム

１０ 筋電位計測器

２０ 笑顔検出装置

１０１ 計測部

１０２ 登録部

１０３ 判断部

１０４ 出力部

１０５ 筋電図データ記憶部

１００１ ＣＰＵ

１００２ ＲＯＭ

１００３ ＲＡＭ

１００４ 補助記憶装置

１００５ 表示装置

１００６ 操作装置

- 1 0 0 7 I / F 装置
- 1 0 0 8 ドライブ装置
- 1 0 0 9 記憶媒体
- 1 0 1 0 計測装置

請求の範囲

- [請求項1] 筋電位を計測する筋電位計測器であって、
前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する判断部と、
前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する出力部と
を備えた、筋電位計測器。
- [請求項2] 前記筋電位の特徴量は、筋電位の大きさ、筋電位の経時的な変化のパターン、立ち下がりの速度、複数の種類の該情報の組み合わせ、該情報のユーザの顔の複数箇所間の平均および偏差の情報をさらに含む、請求項1に記載の筋電位計測器。
- [請求項3] 前記筋電位の特徴量は、ユーザの顔の複数箇所の各所における筋電位の積分値である、請求項1に記載の筋電位計測器。
- [請求項4] 前記筋電位の特徴量は、ユーザの顔の複数箇所の各所における筋電位が最大値になるまでの速度である、請求項1に記載の筋電位計測器。
- [請求項5] 前記筋電位の特徴量は、目周辺における筋電位と、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋とのうちの少なくとも1つにおける筋電位と、の相関の強さである、請求項1に記載の筋電位計測器。
- [請求項6] 前記出力部は、前記判断部の結果に基づいて、即時的にユーザに通知する、請求項1から5のいずれか一項に記載の筋電位計測器。
- [請求項7] 前記出力部は、音、振動、光、それらの組み合わせを生じさせることによってユーザに通知する、請求項1から6のいずれか一項に記載の筋電位計測器。
- [請求項8] 前記所定の範囲は、機械学習の結果に基づいて決められた範囲である、請求項1から7のいずれか一項に記載の筋電位計測器。
- [請求項9] 前記複数箇所は、眼周辺、および、小頬骨筋と大頬骨筋と笑筋との

うちの少なくとも1つを含む2箇所以上である、請求項2から4のいずれか一項に記載の筋電位計測器。

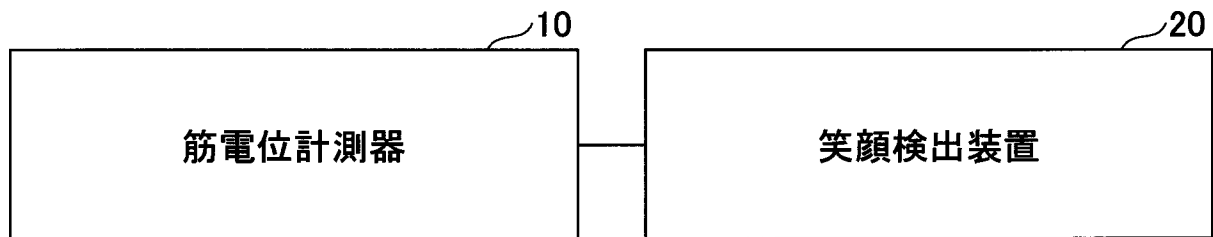
[請求項10] 筋電位を計測する筋電位計測器が実行する方法であって、
前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断するステップと、
前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力するステップと
を含む、方法。

[請求項11] 筋電位を計測する筋電位計測器と、コンピュータと、を含むシステムであって、
前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する判断部と、
前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する出力部と
を備えた、システム。

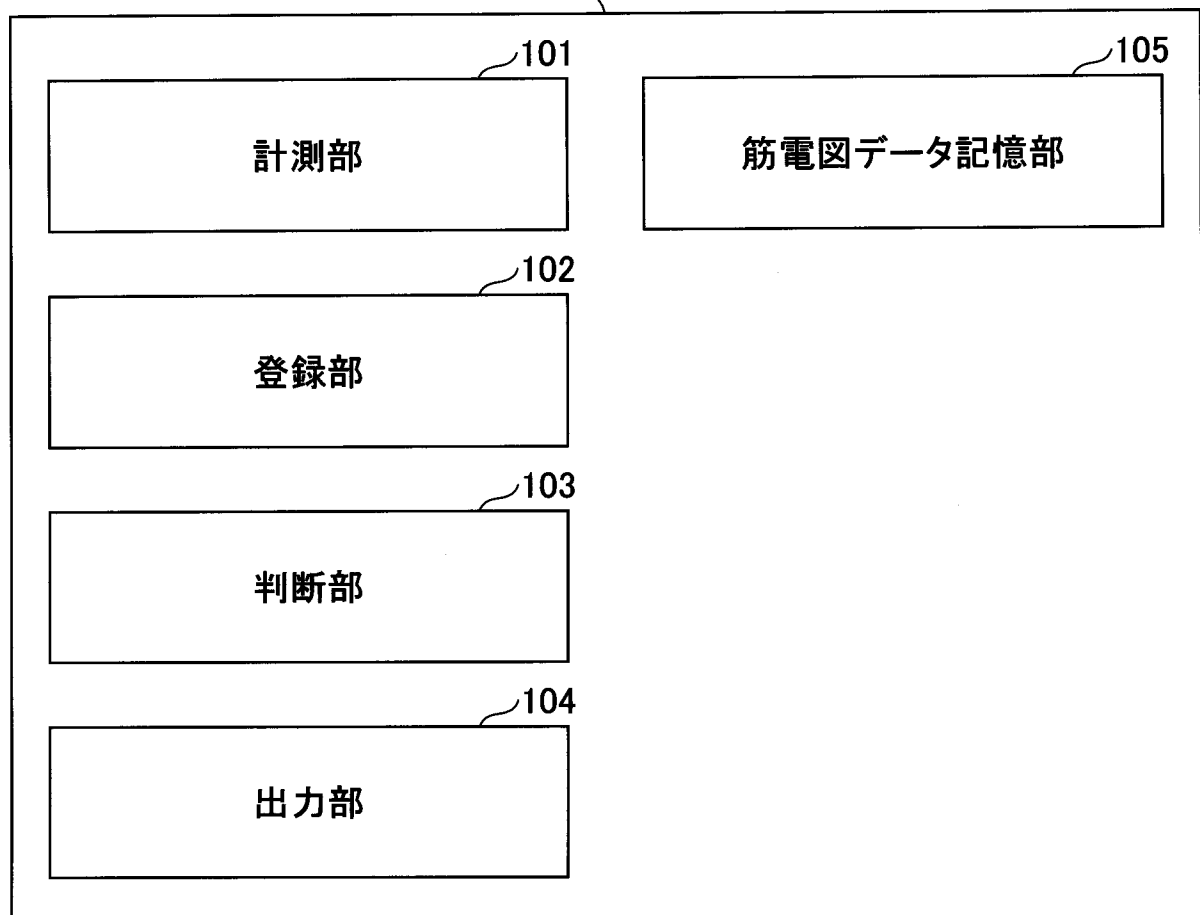
[請求項12] 筋電位を計測する筋電位計測器を用いて魅力的な笑顔の表出を支援する方法であって、
前記筋電位計測器は、
前記筋電位計測器が計測した筋電位の特徴量と、魅力的な笑顔であると客観的に判断される筋電位の特徴量と、の差分が所定の範囲内であるか否かを判断する判断部と、
前記差分が所定の範囲内または範囲外であることを出力する出力部と
を備え、
前記筋電位計測器に、ユーザの顔の筋電位を計測させるステップと、
、

前記筋電位計測器の出力に応じて、前記ユーザが魅力的な笑顔であることを前記ユーザに通知するステップと
を含む方法。

[図1]

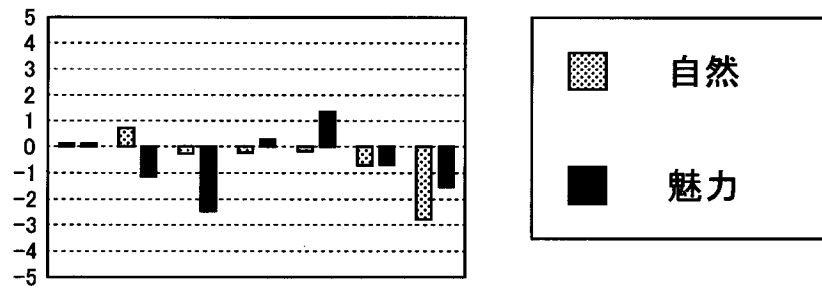
1 笑顔検出システム

[図2]

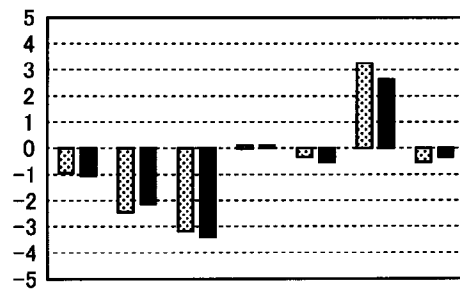
1 笑顔検出システム

[図3]

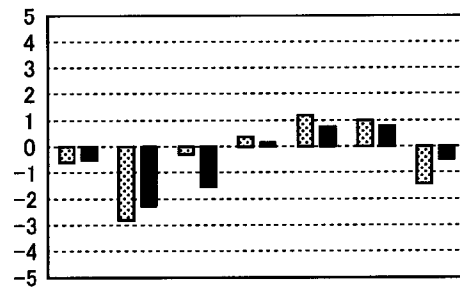
被験者 No.1



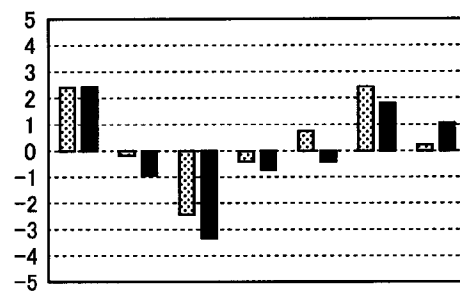
被験者 No.2



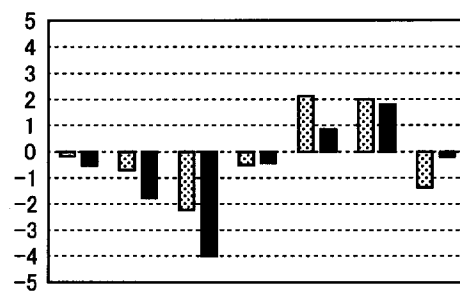
被験者 No.3



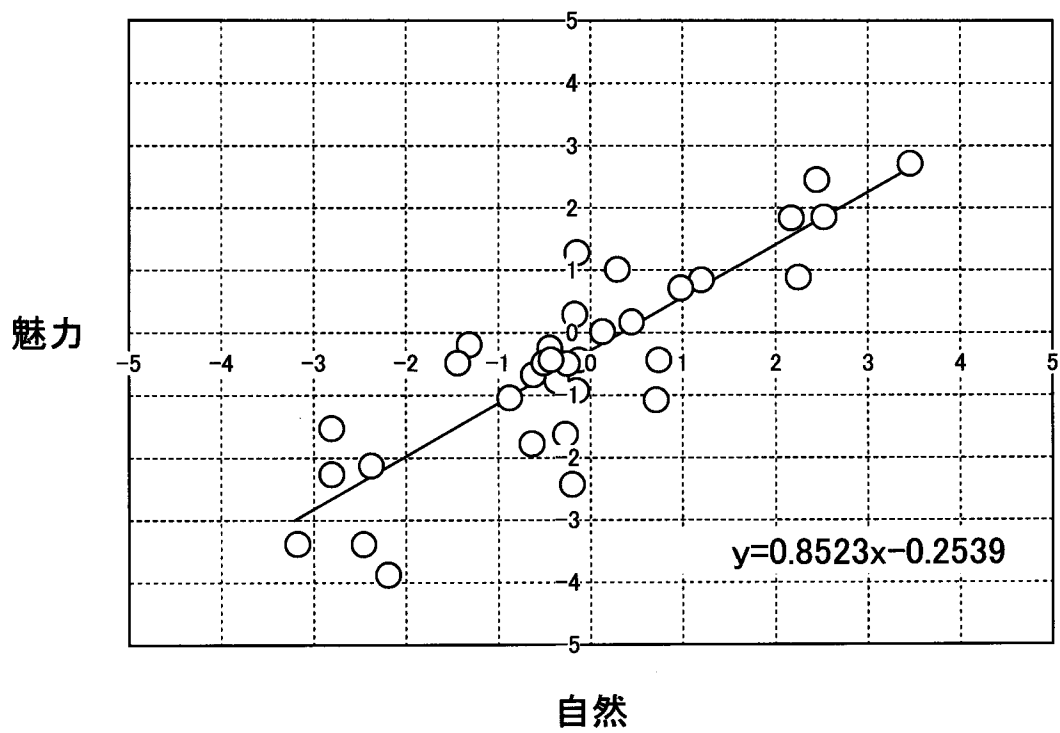
被験者 No.4



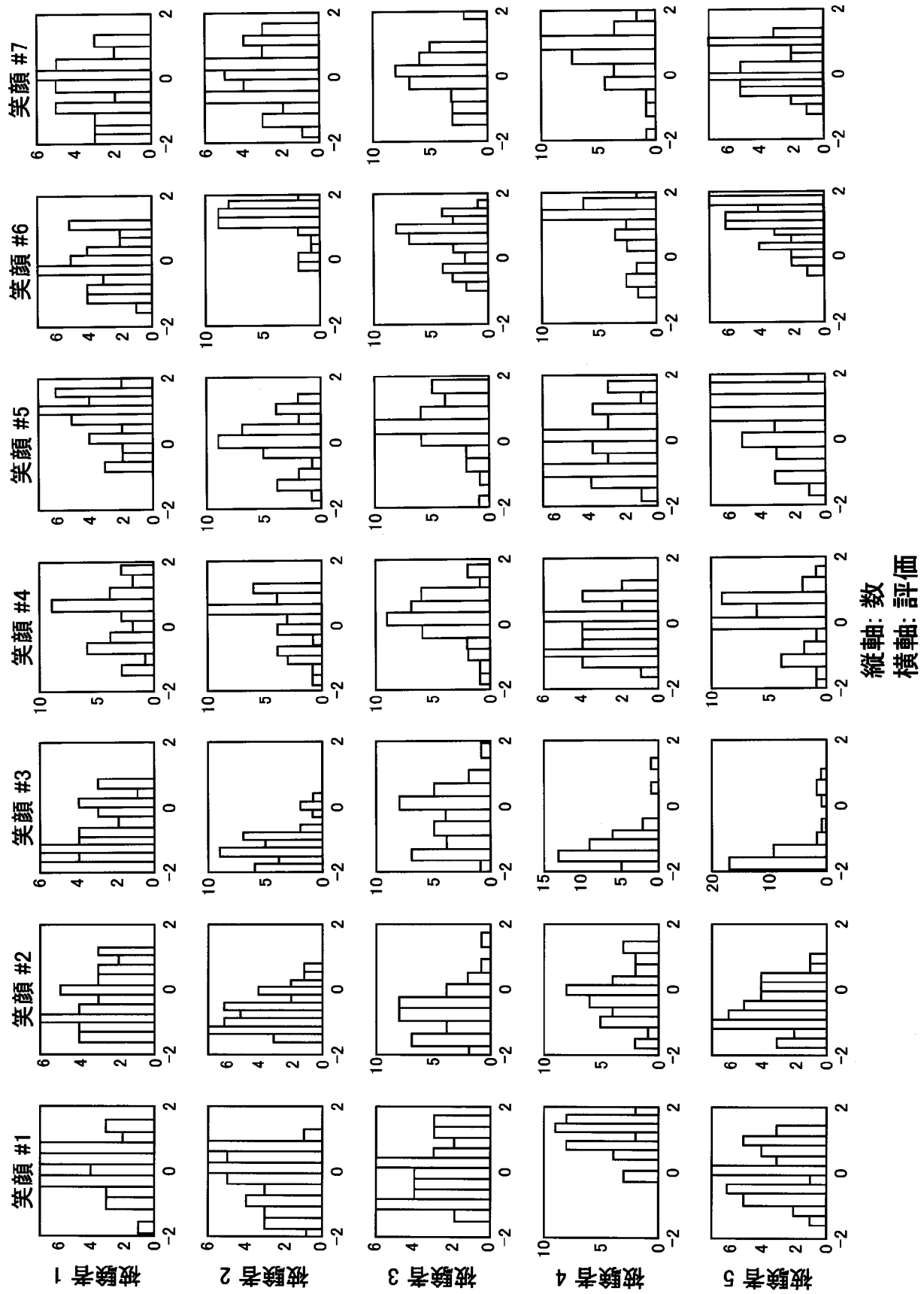
被験者 No.5



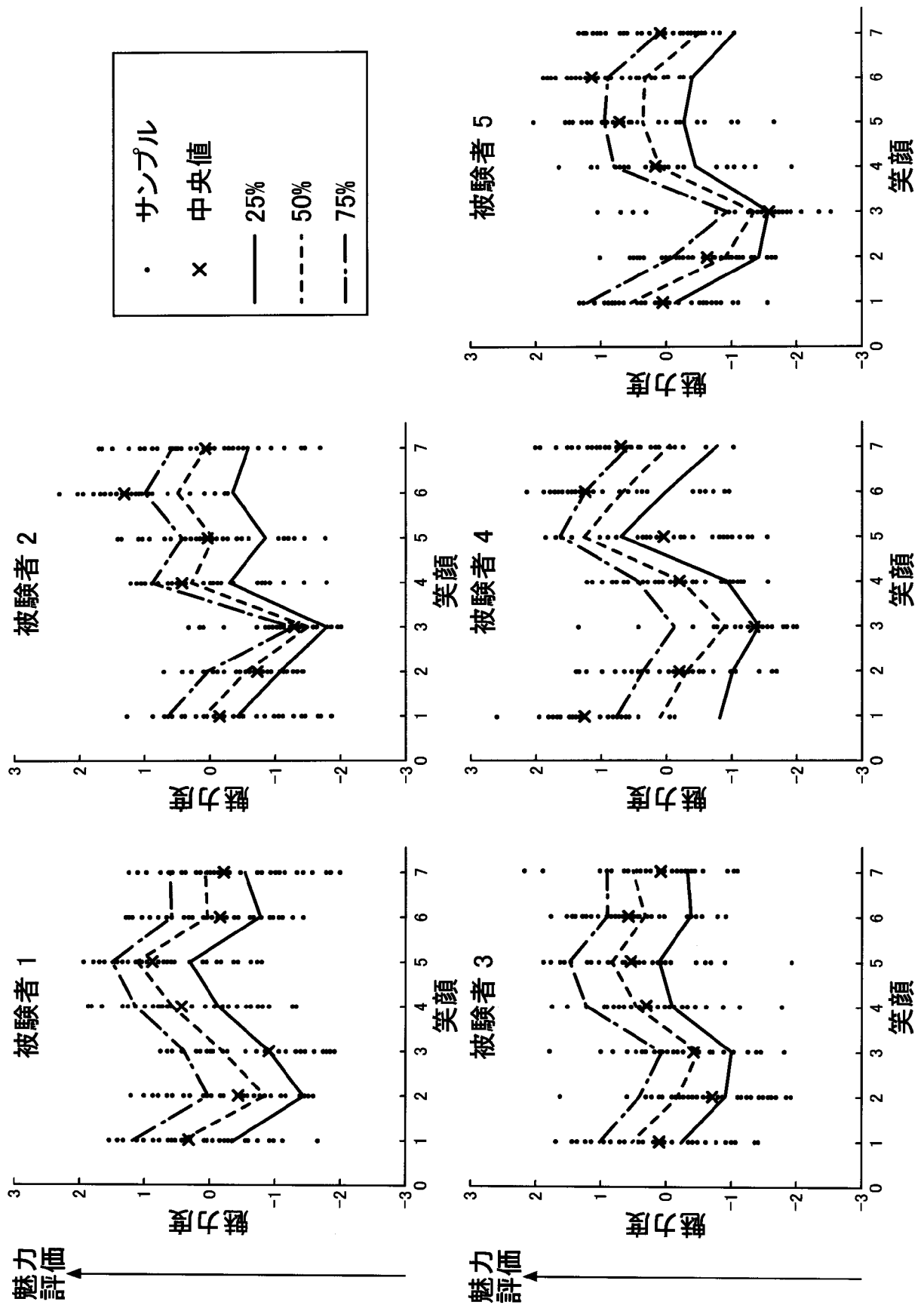
[図4]



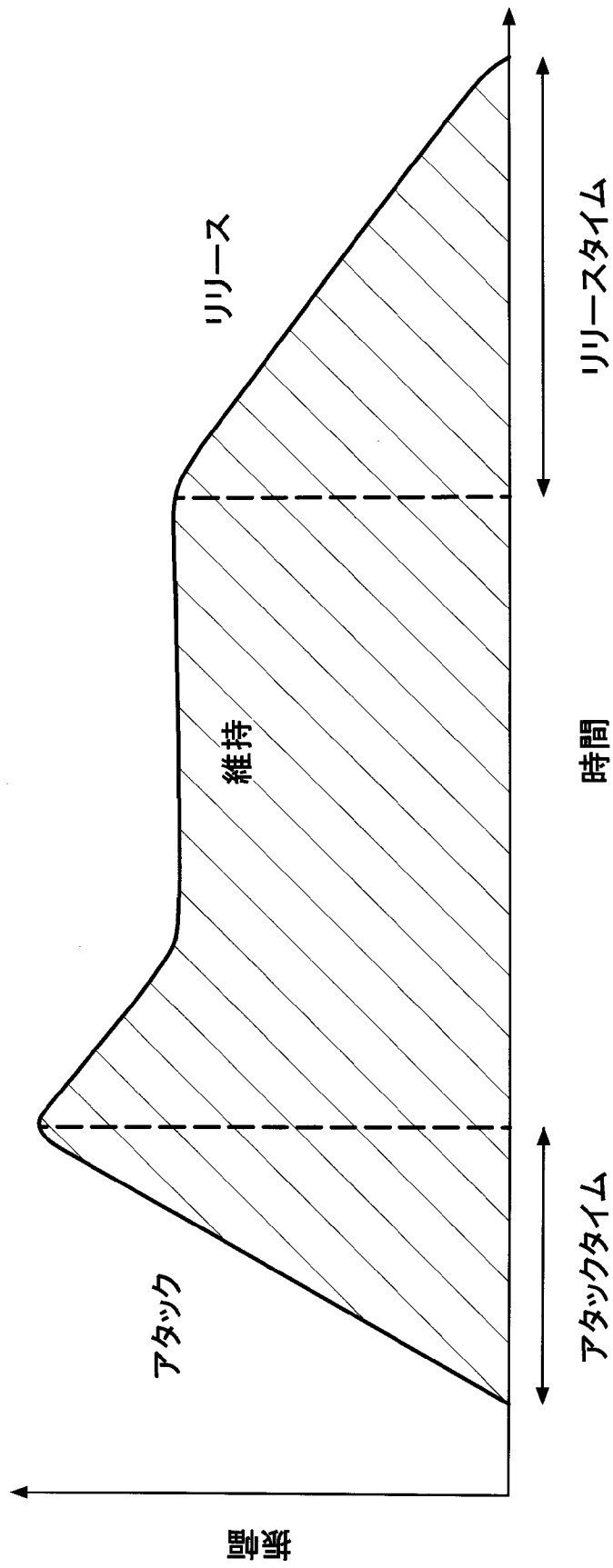
[図5]



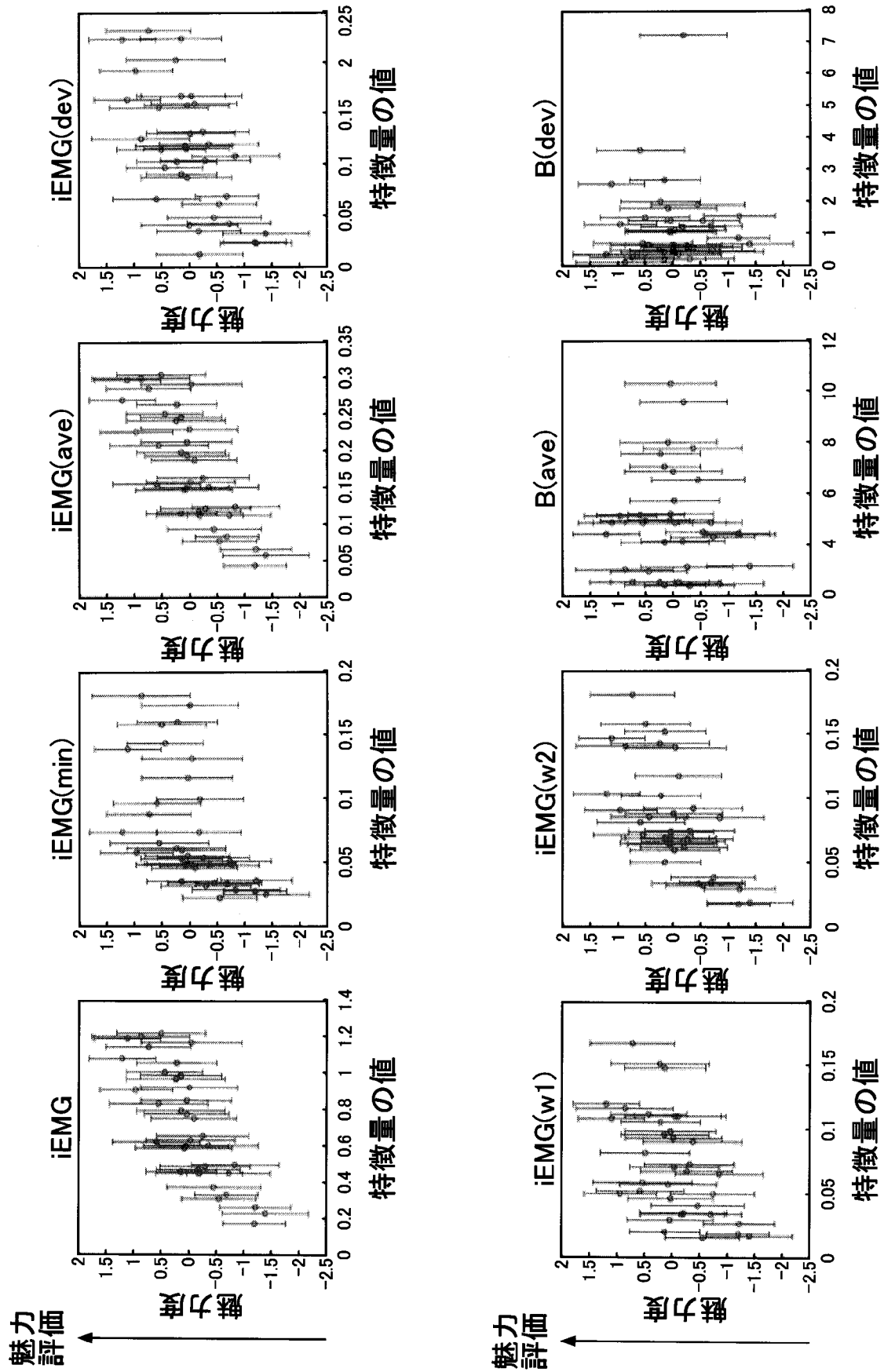
[図6]



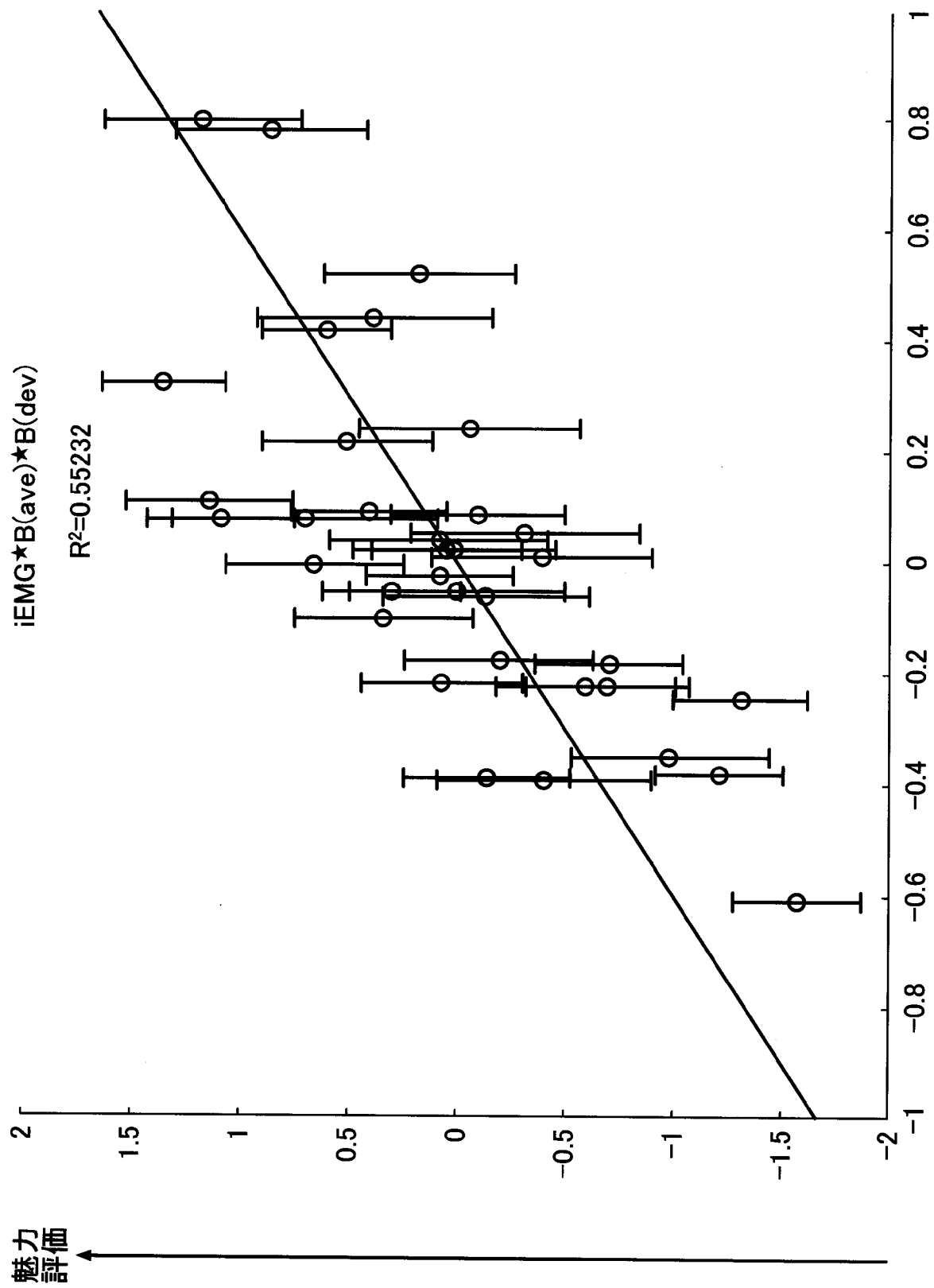
[図7]



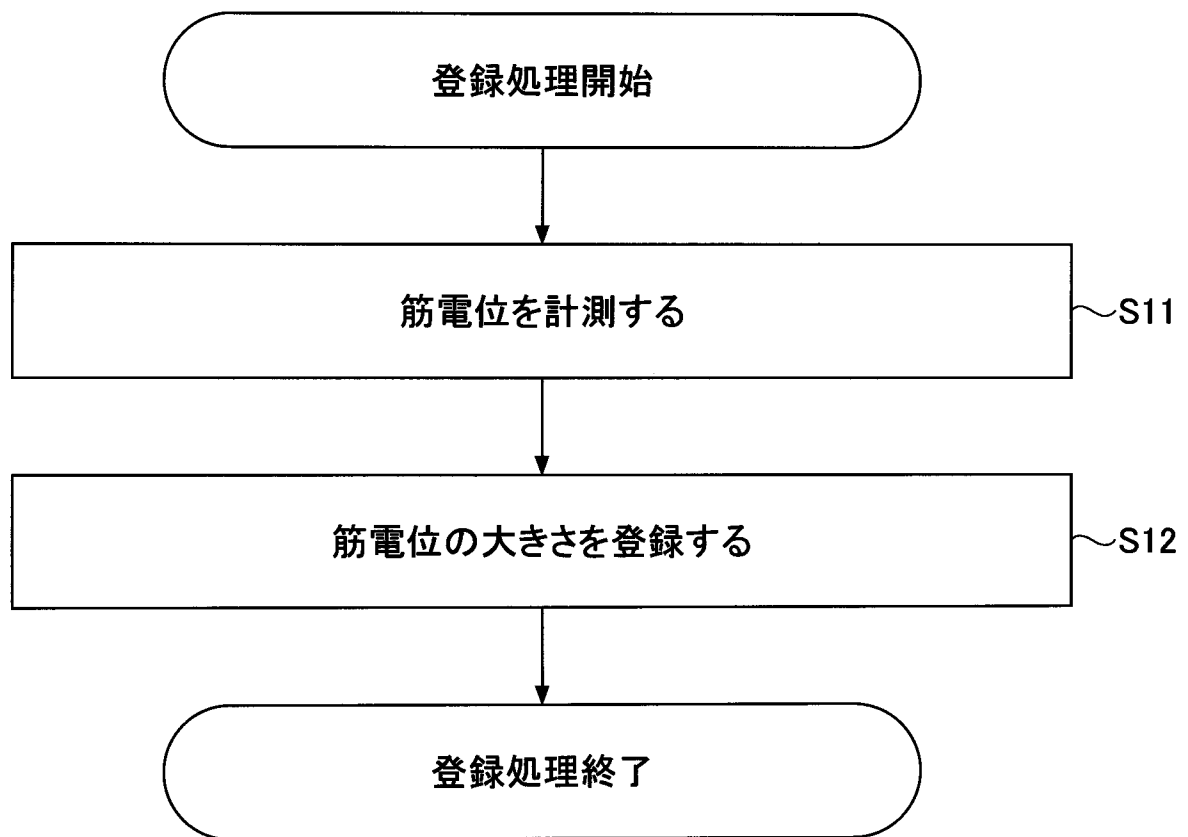
[図8]



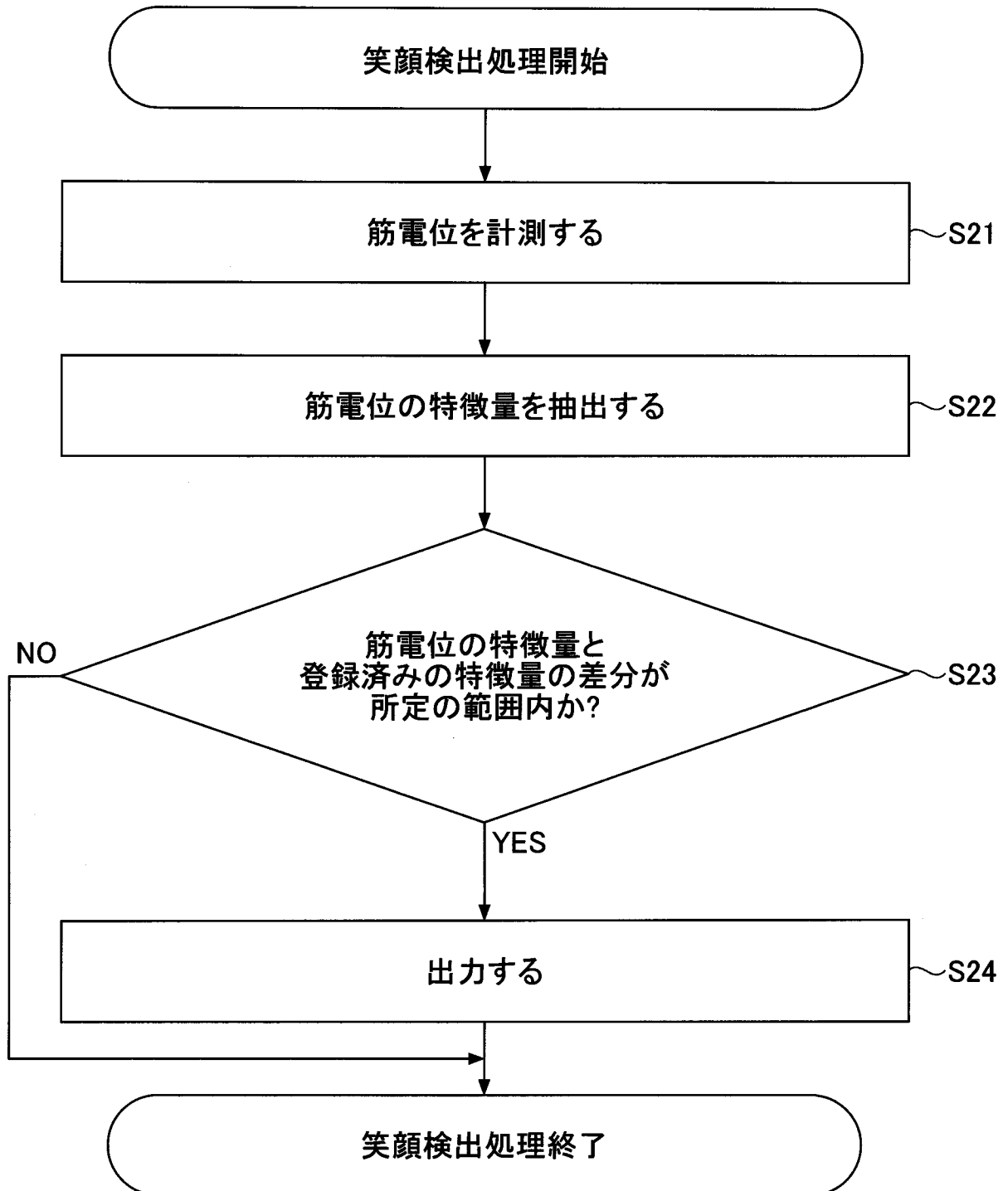
[図9]



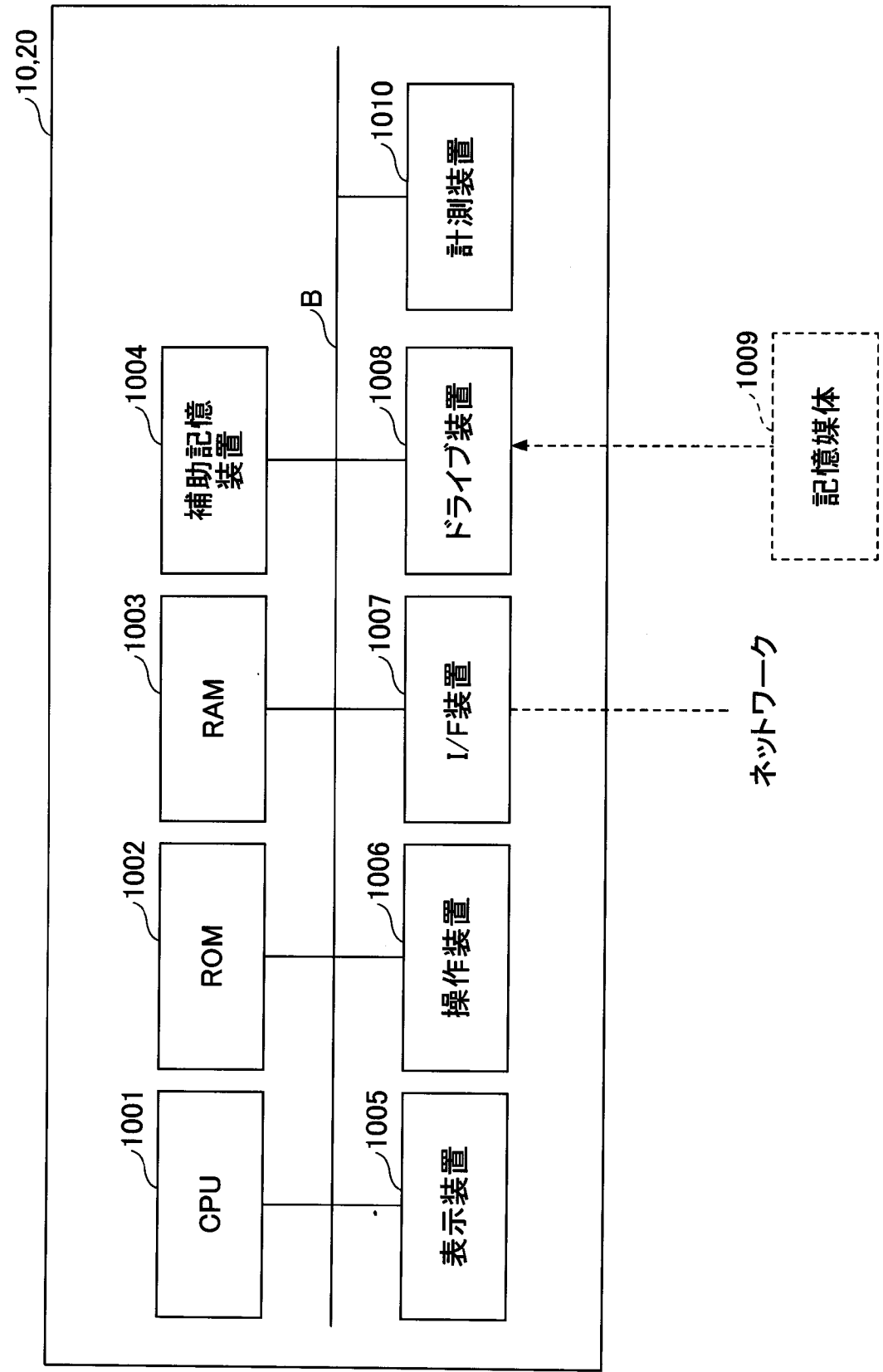
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 5/16 (2006.01)i; A61B 5/397 (2021.01)i FI: A61B5/397; A61B5/16 120 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) A61B5/389; A61B5/397; A61B5/16 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	菅原徹, 笑顔の形状と表情筋活動の分析, 可視化情堯, vol. 34, no. 133, April 2014, pp. 14-19	1, 3, 6-12
A	"3. Analysis of palpebral fissure shape", "4. Analysis of aperture shape", "5. Facial electromyography measurement", "6. Pattern for facial muscle activity of smiles", fig. 4-8 entire text, all drawings, (SUGAHARA, Toru. Analysis of Shape and Facial Muscle Activity of Smiles. Journal of the Visualization Society of Japan.)	2, 4-5
Y	JP 2011-143059 A (UNIV OF TSUKUBA) 28 July 2011 (2011-07-28) paragraphs [0035]-[0109], fig. 1-8	1, 3, 6-12
A	entire text, all drawings	2, 4-5
A	JP 2017-21737 A (KDDI CORP) 26 January 2017 (2017-01-26) paragraphs [0029]-[0068], fig. 1-6	1-12
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 May 2022		Date of mailing of the international search report 24 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/009796

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2011-143059	A	28 July 2011	(Family: none)	
JP	2017-21737	A	26 January 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 5/16(2006.01)i; A61B 5/397(2021.01)i FI: A61B5/397; A61B5/16 120														
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）） A61B5/389; A61B5/397; A61B5/16														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022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） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)														
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	菅原徹，笑顔の形状と表情筋活動の分析，可視化情報，Vol.34，No.133，2014.04， p.14-19 「3.眼裂形状の分析」，「4.開口形状の分析」，「5.顔面筋電図測定」，「6.笑 顔の表情筋活動パターン」，図4-8	1,3,6-12												
A	全文，全図	2,4-5												
Y	JP 2011-143059 A（国立大学法人 筑波大学）28.07.2011（2011-07-28） 段落[0035]-[0109]，図1-8	1,3,6-12												
A	全文，全図	2,4-5												
A	JP 2017-21737 A（KDDI株式会社）26.01.2017（2017-01-26） 段落[0029]-[0068]，図1-6	1-12												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 12.05.2022	国際調査報告の発送日 24.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤原 伸二 2Q 9013 電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/009796

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-143059	A	28.07.2011	(ファミリーなし)	
JP	2017-21737	A	26.01.2017	(ファミリーなし)	