(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
2023年6月1日(01.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/095321 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 10/00 (2006.01) *A61B 5/02* (2006.01)
A61B 3/113 (2006.01) *A61B 5/11* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/043586

(22) 国際出願日： 2021年11月29日(29.11.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: マクセル株式会社 (**MAXELL, LTD.**) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 川前 治 (**KAWAMAE Osamu**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

岡田 義憲 (**OKADA Yoshinori**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

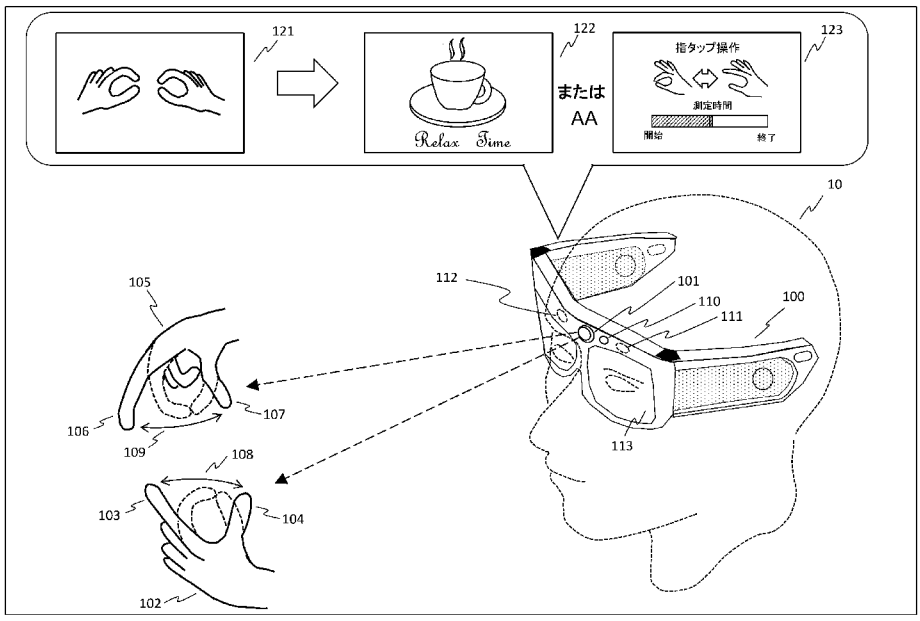
(74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (**THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1050004 東京都港区新橋六丁目１６番１０号 Tokyo (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING SYSTEM, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法

図1



AA Or

(57) **Abstract:** This information processing device is provided with a processor. The processor is connected to: a finger tap distance sensor for measuring/detecting an inter-finger distance when a subject makes a two-finger tapping motion, and outputting inter-finger distance information; and a head and neck region state change sensor for measuring/detecting a state change not in the fingers but in mainly the region of the head and neck, and outputting head and neck region state change amount information. The processor also causes synchronization processing to be executed between the finger tap

WO 2023/095321 A1

［続葉有］

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))

distance sensor and the head and neck region state change sensor, and acquires the inter-finger distance information and the head and neck region state change amount information obtained as a result of the finger tap distance sensor and the head and neck region state change sensor synchronously performing the measurement operations.

(57) 要約:情報処理装置は、プロセッサを備え、プロセッサは、被検体の二指のタッピング運動時の二指間距離を計測検出して二指間距離情報を出力する指タップ距離センサと、指以外の主に頭頚部の部位の状態変化を計測検出して頭頚部状態変化量情報を出力する頭頚部位状態変化センサと、のそれぞれに接続され、指タップ距離センサ及び頭頚部位状態変化センサ間で同期処理を実行させ、指タップ距離センサ及び頭頚部位状態変化センサが同期して計測動作を行って得た二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報を取得する。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法に係り、特に認知症などの病気、疾病の予兆、前兆、兆候や、治療や投薬などの処方による効果や影響の検出に好適な情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 人口の高齢化とともにアルツハイマー型認知症などの病気、疾病の患者は年々増加しており、早期発見ができれば、投薬等で病気の進行を遅らせることができ、重症化を予防することもできる。例えば、アルツハイマー型認知症の早期発見に向けたスクリーニング検査としては、近年、両手の親指と人差し指による二指の開閉運動（タッピング運動）の計測によって評価する方法が研究されている。アルツハイマー型認知症における脳の委縮に起因する両手指のリズム運動機能の低下をタッピング運動計測によって捉えようとするものである。また、手指は第２の脳であるといわれ、脳の中でも多くの領域が手指の働きに関係しており、手指の動きは、アルツハイマー型認知症に限らず脳血管性やレビー小体型等の認知症、パーキンソン病、発達性協調運動障害（スキップや縄跳びができない等）等とも関係していると言われている。即ち、指のタッピング運動から生体情報として脳の状態を知ることを目指して研究が進められている。

[0003] 更には、指のタッピング運動を脳の健康状態を示す“ものさし”として活用することで手指の巧緻運動機能を定量化できるため、ヘルスケア分野、リハビリ分野、生活支援分野など、さまざまな分野でも利用できる。

[0004] そして、タッピング運動を計測評価する方法として、例えば、下記特許文献１には、「生体の可動部分に取り付けた発信コイルと受信コイルのペアの

相対距離に基づいて運動データを算出する運動機能測定装置と、運動機能測定装置から受信した運動データに基づいて生体の運動機能を評価する評価装置と、を備える運動機能評価システム」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１６－４９１２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１では、タッピング運動を計測評価することについては記載されているものの、指に磁気センサを装着してタッピング運動を計測する。しかし、高齢者や手指の運動機能に障害がある場合、指に磁気センサを装着する行為が難しかったり、磁気センサを装着した状態ではタッピングが難しかったりするため、より簡易に検査を行いたいという要望がある。

[0007] 本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、タッピング運動の計測の準備の手間を省き、かつタッピング運動をより正確に行い、計測できる情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記課題を解決するために請求の範囲に記載の構成を備える。その一例をあげるならば、本発明に係る情報処理装置は、プロセッサを備え、前記プロセッサは、被検体の二指のタッピング運動時の二指間距離を計測検出して二指間距離情報を出力する指タップ距離センサと、指以外の主に頭頚部の部位の状態変化を計測検出して頭頚部状態変化量情報を出力する頭頚部位状態変化センサと、のそれぞれに接続され、前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサ間で同期処理を実行させ、前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサが同期して計測動作を行って得た前記二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報を取得する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、タッピング運動の計測の準備の手間を省き、かつタッピング運動をより正確に行い、計測できる情報処理装置、情報処理システム、及び情報処理方法を提供することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第１実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[図2]測距センサによるタッピング運動の測定結果、及び左目視線センサ、右目視線センサによる眼球運動の測定結果を時間経過とともに示した図である。

[図3]第２実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[図4]アウトカメラや測距センサによるタッピング運動の測定結果と、インカメラによる眼球運動の測定結果、更にインカメラによる頬の筋肉の動きの測定結果、及びインカメラによる顔表面の輝度変化の測定結果を時間経過とともに示した図である。

[図5]タッピング運動時のスマートフォンの表示画面に表示される画像を示した図である。

[図6A]第３実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[図6B]第３実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[図7]第３実施形態に係る情報処理装置の表示画面を示す図である。

[図8]情報処理システムの処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]異なる装置間で時間を合わせる処理の一例を示したものである。

[図10]本実施形態に係る情報処理装置の例としてヘッドマウントディスプレイの構成例を示すブロック図である。

[図11]本実施形態に係る情報処理装置の例として携帯情報端末の構成例を示すブロック図である。

[図12]本実施形態に係る情報処理システムとしてクラウドを構成する場合の実施形態を外観模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態の例を、図面を用いて説明する。全図を通じて同一の構成には同一の符号を付し、重複説明を省略する。

[0012] ＜第１実施形態＞

第１実施形態は、情報処理装置は、被検体１０の頭部に装着され現実空間情報や仮想空間情報を表示して視認するヘッドマウントディスプレイ（Ｈｅａｄ Ｍｏｕｎｔｅｄ Ｄｉｓｐｌａｙ；HMD、以下、HMDと称す）に搭載される実施形態である。

[0013] 図１は、第１実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[0014] タッピング運動を計測する被検体１０は、ＨＭＤ１００を頭部に装着する。被検体１０はＨＭＤ１００のユーザでもある。

[0015] 図１において、ＨＭＤ１００は、ＨＭＤ二指のタッピング運動（開閉運動）時の二指間距離を計測する指タップ距離センサとして、対象物までの距離や角度を計測検出する測距センサ１０１を具備する。従来、ＨＭＤ１００には、ジェスチャー操作を検出される目的で測距センサ１０１が備えられている。本実施形態では、この測距センサ１０１をタッピング運動の検出に用いる指タップ距離センサとして流用する。

[0016] 測距センサ１０１は、対象物までの距離や角度を測定し、物などの対象物の形状を立体として捉えることができるセンサである。赤外線などのレーザ光を対象物に照射し、はね返ってくる散乱光を測定し遠距離にある対象物までの距離やその対象物の状態を分析検出するＬｉＤＡＲ（Ｌｉｇｈｔ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ ａｎｄ Ｒａｎｇｉｎｇ）や、被写体に照射したパルス光の反射時間を画素ごとに計測して測距を行うＴＯＦ（Ｔｉｍｅ Ｏｆ Ｆｌｉｇｈｔ）センサ、ミリ波の電波を発射しその反射波を受光して反射している対象物までの距離や対の象物の状態を検出するミリ波レーダーなどが用いられる。

[0017] 測距センサ１０１の検出範囲内においては、手や指の形状や骨格の認識とそれらの動き、また奥行きの位置関係も検出することができる。ここで、測

距センサ１０１は、実線１０８で示すようにタッピング運動を行っている左手１０２の人差し指１０３の先端及び親指１０４の先端までの距離や角度を各々検出する。よって、ＨＭＤ１００では、タッピング運動中の人差し指１０３の先端と親指１０４の先端との二指間距離を時間経過とともに計測することができる。奥行きの距離も計測できるため、手指が測距センサ１０１に対して斜めの状態になっていても、二指間の距離を正確に計測可能である。

[0018] 同様に、測距センサ１０１は、実線１０９で示すようにタッピング運動を行っている右手１０５の人差し指１０６の先端及び親指１０７の先端までの距離や角度を各々検出する。よって、ＨＭＤ１００では、タッピング運動中の人差し指１０６の先端と親指１０７の先端との二指間距離を時間経過とともに計測することができる。

[0019] また、ＨＭＤ１００は、前方周囲の外界を撮影するアウトカメラ１１０を具備する。アウトカメラ１１０は、レンズから入射した光を撮像素子で電気信号に変換して撮影画像を取得する。アウトカメラ１１０でタッピング運動を行っている左指、右指を撮影し、撮影画像（アウトカメラ画像）から二指間距離を算出して計測してもよい。

[0020] ＨＭＤ１００のプロセッサ８０２（図８参照）は、アウトカメラ画像から指の形状を検出し、左右のどの指であるかを認識する。それらの指先がアウトカメラ画像のどの画素位置にあるかを求め、時間の経過により、二つの指先の位置がどのように変化したかを検出することができる。

[0021] また、プロセッサ８０２は、指先の先端部の大小の見え方によって、指先の距離を把握することも可能であり、二指の内側、外側の見え方によって、アウトカメラ１１０に対する二指の傾きを把握することも可能である。最近では、機械学習などにより、事前に手指の傾きと距離の関係を計測したデータを蓄積することで、二指間の距離を測定することができる。

[0022] こうして、ＨＭＤ１００を用いて、使い勝手よくタッピング運動中の二指間距離を計測検出できる。

[0023] また、プロセッサ８０２は、計測検出された情報をもとに、ＨＭＤ１００

内の演算機能により被検体１０の脳機能評価につながる特徴量を生体情報として解析抽出することが可能となる。

[0024] これにより、アルツハイマー型、脳血管性、レビー小体型等の認知症や、パーキンソン病、発達性協調運動障害（スキップや縄跳びができない等）等の病気の予兆、前兆の手がかりを得ることができる。

[0025] 更に、解析抽出した特徴量をもとにして、脳の健康状態を示す“ものさし”として手指の巧緻運動機能を定量化して検知できる場合には、脳機能改善のトレーニングやリハビリメニューとして利用することが可能である。

[0026] 例えば、音に合わせて指先の開閉を促してその巧緻性を評価するようなトレーニング・リハビリメニューが考えられる。

[0027] なお、上記の例では、人差し指と親指との二指間のタッピング運動間隔距離を時間経過とともに計測する場合を説明したが、例えば、中指と親指の二指など、他の二指間のタッピング運動の場合でもよく、また複数の指を開閉させてもタッピング運動の計測は可能であり、同様の作用、効果が得られることが言うまでもない。なお、以降の説明でも、人差し指でタッピング運動を行う場合を主に説明するが、人差し指以外でも同様である。

[0028] また、ＨＭＤ１００は左目及び右目のそれぞれの動きや向きを捉えて眼球運動や視線を検出する左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２を具備する。左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２は、瞳孔や眼球の動き、まばたき等を計測する。

[0029] 左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２は、それぞれ右目、左目の動きや向きを検出し、眼球運動や視線を捉えることが可能になる。なお、眼球の動きを検出する処理は、アイトラッキング処理として一般的に用いられている周知技術を利用すればよく、例えば、角膜反射を利用した方法では、赤外線ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）を顔に照射し赤外線カメラで撮影し、赤外線ＬＥＤ照射でできた反射光の角膜上の位置（角膜反射）を基準点とし、角膜反射の位置に対する瞳孔の位置に基づいて眼球の動きや視線を検出する技術が知られている。なお、眼球の動きの他の計

測検出方法としては、可視光カメラで目を写し、瞳孔や虹彩の位置に基づいて視線を検出する方法も知られている。

[0030] ＨＭＤ１００の入力デバイスとして左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２を用いた視線入力処理では、プロセッサ８０２は、視線先の注視点を検出する。人間の視線方向は素早く移動しており、その眼球の細かな動きに追従すると注視点が定まりにくいことから、視線入力処理では、眼球の細かな動きに追従しないように左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２の追従性を遅くしている。

[0031] これに対して、本実施形態でのタッピング運動中の視点の動き検出では、被検体１０の右目、左目の動きをより忠実に（空間解像度をより高く）検出したいという要望がある。

[0032] そこで、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２では、検出周期や、検出可能な動きの範囲を小さくして、高速に微小な瞳孔や眼球の運動を計測できるようにする。具体的には、プロセッサ８０２は、視線入力処理では左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２のセンサ情報に対して時間軸方向に沿った平滑化フィルタをかけて注視点を検出している。これに対して、タッピング運動中の視点の動き検出では、プロセッサ８０２は、平滑化フィルタをかけずにセンサ情報をそのまま用いたり、視点入力処理に用いた平滑化フィルタよりも時間解像度が高いフィルタにフィルタを切り替えて、微細な視線の動きを検出する。

[0033] 認知症などの病気、疾病がある人の場合、視線が細かくランダムにふらつくようにさ迷っていて視点が定まらない状態になる場合がある。よって、高速に微小な瞳孔や眼球の運動を検出する左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２により、被検体の意思とは無関係に起こる不随意な眼球や瞳孔のふらつくような動き、早いまばたき等を検出することができる。

[0034] また、検出された情報をもとに、ＨＭＤ１００内の演算機能により被検体の異常状態評価につながる特徴量を生体情報として解析抽出することが可能となる。例えば、アルツハイマー型、脳血管性、レビー小体型等の認知症や

、パーキンソン病等の早期発見や、認知症等の病気の予兆、前兆、兆候の検知、更に解析抽出した特徴量をもとにして、眼球運動機能の障害の兆候を判別できる可能性が生じる。

[0035] そして、二指タップ動作時の計測とともに、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２による瞳孔・眼球の動き検出を同時に併用して行う。二指間距離計測だけ、或いは左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２による瞳孔・眼球の動き検出だけでは、認知症などの病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報の検出精度に限界やバラつきがある。よって。これらを同時併用して計測することにより、より高い精度で病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報を検出することが可能となる。

[0036] また、ＨＭＤ１００は、タッピング運動時の二指間距離を計測する前は、両指全体の姿が映っているかを確認できる画面１２１をディスプレイ１１３に表示するが、タッピング運動時は、タッピング運動を行なっている両指全体の姿とは別の画像に切り替えて表示する。例えば、タッピング運動計測時には、被検体１０をリラックスさせるためのリラックス画像１２２や、指タップ距離計測の操作ガイド画像１２３などを表示する。

[0037] これにより、タッピング運動計測中にまさにその指タップ動作を見ていることによって視覚から被検体１０に与えるフィードバックが生じ、そのフィードバックによる計測への影響を抑制することができ、より正確なタッピング運動の計測を可能にする。

[0038] 更に、リラックス画像１２２の表示により、被検体１０は緊張がほぐれた状態でタッピング運動の計測を行うことができる。

[0039] また、指タップ距離計測の操作ガイド画像１２３の表示により、正しいタッピング運動の操作案内やタッピング運動計測中の時間経過を見ながら、落ち着いた状態でタッピング運動の計測を行うことができる。

[0040] 図２は、測距センサ１０１によるタッピング運動の測定結果、及び左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２による眼球運動の測定結果を時間経過とともに示した図である。図２では、タッピング運動の特徴量を示す項目

として二指間距離、速度、加速度を例に挙げ、これらの時間推移を示す。左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２による眼球運動の測定結果を含む情報は、頭頚部状態変化量情報に相当する。

[0041] 二指間距離は、測距センサ１０１でタッピング運動を行っている二指の位置を検出して、タッピング運動中の二指の間隔距離を計測したものである。また速度、加速度は、タッピング運動により時間的に変位している算出された二指間距離情報をもとに、算出解析されたものである。

[0042] 例えば、時刻ｔ０では、二指間距離は最大となり、速度はゼロ、加速度は負の最大となる。タッピング運動中の二指間距離情報をもとに、距離、速度、加速度、タップインターバル、位相差などの各項目で指の動きの特徴を示す特徴量が解析抽出される。

[0043] プロセッサ８０２は、二指間距離の時間推移から、指の最大振れ幅や総移動距離などを算出し、指の動きがどのように変化したかを評価する。また、速度の時間推移から、最大速度、開く速度、閉じる速度などを算出し、指がどれだけ速く安定的に動いたかを評価する。更に加速度の時間推移から、加速度の最大振幅、開き始める勢い、開き終える勢い、閉じ終える勢い、閉じ始める勢い、指接触時間などを算出し、指の動きの勢いを評価する。

[0044] 図２で図示していないが、特徴量のタップインターバルの項目では、プロセッサ８０２は、タップ回数、タップ周期、タップ頻度などを算出し、タッピングのタイミングを評価する。

[0045] 特徴量の位相差の項目では、プロセッサ８０２は、両手のタイミングずれ、両手類似度、交互タップのバランスなどを算出し、両手間の連携を評価する。これらを解析することよって、抽出された特徴量により、被検体１０の脳機能評価につながるような脳の状態を知る手掛かりとすることができ、アルツハイマー型、脳血管性、レビー小体型等の認知症や、パーキンソン病、発達性協調運動障害等の早期発見に向けた検査の一つの手段とすることができる。

[0046] また、図２において、眼球運動測定結果の移動距離は、左目視線センサ１

１１、右目視線センサ１１２で眼球の位置を検出して、タッピング運動中に眼球が時間とともに移動した距離を計測したものである。移動距離は、ある視線方向を初期位置として、そこから眼球がどの方向にどのくらいの距離を移動したかを検出する。図２では、左右方向の移動距離を示しているが、上下方向の距離、初期位置からの距離ベクトルで表してもよい。特徴が顕著に表れる指標を表示するようにしてもよい。また、両眼の平均値を示したり、左右で、顕著に特徴が表れている一方を示してもよい。もちろん、両眼とも表示しても構わない。

[0047] ここで、通常、アイトラッキング用の検出センサでは、視線によるポインティング動作等において、視線が高速に移動するため、視線の微小な動きまで追従すると、ポインティング位置も高速に移動してしまい安定的なポインティング動作ができなくなる。そのため、ポインティングのような動作の時には、細かな移動には追従せず、大きな視線の移動にのみ追従するように制御されている。それに対して、眼球運動の測定においては、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２により、両眼の高速で微細な運動を計測するため、検出パラメータをアイトラッキングによるポインティング動作時と変更する。パラメータとしては、眼球計測用カメラのフレームレートを高速化したり、複数フレームを平均化していた検出の平均数を減らしたり、各フレームごとに検出したりする。また、眼球の運動が微小である場合には、検出範囲を運動の大きさに合わせるようにする。また、グラフ表示する場合の波形のスムージングも、できるだけ排除して、運動の様子がそのまま表示できるようにする。

[0048] このようにして、図２の眼球運動測定結果の移動距離の点線枠２０１で示すように眼球がランダムにふらつくように運動している場合は勿論、点線枠２０２で示すように眼球が小刻みに振動するように動く場合の眼球運動を捉えて表示することができる。

[0049] これらの眼球運動は、特定の病気、疾病がある人に起こりやすい症状である場合がある。そのため、前述したタッピング運動と検出された眼球の動き

情報をもとに、情報処理装置内の演算機能により被検体の異常状態評価につながる特徴量を抽出する。解析の結果が病気の予兆、前兆、兆候を指し示すものであれば、早期に簡易な方法でその傾向を検知することが可能になる。そして、アルツハイマー型、脳血管性、レビー小体型等の認知症や、パーキンソン病など、更には眼球運動機能の障害の早期発見を実現する可能性がある。

[0050] ＜第２実施形態＞

第２実施形態は、情報処理装置は、広く普及していて、前方周囲の外界や被検体を撮影する機能と情報を表示する機能とを有するスマートフォンやタブレットなどの携帯可能な携帯情報端末に搭載される実施形態である。

[0051] 図３は、第２実施形態に係る情報処理装置の外観を示す図である。

[0052] 図３では、携帯情報端末の具体例としてスマートフォン３００を例にとり説明する。スマートフォン３００は、前方周囲の外界を撮影するアウトカメラ３０１や、対象物までの距離や角度を計測検出する測距センサ３０３を、スマートフォン３００の筐体３０５の背面に設ける。一方、図３では図示を省略するが、筐体３０５の正面には、表示画面を有するディスプレイ９０８（図９参照）が設けられる。

[0053] スマートフォン３００はスタンド３０４に支持される。

[0054] 被検体１０は、アウトカメラ３０１の画角に計測する指が入るようにスマートフォン３００と手の位置を決める。

[0055] そして、実線１０８で示すようにタッピング運動を行っている左手１０２、右手１０５をアウトカメラ３０１で撮影し、アウトカメラ画像から、人差し指１０３と親指１０４との二指間距離、人差し指１０６と親指１０７との二指間距離を算出する。

[0056] アウトカメラ３０１だけでは、２次元でしか指の動きを捉えられず例えば手がアウトカメラ３０１に対して斜めになったときなどに正確に測れない場合がある。この場合、測距センサ３０３を用いることで奥行きまで検出でき、タッピング動作中の二指間距離を精度よく計測することが可能になる。二

指間距離計測に際しては、検出精度とコストのバランスを考慮し、アウトカメラ３０１或いは測距センサ３０３のみを用いてもよいし、アウトカメラ３０１に測距センサ３０３を併用してもよい。

[0057] このように、特別な器具を装着することなく広く普及している情報処理装置（携帯情報端末）を用いて、簡便な形で使い勝手よくタッピング運動中の二指間距離を計測検出できる。また、計測された情報をもとに、情報処理装置内の演算機能により特徴量を抽出することができ、第１実施形態で説明したと同様の効果が得られる。

[0058] また、スマートフォン３００は、筐体３０５の正面にインカメラ３０２を具備する。インカメラ３０２は、被検体１０の眼、口元、頬、こめかみ、首などの頭頚部位を撮影する。プロセッサ９２０は、インカメラ画像から、顔全体や、眼球・瞳孔の動きとまばたき、口元、頬、こめかみ、首などの頭頚部位の状態を計測する。インカメラ３０２では、第１実施形態で説明した眼球、瞳孔の異常な動きだけでなく、顔全体、口元、頬、こめかみの筋肉の痙攣、頬、こめかみ、首等の血流を観測できる。そして、インカメラ３０２で撮影された目の画像から、瞳孔の動きや白目の面積に基づいて眼球、瞳孔の動きを検出することができる。また、瞳孔の開閉や虹彩の検出も可能である。プロセッサ９２０は、眼球や瞳孔の動きから特徴量を抽出することができる。

[0059] また、インカメラ３０２で撮影された被検体１０の顔の一部、例えば、口元、頬、こめかみ等が撮像された画像（これは被検体１０顔全体を撮影した顔画像、首から顔を撮像した頭頚部画像の部分画像でもよい。）から口元、頬、こめかみ等の筋肉の痙攣、ひきつけを捉え、病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報として得ることができる。

[0060] また、インカメラ３０２で撮影された被検体１０の頬、こめかみ、首等の画像から、頬、こめかみ、首の輝度や色の変化を検出して、頬、こめかみ、首の血流による脈波を捉え、病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報として得ることができる。具体的には、血液中に含まれるヘモグロビンが緑色

の光を吸収する特性に着目し、血流から生じると考えられる顔表面の輝度変化を捉えて血管の拍動である脈拍を検出するものである。

[0061] 詳しくは、まず、インカメラ画像から、取得フレームごとに顔領域の色成分（赤・緑・青色）それぞれの平均値を求める。その後、３つの色成分に共通するノイズを除去し、緑成分から輝度波形を抽出する。この輝度波形のピーク値から脈拍数を算出して、脈波測定が可能となる。なお、目、口元、頬、こめかみ、首などの頭頚部位で別の状態変化を計測して、或いは頭頚部以外の部位の状態変化を計測して、生体情報を取得してもよい。

[0062] 更には、本実施形態では、指タップ距離センサとしてアウトカメラ３０１や測距センサ３０３により二指タップ動作時の二指間距離を検出することと、頭頚部位状態変化センサとしてインカメラ３０２で指以外の主に頭頚部の部位を撮影してその状態変化を検出することとを同時に併用して行う。

[0063] アウトカメラ３０１や測距センサ３０３による二指間距離計測だけ、或いはインカメラ３０２撮影による頭頚部位の状態変化検出だけでは、病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報の検出精度に限度限界があるが、アウトカメラ３０１や測距センサ３０３、インカメラ３０２からなる両手段の同時併用により、より高い精度で病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報を検出することが可能となる。

[0064] 即ち、第１実施形態と同様、指だけでなく、指以外の部位で別の現象を計測することにより、病気の予兆、前兆、兆候の識別判別の確度を高めることができる。こうして、特別な器具を装着することなく、簡便な形で使い勝手よく病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報を高精度かつ高確度で検出できる情報処理装置を実現することができる。

[0065] 図４は、アウトカメラ３０１や測距センサ３０３によるタッピング運動の測定結果と、インカメラ３０２による眼球運動の測定結果、更にインカメラ３０２による頬の筋肉の動きの測定結果、及びインカメラ３０２による顔表面の輝度変化の測定結果を時間経過とともに示した図の例である。

[0066] 図４において、タッピング運動の測定結果及び眼球運動の測定結果の説明

は、図２で説明したと同様であるので省略する。図４において、頬の筋肉の動きの測定結果では、点線枠４０１、４０２で例示するように、検出した小刻みな動き変動により、頬の痙攣やひきつけを生体情報として捉えることができる。

[0067] また、顔表面の輝度変化の測定結果では、緑成分から抽出された輝度波形を示しており、この輝度波形のピーク値（例えば、ポイント４０３、４０４）から脈拍数を算出して、脈波を生体情報として捉えることができる。

[0068] 図５は、タッピング運動時のスマートフォン３００の表示画面５０１に表示される画像を示した図の例である。

[0069] 表示画面５０１ａは、指タッピング計測前の表示画像、表示画面５０１ｂ、５０１ｃは、タッピング運動時の二指間距離の計測を行なっているときにスマートフォン３００のディスプレイ９０８（図１０参照）に表示される画面である。

[0070] 表示画面５０１ａは、アウトカメラ３０１で撮影された両指全体の姿（指全体風景）と、インカメラ３０２で撮影された被検体の顔を主体とした頭頸部画像５０５とが表示される。両指全体の姿表示により、計測前に、アウトカメラ３０１で計測するタッピング運動時の二指がアウトカメラ３０１の撮影範囲内に入っていることを確認することができる。また、頭頸部画像５０５の表示により、二指間距離計測前に、被検体１０の顔を主体とした頭頸部がインカメラ３０２の撮影範囲内に入っていることを確認することができる。

[0071] また、タッピング運動の計測前の状態から、頭頸部を撮影することができる。これは、タッピング運動の計測中は、注意力が手指に集中するため、集中状態でない頭頸部の状態を記録することで生体情報の補完となる場合があるからである。

[0072] 一方、タッピング運動時の二指間距離の計測を行なっているときには、ディスプレイ９０８（図１０参照）には、タッピング運動を行なっている両指全体の姿とは別の画像が表示される。これにより、タッピング運動計測中に

まさにその指タップ動作を見ていることによって被検体１０に視覚的なフィードバックの影響を抑制することができ、より正確なタッピング運動の計測を可能にする。

[0073] 上記別の画像として例えば表示画面５０１ｂには、タッピング運動時の二指間距離計測の操作ガイド画像５０２とインカメラ３０２で撮影される被検体１０の顔を主体とした頭頸部画像５０３とが表示される。操作ガイド画像５０２の表示により、正しいタッピング運動の操作案内やタッピング運動計測中の進捗状態を見ながら、タッピング運動の計測を行うことができる。

[0074] また、頭頸部画像５０３の表示により、眼、口元、頬、こめかみ、首などの頭頸部位５０４がインカメラ３０２で支障なく撮影されていることを視認することができる。

[0075] また、他例として表示画面５０１ｃには、被検体１０をリラックスさせるためのリラックス画像が表示される。これにより、被検体１０は緊張がほぐれた状態でタッピング運動の計測を行うことができる。

[0076] ＜第３実施形態＞

第３実施形態は、タップ運動時の二指間距離計測と眼球の動き検出を同時に計測する第１情報処理装置と、別の生体情報を計測検出する他の機器（「生体情報センサ」という）とを連携させ、第１情報処理装置及び他の機器で計測検出された各生体情報を第２情報処理装置でタイムスタンプを同期させて表示する実施形態である。

[0077] 図６Ａ、図６Ｂは、第３実施形態に係る情報処理システムの外観を示す図である。

[0078] 図６Ａに示す情報処理システム１は、第１情報処理装置としてＨＭＤ１００、第２情報処理装置としてスマートフォン６００、生体情報センサとしての被検体１０の胸部に装着される心拍センサ６０１、被検体１０の頭部に装着される脳波計６０２、被検体１０の前腕に装着されるスマートウオッチ６０３や、血糖値センサ６０４、被検体１０の上腕に装着される血圧計６０５、被検体１０の耳部に装着されるオージオメータ６０６を含み、スマートフ

ォン３００とＨＭＤ１００及び各生体情報センサとは通信接続されて構成される。通信には、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の近距離無線を使ってもよい。

[0079] ＨＭＤ１００は、アウトカメラ１１０もしくは測距センサ１０１でタッピング運動時の二指間距離計測を行い、左目視線センサ１１１及び右目視線センサ１１２で眼球の動きを同時に検出する。

[0080] スマートフォン６００は、ＨＭＤ１００及び各生体情報センサで計測検出された各生体情報を表示する。

[0081] 心拍センサ６０１は、心臓の収縮運動を電気的に測定するもので心電図として図表化される。

[0082] 脳波計６０２は、脳がその活動に伴って流し続けている微量な電流の電気的活動を被検体１０の頭に装着した電極から計測・記録するもので、脳の活動状態や活動部位を調べることができる。

[0083] スマートウオッチ６０３は、タッチスクリーンとＣＰＵを搭載した腕時計タイプのウェアラブル端末で、心拍数を計測できる機能や、皮膚の活動電位からストレスの状態を計測したり、心電図を表示したりする機能を有している。

[0084] また、腕時計タイプの血糖値センサ６０４は、数μｍの波長帯の中赤外レーザを使用して血液中の血糖値を測定する。

[0085] 血圧計６０５は、上腕にカフと呼ばれる袋状のベルトを巻き付けて上腕動脈の流れが内側から血管を押す圧力（血圧）を測定するもので、被検体１０の健康状態や精神状態や把握することができる。

[0086] オージオメータ６０６は、１２５Ｈｚから８０００Ｈｚの間の７つの周波数の音に対し強弱を付けて発し、被検体１０がヘッドフォンを通して聞き取りして聴力の測定を行うものである。

[0087] 上記各生体情報センサで計測検出される各種の生体情報、及びＨＭＤ１００で計測検出される指や頭頚部位の生体情報は、時間情報（タイムスタンプ）を合わせて計測検出される。

[0088] また、各生体情報センサで計測検出された各種の生体情報、及びＨＭＤ１００で計測検出された手指や頭頚部位の生体情報は、主に無線通信を介して、スマートフォン６００に送信される。

[0089] スマートフォン６００では、各生体情報センサ及びＨＭＤ１００のタイミングを合わせて計測された各種の生体情報を一つの画面上に表示する。即ち、タイムスタンプを同期させた各種の生体情報を一つの画面上に表示する。

[0090] これにより、ＨＭＤ１００での二指間距離計測や眼球の動きの検出によって得られる生体情報だけでなく、ＨＭＤ１００での計測と同期して他の機器で計測検出された複数の生体情報を合わせて、スマートフォン６００で表示できる。その結果、病気の予兆、前兆、兆候を多面的に一層高い検出精度で的確に捉えることが可能となる。

[0091] また、疾患への投薬によって種々の部位に生じる副作用の発見などにも寄与することができる可能性がある。

[0092] 上記では、第２情報処理装置としてスマートフォン６００を示したが、これは必ずしも必須ではなく、ＨＭＤ１００と各生体情報センサが連携することで、ＨＭＤ１００の画面に測定結果を表示するようにしてもかまわない。

[0093] 図６Ｂに示す情報処理システム１Ａは、第１情報処理装置及び第２情報処理装置としてスマートフォン３００を用い、各生体情報センサは図６Ａで示したものと同様のものを用い、これら各生体情報センサをスマートフォン３００と通信接続して構成される。

[0094] 図６Ｂの情報処理システム１Ａは、図６Ａに示した情報処理システム１の構成に対して、第１情報処理装置がＨＭＤ１００からスマートフォン３００に変わっているだけであり、同様の作用で同様の効果が得られる。

[0095] 図７は、第３実施形態に係る情報処理装置の表示画面を示す図であり、図６に示した実施形態で計測検出された各種の生体情報をスマートフォン３００でタイムスタンプを同期させて表示する場合の表示画面の例を示す図である。

[0096] 図７において、スマートフォン６００の表示画面７０１には、指タップ、

眼球運動、頬の動き、心電図、脳波を同時タイミングで測定した各測定結果が計測動作の時間軸を一致させて表示されている。指タップ、眼球運動、こめかみの動きの各測定結果は、図２、図４での説明と同じであり省略する。

[0097] 心電図の測定結果は、心拍センサ６０１により心臓の収縮運動を電気的に測定したものであり、正常時は周期的に同じ波形が繰り返され、波形変化具合により心臓の状態を把握できる。

[0098] 脳波測定結果は、波形の状態から損傷が疑われる部位を判断することができ、発作的に意識を失ったり痙攣したりする病気や認知機能障害を診断することができる。よって、タッピング運動の計測検出結果だけでなく、他の部位で検出した各生体情報を一つの画面に表示することで、同じ時間軸で疾病の発生の兆候を精度よく検出することが可能になる。

[0099] なお、ＨＭＤ１００やスマートフォン３００及び生体情報センサにより同時タイミングで計測検出された各生体情報を一つの画面に表示する第２の情報処理装置としては、情報の通信機能と表示機能を有する情報処理装置が該当し、スマートフォンに限らず、パソコンやモニタ装置など、他の装置や機器でもよい。

[0100] 図８、図９を参照して、情報処理システム１の処理の流れについて説明する。図８は、情報処理システム１の処理の流れを示すフローチャートである。図９は、異なる装置間で時間を合わせる処理の一例を示したものである。

[0101] 以下の説明における第１情報処理装置は例えばスマートフォン３００であり、生体情報センサは心拍センサ６０１でもよい。

[0102] 計測準備として、第１情報処理装置と生体情報センサとの間で同期処理を行う（Ｓ０１）。図９を示すように、第１情報処理装置は、生体情報センサと時計を合わせるために第１情報処理装置のコマンド発出時刻（ＴＡ０）を含んだ同期信号（ｓｉｇ．１）を生体情報センサに送信する。

[0103] 生体情報センサでは、第１情報処理装置からの同期信号（ｓｉｇ．１）を受信した時刻ＴＢ１と、生体情報センサのコマンド発出時刻（ＴＢ２）を含んだ同期信号（ｓｉｇ．２）を第１情報処理装置に送信する。

[0104] 同期信号（ｓｉｇ．２）を受信した第１情報処理装置は、同期信号（ｓｉｇ．１）を発信した時刻ＴＡ０と同期信号（ｓｉｇ．２）受信した時刻ＴＡ３の差と、生体情報センサが、同期信号（ｓｉｇ．１）を受信した時刻ＴＢ１と同期信号（ｓｉｇ．２）を発信した時刻ＴＢ２の差の情報から、第１情報処理装置と生体情報センサの通信に要する時間と装置間の時間のずれを把握することができる。

[0105] 同様に、同期信号（ｓｉｇ．３）により、生体情報センサも装置間の通信に要する時間と装置間の時間のずれを把握することができる。このようにして装置間の時間のずれΔＴと、通信に要する時間を把握することで、各装置での測定結果について時間軸を合わせて表示することが可能となる。ただし、第１情報処理装置、生体情報センサのそれぞれが、世界共通の時間を示す時計を内蔵しているなら、このような処理は必要ない。

[0106] 第１情報処理装置は時間のずれΔＴを演算する。

[0107] 第１情報処理装置では、タッピング運動の二指間距離計測と頭頚部位状態変化センサによる頭頚部状態変化量の検出を同時に行い、生体情報センサは生体情報の検出を行い（Ｓ０２）、生体情報センサから第１情報処理装置に生体情報を送信する（Ｓ０３）。

[0108] 第１情報処理装置は、第１情報処理装置が時刻ＴＡｎ－ΔＴに検出した二指間距離計測結果及び頭頚部状態変化量情報と、生体情報センサから時刻ＴＡに受信した生体情報とを同一の時間軸に合わせて第１情報処理装置のディスプレイに表示する（Ｓ０４）。

[0109] 計測終了の指示が第１情報処理装置に入力されるまで計測を継続し（Ｓ０５：Ｎｏ、Ｓ０２）、計測終了の指示があれば（Ｓ０５：Ｙｅｓ）、終了する。

[0110] 次に、本実施形態に係る情報処理装置の構成例について、図１０を用いて説明する。図１０は、本実施形態に係る情報処理装置の例としてヘッドマウントディスプレイの構成例を示すブロック図である。

[0111] 図１０において、図１、図３に示され同一の符号を付された部分は、図１

、図３で既に説明した動作と同一の動作を有するので、それらの詳細説明は一部省略する。

[0112] 図１０において、ＨＭＤ１００は、アウトカメラ１１０、測距センサ１０１、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２、加速度センサ８０４、ジャイロセンサ８０５、地磁気センサ８０６、操作入力インタフェース８０７、ディスプレイ１１３、プロセッサ８２０、プログラム８３１と情報データ８３２を格納したメモリ８３０、バイブレータ８４１、マイク８４２、スピーカ８４３、通信器８４４を適宜用いて構成され、各構成部はそれぞれバス８５０を介して相互に接続されている。

[0113] 加速度センサ８０４は、単位時間当たりの速度の変化である加速度を検出するセンサであり、動き・振動・衝撃などを捉えることができる。ＨＭＤ１００内に設けられた加速度センサ８０４により、ＨＭＤ１００の傾きや方向を検知することができる。

[0114] ジャイロセンサ８０５は、回転方向の角速度を検出するセンサであり、縦・横・斜めの姿勢の状態を捉えることができる。よって、加速度センサ８０４及びジャイロセンサ８０５を用いて、ＨＭＤ１００の傾きや方向などの姿勢を検出することができる。

[0115] 地磁気センサ８０６は、地球の磁力を検出するセンサであり、ＨＭＤ１００の向いている方向を検出するものである。前後方向と左右方向に加え上下方向の地磁気も検出する３軸タイプを用い、ＨＭＤ１００の動きに対する地磁気変化を捉まえることにより、ＨＭＤ１００の動きを検出することも可能である。これらにより、ＨＭＤ１００を装着している被検体１０がどのような姿勢状態かを検出判別でき、タッピング運動を行っているときの二指間距離をより正確に計測できるように、ＨＭＤ１００の状態の最適化に寄与できる。

[0116] 上記加速度センサ８０４、ジャイロセンサ８０５、及び地磁気センサ８０６は、被検体１０の頭頚部の動きを検出できるので、頭頚部位状態変化センサとして用いてもよい。

[0117] プロセッサ８２０は、ＣＰＵ等で構成され、メモリ８３０に記憶格納されているオペレーティングシステム（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ：ＯＳ）や動作制御用アプリケーションなどのプログラム８３１を実行することにより、ＨＭＤ１００の各構成部を制御し、ＯＳ、ミドルウェア、アプリケーション等の機能や他の機能を実現する。

[0118] 一例として、プロセッサ８２０が本実施形態に係る情報処理システムの機能を実現するプログラムを実行することにより、指タッピング動作解析処理部８２１、眼球運動検出解析処理部８２２、切替制御部８２３、及び表示制御部８２４が実現する。

[0119] 指タッピング動作解析処理部８２１は、アウトカメラ１１０もしくは測距センサ１０１で検出された手指の動きから指タッピング動作の軌跡を解析し、特徴となるパラメータを算出する。

[0120] 眼球運動検出解析処理部８２２は、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２で検出された眼球や瞳孔の動きや向きから眼球運動を捉え、不随意な眼球や瞳孔のふらつきなど、被検体の異常状態の兆候の検知につながる特徴量を抽出する。

[0121] 切替制御部８２３は、眼球運動検出解析処理部８２２の処理に関して、対象物をポインティングするためのアイトラッキング動作と、眼球の運動の状態を計測する眼球運動計測で異なる処理を行うための切替を制御するものである。眼球運動計測では、被検体の眼球の微小な運動状態を観測し、特徴量を抽出する。アイトラッキング動作と眼球運動計測では、視線方向の変化や眼球の運動に対する追従の速度を変えたり、微小な動きを検出するなどの処理を行い、不随意な眼球や瞳孔のふらつくような動きを解析抽出する。

[0122] 表示制御部８２４は、指タップ距離センサが検出した二指間距離の時間推移、頭頚部位状態変化センサが検出した頭頚部位状態変化量の時間推移、また生体情報センサがある場合は生体情報の時間推移を、時間軸を合わせてディスプレイ１１３の同一画面に並べて表示するための制御を行う。

[0123] メモリ８３０は、不揮発性記憶装置等で構成され、プロセッサ８２０等が

扱う各種のプログラム８３１や情報データ８３２を記憶する。情報データ８３２としては、タッピング運動時などの撮影画像データ、指タップ距離計測の操作ガイド画像データ、リラックス画像データ、計測検出された生体情報などが格納される。

[0124] ディスプレイ１１３は、ビデオシースルー型のＨＭＤ１００に備えられ、アウトカメラ１１０で撮影された目の前の実体物と仮想オブジェクト等を合わせて表示する液晶パネル等のディスプレイから構成される。これにより、被検体１０は、目の前の視界画像内の実体物と仮想オブジェクト等を重ねて視認することができる。

[0125] 光学シースルー型のＨＭＤの場合には、ディスプレイ１１３に代えて、例えば、指タップ距離計測の操作ガイド画像、リラックス画像などの仮想オブジェクトや被検体１０への通知情報などを投影する投影部と、投影された仮想オブジェクト等を目の前で結像表示させる透明なハーフミラーからなっている。これにより、被検体１０は、目の前の視界範囲の実体物とともに、結像された仮想オブジェクトを浮かんでいるような形で両者合わせて視認することができる。

[0126] 操作入力インタフェース８０７は、例えばジェスチャー操作や音声入力、仮想のキーボードやタッチセンサ等による入力インタフェースであり、被検体１０が入力したい情報を設定入力するものである。操作入力インタフェース８０７は、ＨＭＤ１００の本体から分離し有線や無線で接続された形態でもよい。また、ディスプレイ１１３の表示画面内に入力操作画面を表示させ、視線が向いている入力操作画面上の位置により入力操作情報を取り込んでもよいし、ポインタを入力操作画面上に表示させ操作入力インタフェース８０７によりポインタを操作して入力操作情報を取り込んでもよい。また、被検体が入力操作を示す音声を発声し、マイク８４２で集音して入力操作情報を取り込んでもよい。

[0127] スピーカ８４３は、音声データに基づいてスピーカやヘッドフォンから音声を出力するで、被検体１０への通知情報を音声で知らしめることができる

。

[0128] バイブレータ８４１は、プロセッサ８２０からの制御によって振動を発生させるもので、ＨＭＤ１００で発信された被検体１０への通知指示情報を振動に変換する。バイブレータ８４１によりＨＭＤ１００を装着している被検体１０の頭部に振動を伝えて、通知指示情報を被検体１０に知らしめることができる。なお、被検体１０への通知情報の例としては、指タッピング計測、頭頚部計測の開始や終了を示す情報や、同時計測中の他の機器を示す情報などを示す通知、及び割込み通知等があり、これらの通知情報により、使い勝手の向上を図ることができる。

[0129] 通信器８４４は、近距離無線通信、無線ＬＡＮ或いは基地局通信により、少なくともＨＭＤ１００、他の機器、スマートフォン３００、６００間で無線通信を行う通信インタフェースであり、所定の各種の通信インタフェースに対応する通信処理回路やアンテナ等を含み、生体情報、画像データ、制御信号などの送受信を行う。なお、近距離無線通信としては、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、ＩｒＤＡ（Ｉｎｆｒａｒｅｄ Ｄａｔａ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ、登録商標）、Ｚｉｇｂｅｅ（登録商標）、ＨｏｍｅＲＦ（Ｈｏｍｅ Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ、登録商標）、又は、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）などの無線ＬＡＮを用いて行なわれる。また、基地局通信としては、Ｗ－ＣＤＭＡ（Ｗｉｄｅｂａｎｄ Ｃｏｄｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ、登録商標）やＧＳＭ（Ｇｌｏｂａｌ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）などの遠距離の無線通信を用いればよい。指タッピング動作解析処理部８２１は、測距センサ１０１を用いて計測検出されたタッピング運動中の二指間距離情報をもとに、距離、速度、加速度、タップインターバル、位相差などの各項目で指の動きの特徴を示す特徴量を解析抽出する。解析抽出された特徴量から被検体の脳機能評価につながる生体情報が取得できる。

[0130] 以上の構成により、ＨＭＤ１００では、測距センサ１０１でタッピング運動中の二指間の距離情報を計測し、指タッピング動作解析処理部８２１によ

り、計測された二指間の距離情報をもとに、指の動きの特徴を示す特徴量を抽出する。更に、眼球運動検出解析処理部８２２により、左目視線センサ１１１、右目視線センサ１１２で眼球の動き情報を検出し、不随意な眼球や瞳孔のふらつきなど、被検体の異常状態の兆候の検知につながる特徴量を抽出する。

[0131] よって、ＨＭＤ１００では、同時に計測検出したこれらの情報をもとにして解析抽出した複数の特徴量を生体情報として得ることができる。そして、特別な器具を装着することなく、簡便な方法で使い勝手よく病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報を高精度で検出できる情報処理装置を実現できる。

[0132] 次に、本実施形態に係る情報処理装置の構成例について、図１１を用いて説明する。図１１は、本実施形態に係る情報処理装置の例として携帯情報端末であるスマートフォン３００の構成例を示すブロック図である。図１１において、図１、図３に示され同一の符号を付された部分は、図１、図３で既に説明した動作と同一の機能を有するので、それらの詳細説明は省略する。またスマートフォン６００はスマートフォン３００と同一の構成であるので説明を省略する。

[0133] 図１１において、スマートフォン３００は、アウトカメラ３０１、インカメラ３０２、測距センサ３０３、加速度センサ９０４、ジャイロセンサ９０５、地磁気センサ９０６、操作入力インタフェース９０７、ディスプレイ９０８、プロセッサ９２０、プログラム９３１と情報データ９３２を格納するメモリ９３０、バイブレータ９４１、マイク９４２、スピーカ９４３、無線通信器９４４等を適宜用いて構成され、各構成部はそれぞれバス９５０を介して相互に接続されている。図１０のＨＭＤ１００と同一の構成については重複説明を省略する。

[0134] プロセッサ９２０は、ＨＭＤ１００のプロセッサ８２０と同様、本実施形態に係る情報処理システムの機能を実現するプログラムを実行することにより、指タッピング動作解析処理部９２１、頭頸部解析処理部９２２、及び表

示制御部９２４が実現する。

[0135] ディスプレイ９０８は、液晶などで構成され透明性の高いタッチパネルを介して表示内容を表示するもので、タッピング運動時の風景画像や、指タップ距離計測の操作ガイド画像、リラックス画像、各種操作ボタン、被検体への通知情報などの表示を行う。被検体１０への通知情報としては、指タッピング計測、頭頚部位の計測の開始や終了を示す情報や、同時計測中の他の機器を示す情報などが挙げられる。なお、スマートフォン３００の表示デバイスでは、計測検出された各種の生体情報を時間経過とともに表示する。

[0136] 操作入力インタフェース９０７は、被検体１０によってスマートフォン３００へ入力情報を入力するものであり、スマートフォン３００の場合には、ディスプレイ９０８の表示面上に構成されたタッチパネルにより、指やタッチペンなどによるタッチ操作を操作入力として検出して、被検体１０が入力したい情報を設定入力できる。また、例えばキーボードやキーボタン等によって入力操作情報を取り込んでもよいし、被検体１０が入力操作を示す音声を発声し、マイク９４２で集音して入力操作情報を取り込んでもよい。

[0137] 無線通信器９４４は、近距離無線通信、無線ＬＡＮ或いは基地局通信により、少なくともＨＭＤ１００、他の機器、スマートフォン３００間で無線通信を行う通信インタフェースであり、所定の各種の通信インタフェースに対応する通信処理回路やアンテナ等を含み、生体情報、画像データ、制御信号などの送受信を行う。なお、近距離無線通信としては、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、ＩｒＤＡ（Ｉｎｆｒａｒｅｄ Ｄａｔａ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ、登録商標）、Ｚｉｇｂｅｅ（登録商標）、ＨｏｍｅＲＦ（Ｈｏｍｅ Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ、登録商標）、又は、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）などの無線ＬＡＮを用いて行なわれる。また、基地局通信としては、Ｗ－ＣＤＭＡ（Ｗｉｄｅｂａｎｄ Ｃｏｄｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ、登録商標）やＧＳＭ（Ｇｌｏｂａｌ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）などの遠距離の無線通信を用いればよい。

[0138] 次に、図１２は、情報処理装置や他の機器で計測解析された特徴量を生体情報としてクラウドに保存して活用する場合の情報処理システムの実施形態を外観模式的に示す図である。

[0139] 図１２において、ＨＭＤ１００やスマートフォン３００からなる情報処理装置１０００は、クラウドサーバ、アプリケーションサーバ、データサーバなどのサーバ（コンピュータ）１００１とインターネットなどのネットワーク１００２を介して接続される。また、サーバ１００１は、例えばパソコン１００３などの情報端末とネットワーク１００２を介して接続される。

[0140] 図１２に示した構成では、情報処理装置１０００や他の機器で計測解析された生体情報データは、ネットワーク１００２を経由してクラウドを構成するサーバ１００１に格納保存される。

[0141] 一方、サーバ１００１では、生体情報の一般的な平均値データや、年齢別、基礎疾患別の病気の予兆、前兆、兆候を指し示す生体情報データなど多くの生体情報データを網羅的に保有している。

[0142] また、リハビリテーションによる改善データや、投薬による効果、副作用のデータが蓄えられている。よって、情報処理装置１０００等とは別の場所に居てパソコン１００３などの情報端末をリモートで使用する医師や看護師等の使用者１００４は、サーバ１００１から、解析された生体情報データ、及びサーバ１００１で保有している多くの生体情報データを取得して比較して、病気の予兆、前兆、兆候を高精度に分析することが可能となる。このように、離れたところに居る医師から遠隔で高度な診断を受けることが実現できる。

[0143] また、スマートフォン３００では、ＨＭＤ１００や他の機器により同時タイミングで計測検出された各生体情報を一つの画面に表示でき、同じ時間軸で異常動作の発生を検出精度よく的確に把握判断することが可能になる。

[0144] 本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限

定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0145] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウエアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ　Ｓｔａｔｅ　Ｄｒｉｖｅ）等の記録装置、又は、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に格納されてもよいし、通信網上の装置に格納されてもよい。また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0146] １　：情報処理システム
１Ａ　：情報処理システム
１０　：被検体
１００　：ＨＭＤ
１０１　：測距センサ
１０２　：左手
１０３　：指
１０４　：親指
１０５　：右手
１０６　：指
１０７　：親指
１０８　：実線

１０９　：実線
１１０　：アウトカメラ
１１１　：左目視線センサ
１１２　：右目視線センサ
１１３　：ディスプレイ
１２１　：画面
１２２　：リラックス画像
１２３　：操作ガイド画像
２０１　：点線枠
２０２　：点線枠
３００　：スマートフォン
３０１　：アウトカメラ
３０２　：インカメラ
３０３　：測距センサ
３０４　：スタンド
３０５　：筐体
４０１　：点線枠
４０２　：点線枠
４０３　：ポイント
４０４　：ポイント
５０１　：表示画面
５０１ａ　：表示画面
５０１ｂ　：表示画面
５０１ｃ　：表示画面
５０２　：操作ガイド画像
５０３　：頭頚部画像
５０４　：頭頚部位
５０５　：頭頚部画像

６００　：スマートフォン
６０１　：心拍センサ
６０２　：脳波計
６０３　：スマートウオッチ
６０４　：血糖値センサ
６０５　：血圧計
６０６　：オージオメータ
７０１　：表示画面
８０２　：プロセッサ
８０４　：加速度センサ
８０５　：ジャイロセンサ
８０６　：地磁気センサ
８０７　：操作入力インタフェース
８２０　：プロセッサ
８２１　：指タッピング動作解析処理部
８２２　：眼球運動検出解析処理部
８２３　：切替制御部
８２４　：表示制御部
８３０　：メモリ
８３１　：プログラム
８３２　：情報データ
８４１　：バイブレータ
８４２　：マイク
８４３　：スピーカ
８４４　：通信器
８５０　：バス
９０４　：加速度センサ
９０５　：ジャイロセンサ

９０６　：地磁気センサ

９０７　：操作入力インタフェース

９０８　：ディスプレイ

９２０　：プロセッサ

９２１　：指タッピング動作解析処理部

９２２　：頭頚部解析処理部

９２４　：表示制御部

９３０　：メモリ

９３１　：プログラム

９３２　：情報データ

９４１　：バイブレータ

９４２　：マイク

９４３　：スピーカ

９４４　：無線通信器

９５０　：バス

１０００　：情報処理装置

１００１　：サーバ

１００２　：ネットワーク

１００３　：パソコン

１００４　：使用者

請求の範囲

[請求項1] 情報処理装置であって、

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

被検体の二指のタッピング運動時の二指間距離を計測検出して二指間距離情報を出力する指タップ距離センサと、指以外の主に頭頚部の部位の状態変化を計測検出して頭頚部状態変化量情報を出力する頭頚部位状態変化センサと、のそれぞれに接続され、

前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサ間で同期処理を実行させ、

前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサが同期して計測動作を行って得た前記二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報を取得する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項2] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記プロセッサに接続されたディスプレイを更に備え、

前記プロセッサは、

前記二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報の計測動作の時間軸を一致させて、前記ディスプレイに表示するための制御を更に実行する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項3] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記プロセッサは、

前記二指間距離情報に基づいて被検体の脳機能評価につながる特徴量を生体情報として解析抽出するとともに、前記頭頚部状態変化量情報に基づいて前記被検体の異常状態評価につながる特徴量を生体情報として解析抽出する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項4] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記情報処理装置は、被検体の頭部に装着され現実空間情報及び仮想空間情報の少なくとも一つを表示するヘッドマウントディスプレイに備えられ、

前記ヘッドマウントディスプレイは、

前記指タップ距離センサとして、対象物までの距離を計測する測距センサを備え、

前記頭頚部位状態変化センサとして、前記被検体の左目の動きを検出する左目視線センサ、及び前記被検体の右目の動きを検出する右目視線センサを備える、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項5] 請求項４に記載の情報処理装置であって、

前記ヘッドマウントディスプレイは、被検体の目前に配置されるディスプレイを更に備え、

前記プロセッサは、前記ディスプレイに接続され、

前記指タップ距離センサが、前記被検体によるタッピング運動時の二指間距離の計測を行なっているときには、前記タッピング運動時の指全体風景とは異なる内容からなる画像を表示する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項6] 請求項４に記載の情報処理装置であって、

前記左目視線センサ及び前記右目視線センサの、視線入力処理と眼球運動計測で異なる処理に切り替える制御を行う、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項7] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記情報処理装置は、携帯情報端末に備えられ、

前記携帯情報端末は、

筐体の正面に設けられたインカメラと、

前記筐体の背面に設けられたアウトカメラと、を備え、

前記指タップ距離センサとして前記アウトカメラを用い、前記プロセッサは、前記アウトカメラが前記被検体の前記二指を撮影したアウトカメラ画像に基づいて前記被検体の二指間距離を計測検出し、

前記頭頸部位状態変化センサとして前記インカメラを用い、前記プロセッサは、前記インカメラが前記被検体の頭頸部位を撮影したインカメラ画像に基づいて前記頭頸部位の状態変化を計測検出する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項8] 請求項７に記載の情報処理装置であって、

前記携帯情報端末は測距センサを更に備え、

前記指タップ距離センサとして、前記アウトカメラに代わり、前記測距センサを用いる、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項9] 請求項７に記載の情報処理装置であって、

前記携帯情報端末は、前記筐体の正面に設けられたディスプレイを更に備え、

前記プロセッサは、前記ディスプレイに接続され、

前記指タップ距離センサが、前記被検体によるタッピング運動時の二指間距離の計測を行なっているときには、前記タッピング運動時の指全体風景とは異なる内容からなる画像を前記ディスプレイに表示する、

ことを特徴とする情報処理装置。

[請求項10] 請求項９に記載の情報処理装置であって、

前記携帯情報端末は、前記タッピング運動時の指全体風景とは異なる内容からなる画像として、前記タッピング運動を行っている前記被検体の頭頸部を前記インカメラで撮影した頭頸部画像、前記被検体をリラックスさせるためのリラックス画像、又は前記タッピング運動による二指間距離計測の操作ガイド画像である、

ことを特徴とする情報処理装置。

［請求項11］ 第１情報処理装置、生体情報センサのそれぞれを第２情報処理装置に接続して構成される情報処理システムであって、

第１情報処理装置は、

第１プロセッサと、

被検体の二指のタッピング運動時の二指間距離を計測検出して二指間距離情報を出力する指タップ距離センサと、

指以外の主に頭頚部の部位の状態変化を計測検出して頭頚部状態変化量情報を出力する頭頚部位状態変化センサと、

第１通信装置を備え、

第１プロセッサは、

前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサ間で同期処理を実行させ、

前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサが同期して計測動作を行って得た前記二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報を取得して、第２情報処理装置に送信し、

生体情報センサは、

前記被検体の生体情報を前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサと同期して取得し、前記第２情報処理装置に送信し、

前記第２情報処理装置は、

第２プロセッサと、

ディスプレイと、

第２通信装置を備え、

前記第２プロセッサは、前記第１情報処理装置と前記生体情報センサとの同期処理を行い、

前記二指間距離情報、前記頭頚部状態変化量情報、及び前記生体情報センサからの情報を計測動作の時間軸を一致させて、前記ディスプレイに表示する、

ことを特徴とする情報処理システム。

[請求項12] 情報処理方法であって、

被検体の二指のタッピング運動時の二指間距離を計測検出して二指間距離情報を出力する指タップ距離センサと、指以外の主に頭頚部の部位の状態変化を計測検出して頭頚部状態変化量情報を出力する頭頚部位状態変化センサと、を同期させるステップと、

前記指タップ距離センサ及び前記頭頚部位状態変化センサが同期して計測動作を行って得た前記二指間距離情報及び前記頭頚部状態変化量情報を取得するステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

[図1]

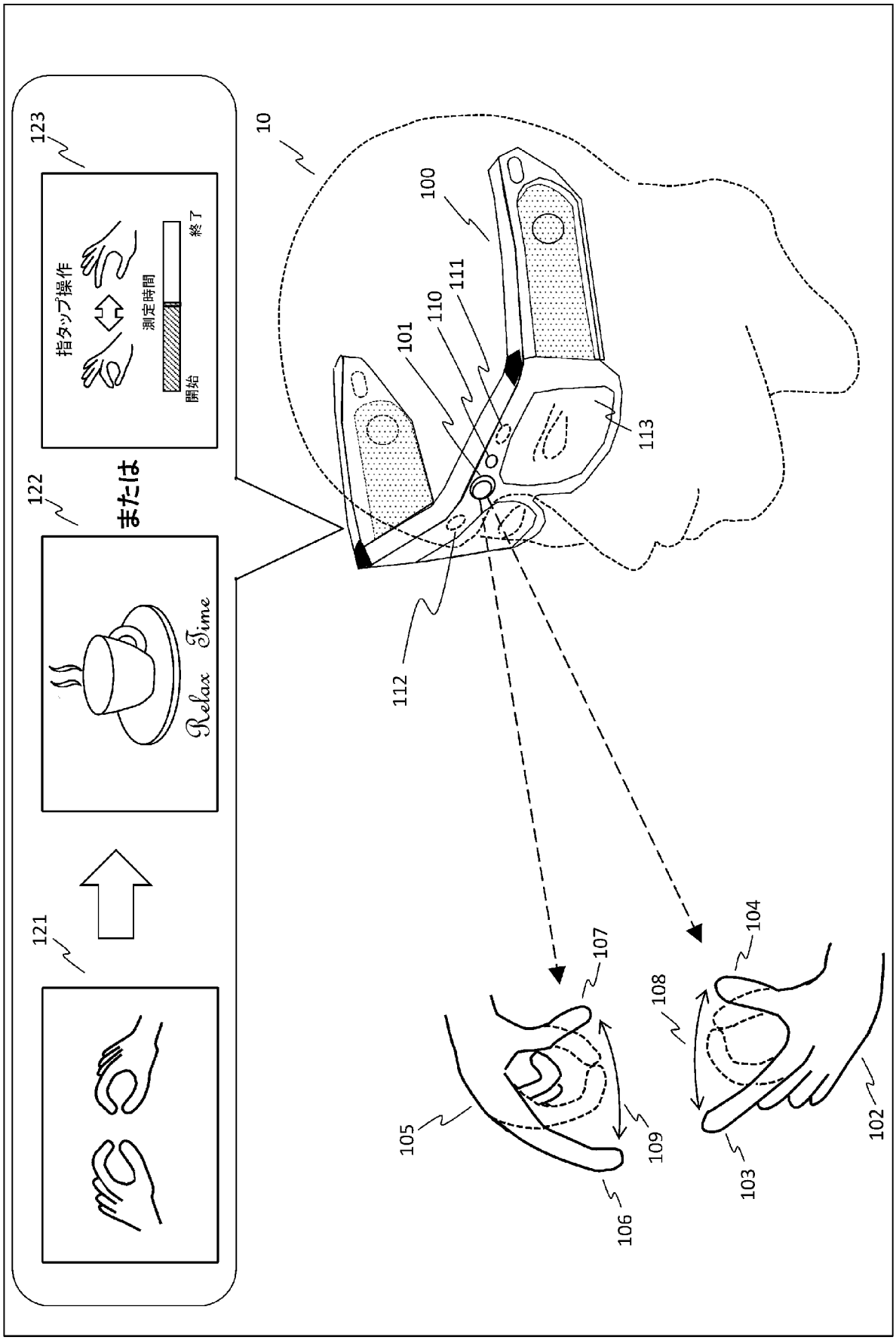
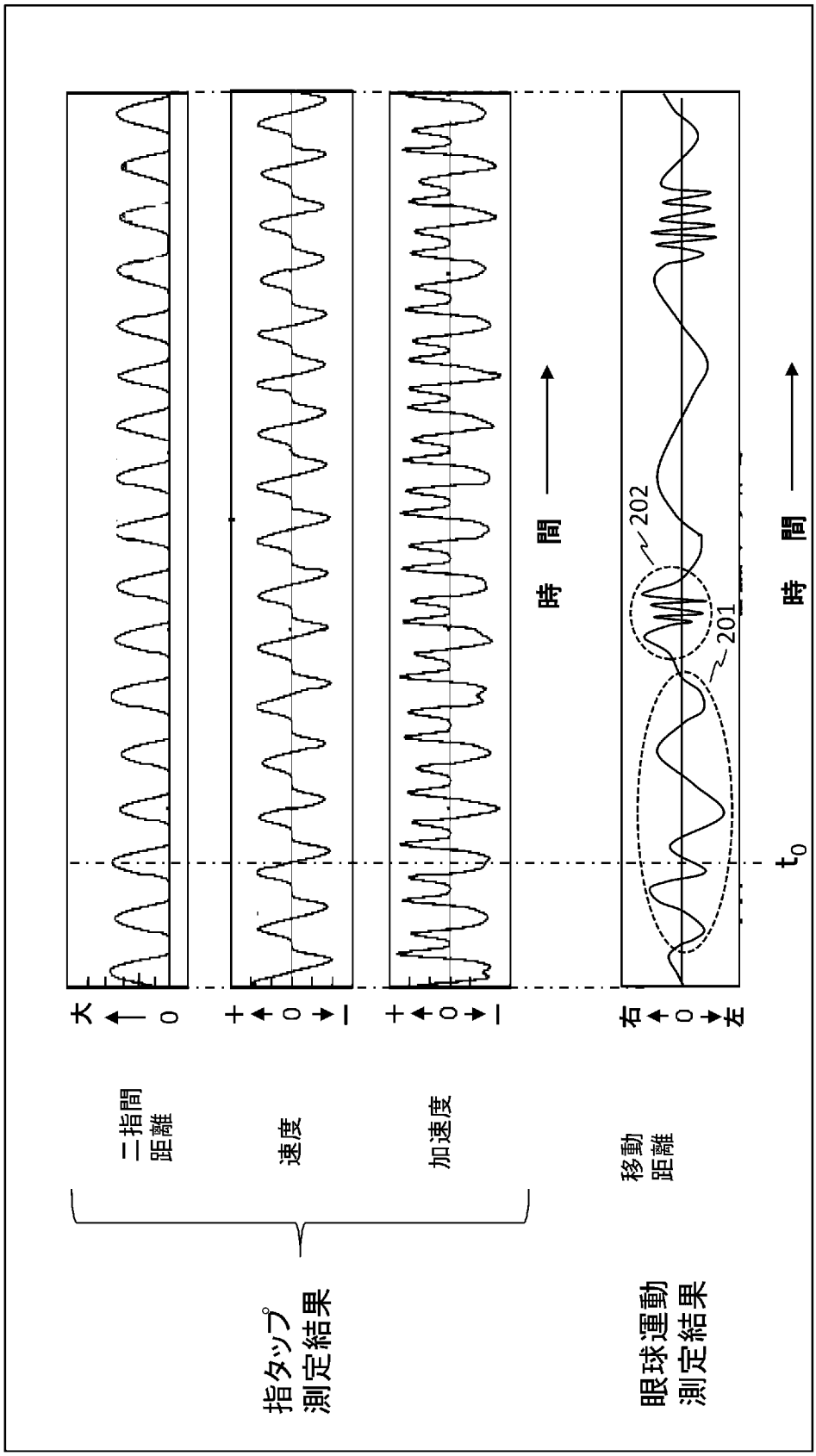


図1
10
100
101
110
111
112
113
121
122
123
または
指タップ操作
測定時間
開始
終了
Relax Time
102
103
104
105
106
107
108
109

[図2]

図2



[図3]

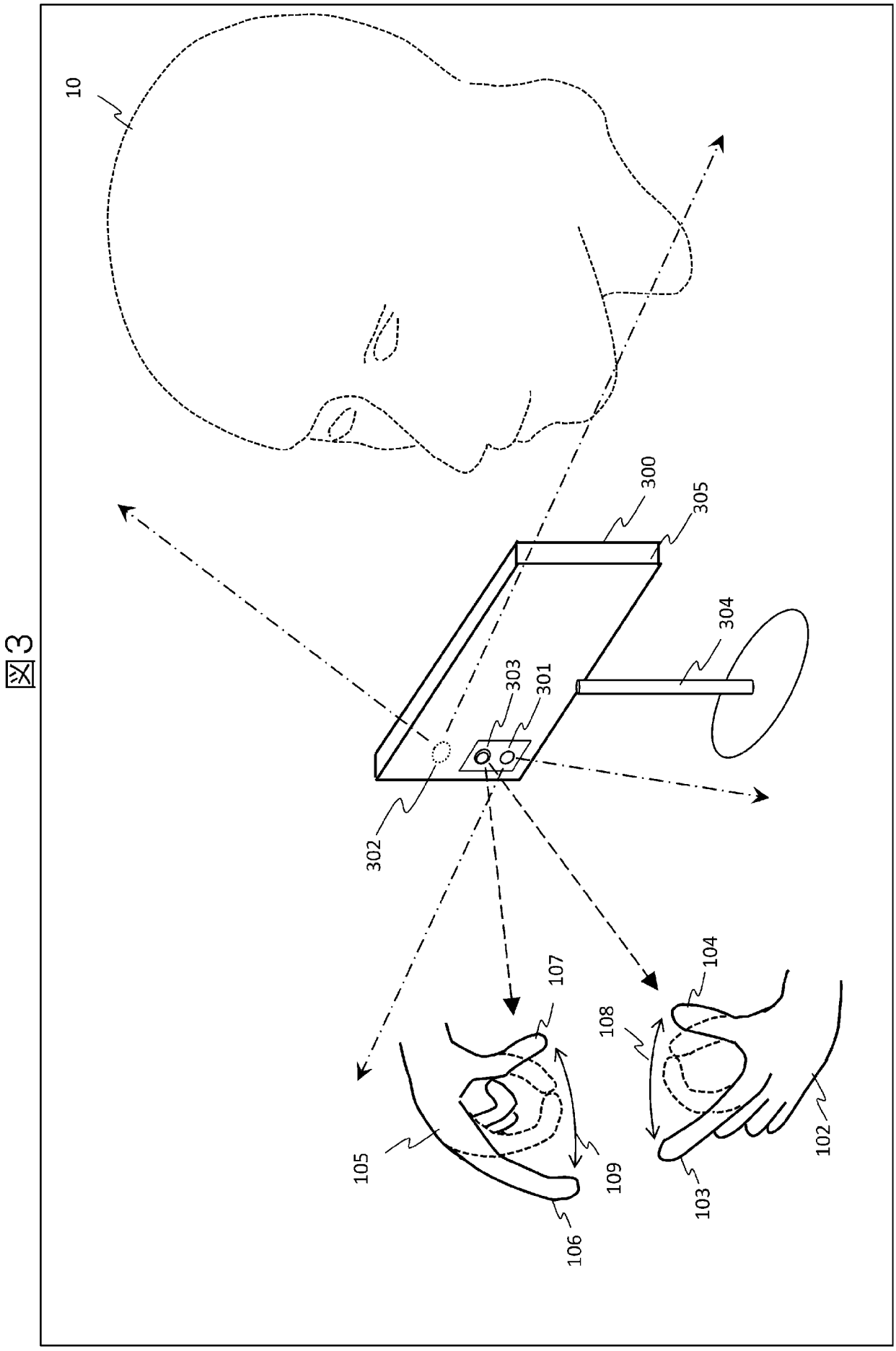


図3

[図4]

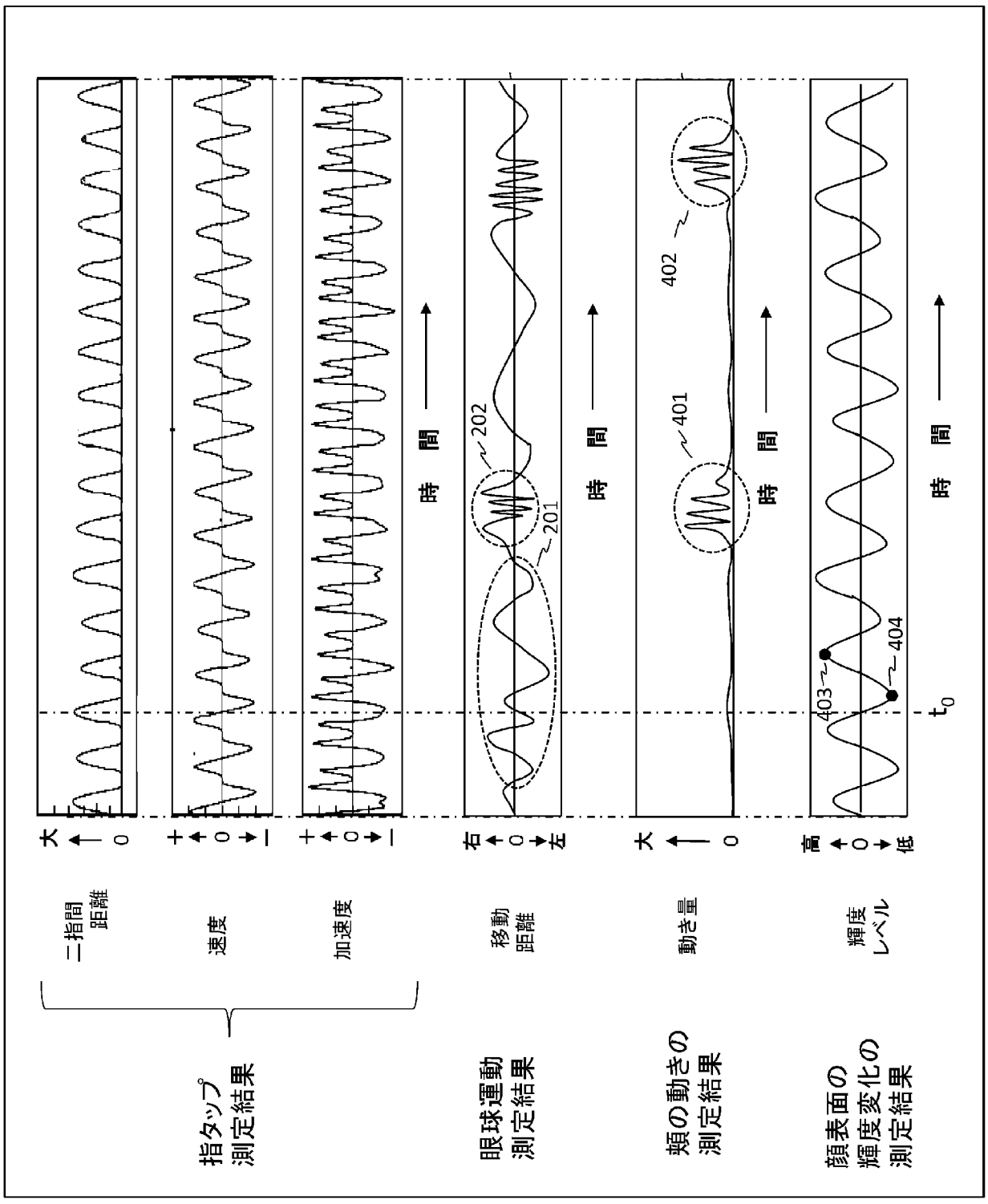

大
0
二指間距離
+
0
−
速度
+
0
−
加速度
時間
指タップ測定結果
右
0
左
移動距離
202
201
時間
眼球運動測定結果
大
0
動き量
402
401
時間
頬の動きの測定結果
高
0
低
輝度レベル
403
404
t_0
時間
顔表面の輝度変化の測定結果

図4

[図5]

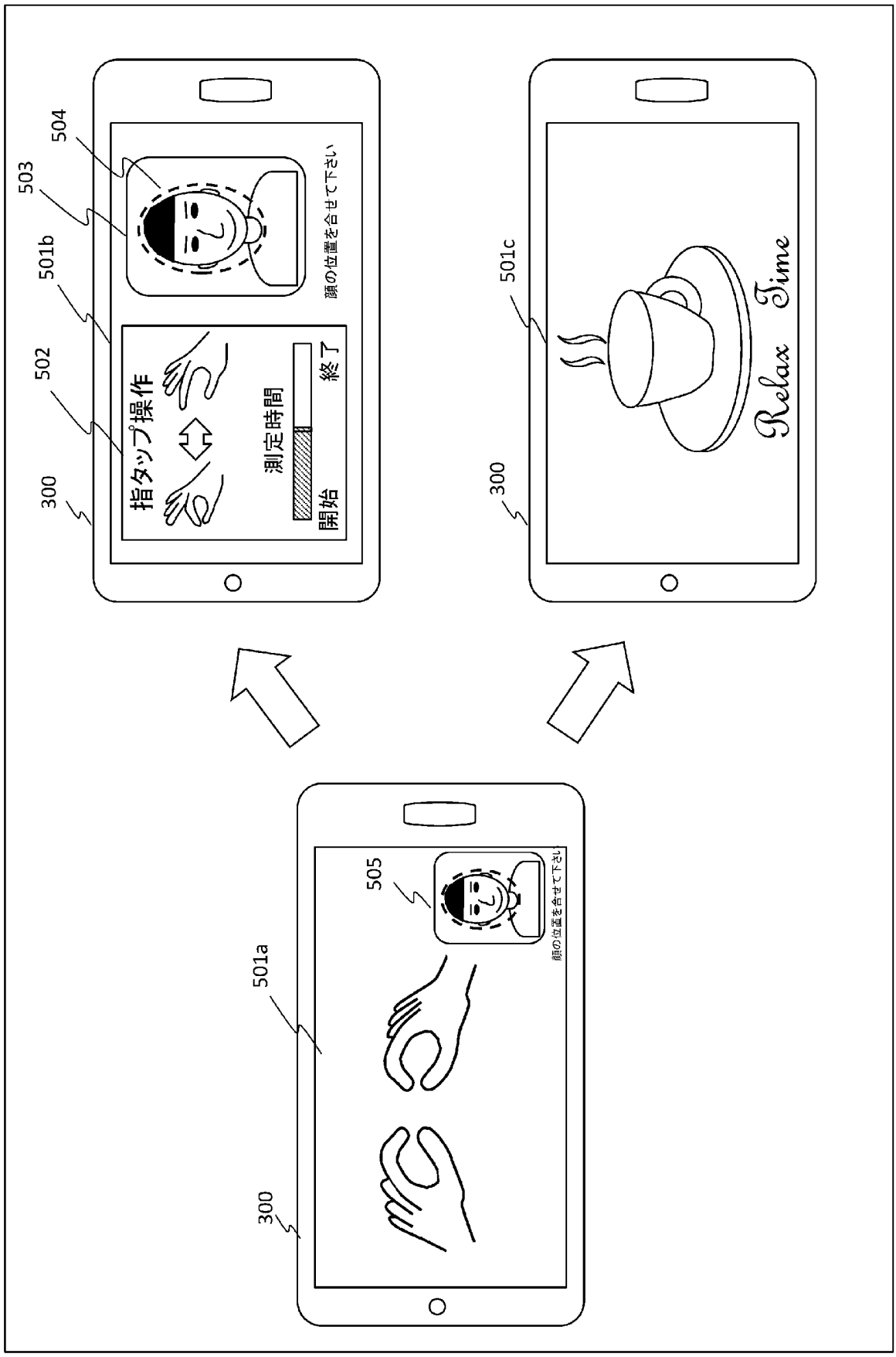

504
503
501b
502
300
顔の位置を合せて下さい
指タップ操作
測定時間
開始
終了
501c
300
Relax Time
501a
505
300
顔の位置を合せて下さい

図5

[図6A]

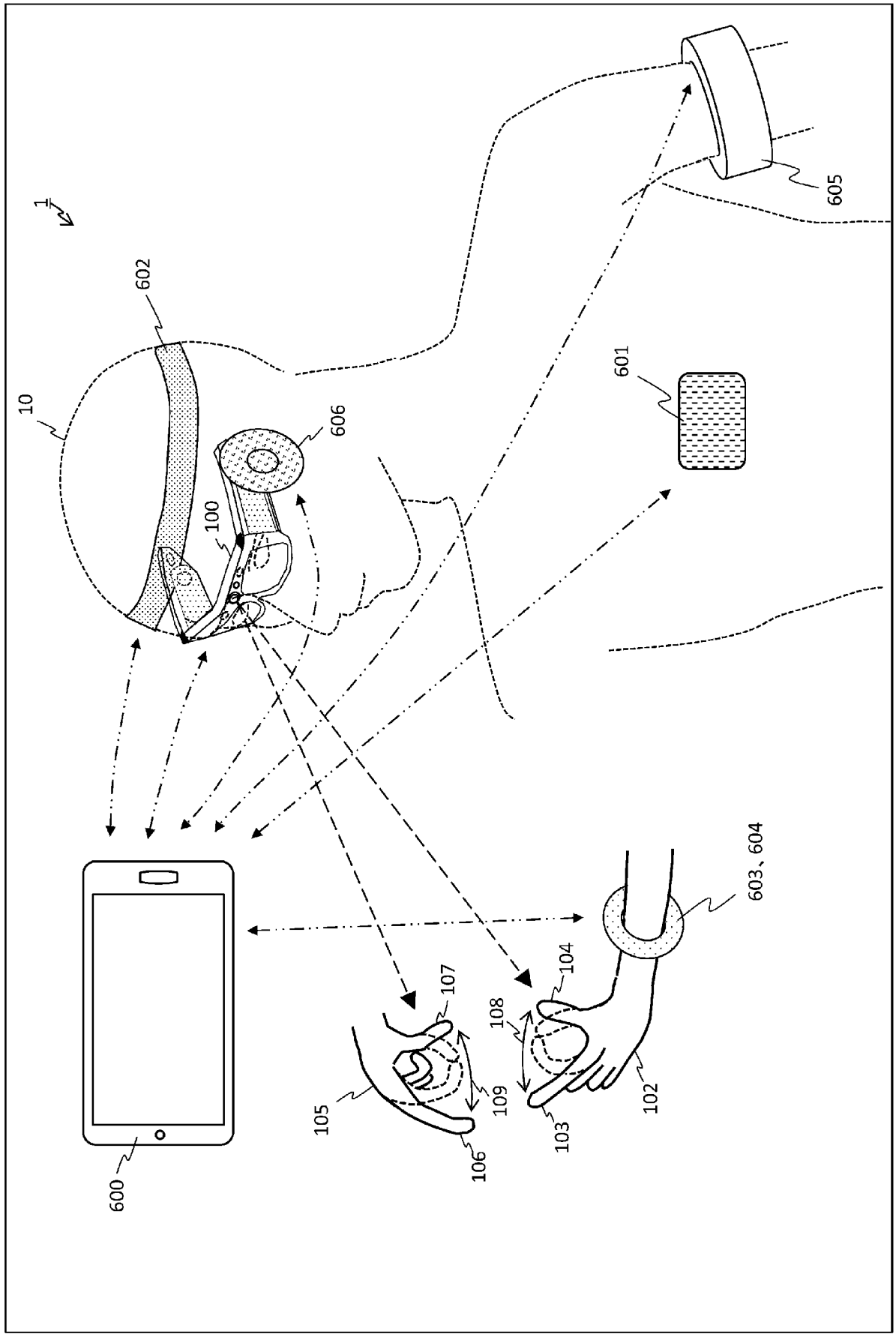

1
602
10
606
100
601
605
603、604
104
107
108
109
105
106
103
102
600

図6A

[図6B]

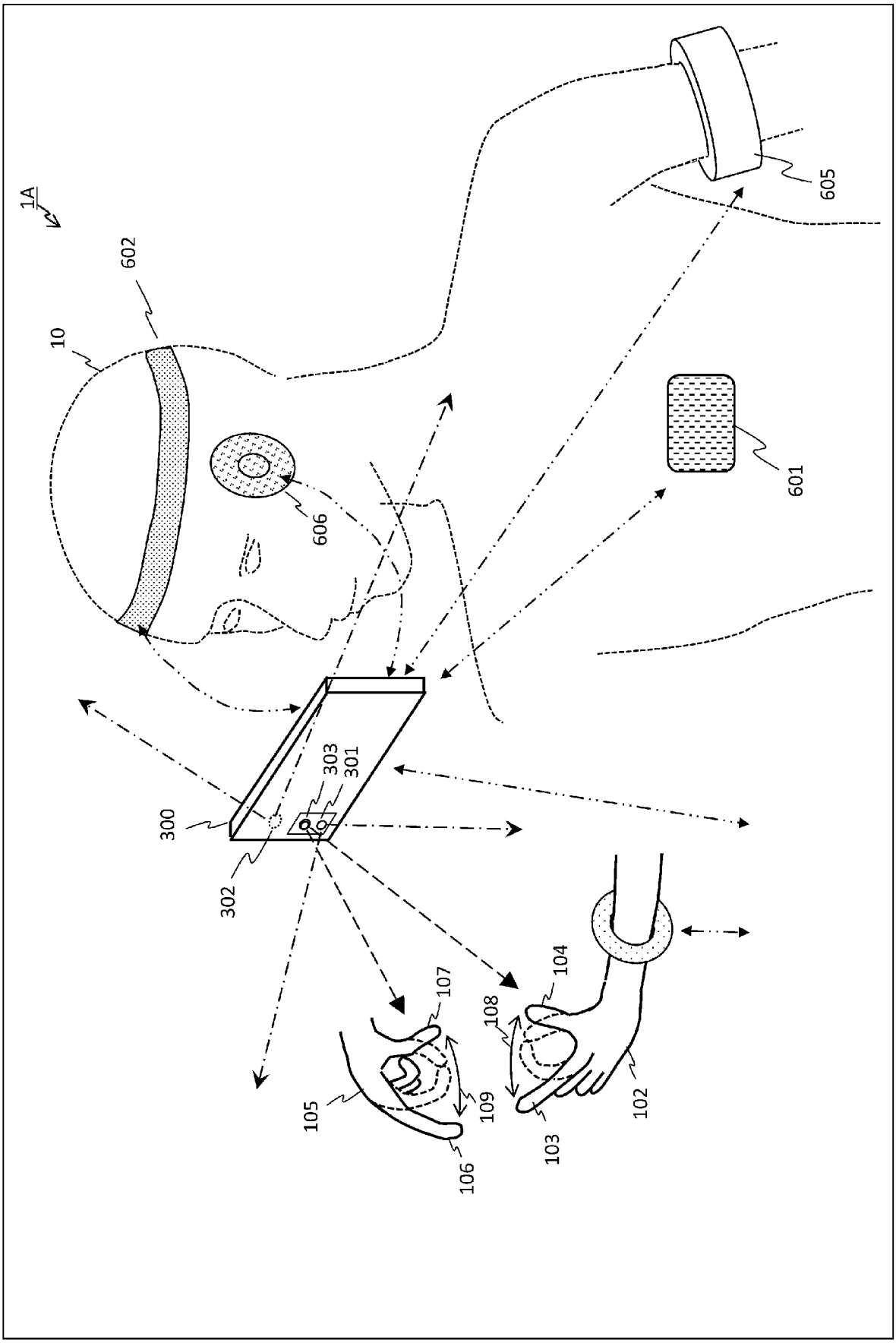

1A
602
10
605
601
606
303
301
300
302
107
104
108
105
109
102
103
106

図6B

[図7]

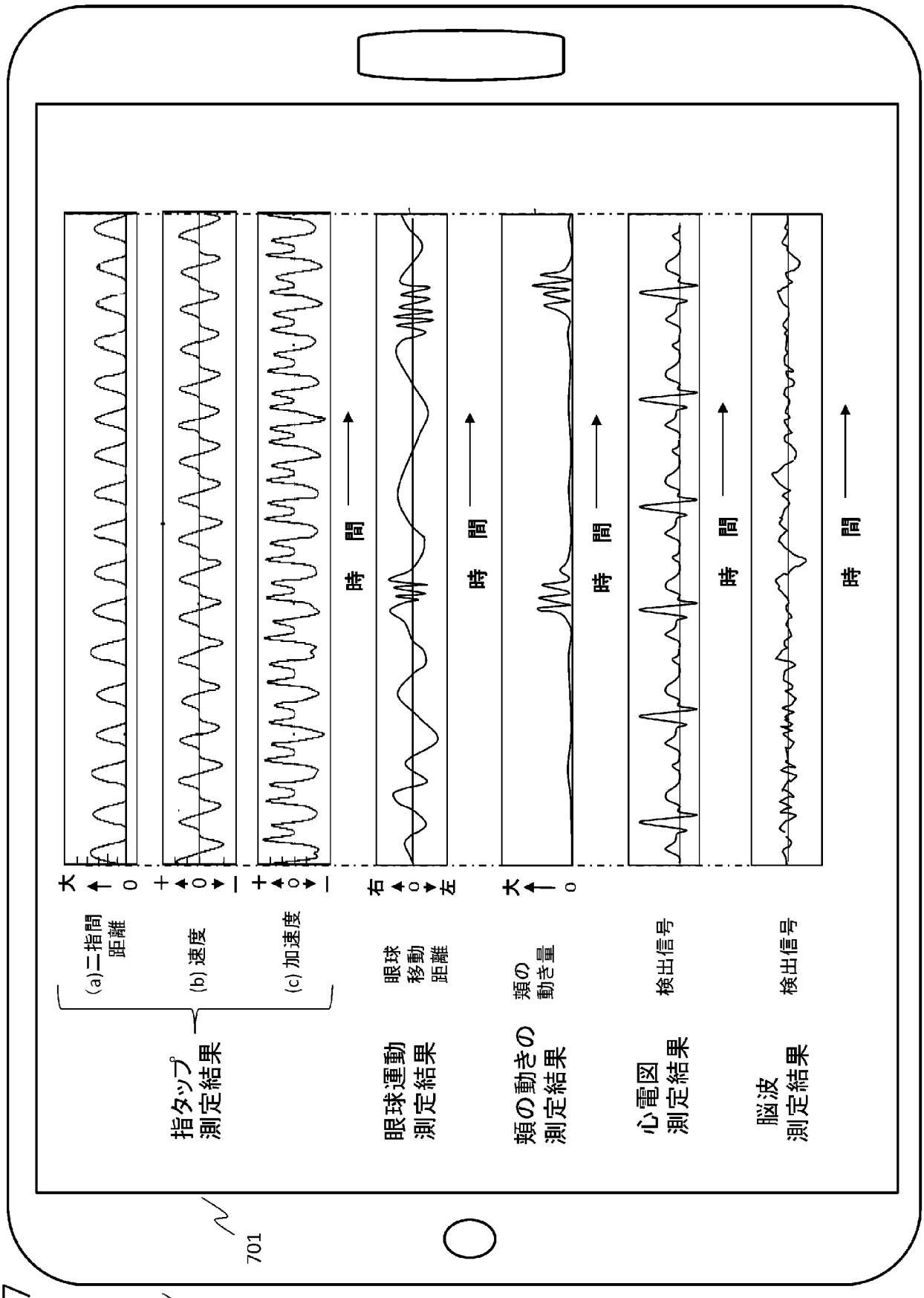
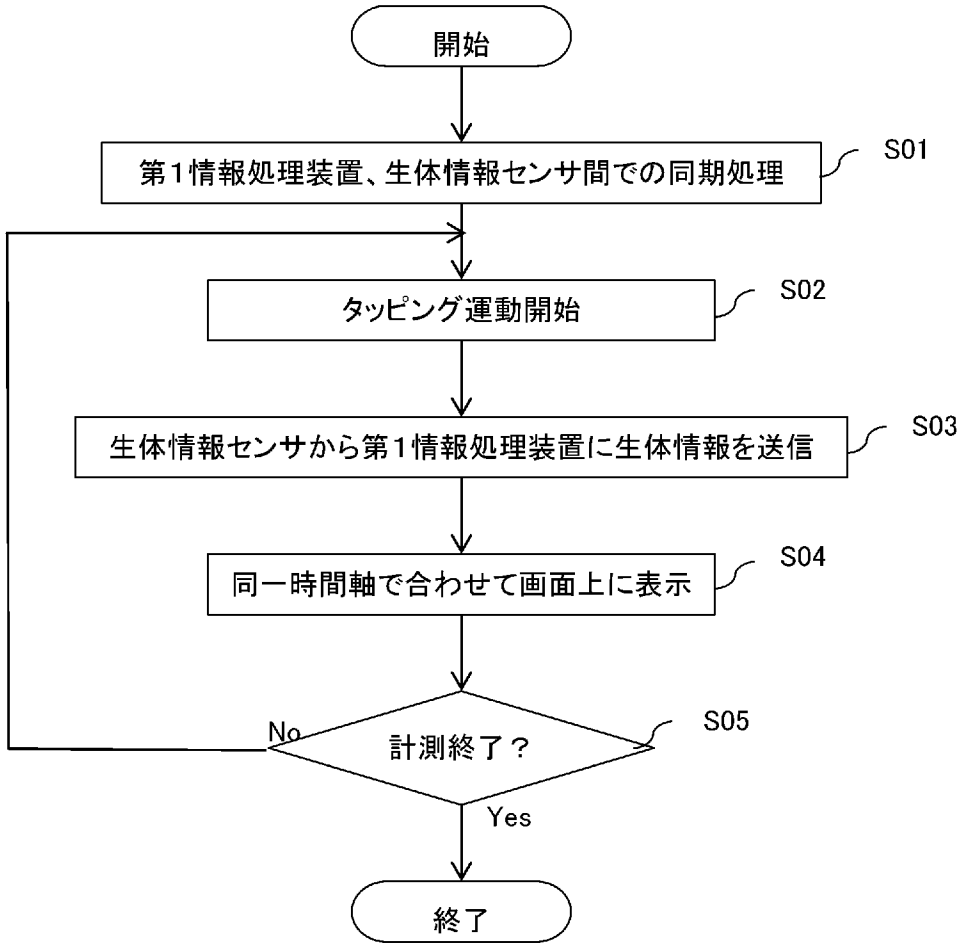

指タップ
測定結果
(a)二指間
距離
(b) 速度
(c) 加速度
大
0
+
0
−
時 間
眼球運動
測定結果
眼球
移動
距離
右
0
左
顔の動きの
測定結果
顔の
動き量
心電図
測定結果
検出信号
脳波
測定結果
検出信号
701
300、
600

図7

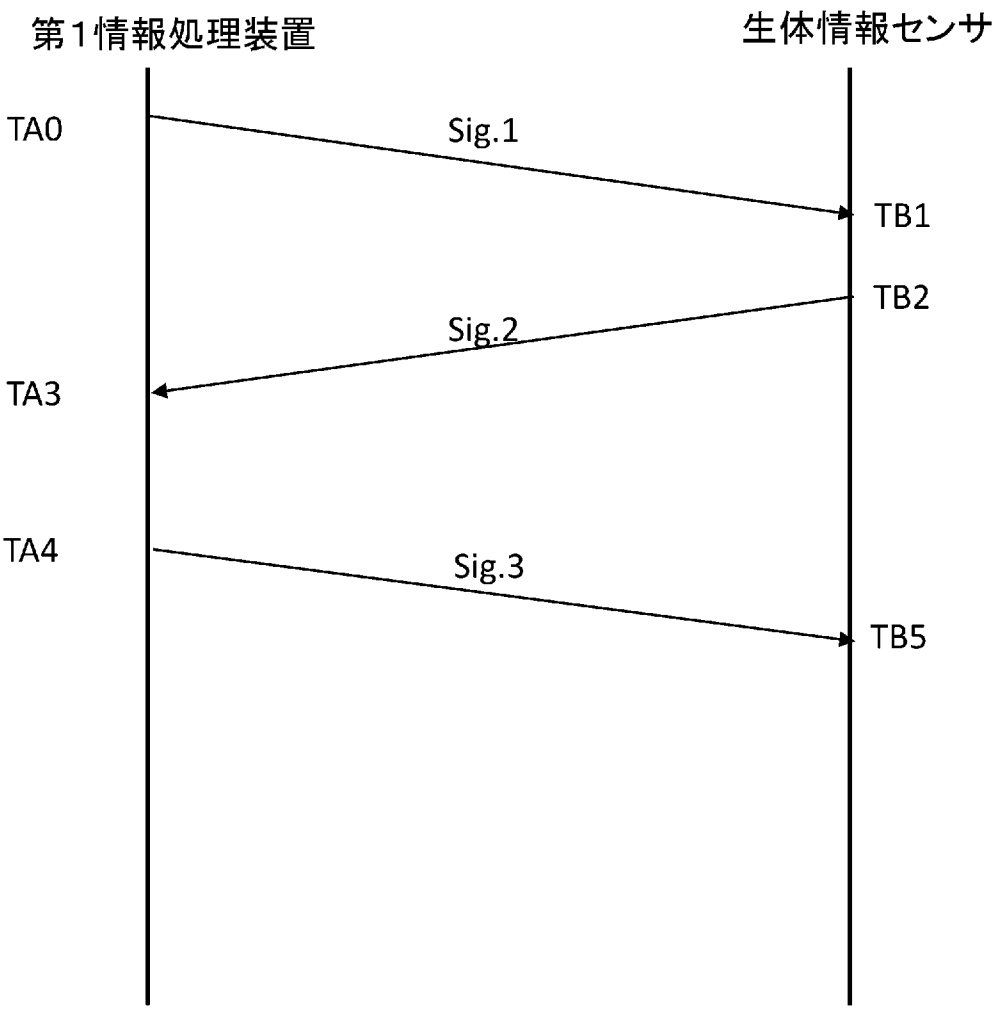
[図8]

図8


開始
第1情報処理装置、生体情報センサ間での同期処理
S01
タッピング運動開始
S02
生体情報センサから第1情報処理装置に生体情報を送信
S03
同一時間軸で合わせて画面上に表示
S04
計測終了？
S05
No
Yes
終了

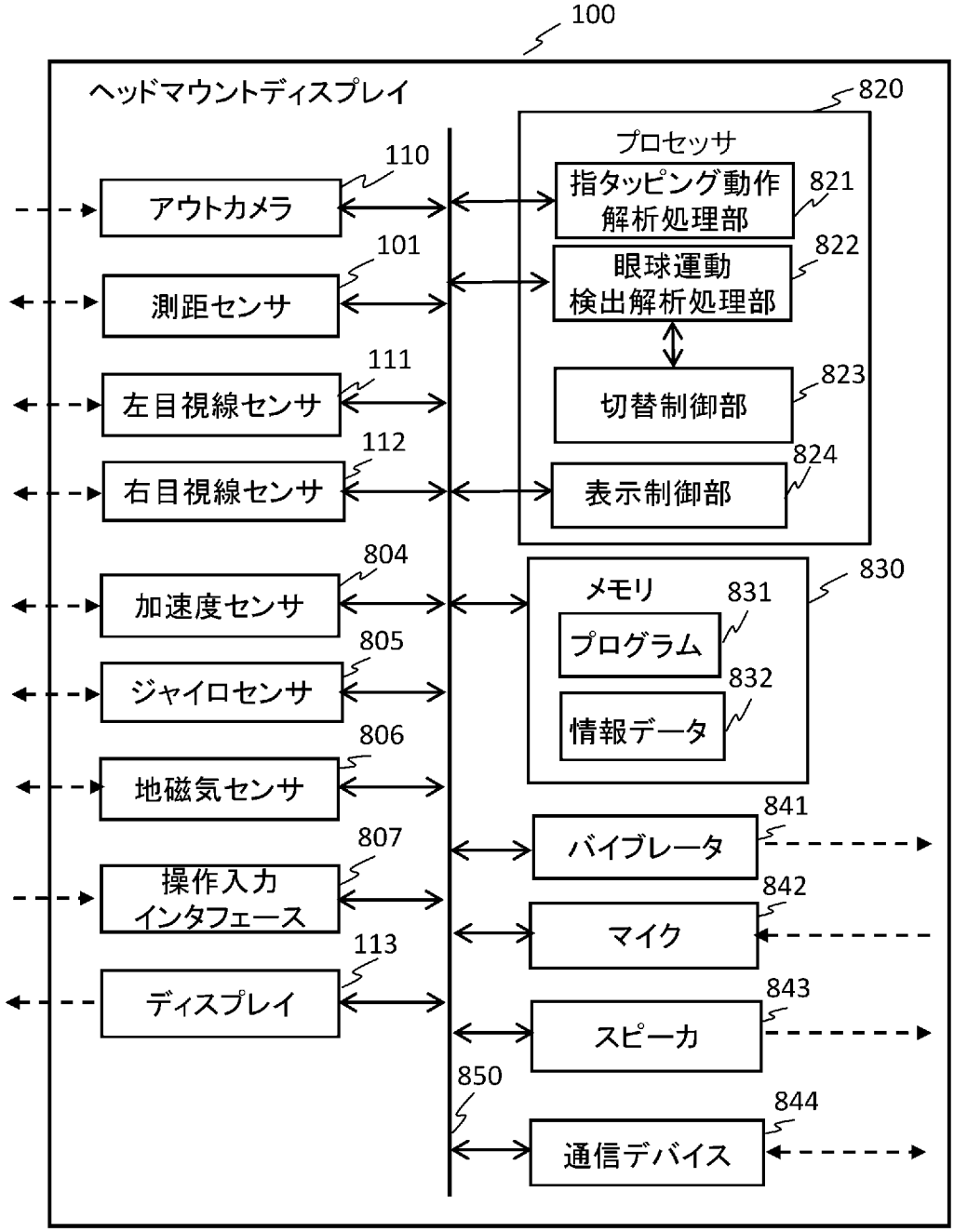
[図9]

図9



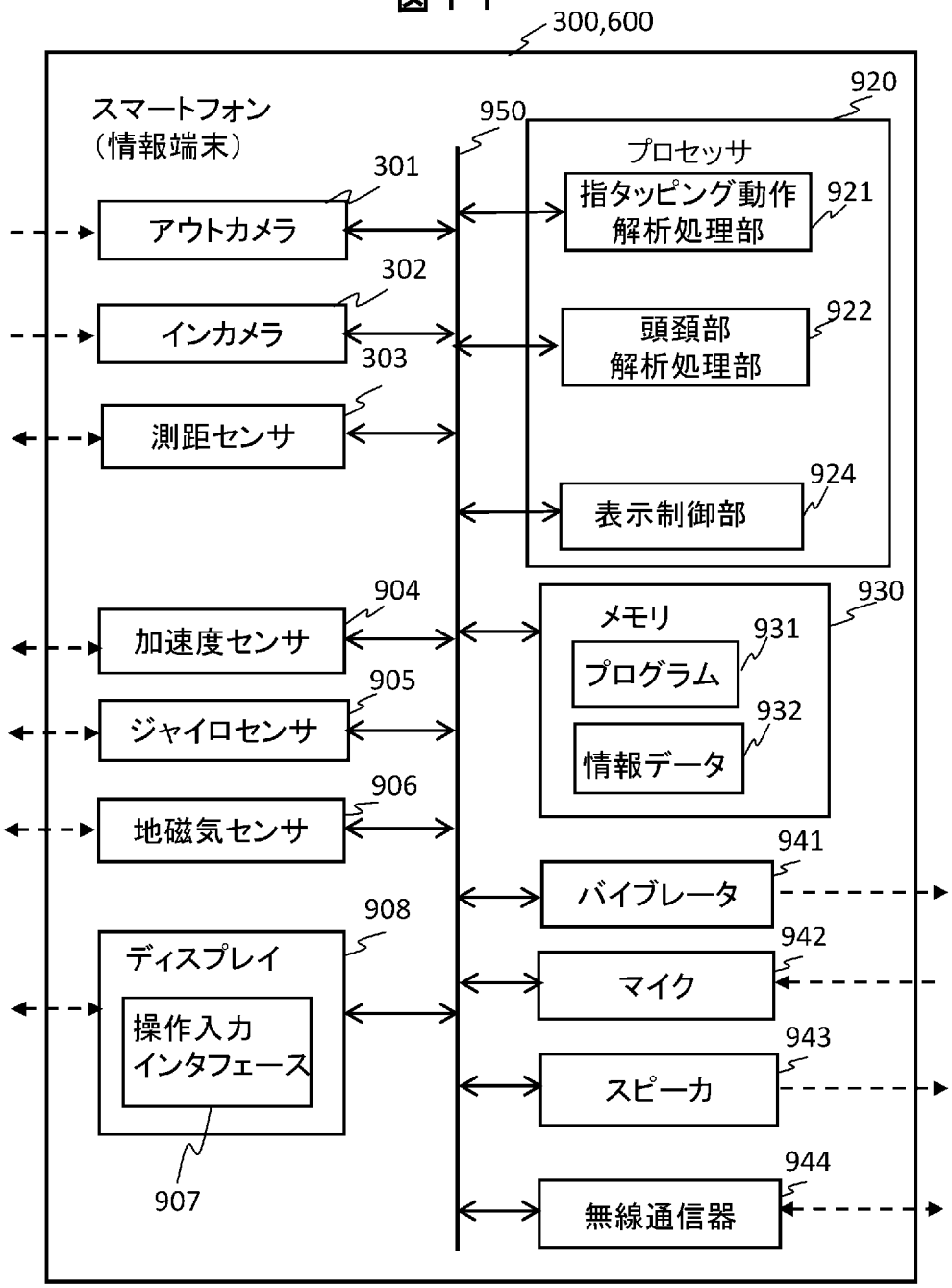
[図10]

図１０


100
ヘッドマウントディスプレイ
820
プロセッサ
110
アウトカメラ
指タッピング動作
解析処理部
821
101
測距センサ
眼球運動
検出解析処理部
822
111
左目視線センサ
切替制御部
823
112
右目視線センサ
表示制御部
824
804
加速度センサ
メモリ
831
830
プログラム
805
ジャイロセンサ
832
情報データ
806
地磁気センサ
841
バイブレータ
807
操作入力
インタフェース
842
マイク
113
ディスプレイ
843
スピーカ
850
844
通信デバイス

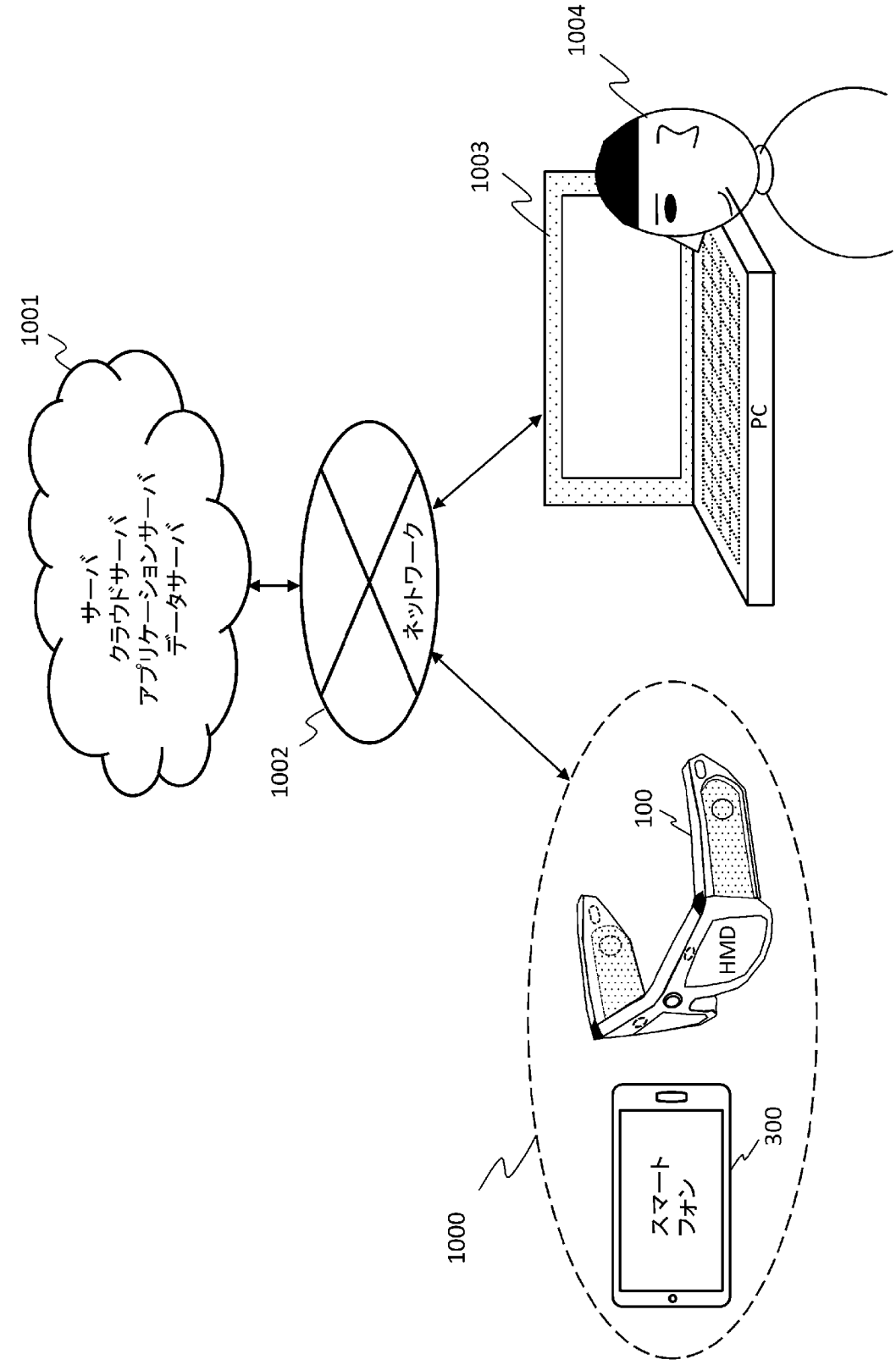
[図11]

図１１


300,600
スマートフォン
（情報端末）
950
920
プロセッサ
301
アウトカメラ
指タッピング動作
解析処理部
921
302
インカメラ
922
頭頸部
解析処理部
303
測距センサ
924
表示制御部
904
加速度センサ
930
メモリ
931
プログラム
905
ジャイロセンサ
932
情報データ
906
地磁気センサ
941
バイブレータ
908
ディスプレイ
942
マイク
操作入力
インタフェース
943
スピーカ
907
944
無線通信器

[図12]

図１２


1004
1003
1001
サーバ
クラウドサーバ
アプリケーションサーバ
データサーバ
PC
ネットワーク
1002
100
HMD
スマート
フォン
300
1000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/043586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 10/00(2006.01)i; ***A61B 3/113***(2006.01)i; ***A61B 5/02***(2006.01)i; ***A61B 5/11***(2006.01)i
FI: A61B10/00 H; A61B5/11 230; A61B5/02 C; A61B3/113

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)

A61B10/00; A61B3/113; A61B5/02; A61B5/11

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2019-511067 A (MAGIC LEAP, INC.) 18 April 2019 (2019-04-18) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2017-217144 A (MAXELL HOLDINGS LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2020-537579 A (RAO, Satish) 24 December 2020 (2020-12-24) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2011-229745 A (HITACHI COMPUTER PERIPHERALS CO., LTD.) 17 November 2011 (2011-11-17) entire text, all drawings	1-12
A	US 2014/0154651 A1 (SYNC-THINK, INC.) 05 June 2014 (2014-06-05) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2018-505759 A (BURTON, David) 01 March 2018 (2018-03-01) entire text, all drawings	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	Date of mailing of the international search report
07 December 2021	**01 February 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

International application No.
PCT/JP2021/043586

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/014717 A1 (MAXELL, LTD.) 28 January 2021 (2021-01-28) entire text, all drawings	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/043586

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-511067 A	18 April 2019	WO 2017/127571 A1 entire text, all drawings US 2017/0206691 A1 CA 3011644 A1 KR 10-2018-0104051 A CN 108780228 A	
JP 2017-217144 A	14 December 2017	US 2020/0222756 A1 entire text, all drawings WO 2017/212719 A1 CN 109152556 A	
JP 2020-537579 A	24 December 2020	WO 2019/079475 A1 entire text, all drawings US 2019/0110754 A1 CN 111225612 A KR 10-2020-0074951 A	
JP 2011-229745 A	17 November 2011	US 2011/0267042 A1 entire text, all drawings	
US 2014/0154651 A1	05 June 2014	(Family: none)	
JP 2018-505759 A	01 March 2018	US 2021/0169417 A1 entire text, all drawings WO 2016/110804 A1 EP 3841967 A1 CA 2968645 A1 CN 107438398 A KR 10-2017-0129689 A	
WO 2021/014717 A1	28 January 2021	JP 2021-16634 A entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/043586

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B 10/00(2006.01)i; A61B 3/113(2006.01)i; A61B 5/02(2006.01)i; A61B 5/11(2006.01)i
FI: A61B10/00 H; A61B5/11 230; A61B5/02 C; A61B3/113

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））

A61B10/00; A61B3/113; A61B5/02; A61B5/11

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
A	JP 2019-511067 A (マジック リープ, インコーポレイテッド) 18.04.2019 (2019-04-18) 全文，全図	1-12
A	JP 2017-217144 A (マクセルホールディングス株式会社) 14.12.2017 (2017-12-14) 全文，全図	1-12
A	JP 2020-537579 A (ラオ、サティシュ) 24.12.2020 (2020-12-24) 全文，全図	1-12
A	JP 2011-229745 A (日立コンピュータ機器株式会社) 17.11.2011 (2011-11-17) 全文，全図	1-12
A	US 2014/0154651 A1 (SYNC-THINK, Inc.) 05.06.2014 (2014-06-05) 全文，全図	1-12
A	JP 2018-505759 A (バートン，デイビット) 01.03.2018 (2018-03-01) 全文，全図	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。

* 引用文献のカテゴリー
“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
“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
“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）
“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
“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
“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
“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
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
07.12.2021	01.02.2022

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）
岡▲さき▼　潤 2Q 3330

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/043586

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
A	WO 2021/014717 A1 (マクセル株式会社) 28.01.2021 (2021-01-28) 全文，全図	1-12

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/JP2021/043586

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-511067 A	18.04.2019	WO 2017/127571 A1 全文，全図 US 2017/0206691 A1 CA 3011644 A1 KR 10-2018-0104051 A CN 108780228 A	
JP 2017-217144 A	14.12.2017	US 2020/0222756 A1 全文，全図 WO 2017/212719 A1 CN 109152556 A	
JP 2020-537579 A	24.12.2020	WO 2019/079475 A1 全文，全図 US 2019/0110754 A1 CN 111225612 A KR 10-2020-0074951 A	
JP 2011-229745 A	17.11.2011	US 2011/0267042 A1 全文，全図	
US 2014/0154651 A1	05.06.2014	（ファミリーなし）	
JP 2018-505759 A	01.03.2018	US 2021/0169417 A1 全文，全図 WO 2016/110804 A1 EP 3841967 A1 CA 2968645 A1 CN 107438398 A KR 10-2017-0129689 A	
WO 2021/014717 A1	28.01.2021	JP 2021-16634 A 全文，全図	