

(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
2018年8月16日(16.08.2018)



(10) 国際公開番号

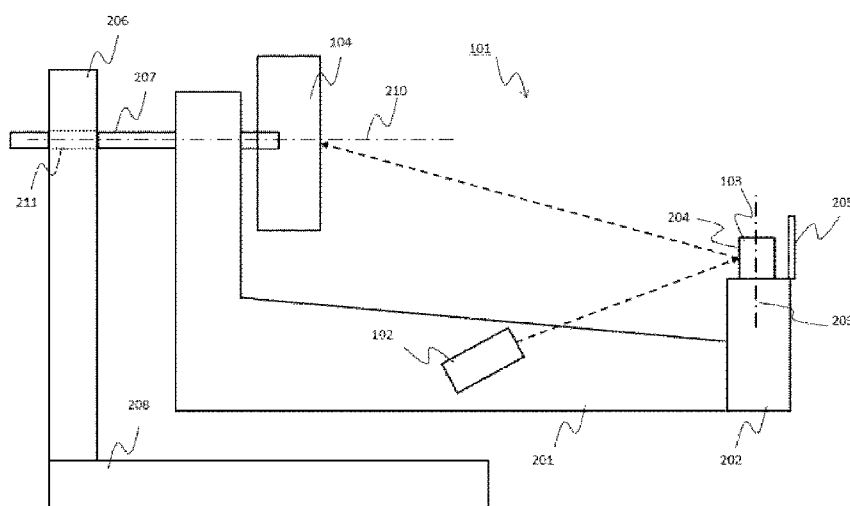
WO 2018/147277 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 3/028 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004010
- (22) 国際出願日: 2018年2月6日(06.02.2018)
- (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 2017-022999 2017年2月10日(10.02.2017) JP
- (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: 神鳥 明彦 (KANDORI Akihiko);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.);
〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2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, JO, 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,

(54) **Title:** DYNAMIC VISUAL ACUITY MEASURING DEVICE AND DYNAMIC VISUAL ACUITY MEASURING METHOD

(54) 発明の名称: 動体視力測定装置および動体視力測定方法

図2



(57) **Abstract:** The objective of the present invention is to provide a technique which enables the reaction of a subject to be measured when a visual target object is moved in an arbitrarily defined direction, not only in a horizontal direction. This dynamic visual acuity measuring device is provided with: a projector which projects an index image pattern; a reflecting mirror which reflects light from the projector; a screen which receives the light from the reflecting mirror and displays the index image pattern; a movable casing which holds and maintains the relative positions of the projector, the reflecting mirror and the screen; a fixed casing which supports the movable casing; and a rotating shaft linking the movable casing rotatably to the fixed casing. With this device, the index image pattern displayed on the screen is moved in one direction

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, 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：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

by displacing the reflecting mirror, and the direction of movement of the index image pattern in a coordinate system fixed to the fixed casing is changed by rotating the rotating shaft.

(57) 要約：水平方向だけでなく、任意の方向に視認対象物を動かして、被験者の反応を測定できる技術を提供するものである。指標像パターンを投影するプロジェクタと、プロジェクタからの光を反射する反射ミラーと、反射ミラーからの光を受けて指標像パターンを表示するスクリーンと、プロジェクタ、反射ミラー、およびスクリーンの相対位置を維持してこれらを保持する可動筐体と、可動筐体を支持する固定筐体と、可動筐体を固定筐体に対して回転可能に連結する回転軸と、を備える動体視力測定装置である。この装置では、反射ミラーを変位させることにより、スクリーンの上に表示される指標像パターンを一方向へ移動させ、回転軸を回転させることにより、固定筐体に固定された座標系において、指標像パターンの移動方向を変更する。

明 細 書

発明の名称： 動体視力測定装置および動体視力測定方法

技術分野

[0001] 本発明は、人間の視力に係る測定を行う技術に関する。

背景技術

[0002] 健康診断等では、対象物が静止している状態を見る視力（静止視力）の測定が、例えばランドルト環を目視することで行われている。また、対象物が動いている状態を見る視力（動体視力）の測定については、特許文献１に記載がある。

[0003] 特許文献１では、動体視力を測定するために、スクリーン上の視標像を所定方向に移動させる。そして、移動する視標像に対して被検者から応答があったときの、視標像の移動速度が検出される。複数回の測定が行なわれ、その移動速度の平均値に基づき被検者の動体視力が測定される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平１１－１６４８１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 人間が感覚器官を通じて、外界から受けるすべての情報のうち、視覚を通じて得る情報量は、全体の８７％と言われている。このため、視覚を通して与えられる種々の刺激に対する人間の反応を検討することは、人間の肉体的または精神的な状態を検討する上で有意義なものである。

[0006] 特許文献１では、動体視力測定の一手法を提案しているが、スクリーン上の視標像は被検者に対して水平にしか移動しない。よって、得られる人間の反応も、水平方向に移動する対象に対するものに限定される。

[0007] 眼球を動かす６つの筋肉は外眼筋と総称される。眼球の向きを変える運動は、どれか１つの筋肉が単独で収縮するのではなく、ほとんどの場合は６つの

協調によってなされる。眼球を動かす方向によって、外眼筋の動作は異なるものになるため、視認対象物が動いている方向によって、被験者からは異なる反応が得られると考えられる。したがって、水平方向だけでなく、任意の方向に視認対象物を動かして、被験者の反応を測定すれば、人間の状態を検討する上で、より多くの情報を得ることができる。

[0008] 本発明の目的は、水平方向だけでなく、任意の方向に視認対象物を動かして、被験者の反応を測定できる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一側面は、指標像パターンを投影するプロジェクタと、プロジェクタからの光を反射する、反射面の変位が可能な反射ミラーと、反射ミラーからの光を受けて指標像パターンを表示するスクリーンと、プロジェクタ、反射ミラー、およびスクリーンの相対位置を維持してこれらを保持する可動筐体と、可動筐体を支持する固定筐体と、可動筐体を固定筐体に対して回転可能に連結する回転軸と、を備える、動体視力測定装置である。

[0010] 本発明の他の一側面は、指標像パターンを投影するプロジェクタを用い、プロジェクタからの光を変位可能な反射面で反射し、反射面からの光をスクリーンに投影して、反射面の変位に伴ってスクリーン上で指標像パターンを移動させ、被験者に提示する動体視力測定方法であって、プロジェクタ、反射面、およびスクリーンの相対位置を維持して、これらを回転軸を中心に回転させることにより、被験者から見た指標像パターンの移動方向を変更する、動体視力測定方法である。

[0011] 本発明の他の一側面は、指標像パターンを投影するプロジェクタと、プロジェクタからの光を反射する反射ミラーと、反射ミラーからの光を受けて指標像パターンを表示するスクリーンと、プロジェクタ、反射ミラー、およびスクリーンの相対位置を維持してこれらを保持する可動筐体と、可動筐体を支持する固定筐体と、可動筐体を固定筐体に対して回転可能に連結する回転軸と、を備える動体視力測定装置である。この装置では、反射ミラーを変位させることにより、スクリーンの上に表示される指標像パターンを一方向へ

移動させ、回転軸を回転させることにより、固定筐体に固定された座標系において、指標像パターンの移動方向を変更する。

発明の効果

[0012] 水平方向だけでなく、任意の方向に視認対象物を動かして、被験者の反応を測定できる技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施例の動体視力測定装置の全体構成を示すブロック図。

[図2]表示装置の構成例を示す側面図。

[図3]表示装置の構成例を示す上面図。

[図4]表示装置を被験者側から見た模式図。

[図5]制御装置の構成例を示すブロック図。

[図6]プログラム番号、それに対応する指標像パターンおよび、正解の対応表の例を示す表図。

[図7]入力装置の斜視図および拡大上面図。

[図8]スクリーン上に表示される指標像パターン、それを被験者が見た向き、および、正解の向きの関係を示す概念図。

[図9]スクリーン上に表示される指標像パターン、および、入力装置の向きの関係を示す概念図。

[図10]入力装置の他の例を示す上面図。

[図11]入力装置のさらに他の例を示す上面図。

[図12]実施例の動体視力測定装置の操作手順を説明するフロー図。

発明を実施するための形態

[0014] 実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。本発明の思想ないし趣旨から逸脱しない範囲で、その具体的構成を変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。

[0015] 以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、重複する説明は省略する

ことがある。

[0016] 図面等において示す各構成の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

[0017] 図1は、本実施例の動体視力測定装置の全体構成を示すブロック図である。動体視力測定装置100は、表示装置101、入力装置106、制御装置107を含む。

[0018] 表示装置101は、プロジェクタ102と反射ミラー103とスクリーン104を含む。プロジェクタ102から投影された視標像（視認対象物）110は、反射ミラー103で反射してスクリーン104に投影される。反射ミラー103を動かすことによって、指標像はスクリーン104上を一方向に移動できるように構成されている。

[0019] 被験者105は、スクリーン104上に表示される指標像を視認し、視認結果に応じて入力装置106に所望の入力を行う。表示装置101や入力装置106は、制御装置107によって制御され、制御装置107は操作者108が操作する。表示装置101、入力装置106、および制御装置107は、回線109によって信号やデータの送受信が可能となっている。回線109は、有線回線でも良いし、無線回線でも良い。

[0020] 図2は、表示装置101の一例を示す側面図である。表示装置101は、被験者105から見たとき、任意の方向に視標像を動かすことが可能である。図2により表示装置101の構成を説明する。

[0021] 表示装置101は、可動筐体201と固定筐体206を備える。可動筐体201には、プロジェクタ102が内蔵される。プロジェクタ102は、例えば液晶を用いたプロジェクタであり、10～20cm角程度の小型のものが、既に市販されているので、それを用いることができる。プロジェクタ102は、視標像を投影する。視標像の画像データは、制御装置107からプロジェクタ102へ送信される。指標像としては、例えば静止時においてパ

ターンの方向が視認できるものである。ランドルト環が代表的なものであるが、これに限る必要はない。また、方向ではなく、種類や大きさの相違を識別できるものであってもよい。たとえば、アルファベットやひらがなのようなパターンである。

[0022] プロジェクタ 102 は、反射ミラー 103 に指標像を投影する。反射ミラー 103 はモータ 202 によって、ミラー回転軸 203 を中心に回転することができる。この結果、反射面 204 の角度が変化するために、反射面 204 で反射されてスクリーン 104 に投影された指標像は、例えば紙面に垂直な方向に移動することになる。反射ミラーとしては平面鏡を用いればよいが、曲面鏡でもよい。本明細書で特に説明のない、反射ミラー 103 やスクリーン 104 の構成については、例えば特許文献 1 を踏襲してよい。

[0023] 以上の構成で、図 2 の右手方向からスクリーン 104 を観察している被験者 105 は、例えば紙面に垂直な方向に移動する指標像を観察することになる。反射ミラー 103 の被験者側には、遮蔽部 205 があり、プロジェクタ 102 からの光が直接被験者に当たらないようにしている。

[0024] 本実施例では、指標像を紙面に垂直な方向だけでなく、任意の方向に移動させる構成としている。そのために、可動筐体 201 は固定筐体 206 に対して、回転軸 207 を中心に回転可能に構成されている。すなわち、例えば可動筐体 201 に固定された回転軸 207 は、固定筐体 206 に設けられた貫通孔 211 に回転可能に保持されている。回転軸 207 が回転すると、可動筐体 201 および、これに保持されているプロジェクタ 102、反射ミラー 103、およびスクリーン 104 が一体となって中心軸 210 の周りを回転する。その結果、スクリーン 104 に投影される指標像の移動方向は、回転に伴って変化することになる。回転軸 207 の方向は、被験者の視線の方向と略同一に設定される。また図 2 には記載していないが、中心軸 210 上に被験者 105 の目を配置し、被験者 105 の目がミラー回転軸 203 上の位置に来るように（そして、被験者 105 の目とスクリーン 104 との距離を一定に保つように）、あごを固定する固定台も遮蔽部 205 の近傍に配置

してある。

[0025] なお、固定筐体206は設置部208に固定され、設置部208は表示装置101全体を保持している。プロジェクタ102として小型の液晶プロジェクタを用いているので、図2の表示装置101は持ち運びのできる大きさとなっている。表示装置101は、設置部208を、適宜机や床の上などの設置面に置いて使用することができる。

[0026] 図3は、図2の表示装置101の上面図である。スクリーン104は例えば矩形の形状をしており、平面または曲面を有する（通常は、反射面204の回転軸を中心とした半円形状）。矩形形状の長辺方向（図3では紙面上下方向）に、指標像を移動させることが好ましい。図3の例では、プロジェクタ102をスクリーン104の正面に配置しているが、プロジェクタ102と反射ミラー103の間に、さらに他の反射ミラーを追加設置して光軸を曲げることにより、プロジェクタ102の配置を自由に変更することができる。

[0027] 図4は、表示装置101を被験者105側から見た模式図であり、可動筐体201の回転に伴う、指標像の移動方向を説明する図である。図4(a)の状態は、図2および図3に示した状態を示しており、指標像は矢印401に示すように、紙面水平方向を左から右へ移動する。図4(b)の状態は、図4(a)の状態から、可動筐体201が中心軸210を中心に、被験者105から見て左に（反時計回りに）90度回転した様子を示している。可動筐体201が回転することにより、可動筐体と一体に構成されるプロジェクタ102、反射ミラー103、およびスクリーン104が、回転軸207を中心に回転する。このため、指標像は矢印402に示すように、紙面垂直方向を下から上へ移動することになる。

[0028] この間、点線で示した固定筐体206の位置は不変である。よって別の表現をすると、回転軸を回転させることにより、固定筐体に固定された座標系（これは被験者が認識する座標系と等価である）において、指標像パターンの移動方向が変化することになる。

- [0029] 回転軸 207 は、ネジなどで固定筐体 206 に機械的に固定すればよい。可動筐体 201 を回転させる場合は、ネジを緩め、中心軸 210 を中心に手で可動筐体 201 を回転させる。位置が定まったら、ネジを締めつけて可動筐体 201 を固定する。あるいは、モータなどを用いて、回転軸 207 を回転させるようにしても良い。
- [0030] 図 5 は、制御装置 107 のブロック構成および操作画面例を示すブロック図である。制御装置 107 は、本実施例ではパーソナルコンピュータ等の小型の情報処理装置を用い、ソフトウェアで制御することにした。情報処理装置は、記憶装置 511、CPU（中央処理装置）512、入力インタフェース、および出力インタフェース（総称して「入出力インタフェース 513」という）を備える。本実施例では、計算や制御等の機能は、記憶装置 511 に格納されたプログラムが CPU 512 によって実行されることで、入力インタフェースあるいは出力インタフェースを利用して、定められた処理を表示装置 101 や入力装置 106 に行わせる。ただし、同様の制御はソフトウェアを用いずに、ハードウェアのみで構成することもできる。
- [0031] 図 5 に示すレイアウト 514 は、制御装置 107 のモニタ画面に表示される制御用の画面である。ここでは、タッチパネル機能を有するモニタによって、制御装置 107 に入力を行うことを想定している。ソフトウェアを用いずに、ハードウェアのみで構成する場合には、機械的な押しボタンスイッチ等で構成してもよい。
- [0032] 表示ウインド 501 は、操作に必要な各種情報を表示する。例えばプログラム番号、現在のモータ 202 の速度、被験者 105 による回答の回数、回答を行ったタイミングでのモータ速度等である。モータの速度は、スクリーン上の指標像の移動速度等に換算して表示しても良い。
- [0033] スタート表示 502 は、モータ 202 が回転している間点灯し、モータ 202 が停止状態の間は消灯される。
- [0034] 方向表示 503 は、モータ 202 の回転方向を示す。例えば、モータ 202 が時計方向に回転している間点灯し、反時計方向に回転している間消灯す

る。

- [0035] 定速表示 504 は、モータが一定速度で回転している間点灯する。
- [0036] 開始スイッチ 505 を押すと、モータ 202 が回転を始め、再度開始スイッチ 505 を押すと、モータ 202 は停止する。
- [0037] 方向切り替えスイッチ 506 を押すと、モータ 202 は時計方向に回転し、再度方向切り替えスイッチ 506 を押すと、モータ 202 は反時計方向に回転する。
- [0038] 定速スイッチ 507 を押すと、モータ 202 は一定速度で回転する。
- [0039] リセットスイッチ 508 は、検査終了時、あるいは検査開始前に押すことにより、表示ウインド 501 とモータ 202 が初期状態に戻る。
- [0040] 速度調整レバー 509 は、スライドさせることによりモータ 202 の回転速度を変更することができる。
- [0041] プログラム番号入力ウインド 510 には、プログラム番号を入力することができる。プログラム番号を入力することにより、番号に応じた検査のパターンを選択することができる。検査のパターンとしては、指標像の種類がある。また、モータ回転速度の変化のパターン等も含めることができる。
- [0042] 図 6 は、プログラム番号 601 と、それに対応する指標像パターン 602 および、被験者 105 の回答に対する正解 603 の対応表 600 の一例を示す表図である。プログラム番号入力ウインド 510 で、プログラム番号 601 を入力または選択すると、指標像パターン 602 がプロジェクタ 102 に送られ、スクリーン 104 に当該指標像パターン 602 が表示される。表示された指標像パターン 602 を見た被験者 105 は、その向きを入力装置 106 に回答として入力する。回答は制御装置 107 に送られ、正解 603 と照合される。対応表 600 のデータは、操作者 108 等が事前に準備しておき、制御装置 107 の記憶装置 511 に格納しておく。表示を行う際には、入出力インタフェース 513 から、表示装置 101 のプロジェクタ 102 に画像データが送信される。
- [0043] 被験者 105 は、自分が見たままの指標像パターン 602 の方向を入力装

置 106 に入力するのが前提である。一方、本実施例では、プロジェクタ 102 からスクリーン 104 に至る光学系が一体として回転する。このため、同じ指標像パターン 602 を表示していても、可動筐体 201 の回転角度に依存して、被験者 105 から見た指標像パターン 602 の向きは異なって見える。よって、指標像パターン 602 や被験者 105 の回答に対する正解 603 が、スクリーン 104 のどの状態を前提としているかを規定しておく必要がある。本実施例では、図 6 の指標像パターン 602 と正解 603 は、スクリーン 104 の角度 0 度の場合のものとする。ここで、スクリーン 104 の角度 0 度とは、図 4 (a) の状態を言うものと規定しておく。この場合、図 4 (b) の状態は、スクリーン 104 の角度 -90 度ということになる。

[0044] 図 7 は、被験者 105 が操作する入力装置 106 の一例を示す、斜視図(a)と拡大上面図(b)である。入力装置 106 は例えば、4 方向の入力が可能なジョイスティックを用いることができる。入力可能な方向は、指標像パターン 602 に応じて、4 より多くても少なくても良い。図 7 (a) に示すように、入力装置 106 は独立した筐体を有しており、被験者 105 の前に設置した台座面 703 上に、移動可能に設置するものとする。図 7 (b) は、被験者 105 が自分の前の台座上に入力装置 106 を設置した状態で、被験者 105 から見た装置上面を示している。図 7 (b) に示すように、入力装置には入力方向が、上下左右に対応して、矢印 702 U, 702 D, 702 L, 702 R で表示されている。

[0045] 被験者 105 は、レバー 701 を、自分が見たスクリーン 104 上の指標像パターン 602 に応じて操作する。例えば、被験者 105 がスクリーン 104 上に、上に切れ目のあるランドルト環を見たときと認識した場合、レバー 701 を上向きの矢印 702 U で示される方向に操作する。入力装置は、上向きの矢印 702 U 方向にレバー 701 が操作されたとき、「上」を示す信号を出力する。

[0046] レバー 701 の操作に応じた信号は制御装置 107 に送られ、正解 603 と照合される。上に切れ目のあるランドルト環は、図 6 の場合にはプログラ

ムN○1の指標像パターンである。よって、プログラムN○1で測定が行われていた場合は、「上」を示す信号が正解である。プログラムN○2～4で測定が行われていた場合には、「上」を示す信号は不正解となる。被験者が照合された結果が「正解」になるまで、モータは回転をする。この時、2つの測定モードがある。一つは通常方法の設定速度からモータ202の回転速度が1回点毎遅くなりながら計測される測定モードである。もう一つが一定速度モードでモータ202が常に一定の回転速度で回転しながら計測される測定モードである。

[0047] 上の例では、入力装置106として機械的なジョイスティックを用いたが、タッチパネル式の入力装置を用いても良い。本実施例では、入力装置106は例えば10～20cm四方程度の大きさで、制御装置107や表示装置101とは別個独立の筐体で構成されており、容易に向きを変えられるものとする。

[0048] 以上の実施例で述べてきたように、本実施例では光学系の向きが回転可能となっており、そのために光学系の回転角度によって、被験者105から見たスクリーン104上の指標像パターン602の向きが変化してしまう。そのため、被験者105が見たままの指標像パターン602の向きに従って、入力装置106を操作すると、図6のように、指標像パターン602に対応して定められている正解との対応が取れなくなる。

[0049] 図8でこの問題を説明する。図8の上半分は、図4の(a)(b)の状態に対応して、スクリーン104上に表示される指標像パターン602を示したものである。すなわち、図8(a)はスクリーン角度0度の場合を示し、図8(b)はスクリーン角度-90度の場合を示したものとなる。ここでは、図6のプログラムN○1の指標像パターンが表示されているものと想定する。図6の説明で述べたように、図6の対応表はスクリーン角度0度を前提としている。図8(a)で示すように、プログラムN○1の指標像パターンは、スクリーン角度0度では上向きだが、図8(b)のようにスクリーン角度-90度では左向きに表示される。

- [0050] ここで、被験者 105 が図 7 (b) のように設置された入力装置 106 に入力する場合を検討する。指標像パターン 602 に対する正解 603 は、スクリーン 104 の角度 0 度の場合のものであった。被験者 105 が指標像パターンを正しく認識した場合、図 8 (c) に示すようにスクリーン 104 の角度 0 度の場合は、被験者は図 7 (b) の入力装置のレバーを 702 U の方向に操作する。このとき、被験者が入力した向きと正解の向きは一致する。
- [0051] しかし、被験者が指標像パターンを正しく認識した場合であっても、図 8 (d) に示すように、スクリーン 104 の角度 -90 度の場合は、被験者は図 7 (b) の入力装置のレバーを 702 L の方向に操作してしまう。このため、被験者が入力した向きと正解の向きが一致しない。
- [0052] 図 9 に、この問題を簡単に解決する構成を示す。スクリーン 104 に、方向を示す第 1 のマーク 901 を付加する。また、入力装置 106 にも、方向を示す第 2 のマーク 902 を付加する。これらはスクリーン 104 や入力装置 106 にプリントしたものでも良いし、他の部材を接着等しても良い。第 1 のマーク 901 を付加する位置としては、指標像パターン 602 が表示される面が見やすい。また、第 2 のマーク 902 を付加する位置としては、入力装置 106 のレバー 701 等の入力手段が配置される面が見やすい。
- [0053] そして、被験者 105 が入力装置 106 を操作する際には、スクリーン 104 の第 1 のマーク 901 に応じた方向に、入力装置 106 の第 2 のマークの方向を合わせてから使用する。簡単な方法としては、第 1 および第 2 のマークとして、三角形や矢印など、容易に方向を把握できるマークを用い、入力装置 106 の操作前には、第 1 のマークと第 2 のマークの方向を一致させるように、入力装置 106 をセットする。
- [0054] 例えば、スクリーン角度 0 度の場合には、図 9 (c) に示すように、入力装置 106 は第 2 のマーク 902 が被験者からみて上を向くように設置される。一方、スクリーン角度 -90 度の場合には、図 9 (d) に示すように、入力装置 106 は、第 2 のマーク 902 が左を向くように設置される。このようにすると、スクリーン角度 -90 度の場合、被験者 105 が認識した指標像パタ

ーン602に従って、左向きに入力したとしても、その入力方向903は、入力装置106に固定された座標において、スクリーン角度0度の場合と同じである。よって、入力装置106からは図9(c)の場合と同じ入力信号が得られるから、図6の対応表600に基づいて、被験者の入力と正解との対応を正しくとることができる。

[0055] 本実施例によると、スクリーン104と入力装置106にマークを追加し、入力装置106を向きを変更できる構成としておくだけで、他の信号処理を行うことなく、スクリーン104の向きに係らず、正しい試験結果を得ることができる。

[0056] 図10は、入力装置106の他の構成例を示す上面図である。入力装置106-2は、固定された筐体1001と、筐体1001に対して回転可能な入力部1002を備える。入力部1002は、矢印1003の方向に回転が可能であり、スクリーン上の第1のマーク901に第2のマーク902を合わせることができる。表示装置101の可動筐体201をモータなどで回転させる場合、その動きに連動して、入力部1002をモータなどで回転させるように構成してもよい。

[0057] 以上は入力装置106の向きを、機械的にスクリーン104に合わせる構成であったが、信号処理によって行うこともできる。

[0058] 図11は、入力装置106の他の構成例を示す上面図である。この入力装置は、例えば携帯端末の液晶画面上に、入力方向を示す矢印を表示し、タッチパネルの機構によって、被験者105に矢印をタッチさせて方向を入力させる構成である。図11(a)はスクリーン角度0度の場合であり、第2のマーク902は液晶画面上に上向きに表示され、入力方向が矢印702U, 702D, 702L, 702Rで表示され、これに対応した信号が出力される。図11(b)はスクリーン角度-90度の場合であり、第2のマーク902は左向きに表示され、入力方向が矢印702U, 702D, 702L, 702Rで表示される。入力装置106に表示される矢印としては、図11(a)のものと差が無いが、出力される信号が、矢印に対して反時計回りにシフトしてい

る。この結果、図 9、図 10 の例と同様に、被験者 105 が自分が見たとおりの指標像パターンを入力しても、図 6 の対応表 600 に基づいて、被験者の入力と正解との対応を正しくとることができる。

[0059] 本実施例の入力装置は、入力を行うために被験者が行う入力動作と、入力の結果出力される信号の対応関係を、可動筐体と固定筐体の回転角度に基づいて、変更可能に構成している。このような構成は、表示画面と出力信号の切り替えだけで行うことができ、簡単なプログラムまたはハードウェアで実現が可能である。図 11 の例は、装置に機械的な動きによる負担が無く、信号処理で対応できるので、耐久性に優れる。また、人手を介さずに入力装置の設定が可能となるので、この場合には、第 1 のマーク 901 と第 2 のマーク 912 は省略しても良い。

[0060] 図 12 で、上述の動体視力測定装置 100 を用いた測定手順の例について説明する。開始前に被験者 105 はスクリーン 104 が見え、入力装置 106 を操作できる位置に待機する。操作者 108 は、表示装置 101 のスクリーン 104 の角度を設定する（処理 S1201）。次に、操作者 108 もしくは、ガイダンスを受けた被験者 105 は、例えば、図 9 に示した要領で、スクリーン 104 の第 1 のマーク 901 が示す方向に基づいて、入力装置 106 の向きを設定する（処理 S1202）。このとき、入力装置 106 の第 2 のマークを参照することで設定が容易になる。

[0061] 操作者 108 は、制御装置 107 を操作して、プログラムを選択する（処理 S1203）。続いて操作者 108 は、モータ 202 を回転させる（処理 S1204）。回転の速度や方向は任意である。モータ 202 の回転に伴って、スクリーン 104 上に投影された指標像パターンが移動する。

[0062] 被験者 105 は、スクリーン 104 上に投影された指標像パターンを注視し、パターンが認識できた場合には、例えば指標像パターンがランドルト環の場合は、環の切断された向きを入力装置 106 から入力する（処理 S1205）。入力がない場合には、モータ 202 の回転速度を下げ、指標像パターンの移動速度を遅くしていく（処理 S1206）。モータ 202 の回転速

度の制御は、操作者 108 が手動で行っても良いし、制御装置 107 が自動的に制御しても良い。入力があった場合には、図 6 に示したようなプログラムごとの正解と照合する（処理 S1207）。通常は、正解のタイミングでの移動速度に基づいて測定結果を得る。上記では、モータ回転速度を下げる方向で測定を行ったが、上げる方向、あるいは一定速度で測定を行うこともできる。

[0063] 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、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることが可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の実施例の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

産業上の利用可能性

[0064] 人間の視力に係る測定を行う技術に利用可能である。

符号の説明

[0065] 100：動体視力測定装置、101：表示装置、102：プロジェクタ、103：反射ミラー、104：スクリーン、105：被験者、106：入力装置、107：制御装置、108：操作者

請求の範囲

- [請求項1] 指標像パターンを投影するプロジェクタと、
前記プロジェクタからの光を反射する、反射面の変位が可能な反射ミラーと、
前記反射ミラーからの光を受けて前記指標像パターンを表示するスクリーンと、
前記プロジェクタ、前記反射ミラー、および前記スクリーンの相対位置を維持してこれらを保持する可動筐体と、
前記可動筐体を支持する固定筐体と、
前記可動筐体を前記固定筐体に対して回転可能に連結する回転軸と、
を備える、
動体視力測定装置。
- [請求項2] 前記スクリーンの上に表示される前記指標像パターンを視認した被験者により、入力を受け付けるための入力装置と、
前記指標像パターンの種類に対応付けられた正解情報を格納する制御装置と、を備える、
請求項1記載の動体視力測定装置。
- [請求項3] 前記スクリーンは方向を示す第1のマークを備え、
前記入力装置は方向を示す第2のマークを備える、
請求項2記載の動体視力測定装置。
- [請求項4] 前記第1のマークは、前記スクリーンの前記指標像パターンが投影される面に配置される、
請求項3記載の動体視力測定装置。
- [請求項5] 前記可動筐体、前記固定筐体および前記回転軸を含む表示装置と、
前記入力装置および前記表示装置を制御する制御装置を備え、
前記入力装置は、前記制御装置および前記表示装置とは別個独立の筐体で構成されている、
請求項3記載の動体視力測定装置。

- [請求項6] 前記入力装置は、相対的に回転可能な入力装置筐体と入力部から構成される、
請求項3記載の動体視力測定装置。
- [請求項7] 前記入力装置は、前記入力を行うために被験者が行う入力動作と、前記入力の結果出力される信号の対応関係を、変更可能に構成される、
請求項2記載の動体視力測定装置。
- [請求項8] 前記入力装置は、前記入力を行うために被験者が行う入力動作と、前記入力の結果出力される信号の対応関係を、前記可動筐体に対する前記固定筐体の回転角度に基づいて、変更可能に構成される、
請求項7記載の動体視力測定装置。
- [請求項9] 前記回転軸は、前記固定筐体が設置される面に水平である、
請求項1記載の動体視力測定装置。
- [請求項10] 前記指標像パターンは、ランドルト環である、
請求項1記載の動体視力測定装置。
- [請求項11] 指標像パターンを投影するプロジェクタを用い、前記プロジェクタからの光を変位可能な反射面で反射し、前記反射面からの光をスクリーンに投影して、前記反射面の変位に伴ってスクリーン上で前記指標像パターンを移動させ、被験者に提示する動体視力測定方法であって、
前記プロジェクタ、前記反射面、および前記スクリーンの相対位置を維持して、これらを回転軸を中心に回転させることにより、前記被験者から見た前記指標像パターンの移動方向を変更する、
動体視力測定方法。
- [請求項12] 前記回転軸は、前記被験者の視線の方向と略同一である、
請求項11記載の動体視力測定方法。
- [請求項13] 前記指標像パターンは、少なくとも静止時においてパターンの方向が視認できるものである、

請求項 1 1 記載の動体視力測定方法。

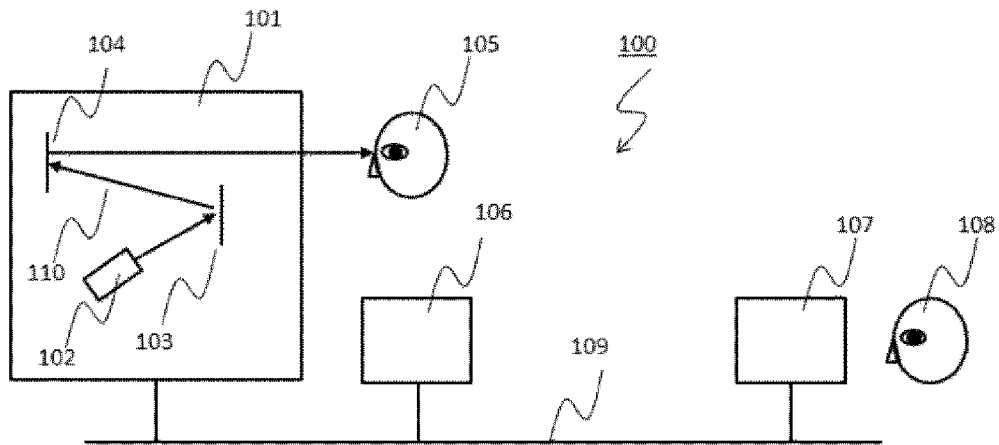
[請求項14]

入力装置を用いて、前記スクリーン上に表示される前記指標像パターンの方向を視認した被験者により、入力を受け付けるに先立ち、
前記スクリーンに付された第1のマークと、前記入力装置に付された第2のマークに基づいて、前記入力装置の配置方向を設定する、
請求項 1 3 記載の動体視力測定方法。

[請求項15]

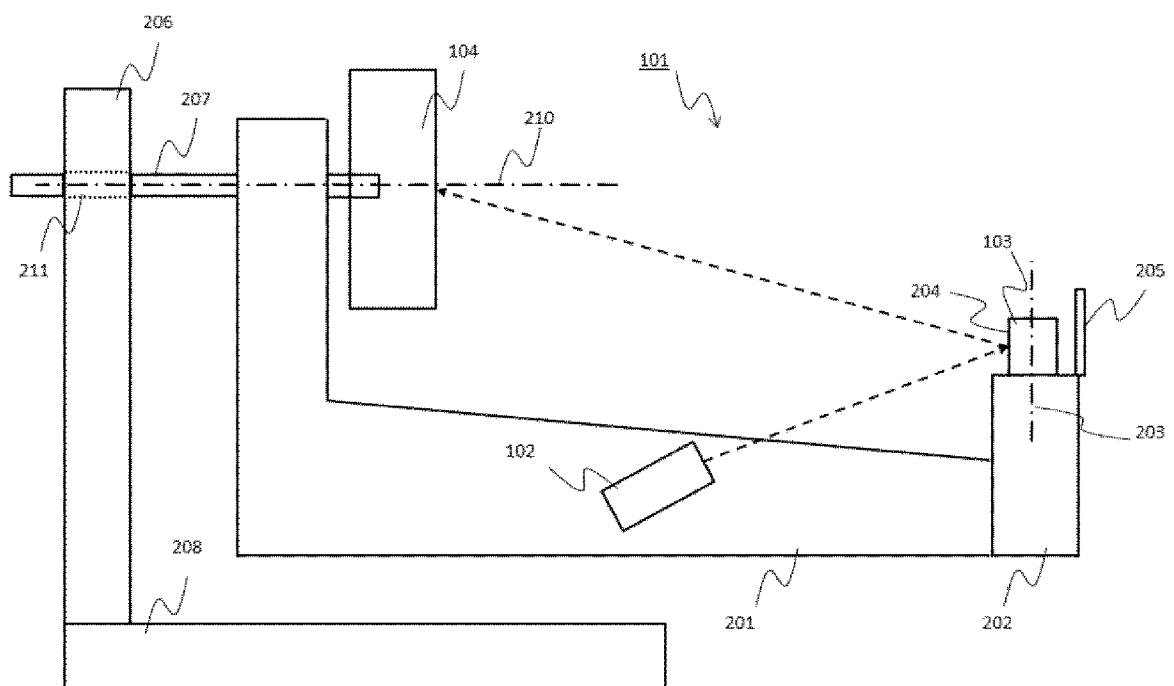
指標像パターンを投影するプロジェクタと、
前記プロジェクタからの光を反射する反射ミラーと、
前記反射ミラーからの光を受けて前記指標像パターンを表示するスクリーンと、
前記プロジェクタ、前記反射ミラー、および前記スクリーンの相対位置を維持してこれらを保持する可動筐体と、
前記可動筐体を支持する固定筐体と、
前記可動筐体を前記固定筐体に対して回転可能に連結する回転軸と、
を備え、
前記反射ミラーを変位させることにより、前記スクリーンの上に表示される前記指標像パターンを一方向へ移動させ、
前記回転軸を回転させることにより、前記固定筐体に固定された座標系において、前記指標像パターンの移動方向を変更する、
動体視力測定装置。

[図1]



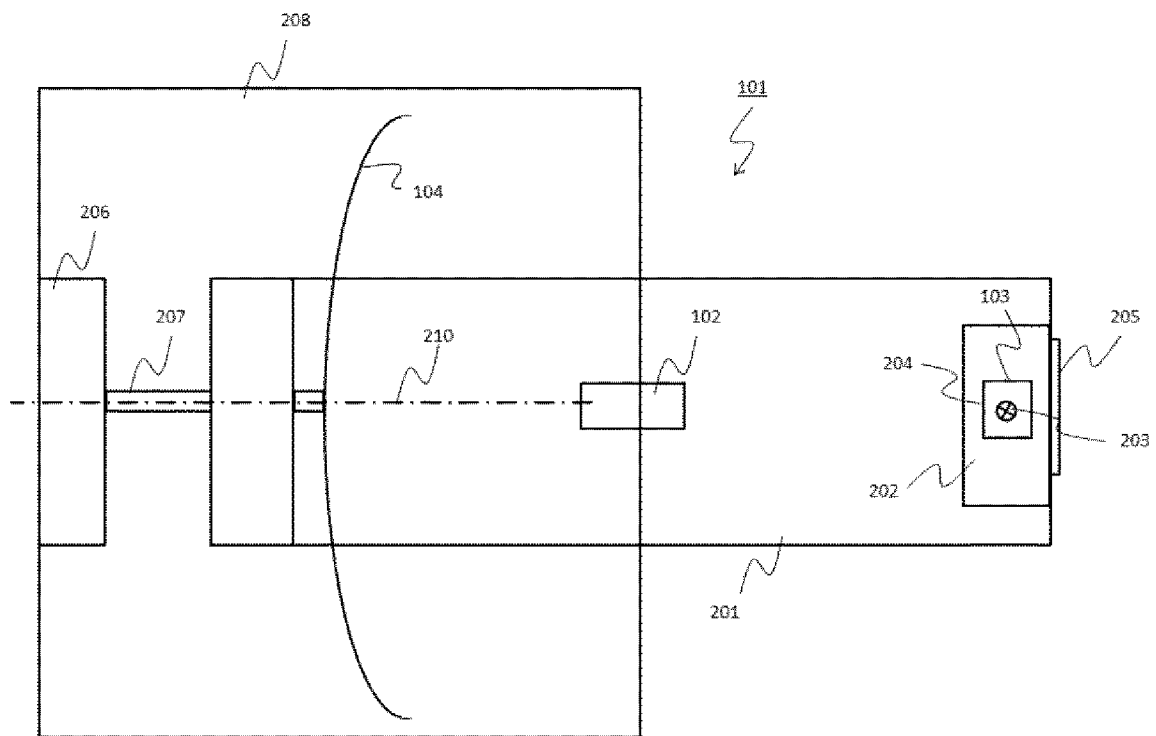
[図2]

图2



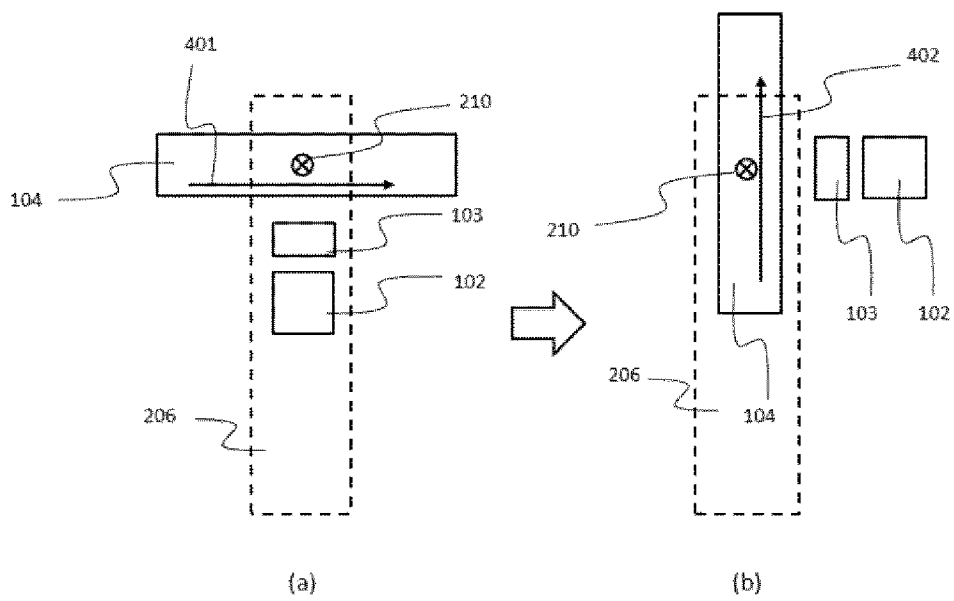
[図3]

図3



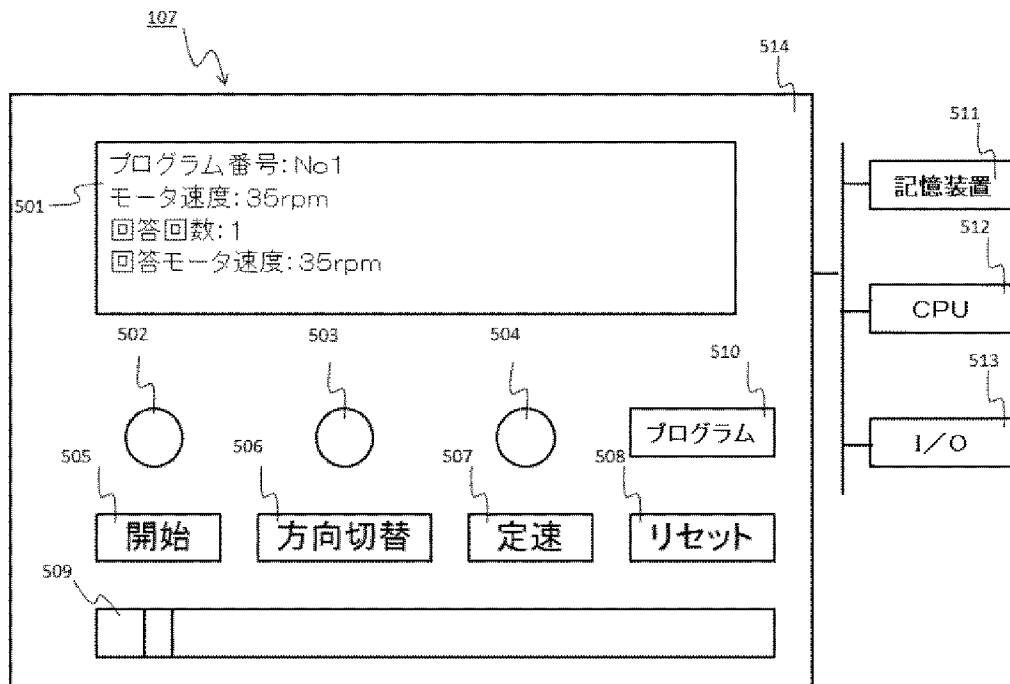
[図4]

図4



[図5]

図5



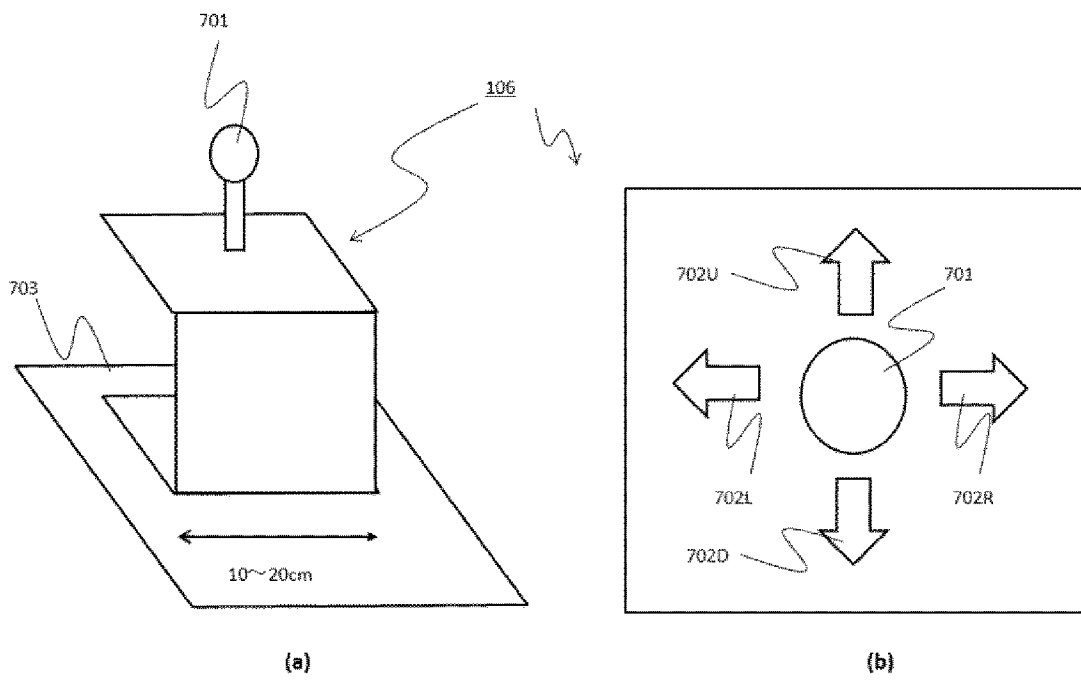
[図6]

図6

プログラムNo	指標像パターン	正解
1		上
2		右
3		下
4		左

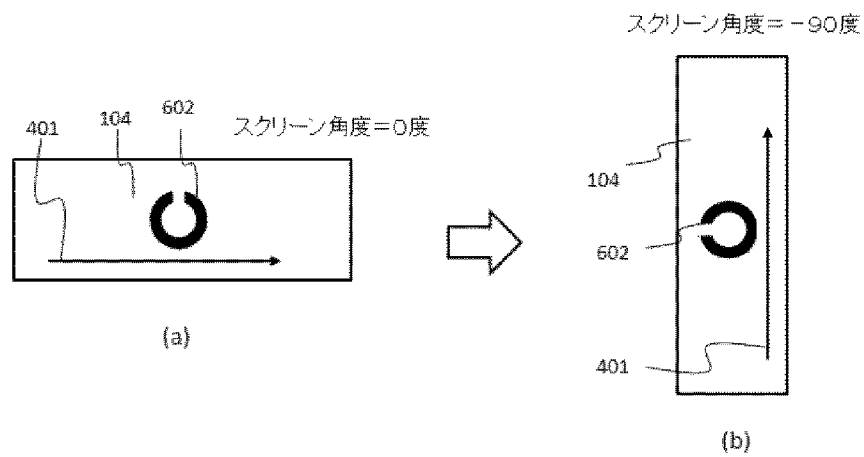
[図7]

図7



[図8]

図8



プログラム No.	1
被験者が見た向き	上
正解の向き	上

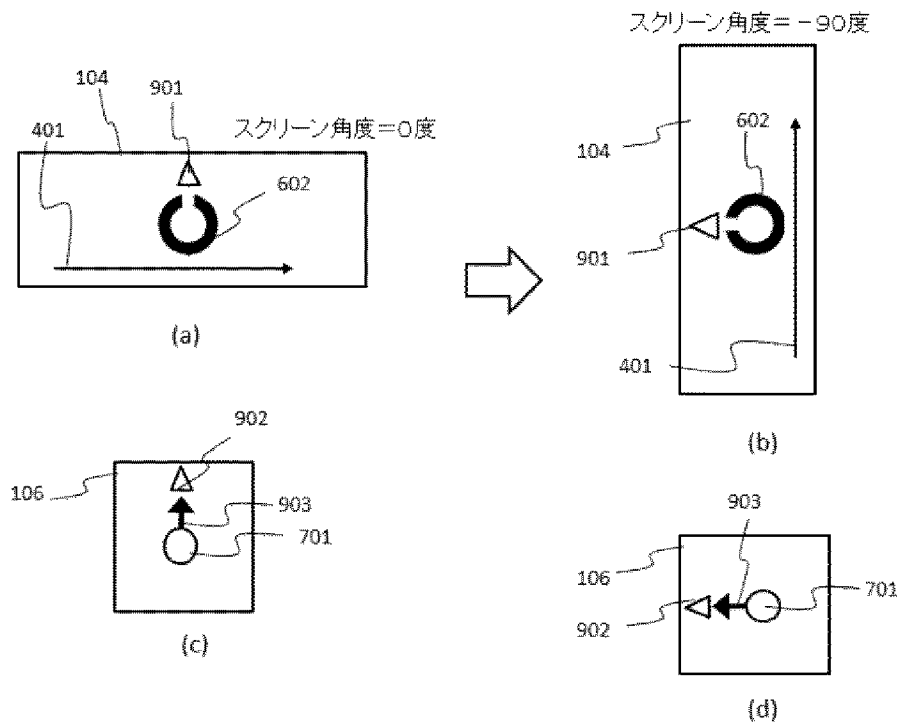
(c)

プログラム No.	1
被験者が見た向き	左
正解の向き	上

(d)

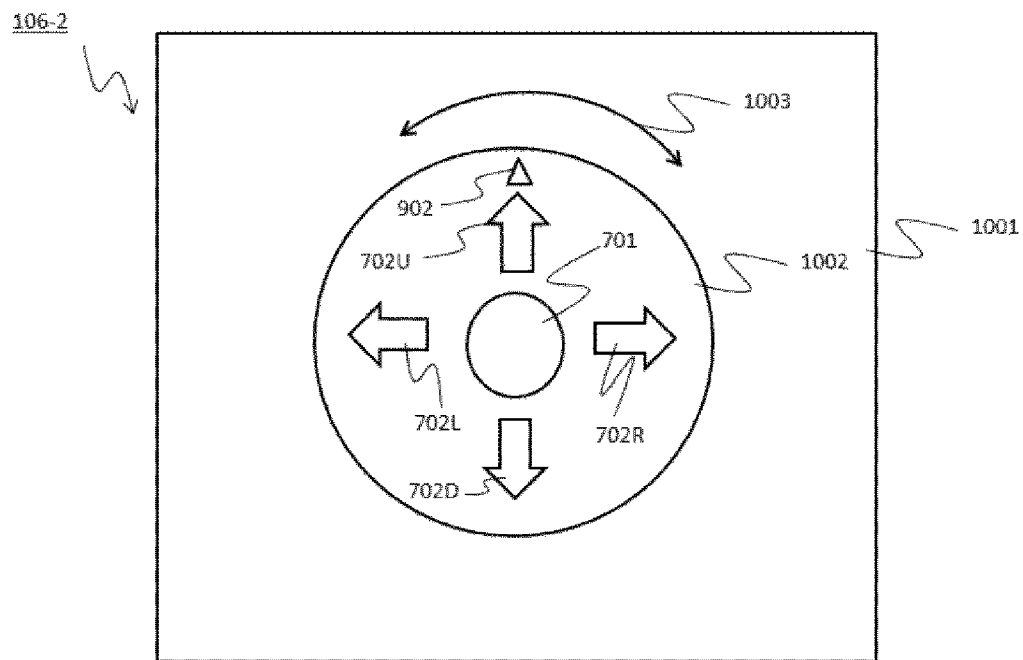
[図9]

図9



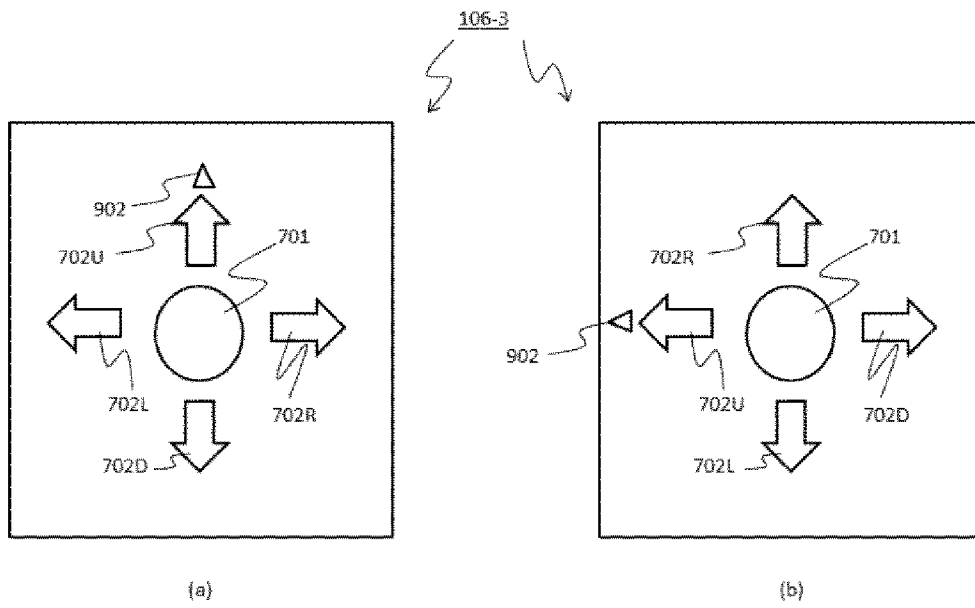
[図10]

図10

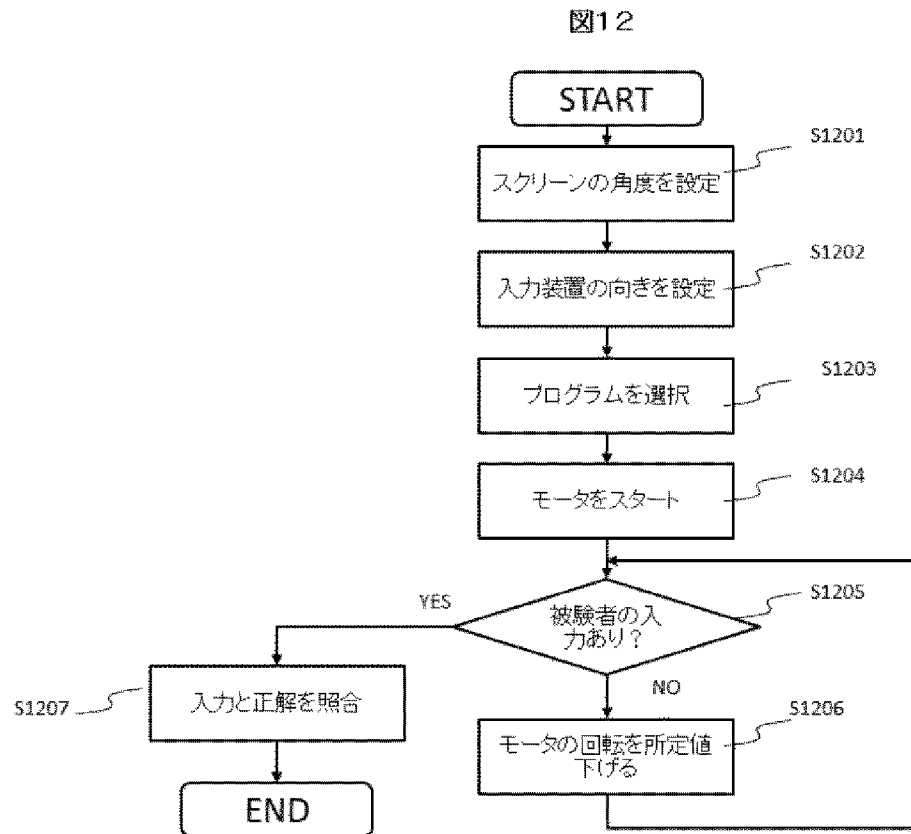


[図11]

図11



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61B3/028 (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)

Int. Cl. A61B3/028

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2005-253503 A (KANSEI DEVICES KK) 22 September 2005, entire text, all drawings, (Family: none)	1-15
A	JP 2007-020919 A (KOWA CO., LTD.) 01 February 2007, entire text, all drawings, (Family: none)	1-15

☐ 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
16.04.2018

Date of mailing of the international search report
24.04.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B3/028(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. A61B3/028

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2005-253503 A（株式会社感性デバイスズ）2005.09.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2007-020919 A（興和株式会社）2007.02.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15

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
「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

16.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

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）

九鬼 一慶

2Q

4404

電話番号 03-3581-1101 内線 3292