(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3649921号

(P3649921)

(45)発行日　平成17年5月18日(2005.5.18)　(24)登録日　平成17年2月25日(2005.2.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
A61B 3/02	A61B	3/02	Z
A61B 3/028	A61B	3/02	B
	A61B	3/02	A

請求項の数 2　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-303895
(22)出願日　平成10年10月26日(1998.10.26)
(65)公開番号　特開2000-126128(P2000-126128A)
(43)公開日　平成12年5月9日(2000.5.9)
審査請求日　平成15年6月9日(2003.6.9)

(73)特許権者　000135184
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市栄町７番９号
(72)発明者　林　昭宏
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内
(72)発明者　金澤　雄一郎
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内
(72)発明者　細井　艮晋
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内

審査官　安田　明央

最終頁に続く

(54)【発明の名称】動体視力検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被検眼に呈示する検査視標を光学的に被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者が応答したときの視標位置に基づいて被検眼の動体視力を測定する動体視力検査装置において、被検者が検査視標を判読して応答手段により応答したときの応答時視標位置を求める視標位置計測手段と、検査視標を判読してから応答手段で応答するのに必要な反応時間を記憶する記憶手段と、該反応時間及び検査視標を被検眼に向けて移動させる移動速度に基づいて前記応答時視標位置を補正して動体視力を求める演算手段と、を備えることを特徴とする動体視力検査装置。

【請求項２】

被検眼に呈示する検査視標を光学的に被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者が応答したときの視標位置に基づいて被検眼の動体視力を測定する動体視力検査装置において、被検者が検査視標を判読して応答手段により応答したときの応答時視標位置を求める視標位置計測手段と、被検者に視標背景の明るさを持つが視標のない状態を見させた後、被検者に容易に判読可能な視標を呈示して、視標を呈示してから前記応答手段により応答するまでの被検者の反応時間を計測する反応時間計測手段と、該反応時間及び検査視標を被検眼に向けて移動させる移動速度に基づいて前記応答時視標位置を補正して動体視力を求める演算手段と、を備えることを特徴とする動体視力検査装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、被検眼の動体視力を検査する動体視力検査装置に関する。
【０００２】
【従来技術】
車の運転時などにおける動くものの見え方（動体視力）を検査するための動体視力検査装置が知られている。この種の装置は、ランドルト環等の検査視標を遠方から所定の速度で被検眼に向かって移動し、視標を判読できたところで被検者が応答スイッチ等を押すことにより、そのときの視標位置に基づいて動体視力を測定している。
【０００３】
また、この種の装置は、被検者の視標の判別応答に対する正誤を検査者が判断して入力する手動式のものが一般的であったが、被検者が判別できた視標の種類（ランドルト環の切れ目方向）に対してジョイスティックを倒す操作により応答させるようにして、自動化を図ったものも提案されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
一般に、被検者は視標を判別できたことを認知してから応答スイッチ等を押すまでに多少の反応時間がかかる。しかし、従来装置における動体視力測定の結果は、応答スイッチの応答信号が入力されたときの視標位置からそのまま算出されており、その値は前記の反応時間が加えられた結果として表されていたので、必ずしも動体視力の測定として的確ではなかった。
【０００５】
本発明は、上記従来技術の欠点に鑑み、被検者が視標を判別してから応答するまでの反応時間を考慮した動体視力検査装置を提供することを技術課題とする。
【０００６】
また、被検者毎の反応時間を測定結果に反映させ、適切なアドバイスが行える装置を提供することを技術課題とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。
【０００８】
（１） 被検眼に呈示する検査視標を光学的に被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者が応答したときの視標位置に基づいて被検眼の動体視力を測定する動体視力検査装置において、被検者が検査視標を判読して応答手段により応答したときの応答時視標位置を求める視標位置計測手段と、検査視標を判読してから応答手段で応答するのに必要な反応時間を記憶する記憶手段と、該反応時間及び検査視標を被検眼に向けて移動させる移動速度に基づいて前記応答時視標位置を補正して動体視力を求める演算手段と、を備えることを特徴とする。
【０００９】
（２） 被検眼に呈示する検査視標を光学的に被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者が応答したときの視標位置に基づいて被検眼の動体視力を測定する動体視力検査装置において、被検者が検査視標を判読して応答手段により応答したときの応答時視標位置を求める視標位置計測手段と、被検者に視標背景の明るさを持つが視標のない状態を見させた後、被検者に容易に判読可能な視標を呈示して、視標を呈示してから前記応答手段により応答するまでの被検者の反応時間を計測する反応時間計測手段と、該反応時間及び検査視標を被検眼に向けて移動させる移動速度に基づいて前記応答時視標位置を補正して動体視力を求める演算手段と、を備えることを特徴とする。
【００１６】
【発明の実施の形態】
本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。
【００１７】

＜実施形態１＞
図１は本形態の装置の外観を示した図である。１は装置本体であり、２は被検者が装置内を覗き込み、後述する光学系により筐体内に呈示される検査視標を観察するための検査窓である。装置本体１の側面には検者が操作する操作パネル３が配置されている。
【００１８】
装置本体１の下部の前側には被検者が操作する操作部が装置本体１の筐体と一体的に設けられている。４は動体視力検査時に呈示される検査視標（実施形態ではランドルト環視標を使用している）が判別できたときに押すための応答ボタンであり、応答ボタン４を押すとその時点で視標が停止し、消えるようになっている。また、静止視力検査時には視標の判別ができないときに使用される。応答ボタン４はジョイスティック５を挟んで左右に同じものが設けてあり、右利き、左利き等により検者が操作しやすい方で応答できるようになっている。
【００１９】
ジョイスティック５は被検者自身で検査を行う自動検査モード時に使用する。被検者が判別したランドルト環視標の切れ目方向と同じ方向にジョイスティック５を倒す（前後左右方向に倒す）ことで、応答を入力することができる。６は自動検査モード時に被検者自身で検査を始めるときに使用するスタートボタンであり、７は音声ガイドの音量を調節するための音量ツマミである。音声ガイドの声は装置本体１内部に配置されているスピーカ９によって発生する。
【００２０】
８は検査結果を印字出力するプリンタである。１００は開閉扉であり、その内部には視標の見かけ上の速度を変更することのできる速度切替スイッチが内蔵されており、２０～６０km／hの間で１０km／h毎に変更できるようになっている。普段は３０km／hに設定されている。
【００２１】
図２は操作パネル３のスイッチ構成を示す図である。３０は検査モード（手動検査モード、半自動検査モード、自動検査モード）を選択するスイッチ、３１は検査する対象の被検眼（左、右、両眼）の選択を行うスイッチ、３２は静止視力検査を選択及び開始するためのスイッチである。３３は静止視力を検査する際に視力値の選択を行うための視力値スイッチであり、視力値０．１から１．６まで１６段階に選択可能となっている。選択した視力値は表示器３３aに表示される。３５は視標スイッチ部で、ランドルト環視標の切れ目方向を上下左右の４方向で入力する４つのスイッチが設けられている。また、呈示された視標の種類は４つのスイッチに対応して設けられたランプ３５aの点灯により知ることができるようになっている。３６は誤回答用の入力スイッチである。
【００２２】
３４は動体視力検査を選択、開始するスイッチである。３７は動体視力検査時における検査回数を表示するためのランプ３７aと、その視力値が表示される表示器３７ｂ等を持つ表示部である。３８は印刷スイッチである。
図３は装置の光学系と制御系の要部を示す図である。１０は視標板１１に設けられた視標を照明するための照明光源である。視標板１１には４種類（上下左右に切れ目を持つ）のランドルト環視標が同心円上に配置されており、回転装置２１の回転により視標を選択する。
【００２３】
照明光源１０の点灯により視標板１１上の視標は照明され、視標板１１からの視標光束はプリズム１２によって反射し、レンズ群１３を通りミラー１４を反射してレンズ群１５に向かう。レンズ群１３、１５はアフォーカル系にするために配置されており、レンズ群１３からレンズ群１５間の距離はレンズ群１３の焦点距離とレンズ群１５の焦点距離との和となっている。
【００２４】
レンズ群１５を通過した光束はプリズム１６へ入射する。プリズム１６は入射された光束

を左右に分け、ミラー１７Ｒとミラー１７Ｌ（紙面の裏側方向にあり、図では省略している）により視標光束をそれぞれ反射させて被検者の左右の被検眼へ入射させる。

【００２５】

また、プリズム１２は移動装置２２によって移動され、光学的に被検眼と視標との距離を見かけ上４８ｍ～３ｍまで変更することが可能である。視標板１１上の視標は、被検眼と視標との距離が４８ｍのときに視力値１．６、３０ｍのときに視力値１．０、３ｍのときに視力値０．１となるように設計されている。

【００２６】

１８は検査窓２に配置された保護ガラスであり、ミラー１７Ｒ、１７Ｌに合せて左右に１ずつある。また、片眼検査を行う際には、保護ガラス１８の手前の光路上に図示無きシャッタが挿入されるようになっている。

【００２７】

２０は装置の制御部であり、パネル部３、応答ボタン４、ジョイスティック５が接続されている。制御部２０はこれらから入力される信号により、照明光源１０の点灯、回転装置２１、移動装置２２、音声ガイド発生部２３の作動を制御する。

【００２８】

また、制御部２０は応答ボタン４（若しくはジョイステック５）からの応答信号の入力によって視標を停止させると、その位置データとメモリ２４に記憶されている被検者の反応動作ロス時間（被検者が検査視標を認識してから実際に検査視標を止めるまでにかかるロス時間）を考慮した補正データとに基づいて被検者の動体視力を算出する。

【００２９】

反応動作ロス時間を考慮した動体視力値の算出について説明する。一般に、被検者が移動してくる視標の判別を認識してから応答ボタン４を押すまでの反応動作には時間的なロスがあり、その反応動作のロス時間分、検査視標は前進している。応答ボタン４の入力信号によって停止した視標位置に対応する動体視力値をそのまま測定結果としたのでは、被検者が視標の判別を認識した時点での値とは異なることになる。そこで、被検者の反応動作のロス時間を考慮することにより、視標の停止位置から求まる動体視力値を補正する。

【００３０】

この補正に当たって、本形態では統計的に得られた平均的な反応動作ロス時間を使用する。使用する反応動作ロス時間は次のようにして得た。

被検者が楽に見える視力値を持つランドルト環（例えば予め測定して得た静止視力の２段階ほどの低めの視標や、確実に見える０．１視標等）を呈示し、視標を呈示した瞬間から被検者が応答スイッチを押すまでの反応時間を調べた。この視標を呈示するにあたっては、被検者に視標の切れ目の方向が判ったらすぐに入力ボタンを押すように指示した。また、視標の呈示は暗い状態から急に明るくするのではなく、視標を呈示するときと同じ明るさの無視標チャート（ランドルト環が描かれていない）を最初から呈示しておくことで見づらさを少なくし、反応動作ロス時間の検出に影響を及ぼさないようにした。被検者は老若男女問わずランダムに選択された多数の者で行い数回同様な方法にて実施し、その平均を求めた。その結果、反応動作ロス時間は０．１５秒ほどであることが統計的に求められた。なお、反応動作ロス時間をさらに正確に計るために、動体視力装置にて使用される入力手段と同じ形態のもの（応答ボタンやジョイスティック）を使用するとよい。

【００３１】

このようにして得られた反応動作ロス時間に基づいて補正した動体視力値の算出方法を、図４を使用して説明する。図４の上段は移動する視標の見かけ上の距離を示し、下段は各距離に対応する動体視力値（Kinetic Visual Acuity：以降ＫＶＡ値と言う）を示している。ＫＶＡ値は、４８ｍの視標位置で１．６、３ｍの視標位置で０．１となり、３ｍ近づく毎に０．１ずつＫＶＡ値が下がっていく。ここで、検査視標の移動速度を３０ｋｍ／ｈとした場合、４８ｍ地点から３ｍまでの４５ｍ間を５．４秒で移動するので、ＫＶＡ値の０．１区間（３ｍ）は０．３６秒で移動する。

【００３２】

前記の反応ロス時間０．１５秒をＫＶＡ値に換算する。視標はＫＶＡ値の０．１区間を０．３６秒で移動するので、反応ロス時間０．１５秒はＫＶＡ値で約０．０４に相当する。これは被検者が検査視標を認識してから実際に応答ボタン４を押して検査視標を止めるまでの反応ロス時間の間に、ＫＶＡ値で０．０４分だけ低くなっていることとなる。したがって、応答信号の入力があった時点のＫＶＡ値より、補正データとして０．０４分加えることにより反応ロス時間を相殺した、ＫＶＡ値が得られることとなる。

【００３３】

例えば、応答信号の入力により、移動してくる視標が３４．２ｍの距離（図４のＡ地点）、すなわちＫＶＡ値１．１４のところで停止したとする。これを表示単位ステップにするためにそのまま四捨五入すればＫＶＡ値１．１となるが、このデータに補正データであるＫＶＡ値０．０４を加えることにより、１．１４＋０．０４＝１．１８（図４のＢ地点）となる。よって補正後の四捨五入されたＫＶＡ値は１．２と１段階良くなる。

【００３４】

また、設定速度を変えた場合、３０ｋｍ／ｈでの補正データであるＫＶＡ値０．０４を基準にして、２０ｋｍ／ｈでは０．０４×２０／３０＝０．０２７であるから、補正データとしてはこれを四捨五入にてＫＶＡ値０．０３とする。同様な算出方法により、４０ｋｍ／ｈでは０．０５、５０ｋｍ／ｈでは０．０７、６０ｋｍ／ｍでは０．０８を補正データとする。

【００３５】

例えば、設定速度が６０ｋｍ／ｈのとき、検査視標が停止した地点がＫＶＡ値０．９４であるならば補正データ０．０８を加え１．０２とすればよく、補正後の被検者のＫＶＡ値は四捨五入して１．０となる。

【００３６】

以上は検査視標が４８ｍ～３ｍ間で止められた場合のＫＶＡ値の補正方法であるが、検査視標は３ｍの地点（ＫＶＡ値０．１）にて移動限界となるため、検査視標が３ｍ地点に達した後に応答入力信号があった場合は以下の補正方法によりＫＶＡ値を求める。

【００３７】

図５は設定速度３０ｋｍ／ｈにおいて検査視標が３ｍ地点に到着してからの補正方法を示す図である。ＫＶＡ値は最終的に小数点第２位を四捨五入して表示されるため、仮に検査視標が３ｍ地点以降も移動できるものとして考えると、設定速度３０ｋｍ／ｈにおいてはＣ地点（３ｍ地点到達時間から０．１８秒後の地点）からＤ地点（３ｍ地点到達時間から０．１８秒前の地点）まではＫＶＡ値０．１となる。

【００３８】

したがって、反応動作ロス時間を考慮すれば、３ｍ地点到達時間から０．１８秒に反応動作ロス時間０．１５秒を加えた０．３３秒までをＫＶＡ値０．１とする。つまり、３ｍ地点にて検査視標が停止後０．３３秒以内に応答信号の入力があればＫＶＡ値は０．１となる。３ｍ地点到達からの時間の計測は制御部２０において動体視力測定開始時から計っていても良いし、３ｍ地点に検査視標が到達してから時間を計り始めても良い。また、０．３３秒以内に応答信号の入力がなかった場合は、ＫＶＡ値は０．１未満とされる。

【００３９】

以上のような構成を持つ装置において、動体視力測定の動作を説明する（検査モードは手動検査モードとする）。

【００４０】

動体視力スイッチ３４が押されると、制御部２０は視標距離を４８ｍ（視力１．６）になるようにプリズム１２を動かした後、見かけ上３０ｋｍ／ｈの速度で被検眼に向かって視標が近づいてくるようにプリズム１２の移動制御を行う。視標種類は制御部２０によりランダムに決定されており、その種類はランプ３５ａの点灯により確認できる。

【００４１】

被検者は向かってくる視標を観察しながら視標の判別ができたところで、応答ボタン４を押す。応答ボタン４が押されると制御部２０は直ちにプリズム１２の移動を止めると共に

、照明光源１０を消灯して視標を見えなくする。又同時に制御部２０は視標を止めた見かけ上の位置から求めた動体視力値（ＫＶＡ値）と前述したＫＶＡ値の補正データを使用し、補正後のＫＶＡ値を算出する。このＫＶＡ値は反応動作ロス時間が考慮された値となっているため、従来のＫＶＡ値に比べ信頼度が高くなっている。

【００４２】

被検者には応答ボタン４を押した後、口頭にてランドルト環視標の切れ目方向を答えてもらう。被検者が答えた視標方向と選択ランプ３５ａが点灯している視標方向とが合っていた場合は動体視力スイッチ３４を押して２回目の検査を行う。被検者が答えた視標方向と選択ランプ３５ａが点灯している視標方向とが違っていた場合には誤解答であるので、誤解答入力スイッチ３６を押して誤解答をチェックする。誤解答入力スイッチ３６が押されるとその時の測定結果は記録されずもう一度、同回目の検査を行う。このようにして正答したものだけの集計を取り、合計５回の検査が終了すると平均のＫＶＡ値が表示部３７に表示され、動体視力検査を終了する。検査結果は印刷スイッチ３８を押すことによりプリンタ８よりプリントアウトされる。

【００４３】

以上におけるＫＶＡ値の補正方法は、年齢性別を問わず一律に反応動作ロス時間を所定時間（０．１５秒）としていたが、例えば年齢や性別毎に反応動作ロス時間の補正データを取っておき、各被検者の年齢性別に合せて設定を換えることで、さらに精度よくＫＶＡ値の測定が可能となる。この場合、予め年齢性別毎のデータをメモリ２４に記憶させておき、図６のように操作パネル３の年令性別入力用のスイッチ４０を設ける。

【００４４】

スイッチ４０が１回押されたら年令入力モードとし、入力する年令を視力値スイッチ３３で設定する。もう一度押されたら性別入力モードとして、同様に視力値スイッチ３３で設定する。この設定により、対応する反応動作ロス時間の補正データがメモリ２４から呼び出されて動体視力値の補正が行われる。

【００４５】

＜実施形態２＞

先の形態では、統計的に求めた反応動作ロス時間を補正データの基礎としたが、実施形態２では動体視力検査を行う前に各被検者毎に反応動作ロス時間を計測し、これを補正データとして使用することにより、さらに精度良く測定結果が選られるようにする。反応動作ロス時間は他の計測装置で計測したものを実施形態１の装置に入力しても良いが、これは手間であるので、実施形態２では反応動作ロス時間を計測する機構が組み込まれた装置例としている。

【００４６】

図７は実施形態２の装置の操作パネルを示す図であり、５０は反応時間測定用のスイッチである。他の構成は基本的に実施形態１と同様であるので（視標板１１には無視標チャートが追加されている）、その説明は省略する。

【００４７】

以下、実施形態２の装置における動作を、実施形態１と異なる部分を中心に説明する（図８のフローチャート参照）。なお、各構成要素については実施形態１と同一の符号を用いて説明する。また、検査モードは実施形態１と同様に手動検査モードとする。

【００４８】

まず、初めに被検者の静止視力を測定する。被検者に測定窓２から装置内部を覗き込むように指示し、検査する眼をスイッチ３１で選択する。静止視力スイッチ３２で静止視力の検査を選択したら、視力値スイッチ３３の操作により視力値を選び、また、視標スイッチ部３５の４つの視標スイッチにより視標の方向（種類）を選択する。制御部２０は視標板１１を回転させて選択された視標を光路上に置くとともに、照明光源１０により照明される視標の光学的距離が指示された視力値に相当するようにプリズム１２を移動させる。

【００４９】

検者は、この状態で被検者に視標の切れ目方向が判別できるか尋ねながら検査を進める。

視力値と視標の種類を変えながら検査を行い、同一視力値視標で３個中２個以上の正答が得られれば、その視力があるものとする。

【００５０】

次に反応時間測定スイッチ５０を押して被検者の反応時間を測定する。スイッチ５０が押されると制御部２０は視標を呈示するときと同じ明るさの無視標チャート（ランドルト環が描かれていない）を呈示する。これは明るさが変わることによる視標の見づらさを少なくし、反応動作ロス時間の検出に影響を及ぼさないようにするためである。

【００５１】

検査視標を呈示するにあたって、検者は被検者に視標の切れ目の方向が判ったらすぐに応答ボタン４を押すように指示した後、反応動作ロス時間の測定を行う。視標スイッチ部３５を使用し、視標の方向を選択すると共に被検者に視標を呈示する。選択された視標は選択ランプ３５ａが点灯する。また、呈示される視標の視力値は先程求めておいた静止視力値より２段階低めの視力値が呈示されるように制御部２０により制御されている。この場合、被検者が楽に見える視力値を持った検査視標であれば良いため、２段階低めに限らず、設定によって３段階低めの視力値にしたり、視力値０．１の固定検査視標としてもよい。

【００５２】

被検者は検査視標が呈示された瞬間に方向を判別し、応答ボタン４にて判別できたことを応答入力する。応答ボタン４が押されると制御部２０は検査視標を消すと共に、検査視標が呈示されてから応答ボタンが押されるまで（応答信号が入力さるまで）の反応時間を計測し記憶する。

【００５３】

被検者には応答ボタン４を押した後、口頭にてランドルト環視標の切れ目方向を答えてもらう。被検者の答えが正答の場合はスイッチ５０を押して２回目の検査を行う。被検者の答えが誤答の場合に誤解答入力スイッチ３６を押す。誤解答入力スイッチ３６が押されるとその時の測定結果は記録されずもう一度、同回目の測定を行う。このようにして正答したものだけの集計を取り、計５回の測定が終了すると平均の反応動作ロス時間を算出し、表示部３３ａ、３７ｂを使って表示される。なお、この場合５回の計測の平均を取っているが、中間値を選択したり、検査値の上下限値を除いた３つの平均でもよい。また、検者の判断によりその集計数を変更することも可能である。

【００５４】

反応時間の測定ができたら、スイッチ３４を押して前述した動体視力測定を行う。動体視力測定におけるＫＶＡ値の補正に際しては、補正データとして先に求められた平均の反応動作ロス時間が使用される。静止視力値及び動体視力値の測定結果は、印刷スイッチ３８を押すことによりプリンタ８より反応時間の測定結果と共にプリントアウトされる。

【００５５】

以上のように各被検者毎の反応時間を予め求めておくことができるため、より正確なＫＶＡ値が得られる。また、ＫＶＡ値とともに反応時間の結果が合せてプリントアウトされるため、この両者によりさらに詳しく個別にアドバイスを行うことができる。

【００５６】

例えば、Ａ被検者及びＢ被検者において、共に静止視力値＝０．８であり、両者の反応時間の測定結果と反応時間を考慮したＫＶＡ値の結果が下記の関係になったとする（反応時間を考慮しない従来の測定方法では共にＫＶＡ値＝０．４となるケースである）。

Ａ被検者：反応時間＝０．０５秒、反応時間を考慮したＫＶＡ値＝０．４

Ｂ被検者：反応時間＝１．５０秒、反応時間を考慮したＫＶＡ値＝０．８

【００５７】

静止視力に比べ、Ａ被検者はＫＶＡ値の低下が大きく、Ｂ被検者は少ない。したがって、視機能の観点からはＢ被検者の方が良好であることが解る。反応時間はＡ被検者の方が良好で、Ｂ被検者は遅い。車の運転においては、眼から入った情報を判断して手足の操作を行うまでの一連の時間が必要であり、従来の測定方法はこの反応時間を含んで測定してい

ると言えなくないが、それを「動体視力の低下」と誤った結果に結びつけていたことになる。

【００５８】

上記の例の場合、ＫＶＡ値と反応時間の結果から、Ａ被検者はＫＶＡ値を高める必要があることが解り、「適切な眼鏡等を用いて静止視力共々高めることを勧める」といったアドバイスができる。一方、Ｂ被検者は視機能自体は悪くないが、反応時間が良好でないので、「とっさの時には、日ごろからどう対応するかの心構えを持つように」といったアドバイスが行える。反応時間の善し悪しについては、統計的に得られた時間を基準にすれば良い。なお、従来の測定方法によるＫＶＡ値も得て、総合的な評価の意味で合せてプリント出力するのも効果的であるし、単に従来の測定方法で得られるＫＶＡ値と反応時間の測定結果とを表示器に表示したり、プリント出力するだけでも、被検者毎に有効なアドバイスを行うことができる。また測定値だけでなく反応時間やＫＶＡ値に基づいたメッセージを表示、プリント出力することも考えられる。

【００５９】

以上説明した実施形態１、２では、応答ボタン４を使用し、手の操作によって視標判別を行う構成としたが（足によるスイッチ操作にすることもできるが）、細かい指の操作が不得手な被検者の場合、手足自体が不自由な被検者の場合には、音声にて視標判別を行う構成にすれば都合が良い。たとえば、図９のように被検者が応答するためのマイク６０と声の認識を行う音声認識部６１を設け、選択スイッチ６２の選択により、応答ボタン４（又はジョイスティック５）による応答信号の入力に代えて音声で応答できるようにする。この場合「ハイ、イイエ、ウエ、シタ、ミギ、ヒダリ」程度の言葉を認識できるようにしておけば良く、音声認識ソフトなどの複雑で高価な処理手段を設けずに済む。装置側では音声による応答信号の入力によって、応答ボタン４（又はジョイスティック５）の信号が入力されたときと同様な処理を行って、動体視力測定、反応時間の測定を行う。

【００６０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、被検者が視標を判別してから応答するまでの反応時間を含んだ値を改善して、より的確な測定結果を得ることができる。

また、被検者毎の反応時間を測定することにより、これを測定結果に反映させたり、その反応時間の結果から被検者に対して適切なアドバイスを行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】装置の外観を示す図である。

【図２】操作パネルの詳細を示す図である。

【図３】光学系と制御系を示す図である。

【図４】視標の見かけ上の距離と各距離に対応する動体視力値を示す図である。

【図５】検査視標が３ｍ地点に到着後からの動体視力値の補正方法を示した図である。

【図６】補正データに年令性別が含まれる場合の操作パネルの詳細を示す図である。

【図７】被検者毎に補正データを求める場合の操作パネルの詳細を示す図である。

【図８】反応時間を測定する際の流れを示したフローチャートである。

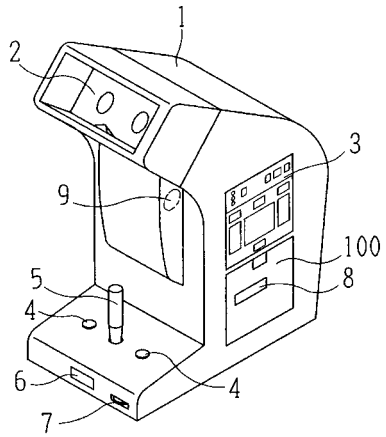
【図９】音声による入力機構を備えた場合の制御系ブロック図である。

【符号の説明】

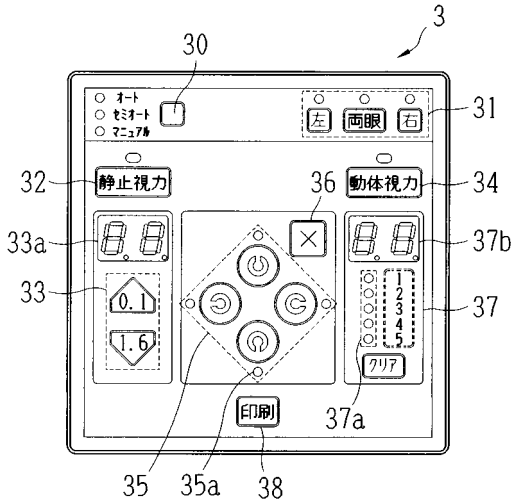
１　装置本体
３　操作パネル
４　応答ボタン
５　ジョイスティック
８　プリンタ
２０　制御部
２２　移動装置
４０　スイッチ
５０　反応時間測定スイッチ

６０　マイク
６１　音声認識部
６２　選択スイッチ

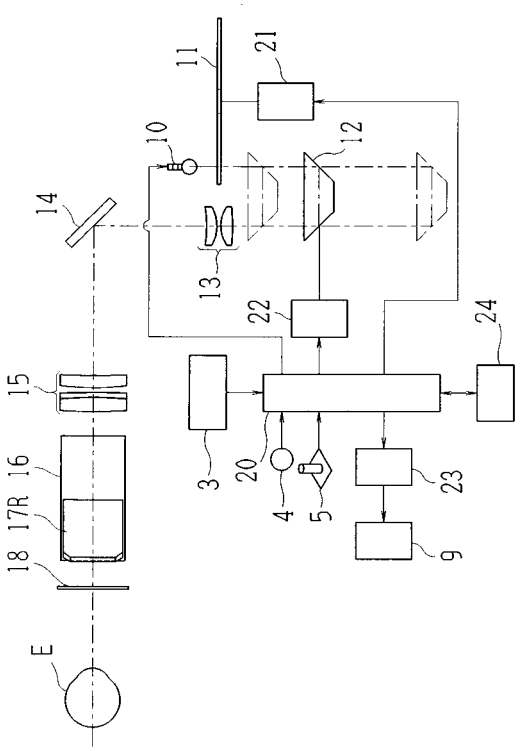
【図１】



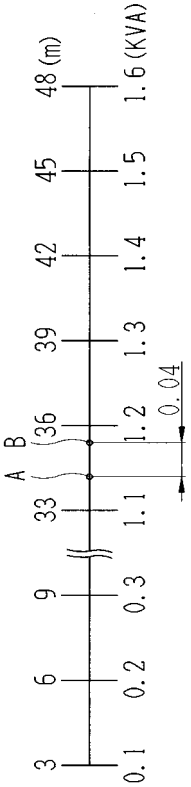
【図２】



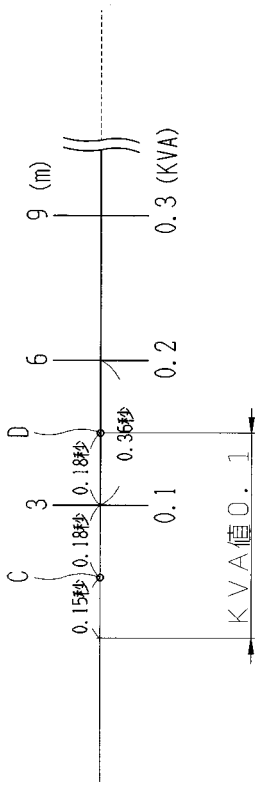
【図３】


11
21
10
12
14
13
22
24
15
3
20
23
16
17R
4
5
18
9
E

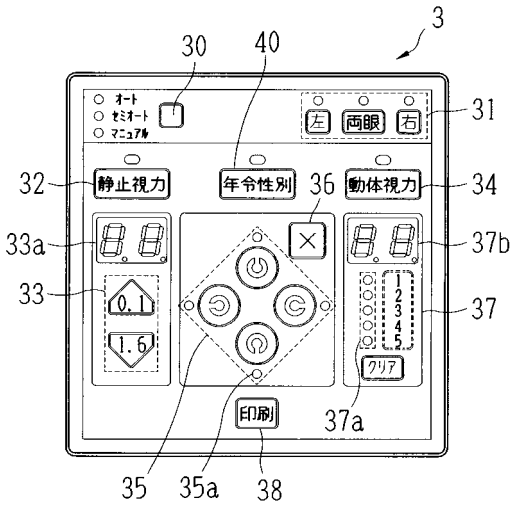
【図４】


48 (m)
1.6 (KVA)
45
1.5
42
1.4
39
1.3
36
1.2
0.04
A
B
33
1.1
9
0.3
6
0.2
3
0.1

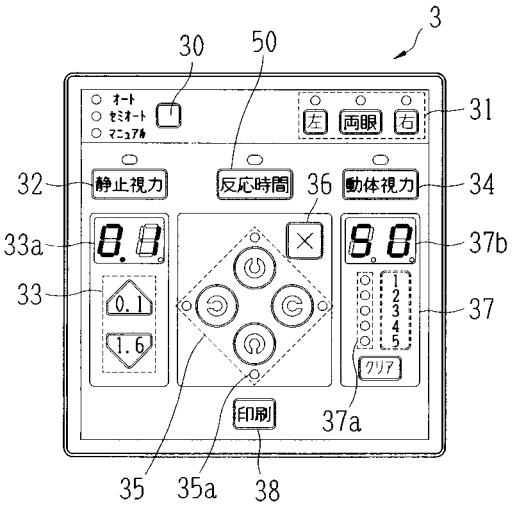
【図５】


9 (m)
0.3 (KVA)
6
0.2
D
0.36秒
0.18秒
3
0.1
0.18秒
C
0.15秒
KVA値0.1

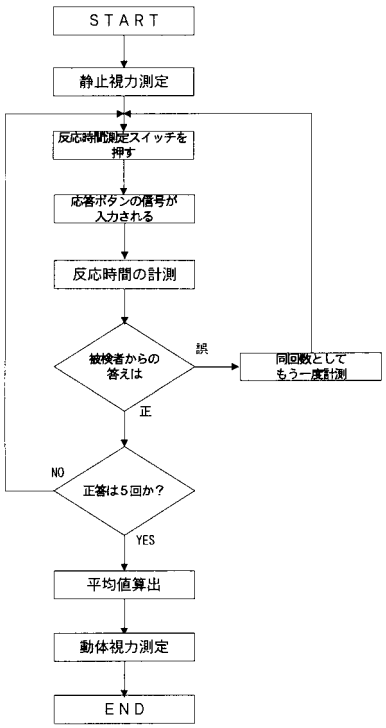
【図６】


3
30
40
オート
セミオート
マニュアル
左
両眼
右
31
32
静止視力
年令性別
36
動体視力
34
33a
37b
33
0.1
1.6
37
クリア
印刷
37a
35
35a
38

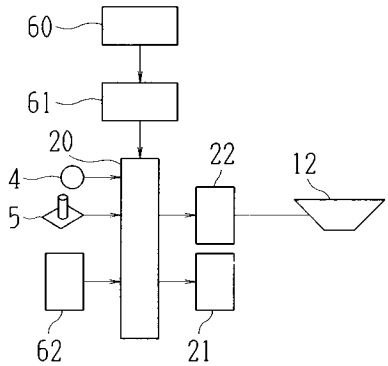
【図７】


3
30
50
オート
セミオート
マニュアル
左
両眼
右
31
32
静止視力
反応時間
36
動体視力
34
33a
37b
33
0.1
1.6
37
1
2
3
4
5
クリア
印刷
37a
35
35a
38

【図８】


START
静止視力測定
反応時間測定スイッチを押す
応答ボタンの信号が入力される
反応時間の計測
被検者からの答えは
誤
同回数としてもう一度計測
正
NO
正答は5回か？
YES
平均値算出
動体視力測定
END

【図９】


60
61
20
4
5
22
12
62
21

フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭５８－０５４８１９（ＪＰ，Ｂ１）
特開昭６０－２４９９３２（ＪＰ，Ａ）
全国標準 眼鏡技術教本，日本眼鏡技術振興会，１９６７年１０月１０日，２版，３８１頁

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61B 3/00-3/16