(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3649911号
(P3649911)
(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 3/028	A61B	3/02	A
A61B 3/02	A61B	3/02	C

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平10-191967
(22)出願日　平成10年7月7日(1998.7.7)
(65)公開番号　特開2000-23913(P2000-23913A)
(43)公開日　平成12年1月25日(2000.1.25)
審査請求日　平成15年4月30日(2003.4.30)

(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

審査官　安田　明央

(56)参考文献　特公昭５８－０５４８１９（ＪＰ，Ｂ１）
特開昭６２－０２７９１６（ＪＰ，Ａ）

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

(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遠方から被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者の応答結果を得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、検査視標が前記移動手段により所定の視力値に相当する停止位置まで移動すると、検査視標を呈示する呈示状態から検査視標を呈示しない非呈示状態に移行させる視標呈示制御手段と、該視標呈示制御手段の検査視標の停止位置を変更する停止位置変更手段と、を備えることを特徴とする動体視力検査装置。

【請求項２】

請求項１の動体視力検査装置は、さらに被検者の応答を入力する応答入力手段を備えることを特徴とする動体視力検査装置。

【請求項３】

被検眼に呈示する検査視標を遠方から被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者の応答結果を得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、検査視標が前記移動手段により所定の視力値に相当する停止位置まで移動すると、検査視標を呈示する呈示状態から検査視標を呈示しない非呈示状態に移行させる視標呈示制御手段と、被検者の応答を入力する応答入力手段と、該応答入力手段により入力された被検者の応答に基づいて前記視標呈示制御手段の検査視標の停止位置を変更する停止位置変更手段と、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）を検査する装置として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。この装置は被検者に検査の仕方を指示する音声ガイドの機能やジョイスティックを有する補助ユニットを、手動式で構成された検査装置に接続することにより自動式の装置としている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記のように視標が判別できたところとその種類を同時にジョイスティック操作により応答させる場合、視標の判別ができたにも拘わらず被検者のジョイスティック操作の反応が遅れたりすると、その分検査視標が移動するので、正確な測定結果が得られなくなる。
【０００５】
また、手動式の装置であっても、視標を判読できたところでスイッチを操作する反応が遅れがちな被検者の場合には、その測定結果の信頼性に問題が残る。
【０００６】
本発明は、上記従来技術の欠点に鑑み、応答反応が遅れがちな被検者であってもより正確な測定結果を得ることができ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遠方から被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者の応答結果を得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、検査視標が前記移動手段により所定の視力値に相当する停止位置まで移動すると、検査視標を呈示する呈示状態から検査視標を呈示しない非呈示状態に移行させる視標呈示制御手段と、該視標呈示制御手段の検査視標の停止位置を変更する停止位置変更手段と、を備えることを特徴とする。
【０００９】
（２） （１）の動体視力検査装置は、さらに被検者の応答を入力する応答入力手段を備えることを特徴とする。
【００１０】
（３） 被検眼に呈示する検査視標を遠方から被検眼に向けて移動させる移動手段を持ち、被検者の応答結果を得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、検査視標が前記移動手段により所定の視力値に相当する停止位置まで移動すると、検査視標を呈示する呈示状態から検査視標を呈示しない非呈示状態に移行させる視標呈示制御手段と、被検者の応答を入力する応答入力手段と、該応答入力手段により入力された被検者の応答に基づいて前記視標呈示制御手段の検査視標の停止位置を変更する停止位置変更手段と、を備えることを特徴とする。
【００１５】

【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。図１は実施形態の装置の外観を示した図である。
【００１６】
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、検査の種類（動体視力検査、静止視力検査）、検査方法、条件設定や誤解答入力などを行う操作パネル３が配置されている。
【００１７】
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。
【００１８】
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、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。
【００１９】
８は検査結果を打ち出すプリンタである。１０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。
【００２０】
図２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。
【００２１】
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。
【００２２】
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。
【００２３】
この光学系において被検眼Ｅは、被検眼から視標までの実際の距離より遠くにある視標の虚像を見ている。
【００２４】
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５０ｍ～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５０ｍ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。
【００２５】
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。
【００２６】
２０は装置の制御部であり、パネル部３、検者用の操作部に設けられた応答ボタン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。
【００２７】
図３は操作パネル３のスイッチ構成を示す図である。３０は検査方法切替スイッチである。検査方法には、音声ガイドにより被検者が操作を行うことで検者（操作者）を必要とせず検査を行うことができる自動検査モードと、検者が指示を行い、条件設定、誤解答入力等を行う手動検査モードと、検査手順の指示や条件設定は装置が行い、被検者の応答のみを検者が入力する半自動検査モードの３種類がある。半自動検査モードは、被検者が高齢者で音声ガイドに従った操作が困難であり、検者も操作に不慣れな場合に効果的である。
【００２８】
３１は検査する対象の被検眼（左、右、両眼）の選択を行う選択スイッチ、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は静止視力検査時に呈示するランドルト環視標の種類を選択するための視標選択スイッチ部で、視標の切れ目方向を上下左右の４方向で選択する４つのスイッチが用意されている。また、選択した視標の種類は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。
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。
４０は動体視力検査において検査視標を予め所定の視力値（所定の距離）にしたところで視標を消して検査するモードとするための視標停止モードスイッチであり（後述する）、このモードを選択したときにはランプ４１が点灯する。
【００２９】
以上のような構成を持つ装置において、その動作を説明する。まず、視標停止モードスイッチを使用しなときの動作を、各検査モード毎に説明する。
【００３０】
＜手動検査モード＞
検査方法切替用のスイッチ３０を使用して手動検査モードを設定する。このモードでは装置の操作を検者が行い、静止視力検査と動体視力検査を個別に選択する。
【００３１】
（ａ）静止視力検査
被検者には測定窓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、視標選択スイッチ部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。
【００３２】
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。
【００３３】
（ｂ）動体視力検査
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５０ｍ（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。
【００３４】
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。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視力が表示部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。
【００３５】
＜自動検査モード＞
検査方法切替スイッチ３０を使用して自動検査モードに設定しておく。このモードでは、静止視力検査と動体視力検査が順に行われようにプログラムされている。
【００３６】
自動検査モードが選択されると制御部２０は視力０．１の視標を呈示するようにプリズム１２を移動しておく。被検者は検査窓２に眼を位置させ、スタートボタン６を押して検査を開始する。制御部２０は音声ガイド発生部２３を使用してスピーカ９から被検者に対して音声による検査手順を指示する。装置は被検者の検査準備ができたかを確認するため、音声ガイドにより視標（視力０．１）が見えたらジョイスティック５を倒すよう指示する。被検者がジョイスティック５を倒すと、制御部２０はまず静止視力検査のプログラムを実行する。
【００３７】
制御部２０は視標視力が０．５になるようにプリズム１２を移動させ、音声ガイドにより、視標方向が判別できたらジョイスティック５をその方向に倒すように指示する。また視標方向が判別できないときには応答ボタン４を押すように指示する。
【００３８】
被検者は視標の判別についてジョイスティック５若しくは応答ボタン４で応答する。ジョイスティック５を倒した方向が正しければ、制御部２０は視標視力を一段階上げる（０．６）。また、判別できない場合、若しくは間違っていた場合には視標視力を一段階下げる（０．４）。また、一段階上げて判別できなくなった場合には視力を見えていた段階まで戻し、さらに視標方向を変えて検査を続ける。制御部２０は、同一視力視標で２回以上正答があれば、その視力があるものとする。
【００３９】
静止視力検査が終了すると動体視力検査へと移る。動体視力検査は被検者に操作を慣れてもらうための練習の検査を２回行った後、本検査に移る。制御部２０は音声ガイドにて本検査を５回正答するまで行うことを被検者に伝えると共に、視標の方向が判別できたら応答ボタン４を押すように指示する。
【００４０】
音声ガイドによる指示後、制御部２０は手動検査時と同様にプリズム１２を移動させ、被検眼に視標を近づけていく。被検者が視標方向を判別し、応答ボタン４を押すと、制御部２０は視標を止める（プリズムの移動を止める）と同時に照明光源１０を消し、視標を見

えなくする。その後、音声ガイドにて視標の方向へジョイスティック５を倒すよう被検者に指示する。被検者はまず視標が判別できたことを応答ボタン４にて応答した後、次に余裕を持ってジョイスティック５でその判別した視標の方向（種類）を応答できる。視標の移動は初めの応答ボタン４の入力信号により既に停止しているので、被検者によるジョイスティック５の操作反応が遅れたり、操作に手間取っても検査結果への影響がない。また、視標の方向については後で答えれば良いので、被検者への精神的な負担も少ない。このため、ジョイスティック５の操作で視標の判別と方向の応答を同時に行う場合に比べて、より正確な検査結果が得られることになる。

【００４１】

検査は正答が合計５回になると音声ガイドにより終了が伝えられ、プリンタ８から検査データが自動的にプリントアウトされる。

【００４２】

＜半自動検査＞

検査方法切替スイッチ３０を使用して半自動検査モードに設定する。このモードでは音声ガイドにしたがって被検者が応答することにより、静止視力検査、動体視力検査共に自動検査モードと同様な手順で自動的に行われていくが、視標方向の判別の応答についてはジョイスティック５で行わず、被検者の口頭により検者が入力する。この入力は視標選択スイッチ部３５により行う（解らないという解答には誤解答入力スイッチ３６を使用する）。制御部２０はスイッチの入力信号により正誤を判定する。

【００４３】

以上説明した動体視力検査では、被検者が視標の判別ができたことを応答ボタン４により応答するようにしたが、反応の早い被検者には従来通りジョイスティックのみにて操作することも可能である。

【００４４】

また、この操作自体の反応が遅れがちな被検者の場合には、スイッチ４０により動体視力検査を視標停止モードで行うと、さらに精度の良い検査を行うことができる。以下、このモードにおける検査動作について、前述した検査との相違点を中心にして説明する。

【００４５】

スイッチ４０をＯＮにし、視標停止モードにして手動検査を選択した場合、まず、静止視力検査と同様に、視力値スイッチ３３の操作により視力値を選び、視標選択スイッチ部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。その後、動体視力スイッチ３４を押して視標を初期位置から移動させる。制御部２０は、視力値スイッチ３３により指定された所定の視力値（所定の距離）まで視標を移動すると、照明光源１０を消灯する。被検者には静止視力検査と同様に、視標の判別を口頭で応答してもらう。そしてその応答の正誤により、検者は視力値と視標の種類を変えながら最高視力が得られるときの動体視力を検査する。

【００４６】

また、自動検査モードの場合、視標の停止位置（視標が消灯する視力値）及び視標の種類は制御部２０が持つプログラムにより制御される。初期視力値は例えば０．５からスタートする。被検者は移動してくる視標が消えてからその判読結果をジョイスティック５を倒して応答する。判読できなかったときは応答スイッチ４により判読不能の旨を入力する（音声ガイドで予め指示しておく）。制御部２０は入力される応答信号により正誤を判断し、その結果により次に呈示する視標の視力値を決定する。同一視力値で正当が所定の数だけ得られれば、その視力があるものと検査を終了する（前述した自動検査モードでの静止視力検査と同様な進め方にすれば良い）。

【００４７】

さらに、半自動検査モードでは上記の自動検査モード同様な手順で視標の呈示位置が自動的に決定されて検査が進められるが、視標の判別の応答についてはジョイスティック５等で行わず、被検者の口頭により検者が入力する。

【００４８】

このように視標停止モードによる動体視力検査では、被検者の応答操作の入力信号により視標の移動位置（視力値）を決定するのではなく、視標を所定の視力値（所定の距離）になるところまで移動させたところで視標光束を消して検査するので、被検の反応能力に関係なく精度の良い結果が得られる。また、反応の早い被検者には従来通りジョイスティックのみにて操作し検査を行えば良い。

【００４９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、応答操作が遅れがちな被検者であってもより正確な測定結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】装置の外観を示す図である。

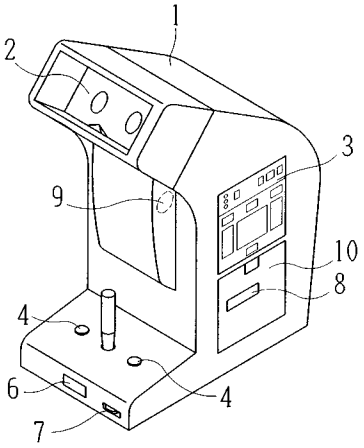
【図２】光学系と制御系を示す図である。

【図３】操作パネルの詳細を示す図である。

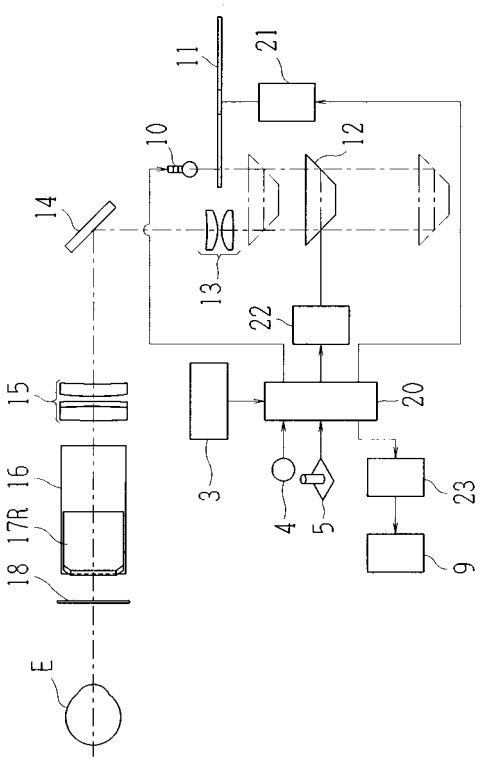
【符号の説明】

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
６　スタートボタン
８　プリンタ
９　スピーカ
１１　視標板
１２　プリズム
２０　制御部
２２　移動装置
４０　視標停止スイッチ

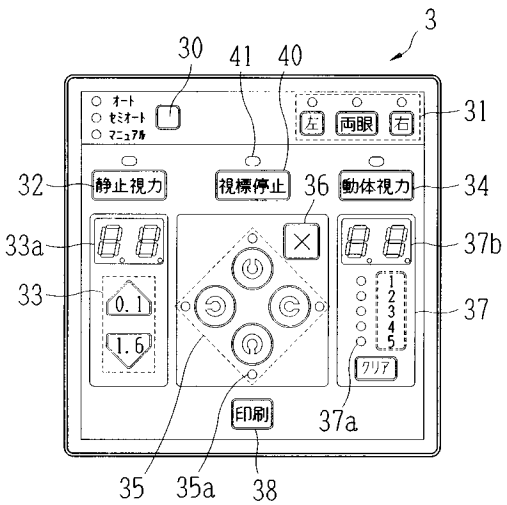
【図１】


1
2
3
9
10
8
4
4
6
7

【図２】


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

【図３】


3
30
41
40
オート
セミオート
マニュアル
左
両眼
右
31
32
静止視力
視標停止
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