(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571202号
(P3571202)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61B 3/08　A61B 3/08

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平9-344034
(22)出願日　平成9年11月28日(1997.11.28)
(65)公開番号　特開平11-155813
(43)公開日　平成11年6月15日(1999.6.15)
審査請求日　平成14年11月21日(2002.11.21)

(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　小原　博生

(56)参考文献　特開平０８－０３８４２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３２２７９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61B 3/00-3/18

(54)【発明の名称】視機能検査装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検眼に検査視標を呈示して被検眼の両眼視機能を検査する視機能検査装置において、視標の形状を異にする右眼用視標と左眼用視標を所定の位置関係でもって左右の被検眼にそれぞれ呈示する視標呈示手段と、事前に入力された被検眼の斜位情報を記憶する記憶手段と、該斜位情報に基づいて斜位がある被検眼に対しても斜位がない被検眼と同じ位置関係で右眼用視標と左眼用視標を視認できるように呈示位置の補正を行なう呈示位置補正手段と、を備えたことを特徴とする視機能検査装置。
【請求項２】
請求項１の視機能検査装置は、さらに斜位量を検査するための検査視標を持つ斜位量検査手段を備え、前記記憶手段には該斜位量検査手段による検査で得られた斜位量を記憶することを特徴とする視機能検査装置。
【請求項３】
請求項１の視機能検査装置において、前記視標呈示手段により呈示する視標は、不等像視検査視標又は両眼バランス検査視標であることを特徴とする視機能検査装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、被検眼の両眼視機能を検査する視機能検査装置に関する。
【０００２】

【従来技術】
被検者の左右眼の各々に異なる検査視標を視認させることによって、被検者の両眼視機能を検査する視機能検査装置が知られている。両眼視機能検査には、斜位検査、融像幅検査、同時視検査、不等像検査、回旋斜位検査、両眼バランス視力検査等がある。
【０００３】
従来、これらの検査では主に偏光板を利用する方法で行われていた。被検者の左右眼の前には偏光軸が直交する偏光板をそれぞれ配置し、検査視標は偏光板の軸に対応した軸を持つ右眼用及び左眼用偏光視標を同時に呈示する。被検者の左右眼にそれぞれ呈示する検査視標は固定的に配置されていた。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、検査視標が固定的であると、斜位のある被検眼ではその斜位の方向や程度によっては、両眼視機能検査が正確にできないことがあった。例えば、不等像視検査では図１１（ａ）のような半円状の右眼用視標１００Ｒ、左眼用視標１００Ｌを呈示し、左右の視標がどのように見えるかを検査するが、内斜視のある被検眼には図１１（ｂ）のように左右個別に呈示した検査視標が重なって観察されてしまうことがある。この場合、大きさの比較が困難になり、正確な検査が行えなくなってしまう。
【０００５】
本発明は上記問題点を鑑み、斜位のある被検眼の場合にも、正確な両眼視機能検査が可能な視機能検査装置を提供することを技術課題とする。
【０００６】
【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。
【０００７】
（１）　被検眼に検査視標を呈示して被検眼の両眼視機能を検査する視機能検査装置において、視標の形状を異にする右眼用視標と左眼用視標を所定の位置関係でもって左右の被検眼にそれぞれ呈示する視標呈示手段と、事前に入力された被検眼の斜位情報を記憶する記憶手段と、該斜位情報に基づいて斜位がある被検眼に対しても斜位がない被検眼と同じ位置関係で右眼用視標と左眼用視標を視認できるように呈示位置の補正を行なう呈示位置補正手段と、を備えたことを特徴とする。
【０００８】
（２）　（１）の視機能検査装置は、さらに斜位量を検査するための検査視標を持つ斜位量検査手段を備え、前記記憶手段には該斜位量検査手段による検査で得られた斜位量を記憶することを特徴とする。
【０００９】
（３）　請求項１の視機能検査装置において、前記視標呈示手段により呈示する視標は、不等像視検査視標又は両眼バランス検査視標であることを特徴とする。
【００１３】
【実施例】
以下、本発明について一実施例を挙げ、図面に基づいて説明する。図１は視機能検査装置の概略構成図、図２は視機能検査装置の制御系要部図である。
【００１４】
実施例の視機能検査装置は、検者により操作されるコントローラ１と、被検者に検査視標を呈示するための検査ディスプレイ２より構成されており、本実施例ではパーソナルコンピュータをコントローラ１として使用している。３はコントローラ１に設けられた検者用のディスプレイであり、視機能検査に必要な各種情報が表示される。
【００１５】
コントローラ１は各種の処理、演算を行う制御部１０、マウスやキーボード等の入力装置１１、データを記憶するためのメモリ１２、フレームメモリ１３及び１４等から構成されており、検査ディスプレイ２及びディスプレイ３の表示を制御する。本実施例では入力装

置１１としてマウスを利用する。

【００１６】

次に、検査ディスプレイ２の検査視標の表示に関して説明する。図３にディスプレイ２の表示部分の概略構成図を示す。検査ディスプレイ２は、液晶パネル２０、バックライト２１、パララックスバリア２２より構成されている。パララックスバリア２２には開口部２２ａと遮光部２２ｂが水平方向に交互に配置されており、被検眼の検査位置から検査ディスプレイ２を見ると、左右眼の各々で視認できる領域が重複しないように設定されている。

【００１７】

制御部１０は横方向に１／２に縮小された右眼用検査視標２０Ｒと左眼用検査視標２０Ｌを、それぞれ複数に短冊状に分割して、図４に示すように２０Ｌ′，２０Ｒ′，２０Ｌ″，２０Ｒ″，……というように交互に表示する。所定位置の被検者がパララックスバリア２２の開口部２２ａから液晶パネル２０を観察すると、右眼$E_R$には右眼用視標２０Ｒが、左眼$E_L$には左眼用視標２０Ｌのみが観察できるため、右眼と左眼で異なった視標を視認することができる。これにより、被検者の眼前に偏光板等を配置せずに、両眼開放の視機能検査が可能になる。また、このような検査ディスプレイ２の構成により立体視検査もできる。

【００１８】

以上のような構成を備える視機能検査装置において、以下に動作について説明する。

【００１９】

検査に際しては、検査ディスプレイ２に対する被検眼の視点位置を決める。コントローラ１を操作して、検査ディスプレイ２の画面左下に左眼視点マーカーを、画面右下に右眼視点マーカーを表示させる。被検者が左眼で左眼視点マーカーのみが、右眼で右眼視点マーカーのみそれぞれ視認できるように、検査ディスプレイ２の前に被検者を位置させ、視点位置を移動させる。これにより、被検者は検査ディスプレイ２の表示画面を正しく観察できるようになる。

【００２０】

被検者の視点位置が決定できたら検査に移る。コントローラ１のマウス１１等を操作して、ディスプレイ３上に検査メニュー画面を呼び出し、種々の視機能検査項目の中からマウス１１の操作により所望の検査項目を選択する。以下では同時視検査を行った後に不等像視検査を行う場合を例にとって説明する。

【００２１】

＜同時視検査＞

同時視の検査項目を選択すると、検査ディスプレイ２上には図５に示すような固定視標３２が左眼用視標として表示され、移動視標３３が右眼用視標として表示される。移動視標３３はマウス１１の操作に連動して移動するようになっている。また、コントローラ１側のディスプレイ３上にも、同じ検査視標が表示されるようになっており、さらに、右眼用及び左眼用の個別の視標も表示されるようになっている。これにより、検者は容易に呈示されている検査視標情報を認識することができる。

【００２２】

同時視検査は次のように行う。被検者の左眼で観察される固定視標３２に対して、右眼で観察される移動視標３３が所定の位置関係（この場合、檻の中に獅子が入るような関係）になるように被検者にマウス１１を操作してもらう。制御部１０はマウス１１からの信号入力により、現実の両視標位置のずれ量（固定視標３２に対する移動視標３３の縦方向、横方向の各々のずれ量）を検出し、これを斜位量として縦及び横のプリズムディオプター（Δ）に換算する。その斜位量は、移動視標３２の位置に基づいて随時変化しながらディスプレイ３上に表示される。被検者には、両視標が所定の位置関係に観察できるようになった場所でマウス１１のボタンをクリックしてもらう。これにより被検眼の斜位量が決定され、その値はメモリ１２に記憶される。

【００２３】

＜不等像視検査＞
検査メニュー画面から不等像視の検査項目を選択すると、検査ディスプレイ２には、図６のように、左右対称な半月状の右眼用検査視標４０と左眼用検査視標４１が並んで表示される。被検眼が正常であれば同じ大きさの検査視標４０及び４１を呈示した場合、同等の大きさで視認されるが、正常眼でない場合には検査視標４０と４１の大きさが異なって見える。

【００２４】
不等像視の検査は次のようにして行う。被検者には左右の視標がどのように見えるかを答えてもらう。ディスプレイ３上には、右眼用視標４１のサイズを変更するためのサイズ変更キー４２が表示されているので（図７参照）、左右の視標の大きさが違うように観察されるときは、そのサイズ変更キー４２を選択した後、被検者の応答により検査視標４０と４１が同等の大きさに視認できるようになるまで、右眼用検査視標４０のサイズを変更する。右眼用検査視標４０のサイズは、マウス１１を右側に移動操作すると拡大され、左側に移動操作すると縮小される。マウス１１の移動方向と移動量に基づいて不等像率が算出され、その結果がディスプレイ３上の表示部４３に表示される。

【００２５】
このような不等像視検査に際して、斜位のある被検眼では検査視標４０、４１が上下方向や左右方向にずれて観察されてしまい、その大きさの比較が容易でないことがある。この場合には、ディスプレイ３に表示されているプリズム量補正キー４４をＯＮしてから検査を行う。プリズム量補正キー４４がＯＮされると、制御部１０は先の同時視検査において得た斜位量のデータをメモリ１２から呼び出し、これに基づいて検査ディスプレイ２上の右眼用検査視標４０の表示位置を移動する。図８に示すように、斜位量と同じ量となるように検査視標４０の位置をずらすことによって、斜位のある被検眼には視標同士の重なり等がなく観察される。検査視標４０、４１の現実の相対的位置関係は、前述した同時視検査の場合とは逆に、斜位量に基づいて検査ディスプレイ２の画面上の距離に換算することができる。

【００２６】
例えば、水平斜位量が左３Δ、垂直斜位量が上１Δであった場合、制御部１０が予め右眼用検査視標４０を右へ３Δ、下へ１Δ分に相当する量だけ移動して表示する。あるいは、左眼用検査視標４１を左へ１．５Δ、上へ０．５Δ分に相当する量だけ移動させ、右眼用検査視標４０を右へ１．５Δ、下へ０．５Δ分に相当する量だけ移動させても良い。被検眼は本来の検査位置（正常な被検者が検査視標を認識するのと同様の位置）に検査視標を認識できるため、２つの検査視標の大きさの比較が容易になる。これにより、正確な不等像視検査を行うことができる。

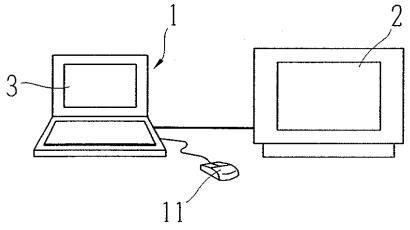
【００２７】
以上、不等像視検査を例にとって説明したが、先に得られた斜位量の情報を他の両眼視機能検査に利用することも、もちろん可能である。

【００２８】
例えば、図９（ａ）に示す回旋斜位検査の場合、斜視眼では右眼用の回旋視標５０の回旋軸が左眼用の目盛り視標５１の中心軸とずれて（図９（ｂ））、目盛りと回旋視標の位置関係が答えられなくなる。斜位量を予め入力しておくことによって回旋指標と目盛り視標をずらして表示させることにより（図９（ｃ））、被検眼には回旋指標の回旋軸と目盛り視標の中心軸が一致して観察できるので（図９（ｄ））、正確に検査が行える。

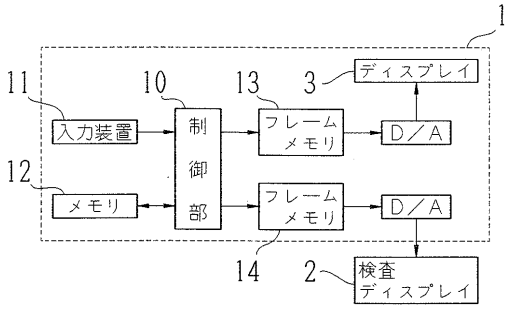
【００２９】
また、屈折力を矯正するために被検眼の処方を行う検眼においても、両眼バランス検査等に応用することによって正確な検眼を行うことが可能である。図１０（ａ）に通常の両眼バランス検査用視標を示したが、上下斜視のある被検眼では両眼用視標の融像が不十分で左右眼で見る視標が重なってしまうことがある。図１０（ｂ）に示すように斜位量分をずらして表示することにより、斜視を持つ被検眼に対しても両眼用視標の融像がしやすくなり、両眼による視力比較が正確に行える。

【００３０】
また、実施例の同時視検査においては右眼用視標に移動視標を、左眼用視標に固定視標を呈示することによって同時視検査を説明したが、左右眼の検査視標を入れ替えて呈示して検査することが可能である。さらに、各検査において斜位量を入力できるようにすれば、他の検査（例えば、自覚的斜位検査）によって得られた斜位量を入力することにより、同様の効果を得ることができる。なお、斜位量の入力は、ディスプレイ３の入力画面によりキーボードやマウスを操作して直接行っても良い。
【００３１】
以上の説明では検査ディスプレイ２に表示する右眼用視標と左眼用視標の現実の呈示位置を相対的に移動するようにしたが、被検眼の眼前にプリズムを配置することによって光学的に視標位置を移動しても良い。被検眼の眼前へのプリズムの配置には、例えば、種々の光学素子を検眼窓に電動で切換え配置する左右一対のレンズユニットを持つ、いわゆるホロプターが使用できる。ホロプターの制御部は、入力された斜位情報に基づいて、呈示視標の移動方向と移動量に相当するプリズムを検眼窓に配置するように、ホロプターの光学系を駆動制御する。なお、この場合の視標呈示には、周知である投影式の視標呈示装置等が使用可能である。
【００３２】
また、右眼用視標及び左眼用視標を呈示する検査ディスプレイの形態は前記の実施例のものに限らず、右眼用及び左眼用の像を交互に呈示するとともに、それに同期した液晶シャッタを被検眼の眼前に配置した方式で行うようにしても良い。あるいは、右眼像を赤色、左眼像を緑色で呈示し、右眼には赤フィルタを、左眼には緑フィルタを眼前に配置することにより、右眼では右眼像のみが、左眼では左眼像のみが見えるようにした方式のものも含まれる。
【００３３】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、斜位のある被検眼の場合にも、正確な両眼視機能検査を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】実施例である視機能検査装置の概略構成図である。
【図２】実施例である視機能検査装置の制御系要部図である。
【図３】検査ディスプレイの表示部分の概略構成図である。
【図４】実施例である視機能検査装置の検査視標呈示の説明図である。
【図５】同時視検査の際に検査ディスプレイに表示される検査視標例である。
【図６】不等像視検査の際に検査ディスプレイに表示される検査視標例である。
【図７】不等像視検査の際にディスプレイ３に表示される画面例である。
【図８】不等像視検査の際の斜位量に基づく検査視標の位置関係に関する説明図である。
【図９】変容例である回旋斜位検査の際の斜位量に基づく検査視標の位置関係に関する説明図である。
【図１０】変容例である両眼バランス検査の際の斜位量に基づく検査視標呈示の位置関係に関する説明図である。
【図１１】正常眼と斜視眼の検査視標の見え方に関する説明図である。
【符号の説明】
１　コントローラ
２　検査ディスプレイ
３　ディスプレイ
１０　制御部
１１　入力装置
１２　メモリ
２０　液晶パネル
２２　パララックスバリア

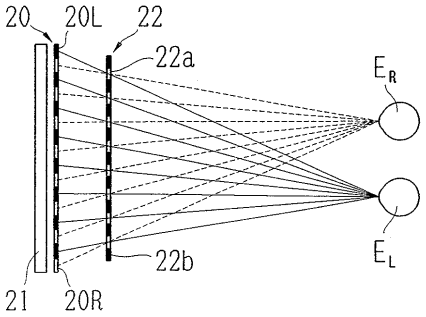
【図１】



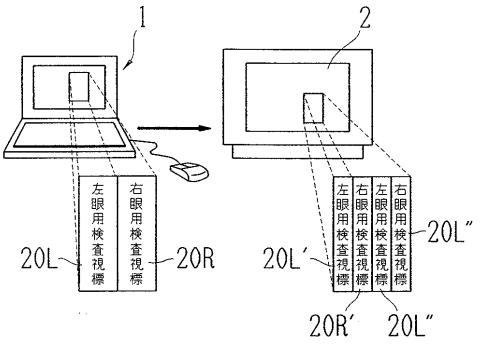

【図２】



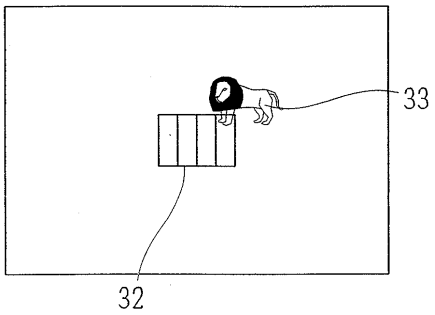

【図３】



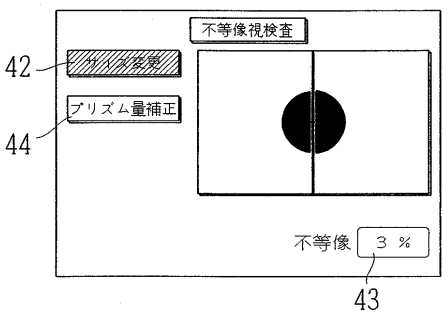

【図４】



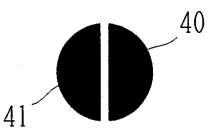

【図５】



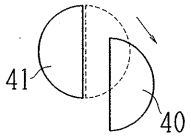

【図７】



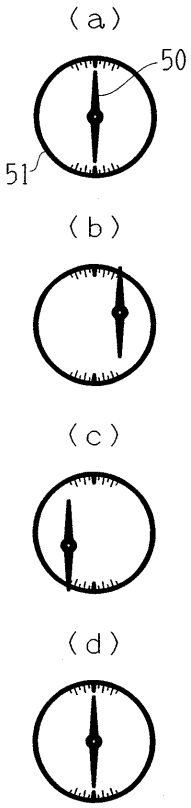

【図６】



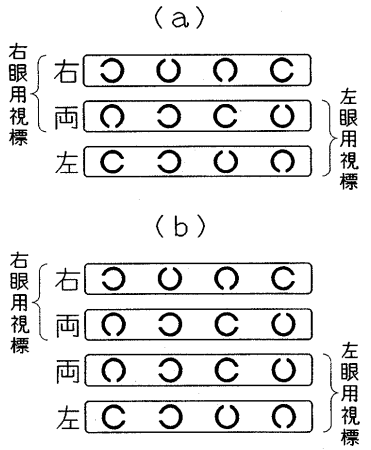

【図８】



【図９】




【図１０】




【図１１】

