

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4970122号
(P4970122)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 3/02 (2006.01)

A 6 1 B 3/02 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-112423 (P2007-112423)	(73) 特許権者	000135184
(22) 出願日	平成19年4月20日 (2007.4.20)		株式会社ニデック
(65) 公開番号	特開2008-264267 (P2008-264267A)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4
(43) 公開日	平成20年11月6日 (2008.11.6)	(72) 発明者	野澤 憲嗣
審査請求日	平成22年4月6日 (2010.4.6)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 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 3 4 番地 1 4 株
			式会社ニデック拾石工場内
		(72) 発明者	鈴木 陵司
			愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株
			式会社ニデック拾石工場内
		審査官	島田 保
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 視力検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

離れた位置に置かれたスクリーンに視力検査用の視標を投影する視力検査装置において、
視標を照明する照明光源及び光軸方向に移動可能な複数の投影レンズを持ち、前記投影
レンズの移動によって前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離に応じた視標の結像
位置及び前記スクリーンに対する被検者の検査距離に応じた視標の結像サイズが変更され
る変倍式の視標投影光学系と、
前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離及び前記スクリーンに対する被検者の検
査距離の各設定値を入力する入力手段と、
該入力手段により入力された設置距離及び検査距離に基づいて視標の輝度が所定の基準範
囲内に入るように前記視標投影光学系の投影光量を調整する調整手段と、
を備えることを特徴とする視力検査装置。

【請求項 2】

請求項 1 の視力検査装置は、設置距離及び検査距離に応じて予め設定された前記照明光源
の発光量の調整値を記憶する記憶手段を備え、前記調整手段は、前記入力手段から入力さ
れる設置距離及び検査距離の各設定値の信号と前記記憶手段に記憶された調整値とに基づ
いて前記照明光源の発光量を調整する手段であることを特徴とする視力検査装置。

【請求項 3】

離れた位置に置かれたスクリーンに視力検査用の視標を投影する視力検査装置において、
視標を照明する照明光源及び光軸方向に移動可能な複数の投影レンズを持ち、前記投影レ

10

20

レンズの移動によって前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離に応じた視標の結像位置及び前記スクリーンに対する被検者の検査距離に応じた視標の結像サイズが変更される変倍式の視標投影光学系と、前記複数の投影レンズの移動位置をそれぞれ検知する位置検知手段と、該位置検知手段の検知結果に基づいて視標の輝度が所定の基準範囲内に入るように前記視標投影光学系の視標の投影光量を調整する調整手段と、を備えることを特徴とする視力検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、離れたスクリーンに視力検査用の視標を投影し、被検者眼の視力を検査する視力検査装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

被検者から所定の検査距離の位置に置かれたスクリーンに視力検査視標を投影する投影式の視力検査装置が知られている。投影式の装置ではスクリーンと装置の位置場所によって視標の投影距離（設置距離）が変わるため、装置の設置後、投影レンズを移動させ、設置距離及び検査距離（スクリーンから被検者までの距離）に応じた所定の大きさの視標像がスクリーンに投影されるように調整が行われる（例えば、特許文献1参照）。また、視標像の大きさを変える方式には、特許文献1のような設置距離と検査距離が同じである場合のみに対応する固定倍式その他、複数の投影レンズを移動させることにより、スクリーン上の視標像の大きさをズーム可変する変倍式のものがある（例えば、特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開2003-310552号公報

【特許文献2】特開昭50-37293号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、固定倍式の装置においては、装置を設置した距離にて検査に必要な視標サイズが一義的に決まり、特許文献1では視標の結像位置の変更に対して視標の投影光量が調整されるように構成されている。変倍式の装置においては、ある検査距離に対して装置の設置距離を検査距離よりも遠く又は近くに換えられる。変倍式の装置においても、特許文献1と同じように視標サイズの変更に応じて視標の投影光量が調整されてきた。

30

【0004】

しかしながら、検査距離と投影距離が異なる場合に、スクリーン上の視標サイズに合わせて投影光量を調整したところ、視標像の輝度が異なっていることが新たに分かった。視標像の輝度が変わると、視力検査の基準に適合した一定基準の下での正確な視力検査が行えない。

【0005】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、変倍式の装置においても、正確な検査が可能な視力検査装置を提供することを技術課題とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

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。

（1） 離れた位置に置かれたスクリーンに視力検査用の視標を投影する視力検査装置において、視標を照明する照明光源及び光軸方向に移動可能な複数の投影レンズを持ち、前記投影レンズの移動によって前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離に応じた視標の結像位置及び前記スクリーンに対する被検者の検査距離に応じた視標の結像サイズが変更される変倍式の視標投影光学系と、前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離及び前記スクリーンに対する被検者の検査距離の各設定値を入力する入力手段と、該入力手段により入力された設置距離及び検査距離に基づいて視標の輝度が所定の基準範囲内に入るように前記視標投影光学系の投影光量を調整する調整手段と、を備えることを特徴と

50

する。

(2) (1)の視力検査装置は、設置距離及び検査距離に応じて予め設定された前記照明光源の発光量の調整値を記憶する記憶手段を備え、前記調整手段は、前記入力手段から入力される設置距離及び検査距離の各設定値の信号と前記記憶手段に記憶された調整値とに基づいて前記照明光源の発光量を調整する手段であることを特徴とする。

(3) 離れた位置に置かれたスクリーンに視力検査用の視標を投影する視力検査装置において、視標を照明する照明光源及び光軸方向に移動可能な複数の投影レンズを持ち、前記投影レンズの移動によって前記スクリーンに対する視力検査装置の設置距離に応じた視標の結像位置及び前記スクリーンに対する被検者の検査距離に応じた視標の結像サイズが変更される変倍式の視標投影光学系と、前記複数の投影レンズの移動位置をそれぞれ検知する位置検知手段と、該位置検知手段の検知結果に基づいて視標の輝度が所定の基準範囲内に入るように前記視標投影光学系の視標の投影光量を調整する調整手段と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、変倍式の装置においも、正確な視力検査ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本実施形態で使用する投影式視力検査装置100の光学系及び制御系の構成を模式的に示した図である。

20

【0009】

100は、本実施形態で用いる投影式視力検査装置（投影式視標呈示装置）である。1は照明光源であり、白色LEDが用いられている。2はコンデンサレンズ、8, 9は投影レンズである。コンデンサレンズ2と投影レンズ8, 9との間にはチャートディスク4、マスク板5が配置される。チャートディスク4はガラス等の透明材料からなる円盤状の板であり、このチャートディスク4の同一円周上には、多数の検査視標がクロム蒸着により形成されている。検査視標はコンデンサレンズ2を介して照明光源1により背後から照明される。チャートディスク4はモータ6により回転され、検査視標の種類を切替える。また、マスク板5は視力検査視に縦列マスク、横列マスク、一文字マスク等のマスクをかけるために用いられる。マスク板5はモータ7により回転され、投影される検査視標にかけるマスクの種類を切替える。スクリーン20は、装置100から3～6mの間で設置される（設置距離については、後述する）。

30

【0010】

照明光源1を射出した光束は、コンデンサレンズ2により集光され、マスク板5及びチャートディスク4を照明する。マスク板5を介して照明された視標は投影レンズ8, 9により投影スクリーン20に投影され、被検眼に呈示される。なお、説明の簡便のため図示は略したが、コンデンサレンズ2、投影レンズ8, 9は、筒状の部材に収められており、投影レンズ8, 9は、部材内部を光軸上に沿って、独立に移動可能な構成となっている。投影レンズ8, 9は、装置外部からスライド移動でき、移動後の位置をネジ等で固定できる構成となっている。投影レンズ8, 9が図中の矢印に示すように光軸上を移動されることで、照明光源1に照明された検査視標は、スクリーン20に結像されると共に、所定のサイズに調整される。これにより、視標投影光学系が構成され、検査視標はズーム可変にて所期するサイズでスクリーン20に結像される。なお、単体の光学素子でありながら、屈折力が可変である光学素子（例えば、可変焦点レンズ）を用いて、検査視標の投影をズーム可変とする視標投影光学系としてもよい。

40

【0011】

70は、モータ6, 7に信号を送り、チャートディスク4やマスク板5を回転させ、光軸上に所期する検査視標を配置させたり、照明光源1の発光量を制御する制御部である。なお、図示は略したが、制御部70には、コントローラが接続されており、検査視標の切

50

換等は、検者が操作する図示なきコントローラにより行われる。また、制御部 70 には、電流制御回路が組み込まれており、制御部 70 の指令に応じて照明光源 1 である白色 LED に供給される電流量が変更される。これにより、制御部 70 により照明光源 1 の発光量が変更（調整）される。

【0012】

71 は、制御部 70 と接続され、スクリーン 20 と装置 100 との設置距離（投影距離）と、スクリーン 20 から被検者までの検査距離の設定値を入力するための距離設定ユニット（入力手段）である。距離設定ユニット 71 には、設置距離設定ノブ 71a と検査距離設定ノブ 71b が設けられている。それぞれのノブ 71a、71b には、距離が目盛で付されており、ノブを回転させることにより、設置距離等をそれぞれ設定できる構成となっている。距離設定ユニット 71 により設定された検査距離、設置距離に応じて、制御部 70 により照明光源 1 の発光量が変更され、スクリーン 20 に投影された検査視標の輝度（以下、視標輝度と言う）が、視力検査の規格（基準）に適合するように変更される。これら制御部 70、距離設定ユニット 71 により照明光源 1 の発光量（視標の投影光量）を調整する調整手段が構成される。各距離の設定についての詳細は後述する。

【0013】

次に、投影式視力検査装置の設置距離及び検査距離に応じて、スクリーン 20 上での視標のサイズを調整する方法を説明する。図 2 は、固定倍式の投影式視力検査装置 101 と本実施形態の変倍式の投影式視力検査装置 100 の検査視標の投影を模式的に示した側面図である。スクリーン 20 が位置 A 又は位置 B に配置され、被検者眼 E からは各々の位置のスクリーン 20 まで検査距離 L_{t1} 、 L_{t2} だけ離れている。また、装置 101 は、各々のスクリーン 20 から設置距離 L_{o1} 、 L_{o2} だけ離れており、装置 100 は、各々のスクリーン 20 から設置距離 L_{o3} 、 L_{o4} だけ離れている。図では、説明の簡略化のため、被検者眼 E から位置 A 又は位置 B に置かれたスクリーン 20 までの距離を各スクリーン 20 から鉛直方向に延びた直線で測っている。図中の視標 C1～C4 は、その幅でスクリーン 20 上の視標サイズを模式的に示したものである。また、装置 100、101 の端を、設置距離を測る際の基準 M とした。先に挙げたように、投影レンズ 9 は筒状の部材に納められているため、設置距離の基準 M は、筒状部材の先端部に設けられる。投影レンズ 8、9 が移動され、スクリーン 20 上に視標が結像された場合、基準 M から設置距離離れた位置が、視標の結像位置となる。このとき、投影レンズ 8、9 の光軸上の位置が、視標サイズ（検査距離に関連する）及び視標の結像位置（設置距離に関連する）と対応される。

【0014】

なお、検査視標の設置距離は、厳密に言えば、検査視標がスクリーン 20 に投影される距離、つまり、チャートディスク 4 からスクリーン 20 までの距離となる。これは、チャートディスク 4 の視標が、像としてスクリーン 20 に結像されることに依っている。しかしながら、検査距離や設置距離（3～6m）に対して、基準 M とチャートディスク 4 の距離は、十数 cm 程度であるため、設置距離の決め方が基準 M からであっても実質的に問題はない。

【0015】

図 2（a）において、装置 101 と被検者眼 E は、スクリーン 20 から等しい距離離れている。図 2（a）では、設置距離＝検査距離の関係が成り立ち、 $L_{o1} = L_{t1}$ 、 $L_{o2} = L_{t2}$ となっている。装置 101 には、図 1 に図示された移動可能な投影レンズ 8 又は 9 が 1 枚備えられているのみであり、装置 101 は、チャートディスクの検査視標を設置距離に応じてスクリーン 20 に結像させる（焦点を合わせる）のみの構成であり、設置距離とスクリーン 20 上での視標サイズは一意に対応される。つまり、図 2（a）に示すように、検査視標は一定の広がり角度を持って、スクリーン 20 に投影される。

【0016】

なお、図 2 は模式図であり、厳密には、装置 101 の投影レンズを光軸上に動かすことで、スクリーン 20 に視標を結像させるため、装置 101 からの広がり角は、設置距離に

10

20

30

40

50

よって多少変わる。このため、図 2 (a) では、設置距離 L_{o1} , L_{o2} に比例した検査視標 C_1 , C_2 がそれぞれの位置に配置されたスクリーン 20 上に形成される。この場合、被検者眼 E は、ほぼ一定の視角で視標 (背景も含む視標 C_1 , C_2) を見ることができる。

【 0 0 1 7 】

一方、図 2 (b) の変倍式である装置 100 の場合、装置 100 と被検者眼 E は、それぞれの位置に配置されたスクリーン 20 からそれぞれ異なる距離離れている。ここでの設置距離と検査距離の関係は、 $L_{t1} < L_{o3}$, $L_{t2} < L_{o4}$ となる。このような条件下で、装置 100 から位置 A , B に配置されたスクリーン 20 に検査視標をそれぞれ投影する場合には、検査距離 L_{t1} に対する視標 C_3 が視標 C_1 と同じサイズでスクリーン 20 に結像され、また、検査距離 L_{t2} に対する視標 C_4 が視標 C_2 と同じサイズでスクリーン 20 に結像される必要がある。

10

【 0 0 1 8 】

このとき、変倍式の装置 100 では、投影レンズ 8 , 9 を移動させることにより、図 2 (b) のようにスクリーン 20 に結像される視標サイズを調整し、光束 Z_3 にて視標 C_3 を、光束 Z_4 にて C_4 を得るようにしている。この場合、スクリーン上の視標 C_3 のサイズが視標 C_1 のサイズと同じであっても、視標 C_3 のサイズを得るための光束 Z_3 の広がり角度は、被検者眼 E と装置 100 を同じ位置にしたときの光束 Z_E の広がり角度と異なる。さらに、検査距離を変化させたときにも、検査距離 L_{t1} における光束 Z_3 の広がり角度に対して、検査距離 L_{t2} における光束 Z_4 の広がり角度が異なる。

20

【 0 0 1 9 】

なお、検査視標の結像サイズの調整は、検査距離によって予め定められたサイズ調整用のサンプル視標をスクリーン 20 の位置に配置し、作業者がサンプル視標と投影した視標が等しい大きさとなるように投影レンズ 8 , 9 を移動させることにより行われる。

【 0 0 2 0 】

このような装置 100 では、設置距離に応じてスクリーン 20 上の視標輝度が変化すると共に、スクリーン 20 に結像させる視標サイズ (検査距離に応じて変えられるスクリーン 20 上での視標サイズ) によってもスクリーン 20 での視標輝度が変化することが、新たに分かった。これは、視標 C_3 のサイズと視標 C_1 のサイズを同じにする場合、投影倍率が小さくされることによる輝度のアップに比べ、装置 100 の設置距離が L_{o1} から L_{o3} に遠くなったことによる輝度のダウンが勝っていることによる。

30

【 0 0 2 1 】

次に、装置 100 の設置距離及び検査距離が変わっても、視標輝度を所定の基準の輝度値に調整する方法について説明する。正確な検査を可能とするために、本装置の視標輝度の基準は、例えば、 $230 \pm 20 \text{ cd/m}^2$ であるとする。本実施形態では、この基準を満たすように、照明光源 1 の発光量を調整する構成とする。このような基準を満たすように、設置距離と検査距離に応じて、照明光源 1 の発光量が定められる。ここで、設置距離、検査距離とも 3 ~ 6 m の間で独立に設定されるものとする。

【 0 0 2 2 】

まず、予め設置距離と検査距離とに対応した照明光源 1 の発光量を定める。設置距離と検査距離を所定のステップ (ここでは、0 . 5 m) にそれぞれ分け、設置距離と検査距離に対する照明光源 1 の発光量に対応表化する。対応表における照明光源 1 の発光量から、白色 LED の駆動電流 (又は電圧) を算出し、これを図 3 のような対応表にする。図 3 は、検査距離と設置距離をそれぞれパラメータとし、各値を設定した際の照明光源 1 へ供給する電流値を表にしたものである。ここでは、具体的な数値は示さず、表の形式のみ示している。電流値の設定は、照明光源 1 に利用する白色 LED の特性等に応じて、適宜行えばよい。視標輝度を変更するための各々の設定値を持つ対応表 (対応データ) は、制御部 70 が持つ記憶手段であるメモリ 75 に記憶させておく。制御部 70 が、距離設定ユニットの距離設定に応じて、照明光源 1 への電流量を変更する。

40

【 0 0 2 3 】

50

以上のような構成を備える投影式視力検査装置において、装置 100 の設置及び光量調節について説明する。検査又は調整者はスクリーン 20 から所定距離離れた位置（ここでは 5 m とする）に装置 100 を設置する。次に、検査距離を定め（ここでは、4 m とする）、投影レンズ 8, 9 の位置を変え、投影される視標像がスクリーン 20 上に結像するように調整を行う。また、検査距離を加味して、スクリーン 20 上に結像する視標サイズを先に挙げたサンプル視標を用いて調整する。

【0024】

次に、距離設定ユニット 71 を操作してスクリーン 20 上に投影される視標輝度を基準の輝度値（ほぼ 230 cd/m^2 ）とする。設置距離設定ノブ 71a を操作して設置距離を 5 m とし、検査距離設定ノブ 71b を操作して検査距離を 4 m として設定する。制御部 70 は、距離設定ユニット 71 により入力された設定信号に応じて、メモリ 75 に記憶されている対応表から設定に適合する電流値（調整値）を設定する。制御部 70 は、照明光源 1 への供給電流を設定された電流値にすることで、視標輝度を基準の輝度値とする。なお、設置距離等が 4.8 m 等のようなステップに合わない設定値であっても、制御部 70 は、最も近いステップが設定値になったとして、電流値を設定する。これにより、視標輝度は $230 \pm 20 \text{ cd/m}^2$ の範囲内に収められる。

【0025】

このような光量の調整を行うことにより、設置距離（スクリーン 20 に対する装置 100 の位置）及び検査距離（スクリーン 20 に対する被検査者眼 E の位置）がいずれであっても（異なっているとしても）、検査視標のスクリーン 20 での輝度は検査の基準に適合したものとなる。これによって、正確な視力検査が行えるようになる。

【0026】

なお、以上説明した本実施形態では、制御部 70 及び距離設定ユニット 71 にて、調整手段が構成されたが、この形態に限るものではない。作業者による設置距離、検査距離の入力を可変抵抗を用いて行い、抵抗値の変化に伴って、照明光源 1 に供給される電流値等が変更されることで、投影光量が調整される構成としてもよい。

【0027】

なお、以上説明した本実施形態では、投影レンズ 8, 9 を移動させ、視標をスクリーン 20 に結像させると共に、検査距離に応じた視標サイズとした後、距離設定ユニット 71 を操作して、検査輝度を規定値（ここでは、ほぼ 230 cd/cm^2 ）にする構成としたがこれに限るものではない。投影レンズ 8, 9 の位置に応じて、検査輝度が規定値となる構成や、検査距離や設置距離の各設定値を入力設定することで、検査距離に応じた視標サイズが設定され、視標輝度が基準値に設定される構成としてもよい。

【0028】

例えば、投影レンズ 8, 9 にそれぞれエンコーダやポテンシオメータ等の位置検知手段を取り付け、投影レンズ 8, 9 の移動した位置（例えば、レンズカム内の移動位置等）が制御部 70 に把握される構成とする。投影レンズ 8, 9 が操作者に移動され、視標サイズを検査距離に応じた大きさとして、スクリーン 20 に結像されると、制御部 70 は、位置検知手段からの投影レンズ 8, 9 の位置情報を取得して、現在設定されている検査距離と設置距離を算出し、その設定に適合するように照明光源 1 の発光量を調整することで、視標輝度が規定値とされる。このとき、制御部 70 には、投影レンズ 8, 9 の位置情報と検査距離、設置距離の対応表をメモリ 75 等に記憶させておく。

【0029】

また、別の例として、投影レンズ 8, 9 をそれぞれ移動させる移動手段となるアクチュエータ等を取り付け、制御部 70 からの指令により投影レンズ 8, 9 が移動可能な構成とする。距離設定ユニット 71 にて、検査距離及び設置距離が設定されると、制御部 70 は、その設定に応じてそれぞれのアクチュエータに指令を送り、投影レンズ 8, 9 を移動させる。投影レンズ 8, 9 が移動されると、視標サイズ及びスクリーン 20 への視標の結像が、設定した検査距離及び設置距離に対応したものとなり、照明光源 1 の発光量が調節されて、視標輝度が規定値とされる。このとき、検査距離及び設置距離と投影レンズ 8, 9

の位置の対応表を制御部 70 のメモリ 75 等に記憶させておく。

【0030】

このようにして、視標サイズや視標をスクリーン 20 に結像させる操作か、検査距離及び設置距離を設定する操作のどちらかを行うのみで、視力検査の基準に適合した視標輝度となるように、照明光源 1 の発光量（投影光量）が調整される。これにより、簡単な操作で正確な視力検査が行える。

【0031】

なお、以上説明した本実施形態では、距離設定ユニット 71 による設定は、検査距離と設置距離にて行う構成としたがこれに限るものではない。相対的な設定であってもよい。装置 100 から被検者眼 E までの距離を用いる構成でもよい。例えば、設置距離と装置 100 から被検者眼 E までの距離を距離設定ユニット 71 により設定することもできる。

【0032】

以上説明した本実施形態では、スクリーン 20 上の輝度の変更を、照明光源 1 の発光量を制御部 70 により制御する構成としたが、これに限るものではない。スクリーン 20 上での輝度（投影光量）が調整されればよく、照明光源 1 の発光量を一定とし、投影レンズ 8, 9 に光量絞りを設ける構成としてもよい。例えば、光量絞りを光軸上に移動させる構成や光量絞りの開口を変更する構成である。先に挙げた例のように、光量絞りに位置検知手段や移動手段を取り付け、制御部 70 の指令に応じて、光量絞りの配置位置を調整する構成としたり、開口を制御する構成とすればよい。このような構成にすれば、照明光源 1 が発光量により色温度が変わり易い光源、例えば、ハロゲンランプ等であった場合、視標輝度の変化に伴う視標の色味が変わらず、正確な検査が行える。さらに、光量絞りに換えて、遮光部と透光部を有するとともに、その透光比率を変更することのできる円盤を投影光学系内に配置し、透光比率を種々変えて円盤を回転させることにより光量を調整することもできる。

【0033】

なお、以上説明した本実施形態では、スクリーンに投影する視標をチャートディスクに作製した検査視標を照明光源 1 により照明する構成としたがこれに限るものではない。透光体の所定の位置に所定のパターン（ここでは、視標）を形成できる液晶板等を用い、液晶板に形成した視標をスクリーン上に投影する構成としてもよい。このような場合、液晶板の視標のサイズを変えることにより、スクリーン上での視標のサイズを任意に変更できる。また、視標周辺の透過率を変えることにより、視標輝度を変更できる。また、このような構成であれば、チャートディスクやマスク板等を用いることなく、様々な検査視標がスクリーンに投影できる。さらにまた、液晶板等にて検査視標を形成する場合、視標の形を自由に作れるため、投影する視標の歪みの補正（例えば、台形補正）などができる。

【0034】

なお、以上説明した本実施形態では、設置距離、検査距離がいずれであっても、視標輝度がほぼ一定となる構成としたが、これに視標輝度の微調整を行う構成を付加してもよい。これは、視標輝度によって検査結果が左右されるため、眼鏡店や眼科医院では、視標輝度を微調整する必要があるためである。例えば、入力設定ユニット 71 に投影光量を増減させる微調整用ノブを設け、操作者のノブ操作に応じて、視標輝度が数十 cd/cm^2 の範囲で増減する構成とする。これにより、視標輝度が微調整でき、眼鏡店や眼科医院において今まで使用していた既存の視力検査装置と本装置の輝度が多少異なる場合は、今までの装置との検査結果の互換性を持たせることができる。また、眼鏡店や眼科医院で蓄積してきた視標輝度に基づく顧客データ等を有効に利用できる。さらにまた、照明光源 1 の経年劣化に伴う発光量の変化にも対応できる。

【0035】

また、微調整用のノブを設けずに、設置距離設定ノブ 71 a や検査距離設定ノブ 71 b を 1 ステップだけ動かし、投影光量を調整する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】 投影式視力検査装置 100 の光学系及び制御系の構成を模式的に示した図である。

【図 2】 固定倍式の投影式視力検査装置 101 と本実施形態の変倍式の投影式視力検査装置 100 の検査視標の投影を模式的に示した側面図である。

【図 3】 設置距離と検査距離に対する照明光源 1 の発光量（電流値）を対応表化した図である。

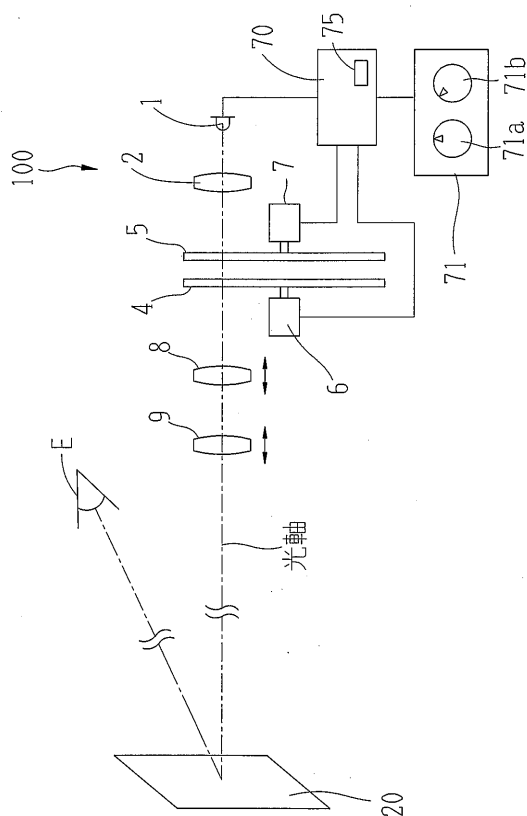
【符号の説明】

【0037】

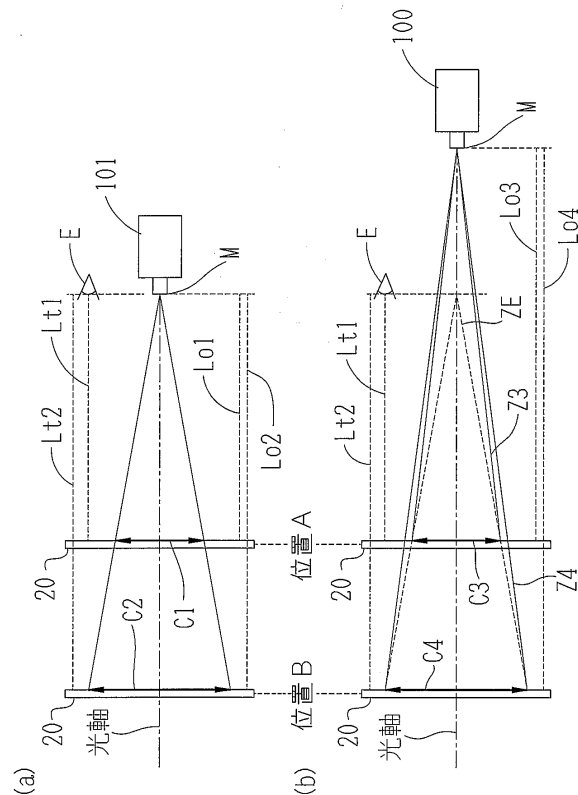
- 1 照明光源
- 2 コンデンサレンズ
- 4 チャートディスク
- 8, 9 投影レンズ
- 20 スクリーン
- 70 制御部
- 71 距離設定ユニット
- 100、101 投影式視力検査装置

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

白色LEDの 電流値 [mA]		設置距離[m]						
		3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
検査距離 [m]	3	***	***	***	***	***	***	***
	3.5	***	***	***	***	***	***	***
	4	***	***	***	***	***	***	***
	4.5	***	***	***	***	***	***	***
	5	***	***	***	***	***	***	***
	5.5	***	***	***	***	***	***	***
	6	***	***	***	***	***	***	***

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-310552(JP,A)
特開平05-261066(JP,A)
特開平05-154105(JP,A)
特開平03-136632(JP,A)
特開2003-164424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 3/028

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)