

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4233439号
(P4233439)

(45) 発行日 平成21年3月4日 (2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 3/10 (2006.01)	A 6 1 B 3/10 Z
A 6 1 B 3/16 (2006.01)	A 6 1 B 3/10 M
	A 6 1 B 3/10 H
	A 6 1 B 3/16

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-400194 (P2003-400194)	(73) 特許権者	000135184
(22) 出願日	平成15年11月28日 (2003.11.28)		株式会社ニデック
(65) 公開番号	特開2005-160548 (P2005-160548A)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4
(43) 公開日	平成17年6月23日 (2005.6.23)	(72) 発明者	村上 泰久
審査請求日	平成18年8月29日 (2006.8.29)		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	森 電介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼科装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の被検眼情報を検査する第 1 検査手段と、前記第 1 の被検眼情報とは異なる第 2 の被
検眼情報を検査する第 2 検査手段とを備える複合型の眼科装置において、前記第 1 検査手
段による検査時に被検眼前眼部を撮像する第 1 撮像手段を持つ第 1 観察光学系と、前記第
2 検査手段による検査時に被検眼前眼部を撮像する第 2 撮像手段を持ち、その観察光路内
の光学系の少なくとも一部が前記第 1 観察光学系と異なる第 2 観察光学系と、前記第 1 撮
像手段及び第 2 撮像手段により撮像された前眼部像を切換えて表示する表示手段と、前記
第 1 撮像手段及び第 2 撮像手段により撮像された前眼部像をそれぞれ前記表示手段に表示
するときの輝度とコントラストの少なくとも一方の表示状態を調整可能な調整手段と、前
記第 1 検査手段による検査モードと前記第 2 検査手段による検査モードとを切換えるモー
ド切換手段と、該モード切換手段によるモードの切換えに対応して前記表示手段に表示す
る前眼部像を切換えると共に、その表示状態を前記調整手段の調整情報に基づいて設定す
る制御手段と、を備えることを特徴とする眼科装置。

【請求項 2】

請求項 1 の眼科装置において、被検眼前眼部を照明する照明光源を備え、前記調整手段は
前記照明光源の光量を調整することにより前記表示手段により表示される前眼部像の輝度
を調整する手段を含むことを特徴とする眼科装置。

【請求項 3】

請求項 1 の眼科装置において、前記第 1 撮像手段は前記第 2 撮像手段と兼用することを特

徴とする眼科装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼圧や眼屈折力等の異なる被検眼情報を検査する複合型の眼科装置に関する。

【背景技術】

【0002】

眼圧や眼屈折力等の異なる被検眼情報を一つの装置で検査（測定、撮影）することができる複合型の測定装置が提案されている（特許文献1、2参照）。この種の装置においても、被検眼前眼部を撮像する撮像素子を持つ観察光学系と、その前眼部像を表示するモニタが設けられており、眼圧や眼屈折力等を検査する際に、それぞれの検査段階で前眼部像を観察して各検査手段を被検眼に位置合せする。

【特許文献1】特願2003-095822号

【特許文献2】特開平6-47003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、上記のような複合型測定装置を構成においては、例えば、眼圧と眼屈折力とを測定するときの観察光学系の構成が異なる部分がある。また、各測定によってアライメント光や前眼部照明も異なることがある。この場合、眼圧測定時と眼屈折力測定時とでモニタに表示される前眼部像の明るさやコントラストの表示状態が異なる問題がある。表示画像の明るさやコントラストを、検査手段を切替える毎に調整することは手間である。

【0004】

本発明は、上記問題点を鑑み、各検査における表示状態の調整がそれぞれ独立して行え、それぞれの検査に適した表示状態の被検眼像を観察することができる眼科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】

【0005】

(1) 第1の被検眼情報を検査する第1検査手段と、前記第1の被検眼情報とは異なる第2の被検眼情報を検査する第2検査手段とを備える複合型の眼科装置において、前記第1検査手段による検査時に被検眼前眼部を撮像する第1撮像手段を持つ第1観察光学系と、前記第2検査手段による検査時に被検眼前眼部を撮像する第2撮像手段を持ち、その観察光路内の光学系の少なくとも一部が前記第1観察光学系と異なる第2観察光学系と、前記第1撮像手段及び第2撮像手段により撮像された前眼部像を切替えて表示する表示手段と、前記第1撮像手段及び第2撮像手段により撮像された前眼部像をそれぞれ前記表示手段に表示するときの輝度とコントラストの少なくとも一方の表示状態を調整可能な調整手段と、前記第1検査手段による検査モードと前記第2検査手段による検査モードとを切替えるモード切換手段と、該モード切換手段によるモードの切換えに対応して前記表示手段に表示する前眼部像を切換えると共に、その表示状態を前記調整手段の調整情報に基づいて設定する制御手段と、を備えることを特徴とする。

(2) (1)の眼科装置において、被検眼前眼部を照明する照明光源を備え、前記調整手段は前記照明光源の光量を調整することにより前記表示手段により表示される前眼部像の輝度を調整する手段を含むことを特徴とする。

(3) (1)の眼科装置において、前記第1撮像手段は前記第2撮像手段と兼用することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明によれば、各検査における表示状態の調整がそれぞれ独立して行え、手間を掛けずに、各検査に適した表示状態の被検眼像を観察することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本実施形態について図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る眼科装置の外観略図であり、本実施形態では眼圧、眼屈折力及び角膜形状を測定（検査）する機能を持つ複合型の眼科装置を例として説明する。

【0008】

測定ユニット1を上部に備える移動台2は、左右方向（X方向）及び前後方向（Z方向）に移動可能に基台3上に配置されている。この移動は、ジョイスティック4の操作によりメカニカルに（電動でもよい）行われる。また、測定ユニット1は、X方向、Z方向及び上下方向（Y方向）に移動可能に移動台2上に配置されている。全方向への移動は、被検眼に対する測定ユニット1のアライメント状態の検出結果に基づき電動で行われる。Y方向の移動については、ジョイスティック4の回転ノブ4aを操作することによっても電動で行われる。

【0009】

基台3には、被検者の顔を支持するための顔支持ユニット6が固定されている。また、顔支持ユニット6には、被検者の額を軽く押し当てて固定するための額当て部7が設けられている。5はジョイスティック4の頂部に設けられた測定開始スイッチである。8aは後述する前眼部照明用光源20からの光を通す投光窓であり、8bは後述する角膜形状測定用光源80からの光を通す投光窓であり、8cは後述するZ方向のアライメント用光源85からの光を通す投光窓である。

【0010】

図2（a）、（b）は測定ユニット1内を側方から（図1中矢印A方向から）見た概略構成図である。測定ユニット1内には、非接触で被検眼Eの眼圧を測定するための眼圧測定部1aがZ方向に移動可能に配置され、また、被検眼Eの眼屈折力及び角膜形状を測定するための眼屈折力・角膜形状測定部1bが眼圧測定部1aの上に位置するように固定配置されている。また、反射ミラー9、反射ミラー10、ミラー移動ユニット90及び眼圧測定部移動ユニット100が設けられている。

【0011】

眼圧測定部1aは、眼圧測定部移動ユニット100により、Z方向に平行移動される。ミラー移動ユニット90は、眼圧測定部1aのZ方向の移動に連動して、ノズル13と被検眼Eの間にて反射ミラー9を挿脱する。すなわち、眼圧測定部1aが図2（a）の退避位置から図2（b）の測定位置に移動するとき、反射ミラー9は、眼圧測定部1aが持つノズル13の前に挿入された状態から離脱された状態に移動される。一方、眼圧測定部1aが図2（b）の測定位置から図2（a）の退避位置の状態に移動するとき、反射ミラー9は、離脱された状態からノズル13の前に挿入された状態に移動される。

【0012】

図3は、測定ユニット1内に配置された光学系、及び眼圧測定部1aの流体噴射機構102の概略構成図である。

【0013】

まず、眼圧測定部1aの空気（流体）吹付機構102について説明する。11は空気圧縮用のシリンダである。12はピストンであり、図示なきロータリソレノイドの駆動力によってシリンダ11内を移動する。ピストン12の移動によりシリンダ11内で圧縮された空気は、ノズル13から被検眼Eの角膜Ecに向けて噴射される。14はノズル13を保持する透明な2つのガラス板である。15はノズル13の背後に設けられた透明なガラス板である。ガラス板15の背後には、後述する観察及びアライメントのための光学系が配置されている。16はシリンダ11内の圧力を検出する圧力センサである。

【0014】

次に、眼圧測定部1aの光学系について説明する。20は前眼部照明用の赤外光源であ

10

20

30

40

50

り、ノズル 13 の軸線と一致する光軸 L1 を中心に 4 個配置されている。眼圧測定部 1a の前眼部観察光学系は、ノズル 13 を保持するガラス板 14、光軸 L1 上に配置されたガラス板 15、ハーフミラー 21、対物レンズ 22、ダイクロイックミラー 23 及びフィルタ 24、撮像素子である CCD カメラ 25 により構成されている。光源 20 による被検眼 E の前眼部像は、CCD カメラ 25 により撮像される。なお、ダイクロイックミラー 23 は、赤外光を透過し可視光を反射する特性を持つ。また、フィルタ 24 は、光源 20 及び後述する光源 30 の光を透過し後述する光源 40 の光を透過しない特性を持つ。CCD カメラ 25 により撮像された前眼部像は、後述するモニタ 26 上に表示される。また、前眼部照明用光源 20 は、照明光量の調整が可能な構成となっている。

【0015】

10

30 は X 方向及び Y 方向のアライメント用の赤外光源であり、その光は投影レンズ 31、ハーフミラー 21 及びガラス板 15 を介して、角膜 E c に正面から投影される。光源 30 による角膜反射像は、ガラス板 15 からフィルタ 24 までを介して CCD カメラ 25 に撮像され、X 方向及び Y 方向のアライメントに利用される。

【0016】

35 は固視標投影用の可視光源であり、光源 35 により照明された固視標 36 の光は、投影レンズ 37、ダイクロイックミラー 23、対物レンズ 22、ハーフミラー 21 及びガラス板 15 を介して、被検眼 E に向かう。

【0017】

40 は角膜 E c の変形状態検出用の赤外光源であり、光源 40 による光は、コリメータレンズ 41 により略平行光束とされて角膜 E c に投影される。光源 40 による角膜反射像は、受光レンズ 42、フィルタ 43、ハーフミラー 44 及びピンホール板 45 を介して、光検出器 46 により受光される。フィルタ 43 は、光源 40 の光を透過し光源 20 及び光源 30 の光を透過しない特性を持つ。これら光学系は、角膜 E c が所定の変形状態（扁平状態）のときに光検出器 46 の受光量が最大になるように配置されている。

20

【0018】

また、光源 40 及びコリメータレンズ 41 は Z 方向のアライメント検出の指標投影系に共用され、光源 40 による角膜反射像は、受光レンズ 42 からハーフミラー 44 を介して PSD やラインセンサ等の一次元位置検出素子 47 に入射する。被検眼 E（角膜 E c）が Z 方向に移動すると、光源 40 による角膜反射像の入射位置も位置検出素子 47 上を移動するため、位置検出素子 47 からの出力信号に基づき被検眼 E に対する Z 方向のアライメント状態を検出することができる。

30

【0019】

なお、図 3 においては、説明の便宜上、これら角膜変形検出及び作動距離検出の光学系を上下に配置しているように図示したが、本来は被検眼に対して左右方向に配置しているものである。

【0020】

次に、眼屈折力・角膜形状測定部 1b の光学系について説明する。この測定部 1b の前眼部観察光学系は、反射ミラー 9、反射ミラー 10、ハーフミラー 51、ハーフミラー 52、結像レンズ 53、撮像素子である CCD カメラ 54 から構成される。光源 20 による被検眼 E の前眼部像は、CCD カメラ 54 により撮像され、モニタ 26 上に表示される。

40

【0021】

60 は X 方向及び Y 方向のアライメント用の赤外光源であり、投影レンズ 61、ダイクロイックミラー 62、ハーフミラー 52、ハーフミラー 51、反射ミラー 10 及び反射ミラー 9 を介して、角膜 E c に正面から投影される。なお、ダイクロイックミラー 62 は、可視光を透過し赤外光を反射する特性を持つ。光源 60 による角膜反射像は、反射ミラー 9 から結像レンズ 53 までを介して CCD カメラ 54 に撮像され、X 方向及び Y 方向のアライメントに利用される。65 は固視標投影用の可視光源であり、光源 65 により照明された固視標 66 の光は、投影レンズ 67、ダイクロイックミラー 62、ハーフミラー 52、ハーフミラー 51、反射ミラー 10 及び反射ミラー 9 を介して、被検眼 E に向かう。ま

50

た、投影レンズ 6 7 が光軸方向に移動することにより、被検眼 E の雲霧が行われる。

【0022】

70 は眼屈折力測定用の赤外光源であり、光源 70 による光は、回転セクター 71 に設けられたスリットを通過し、投影レンズ 72、絞り 73、ハーフミラー 74、ハーフミラー 51、反射ミラー 10 及び反射ミラー 9 を介して、被検眼 E の眼底に走査されながら投影される。眼底からの反射光は、反射ミラー 9、反射ミラー 10、ハーフミラー 51、ハーフミラー 74、受光レンズ 75 及び絞り 76 を介して、複数対の受光素子を備える受光部 77 により受光される。なお、眼屈折力測定のための光学系に関しては、詳しくは、本出願人による特開平 10-108836 号公報を参照されたい。

【0023】

80 は角膜形状測定用及び Z 方向のアライメント用の赤外光源であり、光軸 L1 を中心に 4 個配置されている。この内の 2 つは装置の水平方向に、他の 2 つは装置の垂直方向に、それぞれ投影光軸が光軸 L1 に対して所定の角度で交わるように配置されている。光源 80 からの光は、スポット絞り 81 及びコリメーティングレンズ 82 を介して角膜 E c に投影される。光源 80 による角膜反射像は、反射ミラー 9、反射ミラー 10、ハーフミラー 51、ハーフミラー 52 及び結像レンズ 53 を介して CCD カメラ 53 に受光される。

【0024】

85 は Z 方向のアライメント用の赤外光源であり、光軸 L1 を中心に 2 個配置されている。また、光源 85 は、装置の水平方向にそれぞれ投影光軸が光軸に対して所定の角度で交わるように配置されている。光源 85 からの光は、スポット絞り 86 を介して角膜 E c に投影される。光源 85 による角膜反射像は、反射ミラー 9、反射ミラー 10、ハーフミラー 51、ハーフミラー 52 及び結像レンズ 53 を介して CCD カメラ 54 に受光される。なお、説明の便宜上、2 つの光源 85 及びスポット絞り 86 についても、図 3 では上下に配置しているように図示したが、本来は被検眼に対して左右方向に配置しているものである。

【0025】

光源 80 による光は平行光束であるため、被検眼 E に対する測定ユニット 1 の作動距離（Z 方向の距離）が変化しても角膜反射像の位置はほとんど変化しない。一方、光源 85 による光は発散光束であるので、作動距離が変化すると角膜反射像の位置が変化する。そして、これら角膜反射像の位置に基づき Z 方向のアライメント状態を検出することができる（詳しくは、本出願人による特開平 6-46999 号を参照）。

【0026】

図 4 は、本装置の制御系ブロック図を示す。140 は画像制御部であり、CCD カメラ 25 及び CCD カメラ 54 からの画像信号が入力される。画像制御部 140 は、CCD カメラ 25 及び CCD カメラ 54 からの画像信号を処理して各光源による角膜反射像を検出する機能、モニタ 26 側に出力する画像信号を切替える機能、被検眼の画像信号に重畳して文字やマーク等をスーパーインポーズする機能を有する。27 は、モニタ 26 の表示画面の輝度及びコントラストを調整するための表示設定部であり、その調整信号はシステム制御部 110 に入力される。モニタ制御部 28 は、モニタ 26 のコントラストや輝度（ブライトネス）をシステム制御部 110 からの信号に基づいて設定する。また、モニタ制御部 28 は、モニタ 26 が持つ調整機能を使用することもできる。表示設定部 27 には、メニューボタン 27a、ENTER ボタン 27b、↑ボタン 27c、↓ボタン 27d が設けられている。

【0027】

画像制御部 140、モニタ制御部 28 はシステム制御部 110 に接続されている。また、システム制御部 110 には、モニタ 26 の調整値をデジタル記憶するメモリ 141、測定ユニット 1 を XYZ の三次元方向に移動させる移動部 130、ミラー移動ユニット 90、眼圧測定部移動ユニット 100、ピストン 12 を移動させるロータリーソレノイド 113、光検出器 46、位置検出素子 47、受光部 77、測定データや測定等を記憶するためのメモリ 120、測定モード選択スイッチや前眼部照明用光源の光量を調整する光量調整

10

20

30

40

50

スイッチ等を持つスイッチ部 1 2 1、等が接続されている。

【0028】

以上のような構成を持つ眼科装置において、以下にその動作を説明する。まず、測定動作について簡単に説明する。本装置は、眼屈折力を測定するモード、角膜形状を測定するモード、眼圧を測定するモード、眼屈折力・角膜形状を連続測定するモード、眼屈折力・角膜形状・眼圧を連続測定するモードを備えている。これらの測定モードはスイッチ部 1 2 1 の測定モード選択スイッチで選択できる。以下では、眼屈折力・角膜形状・眼圧を連続測定するモードを選択した場合を説明する。この連続測定モードでは、先に眼屈折力及び角膜形状を測定するモードが実行された後、眼圧測定モードに自動的に切り換えられる。これは先に眼圧を測定すると、圧縮空気の吹き付け等による影響が残る可能性があるから

10

【0029】

眼屈折力及び角膜形状を測定するモードでは、反射ミラー 9 がノズル 1 3 の前に挿入された状態とされ、眼屈折力・角膜形状測定部 1 b が持つ CCD カメラ 5 4 により被検眼前眼部が撮像される。検者はモニタ 2 6 に表示される前眼部像を観察し、ジョイスティック 4 及び回転ノブ 4 a を操作して、被検眼 E に対して測定ユニット 1 を粗くアライメントする。

【0030】

光源 6 0、光源 8 0 及び光源 8 5 による角膜反射像が CCD カメラ 5 4 により撮像される状態になると、画像処理部 1 4 0 によりその反射像が検出処理される。システム制御部 1 1 0 は、その反射像の検出結果に基づいて移動部 1 3 0 を駆動し、被検眼 E に対する測定ユニット 1 の精密なアライメントを行う。X、Y 及び Z 方向のアライメント状態がそれぞれ予め設定された許容範囲に入ると、システム制御部 1 1 0 は、自動的にトリガ信号を発生し（またはモニタ 2 6 に表示されるアライメント完了の表示に従って検者が測定開始スイッチ 5 を押してトリガ信号を入力し）、受光部 7 7 の各受光素子からの出力信号の位相差に基づき屈折力を求める。また、制御部 1 1 0 は、CCD カメラ 5 4 からの出力信号に基づき、光源 8 0 による角膜反射像の位置に基づき角膜形状を求める。

20

【0031】

眼屈折力及び角膜形状の測定によりそれぞれ予め定められた個数の測定結果が得られる等、所定の測定終了条件が満たされると、システム制御部 1 1 0 は眼圧測定モードへの切り換え信号を自動的に発生し、眼圧を測定するモードに切り換える。眼圧測定モードへの切り換え信号が入力されると、システム制御部 1 1 0 は、眼屈折力及び角膜形状の測定で使用したアライメント用の光源 8 0、8 5 等を消灯し、眼圧測定で使用するアライメント用の光源 4 0、光源 3 0 等を点灯する。同時に、眼圧測定部 1 a を被検眼 E 側に移動させ、ノズル 1 3 の先端を測定ユニット 1 の前面からせり出させる。この際、眼圧測定部 1 a の移動に連動して反射ミラー 9 がノズル 1 3 の前から退避することにより、被検眼前眼部が CCD カメラ 2 5 により撮像可能になると共に、光源 4 0 及び光源 3 0 による角膜反射像が検出可能な状態となる。また、眼圧測定モードへの切り換え信号により、モニタ 2 6 に表示する画像を CCD カメラ 2 5 からの映像信号に切り換える。これにより、検者は眼圧測定時の前眼部の状態をモニタ 2 6 で観察可能になり、検者はアライメント状態を確認しながらジョイスティック 4 の操作による手動アライメント調整や、被検眼の状態の適否を判断できる。

30

40

【0032】

システム制御部 1 1 0 は、光源 4 0 による角膜反射像が位置検出素子 4 7 に入射する状態になると、この検出結果に基づいて眼圧測定部移動ユニット 1 0 0 を制御し、Z 方向の詳細なアライメントを行う。また、CCD カメラ 2 5 の光源 3 0 による角膜反射像の検出結果に基づき、移動部 1 3 0 を制御して X 方向及び Y 方向の詳細なアライメントを行う。

【0033】

被検眼 E に対する眼圧測定部 1 a のアライメント状態が適正になると、システム制御部 1 1 0 は、自動的にトリガ信号を発生してロータリソレノイドを駆動させ、眼圧測定を実行する。ロータリソレノイドの駆動によりピストン 1 2 が移動されると、シリンダ 1 1 内の

50

空気が圧縮され、圧縮空気がノズル 1 3 から角膜 E c に向けて吹き付けられる。角膜 E c は、圧縮空気の吹き付けにより徐々に変形し、扁平状態に達したときに光検出器 4 6 に最大光量が入射される。制御部 1 1 0 は、圧力センサ 1 6 及び光検出器 4 6 からの出力信号とに基づき眼圧を求める。

【0034】

次に、眼屈折力・角膜形状の測定時と眼圧の測定時とでモニタ 2 6 に表示される被検眼像の明るさやコントラストの表示状態が違ふ場合、その表示状態を調整する方法を説明する。

【0035】

表示設定部 2 7 のメニューボタン 2 7 a を押してモニタ 2 6 に環境設定画面を表示させる。図 5 は、眼屈折力・角膜形状の測定モードにおける環境設定画面での画面例であり、モニタ 2 6 には C C D カメラ 5 4 で撮像された前眼部像 F が表示されている。画面下の左側には、眼屈折力・角膜形状の測定モードを示す「R K」表示 2 0 1、このモードにおける輝度の調整レベルの表示 2 0 2、コントラストのレベル表示 2 0 3 が表示されている。画面下の右側には、眼圧測定モードを示す「N T」表示 2 0 5、このモードにおける輝度の調整レベルの表示 2 0 6、コントラストのレベル表示 2 0 7 が表示されている。輝度及びコントラストの各パラメータのレベルは、例えば、1 ～ 1 0 までの 1 0 段階に可変調整できるものである。2 0 0 はパラメータの選択項目を示すカーソルである。

【0036】

ここで、眼屈折力・角膜形状の測定モードにおける輝度、コントラストを調整する場合は、↑ボタン 2 7 c 又は↓ボタン 2 7 d を押していき、調整するパラメータにカーソル 2 0 0 を移動させ、ENTER ボタン 2 7 b を押すことにより、選択されたパラメータのレベルが調整可能になる。そして、再度↑ボタン 2 7 c 又は↓ボタン 2 7 d を押すことにより、その選択されたレベルを増減調整できる。表示設定部 2 7 の操作信号はシステム制御部 1 1 0 に入力された後、システム制御部 1 1 0 からモニタ制御部 2 8 へと信号が送られ、モニタ制御部 2 8 によりモニタ 2 6 の輝度及びコントラストの表示状態が変えられる。この調整時、画面に表示された前眼部像 F を観察することにより、その輝度及びコントラストの表示状態を検者が所望する状態に調整することができる。

【0037】

所望する表示状態を調整した後、メニューボタン 2 7 a を押すと、モニタ 2 6 の画面は元のアライメント画面に切換わり、この眼屈折力・角膜形状の測定モードにおける各調整値がメモリ 1 4 1 に記憶される。なお、メモリ 1 4 1 は、装置の電源が遮断された後も、その記憶内容を保持する不揮発メモリである。

【0038】

同様に、眼圧測定モードに切換えた後に表示設定部 2 7 のメニューボタン 2 7 a を押すと、眼圧測定モードにおける環境設定画面が表示される。なお、眼圧測定モードに切換えると、先に説明したように、眼圧測定部 1 a を被検眼 E 側に移動し、反射ミラー 9 がノズル 1 3 の前から退避することにより、被検眼の前眼部が C C D カメラ 2 5 で撮像される。そして、図 5 に示したモニタ 2 6 の環境設定画面の前眼部像 F が、C C D カメラ 2 5 で撮像されたものに切換えられる。この場合においても、↑ボタン 2 7 c 又は↓ボタン 2 7 d を押していき、調整するパラメータの表示 2 0 6 又は 2 0 7 にカーソル 2 0 0 を移動させ、ENTER ボタン 2 7 b を押すことにより調整するパラメータを選択する。再度↑ボタン 2 7 c 又は↓ボタン 2 7 d を押すことにより、その選択されたパラメータのレベルを増減調整し、モニタ 2 6 に表示された前眼部像 F の輝度やコントラストの表示状態を所望する状態に設定する。次に、メニューボタン 2 7 a を押すことにより、モニタ 2 6 の画面は元のアライメント画面に切換わり、この眼圧測定モードにおける各調整値がメモリ 1 4 1 に書き込み記憶される。

【0039】

なお、輝度やコントラストの表示状態の調整は、それぞれ C C D カメラ 2 5, 5 4 にて撮像された前眼部像 F を確認しながら行うのが好ましいが、被検眼の代わりに模型眼を使

10

20

30

40

50

用して確認しても良い。

【0040】

以後、システム制御部110は、測定モードを眼屈折力・角膜形状の測定モードもしくは眼圧測定モードに切替える信号に同期して、測定モードに対応した各調整値をメモリ141から呼び出し、その調整データをモニタ制御部28に入力する。モニタ制御部28は、入力された調整データに基づいて輝度やコントラストの表示状態を設定する。測定モード切換えに応じて、モニタ26の画面の輝度やコントラストが予め調整された状態に設定されるので、検査者は手間なく各測定モードに適した表示状態で被検眼を観察することができる。眼圧測定時と眼屈折力・角膜形状の測定時とで前眼部像が同じような輝度やコントラストで観察できるように設定しておけば、測定モードの切替わった際の違和感が軽減され、各測定時において前眼部を観察しやすくなる。

10

【0041】

上記ではモニタ26自体の表示状態を調整するものとしたが、モニタ制御部28の代わりに、CCDカメラ25及び54から出力される画像信号のゲインをそれぞれ調整する制御回路を設ける構成としても良い。

【0042】

また、前眼部像の輝度を調整する変容例として、前眼部照明用光源20の光量を調整するように構成することもできる。この場合、スイッチ部121に表示設定部27と同様な構成の光量設定部を設け、その光量設定部のスイッチにより各測定モードにおける照明光量を調整し、その調整値をメモリ141に記憶させておく。システム制御部110は、前述と同様に、各測定モードの切換え信号に応じて、対応した光量の調整値を読み出し、光源20の光量を制御する。前眼部照明の光量調整は、その光源自体の発光量を調整する他、点灯させる光源の数を調整することでも良い。

20

【0043】

図6は、眼屈折力測定部と眼圧測定部の光学系構成の変容例を示す図であり、図3と同じ符号の構成要素については、基本的に同様の構成とする。この変容例では眼圧測定部1aのCCDカメラ25を含む前眼部観察光学系の一部を、眼屈折力測定時にも兼用する構成としている。眼屈折力測定モードのときは、空気吹付機構102が、移動機構105によって、光軸L1から退避するようになっている。これは、眼屈折力測定時において、流体吹付機構102により、測定光束がけられないようにするためである。眼屈折力測定光学系101はビームスプリッタ29により分岐された光路に配置されている。屈折力測定時の被検眼への雲霧は、固視標36を動かすことにより行う。アライメント用の光源についても共用する構成であるが、専用のものを用意することでも良い。眼屈折力測定時と眼圧測定時のアライメント状態の検出は、CCDカメラ25にて兼用している。

30

【0044】

この構成においては、眼屈折力の測定時に対して、眼圧測定時には空気吹付機構102が光軸L1に配置されるため、CCDカメラ25に至るまでの観察光学系の一部が異なることになる。すなわち、眼圧測定時には空気吹付機構102が持つノズル13、これを保持する2つのガラス板14及びその背後のガラス板15が配置されることになる。ノズル13を保持する先端側のガラス板14は、被検眼の回りの顔との接触を避けるために、通常、10mm程度の大きさである。一方、眼屈折力測定時には空気吹付機構102が持つ光学系が光軸L1から外れるので、眼屈折力測定の測定窓を大きく取ることができる。このような場合には、眼圧測定時にCCDカメラ25で撮像されてモニタ26に表示される被検眼像の明るさは、眼屈折力測定時に比べて暗くなるが、上記で示したように眼屈折力測定時と眼圧測定時のそれぞれで輝度やコントラストの調整を行い、表示状態の設定をすれば、それぞれの測定モードにおいて、容易に適切な表示状態に調整することが可能となる。

40

【0045】

以上、眼圧測定と眼屈折力・角膜形状の測定の複合機を例にとって説明したが、眼圧測定と眼底カメラ（眼底撮影）との複合機、眼屈折力と前眼部断面撮影の複合機とするなど

50

、その他さまざまな測定や撮影の被検眼情報を検査する複合機においても、本発明の適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】 本発明に係る眼科装置の外観略図である。

【図2】 測定ユニット内を側方から（図1中矢印A方向から）見た概略構成図である。

【図3】 測定ユニット内に配置された光学系、及び眼圧測定部の流体噴射機構の概略構成図である。

【図4】 本装置の制御系ブロック図を示した図である。

【図5】 眼屈折力・角膜形状の測定モードにおける環境設定画面での画面例である。

10

【図6】 眼屈折力測定部と眼圧測定部の光学系構成の変容例を示す図である。

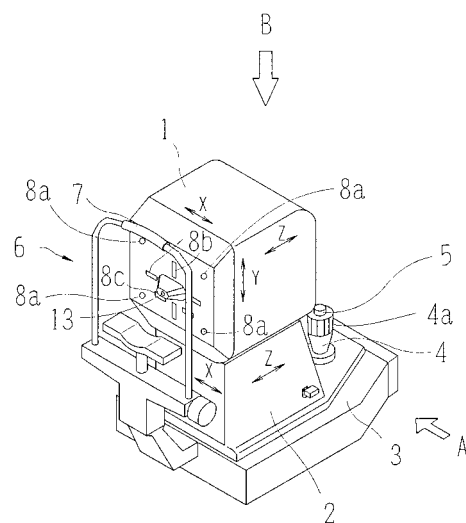
【符号の説明】

【0047】

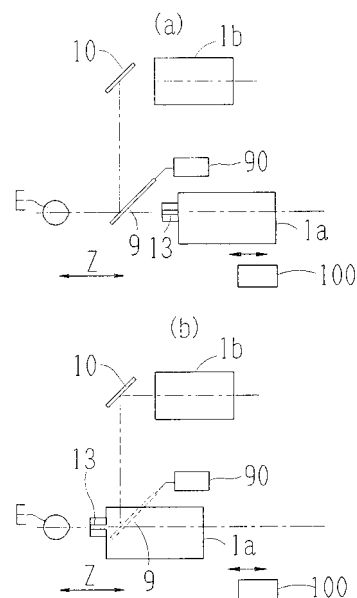
- 1 a 眼圧測定部
- 1 b 眼屈折力・角膜形状測定部
- 2 5 C C Dカメラ
- 2 6 モニタ
- 2 7 表示設定部
- 2 8 モニタ制御部
- 5 4 C C Dカメラ
- 1 4 0 画像制御部
- 1 4 1 メモリ

20

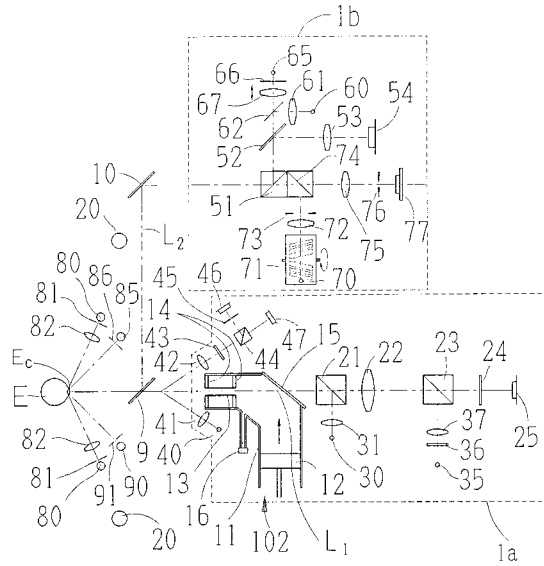
【図1】



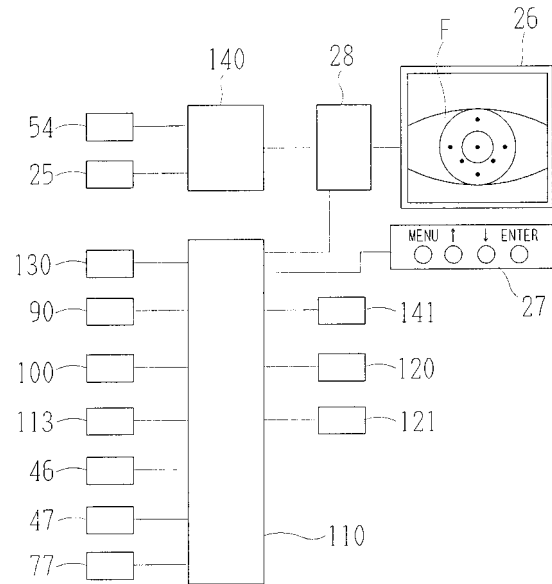
【図2】



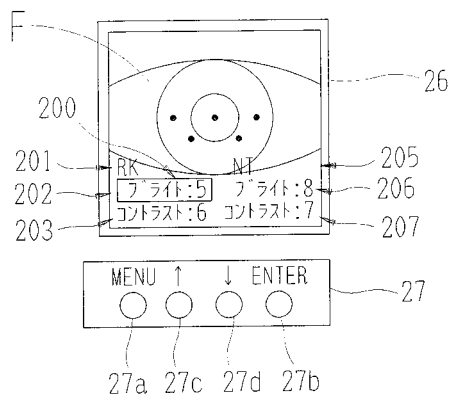
【図 3】



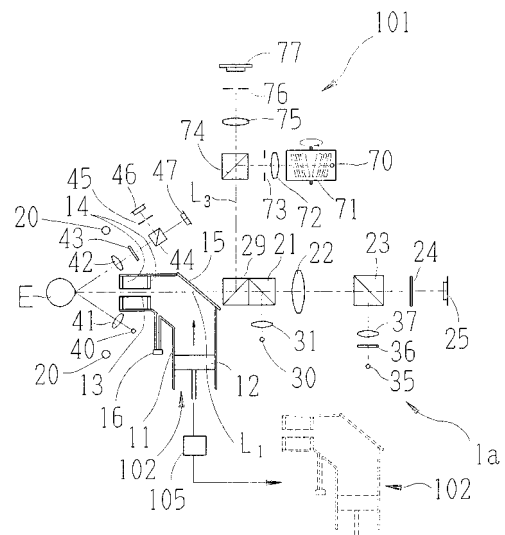
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-299036 (JP, A)
特開平10-243923 (JP, A)
特開平06-047003 (JP, A)
特開平10-108836 (JP, A)
特開平06-046999 (JP, A)

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