

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3709335号
(P3709335)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 3/10

F I

A 6 1 B 3/10

W

A 6 1 B 3/10

M

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-300596 (P2000-300596)
 (22) 出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)
 (65) 公開番号 特開2002-102169 (P2002-102169A)
 (43) 公開日 平成14年4月9日(2002.4.9)
 審査請求日 平成16年7月23日(2004.7.23)

(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 磯貝 直己
 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 後藤 順也

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】

撮影された被検眼の前眼部像を照準マークとともに観察する表示手段を有し、装置が持つ中心軸と被検眼とをアライメントする眼科装置において、前記中心軸を挟んで対称的な角度で交差する投影軸を持つ少なくとも一対のアライメント指標投影光学系を有し、角膜周辺に向けて第1アライメント光束を投光し角膜反射像を形成する第1アライメント指標形成光学系と、第2アライメント光束を前記中心軸方向から投光して角膜の略中心に角膜反射像を形成する第2アライメント指標形成光学系と、アライメント指標を二次元光位置検出素子により検出する指標検出手段と、該指標検出手段による検出結果に基づいて、被検眼の略角膜中心を求める角膜中心検知手段と、前記指標検出手段の検出結果に基づいて、第2アライメント指標が前記表示手段上で視認可能な所定の感度を有するかを判定するか、又は第2アライメント指標が所定の範囲内に視認できるかを判定することにより、第2アライメント指標によるアライメントに移行する時を判断し、第2アライメント指標によるアライメントへの移行前は、角膜中心位置を示すアライメントマークを、前記表示手段の前眼部像と合わせて、前記角膜中心検知手段の検知結果に対応した位置に電氣的に表示し、第2アライメント指標によるアライメントへの移行とともに前記アライメントマークを非表示とするマーク表示制御手段と、を備えることを特徴とする眼科装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、眼科医院等で使用される眼科装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、眼科装置と被検者の眼との位置合わせは、一般に、アライメント光束により角膜中心に形成される輝点像と照準マークとを観察しながら行っていた。また、角膜中心輝点像を利用しないアライメントとしては、角膜に形成されるマイヤリング像や瞳孔形状を観察して行うものもある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来装置では角膜中心輝点像を形成するアライメント光束幅が狭い場合、アライメントがある程度合わないとき角膜中心輝点が観察できず、アライメント操作が難しいという問題があった。

【0005】

本発明は、上記従来技術に鑑み、被検眼に対する装置のアライメントを行い易くする眼科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) 撮影された被検眼の前眼部像を照準マークとともに観察する表示手段を有し、装置が持つ中心軸と被検眼とをアライメントする眼科装置において、前記中心軸を挟んで対称的な角度で交差する投影軸を持つ少なくとも一對のアライメント指標投影光学系を有し、角膜周辺に向けて第1アライメント光束を投光し角膜反射像を形成する第1アライメント指標形成光学系と、第2アライメント光束を前記中心軸方向から投光して角膜の略中心に角膜反射像を形成する第2アライメント指標形成光学系と、アライメント指標を二次元光位置検出素子により検出する指標検出手段と、該指標検出手段による検出結果に基づいて、被検眼の略角膜中心を求める角膜中心検知手段と、前記指標検出手段の検出結果に基づいて、第2アライメント指標が前記表示手段上で視認可能な所定の感度を有するかを判定するか、又は第2アライメント指標が所定の範囲内に視認できるかを判定することにより、第2アライメント指標によるアライメントに移行する時を判断し、第2アライメント指標によるアライメントへの移行前は、角膜中心位置を示すアライメントマークを、前記表示手段の前眼部像と合わせて、前記角膜中心検知手段の検知結果に対応した位置に電氣的に表示し、第2アライメント指標によるアライメントへの移行とともに前記アライメントマークを非表示とするマーク表示制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、第1の実施形態である手持ちタイプの他覚式眼屈折力測定装置の外観図であり、図2は装置内部に配置される光学系を示す図である。

【0015】

装置1の被検者側には測定窓4があり、眼屈折力測定光学系20からの測定光束が測定窓4の中心を通る基準光軸に沿って被検眼に投光される。また、被検眼の前眼部像が測定窓4を介して撮像される。測定窓4の下方には2つの前眼部照明光源45a、45bが配置されている。装置1の検者側にはLCDモニタ5、スイッチ部6が配置されている。モニタ5には被検眼の前眼部像やアライメント情報、測定情報が表示される。装置1の下方は術者の把持部2が設けられている。

【0016】

図2において、被検眼に対向する装置の中心軸である光軸L1上にはハーフミラー10が配置され、その後方には眼屈折力測定光学系20が配置されている。光軸L1上のハーフミラー21によって光軸L1と同軸にされる光軸L2側には、赤外の測定光源22、スリ

10

20

30

40

50

ット開口を持つ回転セクター 2 3、投影レンズ 2 5、制限絞り 2 6 が配置されており、光源 2 2 は投影レンズ 2 5 に関して被検眼角膜近傍と略共役な位置に位置する。回転セクター 2 3 はモータ 2 4 により一定方向に回転される。回転セクター 2 3 の側面には、回転方向に対して 9 0 度方向、3 0 度方向、1 5 0 度方向の 3 経線方向のスリット開口がそれぞれ複数個形成されている。

【 0 0 1 7 】

光源 2 2 を発した赤外の光は回転セクター 2 3 のスリット開口を照明する。回転セクター 2 3 の回転により走査されたスリット光束は、投影レンズ 2 5、制限絞り 2 6 を経た後にビームスプリッタ 2 1 で反射される。その後ビームスプリッタ 1 0 を透過して被検眼角膜近傍で集光した後、眼底に投影される。

10

【 0 0 1 8 】

光軸 L 1 上にはスリット検出光学系の受光レンズ 3 1、絞り 3 2、受光部 3 3 が配置されている。絞り 3 2 は受光レンズ 3 1 の後ろ側焦点位置に配置され、受光部 3 3 は受光レンズ 3 1 に関して被検眼角膜と略共役な位置に配置されている。受光部 3 3 上には回転セクター 2 3 が持つ 3 経線方向のスリット開口に対応するように、光軸 L 1 を中心にして 6 0 度毎に 3 対を受光素子が設けられている。

【 0 0 1 9 】

眼底で反射され瞳孔を通過したスリット像の光束は、受光レンズ 3 1、絞り 3 2 等を介して受光部 3 3 に届く。受光部 3 3 上の 3 対の受光素子により、スリット投影の走査方向と対応させてそれぞれ位相差信号を得ることで、3 経線方向の屈折力が得られるので、これによって被検眼の屈折力が測定される（屈折力測定については、特開平 1 0 - 1 0 8 8 3 6 号公報を参照されたい）。

20

【 0 0 2 0 】

ハーフミラーによって光軸 L 1 と同軸にされる光軸 L 3 上には、固視標光学系を構成する可視の光源 1 1、固視標 1 2、レンズ 1 3、1 4 が配置され、光源 1 1 及び固視標 1 2 が一体的に光軸方向に移動することによって被検眼の雲霧を行う。また、レンズ 1 4 とハーフミラー 1 0 の間にはダイクロイックミラー 1 5 が配置されており、その反射方向の光軸 L 4 上には観察光学系を構成する結像レンズ 1 6、テレセントリック絞り 1 7、撮像素子を持つ CCD カメラ 1 8 が配置されている。この観察光学系はアライメント指標を検出する指標検出光学系を兼ねる。

30

【 0 0 2 1 】

また、光軸 L 1 の光軸回りには、上下左右 (X Y) 方向のアライメントに兼用される作動距離方向検出用のアライメント指標を投影する指標投影光学系 4 0 が配置されている。指標投影光学系 4 0 は、光軸 L 1 を挟んで対称に配置された 2 組の第 1 指標投影光学系 4 0 a、4 0 b と、この第 1 指標投影光学系より狭い角度で光軸 L 1 を挟んで対称に配置された 2 組の第 2 指標投影光学系 4 0 c、4 0 d を備え、各投影光軸は光軸 L 1 上の同一点で交差する。第 1 指標投影光学系 4 0 a、4 0 b は、近赤外光を出射する光源 4 1 a、4 1 b、スポット絞り 4 2 a、4 2 b、コリメータレンズ 4 3 a、4 3 b を備え、略平行光束により無限遠の指標を投影する。第 2 指標投影光学系 4 0 c、4 0 d は近赤外光を出射する光源 4 1 c、4 1 d、スポット絞り 4 2 c、4 2 d を備え、発散光束により被検眼に有限遠の指標と投影する。この指標投影光学系 4 0 で投光されるアライメント光によって、角膜中心外の角膜周辺に 4 つの指標像（輝点像）が形成される。なお、4 組の指標投影光学系は瞼や睫毛による光束のけられを防ぐために、水平方向に配置している。

40

【 0 0 2 2 】

また、図 2 において、4 5 a、4 5 b は近赤外光を発する前眼部照明光源であり、光源 4 5 a、4 5 b は被検眼を斜め下方から照明するように、光軸 L 1 から同距離の高さに配置され、光軸 L 1 と所定の位置関係で置かれている。この光源 4 5 a、4 5 b は有限遠の光束であり、被検眼角膜に輝点像を形成する。

【 0 0 2 3 】

図 3 は装置の制御系ブロック図の要部を示す図である。CCD カメラ 1 8 からの出力画像

50

は所定の処理が施されて画像メモリ 51 に取り込まれる。また、CCDカメラ 18 からの画像は画像合成部 52 を介してモニタ 5 に映し出される。53 はモニタ 5 上に表示する各種のキャラクタや文字を生成するキャラクタ生成部であり、キャラクタ生成部 53 の信号は画像合成部 52 により CCD カメラ 18 からの映像信号と電氣的に合成されてモニタ 5 上に表示される。55 はフレームメモリに取り込まれた画像から信号検出を行う画像処理部であり、演算・制御部 50 は画像処理部 55 で検出された信号により指標像の位置を得て、キャラクタ生成部 53 に制御信号を出力する。また、演算・制御部 50 には各光源、眼屈折力測定の受光部 33、固視標移動部 57 等が接続されており、眼屈折力測定の制御、及び屈折力の演算を行う。

【0024】

10

以上のような構成において、その動作を説明する。

【0025】

前眼部照明光源 45a, 45b、アライメント指標投影の光源 41a ~ 41d を点灯し、測定窓 4 を被検眼に対向するように位置させると、これらの角膜反射輝点像及び前眼部像が CCD カメラ 18 に撮像されてモニタ 5 上に映し出される。図 3 に示すモニタ 5 上の画面において、41a', 41b' は第 1 指標投影光学系 40a, 40b による輝点像を示し、41c', 41d' は第 2 指標投影光学系 40c, 40d による輝点像を示す。45a', 45b' は前眼部照明光源 45a, 45b による輝点像を示す。

【0026】

画像メモリ 51 に取り込まれた画像は画像処理部 55 により処理され、各輝点像信号が演算・制御部 50 に入力される。演算・制御部 50 は入力された信号から各輝点像の XY 座標を求め、無限遠の光束で形成される輝点像 41a', 41b' の XY 座標の中心を角膜中心として検出する。輝点像 41a', 41b' は、X 方向の同ラインで並ぶ 4 つの輝点像が検出されれば、その位置関係から両端側のものを第 1 指標投影光学系 40a, 40b により形成されたものとして決定できる。演算・制御部 50 は角膜中心座標が得られると、その中心座標に対応するモニタ 5 上の位置にアライメント用の十字マーク 100 を形成する。十字マーク 100 はキャラクタ生成部 53 により生成され、その信号は画像合成部 52 により CCD カメラ 18 からの画像信号と電氣的に合成されてモニタ 5 に表示される。装置 1 を XY 方向に移動すると、それに伴って輝点像 41a', 41b' の座標位置が変化するので、十字マーク 100 は常に輝点像 41a', 41b' の中心、すなわち、モニタ 5 上の前眼部像における略角膜中心に位置するように移動して表示される。

20

30

【0027】

また、モニタ 5 上の所定位置には、キャラクタ生成部 53 により生成される方形の照準マーカ 101 が画像合成回路 52 により電氣的に合成されて表示される。この照準マーカ 101 の中心が XY 方向のアライメント中心とされ、検者は十字マーク 100 が照準マーカ 101 の中心に位置するように、すなわち、従来の角膜中心輝点像を観察してアライメントする場合と同様に、被検眼に対して装置 1 を移動することで XY 方向のアライメントを行う。

【0028】

なお、輝点像 41c', 41d' の XY 座標の中心を略角膜中心としも良いが、有限遠の光束では光軸 L1 に対する角膜中心のずれが大きいときに不正確となり易いので、無限遠の光束により形成される輝点像 41a', 41b' を使用することが好ましい。無限遠の光束を使用すると、従来の光軸 L1 上から光束を投光して輝点を作る場合とほぼ同様になり、モニタ 5 上の前眼部を観察しながらのアライメントが行いやすい。

40

【0029】

Z 方向（作動距離方向）のアライメント状態の検出は、輝点像 41a', 41b' の間隔と、輝点像 41c', 41d' の間隔を比較することにより行う。これは、無限遠光と有限遠光とにより角膜反射像を形成した場合、作動距離が変化しても無限遠光による角膜反射像の像高さは変化しないが、有限遠光による角膜反射像の像高さは変化するという特性を利用するものである。この関係を利用して、適性作動距離に対するずれ量と、その方向

50

が輝点像 4 1 a', 4 1 b', 4 1 c', 4 1 d' の座標位置から検出される。この詳細は本出願人による特開平 6 - 4 6 9 9 9 号公報を参照されたい。

【 0 0 3 0 】

演算・制御部 5 0 は Z 方向のアライメント状態の検出情報に基づき、キャラクタ生成部 5 3 を介して移動方向をガイドするためのインジケータをモニタ 5 に表示させる。図 4 はその例であり（各輝点像の図示は略している）、フォーカスバー 1 0 5 が照準マーカ 1 0 1 の左右両側に表示される。このフォーカスバー 1 0 5 が画面上の下側に延びているときは、装置が適性作動距離より手前側にあることを示し、フォーカスバー 1 0 5 が上側にの延びているときは、装置が適性作動距離より被検眼側にあることを示す。フォーカスバー 1 0 5 が 1 本になったときは、適性作動距離に許容範囲に入ったことを示す。

10

【 0 0 3 1 】

装置 1 の移動が行われ、X Y Z の各方向の状態が所定の許容範囲に入ると、演算・制御部 5 0 の制御により測定光源 2 2 が点灯され、眼屈折力測定が自動的に実行される。眼屈折力の測定は、受光部 3 3 上の 3 対の受光素子からの位相差新信号により予備測定を行い、この結果に基づいて固視標 1 2 を移動して被検眼に適当なディオプタ分だけ雲霧を掛けて本測定を行う。この眼屈折力の測定中、アライメント光の角膜反射光が受光部 3 3 の受光素子に入射すると測定精度に影響しやすい。このため、測定中はアライメント用の各光源 4 1 a ~ 4 1 d を消灯する。

【 0 0 3 2 】

測定中に各光源 4 1 a ~ 4 1 d を消灯すると、指標投影光学系 4 0 の輝点像に基づくアライメント情報が得られず、アライメントマークの表示もできなくなる。このため、測定中のアライメントずれによる精度不良が見つけれなくなる。この対応として、前眼部照明光源 4 5 a, 4 5 b による輝点像 4 5 a', 4 5 b' を利用する。前眼部照明光源 4 5 a, 4 5 b は前眼部観察用に常時点灯されているものであり、測定光軸から離れた位置にあるので、アライメント用の光源 4 1 a ~ 4 1 d を点灯させておく場合に比べて測定に与える影響が少ない。

20

【 0 0 3 3 】

演算・制御部 5 0 は測定開始信号に応答して測定開始直前における輝点像 4 1 a', 4 1 b' の中心座標（角膜中心の検出座標）と輝点像 4 5 a', 4 5 b' の座標との位置関係を一時的に記憶する。測定中は輝点像 4 5 a', 4 5 b' の位置の変化から角膜中心の変位情報を得、輝点像 4 5 a', 4 5 b' の像間隔から Z 方向の変位を得る。こうすれば、角膜曲率の影響を受けずに、測定中のアライメントずれを判断することができる。演算・制御部 5 0 は、角膜中心の変位情報に従って十字マーク 1 0 0 の表示を移動させ、また、Z 方向の変位情報に従ってフォーカスバー 1 0 5 の表示を変化させる。これらにより、検者は測定中におけるアライメントずれをモニタ 5 上で知ることができる。そして、演算・制御部 5 0 は、測定開始直前に記憶した輝点像 4 5 a', 4 5 b' の座標位置が許容範囲を超えて変化した場合には、測定エラーとする。

30

【 0 0 3 4 】

上記では角膜中心検出のためのアライメント指標を輝点としたが、これは円環状の指標（マイヤリング）であっても良く、円環状の指標の場合も光軸 L 1 を中心にして対称に配置された光学系により多数の輝点を形成するものと扱える。円環状の指標を被検眼角膜に投影したときは、その中心が略角膜中心になる。円環状の指標像の中心を画像処理部 5 5 により検出し、その座標位置に従ってモニタ 5 上に十字マーク 1 0 0 を表示させることで、円環状の指標像の場合においても中心合わせのアライメントが容易に行えるになる。

40

【 0 0 3 5 】

次に、第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態の構成要素自体は第 1 の実施形態の装置と同様であるので、同一符号を用いて異なる部分の動作を中心に説明する。

【 0 0 3 6 】

第 2 の実施形態では測定光源 2 2 をアライメント時にも点灯しておくことでアライメント光源として共用し、光軸 L 1 方向から光束を投光して角膜中心輝点像を形成する。この場合

50

、角膜中心輝点像を形成する投光光学系を設けなくて良いので、装置の構成を簡略化できる。しかし、眼屈折力の測定光束は測定精度を上げるためにその光束幅が狭くされているのが一般的であり、測定光軸（L1）を角膜中心近傍まで合せないと角膜中心輝点像が現われない。これでは角膜中心輝点像が現われるまでは装置を移動すべき方向が分かりづらく、使い勝手が悪い。

【0037】

そこで、第2の実施形態では角膜中心輝点像がモニタ5上で観察できるようになるまでは、先の実施形態と同じく、第1指標投影光学系40a、40bにより角膜周辺に投影される輝点像41a'、41b'を利用して十字マーク100をモニタ5上に電氣的に合成表示する。そして、図5に示すように、測定光源22による角膜中心輝点像110が現われるようになったら、十字マーク100を非表示とする。CCDカメラ18に撮像された画像は画像処理部55により処理されて、角膜周辺の輝点像41a'、41b'、41c'、41d'及び角膜中心輝点像110の位置座標が演算・制御部50により得られるようになる。角膜中心輝点像110は、5つの輝点像の位置関係からその中央として特定できる。演算・制御部50は、CCDカメラ18に撮像された角膜中心輝点像110がモニタ5上で観察される視認可能な感度であるかを判定し（これは検出光量から判断される）、視認可能になればキャラクタ生成部53に十字マーク100の制御信号を送ってその表示を消す（十字マーク100を非表示に切換える）。

10

【0038】

光学的に形成される輝点像110が観察できるようになったときに十字マーク100を消すのは次ぎの理由による。十字マーク100は角膜周辺の輝点像を検出した結果に基づいて表示するので、動きに多少のタイムラグが生じる。また、輝点像の検出精度の関係で光学的に形成される輝点像110とのずれが生じることもある。このため実際の輝点像110に加えて擬似的な略角膜中心を示す十字マーク100があると、逆に照準合わせに際して紛らわしくなる。

20

【0039】

したがって、検者はモニタ5上に角膜中心輝点像110が現われるまでは、十字マーク100に従ってアライメントし、角膜中心輝点像110が現われたらこれが照準マーカ101の中心に位置するようにアライメントする。アライメントがずれて角膜中心輝点像110を検知できなくなった場合、演算・制御部50は再び十字マーク100を表示させる。

30

【0040】

なお、上記では輝点像110が観察できるようになったら十字マーク100を消すものとしたが、微妙なアライメントは照準の中心付近であるので、輝点像110が照準マーカ101内等の所定範囲に入ったときに十字マーク100を消すようにしても良い。

【0041】

また、角膜中心輝点像110を形成するアライメント光束の光束幅が広い光学系であっても、角膜中心輝点像110の視認可能状態に応じて十字マーク100を表示させると使い勝手が良くなる。すなわち、作動距離等のずれが大きくて角膜中心輝点像がぼけているときには十字マーク100の表示に従ってアライメントが行える。この場合も、角膜中心輝点像が明確に視認できる感度であれば十字マーク100を非表示とし、検者は角膜中心輝点像に従ってアライメントを行えば良い。

40

【0042】

第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では瞳孔中心にアライメントする例であり、構成要素は第1の実施形態と同様であるので同一符号を用いて説明する。

【0043】

CCDカメラ18により撮像された前眼部画像を画像処理部55により処理し、瞳孔エッジを検出する。前眼部画像においては、瞳孔、虹彩、強膜によって輝度が異なるので、この情報から瞳孔エッジ座標を検出することができ、さらにその瞳孔エッジ検出からその中央の位置座標、すなわち瞳孔中心位置の座標が求められる。モニタ5上には、図6に示すように略瞳孔中心を示す十字マーク100'が、演算・制御部50の制御信号を受けたキ

50

ャラクタ生成部 5 3 によって電氣的に合成表示される。検者は照準マーカ 1 0 1 の中心に十字マーク 1 0 0 ' が位置するように装置 1 を移動することで中心合わせのアライメントを行う。なお、作動距離方向のアライメントは第 1 の実施形態と同様に、第 1 指標投影光学系 4 0 a , 4 0 b 及び第 2 指標投影光学系 4 0 c , 4 0 d による輝点像 (図 6 では図示を略している) を利用して行うことができる。

【 0 0 4 4 】

眼屈折力測定では瞳孔を通して測定光束を眼内に投光する。角膜中心と瞳孔中心がずれている場合、角膜中心を基準としたアライメントでは測定光束が虹彩にけられ、測定不可となる。このような場合には瞳孔中心を基準としたアライメントで行えば測定が可能となる。

10

【 0 0 4 5 】

第 4 の実施形態を説明する。第 4 の実施形態は、図 7 はに示すように、光学式観察系 2 0 0 の観察光路に透明な LCD パネル等の表示器 2 2 0 を挿入し、これに電氣的に形成するアライメントマークを表示させて前眼部像と合成する。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、エキシマレーザ光を角膜に照射して角膜曲率を変化させることにより屈折異常を矯正する角膜手術装置 (特開平 6 - 1 1 4 0 8 3 号公報等を参照) を示しており、この眼科装置ではレーザ照射光軸 L と瞳孔中心とをアライメントして手術を行う。エキシマレーザ光はダイクロイクミラー 2 0 1 に反射されて患者眼 (被検眼) 角膜に照射される。観察光学系 2 0 0 は対物レンズ 2 0 2 、偏角プリズム 2 0 3 、接眼レンズ 2 0 4 を持ち、術者眼は照明光源 2 0 7 により照明された被検眼の前眼部を観察する。

20

【 0 0 4 7 】

また、被検眼前眼部はビームスプリッタ 2 1 0 、結像レンズ 2 1 1 を介して撮像素子を持つ CCD カメラ 2 1 2 により撮像され、その出力信号は画像処理部 2 1 5 に接続されている。画像処理部 2 1 5 では瞳孔中心検出が行われ、制御部 2 1 6 はその瞳孔中心の検出結果から、表示器 2 2 0 に前述の図 6 に示したような十字マーク 1 0 0 ' を表示させると共にその表示位置を制御する。また、表示器 2 2 0 には照準マーカ 1 0 1 が所定位置に表示される。術者は略瞳孔中心を示す十字マーク 1 0 0 ' が照準マーカ 1 0 1 の中心に位置するように装置を移動してアライメントする。

【 0 0 4 8 】

なお、こうした光学式観察系でアライメントマークを合成表示する方式は、先の実施形態 1 ~ 3 の装置においても同様に適用できる。

30

【 0 0 4 9 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、角膜中心や瞳孔中心に対する装置のアライメントが行い易くなる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施形態の他覚式眼屈折力測定装置の外観を示す図である。

【 図 2 】 実施形態の装置の内部に配置される光学系を示す図である。

【 図 3 】 装置の制御系ブロック図の要部を示す図である。

40

【 図 4 】 Z 方向の移動をガイドするためのインジケータを説明する図である。

【 図 5 】 第 2 の実施形態における角膜中心輝点像が現われたときの画面例を示す図である。

。

【 図 6 】 第 3 の実施形態にける略瞳孔中心を示す十字マークが合成表示された画面例を示す図である。

【 図 7 】 第 4 の実施形態の眼科装置の構成を示す図である。

【 符号の説明 】

5 モニタ

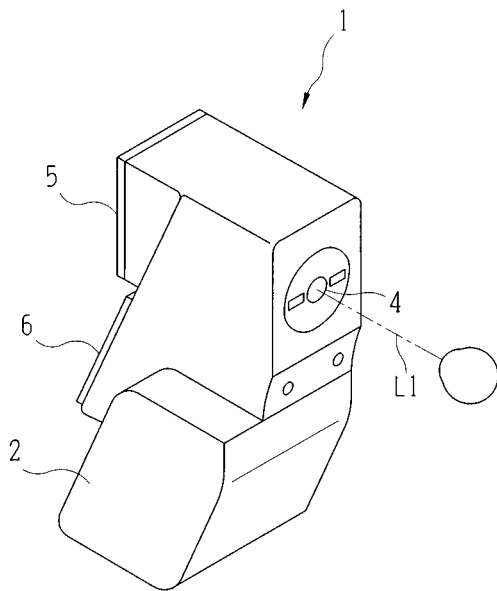
1 8 CCD カメラ

2 0 眼屈折力測定光学系

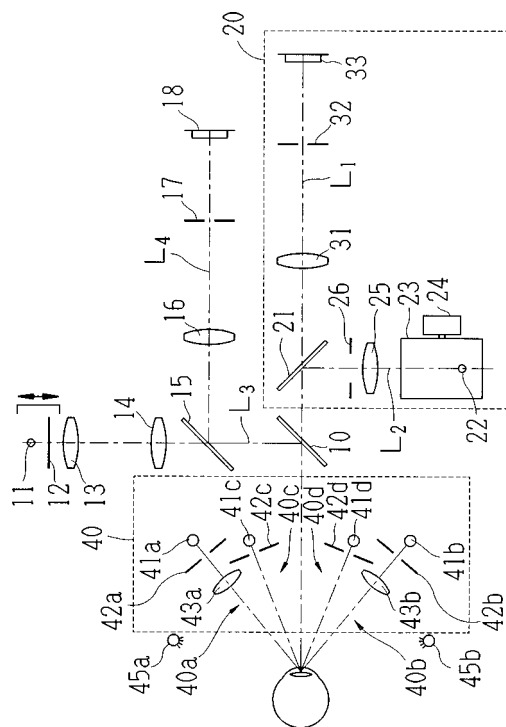
50

- 40 a, 40 b 第1指標投影光学系
 40 c, 40 d 第2指標投影光学系
 45 a, 45 b 前眼部照明光源
 50 演算・制御部
 52 画像合成部
 53 キャラクタ生成部
 55 画像処理部
 100 十字マーク

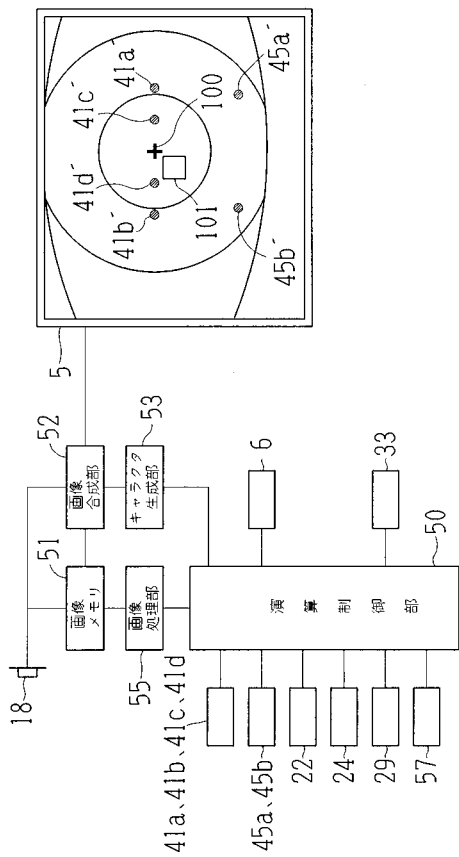
【図1】



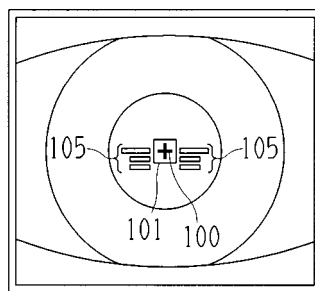
【図2】



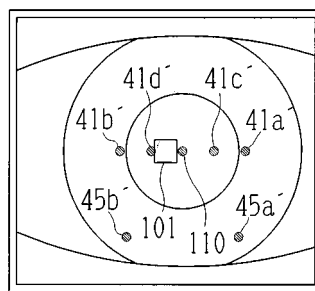
【図 3】



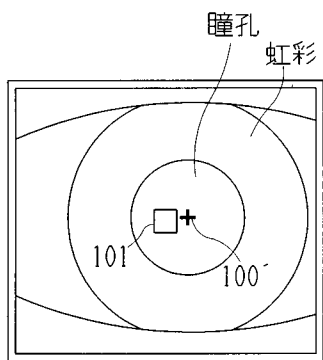
【図 4】



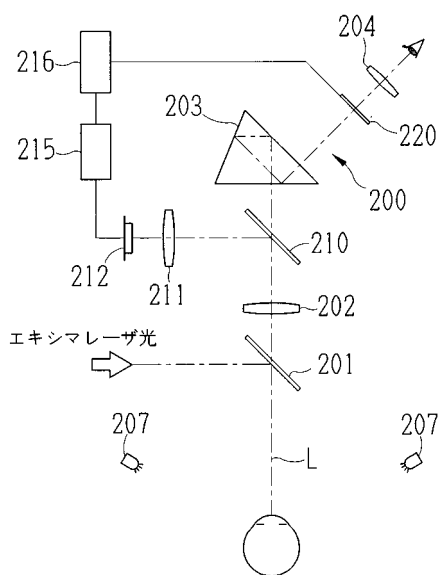
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-194634(JP,A)
特開昭59-101129(JP,A)
特開平11-206710(JP,A)
特開平11-019040(JP,A)
特開平10-127581(JP,A)
特開平10-108836(JP,A)
特開平08-098814(JP,A)
特開平06-245907(JP,A)
特開平06-114083(JP,A)
特開平06-046999(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61B 3/00-3/18