

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5534739号
(P5534739)

(45) 発行日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014.5.9)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 3/14 (2006.01)

F I
A 6 1 B 3/14 F

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-183339 (P2009-183339)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成21年8月6日 (2009.8.6)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2011-36273 (P2011-36273A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成23年2月24日 (2011.2.24)	(72) 発明者	内田 浩治 東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
審査請求日	平成24年8月6日 (2012.8.6)	(72) 発明者	相川 聡 東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 眼底カメラ、及び眼科装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検眼の瞳上でリング状に照明する照明光を投影する照明光学系と、
前記照明光の眼底からの眼底像を対物レンズを介して撮像面に結像する撮像光学系と、
前記対物レンズを介して被検眼の角膜に作動距離指標を投影する指標投影手段と、前記
眼底からの反射像及び角膜からの前記作動距離指標の反射像を撮像する撮像手段と、
前記作動距離指標を投影する指標投影手段を前記撮像光学系の光軸方向に移動する駆動
手段と、

該駆動手段による前記指標投影手段の発光面の移動に応じて角膜に投影された指標形状
を認識する指標形状認識手段と、

前記駆動手段の駆動情報と前記指標形状認識手段の出力に基づいて、前記照明光学系と
前記撮像光学系の被検眼に対する適正作動距離を検出する検出手段と、を有することを特
徴とする眼底カメラ。

【請求項 2】

前記駆動手段による前記発光面の移動は微小往復移動とすることを特徴とする請求項 1
に記載の眼底カメラ。

【請求項 3】

前記照明光学系と前記撮像光学系を内蔵した光学部を作動距離方向に駆動する光学部駆
動手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて前記光学部駆動手段の駆動により前記光学部を適正

作動距離に制御する制御手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の眼底カメラ。

【請求項 4】

前記指標投影手段による前記作動距離指標の角膜反射像の上下左右の位置ずれを認識する位置検出手段により三次元の位置検出を行い、前記位置検出手段の結果に基づいて前記光学部駆動手段を駆動することを特徴とする請求項 3 に記載の眼底カメラ。

【請求項 5】

被検眼の角膜に対物レンズを介して指標を投影する指標投影部と、
前記指標投影部の発光面を前記対物レンズに対して移動駆動する駆動部と、
対物レンズを介して撮像面に結像し、前記角膜に投影された前記指標を撮像する撮像部と、

10

前記撮像された指標の大きさに基づいて前記被検眼と前記対物レンズとの距離を制御する制御部と、

を有することを特徴とする眼科装置。

【請求項 6】

前記駆動部による前記発光面の移動は往復移動することを特徴とする請求項 5 に記載の眼科装置。

【請求項 7】

前記撮像された指標の大きさと前記指標投影部の発光面から被検眼までとの関係から前記制御部は制御することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の眼科装置。

【請求項 8】

20

被検眼瞳上でリング状に照明する照明光を投影する照明光学系と、
前記照明光の眼底反射光束を、対物レンズを介して前記撮像面に結像し、眼底像を撮像する撮像光学系と、を更に備えことを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の眼科装置。

【請求項 9】

前記照明光学系は、照明光を反射する穴あきミラーを更に備え、
前記前記指標投影部は前記穴あきミラーの穴部に配置されることを特徴とする請求項 8 に記載の眼科装置。

【請求項 10】

前記制御部は、
前記発光面からの前記被検眼までの距離が異なる少なくとも三箇所の位置で撮像された前記指標形状の大きさに基づいて前記被検眼に対する作動距離を得ることを特徴とする請求項 5 乃至 9 のいずれか一項に記載の眼科装置。

30

【請求項 11】

被検眼を照明する照明光を投影する照明光学系と、
前記照明光の眼底からの眼底像を前記対物レンズを介して撮像面に結像する撮像光学系と、
を更に備えることを特徴とする請求項 5 乃至 10 のいずれか一項に記載の眼科装置。

【請求項 12】

前記照明光学系と前記撮像光学系を内蔵した光学部を作動距離方向に駆動する光学部駆動手段と、を更に備え、
前記制御部は、前記光学部駆動手段の駆動により前記距離を制御することを特徴とする請求項 11 に記載の眼科装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作動距離指標を観察しながらアライメントする眼底カメラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

従来の眼底カメラにおいて、眼底像は被検眼瞳内の周辺から光束を投影し、眼底反射光束は瞳中心から撮影光を取り出すため撮影光束径が小さく、少しでもずれると、瞳に光束が蹴られ撮像面にフレアが入り易くなる。正しく位置合わせを行うためには、固視を安定させ、被検眼光軸と眼底カメラ光学系の光軸を一致させ、適正なアライメントに合わせる必要がある。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、被検眼の角膜にアライメント指標を投影し、その反射像であるアライメント像のピント状態で適正なアライメント位置にあるか否かを判断する眼底カメラが提案されている。また、特許文献 2 には、アライメント指標を被検眼の角膜に投影し、アライメント像の分離、合致を基に適正なアライメント位置にあるか否かを判断する眼底カメラが提案されている。

10

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2、3 には、作動距離指標を投影するライトガイドを移動させることが知られている。眼底周辺部を撮影する場合に眼底中心部を撮影する場合よりも適正作動距離が長くなるようにライトガイドを移動させているが、作動距離検出を行うためではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開昭 6 2 - 3 4 5 3 0 号公報

20

【特許文献 2】特開平 7 - 3 1 5 9 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 8 7 9 3 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述した従来例の眼底カメラにおいては、1 種類の単一波長の L E D 光源をアライメント指標の光源として使用しているため、適正なアライメント位置にあるか否かを判定できる。しかし、適正なアライメント位置に対して、眼底カメラが被検眼に対して近い位置にあるのか、遠い位置にあるのかを判定することはできない。

【 0 0 0 7 】

30

従って、眼底カメラを適正なアライメント位置に動作させるには、被検眼に対して近付ける方向、遠去ける方向の何れかに眼底カメラを一旦移動し、そのぼけ具合、分離具合が大きくなるか否かで適正アライメント位置に近付ける方向を判断している。たまたま、方向が一致していれば良いが、逆の方向に移動させた場合には、無駄な動作を行ってしまうという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上述の課題を解消し、アライメントが容易な眼底カメラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

40

上記目的を達成するための本発明に係る眼底カメラは、
被検眼の瞳上でリング状に照明する照明光を投影する照明光学系と、
前記照明光の眼底からの眼底像を対物レンズを介して撮像面に結像する撮像光学系と、
前記対物レンズを介して被検眼の角膜に作動距離指標を投影する指標投影手段と、前記眼底からの反射像及び角膜からの前記作動距離指標の反射像を撮像する撮像手段と、
前記作動距離指標を投影する指標投影手段を前記撮像光学系の光軸方向に移動する駆動手段と、

該駆動手段による前記指標投影手段の発光面の移動に応じて角膜に投影された指標形状を認識する指標形状認識手段と、

50

前記駆動手段の駆動情報と前記指標形状認識手段の出力に基づいて、前記照明光学系と前記撮像光学系の被検眼に対する適正作動距離を検出する検出手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る眼底カメラによれば、作動距離指標により移動すべき方向の検出が可能であり、この検出に基づいてアライメントを行うことができ、効率の良い撮影が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

【図1】眼底カメラの光学的構成図である。

【図2】スプリット投影ユニットの正面図、側面図である。

【図3】作動距離指標投影ユニットの側面図、正面図である。

【図4】実施例1のブロック回路構成図である。

【図5】モニタに映出された画像の説明図である。

【図6】作動距離検出光学系の光路図である。

【図7】発光面と撮像面の位置と輝点像の大きさの関係図である。

【図8】作動距離と輝点像の大きさの関係のグラフ図である。

【図9】輝点検出の制御フローチャート図である。

【図10】アライメント駆動機構を有する眼底カメラの斜視図である。

20

【図11】実施例2のブロック回路構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0013】

図1は実施例1における眼底カメラの光学的構成図である。観察用光源であるハロゲンランプ1から被検眼Eの前方の対物レンズ2に至る照明光学系が設けられている。ハロゲンランプ1の前方には、光路に挿脱可能な可視カットフィルタ3、撮影用光源であるストロボ管4、レンズ5、折り返しミラー6が配列されている。折り返しミラー6の反射方向には、第1のリレーレンズ7、ピント合わせのためのスプリット投影ユニット8、第2のリレーレンズ9、孔あきミラー10が順次に配列されている。また、ハロゲンランプ1の後方には、半球状の反射鏡11が設けられている。

30

【0014】

孔あきミラー10の孔部には撮影絞り12が設けられている。その後方の撮像光学系には、被検眼Eに対する作動距離を検出するための作動距離指標投影ユニット13、眼底面にピントを合わせるフォーカスレンズ14、結像レンズ15、一部の可視光を反射するクイックリターンミラー16、撮像手段17が配列されている。更に、クイックリターンミラー16の反射方向にはマトリックス状にLEDが設けられ、被検眼Eの視線方向を誘導する内部固視標18が配置されている。

40

【0015】

図2はスプリット投影ユニット8の(a)平面図、(b)側面図を示している。スプリット投影ユニット8はスプリット指標光源21と、赤外光の透過体22と、この透過体22に形成されたスプリットプリズム23とから成り、スプリット駆動モータ24により照明光路に挿脱できるようにされている。スプリット指標光源21は700nmの波長の近赤外光を発するLED光源から成り、照明光路に対し略垂直方向からスプリットプリズム23に赤外光を投影する。

【0016】

スプリットプリズム23は光路の中心部に形成され、スプリットプリズム23を経て照明光路にスプリット光が投影される。スプリット光は眼底Er上でピントが合うと、2つ

50

の基線が直線状になり、ピントが合わないと基線は2つに分離されるようになっている。
このスプリット投影ユニット8は観察時には照明光路に挿入され、撮影時には光路から瞬時に退避される。

【0017】

図3は指標投影手段である作動距離指標投影ユニット13の(a)側面図、(b)正面図である。孔あきミラー10の孔部内の撮影絞り12の両側に、2本のライトガイド31の出射端31aが配置され、ライトガイド31の入射端31bにはそれぞれ近赤外LEDから成る距離指標光源32が設けられている。この作動距離指標投影ユニット13は距離指標用駆動モータ33による駆動手段により、撮像光学系の光軸方向に所定量だけ微動で往復移動できるようになっている。

10

【0018】

ライトガイド31の入射端31bから入射した赤外光は内部を直進し、反射面で反射して角度を変えて直進し、出射端31aの発光面Pから射出される。発光面Pは対物レンズ2に関して、被検眼Eの角膜Ecと水晶体の間に虚像P'を生成する共役関係になっている。

【0019】

図4は電気回路部のブロック回路構成図であり、撮像手段17の出力は画像信号処理回路41を介して、演算処理回路42及びモニタ43に接続されている。演算処理回路42の出力は作動距離指標投影ユニット13の距離指標光源32、距離指標用駆動モータ33、眼底カメラを撮像光学系の光軸方向に駆動するZ軸駆動モータ44に接続されている。

20

【0020】

被検眼Eに対するアライメント時に、ハロゲンランプ1から出射した光束は、可視カットフィルタ3で赤外光とされ、ストロボ管4、レンズ5を経て折り返しミラー6に至る。折り返しミラー6で反射された赤外光、第1のリレーレンズ7、スプリット投影ユニット8、第2のリレーレンズ9を経て孔あきミラー10に入射する。そして、孔あきミラー10で反射された光束は、対物レンズ2を介して被検眼Eの瞳上でリング光を形成し、赤外光として被検眼Eの眼底Erを照明する。眼底Erで反射された反射光は、瞳上ではリング光の中心を通り、対物レンズ2を介して孔あきミラー10内を通過し、撮影絞り12、フォーカスレンズ14、結像レンズ15、撮像手段17に結像し、図5に示すモニタ43に眼底像Efとして表示される。

30

【0021】

また、スプリット投影ユニット8において、スプリット指標光源21から発せられた赤外光は、照明光路上に配置されたスプリットプリズム23により照明光路の方向に屈折され、孔あきミラー10、対物レンズ2を経て眼底Erに投影される。眼底Erに投影されたスプリット像Sは撮像光学系を介して撮像手段17により撮像され、モニタ43において眼底像Efの中心で基線が映出され、フォーカスレンズ14の移動に合わせて基線が2本に分離される。基線が1本になると眼底像はピントが合い、2本の基線の分離方向で、前方にピントずれか、後方にピントずれかが判断できるようになっている。

【0022】

作動距離指標投影ユニット13において、2つの発光面Pから作動距離指標が被検眼Eに投影され、角膜Ecの表面で2つの輝点像Aによる角膜反射像が生成され、この輝点像Aは撮像手段17に結像しモニタ43に表示される。適正アライメント状態では輝点像Aは眼底像Efの中心水平方向の所定距離だけ離れた位置に映出される。

40

【0023】

図6は作動距離検出光学系の光路図である。各ライトガイド31の発光面Pから出射した赤外光は、対物レンズ2を介して被検眼Eの角膜Ecで屈折され虚像P'を形成する。この虚像P'は対物レンズ2を介し、一次結像面Loと共役な位置関係になるようにされている。また、眼底Erも対物レンズ2に関して一次結像面Loと共役な位置関係とされ、更に一次結像面Loはフォーカスレンズ14と結像レンズ15に関して撮像手段17と共役関係とされている。

50

【 0 0 2 4 】

このような光学的構成において、ライトガイド 3 1 の発光面 P から発せられた光束は角膜 E c で反射されて輝点像 A となり、孔あきミラー 1 0 内の撮影絞り 1 2 内を通り、フォーカスレンズ 1 4、結像レンズ 1 5 を介して撮像手段 1 7 に結像する。照明光学系からの光束は眼底 E r で反射像となり撮影絞り 1 2 内を通り、フォーカスレンズ 1 4、結像レンズ 1 5 を介して撮像手段 1 7 の撮像面 L c に投影される。従って、撮像面 L c に結像された画像は、眼底像 E f の中にスプリット像 S と作動距離指標の 2 つの輝点像 A が合わされた画像となる。

【 0 0 2 5 】

距離指標用駆動モータ 3 3 に対して、演算処理回路 4 2 からモータドライバを介して所定周期の移動量が駆動指令として出力され、距離指標用駆動モータ 3 3 はライトガイド 3 1 の発光面 P を光軸方向に微小に往復移動を行う。撮像手段 1 7 で得られた輝点像 A は、画像信号処理回路 4 1 で抽出が行われる。作動距離指標投影ユニット 1 3 の距離指標光源 3 2 は演算処理回路 4 2 の制御により点滅する。画像信号処理回路 4 1 で点灯時と消灯時の画像の差分を求めて輝点像 A の抽出を行い、得られた輝点像 A の指標形状つまり大きさを算出し指標形状認識を行う。この場合に、発光面 P は自動的に光軸方向に所定量だけ微動で往復移動している。

【 0 0 2 6 】

図 7 は発光面 P と撮像面 L c の位置と輝点像 A の大きさの関係図である。図 7 (a) は眼底カメラの光学系を内蔵した光学部と被検眼 E の位置関係が、適正距離 ($WD = D_0$) であるときの微動往復移動による発光面 P の位置ずれ t に対する輝点像 A の形状つまり大きさの関係を示している。

【 0 0 2 7 】

発光面 P が光軸方向に移動すると、撮像面 L c に映る輝点像 A の大きさとぼけが変化する。適正な作動距離 D_0 の状態では、位置ずれ t が生ずると輝点像 A は大きくなりぼけてくる ($d_0 < d_0' = d_0''$)。

【 0 0 2 8 】

図 7 (b) は光学部と被検眼 E の位置関係が適正距離よりも近付くとき、つまり作動距離が短い $WD = D_1 < D_0$ ときの発光面 P の位置ずれ t に対する輝点像 A の大きさの関係を示している。

【 0 0 2 9 】

この場合に、発光面 P が光軸方向の被検眼 E 側に移動すると、撮像面 L c よりも更に離れた位置に輝点像 A は結像するため、輝点像 A は更に大きくぼける。また、発光面 P が光軸方向の撮像面 L c 側に移動すると、撮像面 L c に近付くため輝点像 A はより小さく鮮明に映る ($d_1' < d_1 < d_1''$)。

【 0 0 3 0 】

図 7 (c) は光学部と被検眼 E の位置関係が適正距離よりも離れるとき、つまり作動距離が長い $WD = D_2 > D_0$ ときの発光面 P の位置ずれ t に対する輝点像 A の大きさの関係を示している。

【 0 0 3 1 】

この場合には、発光面 P が光軸方向の被検眼 E 側に移動すると、撮像面 L c に近付く位置に輝点像 A は結像するため、輝点像 A は更に小さく鮮明に映る。また、発光面 P が光軸方向の撮像面 L c 側に移動すると、撮像面 L c から離れるため輝点像 A は更に大きくぼける ($d_2'' < d_2 < d_2'$)。

【 0 0 3 2 】

このように、眼底カメラの光学部と被検眼 E の位置関係が変化するなかで、ライトガイド 3 1 の発光面 P の位置を距離指標用駆動モータ 3 3 により微小に往復移動させる。駆動モータ 3 3 の移動方向等の輝点像 A の大きさの関係から、適正作動距離 D_0 から離れているか、近付いているかを判断することができる。

【 0 0 3 3 】

検出された結果はモニタ 4 3 に表示され、検者が方向を認識して光学部を前後に位置合わせすることも可能であるが、輝点像 A の検出結果に基づいて適正作動距離に自動的に位置合わせする方が操作性は良い。図 4 のブロック回路構成図において、演算処理回路 4 2 で検出された方向と後述する移動量の検出方法に基づいて、眼底カメラを Z 軸駆動モータ 4 4 を介して作動距離方向に駆動させるようになっている。

【 0 0 3 4 】

図 8 は横軸に光学部の適正な作動距離 $WD = D_0$ に対するずれ t 、縦軸に輝点像 A の大きさ d の関係のグラフ図である。作動距離 WD が適正距離 D_0 よりも大きい D_2 の作動距離において、微小に発光面 P を往復周期で移動させると、輝点像 A は上述したように大きさが変化するため、 $d_2'' < d_2 < d_2'$ の関係となる。

10

【 0 0 3 5 】

この $d_2' - d_2'' > 0$ で、かつ d_2' / d_2'' の比に比例した規定量だけ適正作動距離 D_0 に近付ける制御を行う。作動距離 WD が D_2 よりも更に大きい D_3 の場合も同様に、適正作動距離 D_0 に近付ける制御を行えばよい。

【 0 0 3 6 】

もし、作動距離 WD が適正距離 D_0 よりも小さい D_1 の作動距離になった場合は $d_1' - d_1'' < 0$ になるので、逆方向で d_1'' / d_1' の比に比例した規定量だけ適正作動距離 D_0 に近付けるように制御する。このようにして適正作動距離 D_0 に追い込むことが可能となる。従って、発光面 P の移動と輝点像 A の認識判断により、作動距離 WD を検出することができる。

20

【 0 0 3 7 】

図 9 は投影指標である輝点像 A の認識と作動距離の駆動情報を関連付けたフローチャート図である。撮像手段 1 7 で受光された輝点像 A は、画像信号処理回路 4 1 で抽出される。輝点像 A が抽出されると、ステップ S 1 で発光面 P の所定の微小往復移動を行う。ステップ S 2 では往復運動の中心、前後最大位置で輝点抽出を行う。ステップ S 3 ~ S 5 では輝点像 A の大きさにより、図 7、図 8 に基づいて光学部がどのような状態にあるか判断される。

【 0 0 3 8 】

つまり、ステップ S 3 で $d_n' < d_n < d_n''$ が Yes の場合には、ステップ S 6 で光学部を被検眼 E から後方に移動させ、ステップ S 5 に移行する。ステップ S 4 で $d_n'' < d_n < d_n'$ が Yes の場合はステップ S 7 で眼底カメラを被検眼 E に近づくように前方に移動し、ステップ S 5 に移行する。ステップ S 5 で $d_n < d_n' = d_n''$ の場合は、適正作動距離 D_0 と判断され撮影待機状態となり、ステップ S 8 で撮影スイッチを押すことにより撮影がなされ、終了する。ステップ S 5 で No の場合はステップ S 1 に戻り、再度フローを繰り返す。

30

【 0 0 3 9 】

眼底撮影時には、スプリット投影ユニット 8 は光路から退避する。光学部と被検眼 E のアライメント及びフォーカスが適正に合わされると、撮影スイッチを押すことで撮影がなされる。撮影時にはストロボ管 4 から発せられた白色光による光束が、折り返しミラー 6、第 1、第 2 のリレーレンズ 7、9 を介し、孔あきミラー 10 で反射されたリング状のストロボ光を被検眼 E の瞳を通して眼底 E_r を照明する。眼底 E_r からの反射光は孔あきミラー 10 の撮影絞り 12 を通り、フォーカスレンズ 14、結像レンズ 15 を介し、光路外に跳ね上げたクイックリターンミラー 16 の後方の撮像手段 1 7 に達し、眼底像 E_f を撮影することができる。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

少なくとも作動距離方向のみ駆動できるアライメント駆動部であれば、上述した適正作動距離を検出し、その結果をアライメント駆動系にフィードバックすることで、適正作動距離に自動的に位置合わせすることが可能である。

【 0 0 4 1 】

50

また、被検眼 E と光学部の位置関係が上下、左右方向に位置ずれた場合には、輝点像 A が撮像手段 17 の撮像面上で上下、左右方向にずれることが認識できる。この検出を行うことで作動距離方向だけでなく、三次元方向の位置ずれが認識でき、ずれ量に応じてアラ イメント駆動部を適正位置に合わせるフィードバック制御を行い、オートアライメントが実施される。

【0042】

図10は実施例2の上述のアライメント駆動機構を有する眼底カメラの斜視図を示し、装置の本体部51と被検者の顔固定部52とから構成されている。本体部51は光学系を内蔵した光学部53と、光学部53を三次元X、Y、Z軸方向に移動する3つの光学部駆動手段とから成っている。基台となる固定部54上にはX軸方向に溝が形成され、この溝に可動部55が挿嵌され、固定部54に固設された駆動モータ56の雄ねじ棒57に可動部55に穿孔された雌ねじ部が噛合されている。

10

【0043】

同様に、可動部55上にはZ軸方向に溝が形成され、この溝に可動部58が挿嵌され、可動部58は可動部55上に固設された駆動モータ59と、そのねじ棒60を介して噛合されている。更に、可動部58はY軸方向に溝が形成されて光学部53が挿嵌され、光学部53は可動部58上の駆動モータ61と図示しないねじ棒を介して噛合されている。

【0044】

これらの駆動モータ56、59、61は後述する演算制御回路に電氣的に接続され、光学部53を三次元方向の所定位置に移動する制御ができるようになっている。なお、駆動モータ56、59、61はパルスモータ、DCモータなどが選択できるが、DCモータのように回転を定量的に制御できない場合には、光学部駆動手段の移動距離や駆動モータの回転量を検知して位置検出を行う検出素子を装置内に設けることが好ましい。

20

【0045】

図11はオートアライメントのためにモータ制御を行うためのブロック回路構成図である。演算制御回路71の出力は、それぞれのドライバ回路を介して駆動モータ56、59、61、フォーカスレンズ14を駆動させる駆動モータ72、スプリット駆動モータ24、距離指標用駆動モータ33、クイックリターンミラー用駆動モータ73に接続されている。更に、演算制御回路71の出力は、ハロゲンランプ1、ストロボ管4、距離指標光源32、内部固視標18に接続されている。更に、演算制御回路71には撮像手段17、撮影開始スイッチ74の出力が接続されている。

30

【0046】

オートアライメント時には、光学部53内に配置された撮像手段17で取得された輝点像Aの映像信号が、演算制御回路71に入力される。演算制御回路71は上述した作動距離の検出の他に、撮像面の所定位置から上下左右方向の輝点像Aのずれ量を算出し、輝点像Aが所定位置になるように、光学部駆動手段に設けられた駆動モータ56、59、61に信号を送る。駆動モータ56、59、61は演算制御回路71からの信号を基に、電動で光学部53を上下左右方向に動かし、被検眼Eに対する適正な位置にアライメントを行う。

【符号の説明】

40

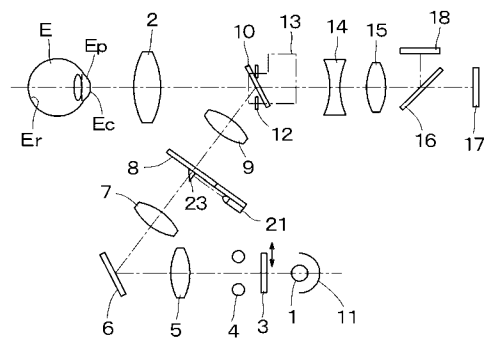
【0047】

- 1 ハロゲンランプ
- 2 対物レンズ
- 4 ストロボ管
- 8 スプリット投影ユニット
- 13 作動距離指標投影ユニット
- 17 撮像手段
- 31 ライトガイド
- 33 距離指標用駆動モータ
- 42 演算処理回路

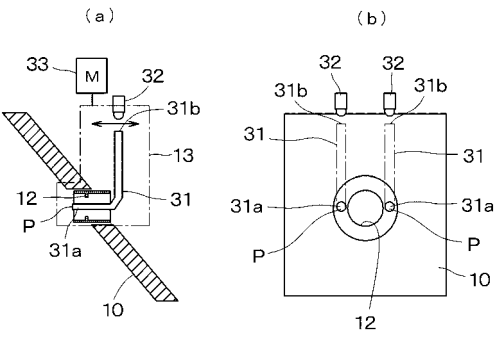
50

- 4 3 モニタ
- 5 3 光学部
- 5 6、5 9、6 1 駆動モータ
- 7 1 演算制御回路
- P 発光面
- A 輝点像

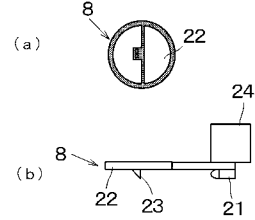
【図 1】



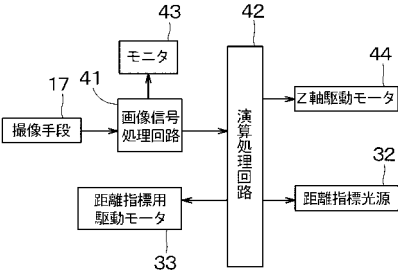
【図 3】



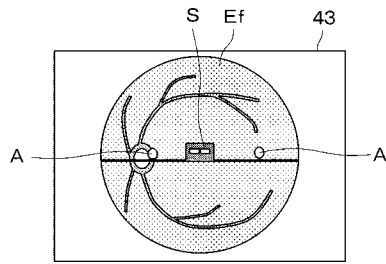
【図 2】



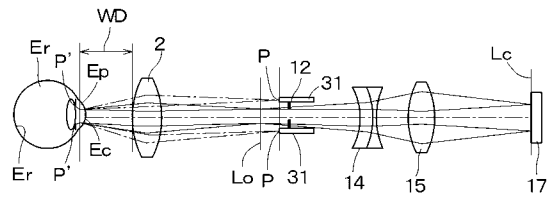
【図 4】



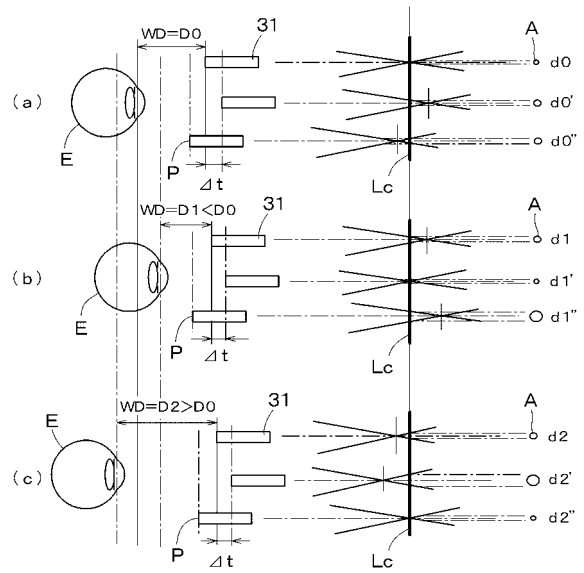
【図5】



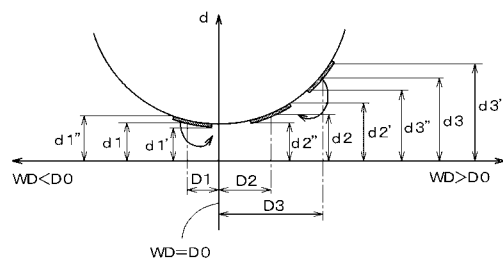
【図6】



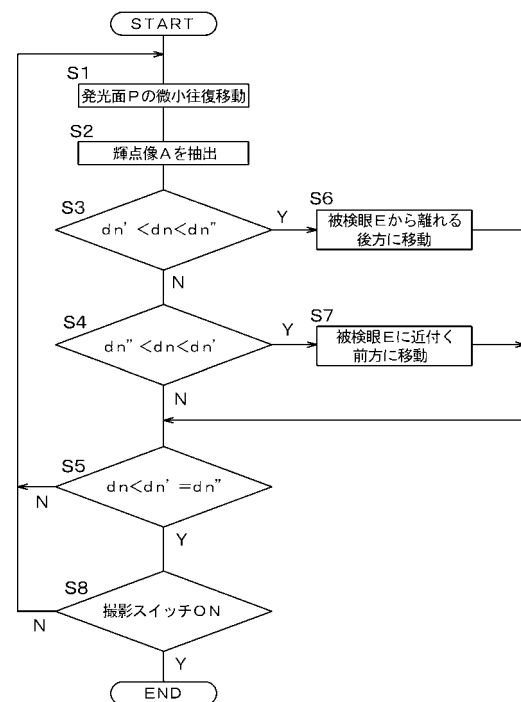
【図7】



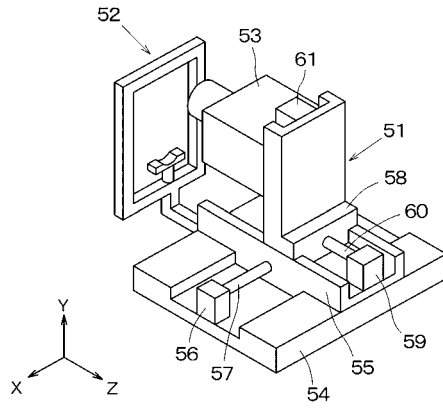
【図8】



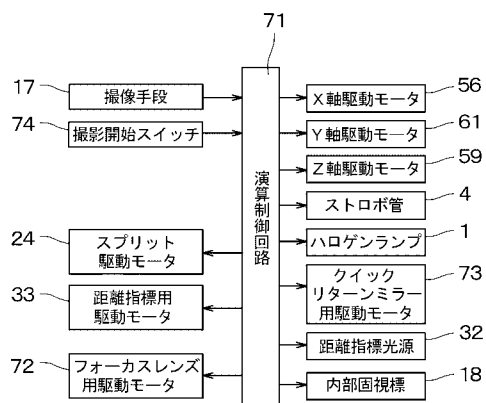
【図9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 土橋 康浩
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 島田 保

(56)参考文献 特開2004-147826(JP,A)
特開2004-351151(JP,A)
特開平03-001835(JP,A)
特開平09-094229(JP,A)
特開平11-004808(JP,A)
特開平11-178797(JP,A)
特開昭63-079634(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 3/14