

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6224910号
(P6224910)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

A61B 3/14 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 3/14
A 6 1 B 3/14E
K

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-86793 (P2013-86793)
 (22) 出願日 平成25年4月17日 (2013.4.17)
 (65) 公開番号 特開2014-209983 (P2014-209983A)
 (43) 公開日 平成26年11月13日 (2014.11.13)
 審査請求日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(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
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128668
 弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】眼科撮影装置、その制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検眼からの反射光を光学系を介して受光し前記被検眼の像を撮像する撮像手段と、前記光学系に配置されるフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズの駆動量を指定するフォーカス操作手段と、前記フォーカス操作手段におけるフォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズ駆動手段による前記フォーカスレンズの駆動量を決定する際に用いる複数の係数を有する記憶手段と、

前記被検眼の眼底を撮影する眼底撮影モードと、前記被検眼の前眼部を撮影する前眼部撮影モードと、の何れかの撮影モードを選択する撮影モード選択手段と、

前記撮影モード選択手段により選択された撮影モードに応じて前記複数の係数から係数を選択することによって、前記フォーカスレンズの駆動量を変更する制御手段と、を備えることを特徴とする眼科撮影装置。

【請求項 2】

前記フォーカスレンズ駆動手段は、電動モーターおよびボールネジにより前記フォーカスレンズを光軸方向に直線状に動作させることを特徴とする請求項1に記載の眼科撮影装置。

【請求項 3】

前記前眼部撮影モードにおける前記フォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズの

10

20

駆動量が前記眼底撮影モードにおける前記フォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズの駆動量よりも大きくなるように、前記係数を選択することを特徴とする請求項1又は2に記載の眼科撮影装置。

【請求項4】

前記前眼部撮影モードにおいて前記フォーカスレンズが停止しているフォーカス位置を記憶するフォーカス位置記憶手段と、

前記フォーカス位置記憶手段に記憶されている前記フォーカス位置を呼び出して前記フォーカスレンズを前記フォーカス位置に復帰させるフォーカス位置復帰手段と、を更に備え、

前記フォーカス位置記憶手段に前記フォーカス位置が記憶されている場合は、前記選択される係数をフォーカス位置微調整用の係数に決定することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の眼科撮影装置。 10

【請求項5】

前記被検眼の視度を補正する視度補正手段と、

前記視度補正手段を用いる場合と用いない場合とを切り替える視度補正の切り替え手段と、を更に備え、

前記視度補正の切り替え手段は前記撮影モード選択手段が選択した前記撮影モードに応じて、前記視度補正手段の切り替えを行なうことを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の眼科撮影装置。 20

【請求項6】

被検眼からの反射光を光学系を介して受光し前記被検眼の像を撮像する撮像手段と、前記光学系に配置されるフォーカスレンズと、

前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、

前記フォーカスレンズの駆動量を指定するフォーカス操作手段と、

前記フォーカス操作手段におけるフォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズ駆動手段による前記フォーカスレンズの駆動量を決定する際に用いる複数の係数を有する記憶手段と、

前記被検眼の眼底を撮影する眼底撮影モードと、前記被検眼の前眼部を撮影する前眼部撮影モードと、の何れかの撮影モードを選択する撮影モード選択手段と、を備える眼科撮影装置において、 30

前記撮影モード選択手段により前記撮影モードを選択する工程と、

前記選択された前記撮影モードに応じて、前記複数の係数から前記フォーカスレンズの駆動量の決定に用いる係数を選択し、前記選択された係数を用いて前記フォーカスレンズの駆動量を変更する工程と、

前記フォーカス操作手段により前記フォーカスレンズの駆動量を指定した際に、前記変更された前記フォーカスレンズの駆動量に応じて、前記フォーカスレンズ駆動手段に前記フォーカスレンズを駆動させる工程と、

を含むことを特徴とする眼科撮影装置の制御方法。

【請求項7】

前記フォーカスレンズは前記撮像手段が受光する前記反射光の光軸方向に直線状に動作されることを特徴とする請求項6に記載の眼科撮影装置の制御方法。 40

【請求項8】

前記フォーカスレンズの駆動量を変更する工程において、前記前眼部撮影モードにおける前記フォーカス操作手段に応じた前記フォーカスレンズの駆動量が前記眼底撮影モードにおける前記フォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズの駆動量よりも大きくなるように、前記係数を選択することを特徴とする請求項6又は7に記載の眼科撮影装置の制御方法。

【請求項9】

前記前眼部撮影モードにおいて前記フォーカスレンズが停止しているフォーカス位置を記憶する工程と、

10

20

30

40

50

記憶されている前記フォーカス位置を呼び出して前記フォーカスレンズを前記フォーカス位置に復帰させる工程と、を更に含み、

前記フォーカス位置が記憶されている場合は、前記係数をフォーカス位置微調整用の係数に決定することを特徴とする請求項6乃至8の何れか1項に記載の眼科撮影装置の制御方法。

【請求項10】

前記前眼部撮影モードが選択された場合に、前記撮像手段が受光する前記反射光の光軸上に、前記被検眼の視度を補正する視度補正手段を挿入する工程を更に含むことを特徴とする請求項6乃至9の何れか1項に記載の眼科撮影装置の制御方法。

【請求項11】

請求項6乃至10の何れか1項に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼科撮影装置に関するものであり、特に、被検眼の前眼部を撮影することができる眼科撮影装置、その制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、被検眼の眼底と前眼部とを観察および撮影することができる眼底カメラが知られている。特許文献1に開示された眼底カメラは、前眼部を撮影する際に、被検眼と眼底カメラとの間の間隔を離すと共に、被検眼像と撮像面のピントを合せているフォーカスレンズを遠視方向に移動させることで、前眼部の撮影にも対応させている。

【0003】

また、特許文献2に開示された眼底カメラでは、前眼部撮影への切換え操作を容易にするため、前眼部撮影時には視度補正用のレンズを入れるとともにフォーカスレンズを所定の位置に自動的に動かすようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平4-317628号公報

【特許文献2】特開2012-50592号公報

【特許文献3】特許第4430378号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2に開示された眼底カメラは、大多数の検者に対して操作を容易化するが、前眼部撮影では、検者によっては、主関心領域が虹彩部にある場合、眼瞼部にある場合など様々である。これらの全てのニーズをカバーしようとするとフォーカス調整可能範囲を広く取る必要がある。

【0006】

特許文献3の眼底カメラでは、前眼部撮影の広いフォーカス調整範囲に対応するため、以下の技術が開示されている。鏡筒の回転をフォーカスレンズの光軸に沿った直線移動に変換する鏡筒カム機構を有し、眼底撮影に対応するフォーカス領域と前眼部撮影に対応するフォーカス領域とで鏡筒カムの傾きを変え、さらに鏡筒の単位回転角に対する鏡筒カムの傾きを、前眼部撮影に対するフォーカス領域で大きくしている。

【0007】

しかしながら、特許文献3の技術では、前眼部撮影と眼底撮影とで別のフォーカス領域を使用するため、フォーカスレンズの駆動領域を広く取る必要が有り、装置が大型化すると言う問題が有った。

10

20

30

40

50

【0008】

また、鏡筒カムが必要なためにコストが高いという問題が有った。

また、前眼部撮影時と眼底撮影時における鏡筒単位回転角に対するフォーカスレンズ駆動量に柔軟性を持たせられないため、これらの場合のマニュアルフォーカス時の操作性設定の自由度が少ないという問題が有った。

【0009】

本発明の目的は、前眼部撮影と眼底撮影におけるマニュアルフォーカスの操作性が好適な眼科撮影装置を安価に提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る眼科撮影装置は、
被検眼からの反射光を光学系を介して受光し前記被検眼の像を撮像する撮像手段と、
前記光学系に配置されるフォーカスレンズと、
前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、
前記フォーカスレンズの駆動量を指定するフォーカス操作手段と、
前記フォーカス操作手段におけるフォーカス操作量に応じた前記フォーカスレンズ駆動手段による前記フォーカスレンズの駆動量を決定する際に用いる複数の係数を有する記憶手段と、

前記被検眼の眼底を撮影する眼底撮影モードと、前記被検眼の前眼部を撮影する前眼部撮影モードと、の何れかの撮影モードを選択する撮影モード選択手段と、

前記撮影モード選択手段により選択された撮影モードに応じて前記複数の係数から係数を選択することによって、前記フォーカスレンズの駆動量を変更する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、前眼部撮影と眼底撮影におけるマニュアルフォーカスの操作性が好ましい眼科撮影装置を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1の眼科撮影装置の構成図である。

30

【図2】実施例1でのフォーカス領域を模式的に表した図である。

【図3】実施例1の眼科撮影装置の動作フローチャート図である。

【図4】実施例2の眼科撮影装置の構成図である。

【図5】実施例2でのフォーカス領域を模式的に表した図である。

【図6】実施例2の眼科撮影装置の動作フローチャート図である。

【図7】実施例3の眼科撮影装置の構成図である。

【図8】実施例3でのフォーカス領域を模式的に表した図である。

【図9】実施例3の眼科撮影装置の動作フローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[実施例1]

図1は眼科撮影装置として用いられる実施例1の眼底カメラの構成図を示している。本実施例の眼底カメラは無散瞳眼底カメラであり、被検眼Eに対し前方に配置された眼底カメラ内には、例えば赤外LEDから成る赤外光を照射する観察光源1から被検眼Eに対応して配置された対物レンズ2に至る観察照明光学系が設けられている。この観察照明光学系には、観察光源1、ダイクロイックミラー3、リレーレンズ4、孔あきミラー5が順次に配列されている。また、ダイクロイックミラー3の入射方向には、撮影照明光学系としてキセノン管から成る撮影光源6が配置されている。

【0014】

孔あきミラー5の後方には撮影光学系として、光軸方向に移動しフォーカスを調整する

50

フォーカスレンズ7が配置されている。このフォーカスレンズ7の光軸の延長上の眼底カメラには、撮像部8が配列されている。撮像部8は、CCDやCMOSセンサーなどの撮像素子であって、被検眼像を受光でき、可視光領域から不可視（近赤外）光領域までの感度を有し、かつ動画および静止画出力が可能である。

【0015】

このような、対物レンズ2から撮像部8に至る光学系で観察撮影光学系を構成している。撮像部8は、本発明において、被検眼Eにより反射されたその反射光について、該観察撮影光学系を介して受光し、且つ該被検眼Eの像を撮像する撮像手段に対応する。フォーカスレンズ7は、前述したようにこの光学系に配置される。

【0016】

また、眼底カメラは、撮像部8からの動画または静止画を表示するモニタ9およびシステム全体を制御する制御部10を含んでおり、上述した撮像部8は制御部10に接続されている。

【0017】

制御部10の出力は駆動回路11、12を介して、観察光源1、撮影光源6にそれぞれ接続されている。また、制御部10はレリーズスイッチ19にも接続されている。制御部10はワンチップマイコンなどで構成される。

【0018】

また、制御部10は、駆動回路13を介してフォーカスレンズ駆動用のアクチュエーター14に接続されている。アクチュエーター14は公知の電動モーターであるステッピングモーターで構成されており、制御部10から与えられる指令値である駆動パルス数に比例した量、回転する。アクチュエーター14は軸の回転に応じて、接続されているボールネジ15を回転させ、回転に応じてボールネジ15上のナットに固定されたフォーカスレンズ7を光軸方向に直線状に駆動させる。これらフォーカスレンズ7を反射光の光軸に沿って移動させる構成は、本発明におけるフォーカスレンズ駆動手段に対応する。

【0019】

制御回路10は、また駆動回路16を介してアクチュエーター17に接続されている。アクチュエーター17は駆動されると視度補正レンズ18を撮影光路内に挿脱する。視度補正レンズ18が光路内に入っていない状態で眼底撮影用光学系となり、被検眼Eの眼底Erの像を撮影可能となる。

【0020】

視度補正レンズ18が撮影光路内に入っている状態では前眼部撮影用となり、被検眼Eの虹彩や強膜（白目部分）、眼瞼部等の前眼撮影が可能となる。視度補正レンズ18は、本発明において被検眼Eの視度を補正する視度補正手段の一態様として例示される。

視度補正可能な眼底カメラでは、通常、視度補正レンズとして、強度近視用と強度遠視用の二種を有し、眼底撮影時に必要な方を光路内に挿入する。

【0021】

前眼撮影に関しては光路内に挿入する視度補正レンズは強度遠視用のものであり、図1では説明を簡単にするため、強度遠視用視度補正レンズのみを視度補正レンズ18として図示している。

【0022】

19、20は制御部10に接続されたスイッチで、19はレリーズスイッチ、20は眼底撮影・前眼部撮影切り替えスイッチである。

レリーズスイッチ19が押されると、制御部10は撮像部8レリーズ信号を送信し、これにより撮像部8にて静止画の撮影動作が行われる。

【0023】

21は手動の回転操作によりフォーカスの調整を行うための操作部材であるフォーカスダイヤルである。手動操作されると、公知の二相式パルスエンコーダーなどにより回転方向と回転量が操作量検出部22で検出され、制御部10に入力される。このフォーカスダイヤル21は、本発明においてフォーカスレンズ7の駆動量を指定するフォーカス操作手

10

20

30

40

50

段の一態様として例示される。

【0024】

図2は、フォーカスレンズ7の撮影光軸方向についてのメカニカルな可動範囲と、眼底撮影時のフォーカスに使用する範囲、および前眼部撮影時のフォーカスに使用する範囲との関係を模式的に説明する図である。

眼底撮影時は被検眼の視度0D(ディオプター)を基準に近視方向と遠視方向に所定の被検眼の視度に対応するフォーカス範囲を有する。

【0025】

前眼部撮影では、視度補正レンズ18が光路内に挿入されるので0D基準ではないが、検者による主関心領域は、虹彩部にある場合や眼瞼部にある場合など様々であり、かつ前眼部のどの範囲を撮影したいかなど画角に対する要求も様々である。多くの要求に対応しようとすると、図2のように、前眼部撮影時フォーカス使用範囲は、眼底撮影時フォーカス使用範囲よりも広くする必要がある。

【0026】

このため、前眼部撮影と眼底撮影とでフォーカスダイヤル21の操作量に対するフォーカスレンズ7の光軸方向移動量(以下、操作敏感度と呼ぶ)を等しくしておくと、前眼部撮影時はフォーカスダイヤル21を多く操作することになり、操作性が悪い。

【0027】

図3は実施例1の眼底カメラの動作を説明するフローチャートである。実際には制御部10を構成するワンチップマイコンのプログラムとして実装される。なお、本発明に係る眼科撮影装置の実施例として示される眼底カメラは、被検眼の眼底を撮影する眼底撮影モードと被検眼の前眼部を撮影する前眼部撮影モードとを有している。

【0028】

先ず、電源が投入され動作がスタートすると、図3のステップS1において制御部10の内部状態の初期化等を行う。

【0029】

次にステップS2に進み、眼底カメラのスイッチ操作が行われるのを待つ。スイッチ操作がされるまでこのステップS2を繰り返し、スイッチ操作が行われるとステップS3に進み、操作されたスイッチを識別する。

【0030】

次にステップS4に進み、操作されたスイッチが前眼部撮影・眼底撮影切り替えスイッチ20であるか否かを判断する。この前眼部撮影・眼底撮影切り替えスイッチ20とこれによる操作に応じて撮影モードを切り替えるための構成は、本発明において撮影モード選択手段として機能する。前眼部撮影・眼底撮影切り替えスイッチ20であった場合はステップS5に進む。ステップS5では、制御部10内のメモリに記憶されている、現在前眼部撮影・眼底撮影切り替えスイッチ20により指示されている撮影光学系の状態が参照される。

【0031】

ステップS5で前眼部撮影状態であったと判定された場合は、ステップS6に進み、駆動回路16およびアクチュエーター17を介して、視度補正レンズ18を撮影光路内に挿入する。そしてステップS7に進み、現在が前眼部撮影状態であることを制御部10内のメモリに記憶する。そして、ステップS2に戻る。

【0032】

ステップS5で前眼部撮影状態でないと判定された場合(眼底撮影状態の場合)は、ステップS8に進み、駆動回路16およびアクチュエーター17を介して、視度補正レンズ18を撮影光路内から退出させる。そしてステップS9に進み、現在が前眼部撮影状態であることを制御部10内のメモリに記憶する。そして、ステップS2に戻る。

【0033】

ステップS4において、操作されたのが前眼撮影・眼底撮影切り替えスイッチ20で無かった場合は、ステップS10に進む。操作されたスイッチがフォーカスダイヤル21で

10

20

30

40

50

なかった場合は、ステップ S 1 1 に進み、制御部 1 0 は操作されたスイッチに対応した必要な内部処理を行う。

【 0 0 3 4 】

フォーカスダイヤル 2 1 であった場合にはステップ S 1 2 に進み、制御部 1 0 内のメモリに記憶されている、現在撮影切り替えスイッチ 2 0 により指示されている撮影光学系の状態が参照される。

【 0 0 3 5 】

前眼部撮影状態であったときには、ステップ S 1 3 に進み、フォーカスダイヤルの単位操作角に対するフォーカスレンズ 7 の駆動量に相当する操作敏感度として前眼部撮影操作敏感度 a を設定する。そしてステップ S 1 5 に進む。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 2 において、眼底撮影状態であった場合はステップ S 1 4 に進み、操作敏感度として眼底撮影操作敏感度 b を設定する。そしてステップ S 1 5 に進む。

操作敏感度に関しては前眼部撮影操作敏感度の方が大きく取られ、

$$a > b \quad (1)$$

の関係がある。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 5 では、フォーカスダイヤル 2 1 の操作量 p に対して、操作敏感度を掛けることにより、フォーカスレンズ 7 の駆動量を算出する。駆動量は前眼部撮影の場合は a p 、眼底撮影の場合は b p となる。

20

【 0 0 3 8 】

次にステップ S 1 6 に進み、ステップ S 1 5 で算出したフォーカスレンズ 7 の駆動量に従い、駆動回路 1 3 を介してアクチュエーター 1 4 を駆動することでフォーカスレンズ 7 を駆動する。そしてステップ S 2 に戻る。

【 0 0 3 9 】

以上説明した動作により、前眼部撮影時の操作敏感度を眼底撮影時の操作敏感度より大きくすることで、フォーカスダイヤル 2 1 の操作角に対応する前眼部撮影時と眼底撮影時のフォーカス動作の操作感をほぼ同じにすることができる、操作性を改善することができる。即ち、本発明では、制御部 1 0 においてフォーカス制御部として機能するモジュール領域により、撮影モード選択手段により選択された撮影モードに応じて、フォーカス操作手段におけるフォーカス操作量に応じたフォーカス駆動手段によるフォーカスレンズの駆動量を変更することにより、操作性の改善を図っている。前述した敏感度 a 、 b は、本発明におけるフォーカス操作手段の、フォーカス操作量に応じたフォーカスレンズ駆動手段によるフォーカスレンズ駆動量決定の際に用いる係数に対応し、制御部 1 0 において記憶手段として機能するモジュール領域により記憶される。また、用いる係数の決定は、同制御部 1 0 において係数設定手段として機能するモジュール領域により実行される。

30

【 0 0 4 0 】

本実施例ではフォーカスレンズ 7 を駆動するアクチュエーター 1 4 として、ステッピングモーターを使用した例を示した。アクチュエーターとしては DC モーター等を使用することも可能である。その場合、フォーカスレンズの位置検出用にリニアエンコーダーやポテンショメーターを使用し、リニアエンコーダーからのパルス数やポテンショメーターの位置を示す電圧値を A / D 変換した値とフォーカスダイヤル 2 1 の操作量を退避させて操作敏感度とすることが出来る。

40

【 0 0 4 1 】

また、フォーカス操作部材として、ダイヤルではなく、トラックボールやレバーなどを使用することができるのも言うまでもない。

【 0 0 4 2 】

[実施例 2]

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

前眼部撮影では、検者によって主関心領域が異なるが、特定の検者はその検者特有の一

50

定の条件で撮影を行う傾向がある。その場合は、前眼部撮影時に可動可能な全フォーカス範囲を必ずしも使用するわけではなく、ある特定のフォーカス範囲を細かく合わせられる方が使い勝手が良い。

【0043】

第2の実施形態はその点を考慮した実施例であり、前眼部撮影時の操作敏感度を、粗調と微調の少なくとも2種類切り替え可能なように構成した実施例である。

【0044】

以下、図4を使って第2の実施形態を説明する。図4は第2の実施形態の眼科撮影装置の構成を示す図である。図4で、図1に示した構成と同じ部分については図1と同じ番号を付し、説明を省略する。

10

【0045】

本実施例では前眼操作量敏感度切り替えスイッチ23を制御部10に対して追加している。前眼操作量敏感度切り替えスイッチ23を操作することで、前眼部撮影操作敏感度を粗調と微調の2種切り替え可能としている。

【0046】

図5は、第2の実施形態の、フォーカスレンズ7の撮影光軸方向についてのメカニカルな可動範囲と、眼底撮影時のフォーカスに使用する範囲、および前眼部撮影時のフォーカスに使用する範囲との関係を模式的に説明する図である。

前眼部撮影操作敏感度を粗調にした場合と微調にした場合のフォーカスレンズ駆動範囲の大きさの違いを模式的に表している。

20

【0047】

次に第2の実施形態の動作について図6を使って説明する。

図6は実施例2の眼底カメラの動作を説明するフローチャートである。図3と同一動作を表すステップには同一番号を付し説明を省略する。

【0048】

図3との違いは、フォーカスダイヤル21の操作を検出するステップS10から、前眼部撮影状態かどうかの判定を行うステップS12に進み、前眼部撮影状態として進むステップS17以降にある。

【0049】

ステップS17では前眼操作量敏感度切り替えスイッチ23の状態を検出することで、前眼部撮影操作量敏感度が粗調の設定になっている場合はステップS18に進み、前眼部撮影操作敏感度として粗調敏感度を設定し、ステップS15に進む。

30

【0050】

また、前眼部撮影操作量敏感度が微調の設定になっている場合はステップS19に進み、前眼部撮影操作敏感度として微調敏感度を設定し、ステップS15に進む。

このように前眼操作量敏感度切り替えスイッチ23により、前眼部撮影操作敏感度を粗調と微調の2種切り替えることができる。

【0051】

第2の実施形態では、前眼部撮影操作敏感度を複数持つことにより、多数の検者のニーズに応えることが出来るという効果がある。

40

ここでは前眼部撮影時の操作敏感度として、粗調と微調の2種の操作敏感を持つ実施例を説明したが、3種以上の操作敏感度を用意して、前眼操作量敏感度切り替えスイッチ23で切り替えるようにしていいことは言うまでもない。

【0052】

[実施例3]

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

第2の実施形態で説明したように、前眼部撮影では、特定の検者はその検者特有の一定の条件で撮影を行う傾向がある。このため、前眼部撮影のフォーカス範囲を検者が自分で設定可能にすれば、さらに使い勝手を向上することができる。第3の実施形態はそのように構成した実施例である。

50

【0053】

以下、図7を使って第3の実施形態を説明する。図7は第3の実施形態の眼科撮影装置の構成を示す図である。図7で、図1、図4に示した構成と同じ部分については図1、図4と同じ番号を付し、説明を省略する。

【0054】

本実施例では前眼フォーカス位置設定スイッチ24と前眼フォーカス位置復帰スイッチ25を制御部10に対して追加している。

前眼部撮影状態で前眼フォーカス位置設定スイッチ24が操作されると、制御部10は操作時点の前眼フォーカス位置を記憶する。

【0055】

また、前眼部撮影状態で前眼フォーカス位置復帰スイッチ25が操作されると、制御部10は、前眼フォーカス位置が記憶されている場合、記憶されている前眼フォーカス位置を呼び出し、フォーカスレンズ7を記憶されている前眼フォーカス位置に移動させる。このフォーカスレンズが停止している光軸上の位置であるフォーカス位置は、制御部10においてフォーカス位置記憶手段として機能するモジュール領域により記憶される。また、該フォーカス位置をフォーカス位置記憶手段より呼び出し且つ該フォーカスレンズを呼び出されたフォーカス位置に復帰させるフォーカス位置復帰手段として機能するモジュール領域により実行される。

【0056】

また、その場合、マニュアルフォーカスの操作敏感度を微調用に設定することで、呼び出した前眼フォーカス位置前後のマニュアルフォーカス調整を細かくやりやすくするようしている。

【0057】

図8は、第3の実施形態の、フォーカスレンズ7の撮影光軸方向についてのメカニカルな可動範囲と、眼底撮影時のフォーカスに使用する範囲、および前眼部撮影時のフォーカスに使用する範囲との関係を模式的に説明する図である。

【0058】

前眼フォーカス位置設定が行われている場合、その位置に応じて微調敏感度が設定されて、フォーカスレンズ駆動範囲が変わることを示している。

【0059】

次に第3の実施形態の動作について図9を使って説明する。

図9は実施例3の眼底カメラの動作を説明するフローチャートである。図3、図6と同一動作を表すステップには同一番号を付し説明を省略する。

【0060】

ステップS10でフォーカスダイヤル21の操作でなかった場合は、ステップS20に進む。

ステップS20では操作されたスイッチが前眼フォーカス位置設定スイッチ24であるか否かを判断する。前眼フォーカス位置設定スイッチ24であった場合はステップS21に進み、現在のフォーカスレンズ7の位置を前眼フォーカス位置として制御部10内のメモリに記憶する。そしてステップS2に戻る。

ステップS20で、操作されたスイッチが前眼フォーカス位置設定スイッチ24でなかった場合はステップS22に進む。

【0061】

ステップS22では操作されたスイッチが前眼フォーカス位置復帰スイッチ25であるか否かを判断する。前眼フォーカス位置復帰スイッチ25であった場合はステップS22に進み、設定されている前眼フォーカス位置を制御部10のメモリ内から呼び出し、その前眼フォーカス位置にフォーカスレンズ7を駆動回路13、アクチュエーター14を介して動かす。そして、ステップS2に戻る。

【0062】

ステップS22で、操作されたスイッチが前眼フォーカス位置復帰スイッチ25でなか

10

20

30

40

50

った場合はステップS11に進み、操作されたスイッチに応じた処理を行い、ステップS2に戻る。

【0063】

さらに、ステップS12で現在前眼部撮影状態である場合は、ステップS24に進む。ステップS24では、前眼フォーカス位置設定がされているかどうかを判断する。されていない場合は、ステップS17に進み、第2の実施形態で説明したのと以下同じ動作となる。前眼フォーカス位置設定がされている場合は、ステップS19に進み、自動的に操作敏感度はフォーカス位置微調整用である微調敏感度に設定される。

【0064】

以上、説明したように第3の実施形態では、検者による前眼のフォーカス位置設定との呼び出しを可能にし、フォーカス位置設定を呼び出した際には自動的に操作敏感度を微調敏感度に設定にすることで使い勝手を向上させている。10

また、前眼のフォーカス位置設定がされていない場合は、操作敏感度を粗調敏感度に設定することで前眼部撮影時の広いフォーカス範囲に対応させている。

【0065】

以上、説明したように本発明では前眼部撮影時と眼底撮影時のマニュアルフォーカスの操作性を向上することが可能である。

なお、本発明は実施例において説明した内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲内において種々の変形等が可能である。20

【0066】

(その他の実施例)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

【0067】

1 観察光源

6 撮影光源

7 フォーカスレンズ

8 撮像部

10 制御部

14 アクチュエーター

16 駆動回路

18 視度補正レンズ

19 レリーズスイッチ

20 眼底撮影・前眼部撮影切り替えスイッチ

21 フォーカスダイヤル

22 操作量検出部

23 前眼操作量敏感度切り替えスイッチ

24 前眼フォーカス位置設定スイッチ

25 前眼フォーカス位置復帰スイッチ

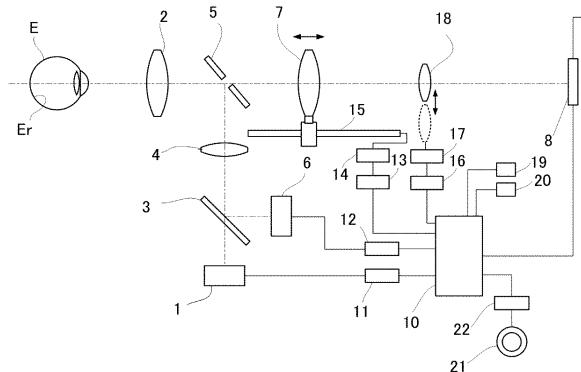
10

20

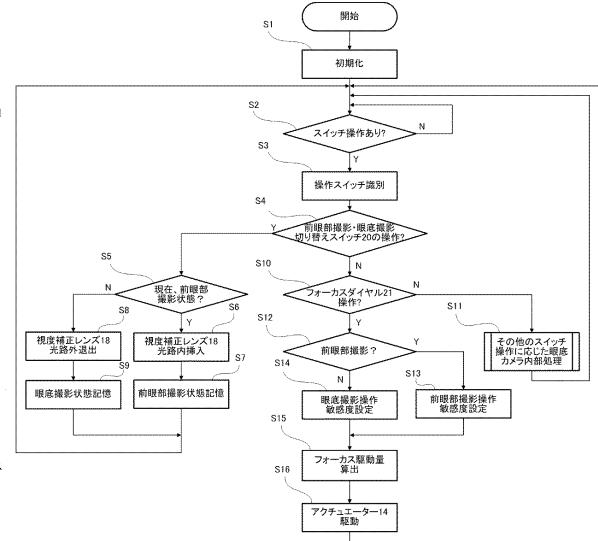
30

40

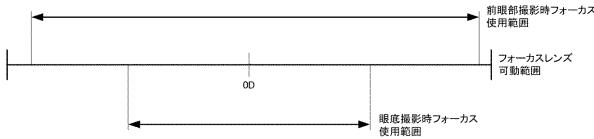
【図1】



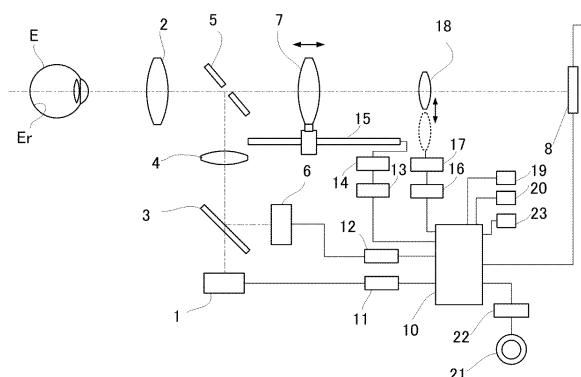
【図3】



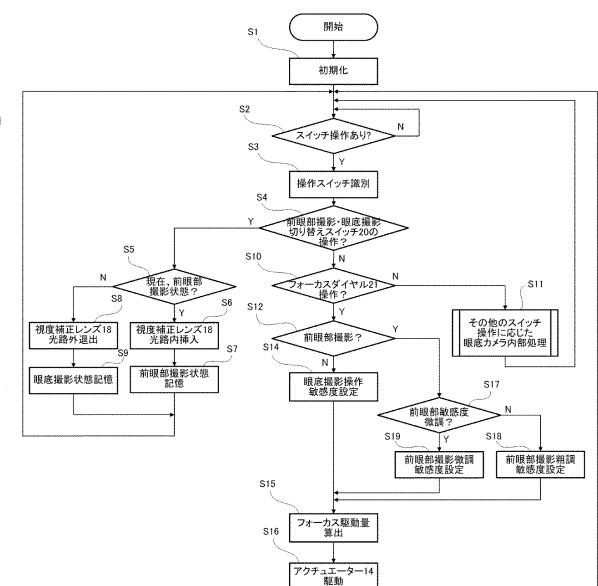
【図2】



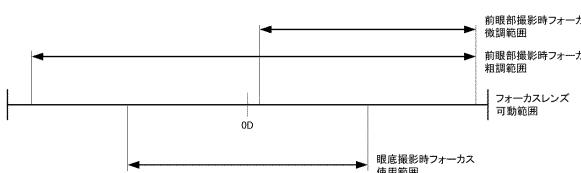
【図4】



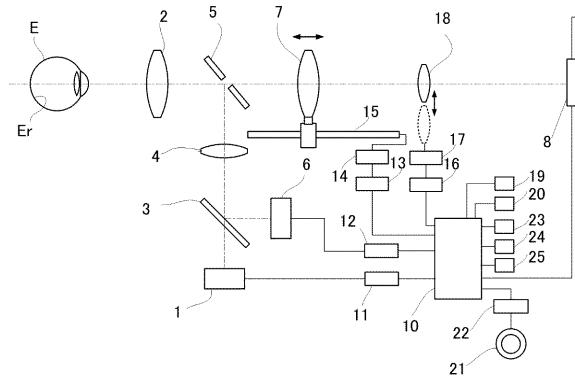
【図6】



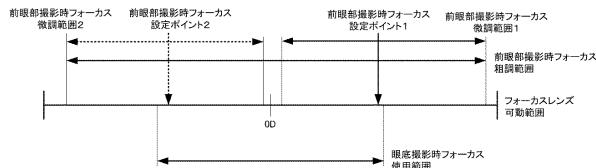
【図5】



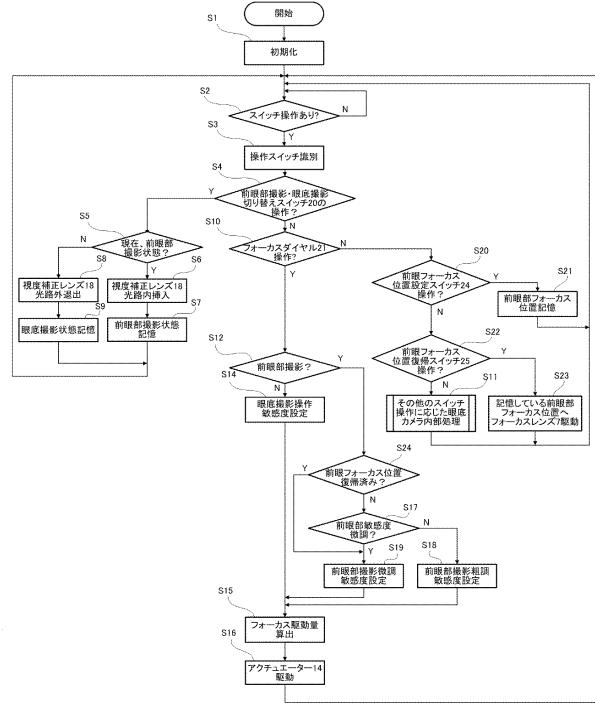
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230

弁理士 田中 尚文

(72)発明者 鹿海 政雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 増渕 俊仁

(56)参考文献 特開2005-143679 (JP, A)

特開2012-050582 (JP, A)

特開2012-050592 (JP, A)

特開2011-147609 (JP, A)

特開2012-050588 (JP, A)

特開平05-095904 (JP, A)

特開2001-108906 (JP, A)

特開2003-010119 (JP, A)

特開2012-050622 (JP, A)

特開2010-075362 (JP, A)

米国特許出願公開第2009/0268161 (US, A1)

米国特許出願公開第2005/0151928 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 3 / 00 - 3 / 18