

(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.

F 1

A 6 1 B 3/14 (2006.01)

A 6 1 B 3/14

E

A 6 1 B 3/14

K

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-86793 (P2013-86793)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年4月17日 (2013. 4. 17)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-209983 (P2014-209983A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年11月13日 (2014. 11. 13)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成28年4月14日 (2016. 4. 14)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 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、

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 - 3 1 7 6 2 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 5 0 5 9 2 号公報

【特許文献 3】特許第 4 4 3 0 3 7 8 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あり、装置が大型化するという問題があった。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

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。

## 【 0 0 0 9 】

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】

## 【 0 0 1 0 】

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】

## 【 0 0 1 1 】

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】

## 【 0 0 1 2 】

【図 1】実施例 1 の眼科撮影装置の構成図である。

【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】

## 【 0 0 1 3 】

## [ 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。

## 【 0 0 1 4 】

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

10

20

30

40

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 はリリーススイッチ 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】

制御部 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 E r 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 はリリーススイッチ、20 は眼底撮影・前眼部撮影切り替えスイッチである。

リリーススイッチ 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。

【 0 0 2 4 】

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 0 D (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。

【 0 0 2 5 】

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 0 D 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、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。

【 0 0 2 6 】

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、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。

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

まず、電源が投入され動作がスタートすると、図 3 のステップ S 1 において制御部 10 の内部状態の初期化等を行う。

【 0 0 2 9 】

次にステップ S 2 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 S 2 を繰り返し、スイッチ操作が行われるとステップ S 3 に進み、操作されたスイッチを識別する。

【 0 0 3 0 】

次にステップ S 4 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 S 5 に進む。ステップ S 5 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。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 5 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 S 6 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 S 7 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 S 2 に戻る。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 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 S 8 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 S 9 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 S 2 に戻る。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 において、操作されたのが前眼部撮影・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 S 10 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、操作性を改善することが出来る。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 D C 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。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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

【 0 0 4 5 】

本実施例では前眼操作量敏感度切り替えスイッチ 2 3 を制御部 1 0 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 2 3 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。

【 0 0 4 6 】

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

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

図 3 との違いは、フォーカスダイヤル 2 1 の操作を検出するステップ S 1 0 から、前眼部撮影状態かどうかの判定を行うステップ S 1 2 に進み、前眼部撮影状態として進むステップ S 1 7 以降にある。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 7 では前眼操作量敏感度切り替えスイッチ 2 3 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 S 1 8 に進み、前眼部撮影操作量敏感度として粗調敏感度を設定し、ステップ S 1 5 に進む。

30

【 0 0 5 0 】

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 S 1 9 に進み、前眼部撮影操作量敏感度として微調敏感度を設定し、ステップ S 1 5 に進む。

このように前眼操作量敏感度切り替えスイッチ 2 3 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。

【 0 0 5 1 】

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 2 3 で切り替えるようにしていいことは言うまでもない。

【 0 0 5 2 】

[ 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 の実施形態はそうように構成した実施例である。

50



## 【 0 0 5 3 】

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。

## 【 0 0 5 4 】

本実施例では前眼フォーカス位置設定スイッチ 2 4 と前眼フォーカス位置復帰スイッチ 2 5 を制御部 1 0 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 2 4 が操作されると、制御部 1 0 は操作時点の前眼フォーカス位置を記憶する。

## 【 0 0 5 5 】

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 2 5 が操作されると、制御部 1 0 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 1 0 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。

## 【 0 0 5 6 】

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にしている。

## 【 0 0 5 7 】

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。

## 【 0 0 5 8 】

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。

## 【 0 0 5 9 】

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。

## 【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 でフォーカスダイヤル 2 1 の操作でなかった場合は、ステップ S 2 0 に進む。

ステップ S 2 0 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 2 4 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 2 4 であった場合はステップ S 2 1 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 1 0 内のメモリに記憶する。そしてステップ S 2 に戻る。

ステップ S 2 0 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 2 4 でなかった場合はステップ S 2 2 に進む。

## 【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 2 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 2 5 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 2 5 であった場合はステップ S 2 2 に進み、設定されている前眼フォーカス位置を制御部 1 0 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 1 3、アクチュエーター 1 4 を介して動かす。そして、ステップ S 2 に戻る。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 2 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 2 5 でなか

10

20

30

40

50

った場合はステップS 1 1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S 2に戻る。

【0063】

さらに、ステップS 1 2で現在前眼部撮影状態である場合は、ステップS 2 4に進む。ステップS 2 4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S 1 7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S 1 9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そ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。

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。

【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

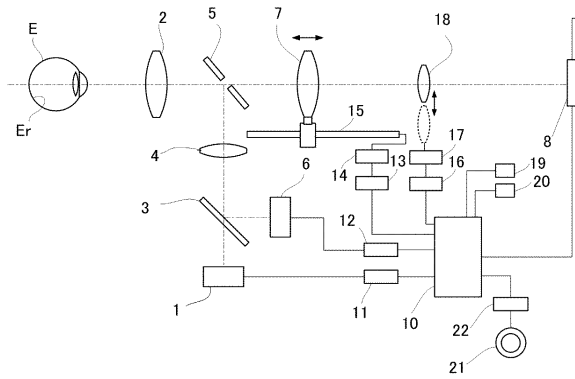
10

20

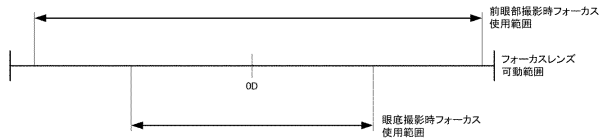
30

40

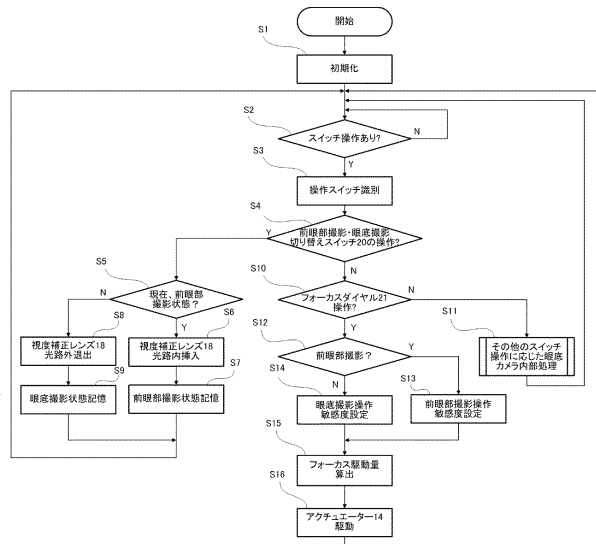
【図 1】



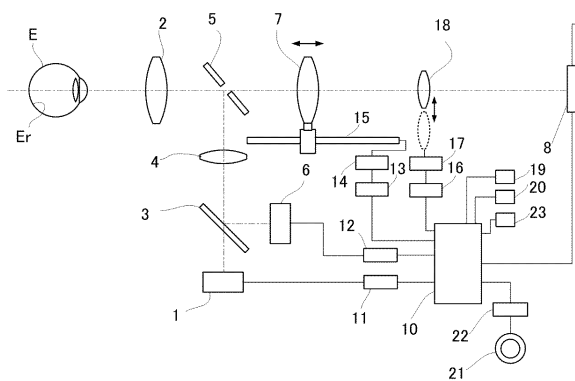
【図 2】



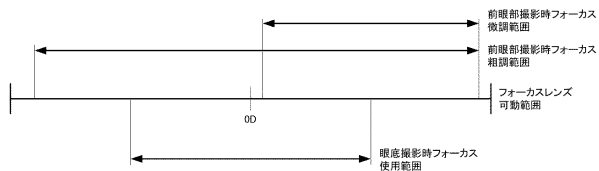
【図 3】



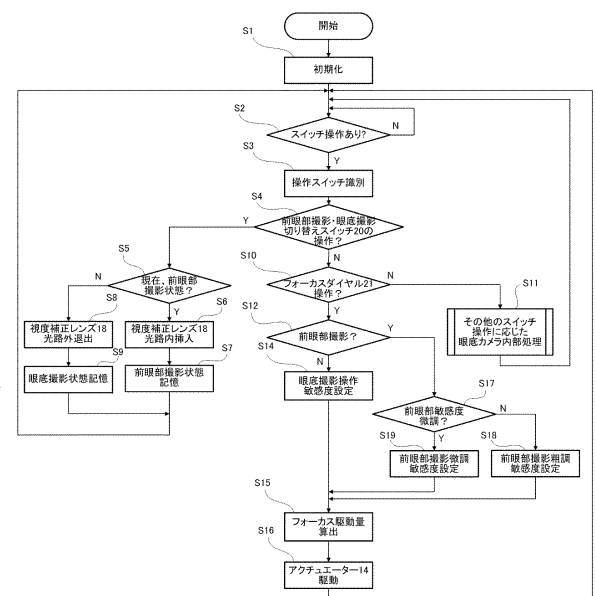
【図 4】



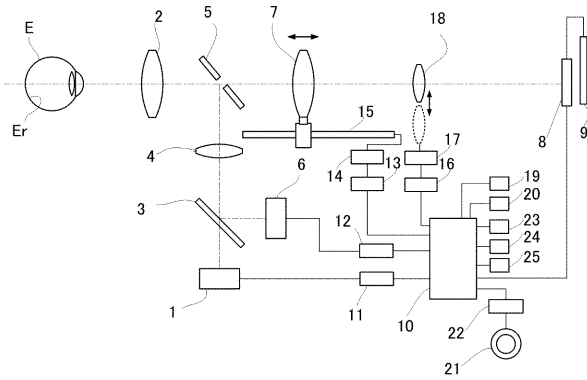
【図 5】



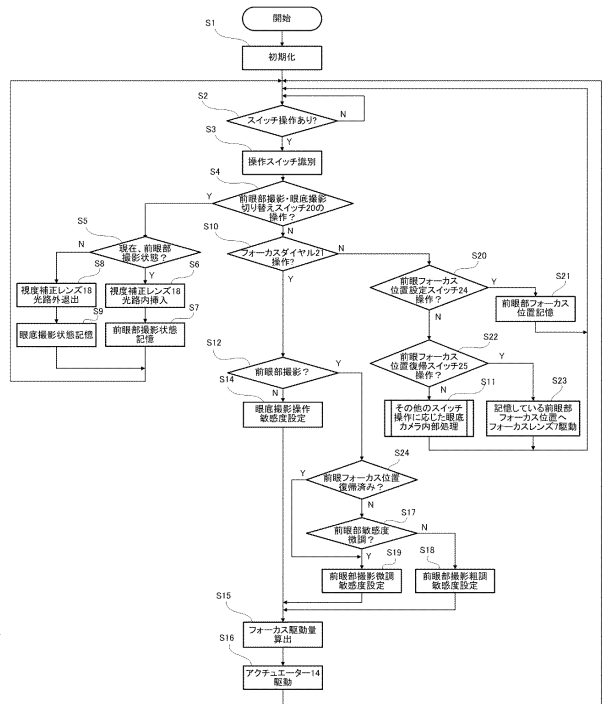
【図 6】



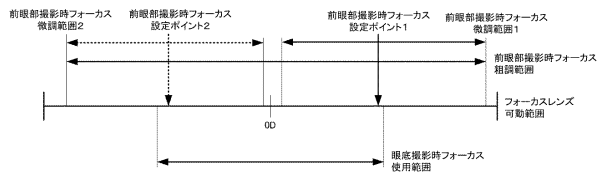
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



---

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)

A61B 3/00 - 3/18