

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4659173号
(P4659173)

(45) 発行日 平成23年3月30日 (2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 3/14 (2006.01)

A 6 1 B 3/14

F

A 6 1 B 3/14

E

A 6 1 B 3/14

H

A 6 1 B 3/14

L

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-104553 (P2000-104553)
 (22) 出願日 平成12年4月6日 (2000.4.6)
 (65) 公開番号 特開2001-286444 (P2001-286444A)
 (43) 公開日 平成13年10月16日 (2001.10.16)
 審査請求日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 小早川 嘉
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼底カメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

孔あきミラーの近傍に配置したミラーを介してフォーカス光を眼底に投影するフォーカス光投影系を有し、眼底像を撮影する光路に配置されたフォーカスレンズと前記フォーカス光投影系とを駆動してフォーカスを行う眼底カメラにおいて、同じ焦点距離の2つの凹レンズを前記眼底像を撮影する光路と前記フォーカス光投影系の光路とに前記ミラーに関して対称に配置したことを特徴とする眼底カメラ。

【請求項 2】

前記眼底像を撮影する光路に設けられた光を分割する部材を介して前眼部を前記撮像手段に撮像する第2の撮像手段と、撮像された眼底像と前眼部像を表示する表示手段と、前記フォーカスレンズと前記光を分割する部材を介して被検眼に固視標を投影する投影手段とを有し、前記表示手段に前眼部を表示する際に前記固視標を被検眼に投影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】

赤外光及び可視光の何れか1つにより眼底を選択的に照明する第1の照明手段と、該第1の照明手段の赤外光とは異なる波長の赤外光により前眼部を照明する第2の照明手段と、前記第1の照明手段の照明光を前記撮像手段に導く第1の光路と、前記第2の照明手段の照明光を前記撮像手段に導く第2の光路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。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、眼科病院等で使用される眼底カメラに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

従来のこの種の眼底カメラは、被検眼に光束を投影してその反射光束を受像手段に導く光学ユニット、この光学ユニットを被検眼に手動又は自動で位置合わせする位置合わせ手段、受像手段により受像した前眼部像又は眼底像を表示するモニタ等を備えている。

【 0 0 0 3 】

光学ユニットは前眼部を照明する前眼部照明光源、前眼部からの反射光束を撮像手段に導く前眼部観察光路、眼底を照明する眼底照明光源、眼底照明光源からの光束を被検眼に導く眼底照明光路、眼底からの反射光束を撮像素手段に導く眼底観察撮影光路、撮像手段により撮像した前眼部像と眼底像を表示する表示手段、被検眼の視線を安定させる固視標等を有している。

10

【 0 0 0 4 】

そして、被検眼を観察又は撮影する際には、表示手段に表示した前眼部像を観察しながら光学ユニットを被検眼に対して位置合わせとフォーカス合わせを行い、その後に撮影スイッチを操作して眼底を撮影する。

【 0 0 0 5 】

一方、光学ユニットは被検眼に対する対物レンズを備え、この対物レンズに関して略共役に配置した孔あきミラーによって眼底照明光路と眼底観察撮影光路を分割し、眼底観察撮影光路にレンズを挿入して前眼部像を斜め方向から観察することもある。また、眼底照明光源からの光束を眼底に可視光として投影する際には眼底を光学系ファインダにより観察し、眼底に赤外光として投影する場合には眼底を撮像手段により撮像して表示手段で観察することもある。

20

【 0 0 0 6 】

更には、特開昭 5 3 - 1 2 9 0 5 9 号公報に開示されている眼底カメラは、孔あきミラーの近傍の眼底観察撮影光路の両側にミラーを配置していると共に、眼底観察撮影光路にフォーカスレンズを配置している。そして、フォーカス光投影系からのフォーカス光をミラーを介して眼底に投影し、フォーカス光投影系とフォーカスレンズを一体的に駆動してフォーカス合わせを行っている。

30

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら従来の眼底カメラでは、前眼部像の画面での正確な位置合わせとフォーカス合わせが困難である。また、前眼部像と眼底像の切り換えが容易ではないので、前眼部像を観察しながら眼底像を撮影することができない。赤外光により位置合わせを行う場合には、眼底の周辺を撮影することが容易ではない。更に、前眼部を観察する際に固視標を投影できず、赤外光と可視光により眼底を観察することができない。そして、フォーカス光投影系とフォーカスレンズを一体的に駆動してフォーカス合わせを行う眼底カメラでは、フォーカス調節量がフォーカスレンズの移動量と比較して少ないので、フォーカスできる視度範囲が狭いという種々の問題点がある。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、正確な位置合わせを行い、操作性を向上させ得る眼底カメラを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的を達成するための眼底カメラは、孔あきミラーの近傍に配置したミラーを介してフォーカス光を眼底に投影するフォーカス光投影系を有し、眼底像を撮影する光路に配置されたフォーカスレンズと前記フォーカス光投影系とを駆動してフォーカスを行う眼底カメラにおいて、同じ焦点距離の 2 つの凹レンズを前記眼底像を撮影する光路と前記フォ

50

ーカス光投影系の光路とに前記ミラーに関して対称に配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 は眼底カメラの第 1 の実施例の光学的構成図であり、眼底カメラは選択的に点灯される前眼部照明光源 1 又は眼底照明光源 2 から被検眼 E に光束を投影して、その反射光束をカラーデジタルカメラ 3 又は可視光と赤外光に感度を有するモノクロビデオカメラ 4 に導く図示しない光学ユニット、この光学ユニットを被検眼 E に手動又は自動で位置合わせする図示しない位置合わせ手段、モノクロビデオカメラ 4 により撮像した前眼部像と眼底像を表示するモニタ 5 を備えている。

10

【 0 0 1 6 】

前眼部照明光源 1 は図 2 の特性曲線 a で示す主波長 7 8 0 n m の赤外光を発する発光ダイオードとされている。そして、検者はモニタ 5 に映った前眼部像を観察しながら被検眼 E に対する光学ユニットの位置合わせとフォーカス合わせを行い、図示しない撮影スイッチを操作して眼底像をカラーデジタルカメラ 3 で撮影するようになっている。

【 0 0 1 7 】

眼底照明光源 2 からの光束が進行する眼底照明光路 O 1 には、図 2 の特性曲線 b で示す波長 8 0 0 n m 以上の赤外光を透過するフィルタ 6 a 又は特性曲線 c で示す可視光を透過するフィルタ 6 b とを光路 O 1 に選択的に挿入するフィルタユニット 6、レンズ 7、眼底撮影用ストロボ光源 8、リングスリット 9、レンズ 1 0、図 3 において特性曲線 d で示す可視光と波長 8 0 0 n m 以上の赤外光を透過すると共に波長 7 0 0 ~ 8 0 0 n m の赤外光を反射するダイクロイックミラー 1 1、レンズ 1 2、孔あきミラー 1 3 が順次に配置されている。そして、被検眼 E の前方の眼底観察撮影光路 O 2 には、被検眼 E の瞳孔を孔あきミラー 1 3 の近傍に結像する対物レンズ 1 4 が配置されている。なお、上記の前眼部照明光源 1 は対物レンズ 1 4 の周囲に配置されており、レンズ 7 は眼底照明光源 2 をリングスリット 9 に結像するようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

孔あきミラー 1 3 の透過方向には、光路 O 2 の両側に位置するフォーカス光反射ミラー 1 5、凹レンズ 1 6、光路 O 2 上を移動するフォーカスレンズ 1 7、結像レンズ 1 8、光路切換えミラー 1 9、リレーレンズ 2 0、前述のカラーデジタルカメラ 3 が順次に配置されている。ダイクロイックミラー 1 1 により分割された前眼部結像光路 O 3 には、レンズ 2 1、図 3 の特性曲線 e で示す波長 8 0 0 n m 以上の赤外光と可視光の多くを反射すると共に前眼部照明光源 1 の波長光を透過するダイクロイックミラー 2 2、レンズ 2 3、前述のモノクロビデオカメラ 4 が順次に配置されている。

30

【 0 0 1 9 】

光路切換えミラー 1 9 の入射方向の眼底観察固視標光路 O 4 にはレンズ 2 4、ダイクロイックミラー 2 2、レンズ 2 5、固視標 2 6 が順次に配置されている。そして、フォーカス光反射ミラー 1 5 に入射するフォーカス光投影光路 O 5 には、凹レンズ 2 7、ミラー 2 8、スプリット光投影系 2 9 が配置されている。凹レンズ 2 7 は凹レンズ 1 6 と同じ焦点距離とされ、フォーカス光反射ミラー 1 5 に対して凹レンズ 1 6 と対称に配置されている。スプリット光投影系 2 9 は赤外光を発し、フォーカスレンズ 1 7 と連動して光軸方向に駆動されるようになっている。

40

【 0 0 2 0 】

前眼部照明光源 1 が被検眼 E の前眼部を照明すると、前眼部での反射光束は対物レンズ 1 4 を透過して孔あきミラー 1 3 で反射し、レンズ 1 2 を透過してダイクロイックミラー 1 1 で反射し、レンズ 2 1、ダイクロイックミラー 2 2、レンズ 2 3 を介してモノクロビデオカメラ 4 に至り前眼部像が撮像される。このとき、被検眼 E が正しい位置にあれば、瞳孔がモノクロビデオカメラ 4 の撮像面に共役となる。

【 0 0 2 1 】

眼底照明光源 2 からの光束は、フィルタユニット 6 のフィルタ 6 a を透過して赤外光とな

50

り、ダイクロイックミラー 11、孔あきミラー 13、対物レンズ 14 を介して被検眼 E の眼底に投影される。眼底での反射光は、孔あきミラー 13 の孔を通過して光路切換えミラー 19 で反射し、ダイクロイックミラー 22 で反射してモノクロビデオカメラ 4 に撮像される。

【0022】

スプリット光投影系 29 から赤外光によるスプリット光が眼底に投影されると、眼底でのスプリット光の反射光束は孔あきミラー 13 の孔、光路切換えミラー 19、ダイクロイックミラー 22 を介してモノクロビデオカメラ 4 に撮像され、モニタ 5 にスプリット像 S が表示される。そして、固視標 26 からの光束は、ダイクロイックミラー 22 を透過して光路切換えミラー 19 で反射し、孔あきミラー 13 の孔を通過して被検眼 E に投影される。

10

【0023】

被検眼 E に対して光学ユニットの位置合わせを行う際には、前眼部照明光源 1 を点灯し、モニタ 5 に前眼部像 F を表示する。このとき、モニタ 5 にアライメントマーク M も表示されるので、このアライメントマーク M に瞳孔像を合わせるように光学ユニットを駆動し、光学ユニットの位置合わせと瞳孔像のフォーカス合わせを行う。そして、位置合わせとフォーカス合わせを完了した後に、図示しない撮影用スイッチを押す。これにより、光路切換えミラー 19 が光路外に退避すると共に、撮影用ストロボ光源 8 が発光し、この照明光による反射光である眼底像がカラーデジタルカメラ 3 によって可視光で撮影される。

【0024】

この第 1 の実施例では、前眼部照明光源 1 と眼底照明光源 2 を切換えることにより、モニタ 5 に前眼部像 F と眼底像を選択的に表示できると共に、前眼部像 F を観察しながらシャッターを押せば眼底像を撮影できる。また、前眼部照明光源 1 と眼底照明光源 2 の何れを選択しても、モニタ 5 にスプリット像 S を眼底の中央に相当する位置に表示するので、前眼部を観察しながら眼底にフォーカスできる。更に、モニタ 5 に前眼部を表示している間に、眼底を観察する際と同様に固視標 26 を被検眼 E に提示するので、被検眼 E を安定させて位置合わせを容易に行うことができる。

20

【0025】

なお、眼底を赤外光によって観察すると、病変を明確に判断できない場合がある。この場合には、フィルタユニット 6 のフィルタ 6a に代えてフィルタ 6b を眼底照明光路 O1 に挿入し、固視標 26 は使用できないので消灯する。これにより、眼底照明光源 2 からの光束は可視光として眼底に投影され、眼底からの反射光束は光路切換えミラー 19、ダイクロイックミラー 22 を介してモノクロビデオカメラ 4 により撮影され、可視光による眼底像がモニタ 5 に表示される。このときに、眼底からの反射光束はピン트가合っているときにフォーカスレンズ 17 と結像レンズ 18 の間で平行光束になる。凹レンズ 16、27 はフォーカスレンズ 17 とスプリット光投影系 29 の移動量を少なくするように作用するので、それらの少ない動きにより被検眼 E の視度を広い範囲で調節できる。

30

【0026】

図 4 は第 2 の実施例の光学的構成図であり、第 1 の実施例と同様な機能を有する部材は同様な符号を付している。眼底照明光路 O1 のダイクロイックミラー 11 はリングスリット 9 とレンズ 10 の間に移設されている。また、第 1 の実施例のフォーカス光反射ミラー 15、凹レンズ 16、フォーカスレンズ 17、結像レンズ 18、凹レンズ 27、ミラー 28、スプリット光投影系 29 が除かれ、代わりにフォーカス用のスプリット光投影系 31 が眼底照明光路 O1 のレンズ 10 とレンズ 12 の間に配置されていると共に、フォーカスレンズ 32 と結像レンズ 33 が光路 O2 の孔あきミラー 13 と光路切換えミラー 19 の間に配置されている。

40

【0027】

スプリット光投影系 31 には棒ミラー 31a が眼底と共役に配置され、光源 31b からの光束を孔あきミラー 13 に反射するようにされ、スプリット光投影系 31 とフォーカスレンズ 32 とは連動されている。また、眼底を可視光により観察して撮影する際には、スプリット光投影系 31 の棒ミラー 31a は光路 O1 の外に駆動されるようになっている。

50

【 0 0 2 8 】

前眼部からの反射光は、孔あきミラー 1 3 とダイクロイックミラー 1 1 でそれぞれ反射し、ダイクロイックミラー 2 2 を透過してモノクロビデオカメラ 4 に撮影され、モニタ 5 に前眼部像 F が表示される。また、スプリット光投影系 3 1 において光源 3 1 b からの光を棒ミラー 3 1 a で反射したスプリット光は、孔あきミラー 1 3 で反射して眼底に投影される。そして、眼底を可視光により観察して撮影する際には、スプリット光投影系 3 1 の棒ミラー 3 1 a は光路 O 1 の外に退避し、眼底照明光源 2 からの光束は可視光となって眼底に投影され、眼底での反射光束は孔あきミラー 1 3 の孔、フォーカスレンズ 3 2、結像レンズ 3 3 を介して光路切換えミラー 1 9 とダイクロイックミラー 2 2 でそれぞれ反射し、モノクロビデオカメラ 4 に撮像される。

10

【 0 0 2 9 】

この第 2 の実施例では、スプリット光投影系 3 1 の棒ミラー 3 1 a は眼底と共役になっている上にスプリット光投影系 3 1 の光束が太いので、前眼部像 F にスプリット像 S の影が映ることはない。そして、前眼部照明光源 1 又は眼底照明光源 2 を選択的に点灯することにより、モニタ 5 に前眼部像 F と眼底像を表示でき、何れの場合にもフォーカス用のスプリット像 S を表示でき、更には被検者に固視標 2 6 を提示できることは云うまでもない。

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、眼底照明光路に設けた光分割部材を介して前眼部を観察するようにしたので、前眼部照明光源と眼底照明光源を切換え点灯することにより前眼部像と眼底像を容易に切換えることができ、前眼部像を観察しながら眼底を撮影でき、操作性を向上させることができる。

20

また、同じ焦点距離の 2 つの凹レンズを眼底撮影光路とフォーカス光投影系の光路にミラーに関して対称に配置したので、視度調節範囲を拡大できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 の実施例の光学的構成図である。

【 図 2 】 フィルタの透過率と前眼部照明光源の強度を示すグラフ図である。

【 図 3 】 ダイクロイックミラーの透過率を示すグラフ図である。

【 図 4 】 第 2 の実施例の光学的構成図である。

【 符号の説明 】

30

1 前眼部照明光源

2 眼底照明光源

3 カラーデジタルカメラ

4 モノクロビデオカメラ

5 モニタ

6 フィルタユニット

1 1、2 2 ダイクロイックミラー

1 3 孔あきミラー

1 4 対物レンズ

1 5 フォーカス光反射ミラー

40

1 6、2 7 凹レンズ

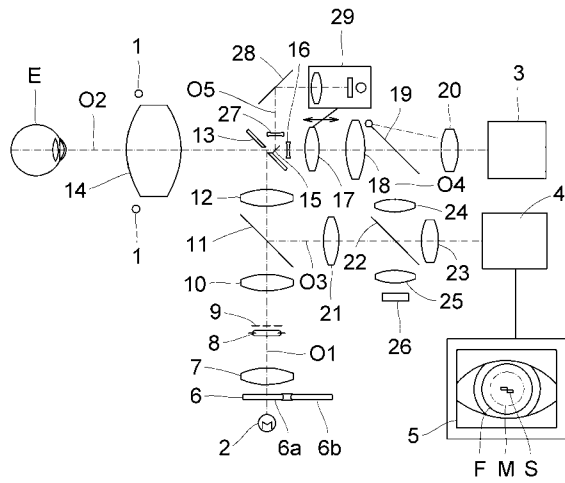
1 7、3 2 フォーカスレンズ

1 9 光路切換えミラー

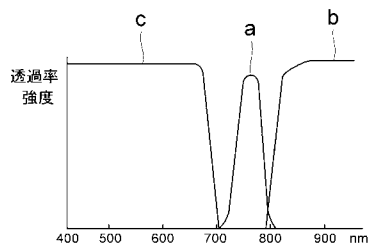
2 6 固視標

2 9、3 1 スプリット光投影系

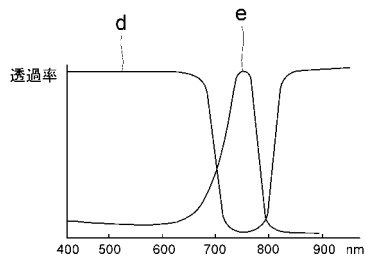
【図 1】



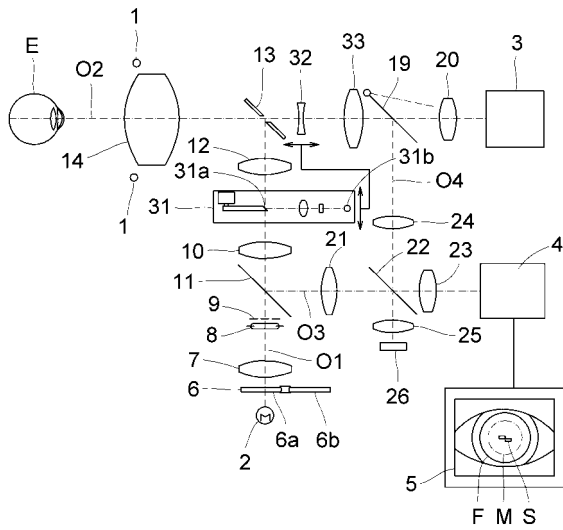
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03-236826(JP,A)
特開2000-005131(JP,A)
特開平08-084703(JP,A)
特開平08-317905(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 3/14

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)