

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4995244号
(P4995244)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

A 61 B 3/14 (2006.01)

F 1

A 61 B 3/14
A 61 B 3/14A
H

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-196997 (P2009-196997)
 (22) 出願日 平成21年8月27日 (2009.8.27)
 (65) 公開番号 特開2011-45552 (P2011-45552A)
 (43) 公開日 平成23年3月10日 (2011.3.10)
 審査請求日 平成23年8月9日 (2011.8.9)

(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 岸田 伸義
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】眼科撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検眼を照明する照明光学系と、前記照明光学系により赤外光と可視光とのいずれか一方で照明した前記被検眼を撮影する撮影光学系とを備える眼底カメラ本体と、前記撮影光学系を介して前記被検眼からの戻り光を受光する受光面を有する撮像手段を備え且つ前記眼底カメラ本体に着脱可能であるカメラとから構成される眼科撮影装置であって、

前記照明光学系を介して被検眼に照明する赤外光を発生させるための第1の光源を消灯した後に、前記撮像手段で受光した光に基づく電荷をリフレッシュし、前記照明光学系を介して前記被検眼に照明する可視光を発生させるための第2の光源を発光させる制御手段と、

を有することを特徴とする眼科撮影装置。

【請求項 2】

前記制御手段が、前記第2の光源の発光に応じて、前記カメラに設けられた後幕の機械シャッタを開じて、前記撮像手段から電荷を読み出す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】

前記可視光による前記被検眼の静止画撮影を開始する開始スイッチを有し、

前記制御手段が、前記開始スイッチの押下に応じて、前記眼底カメラ本体に設けられた前記被検眼に指標を投影する指標投影手段の光源と前記第1の光源とを消灯し、前記撮像手段で受光した光に基づく電荷をリフレッシュすることを特徴とする請求項1あるいは2

に記載の眼科撮影装置。

【請求項 4】

前記指標投影手段が、前記被検眼に内部固視灯とアライメント指標とフォーカス指標とのうち少なくとも一つを投影することを特徴とする請求項 3 に記載の眼科撮影装置。

【請求項 5】

無散瞳モードと散瞳モードとのうちいずれか一方を選択する選択手段と、前記選択手段により前記無散瞳モードが選択された場合、前記照明光学系を介して前記赤外光を照明した前記被検眼からの戻り光が結像した前記撮像手段からの出力信号に基づいて、前記カメラに設けられた表示手段に前記被検眼の動画像を表示させる表示制御手段と、を有し、

前記制御手段が、前記選択手段により前記無散瞳モードが選択された場合、前記カメラに設けられた先幕の機械シャッタを開けることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の眼科撮影装置。

【請求項 6】

前記カメラが、光路から挿脱可能な反射部材を有し、前記制御手段が、前記選択手段により前記無散瞳モードが選択された場合、前記反射部材を前記光路から外すことを特徴とする請求項 5 に記載の眼科撮影装置。

【請求項 7】

前記制御手段が、前記選択手段により前記散瞳モードが選択された場合、前記第 1 の光源を消灯した後に前記反射部材を前記光路から外し、該反射部材を該光路から外した後に前記先幕の機械シャッタを開けることを特徴とする請求項 6 に記載の眼科撮影装置。

【請求項 8】

前記制御手段が、前記選択手段により前記散瞳モードが選択された場合、前記第 2 の光源の発光に応じて前記先幕の機械シャッタを閉じて、該先幕の機械シャッタを閉じた後に前記反射部材を前記光路に入れることを特徴とする請求項 7 に記載の眼科撮影装置。

【請求項 9】

被検眼に照明する照明光学系と、前記照明光学系により赤外光と可視光とのいずれか一方で照明した前記被検眼を撮影する撮影光学系とを備える眼底カメラ本体に着脱可能であり、前記撮影光学系を介して前記被検眼からの戻り光を受光する受光面を有する撮像手段を備えるカメラであって、

前記照明光学系を介して被検眼に照明する赤外光を発生させるための第 1 の光源を消灯した後に、且つ前記照明光学系を介して前記被検眼に照明する可視光を発生させるための第 2 の光源を発光させる前に、前記撮像手段で受光した光に基づく電荷をリフレッシュする制御手段と、

を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 10】

後幕の機械シャッタを備え、前記制御手段が、前記第 2 の光源の発光に応じて、前記後幕の機械シャッタを閉じて、前記撮像手段から電荷を読み出すことを特徴とする請求項 9 に記載のカメラ。

【請求項 11】

先幕の機械シャッタと、無散瞳モードの場合、前記照明光学系を介して前記赤外光を照明した前記被検眼からの戻り光が結像した前記撮像手段からの出力信号に基づいて、前記被検眼の動画像を表示する表示手段と、を備え、

前記制御手段が、前記無散瞳モードの場合、前記先幕の機械シャッタを開けることを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載のカメラ。

【請求項 12】

光路から挿脱可能な反射部材を備え、前記制御手段が、前記無散瞳モードの場合、前記反射部材を前記光路から外すことを特徴とする請求項 11 に記載のカメラ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記制御手段が、散瞳モードの場合、前記第1の光源を消灯した後に前記反射部材を前記光路から外し、該反射部材を該光路から外した後に前記先幕の機械シャッタを開けることを特徴とする請求項12に記載のカメラ。

【請求項 1 4】

前記制御手段が、前記散瞳モードの場合、前記第2の光源の発光に応じて前記先幕の機械シャッタを閉じて、該先幕の機械シャッタを閉じた後に前記反射部材を前記光路に入れる特徴とする請求項13に記載のカメラ。

【請求項 1 5】

被検眼を照明する照明光学系により赤外光と可視光とのいずれか一方で照明した前記被検眼を撮影する撮影光学系を介して前記被検眼からの戻り光を受光する受光面を有する撮像装置と、

前記照明光学系を介して被検眼に照明する赤外光を発生させるための第1の光源を消灯した後に、前記受光面で受光した光に基づく電荷をリフレッシュし、前記照明光学系を介して前記被検眼に照明する可視光を発生させるための第2の光源を発光させる制御装置と

を有することを特徴とする眼科システム。

【請求項 1 6】

前記制御装置が、前記照明光学系を介して前記赤外光を照明した前記被検眼からの戻り光を前記受光面で受光した前記撮像装置からの出力信号に基づいて、前記被検眼の動画像を表示装置に表示させ、前記被検眼に指標を投影する指標投影用光源と前記第1の光源とを消灯した後に、前記受光面で受光した光に基づく電荷をリフレッシュすることを特徴とする請求項15に記載の眼科システム。

【請求項 1 7】

請求項15あるいは16に記載の眼科システム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、例えば眼科医院や集団健診等で用いられ、被検眼を観察しながら画像記録を行う眼科撮影装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

眼科撮影装置として、被検眼の眼底撮影を行う眼底カメラが広く知られている。眼底カメラには、観察時に被検眼が眩しさを感じない近赤外光を用い、静止画を撮影する瞬間に、可視光で眼底を照明して眼底撮影を行う無散瞳型眼底カメラがよく用いられている。

【0003】

この無散瞳型眼底カメラでは、眼底カメラ内に観察と撮影が可能なセンサを内蔵することで、装置の小型化を実現している。更に、撮影スイッチの操作からの画像取得までの時間を短縮しながら、反射率が異なる被検眼に対する頻繁な観察光量の煩わしい操作の改善を行った眼底カメラが、特許文献1に開示されている。

【0004】

また、被検眼に散瞳剤を点眼し、観察・撮影時に共に可視光を用いて精密な眼底検査及び眼底撮影を行う散瞳型眼底カメラもよく用いられている。

【0005】

この散瞳型眼底カメラと、先の無散瞳型眼底カメラとを一体化させることで、多機能化を実現している散瞳・無散瞳一体型眼底カメラが知られている。更に、散瞳・無散瞳の機能の切換手段により、散瞳時は可視観察、無散瞳時は赤外観察に切換える眼底カメラが特許文献2に開示されている。

【0006】

10

20

30

40

50

そして、近年ではデジタル化が容易なことから、眼底カメラの撮影用カメラに、一般に使われるデジタルカメラが多く用いられるようになってきている。特に、一眼レフタイプのデジタルカメラが用いられるのは、眼底カメラからのリモート撮影が可能であることに加え、今までのフィルムタイプのカメラとの互換性が良く、解像度も眼科用の診断画像として十分なためである。更に、一般に使われるデジタルカメラであるので、高解像度化する最新機能のセンサが内蔵されることが多い。

【0007】

最近では、この一眼レフタイプのデジタルカメラのセンサを静止画記録だけではなく、動画観察や動画記録の用途に用いるライブビュー機能が追加されている。一般的に、ライブビュー機能はファインダを覗かなくとも撮影できるので、撮影アングルの自由度が大きくなるという利点がある。近年の眼底カメラでは、アライメントやピント合わせを行う観察用時に、このライブビュー機能を用いたものも提案されている。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平9-308610号公報

【特許文献2】特開平9-66030号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら特許文献1では、眼底カメラ内に観察と撮影が可能なセンサを内蔵することになるため、一般に使われるデジタルカメラは使用されていない。20

【0010】

また、特許文献2の眼底カメラでは、無散瞳時の観察を行うためのCCD及びその観察光学系が構成されており、観察用の撮像素子と撮影用の撮像素子を構成する必要がある。これらの課題を解決するために、近年では無散瞳時の観察を行うためのCCD及びその観察光学系を、一般に使われるデジタルカメラとライブビュー機能を用いることで、解決する方法が考えられている。

【0011】

ところが無散瞳眼底カメラでは、観察時に被検眼に眩しさを感じさせない近赤外光を用い、静止画を撮影する瞬間に可視光で眼底を照明して眼底撮影を行うように構成されている。このため、撮影時の可視光照明のタイミング信号が必要になり、そのタイミング信号は一般に使われるデジタルカメラのシャッタ幕のX接点信号である開放信号を用いている。そして、ライブビュー機能の使用中は、シャッタ幕が開放状態になっているため、上記のタイミング信号を必要とする場合には、撮影の瞬間にシャッタ幕を開放状態から一旦は閉じた状態に戻さなければならない。30

【0012】

従って、一般に使われるデジタルカメラのライブビュー機能を用いて、被検眼の観察と撮影を行う場合に、検者が撮影開始操作をしてから実際に撮影が実行されるまでに時間を要することになる。そのため、撮影の瞬間に被検眼の固視位置が動いたり瞬きが発生することで、撮影の失敗を招く可能性がある。40

【0013】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、ライブビュー機能を備えた無散瞳型又は散瞳・無散瞳一体型の眼科撮影装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するための本発明に係る眼科撮影装置は、
被検眼を照明する照明光学系と、前記照明光学系により赤外光と可視光とのいずれか一方で照明した前記被検眼を撮影する撮影光学系とを備える眼底カメラ本体と、前記撮影光学系を介して前記被検眼からの戻り光を受光する受光面を有する撮像手段を備え且つ前記50

眼底カメラ本体に着脱可能であるカメラとから構成される眼科撮影装置であって、前記照明光学系を介して被検眼に照明する赤外光を発生させるための第1の光源を消灯した後に、前記撮像手段で受光した光に基づく電荷をリフレッシュし、前記照明光学系を介して前記被検眼に照明する可視光を発生させるための第2の光源を発光させる制御手段と、
を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る眼科撮影装置は、一般に使われるデジタルカメラのライブビュー機能を用いた観察を行い、撮影時に電子シャッタ制御を用いた撮影制御を行うことにより、検者が撮影開始操作をしてから実際に撮影が実行されるまでの時間を最小限にしている。従って、撮影の瞬間に被検眼の固視位置が動いたり瞬きが発生することを防ぐことができるので、撮影の失敗が少なくなる。10

【0016】

更に、一般に使われるデジタルカメラを用いることで、高解像度化するセンサの進歩に追従し、ライブビュー機能を観察に用いているので、観察を行うためのCCDなどの専用センサと、観察光学系を構成する必要がなく、装置を小型化できる。20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施例1の無散瞳型の眼底カメラの構成図である。20

【図2】実施例1の観察状態の説明図である。

【図3】実施例1の撮影時のフローチャート図である。

【図4】実施例1の撮影カメラのタイミングチャート図である。

【図5】実施例2の無散瞳モードの構成図である。

【図6】実施例2の散瞳モードの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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】

【0019】

図1は眼科撮影装置として実施例1の眼底カメラの構成図を示している。この眼底カメラは無散瞳型の眼底カメラであり、眼底カメラの後方に撮影カメラCが取り付けられている。眼底カメラの眼底照明光学系O1である観察用光源1から、被検眼Eに対向する対物レンズ2に至る光路上には、コンデンサレンズ3、撮影用光源4、ミラー5、リング状の開口を有する絞り6、リレーレンズ7、孔あきミラー8が順次に配列されている。30

【0020】

孔あきミラー8の透過方向の眼底撮影光学系O2の光路上には、合焦レンズ9、撮影レンズ10、跳ね上げミラー11、撮影カメラCが配列されている。ここで、観察用光源1は赤外光を射出するLED光源であり、跳ね上げミラー11は赤外光を透過し、可視光を反射する機能を有している。また、跳ね上げミラー11の反射方向には、被検眼Eの固視を誘導するためのLED等の発光部材を整列して配置した内部固視灯12が配置されている。40

【0021】

一方、孔あきミラー8の前面には、図示は省略しているが、アライメント指標のLED光源と、その光束を導くライトガイドの出射端が配置されており、被検眼Eの角膜面にアライメント指標を投影するアライメント用指標投影系が設けられている。同様に、図示は省略しているが、眼底照明光学系O1の光路内には、被検眼Eの眼底E_rにフォーカス指標を投影するフォーカス用指標投影系が設けられている。

【0022】

背景技術でも述べたように、本実施例の撮影カメラCは、一眼レフタイプのデジタルカ50

メラであり、上述した眼底カメラに付設され、更に取り外し可能な構成とされている。眼底撮影光学系O 2 の撮影カメラC内の光路の延長上には、跳ね上げミラー2 1、露光状態を制御するためのシャッタ幕2 2の先幕2 2 a及び後幕2 2 b、撮像素子2 3が配列されている。

【0023】

また、撮影カメラC内では、撮像素子2 3の出力は動画像生成部2 4を介してLCD等から成る動画観察モニタ2 5に接続され、更に撮影カメラCの制御を行う撮影カメラ制御部2 6に接続されている。また、撮影カメラ制御部2 6の出力は電子シャッタ制御を行う電子シャッタ制御部2 7を介して撮像素子2 3、ミラー2 1、シャッタ幕2 2に接続されている。

10

【0024】

また、眼底カメラには眼底カメラ全体の制御を行うシステム制御部3 1が内蔵され、システム制御部3 1は撮影カメラCの撮影カメラ制御部2 6と接続されている。システム制御部3 1の出力は跳ね上げミラー1 1に接続され、また撮影光源制御部3 2を介して撮影用光源4に接続されている。また、システム制御部3 1には撮影開始スイッチを備え、被検眼Eの静止画撮影を実行する入力部3 3の出力が接続されている。

【0025】

アライメント時には、観察用光源1を出射した赤外光は、コンデンサレンズ3、撮影用光源4を経てミラー5で反射される。ミラー5での反射光は、絞り6、リレーレンズ7を通り、孔あきミラー8の周辺で反射し、対物レンズ2、被検眼Eの瞳E p通り眼底E rを照明する。そして、眼底E rでの赤外反射光は、瞳E p、対物レンズ2、孔あきミラー8の孔を通り、合焦レンズ9、撮影レンズ1 0、赤外光を透過する跳ね上げミラー1 1を透過し、撮影カメラCの撮像素子2 3上に結像する。

20

【0026】

このように、観察用光源1から出射した赤外光は、眼底E rで反射されて眼底像として撮像素子2 3上に結像し、動画観察モニタ2 5上で動画として観察ができる。撮影カメラCにおけるこの観察状態はライブビュー状態そのものである。

【0027】

一方、図示しないアライメント用指標投影系及びフォーカス用指標投影系から発せられた光束は、それぞれ被検眼Eの眼底E rと角膜面で反射され、撮像素子2 3上に結像する。図2に示す動画観察モニタ2 5上で、眼底E rの観察像E r'と共に、アライメント指標WD 1、WD 2及びフォーカス指標SPが表示され、観察可能となっている。検者はこのアライメント指標WD 1、WD 2がアライメント範囲Mに入り、2つのフォーカス指標SPが横に一直線となるように、被検眼Eと眼底カメラの位置合わせを行うと共に、眼底E rに対するフォーカス合わせを行う。

30

【0028】

このとき、眼底E rからの反射像と、アライメント指標WD 1、WD 2、フォーカス指標SPを撮像素子2 3上に導光するために、撮影カメラCの跳ね上げミラー2 1は眼底撮影光学系O 2の光路から退避している。また、先幕2 2 aと後幕2 2 bの機械シャッタ制御手段は開放状態とされている。この制御により、撮影カメラCの動画観察モニタ2 5を用いて、被検眼Eのアライメントを行うことが可能である。また、撮影カメラCにおけるこの制御によりライブビュー機能を達成している。

40

【0029】

ここで、撮影カメラCのライブビュー機能を使用しない状態では、跳ね上げミラー2 1は眼底撮影光学系O 2の光路中に挿入されている。また、先幕2 2 aは遮光状態となっているため、眼底E rからの反射像と、アライメント指標WD 1、WD 2やフォーカス指標SPを撮像素子2 3上に導光することができない。

【0030】

図3(a)は静止画撮影時の動作のフローチャート図である。検者は被検眼Eのアライメントの終了後に、入力部3 3の撮影開始スイッチを押す。この開始信号によりシステム

50

制御部31は、ステップS1の処理を行い撮影制御を開始する。ステップS2で、システム制御部31は撮影用光源4からの可視光を撮像素子23に導光するために、跳ね上げミラー11を眼底撮影光学系O2から退避する。更に、静止画撮影時に不必要的光が写り込まないようにするために、観察用光源1、内部固視灯12、アライメント指標WD1、WD2、フォーカス指標SPの消灯を行う。

【0031】

ステップS2のこの撮影準備制御が終了すると、システム制御部31はステップS3で、撮影カメラCに対する撮影開始制御を実行する。撮影カメラCではステップS3に応じて、図3(b)の撮影カメラCでのステップS11の撮影開始処理が実行されるが、この撮影カメラCの制御は後述する。

10

【0032】

ステップS3の処理終了後に実行される眼底カメラでのステップS4の処理もシステム制御部31で実行され、電子シャッタ制御の終了時間が経過するまでこの処理を繰り返す。つまり、撮影カメラCの内部で行われる電子シャッタ制御が終了されるまでの待機処理である。次に、ステップS4の待機処理が終了すると、システム制御部31ではステップS5として、撮影光源制御部32に発光命令を出力し、撮影用光源4を発光させる。

【0033】

このようにして、撮影用光源4から発せられた可視光は、眼底照明光学系O1を通過した後に、被検眼Eの眼底Erで反射され、眼底反射像は眼底撮影光学系O2を通って撮像素子23に結像する。最後に、ステップS6ではステップS2で行った撮影準備制御とは逆工程の撮影終了制御を実行する。

20

【0034】

図3(b)のフローチャート図では、眼底カメラのステップS3の処理から、撮影カメラ制御部26への切換えによって、ステップS11の撮影開始処理が実行される。ステップS11の処理に続いて、ステップS12で撮影カメラ制御部26による撮影のための設定変更処理等が行われる。撮影カメラ制御部26は撮影準備処理であるステップS12の処理の終了後に、ステップS13で電子シャッタ制御部27に対して、電子シャッタ制御を実行させる。その後に、撮影カメラ制御部26はステップS14でシャッタ制御処理を実行し撮影制御を終了する。

【0035】

30

このように、眼底カメラと撮影カメラCのそれぞれの撮影制御において、ステップS5で実行される撮影用光源4の発光制御が、ステップS13の電子シャッタ制御とステップS14のシャッタ制御の間で行われる。

【0036】

図4は撮影カメラCにおける撮影制御の様子のタイミングチャート図である。図中の開の表記は光路を遮断していない状態を表し、閉の表記は光路を遮断している状態を表している。また、跳ね上げミラー21、先幕22a、後幕22bの動作を示しており、各ステップSは図3(a)、(b)のフローチャート図で説明した処理が行われる工程を示している。

【0037】

40

縦の点線で示している電子シャッタ制御は、ステップS1の撮影開始の後に、ステップS13のタイミングで実行され、シャッタ制御はステップS14のタイミングで実行されており、ステップS5の発光制御はステップS13とS14の間で実行される。

【0038】

このように、電子シャッタ制御の直前までに撮像素子23に受光された光は、ステップS13の電子シャッタ制御でリフレッシュされ、ステップS14のシャッタ制御終了後に静止画として記録される。つまり、ステップS5によって撮影用光源4から発光された眼底Erの反射像のみが、撮像素子23に蓄積され、静止画として記録可能となる。

【0039】

図4(a)のように、ステップS1～S14が実行されるまで、跳ね上げミラー21、

50

先幕 22a、後幕 22b は全て開の状態となっている。即ち、特長的な第 1 動画観察手段で説明したライブビュー機能を使用したまま、ステップ S5 で発光制御を行うことである。この制御が本実施例の特長的な制御であることは、次の図 4 (b) と比較すると明らかである。

【0040】

図 4 (b) はライブビュー機能を使用していない場合における撮影制御のタイミングチャート図である。図 4 (a) との違いは、ステップ S1 ~ S14 が実行されるまでの間に、跳ね上げミラー 21、先幕 22a が、それぞれ閉の状態から開の状態になっていることである。通常では、撮影カメラ C のシャッタ幕 22 の開放信号である X 接点信号は、先幕 22a が閉の状態から開の状態になった状態で出力され、この X 接点信号に同期してステップ S5 で発光制御が行われる。10

【0041】

このように、図 4 (b) で行われる先幕 22a が閉の状態から開の状態にする制御を、図 4 (a) ではステップ S13 の電子シャッタ制御で代用している。つまり、先幕 22a が閉の状態から開の状態とする動きを、ステップ S13 の電子シャッタ制御によって達成していることになる。従って、電子シャッタ制御の直前までに撮像素子 23 に受光された光は、ステップ S13 の実行後にリフレッシュされ、ステップ S5 で撮影用光源 4 から発光された眼底 E の反射光のみが撮像素子 23 に蓄積され、静止画として記録される。

【0042】

また、図 4 (a) 中に記載の処理 H は、第 1 動画観察手段で説明したライブビュー機能を使用した状態から、図 4 (b) で説明した先幕 22a を用いた撮影制御を行う場合に、追加される処理である。しかし、この処理 H は図 4 (a) で明らかのように不要な処理である。また、この先幕 22a の処理 H によっては、ステップ S1 ~ S5 までの時間を要する場合もあり、この時間によって、被検眼 E の固視位置が動いたり瞬きが発生する可能性もある。20

【0043】

このように、処理 H を行わないことで、撮影開始操作をしてから実際に撮影が実行されるまでの時間を最小限にし、撮影の瞬間に被検眼 E の固視位置が動いたり瞬きが発生することを防ぐことができ、撮影の失敗を防止している。

【0044】

実施例 1 における眼底カメラは無散瞳型の眼底カメラであり、被検眼 E が眩しさを感じない近赤外光を用いて、撮影カメラ C の動画観察モニタ 25 で観察している。従って、観察に十分な画像が得られると共に、被検眼 E に掛かる負荷を少なくできる。このように、無散瞳型の眼底カメラの特長を維持すると共に、撮影カメラ C のような一般に使われるデジタルカメラを用いることができる。更に、そのライブビュー機能を観察に用いているので、観察を行うための CCD などの専用センサにより観察光学系を構成する必要がなく、装置を簡略化することが可能となる。30

【実施例 2】

【0045】

図 5 は実施例 2 における散瞳型と無散瞳型の眼底カメラを一体化した散瞳・無散瞳一体型眼底カメラの構成図であり、実施例 1 と同じ符号の部材は同じ符号で示している。実施例 1 の図 1 に対し、眼底照明光学系 O1 内のコンデンサレンズ 3 と撮影用光源 4 の間に、赤外カットフィルタ 41、可視カットフィルタ 42 が追加され、内部固視灯 12 の光路内に挿脱可能な反射ミラー 43、直視ファインダ 44 が設けられている。40

【0046】

赤外カットフィルタ 41 と可視カットフィルタ 42 は、択一的に光路内挿脱に可能とされている。また、反射ミラー 43 は跳ね上げミラー 11 と内部固視灯 12 の間に設けられ、検者が可視光により被検眼 E のファインダ観察が可能な直視ファインダ 44 に導光可能となっている。

【0047】

10

20

30

40

50

入力部 33' は実施例 1 と機能的に異なっており、撮影開始スイッチに加えて、散瞳モードと無散瞳モードとの観察状態切換えのための散瞳・無散瞳選択スイッチが設けられている。また、観察用光源 1 については、実施例 1 では赤外光を射出する LED としたが、本実施例 2 では可視光を射出するハロゲンランプとされている。

【0048】

この実施例 2 では、最初に入力部 33' に設けられた散瞳・無散瞳選択スイッチを操作し、散瞳モードと無散瞳モードの切換え選択を行う。挿脱可能な反射ミラー 43 は、跳ね上げミラー 11 の反射方向の光路から離脱されており、可視カットフィルタ 42 が眼底照明光学系 O1 に挿入されている。

【0049】

観察用光源 1 を射出した可視光は、コンデンサレンズ 3 を通り、可視カットフィルタ 42 によって赤外光のみが透過される。可視カットフィルタ 42 を透過した赤外光は、撮影用光源 4 を通り、ミラー 5 で反射される。以下、撮像素子 23 上に結像するまでは、実施例 1 と同様である。

【0050】

従って、観察用光源 1 から射出した可視光は赤外光のみとなって、眼底 Er で反射された後に撮像素子 23 上に結像し、動画観察モニタ 25 上に動画による眼底像 Er' として観察でき、実施例 1 と同様にアライメントを行うことができる。ここで、挿脱可能な反射ミラー 43 は、跳ね上げミラー 11 の反射方向の光路から離脱し、内部固視灯 12 からの光を被検眼 E に導光しながら、直視ファインダ 44 により観察可能となる。

10

【0051】

また、撮影制御は実施例 1 と同様の制御であり、その効果も同様である。つまり、無散瞳モードでは動画観察モニタ 25 による第 1 動画観察手段による観察を行い、静止画撮影時には電子シャッタ制御部 27 による電子シャッタ処理を行うようになっている。

【0052】

散瞳モードを選択すると、図 6 に示すように挿脱可能な反射ミラー 43 は、跳ね上げミラー 11 の反射方向の光路に挿入され、赤外カットフィルタ 41 は眼底照明光学系 O1 に挿入される。観察用光源 1 を射出した可視光はコンデンサレンズ 3 を通り、赤外カットフィルタ 41 によって赤外光成分がカットされ透過される。

【0053】

眼底 Er の眼底像は対物レンズ 2、合焦レンズ 9、撮影レンズ 10 を経て跳ね上げミラー 11 に戻るが、跳ね上げミラー 11 は可視光を反射するため、眼底像反射ミラー 43 の方向に反射され、直視ファインダ 44 による第 2 動画観察手段によって観察できる。このように、実施例 1 と異なり可視光を用いた検者により直視観察を行い、被検眼 E のアライメントを行うことが可能である。

20

【0054】

また、撮影制御は実施例 1 で説明した図 4 (b) の制御と同様になる。この場合の撮影制御については、撮影カメラ C を用いた一般的な撮影方法である。つまり、散瞳モードでは直視ファインダ 44 で観察を行い、撮影時には先幕 22a を用いた撮影制御を行う。

【0055】

このように実施例 2 における制御は、散瞳モードと無散瞳モードの選択に応じて、無散瞳モードでは動画観察モニタ 25 で観察し、電子シャッタ処理を用いた撮影制御を行い、散瞳モードでは直視ファインダ 44 で観察し、先幕 22a を用いた撮影制御を行う。

30

【0056】

実施例 2 の眼底カメラは、実施例 1 で説明した無散瞳型の眼底カメラと同様の制御を無散瞳モードで行うことにより、実施例 1 と同様に観察を行うための CCD などの専用センサ、観察光学系を必要とせず、装置を簡略化することができる。特に実施例 2 のように、散瞳モードと無散瞳モードの両方の機能を有する装置は一般に複雑化が免れないため、その効果は大きい。更に、実施例 1 と同様に、撮影開始操作をしてから実際に撮影が実行されるまでの時間を最小限にし、撮影の瞬間に被検眼の固視位置が動いたり瞬きが発生する

40

50

ことを防ぐことが可能となり、撮影の失敗を防止できる。

【符号の説明】

【0057】

C 撮影カメラ

22a 先幕

22b 後幕

23 撮像素子

25 動画観察モニタ

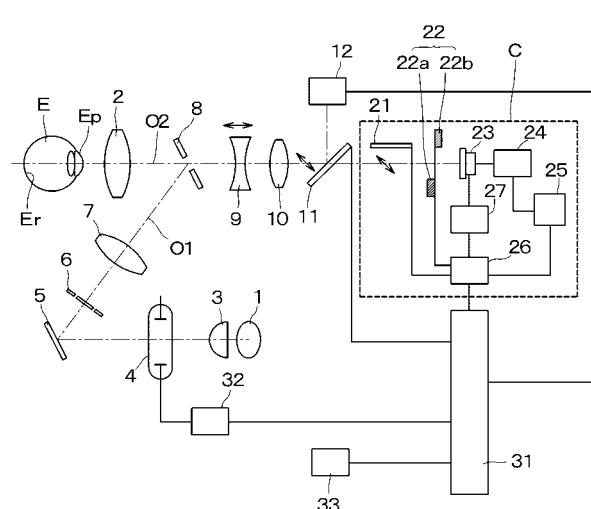
26 撮影カメラ制御部

27 電子シャッタ制御部

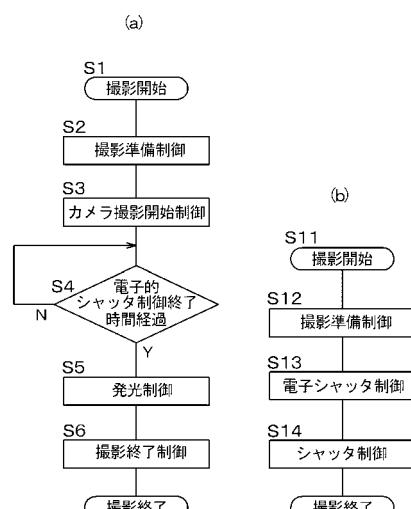
31 システム制御部

10

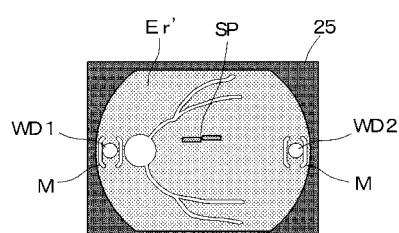
【図1】



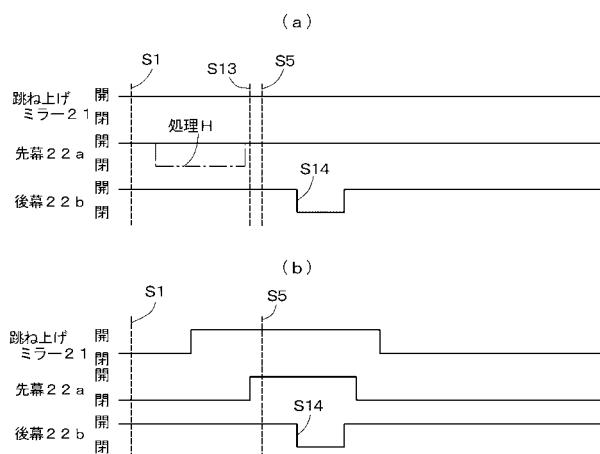
【図3】



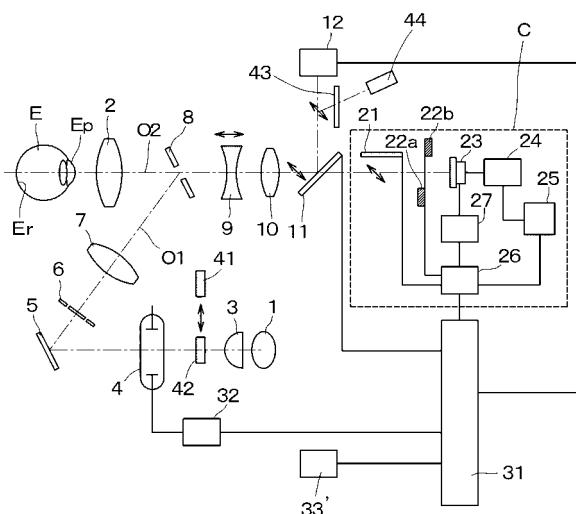
【図2】



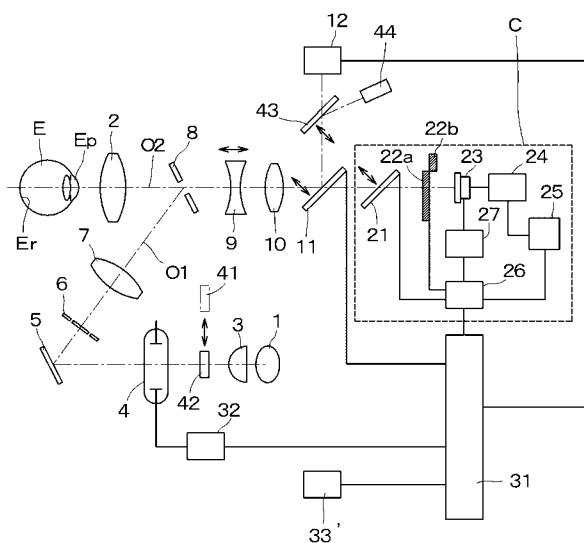
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-210409(JP,A)
特開2001-292371(JP,A)
特開平06-125877(JP,A)
特開2008-142233(JP,A)
特開平09-308610(JP,A)
特開平09-066030(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 3 / 00 - 3 / 16