

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600931号
(P6600931)

(45) 発行日 令和1年11月6日 (2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日 (2019.10.18)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 3/15 (2006.01)	A 6 1 B 3/15
A 6 1 B 3/10 (2006.01)	A 6 1 B 3/10
A 6 1 B 3/14 (2006.01)	A 6 1 B 3/14

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-140786 (P2014-140786)
 (22) 出願日 平成26年7月8日 (2014.7.8)
 (65) 公開番号 特開2016-16124 (P2016-16124A)
 (43) 公開日 平成28年2月1日 (2016.2.1)
 審査請求日 平成29年6月15日 (2017.6.15)

(73) 特許権者 000135184
 株式会社ニデック
 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4
 (72) 発明者 多和田 晃
 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株
 式会社ニデック拾石工場内
 (72) 発明者 小田 健史
 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株
 式会社ニデック拾石工場内
 審査官 牧尾 尚能

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】

被検眼眼底を撮影するための撮影光学系を収容すると共に、被検者側筐体面において光学アダプタを着脱可能な撮影部を備え、前記撮影光学系によって被検眼眼底の画像を得るための眼科撮影装置であって、

被検眼と前記撮影部とのアライメントのために被検眼に対して前記撮影部を水平方向に移動させるための第 1 移動ユニットと、

被検眼眼底に対する前記撮影光学系のフォーカスを調整するため、前記撮影光学系に配置された一部の光学部材を駆動させるための駆動手段と、

前記第 1 移動ユニット及び前記駆動手段とは別に設けられた第 2 移動ユニットであって、前記被検眼眼底を撮影する際の前記撮影部の位置が、第 1 の移動位置と、前記光学アダプタが前記撮影部へ装着された際の突出量と対応した移動量分だけ前記第 1 の移動位置に対して後退した第 2 の移動位置と、の何れか一方となるように、前記撮影部の位置を変更する第 2 移動ユニットと、

を備えることを特徴とする眼科撮影装置。

【請求項 2】

前記第 2 移動ユニットは、前記撮影光学系全体を、前記駆動手段による前記光学部材の駆動よりもラフに移動させる粗動機構を備えることを特徴とする請求項 1 記載の眼科撮影装置。

【請求項 3】

10

20

前記第2移動ユニットは、検者からの操作に応じて第1の操作位置と第2の操作位置との間で変位される操作部材を備え、操作部材の変位に連動して、前記第1の移動位置と前記第2の移動位置との間で前記撮影部を移動させることを特徴とする請求項1又は2記載の眼科撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学アダプタが脱着可能な眼科撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、筐体に形成される検査窓を介して光源から出射された光を被検眼に投光し、投光された光の反射光に基づいて被検眼の画像を得る眼科撮影装置が知られている。このような装置としては、レーザ走査検眼鏡（Scanning Laser Ophthalmoscope：SLO）、光干渉断層計（Optical Coherence Tomography：OCT）、眼底カメラ、などが知られている。

【0003】

そして、上記のような装置では、撮影目的に応じた光学アダプターが検査窓に装着されることによって、撮影部位に応じた焦点位置の変更（例えば、眼底から前眼部）、撮影倍率／撮影画角の変更、などが可能である（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-11381号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

光学アダプタが装着された場合、例えば、光学アダプタの分だけ、撮影部の被検者側の筐体面からの突出が装着前と比べて大きくなる場合がある。この場合、光学アダプタの装着スペースを確保するため、非装着時に対して作動距離方向に装置本体を被検眼から遠ざける必要が生じる。

【0006】

しかしながら、従来の装置では、光学アダプタを脱着する際には、アライメントに使用される移動機構を利用して、被検眼と装置本体の位置関係を変化させていた。この場合において、例えば、移動機構は、通常のアライメントを想定した可動範囲に加えて、更に、光学アダプタの脱着を想定した可動範囲を設ける必要性が生じる。

【0007】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、光学アダプタを用いた撮影を容易に行うことができる眼科撮影装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第一態様に係る眼科撮影装置は、被検眼眼底を撮影するための撮影光学系を収容すると共に、被検者側筐体面において光学アダプタを着脱可能な撮影部を備え、前記撮影光学系によって被検眼眼底の画像を得るための眼科撮影装置であって、被検眼と前記撮影部とのアライメントのために被検眼に対して前記撮影部を水平方向に移動させるための第1移動ユニットと、被検眼眼底に対する前記撮影光学系のフォーカスを調整するため、前記撮影光学系に配置された一部の光学部材を駆動させるための駆動手段と、前記第1移動ユニット及び前記駆動手段とは別に設けられた第2移動ユニットであって、前記被検眼眼底を撮影する際の前記撮影部の位置が、第1の移動位置と、前記光学アダプタが前記撮影部へ装着された際の突出量と対応した移動量分だけ前記第1の移動位置に対して後退した第2の移動位置と、の何れか一方となるように、前記撮影部の位置を変更する第2移動ユ

10

20

30

40

50

ニットと、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、光学アダプタを用いた撮影を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態における眼科撮影装置を側面から見たときの外観を示す概略構成図である。

【図2】本実施形態における眼科撮影装置を上面から見たときの外観を示す概略構成図である。なお、装置の内部構造に係る箇所は、想像線にて示している。

【図3】光学アダプタの非装着状態における眼科撮影装置の光学系を示す模式図である。

【図4】光学アダプタの装着状態における眼科撮影装置の光学系を示す模式図である。

【図5】レバーの操作に伴う装置の動作を示した説明図である。

【図6】(a)は、図1と同じ方向から撮影部移動ユニットを透視したときの内部機構(撮影部移動機構)を示し、(b)は、(a)に対してレバーを移動させたときの内部機構を示す。

【図7】変容例に係る変換機構の概要を示した図であり、(a)は、図1と同じ方向から変容例に係る撮影部移動ユニットを透視したときの内部機構を示し、(b)は、(a)に対してレバーを移動させたときの内部機構を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しつつ、本発明の典型的な実施形態を説明する。はじめに、図1および図2を参照し、本実施形態における眼科撮影装置1の概略構成を説明する。本実施形態では、走査型レーザ検眼鏡(Scanning Laser Ophthalmoscope: SLO)を、眼科撮影装置1の一例として説明する。なお、眼科撮影装置1は、光干渉断層計(OCT: Optical Coherence Tomography)、視野計などの他の眼科装置と一体化された装置であってもよい。

【0012】

図1および図2に示すように、眼科撮影装置1は、本体部(装置本体)2を備える。本実施形態において、本体部2は、眼科撮影装置1が眼底画像を撮像するうえで主要な光学系(詳細は、図3を参照して後述する)を有する。また、詳細は後述するが、本体部2は、本体部2とは別体の光学アダプタ3が装着可能である。本実施形態において、光学アダプタ3は、撮影画角を変更するための光学部材である。光学アダプタ3が装着されることによって、眼科撮影装置1による眼底の撮影画角は、広角化される。

【0013】

本実施形態において、本体部2は、撮影部10、基台11、顔支持ユニット12、移動台13、スイングチルト機構14、および撮影部移動ユニット15を有する。撮影部10には、被検眼Eを撮影するための光学系が格納されている。また、本実施形態では、装置本体の各部を制御する制御部も、撮影部10に格納されている。撮影部10の被検者側筐体面には、検査窓16が設けられている。検査窓16は、被検者に覗きこまれ、レーザ光が被検眼に対して投受光されるときにレーザ光の通過箇所である。図1の例では、第1対物レンズ光学系36(図3参照)を収容する鏡筒の先端(又は、先端近傍)に検査窓16は形成される。検査窓16は、例えば、レンズ面によって形成されていてもよいし、カバーガラスであってもよいし、開口部であってもよい。また、撮影部10において、検査窓16の近傍には、光学アダプタ3が接続される接続部18が形成されている。接続部18は、眼科撮影装置1によって撮影される眼底画像を広角化し得る所定の位置に、光学アダプタ3を固定するために設けられている。但し、接続部18に対する光学アダプタ3の固定には、例えば、ねじ等の周知の接続機構が用いられてもよいし、磁力、粘着力等を用いて互いの部材を接続してもよい。なお、以下、撮影部10に対してそのまま光学アダプタ3が装着される実施形態について説明するが、必ずしもこれに限定されるものではない。例

えば、撮影部 10 に設けられた一部の光学部材（例えば、対物レンズ光学系）と交換で光学アダプタ 3 が装着されてもよい。

【0014】

ここで、図 3 を参照して、撮影部 10 に設けられた光学系および制御系を説明する。なお、図 3 は、光学アダプタ 3 が装着されていない状態の本体部 2 を示す。初めに光学系について説明する。

【0015】

本実施形態において、撮影部 10 は、撮影光学系 20 を内蔵する筐体として用いられる。撮影光学系 20 は、投光光学系 30 と、受光光学系 40 と、を主を含む。投光光学系 30 は、被検眼の部位に光源からの光を投光する。より詳細には、レーザ光出射部 31 から出射されるレーザ光が走査部 35 によって走査され、眼底 E_r の各位置へ投光される。本実施形態において、投光光学系 30 には、レーザ光出射部 31、穴開きミラー 32、レンズ 33、レンズ 34、走査部 35、および、第 1 対物光学系 36 が含まれる。

10

【0016】

レーザ光出射部 31 には、例えば、少なくとも一つのレーザ光源が設けられている。レーザ光出射部 31 からのレーザ光は、穴開きミラー 32 の開口を通り、レンズ 33 およびレンズ 34 を介した後、走査部 35 に向かう。走査部 35 によって反射された光束は、第 1 対物光学系 36 を通過した後、被検眼 E の眼底 E_r で集光する。その結果、眼底 E_r で散乱・反射された光（以下、眼底反射光という）が瞳孔から出射される。

【0017】

20

走査部 35 は、レーザ光を眼底上で走査するために設けられ、レーザ光出射部 31 から導かれたレーザ光の進行方向を変える（レーザ光を偏向する）ユニットである。本実施形態において、走査部 35 は、走査方向の異なる 2 つの光スキャナ 35a、35b を持ち、眼底 E_r 上でレーザ光を二次元的に走査する。光スキャナ 35a、35b としては、例えば、反射ミラー（ガルバノミラー、ポリゴンミラー、レゾナントスキャナ）の他、光の進行（偏向）方向を変化させる音響光学素子（AOM）等が用いられてもよい。

【0018】

第 1 対物光学系 36 は、撮影部 10 に光学アダプタ 3 が装着されていない状態において、走査部 35 を経たレーザ光を折り曲げて被検眼 E の瞳位置を通過させる。走査部 35 の動作に伴って、レーザ光は瞳位置を中心に旋回される。その結果として、レーザ光が眼底上で二次元的に走査される。なお、図 3 において、第 1 対物光学系 36 は 2 枚のレンズを有するものとしたが、これに限定されるものではない。例えば、第 1 対物光学系 36 は、1 枚のレンズ、あるいは、3 枚以上のレンズを有する構成であってもよい。

30

【0019】

次に、受光光学系 40 について説明する。受光光学系 40 は、投光光学系 30 によって投光されることによって被検眼の部位にて反射された光を受光素子 45 で受光する。より詳細には、投光光学系 30 からのレーザ光に伴って瞳孔から出射される光が受光素子 45 で受光される。本実施形態の受光光学系 40 は、投光光学系 30 の光路上において、穴開きミラー 32 から第 1 対物光学系 36 までに配置された各部材を、投光光学系 30 と共用している。また、本実施形態の受光光学系 40 は、レンズ 42、ピンホール板 43、レンズ 44、および、受光素子 45、を含む。

40

【0020】

被検眼 E の眼底にレーザ光が照射される場合、レーザ光による眼底反射光は、前述した投光光学系 30 を逆に辿り、穴開きミラー 32 で反射され、レンズ 42 へ導かれる。なお、被検眼 E の瞳位置と穴開きミラー 32 の開口部とは、光学的に共役な関係である。レンズ 42 の下流側では、眼底 E_r からの光は、ピンホール板 43 のピンホールにおいて焦点を結び、レンズ 44 を介して受光素子 45 によって受光される。なお、本実施形態では、受光素子 45 として、可視域及び赤外域に感度を持つ APD（アバランシェフォトダイオード）が用いられている。

【0021】

50

このようにして、本実施形態の撮影部 10 における光学系が形成される。本実施形態の眼科撮影装置 1 は、画像処理部（例えば、制御部 70）において、受光素子 45 から出力される受光信号を処理して眼底の画像を取得する。例えば、レーザ光による 1 フレーム分の眼底 E r の走査に基づいて、眼科撮影装置 1 は、1 フレームの眼底画像を得る。なお、撮像光学系 20 によって取得された撮像画像は、図示無きモニタ上に表示される。

【0022】

撮影光学系 20 には、被検眼眼底に対するフォーカスを調整するための光学部材が配置されている。より詳細には、撮影光学系 20 に配置された一部の光学系を変位させることによってフォーカスを調整する。レンズ 33 は、駆動機構 33 a の駆動によって光軸方向に移動される。例えば、検者によって操作部材 61 が操作されると、その操作信号に基づいて駆動機構 33 a が電動で駆動され、レンズ 33 が光軸方向に移動される。眼底に対するフォーカスが調整された結果として、被検眼の視度が補正され、焦点が合った眼底画像が得られる。フォーカスを調整するための光学部材は、レンズに限定されず、折り曲げミラーユニットであってもよい。

【0023】

また、図 4 に示すように、光学アダプタ 3 は、主に、第 2 対物レンズ光学系 3 a を有している。接続部 18 に光学アダプタ 3 が装着された装着状態において、第 2 対物レンズ光学系 3 a は、撮影部 10 の検査窓 16 と被検眼 E との間に配置される。本実施形態において、第 2 対物レンズ光学系 3 a の詳細構成についての説明は省略する。なお、図 3 では、第 2 対物レンズ光学系 3 a を一枚のレンズとして示しているが、複数枚のレンズが使用されてもよいし、非球面レンズが使用されてもよい。なお、図 3 において、光学アダプタ 3 は、検査窓 3 b を備える。検査窓 3 b は、被検者に覗きこまれ、レーザ光が被検眼に対して投受光されるときにレーザ光の通過箇所である。検査窓 3 b は、光学アダプタ 3 の鏡筒先端（又は、先端近傍）に形成される。検査窓 3 b は、第 2 対物レンズ光学系 31 の最も被検眼側のレンズ面によって形成されていてもよいし、カバーガラスであってもよい。また、光学アダプタ 3 の鏡筒先端に形成された開口部であってもよい。

【0024】

次に、制御系について説明する。眼科撮影装置 1 は、制御部 70 によって、レーザー光出射部 31、駆動機構 33 a、走査部 35、受光素子 45 等、装置全体の制御が行われる。また、制御部 70 は、取得された画像を処理する画像処理部を兼用する。制御部 70 は、C P U（Central Processing Unit）およびメモリ等で実現される。

【0025】

制御部 70 は、例えば、操作受付部 60 から出力される操作信号に基づいて各部材を制御する。操作受付部 60 は、検者によって操作される操作部材 61 としてマウス等が接続されている。

【0026】

図 1 および図 2 に戻って、眼科撮影装置 1 の概略構成の説明を再開する。基台 11 は、眼科撮影装置 1 の各部を支持する。基台 11 には、移動台 13 が積載される。また、基台 11 には、顔支持ユニット 12 が設けられている。顔支持ユニット 12 は、被検者の顔を支持することによって、被検眼を検査窓に向き合わせる。移動台 13 は、メカニカルな移動機構 13 a を備える。移動機構 13 a によって、移動台 13 は、基台 11 上を水平方向に（より詳細には、左右方向（X 方向）及び前後方向（Z 方向、例えば、作動距離方向）に）移動する。移動台 13 には、スイングチルト機構 14 および撮影部移動ユニット 15 を介して撮影部 10 が載置される。故に、撮影部 10 は、移動台 13 と共に移動される。移動台 13 には、ジョイスティック 13 b が設けられている。検者によってジョイスティック 13 b が移動方向に傾けられることによって、移動台 13 は移動する。移動台 13 には、スイングチルト機構 14 が積載されている。本実施形態のスイングチルト機構 14 には、被検眼に対して撮影部 10 を左右に旋回させるスイング機構 14 a と、被検眼に対して撮影部 10 を俯仰させるチルト機構 14 b と、が含まれる。本実施形態では、撮影部 10 と被検眼との位置関係がスイングチルト機構 14 によって相対的に変位されることによ

って、眼底上の撮影位置が変更される。また、本実施形態において、スイングチルト機構 14 は、撮影部移動ユニット 15 を介して、撮影部 10 を支持する。

【0027】

< 撮影部移動ユニット 15 >

撮影部移動ユニット 15 は、光学アダプタ 3 を着脱する際に、撮影部 10 を被検眼に対して作動距離方向（例えば、前後に）に変位（より詳細には、移動）させる。撮影部移動ユニット 15 は、作動距離方向において複数設定されている所定位置のいずれかに撮影部 10 を配置できる。撮影部移動ユニット 15 は、複数の所定位置の中で、撮影部 10 の位置を切り替え可能である。

【0028】

例えば、所定位置は、撮影部移動ユニット 15（又は、移動台 13）に対する撮影部 10 の相対的な位置である。また、以下、本実施形態において、撮影部 10 は、第 1 の所定位置と第 2 の所定位置とに切り替えて配置可能である（図 5（a）、（b）参照）。第 1 の所定位置は、光学アダプタ 3 の非装着状態で被検眼を撮影する場合に利用される（図 5（a）参照）。また、第 2 の所定位置は、光学アダプタ 3 の装着状態で被検眼を撮影する場合に利用され、第 1 の所定位置と比べて被検眼から離れている（図 5（b）参照）。

【0029】

第 1 の所定位置から第 2 の所定位置までの撮影部 10 の移動量は、例えば、光学アダプタ 3 の装着状態と非装着状態との間における装置の被検者側最前面の変位量に応じて予め定められてもよい。つまり、撮影部移動ユニット 15 による移動量は、光学アダプタ 3 の装着による被検者側最前面の突出量に対応している。装着状態での最前面は、例えば、検査窓 3a の位置であり、非装着状態での最前面は、例えば、検査窓 16 の位置である。

【0030】

図 2 に示すように、本実施形態の撮影部移動ユニット 15 は、移動台 13 に対して撮影部 10 を移動させるメカニカルな移動機構 15a を有する。移動機構 15a（および撮影部移動ユニット 15）は、移動機構 13a（および移動台 13）とは異なる高さに設置される。また、本実施形態において、移動機構 15a は、移動機構 13a とは別体であり、互いに独立して作動する。図 5 に示すように、移動機構 15a は、手動操作部の操作（例えば、レバー 17 のポジションの変更）に連動して、撮影部 10 の位置を切り替える。図 5 の例では、レバー 17 が反時計周りに約 1/4 回転されることによって、移動機構 15a は、撮影部 10 を、被検者から遠ざける（図 5（a） 図 5（b））。一方、レバー 17 が時計回りに約 1/4 回転されることによって、移動機構 15a は、撮影部 10 を被検者側に移動させる（図 5（b） 図 5（a））。

【0031】

このように、本実施形態の眼科撮影装置 1 は、検者の一動作で、レバー 17 を一方向に動かす操作（以下、「ストローク操作」と称する）が行われることによって、撮影部 10 の配置を切り替えることができる。したがって、検者は一動作で撮影部 10 の配置を切り替えることができる。つまり、手動操作部は、検者からの操作に応じて第 1 の操作位置と第 2 の操作位置との間で変位される操作部材（例えば、レバー 17）を備え、操作部材の変位に連動して、前後方向に関して撮影部 10 を第 1 の所定位置と第 2 の所定位置との間で移動させる。

【0032】

次に、図 6 を参照し、撮影部移動機構 15a の詳細構成の一例を説明する。移動機構 15a は、主に、本体部 51 と、可動部 52 と、接続部 53 と、変換機構 55 と、を有する。本体部 51 は、スイングチルト機構 14 によって直接支持される部材である。また、本実施形態において、本体部 51 には、レバー 17 が回転可能な状態で取り付けられている。また、本実施形態では、前後方向に沿って本体部 51 の側面に形成されるレール等の図示無き案内支持部によって、可動部 52 を本体部 51 に対して作動距離方向にスライド可能な態様で支持する。

【0033】

10

20

30

40

50

可動部 5 2 には、撮影部 1 0 との接続部 5 3 が固定されている。一例として、図 2 において、接続部 5 3 は、撮影部 1 0 の内部機構 1 0 a の側面に固定される部材である。つまり、撮影部移動ユニット 1 5 は、接続部 5 3 を介して撮影部 1 0 を支持している。本体部 5 1 に対する可動部 5 2 のスライドによって、接続部 5 3 および測定部 1 0 が前後に移動する。

【 0 0 3 4 】

変換機構 5 5 は、手動操作部（本実施形態では、レバー 1 7）への操作量を撮影部 1 0 の作動距離方向の移動量へと機械的に変換する。本実施形態において、変換機構 5 5 は、クランク 5 6 と、リンク 5 7 と、ラックアンドピニオン 5 8 と、を有する。図 6 に示すクランク 5 6 は、レバー 1 7 と固定されており、レバー 1 7 の回転軸を支点としてレバー 1 7 と共に回転される。リンク 5 7 は、クランク 5 6 と、ラックアンドピニオン 5 8 とを接続する部材である。リンク 5 7 の一端は、クランク 5 6 の回転軸とは芯をずらしてクランク 5 6 に接続される。また、リンク 5 7 の他端には、ピニオン 5 8 c の回転軸が設けられている。クランク 5 6 およびリンク 5 7 によって、レバー 1 7 の操作に伴う回転動作が直線動作に変換される。

【 0 0 3 5 】

ラックアンドピニオン 5 8 は、第 1 ラック 5 8 a、第 2 ラック 5 8 b、およびピニオン 5 8 c を有する。第 1 ラック 5 8 a は、本体部 5 1 に対して固定されており、第 2 ラック 5 8 b は、可動部 5 2 に対して固定されている。2 つのラック 5 8 a、5 8 b は、ピニオン 5 8 c を挟んで平行に配置される。また、ピニオン 5 8 c は、リンク 5 7 の他端（つまり、クランク 5 6 とは反対側の端部）に接続される。本実施形態において、ラックアンドピニオン 5 8 は、倍速機構（倍送り機構）として機能する。ラックアンドピニオン 5 8 は、撮影部 1 0 の移動量（つまり、可動部 5 2 の動作量）を、例えば、レバー 1 7 の操作に伴うリンク 5 7 の他端の移動量（動作量）に対して増幅する。

【 0 0 3 6 】

例えば、検者によって、レバー 1 7 が引き下げられる場合（図 6（a） 図 6（b））、クランク 5 6 によって、リンク 5 7 が引っ張られる。また、ピニオン 5 8 c が、リンク 5 7 を介して、作動距離方向にて被検眼 E から離れる向きに引っ張られる。その結果、ピニオン 5 8 c は、第 1 ラック 5 8 a を反時計回りに転がりながら、被検眼 E から離れる向きに移動する。ピニオン 5 8 c の回転に伴い、第 2 ラック 5 8 b および可動部 5 2 も、被検眼 E から離れる向きに移動する。その結果として、撮影部 1 0 が被検眼 E から遠ざけられる。この場合において、撮影部 1 0 等の移動量は、レバー 1 7 の回転に伴うリンク 5 7 の他端の移動量が、ピニオン 5 8 c の回転によって増幅されたものである。これにより、本実施形態では、第 1 の所定位置から第 2 の所定位置の間の撮影部 1 0 の移動を、1 回のストローク操作（例えば、本実施形態では、レバー 1 7 の 1 / 4 回転の操作）で実現できる。

【 0 0 3 7 】

ここで、図 5 を参照して、通常画角での撮影と、広角撮影とを続けて行う場合の装置の動作について説明する。本実施形態では、通常の画角で撮影が行われる場合には、図 5（a）に示すように、レバー 1 7 は、水平ポジションに置かれる。通常画角での撮影では、光学アダプタ 3 が取り外されている。検者は、眼科撮影装置 1 によって設けられた図示無きモニタを確認しながら、ジョイスティック 1 3 a を操作することによって、被検眼に対して撮影部 1 0 をアライメントする。アライメントが完了されると、モニタ上に眼底画像が表示される。検者は、操作部材 6 1 を操作して、眼底画像のフォーカスを調整する。この場合、眼科撮影装置 1 は、操作部材 6 1 からの操作信号に応じて駆動機構 3 3 a を駆動させ、レンズ 3 3 を移動させる。以上の動作の後、通常撮影が可能となる。検者は、ジョイスティック 1 3 a に設けられた撮影スイッチを操作することによって通常画角の眼底画像を静止画として撮影する。

【 0 0 3 8 】

通常画角での撮影から広角撮影に移行する場合、検者は、レバー 1 7 を水平ポジション

10

20

30

40

50

から垂直ポジションに引き下げる。その結果として、撮影部 10 は、第 2 の所定位置に配置される。また、検者は、ジョイスティック 13 b を倒して、移動台 13 を Z 方向に移動させて、被検眼から撮影部 10 を更に遠ざける。その結果、顔支持ユニット 12 に支持される被検者と撮影部 10 との間に、光学アダプタ 3 の取り付け作業を行ううえで十分な作業スペースが確保される。

【0039】

検者によって光学アダプタ 3 が撮影部 10 に装着された後、検者は、眼科撮影装置 1 によって撮影される観察画像をモニタ等を用いて確認しながら、ジョイスティック 13 a を操作することによって、被検眼に対して撮影部 10 をアライメントする。アライメントが完了されると、モニタ上に眼底画像が表示される。また、検者は、必要に応じて操作部材 61 を操作して、眼底画像のフォーカスを調整する。以上の動作の後、広角撮影が可能となる。検者は、ジョイスティック 13 a に設けられた撮影スイッチを操作することによって広画角の眼底画像を静止画として撮影する。

10

【0040】

一方、広角撮影から通常画角での撮影に切り替える場合は、ジョイスティック 13 b の操作により移動台 13 を移動させて、被検眼から撮影部 10 を遠ざけた後、光学アダプタ 3 を取り外す。その後、検者は、レバー 17 を垂直ポジションから水平ポジションに押し上げる。また、検者は、移動台 13 を移動させて、被検眼に対して撮影部 10 をアライメントする。また、必要に応じて操作部材 61 を操作して、眼底画像のフォーカスを調整する。以上の操作の後、通常画角での撮影が可能となる。

20

【0041】

このように、本実施形態の眼科撮影装置 1 では、光学アダプタ 3 の脱着に伴う撮影部 10 の移動が、撮影部移動ユニット 15 を用いて行われる。撮影部移動ユニット 15 は、光学アダプタ 3 を装着せずに撮影する場合に使用される第 1 の所定位置と、光学アダプタ 3 を装着して撮影する場合に使用される第 2 の所定位置との間で、撮影部 10 を被検眼及び本体部 13 に対して移動させる。撮影部移動ユニット 15 に設けられた移動機構 15 a は、移動台 13 の移動機構 13 a とは別体である。よって、例えば、移動機構 13 a の大型化（および、それに伴う装置全体の大型化）を回避しつつ、光学アダプタ 3 の装着に必要なスペースを確保することができる。

【0042】

また、移動機構 15 a は、数 cm 単位で撮影部 10 を粗く移動させる。駆動機構 33 a は、より短い距離を単位として（例えば、mm 単位～μm 単位で）光学系の一部を移動させる。移動機構 15 a と駆動機構 33 a とを比べた場合、駆動機構 33 a は、眼底に対するフォーカス調整に向いている。移動機構 15 a は、速やかな移動に適している。

30

【0043】

本実施形態では、眼底に対するフォーカスを行うための機構とは別に、撮影部移動ユニット 10 を設けることによって、光学アダプタ 3 の着脱を速やかに行うことができる。また、移動台 13 を移動させるための機構とは別に、撮影部移動ユニット 10 を設けることによって、移動台 13 の移動可能範囲を抑制できるので、装置全体をコンパクト化できる。

40

【0044】

本実施形態では、第 1 の所定位置から第 2 の所定位置までの撮影部 10 の移動量が、撮影部移動ユニット 15 による移動量は、光学アダプタ 3 の装着による被検者側最前面の突出量に対応しているので、その結果として、検者は、光学アダプタ 3 の脱着後の装置のアライメントを簡単に行うことができる。

【0045】

以上、実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0046】

例えば、手動操作部（例えば、レバー 17）に入力されるストローク操作は、手動操作

50

部を回転させる操作に限定されるものではなく、手動操作部を直線的に動かす操作であってもよい。また、回転操作の場合、ストローク操作は、一回転未満（より好ましくは、半回転又はそれ以下の回転）の操作であることが、一動作で撮影部 10 の配置切り替えを行う観点からは望ましい。

【0047】

なお、本実施形態では、手動操作部として、レバー 17 を例示して説明するが、必ずしもこれに限定されるものではない。また、移動機構 15 a の駆動に使用する手動操作部が設けられていなくてもよい。この場合、例えば、撮影部 10 を、検者が作動距離方向に押ししたり引いたりすることで、撮影部 10 を作動距離方向に移動させる機構が設けられていてもよい。なお、この場合においても本実施形態と同様に、移動機構 15 a は、移動台 13 の移動機構と独立して動作してもよい。

10

【0048】

例えば、上記実施形態では、走査レーザ検眼鏡の撮影画角が、光学アダプタによって広角化される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。例えば、実施形態に開示された技術は、撮影光学系に被検眼眼底上で光を走査させる光スキャナを備える他の眼科撮影装置に適用することができる。一例として、眼科撮影装置の一種である光干渉断層計（Optical Coherence Tomography：OCT）にも適用できる。光干渉断層計は、光源から出射された光束を測定光束と参照光束に分割し、測定光束を被検眼の所定部位に導き、参照光束を参照光学系に導いた後、被検眼の所定部位で反射した測定光束と参照光束との合成により得られる干渉光を受光素子に受光させる干渉光学系を持つ。また、光干渉断層計は、測定光束を眼底上で走査する走査部（光スキャナ）を持つ。

20

【0049】

また、上記実施形態では、光学アダプタ 3 は、撮影画角を変更するものとして説明したが、かならずしもこれに限定されるものではない。例えば、光学アダプタ 3 は、焦点位置を変更するものであってもよい。眼科撮影装置が OCT である場合、光学アダプタの着脱によって、眼底の断層画像が撮影される状態と、前眼部断層画像が撮影される状態とに切り替えられてもよい。

【0050】

また、上記実施形態では、撮影部移動ユニット 15 によって、撮影部 10 の配置が、第 1 の所定位置および第 2 の所定位置という予め定められた 2 つの位置の間で切り替えられる場合について説明した。しかし、必ずしもこれに限られるものではなく、撮影部移動ユニット 15 は、3 つ以上の所定の位置で撮影部 10 の配置を切り替え可能であってもよい。

30

【0051】

また、上記実施形態において、移動機構 15 a には、ラックアンドピニオンによる倍速機構が設けられる場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。例えば、歯車、リンク、プーリー等の機構を適宜利用した公知の倍速機構によって代用されてもよい。

【0052】

40

一例として、径の異なる 2 つの歯車を利用した倍速機構を図 7 に示す。図 7 に示すように、倍速機構は、径の異なる歯車を組み合わせた構成であってもよい。図 7 の変換機構 55 には、レバー 17 の支点と同軸に取り付けられた大歯車 71 と、大歯車 71 に係合する小歯車 72 a に該小歯車 72 a の中心から外周に向かって伸びるアーム 72 b が設けられたギアクランク 73 と、を有する。この場合、更に、例えば、本体部 51 には、前後方向にリニアガイド等のレール 73 が設けられ、可動部 52 には、レール 73 に案内されるブロック 74（摺動部）が設けられ、尚且つ、ギアクランク 72 のアーム 72 b と、可動部 52 とがリンク 75 によって接続されていてもよい。例えば、大歯車 71 と小歯車 72 a のギア比が 2：1 である場合、レバー 17 と共に大歯車 71 が 1/4 回転されることによって、ギアクランク 72 が 1/2 回転される（例えば、図 7（a） 図 7（b））。この

50

とき、例えば、大歯車 7 1 の外周と可動部 5 2 等とがリンクによって直接連結された態様の機構と比べて、本変容例の変換機構 5 5 は、可動部 5 2 の移動速度を増幅できる。

【 0 0 5 3 】

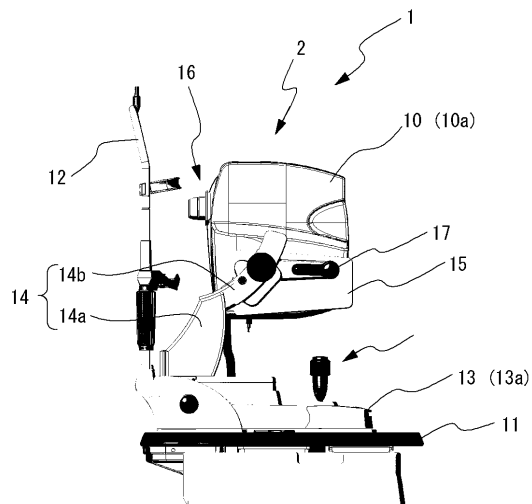
また、上記実施形態では、手動操作部（レバー 1 7）と、撮影部移動ユニット 1 5 とが機械的に接続されている場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、撮影部移動ユニット 1 5 は、撮影部 1 0 を移動させる電動アクチュエータを有する機構であってもよい。この場合、手動操作部への操作に応じて発せられる信号を制御部 7 0 が受信することによって、撮影部 1 0 の駆動制御が行われる。

【 符号の説明 】

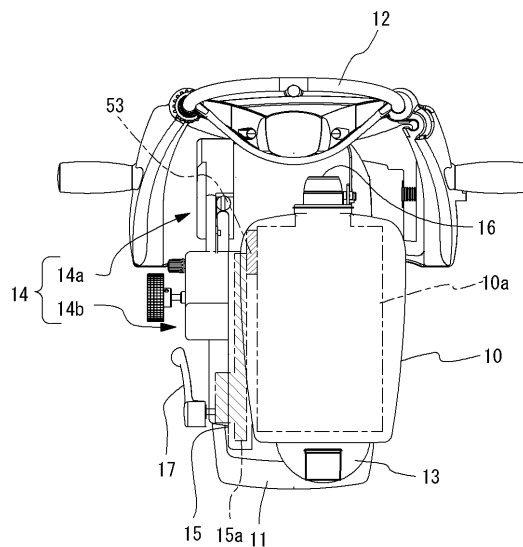
【 0 0 5 4 】

- 1 眼科撮影装置
- 3 光学アダプタ
- 1 0 撮影部
- 1 1 基台
- 1 3 移動台
- 1 3 a 移動機構
- 1 5 撮影部移動ユニット
- 1 7 レバー
- 2 0 撮影光学系
- 3 3 a 駆動機構
- 5 1 本体部
- 5 2 可動部
- 5 5 変換機構
- 5 7 クランク
- 5 8 ラックアンドピニオン

【 図 1 】



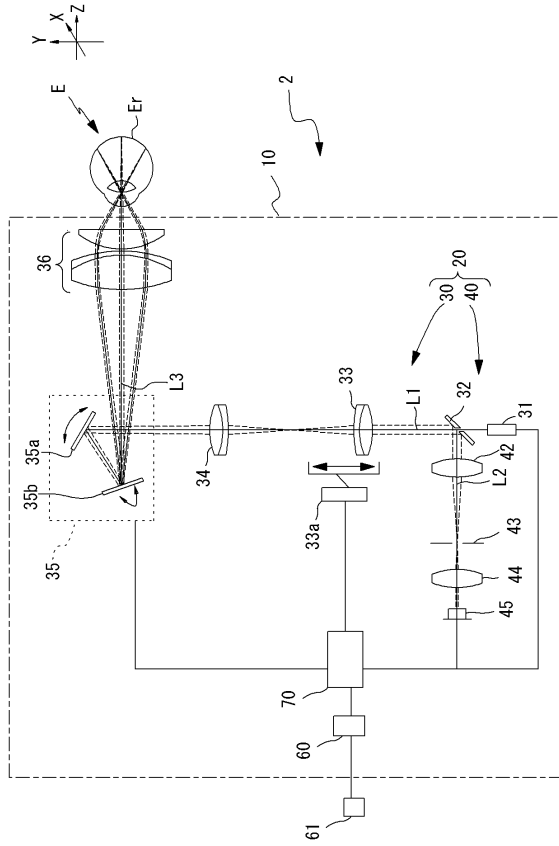
【 図 2 】



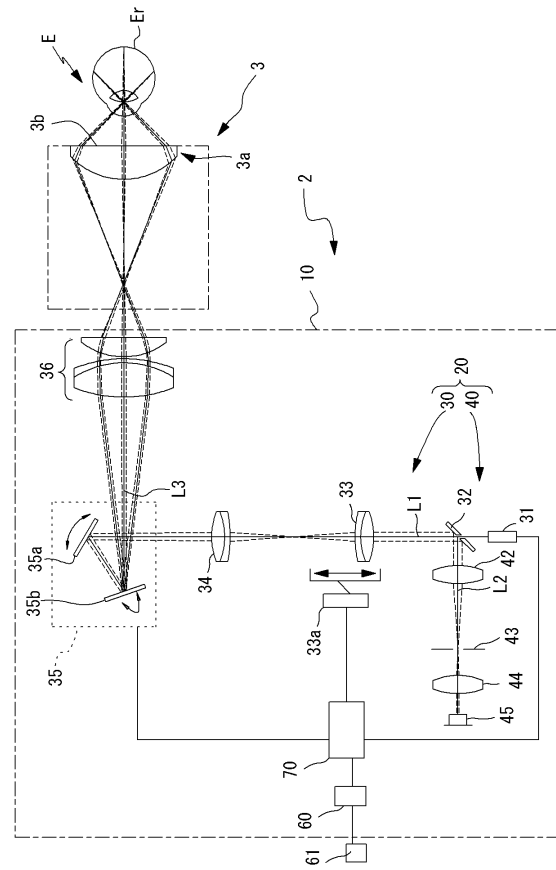
10

20

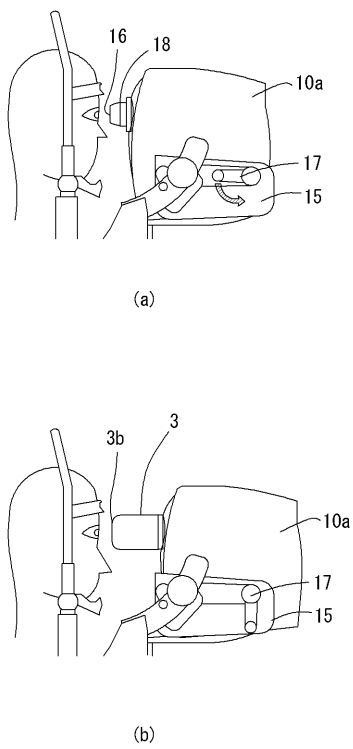
【図 3】



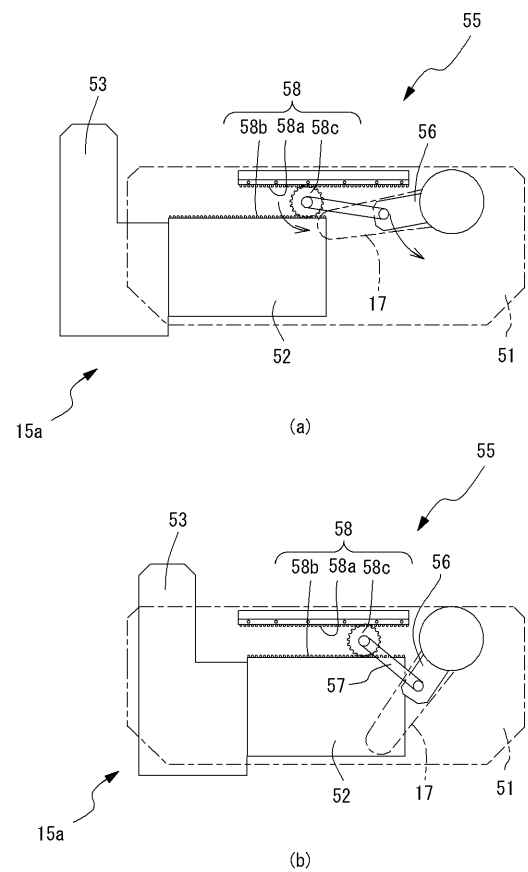
【図 4】



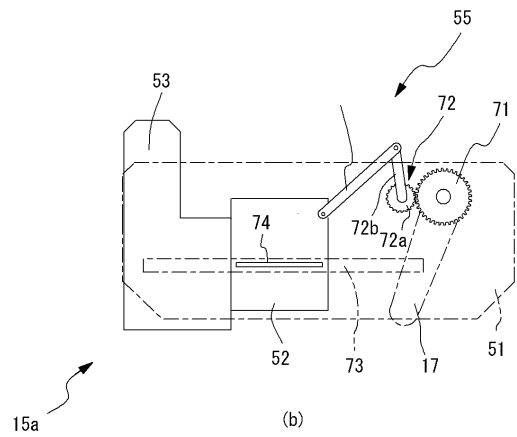
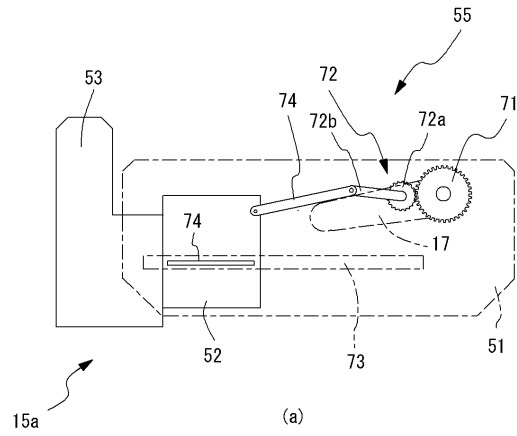
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-282671(JP,A)
特開2013-230234(JP,A)
特開2004-313758(JP,A)
特開2011-147609(JP,A)
特開2010-119836(JP,A)
特開2013-137541(JP,A)
特開2013-154222(JP,A)
特表2011-515177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 3/00 - 3/18