

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4902719号
(P4902719)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 B 3/14 (2006.01) A 6 1 B 3/14 B
A 6 1 B 3/12 (2006.01) A 6 1 B 3/12 E

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-240865 (P2009-240865)	(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
(22) 出願日	平成21年10月19日(2009.10.19)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2011-83554 (P2011-83554A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成23年4月28日(2011.4.28)	(72) 発明者	坂川 幸雄 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
審査請求日	平成23年8月9日(2011.8.9)	審査官	官川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 断層像撮像装置及び断層像撮像方法、プログラム、記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走査手段を介して測定光を照射した被検眼からの戻り光と、該測定光に対応する参照光とを合波した光に基づいて該被検眼の断層画像を取得する撮像装置であって、

前記被検眼の視線の向きを誘導する固視灯と、

前記固視灯の第1の点灯位置における前記被検眼の眼底画像上の所定の位置への指示を取得する指示取得手段と、

前記所定の位置と前記第1の点灯位置とに応じて前記固視灯と前記走査手段とを制御する制御手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記所定の位置と前記第1の点灯位置とに応じて前記固視灯の第2の点灯位置を設定する固視灯設定手段と、

前記所定の位置と前記第2の点灯位置とに応じて前記眼底における前記測定光の走査位置を設定する走査位置設定手段と、

を有することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記走査位置設定手段は、前記固視灯の点灯位置の間隔より狭い範囲で前記走査位置を設定することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

20

前記走査位置設定手段は、前記所定の位置に対応する前記被検眼の眼底の位置と該眼底の黄斑とに基づいて前記黄斑からの固視ずれ角を算出し、

前記第2の点灯位置と前記固視ずれ角とに基づいて前記測定光の前記被検眼への投影角を算出することを特徴とする請求項2あるいは3に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記第1の点灯位置は、前記固視灯の初期の点灯位置であり、

前記第2の点灯位置は、前記固視灯の再設定された点灯位置であることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記第1の点灯位置における前記被検眼の眼底画像を取得する眼底画像取得手段と、

前記眼底画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、を有し、

前記指示取得手段は、前記表示手段に表示中の眼底画像から前記所定の位置の選択を前記指示として取得することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

走査手段を介して測定光を照射した被検眼からの戻り光と、該測定光に対応する参照光とを合波した光に基づいて該被検眼の断層画像を取得する撮像装置の制御方法であって、

前記被検眼の視線の向きを誘導する固視灯の第1の点灯位置における前記被検眼の眼底画像上の所定の位置への指示を取得する工程と、

前記所定の位置と前記第1の点灯位置とに応じて前記固視灯と前記走査手段とを制御する工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項8】

前記制御する工程は、

前記所定の位置と前記第1の点灯位置とに応じて前記固視灯の第2の点灯位置を設定する工程と、

前記所定の位置と前記第2の点灯位置とに応じて前記眼底における前記測定光の走査位置を設定する工程と、

を含むことを特徴とする請求項7に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項9】

請求項7あるいは8に記載の撮像装置の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼部の断層像を撮影するために、被検眼の視点を固定するための固視灯点灯位置と、眼部の撮影位置などを設定する断層像撮像装置、断層像撮像方法、プログラム、記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

眼科用の光干渉断層計(OCT; Optical Coherence Tomography)は、網膜層内部の状態を3次的に観察することが可能であり、疾病の診断をよりの確に行うのに有用であることから多くの眼科医に利用されている。

【0003】

この光干渉断層計を用いた撮影では、固視灯を点灯し、眼底の所定の位置を光干渉断層計の光学系の光軸付近に誘導することが行われている(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2007-275374号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の開示技術には光干渉用の測定光の眼底での位置と所定の位置とを合わせる思想の開示はない。

そのため、固視灯で眼底の所望の位置を光干渉断層計の光軸付近に誘導する必要がある。したがって、固視灯の間隔が疎の場合には、眼底の所定の位置を光干渉断層計の光学系の光軸付近に誘導することが困難となる場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するための、本発明の一態様による断層像撮像装置は、以下の構成を備える。すなわち、被検眼の視線の向きを誘導する固視灯と、

前記被検眼の眼底における所定の位置と前記固視灯の投影位置とに応じて測定光の投影位置を制御する制御手段と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、光干渉断層計を用いて撮影を行う際に、固視灯の点灯位置と、走査位置の設定を容易にすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る断層像撮像装置10の機能構成を示す図である。

【図2】第1実施形態に係る断層像撮像装置10の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】第1実施形態に係る断層像制御取得部110の機能構成を示す図である。

【図4】第1実施形態に係る固視灯点灯位置、撮影部位と走査位置の関係を説明する図である。

【図5】第1実施形態に係る固視灯投影角表の例を示す図である。

【図6】第2実施形態に係る断層像撮像装置10の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】第3実施形態に係る断層像撮像装置10の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(実施例1)

本実施形態における断層像撮像装置10は、被測定物体の現状の眼底画像を操作者に提示する。そして、操作者が眼底画像上で指定した位置と断層像撮像装置10の測定光の位置とに応じて固視灯の点灯位置を制御する。さらに、測定光が眼底である網膜上の位置を走査するように、走査位置を制御する。

【0010】

図1は、断層像撮像装置10の機能ブロック図である。同図に示す断層像撮像装置10は、断層像取得部110、指示取得部120、記憶部130、制御部140及び表示部150を備えて構成される。

【0011】

断層像取得部110は、測定光で被検眼の網膜(「眼底」と呼ぶ場合がある)を走査することで、網膜からの戻り光と参照光とを合波した合成光を検出して、網膜の断層像を取得する。

【0012】

指示取得部120は、不図示の操作者からの撮影位置の指示を取得する。記憶部130は、被検眼の断層像や、断層像の撮影に用いられた撮像制御パラメータを保持する。

【0013】

10

20

30

40

50

制御用のCPUを有する制御部140は、固視灯設定部141と走査位置設定部142で構成され、固視灯点灯位置情報や、測定光の走査位置、走査速度などの断層像を撮像するためのパラメータを設定し、撮像制御を行う。

【0014】

制御部140のCPU(コンピュータ)を制御するコンピュータプログラムを記憶するとともに図示しないワークメモリを有し、コンピュータプログラムに従い断層像撮像装置10の撮像動作全体を制御する。このコンピュータプログラムは図示しない記憶媒体によりインストールすることができる。

【0015】

表示部150は、被検眼の断層像や、眼底画像、撮像制御パラメータなどを表示する。

10

【0016】

次に、図2のフローチャートを参照して、制御手段140が層像撮像装置10を制御して実行する処理の流れを説明する。

【0017】

ステップS210

ステップS210において、固視灯設定部141は初期の固視灯点灯位置を設定する。

【0018】

この固視灯点灯位置の設定は予め定めている固視灯点灯位置とするが、操作者が指示した初期の固視灯点灯位置に設定しても良い。

【0019】

さらに、ステップS210において、制御部140は、断層像撮像に必要なその他のパラメータ(スキャン速度、取得レートなど)を設定する。

20

【0020】

初期の固視灯点灯位置情報や断層像撮像パラメータは、記憶部130へと転送し、保存する。

【0021】

ステップS220

ステップS220において、断層像取得部110は、ステップS210で設定された固視灯点灯位置で、眼底画像の取得をする。ここでは、3Dの広域断層像からの眼底画像の取得を説明する。

30

【0022】

まず、断層像取得部110は、本実施形態ではフーリエドメイン方式のOCTから構成される。

【0023】

図3に、断層像取得部110の機能構成を示す。断層像取得部110は、制御部140から転送された固視灯の点灯位置情報に従って、固視灯駆動機構310は固視灯311の指定された位置を点灯する。

【0024】

点灯された固視灯の光は、レンズ312、ハーフミラー313と対物レンズを經由して被検眼314の網膜へと投影される。さらに制御部140は転送された走査位置情報に従ってガルバノミラー駆動機構304を制御し、ガルバノミラー駆動機構304はガルバノミラー305を駆動する。

40

【0025】

ガルバノミラー305は、図示はしないが主走査と副走査が可能な2つのミラーから構成されている。そして、低コヒーレンス光源301は測定光として低コヒーレンスの光ビームを発生する。この光ビームはハーフミラー302により、レンズ306を經由して被検眼314に向かう測定光と固定配置された参照ミラー303に向かう参照光とに分割される。

【0026】

次に被検眼314及び参照ミラー303によりそれぞれ反射された測定光及び参照光を

50

重畳して干渉光を生成する。この干渉光を画像再構成部 307 へと入力し、画像再構成部 307 は干渉光から網膜（「眼底」と呼ぶ場合もある）の断層像を再構成する。

【0027】

再構成された断層像は、記憶部 130 や、制御部 140 へと転送する。図 3 (a) では、317 は、レンズ 306 の光軸を示す。

【0028】

そして、断層像取得部 110 によって、網膜を複数の副走査位置で、主走査をして、2D 断層像を取得する。主走査と副走査も広画角で行うことで、広域 3D 断層像を取得する。

さらに、広域 3D 断層像を用いて、各断層像を深度方向（Z 軸方向）に積算した投影像を作成し、眼底画像を取得する。

10

【0029】

ステップ S 220 で取得された眼底画像は、記憶部 130 と、表示部 150 へと転送される。

【0030】

なお、眼底画像を取得するために断層像取得装置 110 に SLO や、赤外カメラなどを備えることで、眼底の 2D 画像を撮像し、眼底画像を取得しても良い。

【0031】

ステップ S 230

ステップ S 230 において、表示部 150 は、ステップ S 220 で取得された眼底画像を操作者に提示する。

20

【0032】

ステップ S 240

ステップ S 240 において、指示取得部 120 は、操作者からの撮影位置の指示を取得する。ここでは、操作者は、ステップ S 230 で表示された眼底画像における所定の位置をマウスや、タッチスクリーンなどを用いて選択する。

【0033】

ステップ S 250

ステップ S 250 において、制御部 140 の固視灯設定部 141 は、ステップ S 240 で取得された底画像上の所定の位置が、断層像取得部 110 の測定光が照射される撮影位置に来るように固視灯の点灯位置を再設定する。

30

【0034】

本実施形態では眼底画像は断層像から取得されているので、眼底画像の各位置における測定光の投影角は断層像の撮影時点で得られる。

【0035】

これについて、以下に説明する。

【0036】

図 3 (b) は、固視灯 311 の例を示す。固視灯 311 のパネル 316 は 8 × 10 の LED (点光源) 315 のマトリックスで構成されている。

【0037】

固視灯駆動機構 310 は固視灯設定部 141 が設定した固視灯点灯位置 (x, y) の LED を点灯する。図 3 (b) では、固視灯点灯位置 (4, 3) が点灯されている例を示す。

40

【0038】

次に、固視灯点灯位置と測定光の撮影位置との関係について、図 4 を用いて説明する。図 4 (a) と (b) は、被検眼を側面から見た図であり、図 4 (c) に示すように被検眼 314 の眉毛は被検眼の上にある例である。

【0039】

その垂直方向は、Y 方向と呼ぶ。以下、説明を簡略するため、Y 方向において固視灯点灯位置設定での説明を行うが、XY 面での固視灯点灯位置設定の説明は同様に出来る。

50

【 0 0 4 0 】

ここで、断層像取得装置の主走査は、X方向に行い、副走査はY方向に行なう。

【 0 0 4 1 】

図4(a)において、説明を簡略化するために、311bは模試的にレンズ312、ハーフミラー313とレンズ306から出来る固視灯311の像であるとする。

【 0 0 4 2 】

測定光400は、ガルバノミラー305とレンズ306を通過して被検眼314へ向かう。さらに、被検眼314の角膜や水晶体401を通過して網膜402(「眼底」と呼ぶ場合もある)へと投影される。

【 0 0 4 3 】

固視灯311bの点灯されているLED403は、被検眼314の角膜や水晶体401を通過して網膜402へと投影される。投影されるLED403の光線を、固視灯投影光404と呼ぶ。固視灯は被検眼の向きを誘導するものである。被験者が、固視灯のLED403を見るときに、その固視灯の投影位置は黄斑406に対応する。つまり、固視灯の網膜における投影位置に対応する個所に黄斑がくるように視線を誘導する。

【 0 0 4 4 】

さらに、固視灯投影光404とレンズ306の光軸317からなる角度を、固視灯投影角405と呼ぶ。測定光400と光軸317からなる角度を、測定光投影角408と呼ぶこととする。さらに、測定光400と固視灯投影光404のなす角度を固視ずれ角407と呼ぶこととする。

【 0 0 4 5 】

ここで、固視灯点灯位置と固視灯投影角405の関係を予め取得し、固視灯投影角表にすることが出来る。

【 0 0 4 6 】

図5は、固視灯投影角表の一例である。この例では、固視灯投影角表を作成するためにあらかじめ実際の装置で固視灯投影角を測定したものである。または、断層像取得部110の構成(固視灯311のサイズ、固視灯311のLED403の配置位置、レンズ312、ハーフミラー313、対物レンズ306、等)の設計値を用いて計算することもできる。

【 0 0 4 7 】

図4(b)は、初期固視灯点灯位置413を用いて固視された被検眼314の網膜の断層像投影像412(眼底画像)を示す。図4(b)が示すように、操作者が眼底画像412上で撮影位置410を指定すると、網膜の測定位置409と水晶体401を通る直線と断層像撮像部の光軸317との角度であるR a O c aを角度411として式1で得る。固視灯設定部141は、眼底画像412と指定された位置410を用いて、R a O c aとしての角度411を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

【 数 1 】

$$RpOca = \frac{\text{指定位置距離}}{\text{眼底画像サイズ}} \times \text{眼底画像画角}$$

(式1)

【 0 0 4 9 】

但し、眼底画像サイズは眼底画像412のサイズ、指定位置処理は眼底画像412の中心から指定された位置410までの距離、眼底画像画角は眼底画像を撮影したときの画角である。

【 0 0 5 0 】

例えば、眼底画像画角が30°、眼底画像サイズは480画素、指定位置距離は120画素の場合は、角度411は7.5°となる。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

さらに、固視灯投影角表から初期の固視灯点灯位置の投影角 $FpaL1$ を取得する。

【0052】

角度 411 と初期固視灯点灯位置から、撮影位置から黄斑の固視ずれ角である Rpa を角度 407 として以下の式 2 によって得る。ここで、 $FpaL1$ は初期固視灯投影角 405 である。

$$Rpa = RpaOc + FpaL1 \quad (\text{式 2})$$

【0053】

次に、固視灯設定部 141 は撮影位置 409 が断層像取得部 110 の光軸付近に来るように、固視灯投影角表から 407 に近い固視灯投影角を選ぶ。そして、その固視灯投影角の固視灯点灯位置を選択し、固視灯点灯位置再設定をする。

10

【0054】

以上、固視灯における位置の設定の説明を行なったが、固視灯の x 位置での設定も同様に行うことができる。

【0055】

ステップ $S260$

ステップ $S260$ において、制御部 140 の走査位置設定部 142 は、指示された部位の位置に測定光が走査するように走査位置を設定する。

【0056】

ステップ $S250$ で再設定された固視灯投影角 405 と、撮影位置から黄斑の固視ずれ角 407 を用いて、以下の式 3 を用いて測定光投影角 408 が算出できる。

20

$$Ba = Fpa - Rpa \quad (\text{式 3})$$

ただし、 Ba は測定光投影角、 Fpa は固視灯投影角、 Rpa は黄斑からの固視ずれ角である。

【0057】

走査位置設定部 142 は測定光投影角 408 が Ba となるようにガルバノミラー 305 を制御する。このとき走査位置設定部 142 は固視灯の点灯位置の間隔より狭い範囲で走査位置を調整する。

【0058】

そして、ステップ $S250$ で決定された固視灯点灯位置情報と、ステップ $S260$ で決定された走査位置（測定光投影角）を、断層像取得部 110 と記憶部 130 へと転送する。

30

【0059】

以上で述べた構成によれば、断層像撮像装置を用いて被測定物体の眼底画像を取得し、取得された眼底画像上の撮影指示を取得することで、眼底画像上の指定位置に対応する網膜の位置を撮影するための固視灯点灯位置と走査位置の設定を容易に行なうことが出来る。

【0060】

（実施例 2）

第 1 の実施形態では、操作者は眼底画像上で撮影する位置を指定する必要があった。本実施形態では、操作者から撮影部位や位置の指示を取得し、指示された撮影位置撮が断層像取得部の光軸の付近に来るように固視灯の点灯位置と走査位置を制御する。

40

【0061】

本実施形態に係る画像処理装置 10 の構成は第 1 実施形態と同じなので、説明を省略する。

【0062】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、本実施形態の断層像撮像装置 10 が実行する具体的な処理の手順を説明する。

【0063】

ステップ $S610$

ステップ $S610$ において、指示取得部 120 は、不図示の操作者が入力する、被検眼

50

の網膜に対して、断層像の撮影位置の指示情報を取得する。本実施形態では、撮影位置として、黄斑に相対する位置を指定する。ここでは黄斑に相対する位置を例として説明するが、それに限らず、部位目や、黄斑と視神経乳頭部を基準とした座標系に対する座標位置等でも良い。この指示は、断層像撮像装置 10 に備えられた不図示のキーボードやマウスを介して、操作者によって入力される。得られた指示は、制御部 140 へと送信される。

【0064】

ステップ S 6 2 0

ステップ S 6 2 0 において、制御部 140 の固視灯設定部 141 は、ステップ S 6 1 0 で取得された指示の撮影位置が断層像取得部 110 の光軸付近に来るように固視灯の点灯位置を設定する。

10

【0065】

ここでは、ステップ S 6 1 0 で取得された指示の撮影位置は黄斑の Y 方向、 12° の位置であるとする。図 4 (a) を見ると分るように、網膜撮影位置 409 と水晶体 401 を通る直線と、黄斑と水晶体 401 を通る直線を構成する角度 407 (黄斑からの角距離) が 12° になる。そして、網膜撮影位置 409 が光軸 317 の近くに来るために、角度 407 に一番近い固視灯投影角 405 を持つ固視灯点灯位置を設定すればよい。

【0066】

図 5 の固視灯投角表を見ると、固視灯点灯位置 8 と 7 が 12° に近い固視灯投影角を持つ。ここでは、固視灯点灯位置 7 とする。

【0067】

以上では、固視灯の y 位置の設定の説明を行なったが、固視灯の x 位置での設定は同様に行なえる。

20

【0068】

ステップ S 6 3 0

ステップ S 6 3 0 において、制御部 140 の走査位置設定部 142 は、指示された部位の位置に測定光が走査するように走査位置を設定する。

【0069】

ステップ S 6 2 0 で設定された固視灯点灯位置を点灯することで、網膜の黄斑 406 の位置が決定される。固視灯点灯位置情報 Fpa と、黄斑からの角距離 Rpa を用いて、ステップ S 2 6 0 の式 3 を用いて測定光投影角 408 が算出できる。

30

【0070】

本実施形態では、図 5 から分かるように網膜測定位置から黄斑の角距離 $Rpa = 12^\circ$ 、 $Fpa = 10^\circ$ であるから $Ba = 2^\circ$ である。

【0071】

ここでは、Y 方向での測定光投影角の位置で断層像取得装置は測定光の主走行を行なうので、副走査の走査位置は測定光投影角と同じとする。

【0072】

さらに、ステップ S 6 2 0 で決定された固視灯点灯位置情報と、ステップ S 6 3 0 で決定された走査位置 (測定光投影角) を、断層像取得部 110 と記憶部 130 へと転送する。

40

【0073】

以上で述べた構成によれば、断層像撮像装置を用いて被測定物体の網膜の特定の位置を指定することで固視灯の点灯位置と、走査位置の設定を容易にすることが出来る。

【0074】

(実施例 3)

それぞれの実施形態では、操作者は網膜 (眼部) の撮影位置の指示をして、撮影位置の指示に基づいて固視灯点灯位置と走査位置の設定を行なった。本実施形態では、操作者が断層像撮影中に断層像の走査位置を連続的に変更しても、常に走査されている撮影位置が断層像取得部の光軸の付近に来るように対応する固視灯の点灯位置を制御し、さらに、光干渉断層計の測定光が網膜の撮影位置を走査するように、走査位置を制御する。

50

【 0 0 7 5 】

本実施形態に係る画像処理装置 1 0 の構成は第 1 実施形態と同じなので、説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

次に、図 7 のフローチャートを参照して、本実施形態の断層像撮像装置 1 0 が実行する具体的な処理の手順を説明する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 7 1 0

ステップ S 7 1 0 において、制御部 1 4 0 は初期の固視灯点灯位置と初期の走査位置を決定する。ここでは、第 1 の実施形態と同様に、操作者からの撮影位置に指示に基づいて固視灯点灯位置と走査位置を決定するので説明を省略する。または、予め決められているデフォルトの固視灯点灯位置と走査位置を決定してもよい。

10

【 0 0 7 8 】

ステップ S 7 1 0 で設定された初期の固視灯点灯位置と走査位置は、断層像取得部 1 1 0 と、記憶部 1 3 0 へと転送する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 7 2 0

ステップ S 7 2 0 において、指示取得部 1 2 0 は、操作者の走査位置の変更指示を取得する。この指示は、断層像撮像装置 1 0 に備えられた不図示のマウスやジョイスティックなどの入力装置を介して、操作者によって入力される。得られた指示は、制御部 1 4 0 へと送信される。

20

【 0 0 8 0 】

ステップ S 7 3 0

ステップ S 7 3 0 において、制御部 1 4 0 は、ステップ S 7 2 0 で得られた操作者の走査位置変更指示に基づいて、固視灯点灯位置と走査位置の再調整の条件を満たしているかの判定をする。

【 0 0 8 1 】

まず、ステップ S 7 2 0 の操作者の走査位置の変更に基づいて、変更後の走査位置を算出する。変更後の走査位置は仮走査位置と呼ぶ。図 4 (a) において、走査位置を変更することは、測定光投影角 4 0 8 を変更することになる。操作者の指示によって、測定光投影角 4 0 8 は大きくなったり、小さくなったりする。仮走査位置に対する測定光投影角 4 0 8 は、 $B a'$ とする。

30

【 0 0 8 2 】

固視灯点灯位置と走査位置の再調整の条件は、走査位置、または測定投影角 $B a$ が変更したことによって、網膜の撮影位置をより断層像撮像部の光軸に近づくことが出来る固視灯点灯位置があるかどうか、である。

【 0 0 8 3 】

まず、走査位置の変更後の黄斑からの固視ずれ角 4 0 7 を $R p a'$ とし、以下の式 4 を用いて算出する。

$$R p a' = F p a - B a' \quad (\text{式 4})$$

40

ただし、 $F p a$ は固視灯投影角である。

【 0 0 8 4 】

次に、固視灯投影角表から $R p a'$ に近い固視灯投影角を選んで、その固視灯投影角の固視灯点灯位置を選択する。選択された固視灯点灯位置と、記憶部 1 3 0 に保存されている固視灯点灯位置が異なっていれば、ステップ S 7 3 0 の条件を満たしていて、処理はステップ S 7 4 0 へと進む。逆に、選択された固視灯点灯位置と、記憶部 1 3 0 に保存されている固視灯点灯位置が同じであれば、処理はステップ S 7 5 0 へと進む。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 7 4 0

ステップ S 7 4 0 において、制御部 1 4 0 は、走査位置変更後の固視灯位置情報と測定

50

光投影角 $B a'$ を用いて、走査位置と固視灯点灯位置を再設定する。

まず固視灯位置情報が変更することで、ステップ S 2 6 0 の式 3 を用いて測定光投影角 $B a$ を再度算出する。但し、式 3 の $R p a$ は $R p a'$ とし、 $F p a$ は、ステップ S 7 3 0 で決定された変更後の固視灯位置の投影角である。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 7 3 0 で決定された固視灯点灯位置情報とステップ S 7 4 0 で決定された走査位置（測定光投影角）を、断層像取得部 1 1 0 と、記憶部 1 3 0 へと転送する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 7 5 0

ステップ S 7 5 0 において、制御部 1 4 0 は、ステップ S 7 2 0 の固視灯位置を変更しないで、操作者の指示に従って走査位置を設定し、断層像取得部 1 1 0 へと転送する。

10

【 0 0 8 8 】

ステップ S 7 6 0

ステップ S 7 6 0 において、指示取得部 1 2 0 は操作者の新たな指示を取得たかの判定をする。

新たな指示があれば、処理はステップ S 7 2 0 へと戻る。

操作者からの指示が終了していれば、本処理は終了する。

【 0 0 8 9 】

なお、ステップ S 7 3 0 では、撮影位置が撮影装置の光軸に来るように条件を説明した。ただし、その他の条件、例えば変更後の固視灯点灯位置の変更距離や、または撮影位置と注目位置の間に光軸に来るように等の条件にしても良い。

20

【 0 0 9 0 】

以上で述べた構成によれば、操作者が連続的に走査位置を変更するだけで、固視灯点灯位置と走査位置の変更を容易に行なうことができる。

【 0 0 9 1 】

[その他の実施形態]

本発明は前述した形態に限定されることなく様々な形で実現することが可能である。すなわち、図 1 に示す断層像撮像装置はハードウェアもしくはハードウェアとソフトウェアの組み合わせにより実現することができる。その場合、図 1 において断層像撮像装置 1 0 以外の各部はハードウェアであれば特定の機能を実現する回路や A S I C、ソフトウェアであればモジュールに対応する。また、すべてソフトウェアで実現する場合は汎用の P C 上で動作するモジュールとすることができる。

30

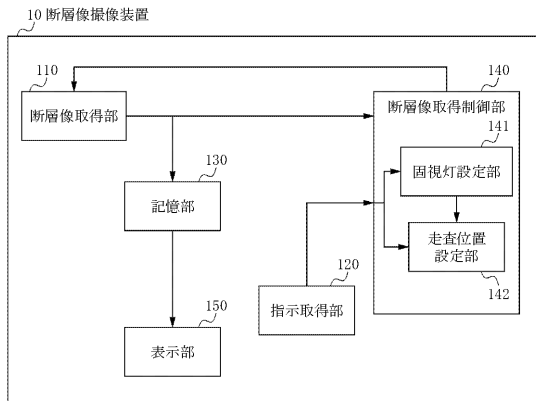
【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

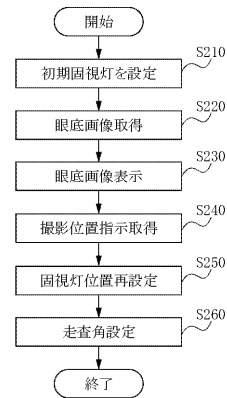
- 1 0 断層像撮像装置
- 1 1 0 断層像取得部
- 1 2 0 指示取得部
- 1 3 0 記憶部
- 1 4 0 制御部
- 1 4 1 固視灯設定部
- 1 5 0 走査位置設定部

40

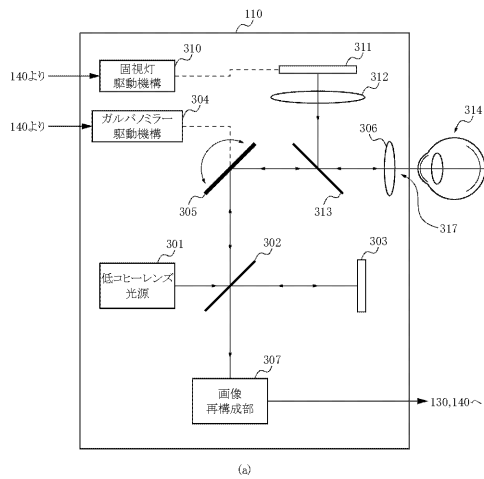
【図 1】



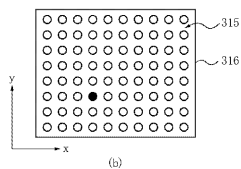
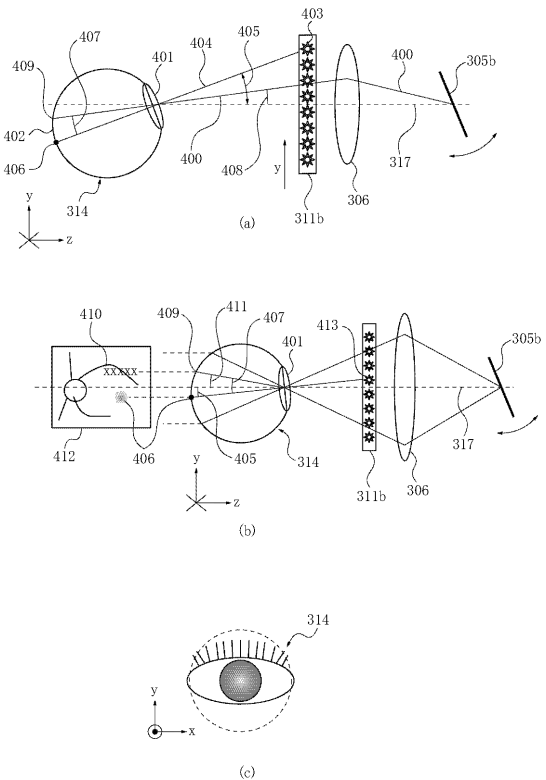
【図 2】



【図 3】



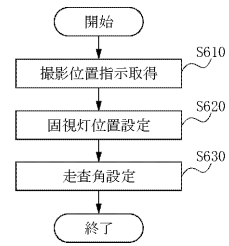
【図 4】



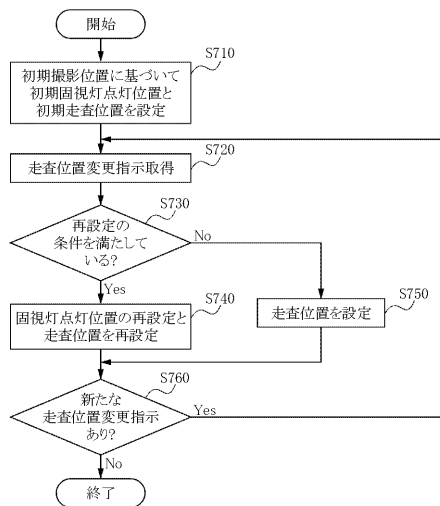
【図5】

固視灯 点灯位置 (Y位置)	固視灯 投影角405 (Y方向)
8	14°
7	10°
6	6°
5	2°
4	-2°
3	-6°
2	-1°
1	-1°

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-212153(JP,A)
特開2002-224038(JP,A)
特開2007-275374(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 3/00 - 3/18