

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5084759号
(P5084759)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 3/14 (2006.01)
 A 6 1 B 3/14 A
 A 6 1 B 3/14 G

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-36599 (P2009-36599)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成21年2月19日 (2009.2.19)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-194167 (P2001-194167) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成13年6月27日 (2001.6.27)	(74) 代理人	100126240
(65) 公開番号	特開2009-101245 (P2009-101245A)		弁理士 阿部 琢磨
(43) 公開日	平成21年5月14日 (2009.5.14)	(74) 代理人	100124442
審査請求日	平成21年2月19日 (2009.2.19)		弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	高井 元也
			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】 眼科撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蛍光撮影モード、カラー撮影モードのいずれかに応じて異なる特性の照明光で被検眼を照明する照明手段と、

前記照明手段によって照明された前記被検眼の静止画を撮像する撮像手段と、

前記蛍光撮影モードおよび前記カラー撮影モードのいずれかを選択する選択手段と、

前記蛍光撮影モード、前記カラー撮影モードのいずれかに応じて異なる非線形な階調変換特性を示すルックアップテーブルを用いて前記撮像手段によって得られる画像信号を変換する変換手段と、を備え、

前記変換手段は、エキサイタフィルタを用いて撮像された場合に前記蛍光撮影モード用の第1の階調変換特性を示すルックアップテーブルで前記撮像手段によって得られる画像信号を変換する一方、前記エキサイタフィルタを用いずに撮像された場合に前記第1の階調変換特性とは異なる特性である前記カラー撮影モード用の第2の階調変換特性を示すルックアップテーブルで前記撮像手段によって得られる画像信号を変換することを特徴とする眼科撮影装置。

【請求項 2】

バリアフィルタを更に備え、

前記選択手段によって蛍光撮影が選択された場合に前記エキサイタフィルタおよびバリアフィルタを前記眼科撮影装置の光路にそれぞれ挿入する一方、前記選択手段によってカラー撮影が選択された場合に前記エキサイタフィルタおよびバリアフィルタを前記光路か

10

20

らそれぞれ退避させるフィルタ制御部、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に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、眼科医院や集団検診等で使用される眼科撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、眼科撮影装置に CCD カメラを接続し、被検眼を撮影する例えば眼底カメラ等が知られている。眼底カメラでは、カラー撮影又は蛍光撮影を行う際には、CCD カメラにより受像された眼底画像の電気信号を例えば 10 ビットに A/D 変換し、ルックアップテーブル (LUT) の設定による画像処理によって 8 ビットに階調変換して、それらを表示又は記録する方式が一般に知られている。

10

【0003】

図 6 は眼底像全体の輝度のヒストグラム図であり、(a) はカラー撮影の場合、(b) は蛍光撮影の場合である。横軸は輝度、縦軸は頻度を示しており、A、B、C はそれぞれアパーチャ部、黄班部、乳頭部に相当する。

【0004】

通常の階調変換では、図 6 の L の範囲を 8 ビットのデジタルデータに変換して、画像データを取得している。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら上述の従来例においては、カラー撮影された画像と蛍光撮影された画像とは画像の特性が異なっており、カラー画像の場合には、濃淡情報に加えて色情報が必要となるが、蛍光画像の場合は濃淡情報に重点がおかれている。

【0006】

従って、これらの画像をデジタル変換 (8 ビット変換) する際に、例えばカラー画像には図 6 (a) の H 及び I 部の濃度分解能を重視したルックアップテーブルを適用するが、蛍光画像では特に静脈注射後の初期から中期の段階においては、暗部の頻度が高い。従って、カラー画像用のルックアップテーブルを適用すると、暗部の画像情報が失われてしまい、診断に支障をきたしてしまう。このため、図 6 (b) の H' 及び I 部の濃度分解能に適したルックアップテーブルを設定した方が、より診断し易い画像が得られる。更には、これらの画像処理選択を撮影者に委ねると撮影者に手間を掛けさせてしまい煩わしい。

30

【0007】

本発明の目的は上述の従来例の改良であり、より具体的な目的の 1 つは、撮影モードに適した階調変換の設定を行うことによって、より好ましい画像を生成し、診断効率を向上させることができる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】

【0008】

40

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、蛍光撮影モード、カラー撮影モードのいずれかに応じて異なる特性の照明光で被検眼を照明する照明手段と、

前記照明手段によって照明された前記被検眼の静止画を撮像する撮像手段と、

前記蛍光撮影モードおよび前記カラー撮影モードのいずれかを選択する選択手段と、

前記蛍光撮影モード、前記カラー撮影モードのいずれかに応じて異なる非線形な階調変換特性を示すルックアップテーブルを用いて前記撮像手段によって得られる画像信号を変換する変換手段と、を備え、前記変換手段は、

エキサイタフィルタを用いて撮像された場合に前記蛍光撮影モード用の第 1 の階調変換特性を示すルックアップテーブルで前記撮像手段によって得られる画像信号を変換する一方、前記エキサイタフィルタを用いずに撮像された場合に前記第 1 の階調変換特性とは異

50

なる特性である前記カラー撮影モード用の第２の階調変換特性を示すルックアップテーブルで前記撮像手段によって得られる画像信号を変換することを特徴とする眼科撮影装置である。

【発明の効果】

【０００９】

以上説明したように本発明に係る眼科撮影装置によれば、撮影モードに適した設定で画像変換するので、何れの撮影モードにおいても好ましい画像が得られ、より高度な診断が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

10

【図１】眼科撮影装置の構成図である。

【図２】画像データの出力手順を示すフローチャート図である。

【図３】被検眼眼底像の説明図である。

【図４】カラー撮影画像用に設定されたルックアップテーブルの特性図である。

【図５】蛍光撮影画像用に設定されたルックアップテーブルの特性図である。

【図６】眼底像全体の輝度のヒストグラムの特性図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

本発明を図１～図５に図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図１は眼底カメラの構成図である。被検眼Ｅの前方には対物レンズ１を配置し、その後方の光路上には孔あきミラー２、フォーカスのために移動可能な撮影レンズ３、蛍光撮影用に矢印方向に光路から挿脱可能なバリアフィルタ４、可動ミラー５、テレビカメラ等の撮像手段６を配置する。

20

【００１２】

可動ミラー５の反射方向にはハーフミラー７、眼底Ｅ_rと共役にした固視灯８を配置し、ハーフミラー７の反射方向には、リレーレンズ９、赤外波長領域に感度を有するテレビカメラ１０を配置する。

【００１３】

また、孔あきミラー２への照明光の入射方向には、ハロゲンランプ等の可視光を発する観察光源１１側から、コンデンサレンズ１２、可視光カットフィルタ１３、可視光の閃光を発する撮影光源１４、蛍光撮影用として矢印方向に光路から挿脱可能なエキサイタフィルタ１５、リング状開口を有する絞り１６、レンズ１７を配列する。

30

【００１４】

このように、対物レンズ１、撮影レンズ３により、眼底観察撮影光学系を構成し、撮像手段６と共に被検眼Ｅの眼底Ｅ_rを撮像する眼底撮像光学系を構成する。更に可動ミラー５、ハーフミラー７、リレーレンズ９、テレビカメラ１０により撮影者に眼底像を提示する観察光学系を構成し、観察光源１１から孔あきミラー２の光路によって照明光学系を構成する。

【００１５】

撮像手段６の出力はＡ／Ｄ変換部２０を介してフレームメモリ２１に接続する。フレームメモリ２１の出力はルックアップテーブル２２及びルックアップテーブル設定部２３に接続し、ルックアップテーブル２２の出力は、表示用メモリ２４及び記録媒体２５に接続する。

40

【００１６】

また、ルックアップテーブル設定部２３に接続した画像制御部２６は、制御回路２７、情報入力手段２８、表示用メモリ２４、記録媒体２５に接続する。制御回路２７は固視灯８、カラー撮影又は蛍光撮影を行うための選択スイッチ２９に接続する。テレビカメラ１０の出力はテレビモニタ３０に接続し、表示用メモリ２４の出力はＤ／Ａ変換部３１を介してテレビモニタ３２に接続する。

【００１７】

50

図 2 は画像データの出力手順を示すフローチャート図である。

撮影者は撮影前に、被検者の ID 番号、氏名、生年月日、性別等の患者情報及び撮影画像を出力する際のファイルフォーマットを情報入力手段 28 から画像制御部 26 に入力する。次に、撮影者は対物レンズ 1 の正面に被検眼 E を位置させ、眼底撮影のためのアライメントを行う。

【 0 0 1 8 】

観察光源 11 を点灯すると、その光はコンデンサレンズ 12 により集光され、可視光カットフィルタ 13 により赤外光のみになった観察光は、撮影光源 14、絞り 16、レンズ 17 を通り、孔あきミラー 2 により左方に反射され、対物レンズ 1 を通り被検眼 E の瞳 E_p を介して眼底 E_r を照明する。そして、この観察光で照明された眼底像は、再び対物レンズ 1、孔あきミラー 2 の孔部を通過し、撮影レンズ 3 を通り可動ミラー 5 により上方に反射され、更にハーフミラー 7 により左方に反射され、リレーレンズ 9 を通りテレビカメラ 10 に達する。赤外光に感度を有するテレビカメラ 10 は、受光した眼底像をテレビ信号に変換してテレビモニタ 30 に出力する。撮影者はテレビモニタ 30 に提示された眼底像を見ながら、被検眼 E と眼底カメラとの精密な位置合わせ、ピント合わせ及び撮影範囲の確認を行う。

10

【 0 0 1 9 】

撮影者は撮影範囲、位置、ピント合わせが良好であることを確認した後に、図示しない撮影スイッチを操作し静止画撮影を行う。撮影スイッチの入力を検知した制御回路 27 は、可動ミラー 5 を跳ね上げて光路外に退避させると共に、撮影光源 14 を発光する。撮影光源 14 から発した光束は、観察光と同様に絞り 16 のリング状開口を通過し、レンズ 17 を通り、孔あきミラー 2 の周辺のミラー部により左方に反射され、対物レンズ 1 を介して眼底 E_r を照明する。このように照明された眼底像は、再び対物レンズ 1、孔あきミラー 2 の孔部を通過し、撮影レンズ 3 を通り撮像手段 6 の撮像面に結像し、撮像手段 6 はテレビ信号を A/D 変換部 20 に出力する。

20

【 0 0 2 0 】

画像制御部 26 は撮像手段 6 が出力するテレビ信号を撮影光源 14 の発光と同期をとり、A/D 変換部 20 によりデジタルデータに変換した後に、フレームメモリ 21 に取り込む。このとき、A/D 変換時のビット数は、通常ではカメラの S/N 比が 60 dB 以上あることから、最終的なファイルとして出力する際の 8 ビットよりも多いビット数である 10

30

【 0 0 2 1 】

ここで、カラー撮影の場合には、バリアフィルタ 4 及びエキサイタフィルタ 15 を光路外に退避させ、蛍光撮影の場合には、バリアフィルタ 4 及びエキサイタフィルタ 15 を光路内に挿入するようにしておく。これらの選択は選択スイッチ 29 により行う。

【 0 0 2 2 】

次に、上述のようにして得られた画像データに対し、ルックアップテーブル 22 を設定することにより、画像データを出力する。図 3 (a) はカラー眼底像全体、(b) は蛍光眼底像全体を表しており、E_r' は眼底像、E_o は黄班部、E_a はアパーチャ部を示している。また、それぞれのヒストグラム図は図 6 (a)、(b) にそれぞれ対応しており、横軸は輝度、縦軸は頻度である。

40

【 0 0 2 3 】

ルックアップテーブル設定部 23 は図 4、図 5 で示すルックアップテーブル 22 を選択し、カラー画像用には、D 及び E により変極点を持つようなルックアップテーブル、即ち図 6 (a) の輝度範囲 H の部分を強調するようなルックアップテーブルを適用し、蛍光撮影の際には、D' 及び E' で変極点を持つようなルックアップテーブル、即ち図 6 (b) の輝度範囲 H' の部分を強調するようなルックアップテーブルを適用する。

【 0 0 2 4 】

ここで、図 4 の D、E はそれぞれ図 6 (a) の D、E に相当し、同様に D'、E' はそれぞれ図 6 (b) の D'、E' に相当している。このようにして設定したルックアップテ

50

ープル 2 2 を介して、フレームメモリ 2 1 内の眼底画像データの階調変換を行う。

【 0 0 2 5 】

また必要に応じて、画像制御部 2 6 はフレームメモリの画像データを選択されたルックアップテーブル 2 2 で階調変換した後に、表示用メモリ 2 4 に書き込み、書き込まれた画像データを、D/A変換してテレビモニタ 3 2 に出力することにより、撮影者が画像を確認することができる。

【 0 0 2 6 】

更に、画像制御部 2 6 はこの画像データをMO、MD、DVD-RAM、VTRテープ、ハードディスク等の記憶保持可能な記録媒体 2 5 への書き込みを行う。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施例では、カラー撮影又は蛍光撮影のモードを選択スイッチ 2 9 等により行ったが、バリアフィルタ 4 又はエキサイタフィルタ 1 5 の光路内への挿入により、モード検出するようにしてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

6 撮像手段

1 0 テレビカメラ

1 1 観察光源

1 4 撮影光源

2 0 A/D変換部

2 1 フレームメモリ

2 2 ルックアップテーブル

2 3 ルックアップテーブル設定部

2 5 記録媒体

2 6 画像制御部

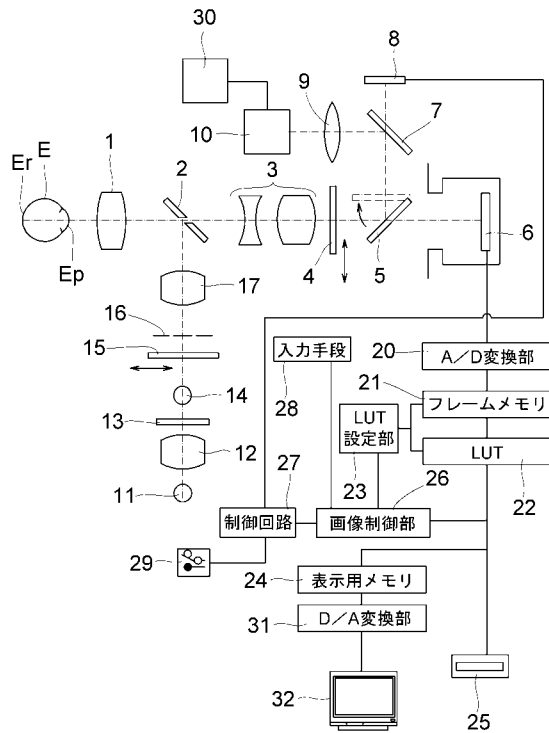
2 7 制御回路

3 0、3 2 テレビモニタ

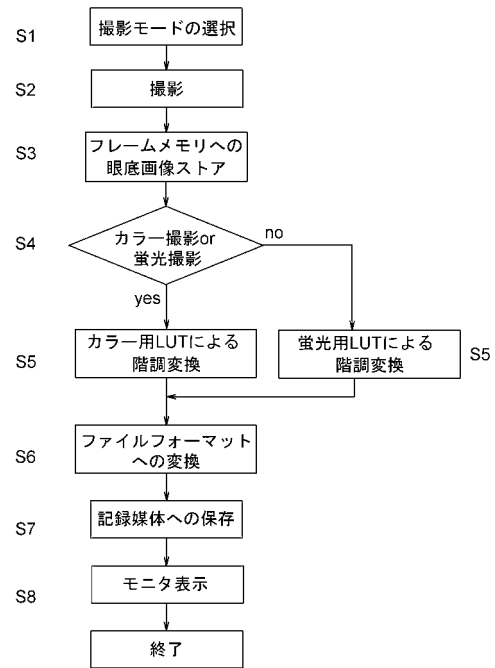
10

20

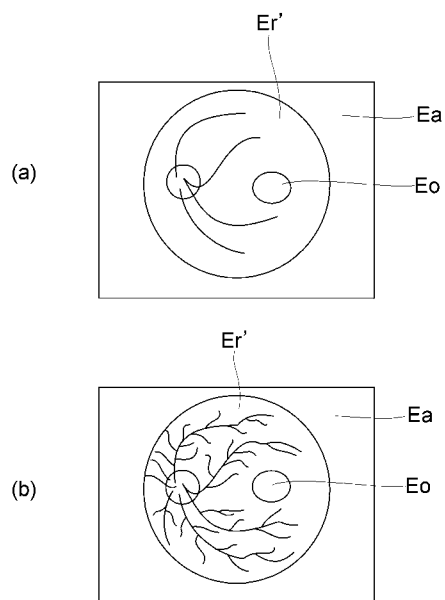
【図 1】



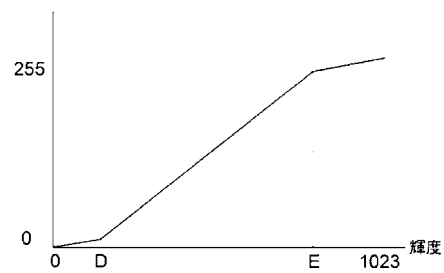
【図 2】



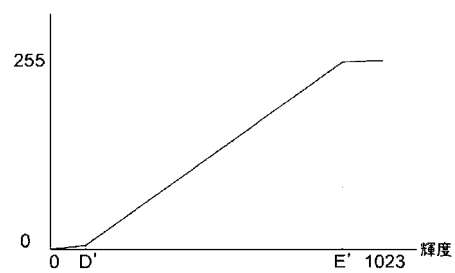
【図 3】



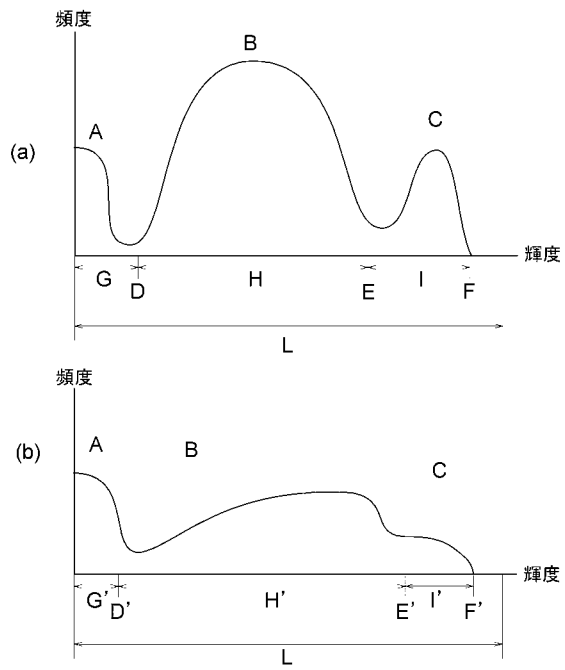
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-217785(JP,A)
特開平09-308609(JP,A)
特開平04-253837(JP,A)
特開2000-324341(JP,A)
特開平06-090906(JP,A)
特開平07-299039(JP,A)
特開2000-316837(JP,A)
特開2001-148787(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 3/14

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)