

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5336285号
(P5336285)

(45) 発行日 平成25年11月6日 (2013. 11. 6)

(24) 登録日 平成25年8月9日 (2013. 8. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 13/04 (2006. 01)

G O 9 G 5/36 (2006. 01)

G O 2 B 27/22 (2006. 01)

G O 9 G 5/00 (2006. 01)

G O 9 G 5/391 (2006. 01)

H O 4 N 13/04

G O 9 G 5/36 5 1 O V

G O 2 B 27/22

G O 9 G 5/00 5 5 O B

G O 9 G 5/00 5 2 O V

請求項の数 9 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-170252 (P2009-170252)
(22) 出願日 平成21年7月21日 (2009. 7. 21)
(65) 公開番号 特開2011-29701 (P2011-29701A)
(43) 公開日 平成23年2月10日 (2011. 2. 10)
審査請求日 平成24年1月5日 (2012. 1. 5)

(73) 特許権者 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 中丸 文雄
宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
富士フイルム株式会社内

審査官 佐野 潤一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置、方法およびプログラムならびに撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力する画像入力部と、
前記所定の記憶媒体に入力された複数の視点画像に基づいて所定の表示装置に立体画像を表示することが可能な表示制御部と、
を備え、

前記表示制御部は、前記画像入力部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平面画像終了の指示が入力されるまで、前記複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて所定の表示装置に前記立体画像を表示し、

前記表示制御部は、前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらし前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示する立体画像表示装置。

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記平面画像終了の指示が入力されないまま所定の第1の待機時間が経過したことに応じて前記表示装置に前記立体画像を表示する請求項1に記載の立体画

10

20

像表示装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記ずらし表示の終了の指示が入力されるまで、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示することを、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定の目標視差量に適合するまで繰り返す請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 4】

前記画像入力部は、前記立体画像が表示された状態で立体画像終了指示が入力されないまま所定の第 2 の待機時間が経過したことに応じ、前記記憶媒体から既存の視点画像を消去し、前記記憶媒体に新たな複数の視点画像を入力する請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

10

【請求項 5】

画像入力部と、表示制御部とを備えた立体画像表示装置において、

前記画像入力部が、複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力するステップと、

前記表示制御部が、前記画像入力部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平面画像終了の指示が入力されるまで、複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて、前記複数の視点画像に基づいて立体画像を所定の表示装置に表示するステップと、

前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示するステップと、

20

を実行する立体画像表示方法。

【請求項 6】

画像入力部と、表示制御部とを備えた立体画像表示装置において、

前記画像入力部が、複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力するステップと、

前記表示制御部が、前記画像入力部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平面画像終了の指示が入力されるまで、複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて、前記複数の視点画像に基づいて立体画像を所定の表示装置に表示するステップと、

30

前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示するステップと、

40

を実行するためのプログラム。

【請求項 7】

複数の光学系の各々を介して結像した被写体像を撮像素子により光電変換して得られた複数の視点画像を、所定の記憶媒体に入力する撮像部と、

前記所定の記憶媒体に入力された複数の視点画像に基づいて所定の表示装置に立体画像を表示することが可能な表示制御部と、

を備え、

前記表示制御部は、前記撮像部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平

50

面画像終了の指示が入力されるまで、前記複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて所定の表示装置に前記立体画像を表示し、

前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示する撮像装置。

10

【請求項 8】

撮像部と、表示制御部とを備えた撮像装置において、

前記撮像部が、複数の光学系の各々を介して結像した被写体像を撮像素子により光電変換して得られた複数の視点画像を、所定の記憶媒体に入力するステップと、

前記表示制御部が、前記撮像部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平面画像終了の指示が入力されるまで、複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて、前記複数の視点画像に基づいて立体画像を所定の表示装置に表示するステップと、

前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示するステップと、

20

を実行する立体画像表示方法。

【請求項 9】

撮像部と、表示制御部とを備えた撮像装置において、

前記撮像部が、複数の光学系の各々を介して結像した被写体像を撮像素子により光電変換して得られた複数の視点画像を、所定の記憶媒体に入力するステップと、

前記表示制御部が、前記撮像部が複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力した場合、平面画像終了の指示が入力されるまで、複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて、前記複数の視点画像に基づいて立体画像を所定の表示装置に表示するステップと、

30

前記平面画像を表示した際に、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を徐々に広げるずらし表示の終了の指示が入力されない場合、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定値となるまで前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示し、前記ずらし表示の終了指示が入力された場合または前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が前記所定値となった場合、前記表示装置に前記立体画像を表示するステップと、

40

を実行するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視差を有する複数の視点画像に基づいて立体表示を行う装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

3D画像を表示する際に、目の疲労軽減のため3D画像を2D表示した後に3D表示に切り換える技術がある。例えば特許文献1によると、視差量計算手段は左右画像の視差量を計算し、視差量決定手段は視差量の変化の様子を監視し、視差量が大きく変化した場合、あるいは2次元画像から3次元画像に切り換わったような場合に、画像制御手段に与える視差量を制御して、急激な変化を抑圧し、自然な切り換えりを実現する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-164328号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ユーザは、撮影した画像を2D表示して、この画像の中から目的とする画像を見つけた後、当該画像を2D表示から3D表示に即座に切り換えたい場合がある。本発明は、必要に応じて画像を2D表示から3D表示に即座に切り換えることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力する画像入力部と、前記所定の記憶媒体に入力された複数の視点画像に基づいて所定の表示装置に立体画像を表示することが可能な表示制御部と、を備え、前記表示制御部は、平面画像終了の指示が入力されるまで、前記複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて所定の表示装置に前記立体画像を表示する立体画像表示装置を提供する。

20

【0006】

好ましくは、前記表示制御部は、前記平面画像終了の指示が入力されないまま所定の第1の待機時間が経過したことに応じて前記表示装置に前記立体画像を表示する。

【0007】

好ましくは、前記表示制御部は、ずらし表示終了の指示が入力されるまで、前記基準視点画像および前記基準視点画像以外の視点画像である非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示することを繰り返す。

30

【0008】

好ましくは、前記表示制御部は、ずらし表示終了の指示が入力されるまで、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量を所定量ずつずらして前記表示装置に立体画像を表示することを、前記基準視点画像および前記非基準視点画像の視差量が所定の目標視差量に適合するまで繰り返す。

【0009】

好ましくは、前記画像入力部は、前記立体画像が表示された状態で立体画像終了指示が入力されないまま所定の第2の待機時間が経過したことに応じ、前記記憶媒体から既存の視点画像を消去し、前記記憶媒体に新たな複数の視点画像を入力する。

【0010】

40

本発明は、立体画像表示装置または撮像装置が、複数の視点画像を所定の記憶媒体に入力するステップと、平面画像終了の指示が入力されるまで、複数の視点画像のうち所望の基準視点画像に基づいて所定の表示装置に平面画像を表示するとともに、前記平面画像終了の指示が入力されたことに応じて、前記複数の視点画像に基づいて立体画像を所定の表示装置に表示するステップと、を実行する立体画像表示方法を提供する。

【0011】

この立体画像表示方法を立体画像表示装置や撮像装置に実行させるためのプログラムも本発明に含まれる。また、本発明は、上記の立体画像表示装置と、複数の光学系の各々を介して結像した被写体像を撮像素子により光電変換して得られた複数の視点画像を、前記立体画像表示装置の画像入力部に入力する撮像部と、を備えた撮像装置を提供する。

50

【発明の効果】

【0012】

この発明によると、一旦画像を2D表示して指示があった場合に3D表示に切り換えることで、観察者の目の疲労の軽減と3D表示への切り換えの高速化を同時に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】カメラのブロック図

【図2】パララックスバリア方式の3Dモニタの概念説明図

【図3】第1・2画像データの一例を示す図

【図4】第1実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャート

10

【図5】第1・第2画像データに基づいた3D表示の一例を示す図

【図6】第2実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャート

【図7】時間軸に沿った漸進的3D表示の位置ずれ量の関係の一例を示す図

【図8】時間軸に沿った漸進的3D表示の表示例を示す図

【図9】第3実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャート

【図10】スライドショー表示の画像遷移の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0014】

<第1実施形態>

以下、添付図面を参照し、本発明の好ましい実施形態に係るカメラ2を説明する。

20

【0015】

図1は、カメラ2の電氣的構成を示す。第1撮影光学系1aは、レンズ光軸L1に沿って配列された、第1変倍レンズ21、第1フォーカスレンズ22、第1絞り23によって構成されている。第1変倍レンズ21は、直流モータおよびドライバで構成された第1変倍レンズ制御部24によって駆動される。第1フォーカスレンズ22は、直流モータおよびドライバで構成された第1フォーカスレンズ制御部25によって駆動される。第1絞り23は直流モータおよびドライバで構成された第1絞り制御部26によって駆動される。制御部24～26の動作はメインCPU40（以下単にCPU40で表す）によって制御される。

【0016】

30

第1変倍レンズ制御部24は、操作部10のズームボタン（ただしボタンでなくリング状操作部材も可）へのテレまたはワイドのズーム方向情報の入力操作に応じて、第1変倍レンズ21をホームポジションを起点にレンズ光軸L1に沿ってテレ側（繰り出し側）/ワイド側（繰り込み側）に移動させ、焦点距離（撮影倍率）を変化させる。第1変倍レンズ21をテレ側に移動させると、長焦点となり撮影範囲は狭くなる。第1変倍レンズ21をワイド側に移動させると、短焦点となり撮影範囲は広くなる。

【0017】

フォーカスレンズ制御部25は、第1フォーカスレンズ22をレンズ光軸L1に沿って移動させ、ピント調整を行う。第1フォーカスレンズ22は、第1変倍レンズ21の移動に伴って、ピントがズレないように自動的に位置が調整されるようになっている。操作部10からは、段階的なズーム倍率（ズーム段）Z1、Z2・・・、Znが入力可能であるとする。その段階の数nは任意であるが、Z1はワイド端、Znはテレ端に対応する。

40

【0018】

CPU40には、ズームボタンから設定された目標ズーム方向が出力される。CPU40は、当該目標ズーム方向に従い、目標ズーム位置を設定する。目標ズーム方向がテレ方向であれば現在の第1変倍レンズ21の位置からテレ方向側にかけて最も近いズーム段を目標ズーム位置とし、目標ズーム方向がワイド方向であれば現在の第1変倍レンズ21からワイド方向側にかけて最も近いズーム段を目標ズーム位置とする。CPU40は、目標ズーム位置を第1変倍レンズ21の目標停止位置までのパルス数に換算し、第1変倍レンズ制御部24にそのパルス数に応じた駆動を行わせる。なお、パルス数0は、ホームポジ

50

ションに対応する。

【0019】

第1イメージセンサ28は、第1変倍レンズ21及び第1フォーカスレンズ22によって結像された被写体光を受光し、受光量に応じた光電荷を受光素子に蓄積する。第1イメージセンサ28は、タイミングジェネレータ20(TG)から定期的に入力されるタイミング信号(クロックパルス)により光電荷蓄積・転送動作が制御され、撮影モード時には、1画面分の画像信号を所定周期ごとに取得し、順次、第1アナログ信号処理部27に入力する。なお、第1イメージセンサ28として、CCD型やMOS型の固体撮像装置が用いられる。

【0020】

第1アナログ信号処理部27は、第1イメージセンサ28から入力された1画面分の撮像信号を受け、各受光素子の蓄積電荷量に正確に対応したR、G、Bの画像データを増幅して第1A/D変換器29に入力する。第1A/D変換器29は、入力された画像データをアナログからデジタルに変換する。第1イメージセンサ28の撮像信号は、第1アナログ信号処理部27、第1A/D変換器29を介して、第1画像データ(右眼用画像データ)となる。

【0021】

第2撮影光学系1bは、第1撮影光学系1aと同一の構成であり、第2変倍レンズ制御部34によって駆動される第2変倍レンズ31、第2フォーカスレンズ制御部36によって駆動される第2フォーカスレンズ32、第2絞り制御部37によって駆動される第2絞り38によって構成されている。各制御部34、36、37の動作はCPU40によって制御される。

【0022】

なお、第2撮影光学系1bの各部材は、第1撮影光学系1aの各部材と同質のものが用いられている。また、第1撮影光学系1aと第2撮影光学系1bとは、基本的に同期が取られており、それぞれ連動して撮像動作を行うが、制御速度向上などの目的でそれぞれの撮影光学系を個別に動かしてもよい。

【0023】

第2アナログ信号処理部35、第2A/D変換器39は、前述の第1アナログ信号処理部、A/D変換器29とそれぞれ同一の構成である。第2イメージセンサ33の撮像信号は、第2アナログ信号処理部35、第2A/D変換器39を介して、第2画像データ(左眼用画像データ)となる。

【0024】

第1・第2A/D変換器29、39から出力された第1及び第2画像データは、それぞれ画像入力コントローラ39a・39bを介してデジタル信号処理部41、42に入力される。デジタル信号処理部41、42は、階調変換、ホワイトバランス補正、補正処理などの各種画像処理を第1・2画像データの各々に施す。デジタル信号処理部41で処理されて所定周期ごとに出力された第1画像データは、VRAM43に入力される。デジタル信号処理部42で処理されて所定周期ごとに出力された第2画像データは、VRAM43に入力される。

【0025】

VRAM43は、第1及び第2画像データを一時的に格納する作業用メモリである。なお、VRAM43にすでに第1及び第2画像データが記憶された状態で次の周期の第1及び第2画像データがVRAM43に入力された場合、すでに記憶された第1及び第2画像データは新しく入力された第1及び第2画像データで上書きされる。VRAM43で所定周期ごとに繰り返し上書き更新される第1及び第2画像データのことをスルー画像と呼ぶ。

【0026】

3D画像生成部45は、VRAM43に格納された第1及び第2画像データを、モニター11が立体表示を行うための立体画像データに合成する。表示制御部56は、撮影モー

10

20

30

40

50

ド時においてモニター 11 が電子ビューファインダとして使用される際に、3D 画像生成部 45 によって合成された立体画像データをモニター 11 にスルー画像として表示させる。

【0027】

撮影画像の記録について以下説明する。シャッターボタン 6 が押されたタイミングで第 1 撮影光学系 1a、第 2 撮影光学系 1b から取り込まれた画像は、それぞれアナログ信号処理部 27、35 で処理された後、A/D 変換器 29、39 でデジタル信号に変換され、それぞれ画像入力コントローラ 39a・39b を介してデジタル信号処理部 41、42 に入力される。デジタル信号処理部 41、42 は、階調変換、ホワイトバランス補正、補正処理などの各種画像処理を第 1・2 画像データの各々に施す。デジタル信号処理部 41、42 で処理されて出力された第 1・2 画像データは、SDRAM 52 に記録される。圧縮伸張処理部 47 は、記憶された第 1 及び第 2 画像データに対して、JPEG 方式等の圧縮形式により圧縮処理を施す。SDRAM 52 は、この圧縮処理に必要な一時的記憶領域として用いられる。メディア制御部 48 は、圧縮伸張処理部 47 によって圧縮処理された各画像データを格納した画像ファイルをメモリカード 49 に記録させる。なお、CPU 40 は操作部 10 から 3D 画像撮影モードが選択された場合に限り、第 1・2 画像データを取得するよう第 1 撮影光学系 1a、第 2 撮影光学系 1b その他の各部を制御してもよい。

10

【0028】

このようにしてメモリカード 49 に記録された第 1 及び第 2 画像データをモニター 11 に再生表示させる場合、メモリカード 49 に記録された各画像データは、メディア制御部 48 によって読み出される。圧縮伸張処理部 47 によって伸張処理が行われた各画像データは、3D 画像生成部 45 によって立体画像データに変換された後、表示制御部 56 を介してモニター 11 に再生表示される。

20

【0029】

図 2 に示すように、モニター 11 は、その表面にパララックスバリア表示層を備えている。モニター 11 は、パララックスバリア表示層に光透過部と光遮蔽部とが交互に所定のピッチで並んだパターンからなるパララックスバリア 11a を発生させる。かつモニター 11 は、パララックスバリア表示層の下層の画像表示面 11b に、左の像（図 3（a））および右の像（図 3（b））を示す短冊状の画像断片を交互に配列して表示することで、観察者に画像の立体感を感じさせることを可能とするものである（図 3（c））。モニター 11 の方式は、前記のパララックスバリア方式に限るものではなく、同様の機能が実現できれば他の方式のものを使用してもよい。

30

【0030】

CPU 40 は、カメラ 2 の全体の動作を統括的に制御する。CPU 40 には、フラッシュ 5 の発光を制御するフラッシュ制御部 72、操作部 10 が接続されている。また、CPU 40 にはフラッシュ ROM 50 が接続されている。フラッシュ ROM 50 は、電氣的にデータを書き換えることが可能な不揮発性メモリであるが、空き容量が存在する限りいかなるデータも記憶できる。

【0031】

ROM 51 は、CPU 40 が各種処理を実行するための制御用プログラムを格納している。時計部 70 は、現在時刻をカウントしてこれをメイン CPU 40 に出力する。姿勢検出センサー 71 は、CPU 40 から指示されたタイミング、例えばシャッターボタンが半押しされた時点でカメラ 2 が横置きか縦置きかの撮影姿勢を検出し、その検出結果を CPU 40 に出力する。電源制御部 80 は、操作部 10 に含まれる電源スイッチのオンまたはオフ操作に応じて CPU 40 から発せられた電源オン信号またはオフ信号を検知すると、バッテリー 81 からカメラ 2 の各ブロックに供給される電源をオンまたはオフにする制御を行う。手ブレ補正制御部 83 は、撮像の際の像ぶれを検知してその像ぶれを電子的あるいは機械的に補正する手段であり、公知のものが採用される。

40

【0032】

AF 検出部 44 は、VRAM 43 に格納された第 1 画像データ及び第 2 画像データの各

50

々からそれぞれ第1AF評価値および第2AF評価値を算出する。第1AF評価値および第2AF評価値は、各画像データのうちCPU40から指定された領域（例えば中央部）について輝度値の高周波成分を積算することにより算出され、画像の鮮鋭度を表す。第1・2AF評価値はAFが合焦点に近づくほど大きくなり、合焦時に最大となる。

【0033】

AE/AWB検出部73は、VRAM43に格納された第1画像データ及び第2画像データのそれぞれに基づいて被写体輝度を検出（被写体の明るさを測光）し、第1画像データ及び第2画像データから検出した被写体輝度をそれぞれ第1測光値・第2測光値とする。またAE/AWB検出部73は、VRAM43に格納された第1画像データ及び第2画像データのそれぞれに基づいて、第1WB値・第2WB値（ホワイトバランス）を検出する。露出値の算出の方式は任意であり、スポット測光、重点平均測光、平均測光のいずれでもよい。求められた第1・第2測光値、第1・第2WB値、及び第1・第2AF評価値はCPU40に通知され、第1撮影光学系1aおよび第2撮影光学系1bから得られた画像信号のAE、AWB、AFの制御に利用される。

【0034】

CPU40は、測光値、絞り値、感度、およびシャッタ秒時における相互間の対応関係を定義したプログラム線図をROM51からSDRAM52に読み出して参照し、AE/AWB検出部73で検出された第1測光値・第2測光値に対応する絞り値および感度をそれぞれ絞り制御部26・37およびイメージセンサ24・33に設定して露出制御を行う。

【0035】

視差量算出部82は、第1画像データ及び第2画像データの間の視差量を検出する。具体的には、視差量算出部82は、まず基準撮像部から得られた画像、ここでは第2撮影光学系1bから得られた第2画像データに対し、所定位置・所定形状・所定サイズのAF評価エリアの内部から複数(n個)の特徴点(x_i, y_i)($1 < i \leq n$)を抽出する。例えば、AFエリアは画像データの中央部に配置されるが、これに限られない。例えば、CPU40が基準撮像部からの画像で顔検出その他の特定種類の物体検出を行い、検出された物体を囲む矩形をAFエリアに設定してもよい。またAF評価エリアの形状は矩形に限らず、円形や楕円形などその他の形状でもよい。またAF評価エリアのサイズも任意である。

【0036】

特徴点とは、複数の方向に強い信号勾配をもつ点（画素）であり、例えば、Harrisの手法や、Shi-Tomasiの手法を用いることで抽出できる。続いて、視差量算出部82は、すなわち、第2画像データから抽出された各特徴点に対応する第1画像データ上の点である対応点を、第1画像データから抽出する。対応点の抽出方法も任意である。一般的なものとしては、特徴点を中心としたウィンドウ内の画像情報をテンプレートとし、テンプレートマッチングする方法や、Lucas-Kanade法などがあるが、本願実施形態は特にこれらに限定されない。この特徴点と対応点とを結ぶ線分の水平成分が、視差量である。特徴点および対応点の組が複数あれば、その各々の組に対応する視差量が検出される。撮像系が水平線に対して左右に配置されている複眼撮像装置の場合は、特徴点(x_i, y_i)および対応点(X_i, Y_i)の組に対する視差量は $d_i = X_i - x_i$ となる。視差量処理部100は、ワンチップマイコンのような演算装置で構成される。CPU40が視差量処理部100を兼ねてもよい。

【0037】

視差量算出部82は、複数の視差量 d_i に基づいて最終視差量 d を算出して定める。同一距離にある被写体からは同じ長さの視差量が検出されるはずであるが、特徴点抽出の対象とした画像領域内に、距離の異なる被写体が混在していた場合、視差ベクトルが全て同じ長さになるとは限らない。よって、視差量算出部82は、以下の1～4のルールの中から1つに従って最終視差量 d を定める。どのルールを採用するかは任意である。

【0038】

1. 複数の視差量 d_i の平均値を最終視差量 d に定める。

【0039】

10

20

30

40

50

2. 複数の視差量 d_i の最頻値を最終視差量 d に定める。

【0040】

3. 最も長い視差量 d_i を最終視差量 d に定める。

【0041】

4. 最もカメラ2に近い被写体の視差量 d_i を最終視差量 d に定める。

【0042】

3D画像生成部45は、決定された最終視差量 d に基づいて、第1画像データおよび第2画像データの視差量が鑑賞に最適になる目標視差量を決定し、モニター11に表示された第1画像データおよび第2画像データの視差量が決定された目標視差量となる切り出し範囲を決定する。例えば、左画像(第2画像データ)を基準として、最終視差量 d が-24である場合、左画像に対して右画像(第1画像データ)が左方向に24画素ずれていることになる。そこで、例えば、目標視差量は合焦被写体の視差量を0にするような値とすると、3D画像生成部45は、目標視差量に従い、この24画素のずれが0になるように、左画像の切り出し範囲と右画像の切り出し範囲を決定する。3D画像生成部45は、決定された切り出し範囲に沿って第1画像データおよび第2画像データから画像を切り出し、この切り出した画像をモニター11に出力する。

10

【0043】

なお、CPU40は操作部10から2D画像撮影モードが選択された場合、基準撮像部、ここでは第2撮影光学系1bのみから画像データを取得し、取得した画像を2D画像としてメモリカード49に記録するよう第2撮影光学系1bその他の各部を制御してもよい。

20

【0044】

図4は、第1実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャートを示す。この処理は、CPU40が実行を制御する。この処理をCPU40に実行させるためのプログラムはROM51に記憶されている。なお、CPU40と同等のハードウェア構成を有するパソコンなどから、以下の処理の1または複数の撮像装置による実行を制御することができるので、CPU40は必ずしもカメラ2に内蔵される必要はない。

【0045】

S1では、操作部10からの画像選択操作に応じてメモリカード49から画像ファイルを選択し、選択された画像ファイルを伸長した画像データをVRAM43に読み出す。そして、VRAM43に読み出された画像が2D画像か3D画像かを、画像ファイルのヘッダ情報やメタ情報などの付帯情報に基づいて判断する。3D画像であると判断された場合はS2、2D画像であると判断された場合はS6に進む。

30

【0046】

S2では、表示制御部56は、VRAM43に読み出された画像を2D画像としてモニター11に出力する。すなわち、モニター11の画像表示面には、左右の像を示す短冊状の画像断片を交互に配列して表示するのではなく、左画像のみを配列する。無論、2D画像として右画像をモニター11に出力してもよい。

【0047】

S3では、操作部10から当該2D画像の出力を終了する指示(OKキーの押下など)が入力されたか否かを判断する。当該指示が入力された場合はS5に進み、入力されない場合はS4に進む。

40

【0048】

S4では、2D画像の出力開始から上記指示が入力されないまま所定時間(例えば1分)が経過したか否かを判断する。所定時間が経過した場合はS5に進み、経過していない場合はS2に戻る。

【0049】

S5では、表示制御部56は、VRAM43に読み出された第1・第2画像データに基づいて3D画像を出力する。

【0050】

50

S 6 では、表示制御部 5 6 は、V R A M 4 3 に読み出された画像データに基づいて 2 D 画像を出力する。

【 0 0 5 1 】

図 5 は操作部 1 0 から選択された画像ファイルの第 1 ・第 2 画像データ、当該第 2 画像データに基づいた 2 D 表示、および当該第 1 ・第 2 画像データに基づいた 3 D 表示の一例を示す。

【 0 0 5 2 】

図 5 (a) に示すように、操作部 1 0 から選択された画像ファイルの第 1 ・第 2 画像データは、それぞれ右画像、左画像を示しており、これらが V R A M 4 3 に読み出されているとする。

【 0 0 5 3 】

この場合、図 5 (b) に示すように、まず基準撮像部から得られた第 2 画像データを 2 D 画像として表示した上、O K キーの押下があるか、あるいは 2 D 表示がされたまま所定時間が経過した場合は、3 D 表示を行う。

【 0 0 5 4 】

以上の処理により、読み出された画像が 3 D 画像であれば、一旦その画像を 2 D 表示し、ユーザが画像の 2 D 表示を終了する指示を入力した場合、2 D 表示は即座に 3 D 表示に切り換わる。また、2 D 表示がされたまま所定時間が経過した場合も、2 D 表示が 3 D 表示に切り換わるが、所定時間が経過する前に 2 D 表示を終了する指示が入力された場合、2 D 表示は即座に 3 D 表示に切り換わる。このように、一旦画像を 2 D 表示して指示があった場合に 3 D 表示に切り換えることで、観察者の目の疲労の軽減と 3 D 表示への切り換えの高速化を同時に実現できる。

【 0 0 5 5 】

< 第 2 実施形態 >

図 6 は、第 2 実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャートを示す。この処理は、C P U 4 0 が実行を制御する。この処理を C P U 4 0 に実行させるためのプログラムは R O M 5 1 に記憶されている。なお、C P U 4 0 と同等のハードウェア構成を有するパソコンなどから、以下の処理の 1 または複数の撮像装置による実行を制御することができるので、C P U 4 0 は必ずしもカメラ 2 に内蔵される必要はない。

【 0 0 5 6 】

S 1 1、S 1 2 は S 1、S 2 と同様である。

【 0 0 5 7 】

S 1 3 では、操作部 1 0 から 2 D 表示を中断する指示が入力されたか否かを判断する。当該指示が入力された場合は S 1 8、入力されない場合は S 1 4 に進む。

【 0 0 5 8 】

S 1 4 では、V R A M 4 3 の第 1 ・第 2 画像データの漸進的 3 D 表示を行う。漸進的 3 D 表示とは、第 1 ・第 2 画像データの視差量すなわち水平方向の表示位置のずれが目標視差量に達するまで、モニター 1 1 における第 1 ・第 2 画像データの視差量をゼロの状態から徐々に広げていきながら 3 D 表示を行うことである。第 1 ・第 2 画像データの最初の表示位置ずれ量は 0 であるが、後述の S 1 6 でこのずれ量は増加される。

【 0 0 5 9 】

S 1 5 では、漸進的 3 D 表示中断の指示が入力されたか否かの判断を行う。当該指示が入力された場合は S 1 8、入力されない場合は S 1 6 に進む。

【 0 0 6 0 】

S 1 6 では、モニター 1 1 における第 1 ・第 2 画像データの位置ずれ量を所定の値（例えば 2 画素）だけインクリメントし、そのインクリメントされた位置ずれ量だけ左右画像をモニター 1 1 上で逆方向にシフトして 3 D 表示する。また、第 1 ・第 2 画像データの位置ずれ量は、画面中央部で大きく周辺部で小さいなど画面全体で一様でない場合もあるため、ずれ量を場所によって変えることも可能である。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

S 1 7では、S 1 6の結果、視差量が目標視差量に達したか否かを判断する。視差量が目標視差量に達した場合はS 1 8に進み、達していない場合はS 1 5に戻る。

【 0 0 6 2 】

S 1 8では、目標視差量を有する3 D画像を表示する。S 1 2の2 D表示からS 1 8の3 D表示への切り換えは、右目用画像を第2画像データから第1画像データに置き換えることで行われる。その置き換えの際には、第2画像データの表示領域を徐々に第1画像データの表示領域に置き換えていくフェード効果を用いてもよい。

【 0 0 6 3 】

S 1 9は、S 6と同様である。

【 0 0 6 4 】

なお、インクリメントさせる位置ずらし量は時間と共に増加させてもよい。図7は時間軸に沿った漸進的3 D表示の位置ずれ量の関係の一例を示す。図7の(a)でt1とt2の間は直線で例を示しているが、二次関数や指数関数等の非線形関数としても良い。また、図8は当該時間軸に沿った漸進的3 D表示の表示例を示す。

【 0 0 6 5 】

まず、S 1 2(時刻t 0)で2 D表示が開始し、S 1 3(時刻t 0)およびS 1 5(時刻t 3)で中断指示がない場合は、時刻t 1~t 3への進行に沿ってずれ量がゼロから所定の値ずつインクリメントされていくことが繰り返される(図7(a))。なお図示の簡略のため、図7(a)ではインクリメント量が微小で線形直線であるが、実際は同一のずれ量の上昇が時間の経過に従って階段状に現れる。

【 0 0 6 6 】

仮に、2回目以降のS 1 5~S 1 7のループにおいて、中断指示が入力された場合(S 1 5で"Y e s")、S 1 8に移行し、その中断指示の入力時点である時刻t 4で、即座に目標視差量の3 D表示が開始する(図7(b))。

【 0 0 6 7 】

さらに、S 1 3で中断指示が入力された場合(S 1 3で"Y e s")、S 1 5~S 1 7のループには一度も進むことなく、その中断指示の入力時点である時刻t 5で、即座に目標視差量の3 D表示が開始する(図7(c))。

【 0 0 6 8 】

図8(a)は時刻t 0のずれ量がゼロの左右画像、図8(b)は時刻t 1の左右画像、図8(c)は時刻t 3の左右画像、図8(d)は時刻t 2、t 4、またはt 5の左右画像のモニター11への一例を示す。各時刻t 1~t 5の漸進的3 D表示では、図8の左右画像で図3(a)ないし(b)の左右画像を各時刻t 1~t 5の時点で置き換えて3 D表示すると考えればよい。つまり、漸進的3 D表示では、モニター11の同一画像表示面に図8(a)~(d)の左右画像の短冊状の画像断片を交互に配列して表示する。

【 0 0 6 9 】

以上の処理により、視差量が目標視差量に向けて徐々に変化していく漸進的3 D表示を行うことで、観察者の目の疲労を軽減することができる。また、漸進的3 D表示の中断が指示されれば即座に目標視差量の3 D表示に切り換わる。よって、目の疲労軽減と3 D表示への切り換えの高速化を両立できる。

【 0 0 7 0 】

< 第3実施形態 >

図9は、第3実施形態に係る立体画像表示処理のフローチャートを示す。この処理は、C P U 4 0が実行を制御する。この処理をC P U 4 0に実行させるためのプログラムはR O M 5 1に記憶されている。なお、C P U 4 0と同等のハードウェア構成を有するパソコンなどから、以下の処理の1または複数の撮像装置による実行を制御することができるので、C P U 4 0は必ずしもカメラ2に内蔵される必要はない。

【 0 0 7 1 】

S 2 1~S 2 5はS 1~S 5と同様である。ただし、S 2 5の終了後はS 2 6に進む。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

S 2 6 では、スライドショー終了指示が入力されたか否かの判断を行う。当該指示があった場合は処理を終了し、当該指示がない場合は S 2 7 に進む。

【 0 0 7 3 】

S 2 7 では、S 2 4 と同様の判断を行う。所定時間が経過した場合は S 3 1 に進み、経過していない場合は S 2 5 に戻る。ただし、この S 2 7 の所定時間（3 D 終了指示待機時間）の長さは S 2 4 の所定時間（2 D 終了指示待機時間）の長さと同じでなくてもよい。

【 0 0 7 4 】

S 2 8 は、S 6 と同様である。

【 0 0 7 5 】

S 2 9 は、S 2 3 と同様の判断を行う。指示があった場合は処理を終了し、指示がない場合は S 3 0 に進む。

【 0 0 7 6 】

S 3 0 では、S 2 4 と同様の判断を行う。所定時間が経過した場合は S 3 1 に進み、経過していない場合は S 2 8 に戻る。

【 0 0 7 7 】

S 3 1 では、S 2 1 で読み出された画像ファイルを V R A M 4 3 から消去し、消去された画像ファイルの次の順序の画像ファイル（ファイル名の昇順 / 降順、タイムスタンプ順などで劣後するもの）をメモリカード 4 9 から V R A M 4 3 に読み出す。

【 0 0 7 8 】

S 3 2 は S 2 5 と同様である。

【 0 0 7 9 】

以上の処理によると、画像が 3 D 画像の場合は一旦 2 D 表示を行い、2 D 表示の終了指示が入力されたかまたは当該指示が入力されないまま所定時間が経過した場合は 2 D 表示を 3 D 表示に切り換える。3 D 表示の途中でスライドショー終了指示がユーザから行われた場合（例えば OK ボタンの押下）、即座にスライドショー表示を中止する。3 D 表示の途中でスライドショー終了指示がないまま所定時間が経過した場合は、次の画像を読み込んで 2 D 表示を開始し、以後同様に、2 D 表示終了指示が入力されたか当該指示が入力されないまま所定時間が経過した場合は当該 2 D 表示を 3 D 表示に切り換える（図 1 0 参照）。これにより、3 D 画像を用いたスライドショーではまず 2 D 表示を行い、頻繁に 3 D 表示画像が切り換えられることを防いで観察者の目の疲労を軽減するとともに、所望の画像の 2 D 表示から 3 D 表示への切り換えの高速化を同時に実現できる。

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

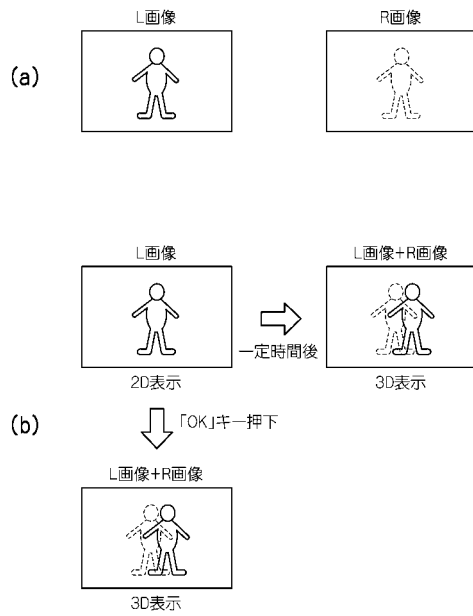
1 a : 第 1 撮影光学系、1 b : 第 2 撮影光学系、2 1 : 第 1 ズームレンズ、2 2 : 第 1 フォーカスレンズ、2 3 : 第 1 絞り、2 8 : 第 1 イメージセンサ、3 1 : 第 2 ズームレンズ、3 2 : 第 2 フォーカスレンズ、3 8 : 第 2 絞り、3 3 : 第 2 イメージセンサ、4 0 : C P U、4 5 : 3 D 画像生成部、8 2 : 視差量算出部

10

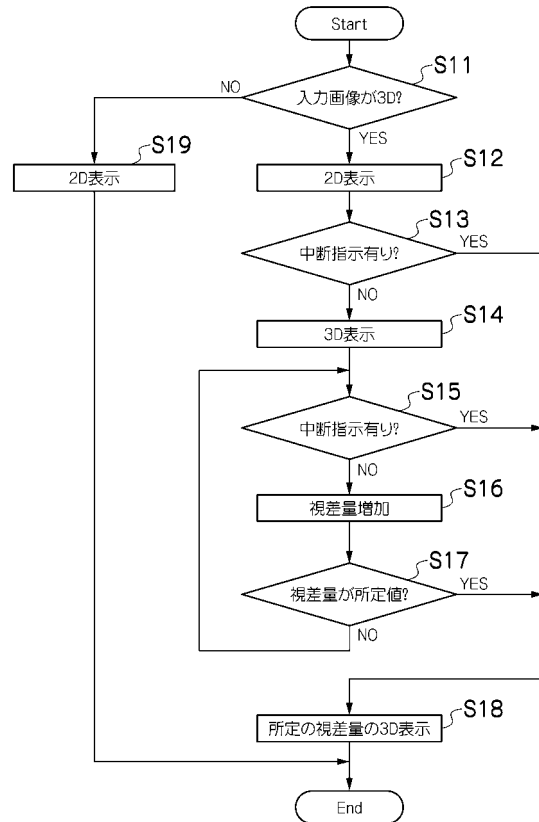
20

30

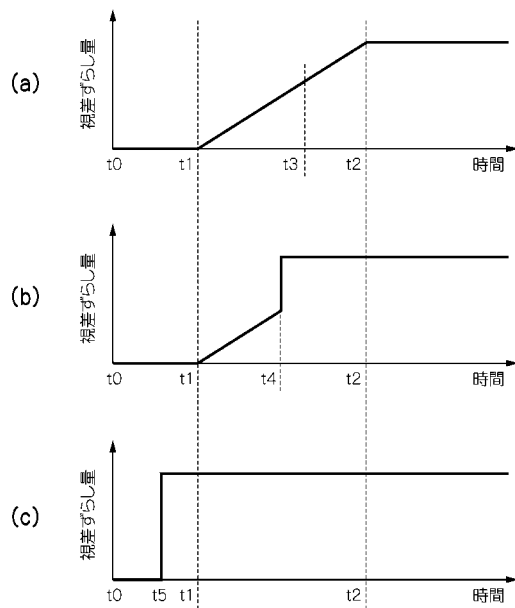
【図 5】



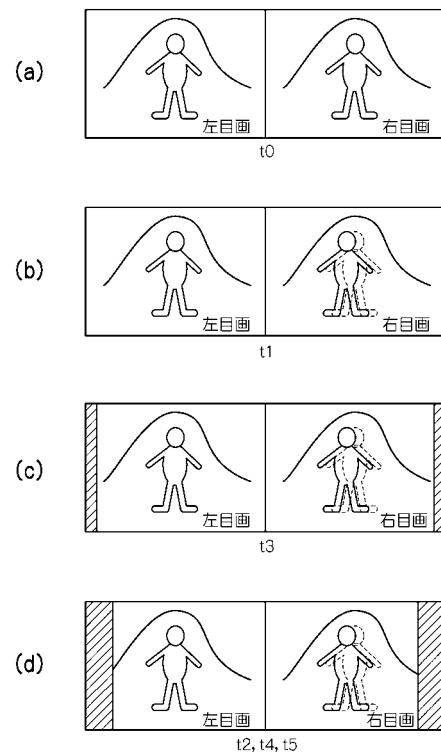
【図 6】



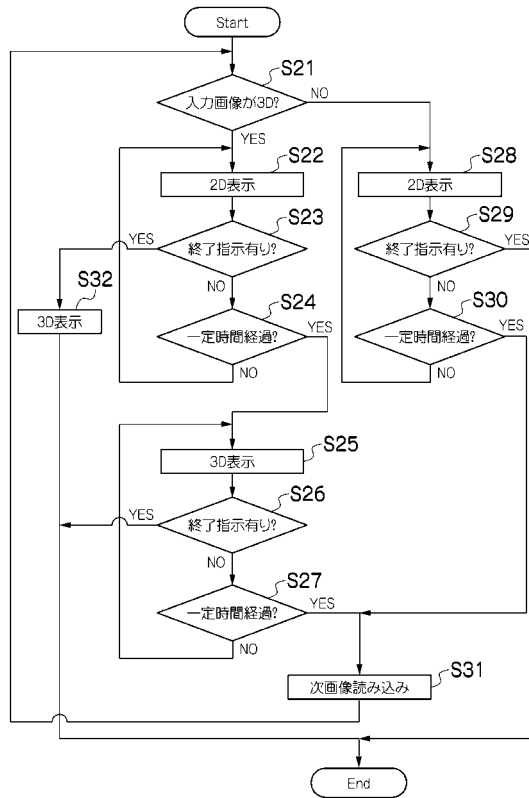
【図 7】



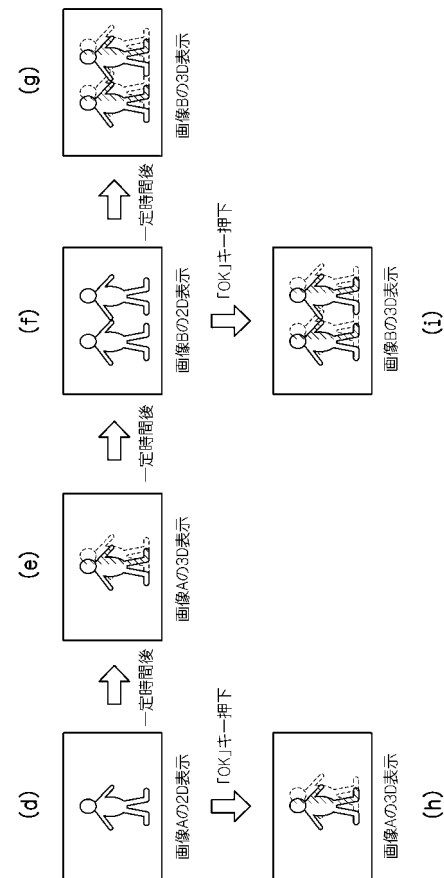
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 5/00 5 1 0 H

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 2 3 4 9 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 4 3 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 5 2 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 3 3 3 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 5 3 4 8 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 3 4 8 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 2 8 5 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 1 3 / 0 4
G 0 2 B 2 7 / 2 2
G 0 9 G 5 / 0 0
G 0 9 G 5 / 3 6
G 0 9 G 5 / 3 9 1