

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5579329号
(P5579329)

(45) 発行日 平成26年8月27日(2014.8.27)

(24) 登録日 平成26年7月18日(2014.7.18)

(51) Int.Cl.		F I
HO 4 N 13/04	(2006.01)	HO 4 N 13/04
HO 4 N 13/02	(2006.01)	HO 4 N 13/02
GO 3 B 35/18	(2006.01)	GO 3 B 35/18

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-536057 (P2013-536057)	(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
(86) (22) 出願日	平成24年8月14日(2012.8.14)	(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/070664	(74) 代理人	100151194 弁理士 尾澤 俊之
(87) 国際公開番号	W02013/046974	(74) 代理人	100164758 弁理士 長谷川 博道
(87) 国際公開日	平成25年4月4日(2013.4.4)	(72) 発明者	土田 朗義 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324 番地 富士フイルム株式会社内
審査請求日	平成26年3月27日(2014.3.27)	審査官	菅 和幸
(31) 優先権主張番号	特願2011-215646 (P2011-215646)		
(32) 優先日	平成23年9月29日(2011.9.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示制御方法、立体画像表示制御装置、及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御部と、

前記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の前記表示対象領域内の立体画像における視差量と、前記表示対象領域を第1の移動幅で移動させた後の前記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出部と、

前記視差変化量算出部によって算出される前記変化量に応じた移動幅で、前記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御部と、を備える立体画像表示制御装置。

【請求項2】

請求項1記載の立体画像表示制御装置であって、

前記変化量が閾値より大きいときに、前記指示に応じて移動させる前記表示対象領域の移動幅を前記第1の移動幅よりも小さい第2の移動幅に設定し、前記変化量が前記閾値以下のときに、前記指示に応じて移動させる前記表示対象領域の移動幅を前記第1の移動幅に設定する移動幅設定部を備え、

前記表示対象領域移動制御部は、前記移動幅設定部により設定された移動幅で前記表示対象領域を移動させる立体画像表示制御装置。

【請求項3】

請求項2記載の立体画像表示制御装置であって、

前記第2の移動幅を、少なくとも前記変化量に基づいて求める移動幅生成部を備える立

体画像表示制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の立体画像表示制御装置であって、
前記立体画像に含まれる主要被写体を検出する主要被写体検出部と、
移動前の前記表示対象領域内の立体画像に含まれる主要被写体の表示画素数を求める被写体表示画素数算出部とを備え、
前記移動幅生成部は、前記変化量と前記主要被写体の表示画素数とに基づいて、前記第 2 の移動幅を求める立体画像表示制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の立体画像表示制御装置であって、
前記表示部の表示面積及び表示画素数の情報を取得する表示部情報取得部と、
前記被写体表示画素数算出部で算出された前記主要被写体の表示画素数と、前記表示部の表示面積及び表示画素数の情報とから、前記主要被写体の前記表示部における表示面積を求める被写体表示面積算出部とを備え、
前記移動幅生成部は、前記変化量と前記主要被写体の表示面積とに基づいて、前記第 2 の移動幅を求める立体画像表示制御装置。

10

【請求項 6】

請求項 5 記載の立体画像表示制御装置であって、
前記表示部と前記表示部を観察する観察者との距離の情報を取得する距離情報取得部を備え、
前記移動幅生成部は、前記変化量と前記主要被写体の表示面積と前記距離とに基づいて、前記第 2 の移動幅を求める立体画像表示制御装置。

20

【請求項 7】

請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項記載の立体画像表示制御装置であって、
前記指示に応じて移動させる前記表示対象領域の移動幅が前記第 2 の移動幅に設定された場合に、前記第 2 の移動幅に設定されたことを識別可能な情報を前記表示部に表示させる移動幅設定情報表示制御部を備える立体画像表示制御装置。

【請求項 8】

請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項記載の立体画像表示制御装置であって、
前記視差のある複数の画像から構成される立体画像全体における被写体の視差量を求める視差量算出部と、
前記視差量算出部において求められた前記視差量に基づき、前記表示対象領域が前記第 1 の移動幅でその領域内に移動すると、前記表示対象領域の移動前と移動後における前記変化量が前記閾値を超える当該領域を求める領域算出部と、
前記領域算出部において求められた前記領域を示す画像を、前記表示部に表示中の立体画像と併せて前記表示部に表示させる領域画像表示制御部とを備える立体画像表示制御装置。

30

【請求項 9】

請求項 2 ~ 8 のいずれか 1 項記載の立体画像表示制御装置であって、
前記指示に応じて移動させる前記表示対象領域の移動幅が前記第 2 の移動幅に設定されている状態で、前記変化量が閾値以下になった場合、前記移動幅設定部は、前記指示に応じて移動させる前記表示対象領域の移動幅を、合計で前記第 1 の移動幅になる複数の移動幅に分けて設定し、
前記表示対象領域移動制御部は、前記複数の移動幅が設定された場合には、前記表示対象領域を前記複数の移動幅の各々ずつ移動させる立体画像表示制御装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項記載の立体画像表示制御装置であって、
前記視差変化量算出部は、前記表示対象領域内の立体画像における視差量を、前記表示対象領域に含まれる主要被写体の視差量、前記表示対象領域に含まれる被写体の視差量のうちの最大値、前記表示対象領域に含まれる被写体の視差量のヒストグラムのピーク値、

50

前記表示対象領域に含まれる被写体の視差量の平均値のいずれかとする立体画像表示制御装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項記載の立体画像表示制御装置と、
前記表示部と、
被写体を撮像する撮像部と、
前記撮像部により撮像して得られる複数の撮像画像信号から、前記立体画像を表示するための立体画像データを生成する画像処理部とを備える撮像装置。

【請求項 1 2】

視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御ステップと、

前記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の前記表示対象領域内の立体画像における視差量と、前記表示対象領域を第 1 の移動幅で移動させた後の前記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出ステップと、

前記視差変化量算出ステップにより算出される前記変化量に応じた移動幅で、前記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御ステップと、を備える立体画像表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体画像表示制御方法、立体画像表示制御装置、及び撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

立体画像（3D画像）を表示できるテレビジョン受像機が普及し、被写体の立体画像を撮影できるデジタルカメラ（立体画像撮像装置）も普及の兆しを見せている。このような立体画像撮像装置により撮像して得られる立体画像を、その立体画像撮像装置の表示部や外部の表示装置（例えば大画面のテレビ）等に表示させる際、その表示された立体画像の一部を拡大して表示させたい場合がある。

【0003】

例えば、図 1 3 に示すように、表示装置の表示面全体に立体画像 9 0 が表示されている状態で、その一部として表示エリア 9 1 をユーザが指定すると、表示エリア 9 1 内の立体画像 9 2 を表示装置の表示面全体に拡大して表示する方法が知られている。

【0004】

図 1 3 に示すように、立体画像 9 2 には、視差量が d_1 となる被写体 9 2 R と被写体 9 2 L が含まれている。

【0005】

ユーザが、表示エリア 9 1 を図 1 3 中の破線の位置まで移動させると、移動後の表示エリア 9 1 内の立体画像 9 3 が表示装置の表示面全体に拡大して表示される。

【0006】

図 1 3 に示すように、立体画像 9 3 には、視差量が d_2 となる被写体 9 3 R と被写体 9 3 L が含まれている。

【0007】

ここで、視差量 d_1 と視差量 d_2 との差が大きいと、表示エリア 9 1 の移動前と移動後とで、表示装置に表示される立体画像の視差が急激に変化することになる。このように、視差が急激に変化すると、立体視を行うユーザに疲労感を与えてしまう。

【0008】

なお、図 1 3 の説明では、立体画像 9 0 のサイズが表示装置の表示サイズと同じである、又は、立体画像 9 0 が表示装置の表示サイズに納まるように予め縮小されたものである場合を前提としている。ここで、画像の「サイズ」とは、その画像を構成している画素の数を意味し、画像の横方向の画素数を W_x 、縦方向の画素数を W_y として、その画像のサ

10

20

30

40

50

イズを、 $W_x \times W_y$ と表すものとする。また、表示装置の表示サイズとは、表示装置に表示できる画素の数を意味し、画面の横方向の表示画素数を H_x 、縦方向の表示画素数を H_y として、その表示装置の表示サイズを、 $H_x \times H_y$ と表すものとする。

【0009】

しかし、上記前提とは別に、立体画像90のサイズが表示装置の表示サイズよりも大きい場合、例えば、図13において、エリア91内の立体画像のサイズが表示装置のサイズと同じである場合においても、上述したように、エリア91を移動させていくときには、表示装置に表示される立体画像の視差が急激に変化すると、立体視を行うユーザに疲労感を与えることになる。

【0010】

特許文献1には、立体動画像のシーンの切り替え時におけるユーザの疲労感を軽減する方法が開示されている。

【0011】

また、特許文献2には、立体画像のスクロール表示時に、移動部分を立体表示から平面表示に切替える方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】日本国特開2009-239388号公報

【特許文献2】国際公開2006/19039号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献1に記載の方法は、立体画像の一部を切り出し表示し、画像を切り出すエリアを移動させていく際のユーザに与える疲労感を軽減できるものではない。

【0014】

また、特許文献2に記載の方法では立体表示と平面表示の切り替えが頻繁に行われることになり、ユーザに疲労感を与えてしまう。

【0015】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、立体画像をスクロール表示するときの観察者に与える疲労感を軽減することのできる立体画像表示制御方法、立体画像表示制御装置、及びこれを備える撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の立体画像表示制御装置は、視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御部と、上記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の上記表示対象領域内の立体画像における視差量と、上記表示対象領域を第1の移動幅で移動させた後の上記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出部と、上記視差変化量算出部によって算出される上記変化量に応じた移動幅で、上記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御部と、を備えるものである。

【0017】

本発明の立体画像表示制御方法は、視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御ステップと、上記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の上記表示対象領域内の立体画像における視差量と、上記表示対象領域を第1の移動幅で移動させた後の上記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出ステップと、上記視差変化量算出ステップにより算出される上記変化量に応じた移動幅で、上記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御ステップと、を備えるものである。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明の撮像装置は、上記立体画像表示制御装置と、上記表示部と、被写体を撮像する撮像部と、上記撮像部により撮像して得られる複数の撮像画像信号から、上記立体画像を表示するための立体画像データを生成する画像処理部とを備えるものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、立体画像をスクロール表示するときの観察者に与える疲労感を軽減することができる立体画像表示制御方法、立体画像表示制御装置、及びこれを備える撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の概略構成を示す図

【図2】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像データの再生時の動作を説明するためのフローチャート

【図3】図2に示したステップS6の変形例を説明するためのフローチャート

【図4】図2に示したステップS6の変形例を説明するためのフローチャート

【図5】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第一の変形例を説明するためのフローチャート

【図6】図5におけるステップS6の詳細を説明するためのフローチャート

【図7】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第二の変形例を説明するためのフローチャート

【図8】図7におけるステップS6の詳細を説明するためのフローチャート

【図9】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第三の変形例を説明するためのフローチャート

【図10】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第四の変形例を説明するためのフローチャート

【図11】図10のステップS102で表示される画像の例を示す図

【図12】図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第五の変形例を説明するためのフローチャート

【図13】立体画像の拡大スクロール時の視差量の変化を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の概略構成を示す図である。撮像装置としては、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ等の撮像装置、カメラ付携帯電話機等に搭載される撮像モジュール、等があり、ここではデジタルカメラを例にして説明する。

【0023】

図示するデジタルカメラ1は、撮像部10と、CPU（中央演算処理装置；コンピュータ）を主体に構成されるシステム制御部11と、ユーザからの指示信号をシステム制御部11に入力するための操作部14と、メモリ制御部15と、メインメモリ16と、デジタル信号処理部17と、圧縮伸張処理部18と、着脱自在の記録媒体21が接続される外部メモリ制御部20と、表示ドライバ22と、表示部（表示装置）23とを備える。

【0024】

撮像部10は、視差のある2つの撮像画像信号を得ることのできるものである。例えば、撮像部10は、離間して配置された2つの撮像素子及びこの2つの撮像素子の各々の前段に設けられる撮影光学系を備え、1回の撮影により、2つの撮像素子から視差のある2つの撮像画像信号を得るものが用いられる。又は、撮像部10は、1つの撮像素子及びこの前段に設けられる1つの撮影光学系を備え、これらを移動しながら行う複数回の撮影により、当該1つの撮像素子から視差のある2つの撮像画像信号を得るものが用いられる。

10

20

30

40

50

撮像部 10 はシステム制御部 11 の制御によって動作する。

【0025】

メインメモリ 16 は、ワークメモリとして利用され、メモリ制御部 15 の制御によってデータの書き込み、消去が行われる。

【0026】

デジタル信号処理部 17 は、撮像部 10 から出力される撮像画像信号に対し、補間演算やガンマ補正演算、RGB/YC変換処理等を行って撮影画像データを生成する。デジタル信号処理部 17 によって生成された視差のある 2 つの撮像画像データ（異なる視点から撮像して得られた 2 つの撮像画像データ）は、互いに関連付けられて立体画像データとして生成される。この立体画像データは、例えば、カメラ映像機器工業会（CIPA）の規格である MPO 形式のデータである。

10

【0027】

圧縮伸張処理部 18 は、デジタル信号処理部 17 で生成された立体画像データを JPEG 形式に圧縮したり圧縮画像データを伸張したりする。

【0028】

表示部 23 は、立体画像データ（視差のある 2 つの撮像画像データ）を立体視可能に合成表示するものである。表示部 23 は、時分割視差画像方式、レンチキュラ方式、及びパララックスバリア方式等に対応した液晶表示装置等で構成される。表示部 23 は、表示ドライバ 22 によって駆動される。

【0029】

20

メモリ制御部 15、デジタル信号処理部 17、圧縮伸張処理部 18、外部メモリ制御部 20、及び表示ドライバ 22 は、制御バス 24 及びデータバス 25 によって相互に接続され、システム制御部 11 からの指令によって制御される。

【0030】

デジタルカメラ 1 では、撮像部 10 によって撮影が行われると、デジタル信号処理部 17 によって立体画像データが生成され、この立体画像データが記録媒体 21 に記録される。

【0031】

記録媒体 21 に記録された立体画像データの再生指示があると、システム制御部 11 の指令により、表示ドライバ 22 が当該立体画像データに基づく立体画像を表示部 23 に表示させる。デジタルカメラ 1 は、立体画像の一部を切り出して表示し、更にその切り出しエリアをスクロールしていくことのできる切り出しモードを設定可能である。以下、立体画像データの再生時のデジタルカメラ 1 の動作について説明する。

30

【0032】

図 2 は、図 1 に示すデジタルカメラ 1 の立体画像データの再生時の動作を説明するためのフローチャートである。

【0033】

立体画像が表示部 23 に表示された後に操作部 14 が操作されて切り出しモードが設定されると（ステップ S1：YES）、システム制御部 11 は、例えば、図 13 に例示したように、表示部 23 に表示中の立体画像 90 の中心位置に切り出し対象となるエリア 91 を表示させる。切り出しモードが設定されていない場合（ステップ S1：NO）、システム制御部 11 は、ステップ S12 において、立体画像の再生を終了するかどうかを判定し、再生を終了する指示があった場合は再生を終了し、再生を終了する指示がない場合はステップ S1 に処理を戻す。

40

【0034】

ユーザは、表示部 23 に表示されるエリア 91 を操作部 14 に含まれる十字キー等で自由に移動させることができる。ユーザがエリア 91 を所定位置に移動させた後、操作部 14 に含まれる決定ボタンを押下すると、システム制御部 11 は、そのエリア 91 内の立体画像を切り出し、切り出した立体画像を表示部 23 の表示面全体に拡大表示させる（ステップ S2）。

50

【 0 0 3 5 】

ステップ S 2 の後、システム制御部 1 1 は、エリア 9 1 を移動する指示があったかどうかを判定する（ステップ S 3）。エリア 9 1 の移動指示がない場合（ステップ S 3 : N O）、システム制御部 1 1 はステップ S 1 1 の処理を行う。

【 0 0 3 6 】

エリア 9 1 の移動指示があった場合（ステップ S 3 : Y E S）、システム制御部 1 1 は、移動前のエリア 9 1 内から切り出されて表示部 2 3 に表示される立体画像における視差量と、エリア 9 1 を固定の移動幅で移動させた後のエリア 9 1 内から切り出されて表示部 2 3 に表示される立体画像における視差量との変化量 D を算出する（ステップ S 4）。この固定の移動幅は、デジタルカメラ 1 に予め設定されている値である。

10

【 0 0 3 7 】

例えば、図 1 3 に示すように、エリア 9 1 を実線の位置から破線の位置に移動させる指示があった場合、システム制御部 1 1 は、エリア 9 1 が実線位置にあるときにそのエリア 9 1 内から切り出されて表示部 2 3 の表示面全体に拡大表示される立体画像 9 2 における視差量と、エリア 9 1 が破線位置にあるときにそのエリア 9 1 内から切り出されて表示部 2 3 の表示面全体に拡大表示される立体画像 9 3 における視差量との変化量 D を算出する。

【 0 0 3 8 】

立体画像 9 2 , 9 3 における視差量の算出方法としては、例えば以下の 4 つが挙げられる。

20

【 0 0 3 9 】

1 . 立体画像 9 2 (9 3) に含まれる主要被写体（例えば、立体画像 9 2 (9 3) から抽出された被写体のうちの最もサイズの大きい被写体、立体画像 9 2 (9 3) の中心にある被写体等）の視差量を、その立体画像における視差量とする。

2 . 立体画像 9 2 (9 3) に含まれる各被写体の視差量のうち、最も視差量の大きい値を、その立体画像における視差量とする。

3 . 立体画像 9 2 (9 3) に含まれる各被写体の視差量のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムにおいて最も数の多い視差量（ヒストグラムのピーク値）を、その立体画像における視差量とする。

4 . 立体画像 9 2 (9 3) に含まれる各被写体の視差量の平均値を、その立体画像における視差量とする。

30

【 0 0 4 0 】

例えば、図 1 3 に示すように、立体画像 9 2 の視差量は、被写体 9 2 L と被写体 9 2 R の視差量 d_1 になり、立体画像 9 3 の視差量は、被写体 9 3 L と被写体 9 3 R の視差量 d_2 になり、変化量 D は $|d_1 - d_2|$ となる。

【 0 0 4 1 】

なお、立体画像に含まれる各被写体は、視差量 = 0 の部分が表示部の管面上にあるように見え、視差量が大きくなるにつれ、管面から飛び出したり引っ込んだりして見える。飛び出し側と引っ込み側とで、視差量の符号(正負)が逆のもとして扱った場合、上記 2 . の算出方法における、最も視差量の大きい値として、例えば、飛び出し側と引っ込み側のいずれか一方の被写体における視差量の絶対値の最大値、あるいは、両方を含めた被写体における視差量の絶対値の最大値等を用いればよい。

40

【 0 0 4 2 】

また、上記 4 . の算出方法における平均値は、例えば、飛び出し側と引っ込み側の一方の被写体における視差量の平均値、あるいは、両方の被写体における視差量を絶対値で平均したもの等とすればよい。

【 0 0 4 3 】

エリア 9 1 を上記固定の移動幅で移動させた後のエリア 9 1 内から切り出されて表示される立体画像 9 3 と、移動前のエリア 9 1 内から切り出されて表示される立体画像 9 2 との視差変化（上記変化量 D に相当）が大きいとユーザに疲労感を与えてしまう。

50

【 0 0 4 4 】

そこで、システム制御部 1 1 は、ステップ S 4 の後に、変化量 D を閾値と比較し、変化量 D が閾値を超える場合（ステップ S 5 : Y E S）は、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅を上記固定の移動幅よりも小さい値（例えば、固定の移動幅の半分等の予め決めておいた値）に設定する（ステップ S 6）。また、システム制御部 1 1 は、変化量 D が閾値以下の場合（ステップ S 5 : N O）は、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅を上記固定の移動幅に設定する（ステップ S 7）。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 6 , S 7 の後、システム制御部 1 1 は、ステップ S 6 , S 7 において設定した移動幅でエリア 9 1 を移動させ（ステップ S 8）、移動後のエリア 9 1 内の立体画像を切り出し（ステップ S 9）、切り出した立体画像を表示部 2 3 の表示面全体に拡大表示させる（ステップ S 1 0）。ステップ S 1 0 の後、システム制御部 1 1 は、ステップ S 1 1 において切り出しモードを終了するかどうかを判定し、切り出しモードを終了する指示があった場合は切り出しモードを終了してステップ S 1 2 の処理を行い、切り出しモードを終了する指示がない場合はステップ S 3 に処理を戻す。

【 0 0 4 6 】

以上のように、デジタルカメラ 1 によれば、立体画像の一部を切り出して表示させるときに、切り出して表示される立体画像における視差量が、切り出しエリアの移動前と移動後とで大きく変化する場合には、固定の移動幅よりも小さい移動幅で切り出しエリアが移動されることになる。このため、立体画像のスクロール時における視差の急激な変化を抑制することができ、ユーザの疲労感を軽減することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、デジタルカメラ 1 では、システム制御部 1 1 が、表示部 2 3 に立体画像を表示させるものとしているが、これに限らない。例えば、デジタルカメラ 1 を外部の表示装置に接続し、この表示装置に立体画像を表示させるようにすることもできる。この場合は、システム制御部 1 1 の制御対象となる表示ドライバが表示ドライバ 2 2 ではなく、外部の表示装置に搭載されるドライバに変更される点を除いては、図 2 に示したのと同じ処理が行われる。

【 0 0 4 8 】

また、図 2 のステップ S 6 においてシステム制御部 1 1 が設定するエリア 9 1 の移動幅は、予め決められた値に限らない。以下では、ステップ S 6 における移動幅の設定方法の変形例について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、図 2 に示したステップ S 6 の変形例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

変化量 D が閾値を超えていた場合（図 2 のステップ S 5 : Y E S）、システム制御部 1 1 は、変化量 D に基づいてエリア 9 1 の移動幅 A を算出し（ステップ S 6 1）、その移動幅 A を、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅として設定する（ステップ S 6 2）。ステップ S 6 2 の後は、図 2 のステップ S 8 以降の処理が行われる。

【 0 0 5 1 】

上記移動幅 A は、例えば、固定の移動幅 M f、立体視として許容できる視差量の最大値 M m a x とすると、以下の式（ 1 ）によって算出することができる。

【 0 0 5 2 】

$$A = M f \times \{ (M m a x - D) / M m a x \} \quad (1)$$

【 0 0 5 3 】

このように、変化量 D に基づいて移動幅 A を算出し、その移動幅 A でエリア 9 1 を移動させることで、エリア 9 1 の移動前後の視差変化に応じた移動幅でエリアを移動させることができ、ユーザの疲労感をより効果的に軽減することができる。

【 0 0 5 4 】

図 4 は、図 2 に示したステップ S 6 の別の変形例を説明するためのフローチャートであ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 5 】

変化量 D が閾値を超えていた場合（図 2 のステップ S 5 : Y E S）、システム制御部 1 1 は、図 3 のステップ S 6 1 と同じ処理を行って移動幅 A を算出する。その後、システム制御部 1 1 は、表示部 2 3 に拡大表示中の立体画像に含まれる主要被写体の表示サイズ（表示画素数）を求める（ステップ S 7 1）。主要被写体の表示サイズとは、表示部 2 3 に表示される主要被写体を構成する表示画素の数を意味する。主要被写体としては、表示されている立体画像の中央にある被写体や、予め決められた被写体（例えば顔）等を予め設定しておくことができる。

【 0 0 5 6 】

次に、システム制御部 1 1 は、ステップ S 6 1 において算出した移動幅 A を、ステップ S 7 1 において求めた主要被写体の表示サイズに基づいて補正して、最終的な移動幅 B を算出する（ステップ S 7 2）。システム制御部 1 1 は、その移動幅 B を、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅として設定する（ステップ S 7 3）。ステップ S 7 3 の後は、図 2 のステップ S 8 以降の処理が行われる。

【 0 0 5 7 】

上記移動幅 B は、例えば、画素数閾値 $T h 1$ 、主要被写体の表示サイズ P とすると、以下の式（2）によって算出することができる。

【 0 0 5 8 】

$$B = A \times \frac{T h 1}{P - T h 1} \quad (2)$$

ただし、 $0 < T h 1 < P$

【 0 0 5 9 】

このように、この変形例では、システム制御部 1 1 が、変化量 D だけでなく、移動前のエリア 9 1 内から切り出して表示される立体画像における主要被写体の表示サイズ（表示画素数）も考慮して移動幅 B を算出する。表示部 2 3 に拡大表示されている主要被写体の大きさが大きいと、エリア 9 1 が移動したときに、ユーザの疲労感が大きくなりやすい。上記式（2）にしたがって移動幅 B を算出することで、表示部 2 3 に拡大表示されている主要被写体の大きさに応じて移動幅 B を調整することが可能となり、表示部 2 3 に表示される主要被写体の大きさを考慮した最適な制御が可能となる。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、図 1 に示すデジタルカメラ 1 の立体画像再生時の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。図 5 に示したステップ S 6 の詳細は図 6 に示している。図 5 において図 2 に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。図 5 に示す動作を行うデジタルカメラ 1 は、外部の表示装置（例えば、大画面のテレビジョン）と接続して、この表示装置において立体画像を表示させることもできるものを想定している。

【 0 0 6 1 】

システム制御部 1 1 は、ステップ S 1 の処理の前に、立体画像の表示先の表示装置（表示部 2 3、又は、デジタルカメラ 1 に接続されている外部表示装置）の表示サイズと表示面積（画像が表示される面の“縦長さ”×“横長さ”で決まる面積）の情報を取得し（ステップ S 8 0）、この情報から、表示装置の 1 つの表示画素あたりの面積を算出する（ステップ S 8 1）。ステップ S 8 1 の後、システム制御部 1 1 は、ステップ S 1 以降の処理を行う。

【 0 0 6 2 】

そして、ステップ S 5 の判定が Y E S のとき、システム制御部 1 1 は、図 3 のステップ S 6 1 と同じ処理を行って移動幅 A を算出する（ステップ S 8 2）。

【 0 0 6 3 】

次に、システム制御部 1 1 は、図 4 のステップ S 7 1 と同じ処理を行って、主要被写体の表示サイズ（表示画素数）を算出する（ステップ S 8 3）。

【 0 0 6 4 】

次に、システム制御部 1 1 は、ステップ S 8 1 において算出した 1 表示画素あたりの面

10

20

30

40

50

積を、ステップ S 8 3 において算出した主要被写体の表示サイズ（表示画素数）に乗じて、表示部 2 3 又は外部の表示装置に表示されている主要被写体の表示面積を算出する（ステップ S 8 4）。

【 0 0 6 5 】

次に、システム制御部 1 1 は、ステップ S 8 2 において算出した移動幅 A を、ステップ S 8 4 において算出した主要被写体の表示面積に基づいて補正し、移動幅 C を算出する（ステップ S 8 5）。

【 0 0 6 6 】

次に、システム制御部 1 1 は、移動幅 C を、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅として設定する（ステップ S 8 6）。ステップ S 8 6 の後は、図 5 のステップ S 8 以降の処理が行われる。

10

【 0 0 6 7 】

上記移動幅 C は、例えば、表示面積閾値 $T h 2$ 、主要被写体の表示面積 S とすると、以下の式（3）によって算出することができる。

【 0 0 6 8 】

$$C = A \times \frac{T h 2}{S - T h 2} \quad (3)$$

ただし、 $0 < T h 2 < S$

【 0 0 6 9 】

このように、この変形例では、システム制御部 1 1 が、変化量 D だけでなく、エリア移動前において表示装置に拡大表示されている立体画像に含まれる主要被写体の表示面積も考慮して移動幅 C を算出する。主要被写体の表示サイズが大きくても、表示装置の表示サイズが大きいものであれば、表示装置の表示面積に占める主要被写体の表示面積は小さくなるため、ユーザの疲労感は大きくなりにくい。上記式（3）にしたがって移動幅 C を算出することで、主要被写体の表示サイズが大きいつきでも、表示装置の表示面積に応じて移動幅 C を調整することが可能となる。このため、立体画像の表示先である表示装置の表示面積を考慮した最適な制御が可能となる。

20

【 0 0 7 0 】

図 7 は、図 5 に示す動作の変形例を説明するためのフローチャートである。図 7 に示したステップ S 6 の詳細は、図 8 に示している。図 7 において図 5 に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。また、図 8 において図 6 に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 7 1 】

システム制御部 1 1 は、ステップ S 8 1 の後、立体画像の表示先の表示装置（表示部 2 3、又は、デジタルカメラ 1 に接続されている外部表示装置）と、その表示装置を観察している観察者（ユーザ）との距離の情報を取得する（ステップ S 9 0）。ステップ S 9 0 の後、システム制御部 1 1 は、ステップ S 1 以降の処理を行う。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 9 0 でシステム制御部 1 1 が取得する距離の情報は、例えば、デジタルカメラ 1 の操作部 1 4 から距離の情報を入力できるようにしておき、ユーザから入力された距離の情報をシステム制御部 1 1 が取得するものとすればよい。

40

【 0 0 7 3 】

図 7 のステップ S 5 の判定が Y E S のとき、システム制御部 1 1 は、図 6 のステップ S 8 2 ~ ステップ S 8 4 と同じ処理を行う。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 8 4 の後、システム制御部 1 1 は、ステップ S 8 2 において算出した移動幅 A を、ステップ S 8 4 において算出した主要被写体の表示面積と、ステップ S 9 0 において取得した距離の情報とに基づいて補正し、移動幅 E を算出する（ステップ S 9 1）。

【 0 0 7 5 】

次に、システム制御部 1 1 は、移動幅 E を、移動指示に応じて移動させるべきエリア 9 1 の移動幅として設定する（ステップ S 9 2）。ステップ S 9 2 の後は、図 5 のステップ

50

S 8以降の処理が行われる。

【0076】

上記移動幅Eは、例えば、表示面積閾値Th3、表示装置 - ユーザ間距離閾値Th4、主要被写体の表示面積S、表示装置 - ユーザ間距離dとすると、以下の式(4)によって算出することができる。

【0077】

$$E = A \times x \quad , \quad x = Th3 / (S - Th3) \quad , \quad y = Th4 / (d - Th4) \quad (4)$$

ただし、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$

【0078】

このように、この変形例では、システム制御部11が、変化量Dだけでなく、エリア移動前において表示装置に拡大表示されている立体画像に含まれる主要被写体の表示面積と、表示装置とそれを観察しているユーザとの距離も考慮して移動幅Eを算出する。表示装置の表示面積における主要被写体の表示面積の割合が大きい場合でも、その表示装置を遠くから観察している場合には、主要被写体は小さく見えるため、ユーザの疲労感は大きくなりにくい。上記式(4)にしたがって移動幅Eを算出することで、表示装置の表示面積における主要被写体の表示面積の割合が大きいときでも、表示装置とその観察者との距離に応じて移動幅Eを調整することが可能となる。このため、立体画像の観察状況を考慮した最適な制御が可能となる。

【0079】

図9は、図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の第三の変形例を説明するためのフローチャートである。図9において図2に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。図9に示すフローチャートは、図2において、ステップS6とステップS8の間にステップS100を追加したものである。

【0080】

ステップS100において、システム制御部11は、エリア91の移動幅を固定の移動幅よりも小さくしていることをユーザに通知するための注意メッセージを表示部23の任意の位置に表示させる。注意メッセージとしては、例えば、“眼の疲労軽減のため、スクロール速度を遅くしています”といったものを表示させればよい。

【0081】

以上のように、エリア91の移動幅を小さくする設定を行ったときには、表示部23に注意メッセージを表示させることで、スクロール速度が突然変化することによる違和感を軽減することができる。

【0082】

図10は、図1に示すデジタルカメラ1の立体画像再生時の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。図10において図2に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。図10に示すフローチャートは、図2において、ステップS1の前にステップS101を追加し、更に、ステップS10とステップS11の間にステップS102を追加したものである。

【0083】

ステップS101において、システム制御部11は、表示部23に表示させた立体画像(図13に示した立体画像90)に含まれる各被写体の視差量を求める。

【0084】

ステップS102において、システム制御部11は、図11に例示したような縮小プレビュー画像95を、拡大表示させた立体画像93に重畳表示させる。縮小プレビュー画像95は、立体画像93と同時に確認できればよく、立体画像93に重畳させていなくてもよい。

【0085】

縮小プレビュー画像95は、立体画像90を縮小した画像90sと、立体画像90に設定されているエリア91を縮小した枠画像91sと、枠画像94sとにより構成される。

【0086】

10

20

30

40

50

システム制御部 11 は、ステップ S 101 において求めた立体画像 90 に含まれる各被写体の視差量に基づき、エリア 91 が固定の移動幅でその領域内に移動すると、移動前と移動後における上述した変化量 D が閾値を超える領域（例えば図 11 における領域 94）を算出し、その領域 94 を示す枠として枠画像 94s を表示部 23 に表示させる。この領域 94 は、例えば、エリア 91 を固定の移動幅でくまなく移動させたときのエリア 91 の各移動位置におけるエリア 91 内の視差量を算出し、隣接する移動位置同士の視差量の差の分布から求めることができる。

【0087】

図 11 に示したように、切り出し表示された立体画像 93 と併せて縮小プレビュー画像 95 を表示部 23 に表示させることで、エリア 91 をどこに移動させたときにエリア 91 の移動幅が小さくなるのかをユーザは知ることができる。このため、スクロール速度が突然変化することによる違和感を軽減することができる。

【0088】

図 12 は、図 1 に示すデジタルカメラ 1 の立体画像再生時の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。図 12 において図 2 に示した処理と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。図 12 に示すフローチャートは、図 2 において、ステップ S 7 をステップ S 110 ~ S 113 に変更したものである。

【0089】

ステップ S 110 において、システム制御部 11 は、エリア 91 の移動幅が固定の移動幅よりも小さい値に設定されているか否かを判定する。

【0090】

エリア 91 の移動幅が固定の移動幅よりも小さい値に設定されている場合（ステップ S 110：YES）、システム制御部 11 は、移動幅を、合計で固定の移動幅になる複数の移動幅に分けて設定する（ステップ S 112）。

【0091】

例えば、図 12 のステップ S 6 において設定する移動幅 M、エリア 91 が固定の移動幅 Mf 移動するまでのエリア 91 の移動回数 t（t は 2 以上の自然数）としたとき、システム制御部 11 は、以下の式（5）によって求まる移動幅 F（x）をステップ S 112 において設定する。

【0092】

$$F(x) = Mf - (Mf - M) \times (t - x) / t \quad (5)$$

x は、t 以下の自然数のいずれかの値をとる。

【0093】

その後、システム制御部 11 は、ステップ S 112 において設定した移動幅 F（x）で、エリア 91 を段階的に移動させていくと共に、エリア 91 の各移動位置において立体画像を切り出して表示部 23 に拡大表示させ（ステップ S 113）、その後はステップ S 11 以降の処理を行う。

【0094】

例えば、式（5）において t = 2 であった場合、システム制御部 11 は、まず、エリア 91 を移動幅 F（1）で移動させた後、エリア 91 内の立体画像を切り出して表示部 23 に拡大表示させ、その後、エリア 91 を移動幅 { F（2） - F（1） } で移動させた後、エリア 91 内の立体画像を切り出して表示部 23 に拡大表示させる。これにより、エリア 91 の最終的な移動幅は Mf となる。

【0095】

ステップ S 110 の判定が NO であった場合、システム制御部 11 は、エリア 91 の移動幅を固定の移動幅に設定して（ステップ S 111）、ステップ S 8 以降の処理を行う。

【0096】

以上のように、エリア 91 の移動幅が固定の移動幅よりも小さい値に設定されている状態で、変化量 D が閾値以下になった場合には、エリア 91 を 1 回の移動で固定の移動幅移動させるのではなく、複数回の移動に分けて固定の移動幅を移動させることで、スクロー

10

20

30

40

50

ル速度が突然変化することによる違和感を軽減することができる。

【0097】

なお、ここまで説明してきた実施形態は適宜組み合わせることができる。例えば、図9～図12で説明した各変形例は、図5及び図7で説明した変形例と組み合わせることができる。また、図9、図10に示した変形例と、図12に示した変形例とを組み合わせることもできる。

【0098】

また、本実施形態ではデジタルカメラを例にしたが、立体画像データを表示部に再生表示させる制御を行う表示制御装置を搭載する電子機器（例えば、3D表示対応のテレビジョン等）であれば、本実施形態で説明した技術を適用可能である。このような電子機器では、当該電子機器に搭載されるCPU（コンピュータ）が、図2～図10、12に示したフローチャートの各ステップを行うことで、表示部を観察するユーザにかかる負担を軽減することができる。

【0099】

また、ここまでの説明では、再生表示された立体画像90のサイズが表示部23又は外部表示装置の表示サイズと同じである、又は、立体画像90が表示部23又は外部表示装置の表示サイズに納まるように予め縮小されたものである場合を前提としている。しかし、上記前提とは別に、立体画像90のサイズが表示部23又は外部表示装置の表示サイズよりも大きい場合、例えば、図13において、エリア91内の立体画像のサイズが表示部23又は外部表示装置のサイズと同じである場合においても、エリア91を移動させる指示があったときには、図2～図8で説明した処理をシステム制御部11が行うことで、立体視を行うユーザへの疲労感を軽減することができる。

【0100】

以上説明してきたように、本明細書には次の事項が開示されている。

【0101】

開示された立体画像表示制御装置は、視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御部と、上記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の上記表示対象領域内の立体画像における視差量と、上記表示対象領域を第1の移動幅で移動させた後の上記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出部と、上記視差変化量算出部によって算出される上記変化量に応じた移動幅で、上記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御部と、を備えるものである。

【0102】

開示された立体画像表示制御装置は、上記変化量が閾値より大きいときに、上記指示に応じて移動させる上記表示対象領域の移動幅を上記第1の移動幅よりも小さい第2の移動幅に設定し、上記変化量が上記閾値以下のときに、上記指示に応じて移動させる上記表示対象領域の移動幅を上記第1の移動幅に設定する移動幅設定部を備え、上記表示対象領域移動制御部は、上記移動幅設定部により設定された移動幅で上記表示対象領域を移動させるものである。

【0103】

開示された立体画像表示制御装置は、上記第2の移動幅を、少なくとも上記変化量に基づいて求める移動幅生成部を備えるものである。

【0104】

開示された立体画像表示制御装置は、上記立体画像に含まれる主要被写体を検出する主要被写体検出部と、移動前の上記表示対象領域内の立体画像に含まれる主要被写体の表示画素数を求める被写体表示画素数算出部とを備え、上記移動幅生成部は、上記変化量と上記主要被写体の表示画素数とに基づいて、上記第2の移動幅を求めるものである。

【0105】

開示された立体画像表示制御装置は、記表示部の表示面積及び表示画素数の情報を取得する表示部情報取得部と、上記被写体表示画素数算出部で算出された上記主要被写体の表

10

20

30

40

50

示画素数と、上記表示部の表示面積及び表示画素数の情報とから、上記主要被写体の上記表示部における表示面積を求める被写体表示面積算出部とを備え、上記移動幅生成部は、上記変化量と上記主要被写体の表示面積とに基づいて、上記第2の移動幅を求めるものである。

【0106】

開示された立体画像表示制御装置は、上記表示部と上記表示部を観察する観察者との距離の情報を取得する距離情報取得部を備え、上記移動幅生成部は、上記変化量と上記主要被写体の表示面積と上記距離とに基づいて、上記第2の移動幅を求めるものである。

【0107】

開示された立体画像表示制御装置は、上記指示に応じて移動させる上記表示対象領域の移動幅が上記第2の移動幅に設定された場合に、上記第2の移動幅に設定されたことを識別可能な情報を上記表示部に表示させる移動幅設定情報表示制御部を備えるものである。

10

【0108】

開示された立体画像表示制御装置は、上記視差のある複数の画像から構成される立体画像全体における被写体の視差量を求める視差量算出部と、上記視差量算出部において求められた上記視差量に基づき、上記表示対象領域が上記第1の移動幅でその領域内に移動すると、上記表示対象領域の移動前と移動後における上記変化量が上記閾値を超える当該領域を求める領域算出部と、上記領域算出部において求められた上記領域を示す画像を、上記表示部に表示中の立体画像と併せて上記表示部に表示させる領域画像表示制御部とを備えるものである。

20

【0109】

開示された立体画像表示制御装置は、上記指示に応じて移動させる上記表示対象領域の移動幅が上記第2の移動幅に設定されている状態で、上記変化量が閾値以下になった場合、上記移動幅設定部は、上記指示に応じて移動させる上記表示対象領域の移動幅を、合計で上記第1の移動幅になる複数の移動幅に分けて設定し、上記表示対象領域移動制御部は、上記複数の移動幅が設定された場合には、上記表示対象領域を上記複数の移動幅の各々ずつ移動させるものである。

【0110】

開示された立体画像表示制御装置は、上記視差変化量算出部は、上記表示対象領域内の立体画像における視差量を、上記表示対象領域に含まれる主要被写体の視差量、上記表示対象領域に含まれる被写体の視差量のうちの最大値、上記表示対象領域に含まれる被写体の視差量のヒストグラムのピーク値、上記表示対象領域に含まれる被写体の視差量の平均値のいずれかとするものである。

30

【0111】

開示された立体画像表示制御方法は、視差のある複数の画像から構成される立体画像の一部の領域である表示対象領域の立体画像を切り出して表示部に表示させる表示制御ステップと、上記表示対象領域を移動する指示がなされたときに、移動前の上記表示対象領域内の立体画像における視差量と、上記表示対象領域を第1の移動幅で移動させた後の上記表示対象領域内の立体画像における視差量との変化量を算出する視差変化量算出ステップと、上記視差変化量算出ステップにより算出される上記変化量に応じた移動幅で、上記表示対象領域を移動させる表示対象領域移動制御ステップと、を備えるものである。

40

【0112】

開示された撮像装置は、上記立体画像表示制御装置と、上記表示部と、被写体を撮像する撮像部と、上記撮像部により撮像して得られる複数の撮像画像信号から、上記立体画像を表示するための立体画像データを生成する画像処理部とを備えるものである。

【産業上の利用可能性】

【0113】

本発明によれば、立体画像をスクロール表示するときの観察者に与える疲労感を軽減することができる立体画像表示制御方法、立体画像表示制御装置、及びこれを備える撮像装置を提供することができる。

50

【0114】

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2011年9月29日出願の日本特許出願（特願2011-215646）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

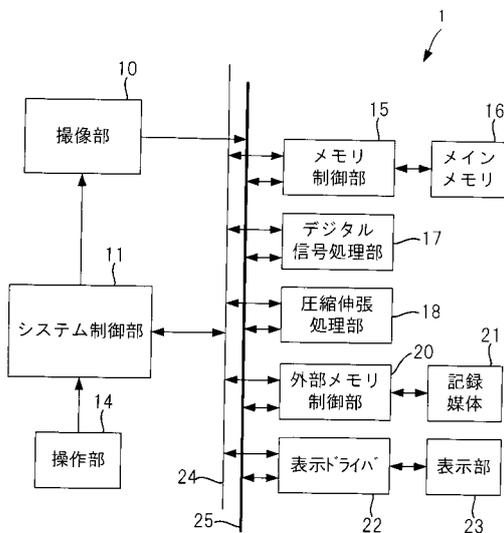
【符号の説明】

【0115】

- 1 デジタルカメラ
- 11 システム制御部
- 23 表示部
- 90 立体画像
- 91 切り出し対象エリア
- 92, 93 切り出し表示された立体画像

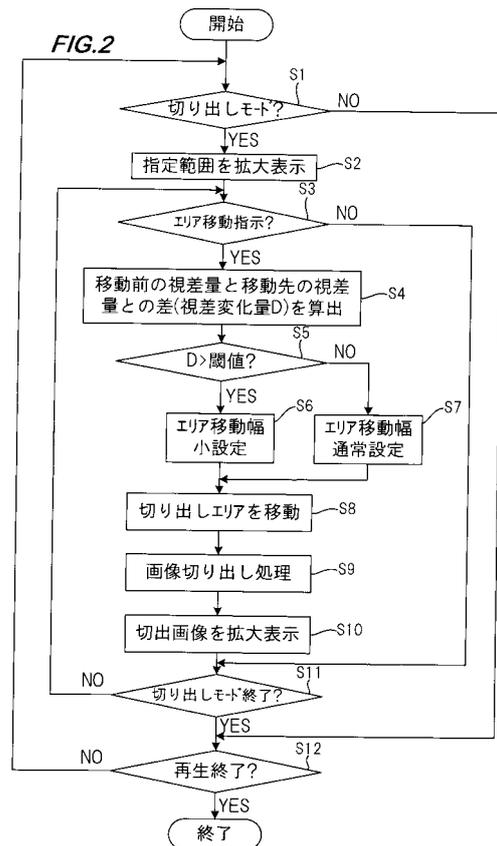
【図1】

FIG.1

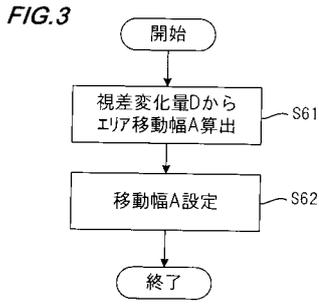


【図2】

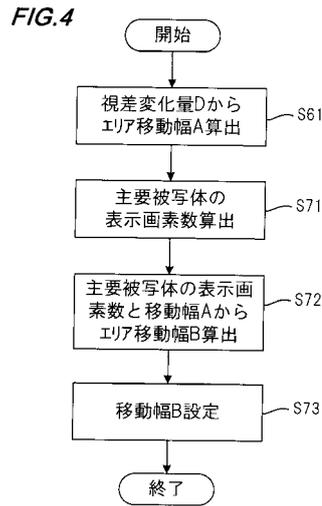
FIG.2



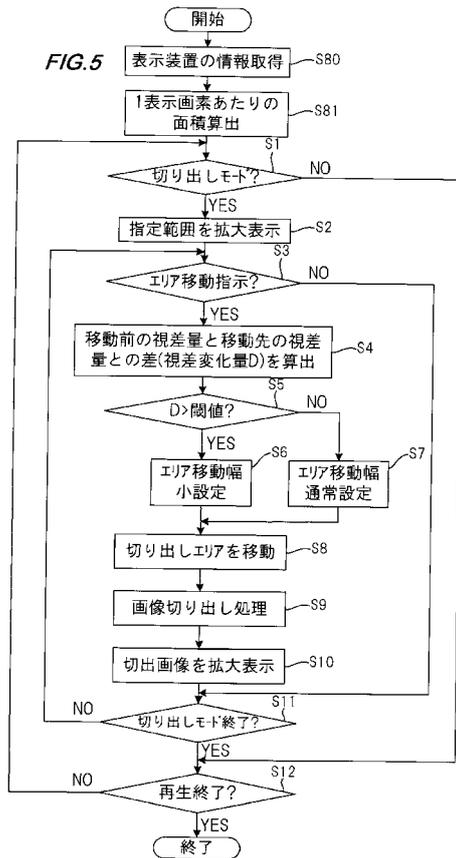
【 図 3 】



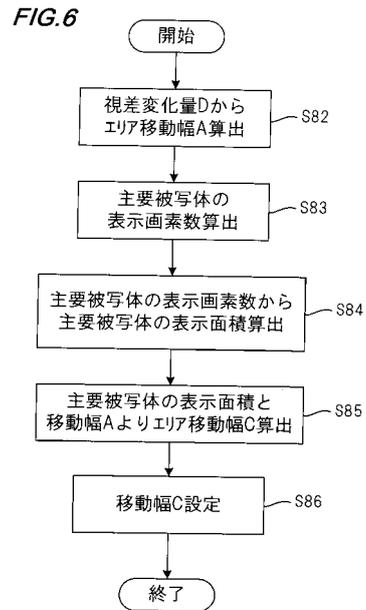
【 図 4 】



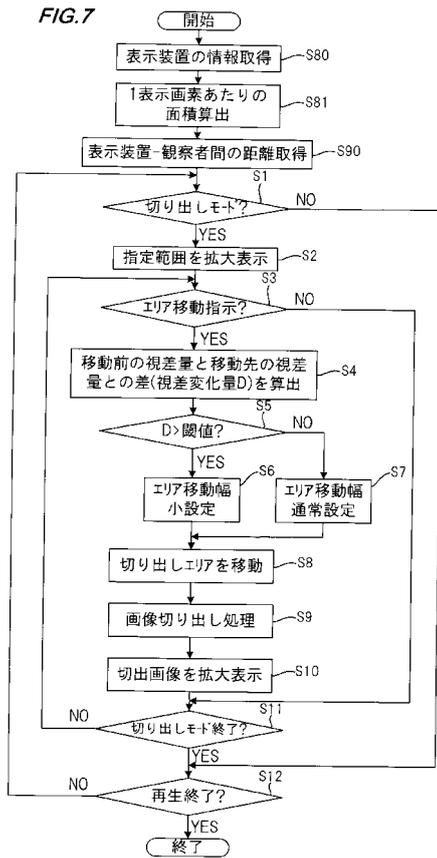
【 図 5 】



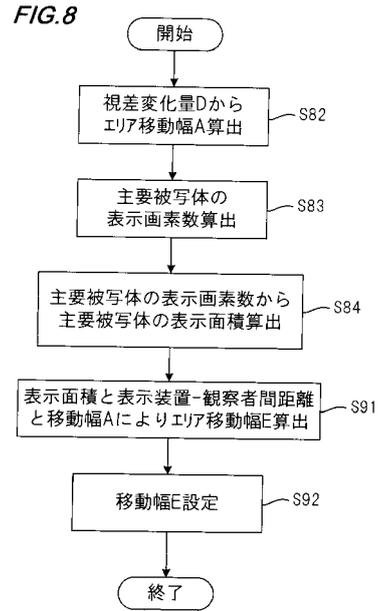
【 図 6 】



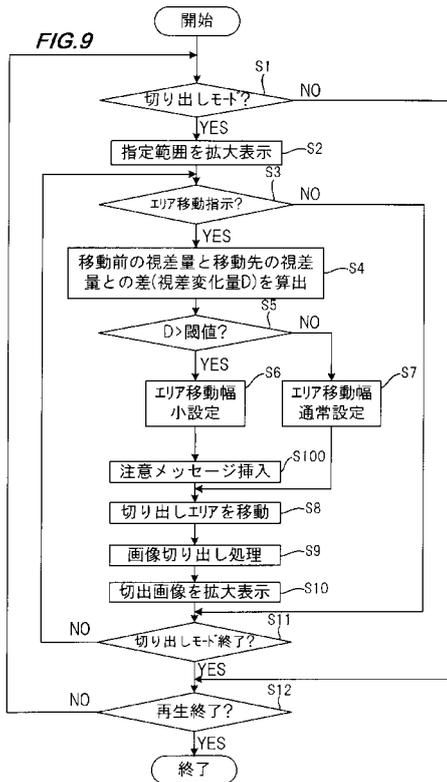
【 図 7 】



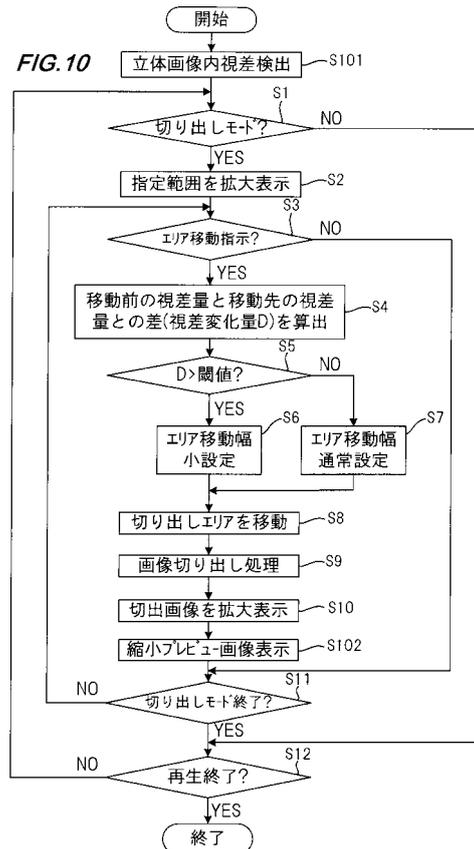
【 図 8 】



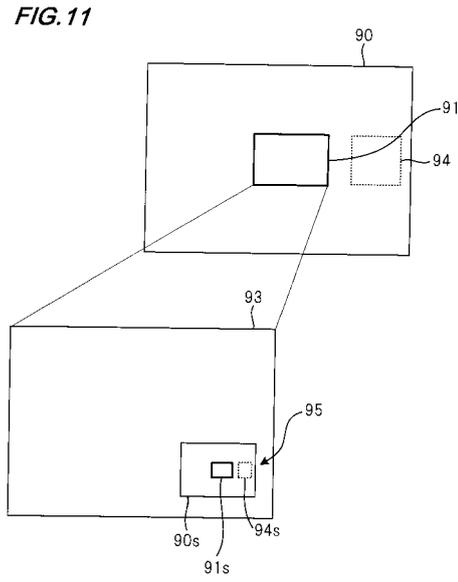
【 図 9 】



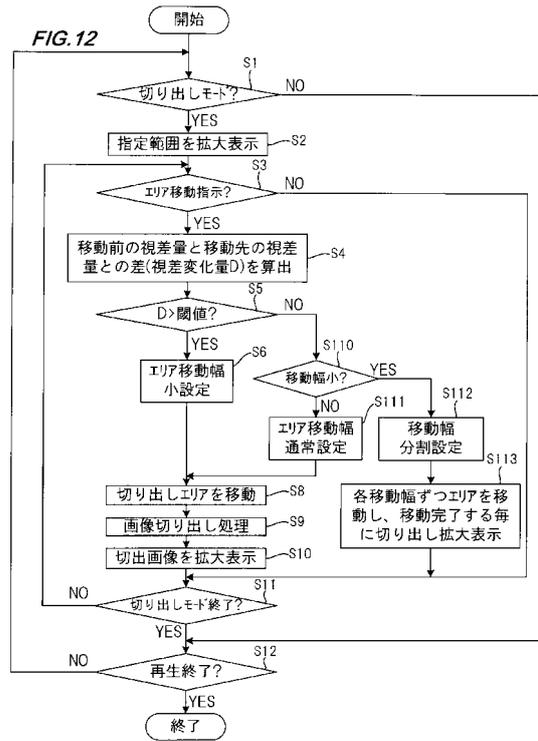
【 図 10 】



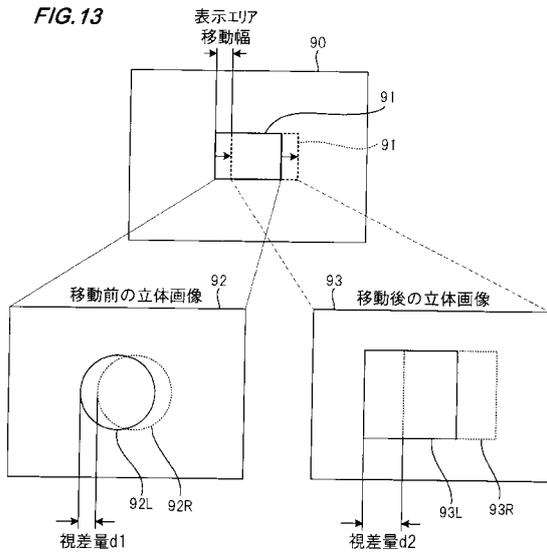
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2006/019039(WO, A1)
特開2010-154479(JP, A)
特開2011-130403(JP, A)
特開平08-317429(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/00 - 17/06
H04N 5/66 - 5/74
G06T 19/00
G03B 35/18