

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT



(10) 国際公開番号

WO 2012/014708 A1

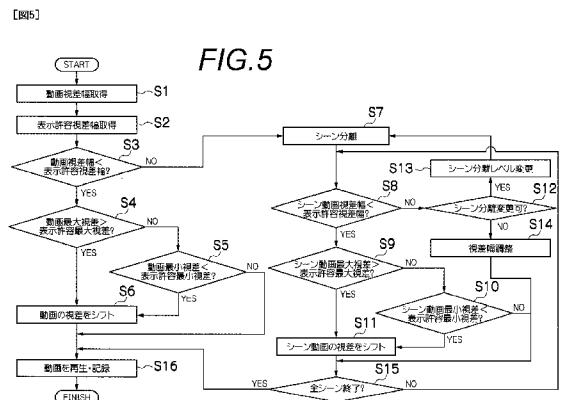
- (51) 国際特許分類:
H04N 13/02 (2006.01) G03B 35/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066302
- (22) 国際出願日: 2011年7月19日(19.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-167301 2010年7月26日(26.07.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士フィルム株式会社 (FUJIFILM Corporation) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 増田 智紀 (MASUDA Tomonori) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フィルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 FFTP MO棟6F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、方法およびプログラム



- S1 OBTAIN MOVING IMAGE PARALLAX WIDTH
 S2 OBTAIN ALLOWED PARALLAX WIDTH FOR DISPLAY
 S3 MOVING IMAGE PARALLAX WIDTH < ALLOWED PARALLAX WIDTH FOR DISPLAY?
 S4 MOVING IMAGE MAXIMUM PARALLAX > ALLOWED MAXIMUM PARALLAX FOR DISPLAY?
 S5 MOVING IMAGE MINIMUM PARALLAX < ALLOWED MINIMUM PARALLAX FOR DISPLAY?
 S6 SHIFT PARALLAX OF MOVING IMAGE
 S7 SEPARATE INTO SCENES
 S8 PARALLAX WIDTH OF SCENE MOVING IMAGE < ALLOWED PARALLAX WIDTH FOR DISPLAY?
 S9 MAXIMUM PARALLAX OF SCENE MOVING IMAGE > ALLOWED MAXIMUM PARALLAX FOR DISPLAY?
 S10 MINIMUM PARALLAX OF SCENE MOVING IMAGE < ALLOWED MINIMUM PARALLAX FOR DISPLAY?
 S11 SHIFT PARALLAX OF SCENE MOVING IMAGE
 S12 CAN SCENE SEPARATION BE MODIFIED?
 S13 MODIFY SCENE SEPARATION LEVEL
 S14 ADJUST PARALLAX WIDTH
 S15 ALL SCENES COMPLETED?
 S16 PLAYBACK/RECORD MOVING IMAGE

(57) Abstract: The present invention prevents the original parallax of a stereoscopic moving image from being significantly impaired as a result of parallax adjustment. If the parallax width of a stereoscopic moving image is incompatible with an allowed output parallax width, the present invention partitions the stereoscopic moving image into a plurality of scenes, determines whether or not the scene parallax width for each scene is compatible with the allowed output parallax width, and adjusts the representative parallax of the scene according to the determination result. Not all of the parallax widths for the stereoscopic moving image are uniformly adjusted; instead, the parallax width is adjusted for each scene so as to prevent overall loss of the stereoscopic effect of the stereoscopic moving image.

(57) 要約: 立体動画の視差調整によって、元々の視差が大きく損なわれるのを防止する。本発明は、立体動画の視差幅が出力許容視差幅に不適合な場合、立体動画を複数のシーンに分離し、シーンごとのシーン視差幅が出力許容視差幅に適合するか否かを判断し、その判断結果に応じてシーンの代表視差を調整する。立体動画の視差幅の全体が一律に調整されるのではなく、シーンごとに視差幅が調整されるため、立体動画の立体感が全体的に失われるのを防げる。

明細書

発明の名称：画像処理装置、方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理に関し、特に、立体動画の各立体画像フレームの両眼視差の調整に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に開示の立体画像を処理装置は、二次元画像生成部、及び、ユーザに表示する立体画像の立体感を調整する立体感調整部を有する。かかる立体画像処理装置では、表示された被写体が限界視差に達すると、立体感調整部が応答し、取得された適正視差情報に従い、視差制御部が以降の立体表示において当該適正視差を実現するよう視差画像を生成する。このとき、視差の制御は、三次元データに遡ってカメラパラメータを最適設定することで実現する。また、二次元画像生成部は、適正視差を満たすデプス $F \times y$ を計算する。かかる $F \times y$ は、デプスの範囲を $K_1 \sim K_2$ とし、各画素のデプス値を $G \times y$ としたとき、 $F \times y = J_1 + (G \times y - K_1) \times (J_2 - J_1) / (K_2 - K_1)$ にて求められる。なお、 $F \times y$ が整数にならない場合は、四捨五入や近置視差が小さくなるような処理が施される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-221699号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、視差を用いた立体動画は、適切な視差量で表示しないと、視聴者の疲労を誘発するおそれがある。適切な視差量は表示するディスプレイのサイズや視聴者の立体融合限界などによって変化するため、それに合わせた視差調整を行う必要がある。

[0005] 視差調整の結果、撮影時の視差とは異なった視差で立体画像が再生される

と、視聴者に違和感を与えるおそれがある。このため、立体動画の撮影時の本来の視差をなるべく保つように視差調整を行うことが好ましい。

- [0006] 特許文献1では、適正視差を満たすデプス $F \times y$ を計算して四捨五入するため、フレーム間で視差が同じになり、フレーム遷移に伴う立体感の変化を感じられなかったり、逆にフレーム間で大きな視差の変化がつきすぎて視聴者に疲労を与えるおそれがある。
- [0007] 本発明は、立体動画の視差調整によって、元々の視差が大きく損なわれるのを防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明は、立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得する代表視差取得部と、代表視差取得部の取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、立体動画を複数のシーンに分離するシーン分離部と、シーン分離部の分離したシーンごとに、シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が許容視差幅に適合するか否かを判断し、判断結果に応じてシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を許容視差幅に適合するよう一律に調整する視差調整部と、視差調整部が代表視差を調整した立体画像フレームを出力する出力部と、を備える画像処理装置を提供する。なお、ここでいう「代表視差」とは、例えば、立体動画フレーム内における注目被写体等の代表的な視差といった、立体動画フレーム内における代表的な視差をいうものである。
- [0009] また、視差調整部は、任意のシーンのシーン視差幅が許容視差幅に適合するが、任意のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値が予め定められた代表視差の上限を超える場合、任意のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が代表視差の上限以下となるよう代表視差を調整することが好ましい。
- [0010] 更に、視差調整部は、連続する2以上のシーンに対応する各シーン視差幅

が許容視差幅に適合するが、連続する 2 以上のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値が代表視差の上限を超える場合、連続する 2 以上のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が代表視差の上限以下となるよう代表視差を一律に調整する。

- [0011] 更にまた、視差調整部は、任意のシーンのシーン視差幅が許容視差幅に適合するが、任意のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最小値が予め定められた代表視差の下限未満の場合、任意のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が代表視差の下限以上となるよう代表視差を調整することが好ましい。
- [0012] 加えて、視差調整部は、連続する 2 以上のシーンに対応する各シーン視差幅が許容視差幅に適合するが、連続する 2 以上のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最小値が代表視差の下限未満の場合、連続する 2 以上のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が代表視差の下限以上となるよう代表視差を一律に調整することが好ましい。
- [0013] 加えてまた、シーン分離部は、所定の第 1 の基準に従って分離されたシーンのシーン視差幅が許容視差幅に不適合な場合、所定の第 1 の基準および所定の第 1 の基準と異なる第 2 の基準に従って立体動画を分離することが好ましい。
- [0014] また、第 2 の基準は、第 1 の基準よりもシーン変化の推定確度が低いことが好ましい。
- [0015] 更にまた、視差調整部は、シーン分離部が第 1 の基準および第 2 の基準に従って分離したシーンごとに、シーンのシーン視差幅が許容視差幅に適合するか否かを判断し、シーンのシーン視差幅が許容視差幅に不適合と判断した場合、シーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を許容視差幅に適合するよう調整することが好ましい。
- [0016] 加えて、視差調整部は、隣接する 2 つのシーン間での代表視差の調整量の差が所定の閾値を超える場合、隣接する 2 つのシーン間での代表視差の調整量を平滑化することが好ましい。

[0017] また、本発明は、画像処理装置が、立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得するステップと、取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、立体動画を複数のシーンに分離するステップと、分離したシーンごとに、シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が許容視差幅に適合するか否かを判断し、判断結果に応じてシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を許容視差幅に適合するよう一律に調整するステップと、代表視差を調整した立体画像フレームを出力するステップと、を実行する画像処理方法を提供する。

[0018] さらに、本発明は、画像処理装置が、立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得するステップと、取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、立体動画を複数のシーンに分離するステップと、分離したシーンごとに、シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が許容視差幅に適合するか否かを判断し、判断結果に応じてシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を許容視差幅に適合するよう一律に調整するステップと、代表視差を調整した立体画像フレームを出力するステップと、を実行するための画像処理プログラムを提供する。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、立体動画の視差幅が出力許容視差幅に不適合な場合、立体動画を複数のシーンに分離し、シーンごとのシーン視差幅が出力許容視差幅に適合するか否かを判断し、その判断結果に応じてシーンの代表視差を調整する。これにより、立体動画の視差幅の全体が一律に調整されるのではなく、シーンごとに視差幅が調整されるため、立体動画の立体感が全体的に失

われるのを防げることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]デジタルカメラの正面斜視図
- [図2]デジタルカメラの背面斜視図
- [図3]デジタルカメラのブロック図
- [図4]開散方向の視差の限界の模式図
- [図5]視差調整処理のフローチャート
- [図6]立体動画の代表視差－出力視差変換表の一例を示す図
- [図7]第1実施形態に係る視差シフトの模式図
- [図8]第2実施形態に係る視差シフトの模式図
- [図9]表示再生装置のブロック図

発明を実施するための形態

- [0021] 図1は、本発明の一実施形態であるデジタルカメラ10の外観構成を示す正面斜視図である。図2は、そのデジタルカメラの一例の外観構成を示す背面斜視図である。
- [0022] デジタルカメラ10は、複数の撮像手段（図1では二つを例示）を備えており、同一被写体を複数視点（図1では左右二つの視点を例示）から撮影可能となっている。なお、本例では、説明の便宜のため二つの撮像手段を備えた場合を例に説明するが、本発明はこれに限定されず、三つ以上の撮像手段を備えた場合であっても同様に適用可能である。
- [0023] 本例のデジタルカメラ10のカメラボディ112は、矩形の箱状に形成されており、その正面には、図1に示すように、一対の撮影光学系11R、11Lと、ストロボ116が設けられている。また、カメラボディ112の上面には、レリーズボタン14、電源／モードスイッチ120、モードダイヤル122等が設けられている。また、カメラボディ112の背面には、図2に示すように、液晶表示装置（LCD）などで構成されたモニタ13、ズームボタン126、十字ボタン128、MENU／OKボタン130、DISPボタン132、BACKボタン134等が設けられている。モニタ13は

デジタルカメラ10に内蔵されていてもよいし外部機器でもよい。

- [0024] 左右一対の撮影光学系11R、11Lは、それぞれ沈胴式のズームレンズ（図3の18R、18L）を含んで構成されており、デジタルカメラ10の電源をONすると、カメラボディ112から繰り出される。なお、撮影光学系におけるズーム機構や沈胴機構については、公知の技術なので、ここでは、その具体的な説明を省略する。
- [0025] モニタ13は、半円筒状のレンズ群を有したいわゆるレンチキュラレンズが前面に配置されたカラー液晶パネル等の表示装置である。このモニタ13は、撮影済み画像を表示するための画像表示部として利用されるとともに、各種設定時にGUITとして利用される。また、撮影時には、撮像素子で捉えた画像がスルー表示され、電子ファインダとして利用される。なお、モニタ13の立体画像の表示方式は、パララックスバリア方式に限られない。例えば、アナグリフ方式、偏光フィルタ方式、液晶シャッタ方式など、めがねを利用した立体画像の表示方式でもよい。
- [0026] レリーズボタン14は、いわゆる「半押し」と「全押し」とからなる二段ストローク式のスイッチで構成されている。デジタルカメラ10は、静止画撮影時（例えば、モードダイヤル122またはメニューによる静止画撮影モード選択時）、このレリーズボタン14を半押しすると撮影準備処理、すなわち、AE（Automatic Exposure：自動露出）、AF（Auto Focus：自動焦点合わせ）、AWB（Automatic White Balance：自動ホワイトバランス）の各処理を行い、全押しすると、画像の撮影・記録処理を行う。また、立体動画撮影時（例えば、モードダイヤル122またはメニューにより立体動画撮影モード選択時）、このレリーズボタン14を全押しすると、立体動画の撮影を開始し、再度全押しすると、撮影を終了する。なお、設定により、レリーズボタン14を全押ししている間、立体動画の撮影を行い、全押しを解除すると、撮影を終了するようにもできる。なお、静止画撮影専用のレリーズボタンおよび立体動画撮影専用のレリーズボタンを設けてもよい。
- [0027] 電源／モードスイッチ120（電源スイッチ及びモードスイッチ）は、デ

ジタルカメラ10の電源スイッチとして機能するとともに、デジタルカメラ10の再生モードと撮影モードとを切り替える切替手段として機能する。モードダイヤル122は、撮影モードの設定に用いられる。デジタルカメラ10は、このモードダイヤル122を「2D静止画位置」にセットすることにより、2Dの静止画を撮影する2D静止画撮影モードに設定され、「3D静止画位置」にセットすることにより、3Dの静止画を撮影する3D静止画撮影モードに設定される。さらに、「3D動画位置」にセットすることにより、3Dの動画を撮影する3D動画撮影モードに設定される。

[0028] ズームボタン126は、撮影光学系11R、11Lのズーム操作に用いられ、望遠側へのズームを指示するズームテレボタンと、広角側へのズームを指示するズームワイドボタンとで構成されている。十字ボタン128は、上下左右4方向に押圧操作可能に設けられており、各方向の押圧操作に対して、カメラの設定状態に応じた機能が割り当てられる。MENU/OKボタン130は、メニュー画面の呼び出し(MENU機能)に用いられるとともに、選択内容の確定、処理の実行指示等(OK機能)に用いられる。DISPボタン132は、モニタ13の表示内容の切り替え指示等の入力に用いられる、BACKボタン134は入力操作のキャンセル等の指示の入力に用いられる。

[0029] 図3は、デジタルカメラ10の要部を示すブロック図である。

[0030] デジタルカメラ10は、右視点用の撮影光学系11Rおよび撮像素子29Rを有する右視点用の撮像手段と、左視点用の撮影光学系11Lおよび撮像素子29Lを有する左視点用の撮像手段を備える。

[0031] 2つの撮影光学系11(11R、11L)は、それぞれ、ズームレンズ18(18R、18L)、フォーカスレンズ19(19R、19L)、および、絞り20(20R、20L)を有する。これらのズームレンズ18、フォーカスレンズ19、および、絞り20は、それぞれ、ズームレンズ制御部22(22R、22L)、フォーカスレンズ制御部23(23R、23L)、絞り制御部24(24R、24L)により駆動される。各制御部22、23

、24は、ステッピングモータからなり、CPU26に接続された不図示のモータドライバから与えられる駆動パルスにより制御される。

[0032] 2つの撮影光学系11(11R、11L)の背後には、それぞれ、CCDイメージセンサ(以下単に「CCD」という)29(29R、29L)が配置されている。なお、CCD29の代りに、MOS型のイメージセンサを用いるようにしてもよい。CCD29は、周知のように、複数の光電変換素子が並べられた光電変換面を有し、この光電変換面に撮影光学系11を介して被写体光が入射することにより、被写体像が結像される。CCD29には、CPU26によって制御されるタイミングジェネレータ: TG31(31R、31L)が接続され、このTG31から入力されるタイミング信号(クロックパルス)により、電子シャッタのシャッタ速度(各光電変換素子の電荷蓄積時間である)が決定される。

[0033] CCD29から出力された撮像信号は、アナログ信号処理回路33(33R、33L)に入力される。アナログ信号処理回路33は、相関二重サンプリング回路(CDS)、増幅器(AMP)などを有する。CDSは、撮像信号から各画素の蓄積電荷時間に対応したR、G、Bの画像データを生成する。AMPは、生成された画像データを増幅する。

[0034] AMPは、CCD29の感度を調節する感度調節手段として機能する。CCD29のISO感度は、AMPのゲインによって決定される。A/D変換器36(36R、36L)は、増幅された画像データをアナログからデジタルに変換する。A/D変換器36(36R、36L)から出力されたデジタルの画像データは、画像入力コントローラ38(38R、38L)を介して、作業用のメモリであるSDRAM39によりそれぞれ右の視点の画像データ、左の視点の画像データとして一時的に記憶される。

[0035] デジタル信号処理部41は、SDRAM39から画像データを読み出して、階調変換、ホワイトバランス補正、γ補正処理、YC変換処理などの各種画像処理を施し、この画像データを再度SDRAM39に記憶させる。デジタル信号処理部41による画像処理済みの画像データは、VRAM65にス

ル一画として取得されたのち、表示制御部42で映像出力用のアナログ信号に変換され、モニタ13に表示される。また、レリーズボタン14の全押しに伴って取得された画像処理済みの画像データは、圧縮伸張処理部43で所定の圧縮形式（例えばJPEG形式）で圧縮された後、メディア制御部15を経由して、記録用画像としてメモリカード16に記録される。

- [0036] 操作部25は、デジタルカメラ10の各種操作を行うためのものであり、図1および図2に示した各種のボタン・スイッチ120～134から構成されている。
- [0037] CPU26は、デジタルカメラ10を統括的に制御するために設けられている。CPU26は、フラッシュROM60やROM61に記憶された各種制御用のプログラムや設定情報、姿勢検出センサ73や操作部25からの入力信号などに基づいて、バッテリー70、電源制御部71、時計部72など各部を制御する。
- [0038] また、デジタルカメラ10には、AE(Auto Exposure)／AWB(Auto White Balance)制御を行うAE／AWB制御部47、複数の立体画像フレームの各々の代表視差の検出を行う視差検出部49が設けられている。また、デジタルカメラ10は、フラッシュ5の発光タイミングや発光量を制御するフラッシュ制御部23を備える。
- [0039] AE／AWB制御部47は、レリーズボタン14が半押しされたときに、CCD29により得られた画像（撮像画像）を解析して、被写体の輝度情報等に基づき、絞り20の絞り値およびCCD29の電子シャッタのシャッタ速度を算出する。そして、これらの算出結果に基づきAE／AWB制御部47は、絞り制御部24を介して絞り値を制御し、TG31を介してシャッタ速度を制御する。
- [0040] 例えば、ふたつの撮影光学系11R、11Lのうち一方の撮影光学系のCCD29Rまたは29Lにより得られた撮像画像（右視点画像または左視点画像）に基づいて、両方の撮影光学系11R、11Lの絞り値およびシャッタ速度を算出する。両方の撮影光学系11Rおよび11Lにより得られた撮

像画像（右視点画像および左視点画像）に基づいて、それぞれの撮影光学系 11R、11L の絞り値およびシャッタ速度を算出してもよい。

- [0041] A F 制御部 45 は、レリーズボタン 14 が半押しされたときに、フォーカスレンズ 19R、19L を光軸方向に沿って移動させてコントラスト値を算出する A F サーチ制御、および、コントラスト値に基づく合焦レンズ位置にフォーカスレンズ 19R、19L を移動させる合焦制御を行う。ここで、「コントラスト値」は、CCD 29R、29L により得られた撮像画像の所定の合焦評価値算出領域内の画像信号に基づいて算出される。「合焦レンズ位置」は、フォーカスレンズ 19R、19L が少なくとも主要被写体に合焦するフォーカスレンズ 19R、19L の位置である。
- [0042] 例えば、ふたつの撮影光学系 11R、11L のフォーカスレンズ 19R、19L のうち少なくとも一方を、モータドライバ 27R または 27L の駆動により移動させながら、一方の撮影光学系 11R または 11L の撮像画像（右視点画像または左視点画像）にて、コントラスト値を算出する。そのコントラスト値に基づき、ふたつの撮影光学系 11R、11L のフォーカスレンズ 19R、19L の合焦レンズ位置をそれぞれ決定し、モータドライバ 27R および 27L をそれぞれ駆動して、各フォーカスレンズ 19R、19L をそれぞれの合焦レンズ位置に移動させる。両方の撮影光学系 11R、11L にてそれぞれ A F サーチを行って、それぞれの合焦レンズ位置を決定してもよい。
- [0043] 姿勢検出センサ 73 は、撮影光学系 11R、11L が予め決められた姿勢に対して回転された方向および角度を検出する。
- [0044] 手ブレ制御部 62 は、撮影光学系 11R、11L に設けられた図示しない補正レンズをモータによって駆動することで、姿勢検出センサ 73 の検出した光軸のずれを補正して手ブレを防止する。
- [0045] CPU 26 は、撮影光学系 11R、11L の被写体像に対応する左右の画像データから顔認識を行うよう顔認識部 64 を制御する。顔認識部 64 は、CPU 26 の制御に応じて顔認識を開始し、左右の画像データからそれぞれ

顔認識を行う。顔認識部64は、顔認識の結果、左右の画像データからそれぞれから認識された顔領域の位置情報を含む顔領域情報をS D R A M 3 9に記憶する。顔認識部64は、テンプレートマッチングなど公知の方法により、S D R A M 3 9に記憶された画像から顔領域を認識することができる。なお被写体の顔領域とは、撮像画像中の人物や動物の顔領域が挙げられる。

- [0046] 顔対応判定部66は、右の画像データから認識された顔領域と左の画像データから認識された顔領域の対応関係を判定する。すなわち、顔対応判定部66は、左右の画像データからそれぞれから認識された顔領域の位置情報同士が最も近接する顔領域の組を特定する。そして、顔対応判定部66は、当該組を構成する顔領域同士の画像情報をマッチングし、両者の同一性の確度が所定の閾値を超えた場合、当該組を構成する顔領域同士は対応関係にあると判定する。
- [0047] 視差検出部49は、左右画像データの所定の領域間の代表視差を算出する。
- [0048] 例えば、代表視差の算出は、次のようにする。まず、視差検出部49は、組を構成する顔領域間で対応する特定の点（対応点）間の位置の差（対応点間距離）を算出する。そして、視差検出部49は、当該組の顔領域に含まれる点の視差の平均値を算出し、これを当該組の代表視差とする。視差検出部49は、対応関係にあると判定された顔領域が複数存在する場合、それらの顔領域のうち、主要な顔領域についてのみ代表視差の算出を行い、この主要な顔領域の代表視差をS D R A M 3 9に記憶する。主要な顔領域とは、画面中央に最も近い顔領域、合焦評価値算出領域に最も近い顔領域、サイズの最も大きい顔領域などである。
- [0049] あるいは、視差検出部49は、左右の画像で対応関係にある所定の領域、例えば、画像中央領域や合焦評価値算出領域内の対応点間の視差の平均値を算出し、これを当該組の代表視差とする。
- [0050] 対応関係にある所定の領域の位置情報とその代表視差は、左右の画像データと対応づけられてS D R A M 3 9に記憶される。例えば、対応関係にある

顔領域の位置情報とその代表視差は、画像データの付帯情報（ヘッダ、タグ、メタ情報など）として記憶される。画像データがメモリカード16に記録用画像として圧縮記録される際は、例えば、 $E \times i \times f$ などのタグ情報として、この顔領域の位置情報と代表視差が合わせて記録用画像の付帯情報に記録される。

- [0051] 表示許容視差幅取得部204は、表示許容最小視差 D_{min} および表示許容最大視差 D_{max} を取得し、視差調整部202に入力する。取得の態様は任意であり、操作部25から入力されてもよいし、ROM61や立体動画データの付帯情報などから入力してもよいし、モニタ13から制御情報として入力されてもよい。
- [0052] 表示許容最大視差 D_{max} は、開散方向の視差（モニタ13上の立体画像が引っ込む方向）の限界を規定する。図4Aに例示するように、人の目は外側には開かないので、瞳孔間距離を超える視差を有する左右像は融合せず、視聴者が1つの像として認識できないので、眼精疲労を引き起こす。子供の視聴者を考慮すると、瞳孔間距離は、約5cmであるので、この距離に相当するモニタ13のピクセル数が表示許容最大視差 D_{max} となる。例えば、モニタ13が16：9インチサイズのハイビジョンテレビであり、解像度が 1920×1080 とすると、モニタ13のサイズごとの表示許容最小視差 D_{min} は、図4Bのようになる。デジタルカメラや携帯電話の内蔵画面のようにモニタ13のサイズが小さければ、開散方向の視差は問題となりにくいが、テレビのように表示面のサイズが大きいモニタ13の場合は、開散方向の視差が問題になる。
- [0053] 表示許容最小視差 D_{min} は、過大視差（モニタ13上の立体画像が飛び出す方向）の限界を規定する。表示許容最小視差 D_{min} は表示許容最大視差 D_{max} と異なり瞳孔間距離から一意に決定することができない。例えば、表示許容最小視差 D_{min} を決定する出力条件としては、（1）モニタ13のサイズ、（2）モニタ13の解像度、（3）観視距離（視聴者からモニタ13までの距離）、（4）視聴者個人の立体融合限界がある。

- [0054] 標準的な例として、(2) ハイビジョンテレビのモニタ13の解像度は1920×1080、(3) 観視距離はモニタ13の画面高さの3倍である。これらを前提とすると、(4) 一般的な立体融合限界は57ピクセル（視差角1度程度）である。閾値設定部205は、(1)～(4)の情報をユーザ操作やモニタ13の設定情報などに基づいて外部から入力してもよい。例えば、ユーザは操作部25を介して、自分の観ているモニタ13の解像度、観視距離、立体融合限界を入力できる。ただし、(2)～(4)について特に外部から入力がない場合、閾値設定部205は、上記標準的な例をROM61などから読み出して視差調整部202に入力する。
- [0055] 視差調整部202は、左右の画像データの代表視差の幅を、表示許容最小視差Dminから表示許容最大視差Dmaxまでの範囲からなる表示許容視差幅に収まる調整を行う。
- [0056] 図5は視差調整処理のフローチャートを示す。この処理はCPU26によって制御される。この処理をCPU26に実行させるプログラムはROM61などのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている。この処理は、画像データの付帯情報に上記の領域の位置情報と代表視差が記憶された後に実行される。
- [0057] S1では、視差調整部202は、SDRAM39またはメモリカード16に記憶された立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する各立体画像フレームの左右の画像データと、当該立体動画の付帯情報から、立体画像フレームごとの代表視差の読み出しを試みる。立体動画の所定の一部の範囲は、操作部25で指定されてもよいし、ROM61などに規定されてもよい。当該範囲の位置と長さの単位も任意であり、フレーム番号、撮影時刻、時間間隔、フレーム数などで指定されうる。
- [0058] S2では、表示許容視差幅取得部204は、表示許容視差幅をSDRAM39に取得する。表示許容視差幅は、表示許容最小視差Dminから表示許容最大視差Dmaxまでの範囲をいう。表示許容視差幅の取得元は、操作部25、内蔵のROM61、外部のモニタ13や電子機器などを含む。

- [0059] S 3 では、視差調整部 202 は、各立体画像フレームの代表視差から、代表視差の最大値 p_{max} と代表視差の最小値 p_{min} を特定し、立体動画視差幅 = $p_{max} - p_{min}$ を計算する。そして、視差調整部 202 は、立体動画視差幅 < 表示許容視差幅であるか否かを判断する。Y e s の場合は S 4 に進み、N o の場合は S 7 に進む。
- [0060] S 4 では、視差調整部 202 は、代表視差の最大値 p_{max} > 表示許容最大視差 D_{max} であるか否かを判断する。Y e s の場合は S 6 に進み、N o の場合は S 5 に進む。
- [0061] S 5 では、視差調整部 202 は、代表視差の最小値 p_{min} < 表示許容最小視差 D_{min} であるか否かを判断する。Y e s の場合は S 6 に進み、N o の場合は S 16 に進む。
- [0062] S 6 では、視差調整部 202 は、立体動画視差幅が表示許容視差幅に収まるよう各立体画像フレームの代表視差をシフトする。すなわち、S 4 で Y e s と判断された場合は、各代表視差を負（下）の方向にシフトし、各代表視差が $D_{max} \sim D_{min}$ の範囲に収まるようにする。S 5 で Y e s と判断された場合は、各代表視差を正（上）の方向にシフトし、各代表視差が $D_{max} \sim D_{min}$ の範囲に収まるようにする。
- [0063] S 7 では、シーン分離部 206 は、各立体画像フレームのシーンの変化の検出を行う。シーン分離部 206 によるシーンの検出のレベルは可変である。ここでは、シーンの検出のレベルは、レベル 1 ~ 3 の間で段階的に可変であるとする。最初の S 7 の実行時の初期検出レベルはレベル 1 であり、後述の S 13 でレベルが変更されるまでは初期検出レベルでシーン変化が検出される。また、レベル 1 > レベル 2 > レベル 3 の順に、シーン変化の検出の推定確度が低下するものとする。
- [0064] シーン変化の検出方法はレベルに応じて異なる。最もシーン変化の検出の推定確度が高いレベル 1 では、操作部 25 などから入力されたユーザの明示的なシーンの区切り指定操作を基準にシーン変化が検出される、例えば、編集操作によってシーンの区切りに指定された立体画像フレームをシーン変化

のあった立体画像フレームと検出する。編集操作は、立体動画の中での立体画像フレームの切り取り箇所の指定や、異なる立体動画の接合箇所の指定などを含む。レリーズボタン 1 4 のオン・オフのあった立体画像フレームをシーン変化のあった立体画像フレームと検出することもできる。

- [0065] レベル 1 よりも検出の推定確度が低いレベル 2 では、ズームボタン 1 2 6 によるズームレンズ 1 8 の変倍操作のあった時点で取得された立体画像フレームをシーン変化のあった立体画像フレームと検出する。
- [0066] レベル 2 よりも検出の推定確度が低いレベル 3 では、隣り合う 2 つの立体画像フレーム a · b 間の画像情報の相違が所定の閾値を超えた場合、立体画像フレーム b をシーン変化のあった立体画像フレームと検出する。この画像情報には、輝度情報、色情報、あるいはそれらの情報を統計処理した情報（ヒストグラムなど）などが含まれる。
- [0067] 各レベルに対応するシーン検出方法は、シーン分離情報入力部 2 0 7 を介してユーザが自由に設定できてもよい。シーン分離情報入力部 2 0 7 と操作部 2 5 は共通の手段でもよい。
- [0068] シーン分離部 2 0 6 は、シーン変化の検出された立体画像フレームを基準に立体動画を n 個 ($n = 2, 3 \dots$) のセクションに分離する。シーン変化の検出された立体画像フレームを境に立体動画を区切ることで、分離された立体動画の各セクションがそれぞれ異なるシーンを構成する。シーン分離部 2 0 6 は、各シーン S (k) の最初の立体画像フレームと最後の立体画像フレームを示すシーン情報を視差調整部 2 0 2 に入力する。ここで、 $k = 1 \sim n$ であるが、k の初期値は 1 であり、S 7 ~ S 1 5 のループが繰り返される度に k の値は 1 だけインクリメントされるものとする。
- [0069] S 8 では、視差調整部 2 0 2 は、シーン情報に従って識別されるシーン S (k) 内の各立体画像フレームの代表視差から、代表視差の最大値 p m a x (k) と代表視差の最小値 p m i n (k) を特定し、シーン S (k) の立体動画視差幅 = p m a x (k) - p m i n (k) を計算する。そして、視差調整部 2 0 2 は、シーン S (k) の立体動画視差幅 < 表示許容視差幅であるか

否かを判断する。Y e s の場合はS 9に進み、N o の場合はS 1 2に進む。

[0070] S 9では、視差調整部2 0 2は、シーンS (k) の代表視差の最大値 $p_{m a x}(k) >$ 表示許容最大視差 $D_{m a x}$ であるか否かを判断する。Y e s の場合はS 1 1に進み、N o の場合はS 1 0に進む。

[0071] S 1 0では、視差調整部2 0 2は、シーンS (k) の代表視差の最小値 $p_{m i n} <$ 表示許容最小視差 $D_{m i n}$ であるか否かを判断する。Y e s の場合はS 1 1に進み、N o の場合はS 1 5に進む。

[0072] S 1 1では、視差調整部2 0 2は、シーンS (k) の代表視差が $D_{m a x} \sim D_{m i n}$ の範囲に収まるよう、シーンS (k) の各立体画像フレームの代表視差を正または負の方向にシフトする。

[0073] S 1 2では、シーン分離部2 0 6は、現在設定されているシーンの分離レベルよりも低い分離レベルのシーンの検出方法が設定可能であるか否かを判断する。例えば、上記のようにシーンの検出のレベルがレベル1～3の間で可変の場合、現在の設定レベルがレベル1または2ならばY e sと判断され、現在の設定レベルがレベル3ならばN oと判断される。

[0074] S 1 3では、シーン分離部2 0 6は、シーンの分離レベルを変更する。例えば、シーン分離部2 0 6は、現在のレベルよりも1段階推定確度の低いレベルを、新たな検出レベルに設定する。その後S 7に戻り、新たな検出レベルで立体動画のシーンの変化の検出が行われる。あるいは、以前に設定されたレベルと今回設定されたレベルの双方でシーンの変化の検出が行われてもよい。

[0075] S 1 4では、視差調整部2 0 2は、シーンS (k) の立体動画視差幅が表示許容視差幅に収まるようシーンS (k) の各立体画像フレームの代表視差を調整する。例えば、シーンS (k) の立体動画視差幅がX、表示許容視差幅がYであり、かつ $X > Y$ である場合、シーンS (k) の各立体画像フレームの代表視差を一律な縮減率 $(X - Y) / X$ で縮減する。

[0076] S 1 5では、C P U 2 6は、 $k = n$ 、すなわち、S 7～S 1 5のループが全てのシーンS (1)～S (n)に対して実行されたか否かを判断する。Y

e s の場合は S 1 6 に進み、 N o の場合は k の値を 1 だけインクリメントして S 8 に戻る。

- [0077] S 1 6 では、 視差調整部 2 0 2 は、 R O M 6 1 などに記憶されている立体動画視差－出力視差変換表を S D R A M 3 9 に読み出す。図 6 は立体動画視差－出力視差変換表の一例を示す。この表は、 各立体画像フレームの任意の値の代表視差に対応する整数の出力視差を規定する。例えば、 この表によると、 M～M + t の代表視差は N の出力視差、 M～M + 2 t の代表視差は N + 1 の出力視差に対応する。なお、 画像の最小表示単位は 1 画素であるため、 画素単位で出力視差を示すと整数となる。
- [0078] 視差調整部 2 0 2 は、 R O M 6 1 などに記憶された立体動画視差－出力視差変換表に従って、 各立体画像フレームの代表視差（シフト後あるいは縮減後の代表視差も含む）に対応する出力視差を決定する。
- [0079] 表示制御部 4 2 は、 決定された出力視差で各立体画像フレームを順次モニタ 1 3 に表示することで立体動画を再生する。
- [0080] 図 7 は本処理による視差幅調整の様子を例示する。
- [0081] 例えば、 図 7 A に示すように、 ある立体動画の動画視差幅が表示許容視差幅を超えているとする。この場合、 S 3 で N o となり、 S 7 にてこの動画のシーン分離が行われる。図 7 B は分離されたシーンを例示する。この図では、 1 つの立体動画が 3 つのシーン S N 1 ～ S N 3 に分離されている。
- [0082] シーンの分離後、 S 8 にて、 シーンごとの動画視差幅が表示許容視差幅と比較される。シーンの動画視差幅が表示許容視差幅を超える場合、 S 8 で N o となり、 S 1 3 にてシーン変化の検出レベルが変更され、 変更後のレベルで再びシーン変化が検出される。
- [0083] シーンの動画視差幅が表示許容視差幅を超えない場合、 S 8 で Y e s となり、 S 9 および／または S 1 0 にて、 当該シーンについて代表視差のシフトの要否が判断される。S 9 にて当該シーンの最大視差が表示許容最大視差を超えていると判断されるか、 S 1 0 にて当該シーンの最小視差が表示許容最小視差を下回っていると判断された場合は、 S 1 1 にて当該シーンに含まれ

る各立体画像フレームの代表視差が表示許容視差の最小値から最大値の範囲に収まるようシフトされる。

[0084] 図7Cは分離されたシーンごとの代表視差のシフトを例示する。この図では、シーンSN1の各代表視差は一律△1だけ下側にシフトされ、シーンSN2の各代表視差は一律△2だけ下側にシフトされて、シーンSN3の各代表視差は一律△3だけ下側にシフトされている。

[0085] 上記の処理を実行するのに必要なブロックは、デジタルカメラ以外の電子機器に備えられていてもよい。例えば、図8に示すような、CPU26、VRAM65、SDRAM39、フラッシュROM60、ROM61、圧縮伸張処理部43、メディア制御部15、視差検出部49、視差調整部202、画像入力部201（例えば画像入力コントローラ38、メディア制御部15など）、表示許容視差幅取得部204、シーン分離部206、シーン分離情報入力部207、画像出力部208（例えばモニタ13、メディア制御部15など）などの平面または立体画像を表示するブロックを備えた画像出力装置がこの処理を実行することもできる。

[0086] 画像入力部201の入力する立体動画は、撮像手段から直接出力されたものに限られない。例えば、メディア制御部15がメモリカード16などのメディアから読み出したものや、ネットワーク経由で受信したものでもよい。

[0087] 画像出力部208が視差調整の完了した画像を出力する先は、表示制御部42およびモニタ13に限らず、画像は視差調整後に即時に表示されなくてもよい。例えば、メディア制御部15は、立体画像フレームごとの調整後の代表視差すなわち出力視差を各立体画像フレームと対応づけた立体動画データとしてメモリカード16などのメディアに記録してもよい。あるいは、当該立体動画データをネットワーク経由で送信してもよい。あるいはそれぞれの立体画像フレームをレンチキュラプリントのような印刷物とすることもできる。

[0088] また、視差調整処理を動作させるか否かのモード設定やタイミングも任意である。例えば、撮影モードの開始時は視差調整処理を行わないが、レリー

ズボタン 14 が全押しされたときから視差調整処理を開始する。あるいは、メモリカード 16 の立体動画データをテレビなどの外部のモニタ 13 に表示する際に、視差調整処理を開始する。

[0089] 以上の処理により、各立体画像フレームの代表視差が表示許容視差幅を超える場合は、シーンごとに視差幅圧縮の可否が判断され、シーン単位で視差幅が調整される。よって、撮影時の立体動画の代表視差を保って出力することができる。

[0090] <第 2 実施形態>

シーンごとに視差量の調整を行うと、シーンの変化に伴う出力視差の変動が撮影時のオリジナルの視差の変動と異なったものとなり、視聴者に違和感を与える可能性がある。そこで、S11において、視差調整部 202 は、1 つ前のシーン S(k-1) と現在のシーン S(k)（ただしここでは $2 < k \leq n$ ）について、いずれのシーン S(k-1)・S(k) の視差幅も表示許容視差幅を超えないか否かをさらに判断し、いずれのシーン S(k-1)・S(k) の視差幅も表示許容視差幅を超ないと判断した場合、シーン S(k) をシーン S(k-1) と共にシフト量で表示許容視差幅内にシフトするとよい。この処理を k のインクリメントに伴って繰り返し、連続する 2 以上のシーンの動画視差幅がいずれも表示許容視差幅を超えないければ、それらの 2 以上のシーンは、表示許容視差の範囲内に収まるよう、上にまたは下に共通のシフト量でシフトされる。

[0091] 例えば、図 9A に示すように、ある立体動画の立体画像フレームの代表視差が推移しているとする。図 9B はこの立体動画から分離されたシーンを例示する。この図では、1 つの立体動画が 3 つのシーン SN1～SN3 に分離されている。

[0092] 2 つのシーン SN1・SN2 における視差幅 W1 は、表示許容視差幅 W0 を超える。一方、2 つのシーン SN2・SN3 における視差幅 W2 は、表示許容視差幅 W0 を超えない。この場合、S9 および／または S10 にて、2 つのシーン SN2・SN3 について代表視差のシフトの要否が判断される。

S 9 にて当該シーンの最大視差が表示許容最大視差を超えていると判断されるか、S 10 にて当該シーンの最小視差が表示許容最小視差を下回っていると判断された場合は、S 11 にて、2つのシーン S N 2・S N 3 に含まれる各立体画像フレームの代表視差が表示許容視差幅に収まるようシフトされる。

[0093] 図 9 C は分離されたシーンごとの代表視差のシフトを例示する。この図では、シーン S N 1 の各代表視差は一律 $\Delta 1$ だけ下側にシフトされ、シーン S N 2・S N 3 の各代表視差はともに $\Delta 2$ だけ下側にシフトされている。

[0094] このように、連続するシーンの代表視差の視差幅が表示許容視差幅に収まる場合、それらのシーンの代表視差のシフト量を共通の値にすれば、シーンの変化の前後における視差の遷移が撮影時のものと同様となり、視聴者にとって観やすい立体画像となる。

[0095] <第 3 実施形態>

第 1 または 2 実施形態において、隣接するシーン間での代表視差の調整量（視差幅縮減による代表視差の変動量および／または代表視差のシフトによる変動量）の差異が大きいと、当該シーン間でのシーンの変化時に被写体の距離が急激に変化する可能性が高い。そこで、当該シーン間での代表視差の調整量の差異が所定の閾値以上である場合、当該シーン間での代表視差の調整量を平滑化するとよい。

[0096] 具体的には、シーン A とシーン B が時間的に隣接し、シーン A の代表視差の調整量が a、シーン B の代表視差の調整量が b とする。視差調整部 202 は、 $|a - b| <$ 所定の閾値（例えば 5 画素）であるかを判断する。N o の場合、視差調整部 202 は、シーン A の代表視差の調整量 a とシーン B の視差調整量 b を、所定の範囲で平滑化する。

[0097] 例えば、視差調整部 202 は、シーン B の先頭の立体画像フレームから 100 フレーム程度後の立体画像フレームにかけて、視差調整量を、a から b に徐々に変化させる。あるいは、視差調整部 202 は、シーン A の最後尾から 50 フレーム程度遡った立体画像フレームからシーン B の先頭から 50 フ

レーム程度進んだ立体画像フレームにかけて、視差調整量を、 a から b に徐々に変化させる。こうすれば、シーンの変化に伴う視差調整量の急激な変化を緩和できる。なお、シーン間での視差調整量の変化は、時間軸をパラメータとする所定の関数、例えば1次関数に従って行えばよい。

符号の説明

[0098] 49：視差検出部、202：視差調整部、204：表示許容視差幅取得部、206：シーン分離部、207：シーン分離情報入力部

請求の範囲

- [請求項1] 立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得する代表視差取得部と、前記代表視差取得部の取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、前記立体動画を複数のシーンに分離するシーン分離部と、前記シーン分離部の分離したシーンごとに、前記シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が前記許容視差幅に適合するか否かを判断し、前記判断結果に応じて前記シーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を前記許容視差幅に適合するよう一律に調整する視差調整部と、前記視差調整部が代表視差を調整した立体画像フレームを出力する出力部と、を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記視差調整部は、任意のシーンのシーン視差幅が前記許容視差幅に適合するが、前記任意のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値が予め定められた代表視差の上限を超える場合、前記任意のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が前記代表視差の上限以下となるよう前記代表視差を調整する請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記視差調整部は、連続する2以上のシーンに対応する各シーン視差幅が前記許容視差幅に適合するが、前記連続する2以上のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値が前記代表視差の上限を超える場合、前記連続する2以上のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が前記代表視差の上限以下となるよう前記代表視差を一律に調整する請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記視差調整部は、任意のシーンのシーン視差幅が前記許容視差幅

に適合するが、前記任意のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最小値が予め定められた代表視差の下限未満となる場合、前記任意のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が前記代表視差の下限以上となるよう前記代表視差を調整する請求項1～3のいずれかに記載の画像処理装置。

[請求項5]

前記視差調整部は、連続する2以上のシーンに対応する各シーン視差幅が前記許容視差幅に適合するが、前記連続する2以上のシーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最小値が前記代表視差の下限未満の場合、前記連続する2以上のシーンを構成する各立体画像フレームの代表視差が前記代表視差の下限以上となるよう前記代表視差を一律に調整する請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項6]

前記シーン分離部は、所定の第1の基準に従って分離されたシーンのシーン視差幅が前記許容視差幅に不適合な場合、前記所定の第1の基準および前記所定の第1の基準と異なる第2の基準に従って前記立体動画を分離する請求項1～5のいずれかに記載の画像処理装置。

[請求項7]

前記第2の基準は、前記第1の基準よりも前記シーン変化の推定確度が低い請求項6に記載の画像処理装置。

[請求項8]

前記視差調整部は、前記シーン分離部が前記第1の基準および前記第2の基準に従って分離したシーンごとに、前記シーンのシーン視差幅が前記許容視差幅に適合するか否かを判断し、前記シーンのシーン視差幅が前記許容視差幅に不適合と判断した場合、前記シーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を前記許容視差幅に適合するよう調整する請求項6または7に記載の画像処理装置。

[請求項9]

前記視差調整部は、隣接する2つのシーン間での代表視差の調整量の差が所定の閾値を超える場合、前記隣接する2つのシーン間での代表視差の調整量を平滑化する請求項1～8のいずれかに記載の画像処理装置。

[請求項10]

画像処理装置が、

立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得するステップと、

前記取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、前記立体動画を複数のシーンに分離するステップと、

前記分離したシーンごとに、前記シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が前記許容視差幅に適合するか否かを判断し、前記判断結果に応じて前記シーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を前記許容視差幅に適合するよう一律に調整するステップと、

前記代表視差を調整した立体画像フレームを出力するステップと、
を実行する画像処理方法。

[請求項11] 画像処理装置が、

立体動画の全部または所定の一部の範囲を構成する複数の立体画像フレームごとの代表視差を取得するステップと、

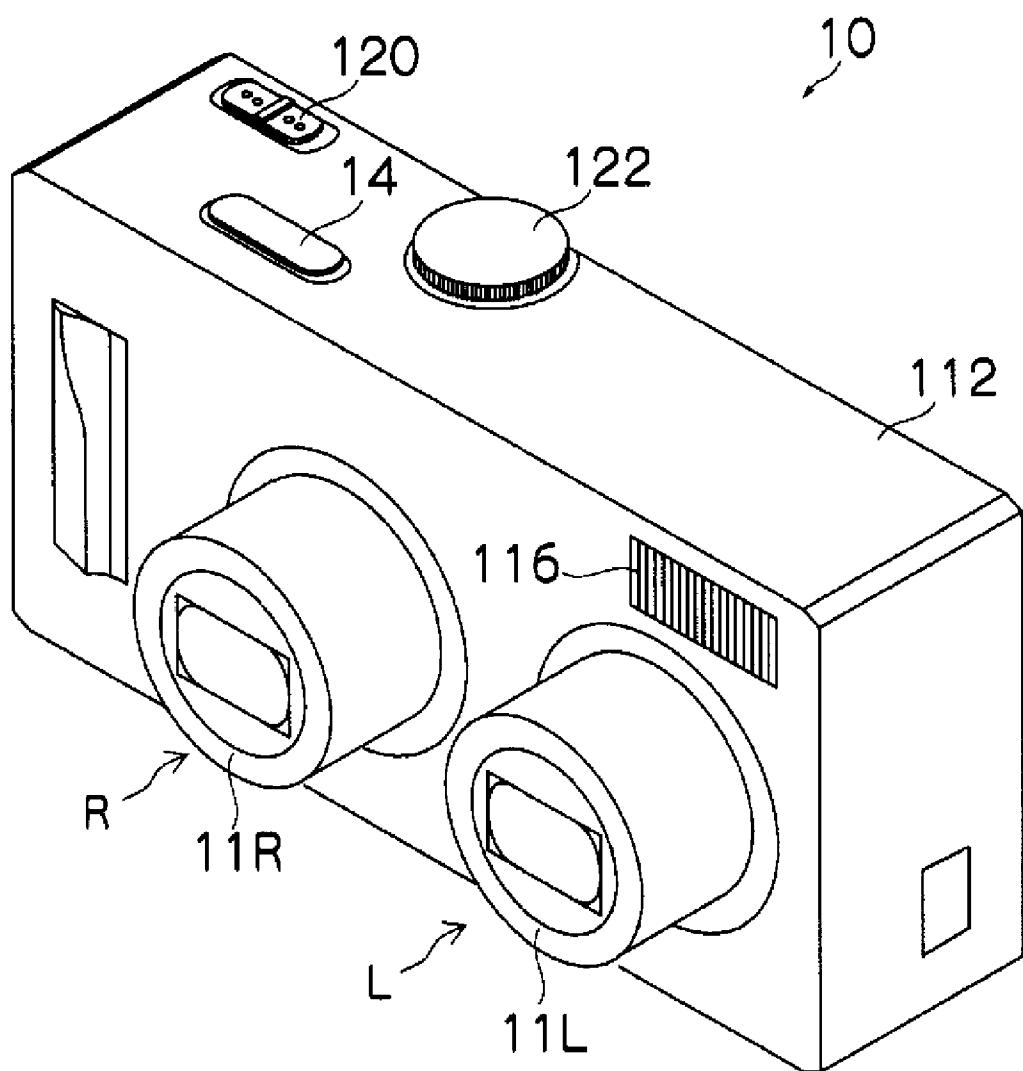
前記取得した各立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定される視差幅が、予め定められた最大許容視差および最小許容視差で規定される許容視差幅に不適合な場合、前記立体動画を複数のシーンに分離するステップと、

前記分離したシーンごとに、前記シーンを構成する立体画像フレームの代表視差の最大値および最小値で規定されるシーン視差幅が前記許容視差幅に適合するか否かを判断し、前記判断結果に応じて前記シーンを構成する各立体画像フレームの代表視差を前記許容視差幅に適合するよう一律に調整するステップと、

前記代表視差を調整した立体画像フレームを出力するステップと、
を実行するための画像処理プログラム。

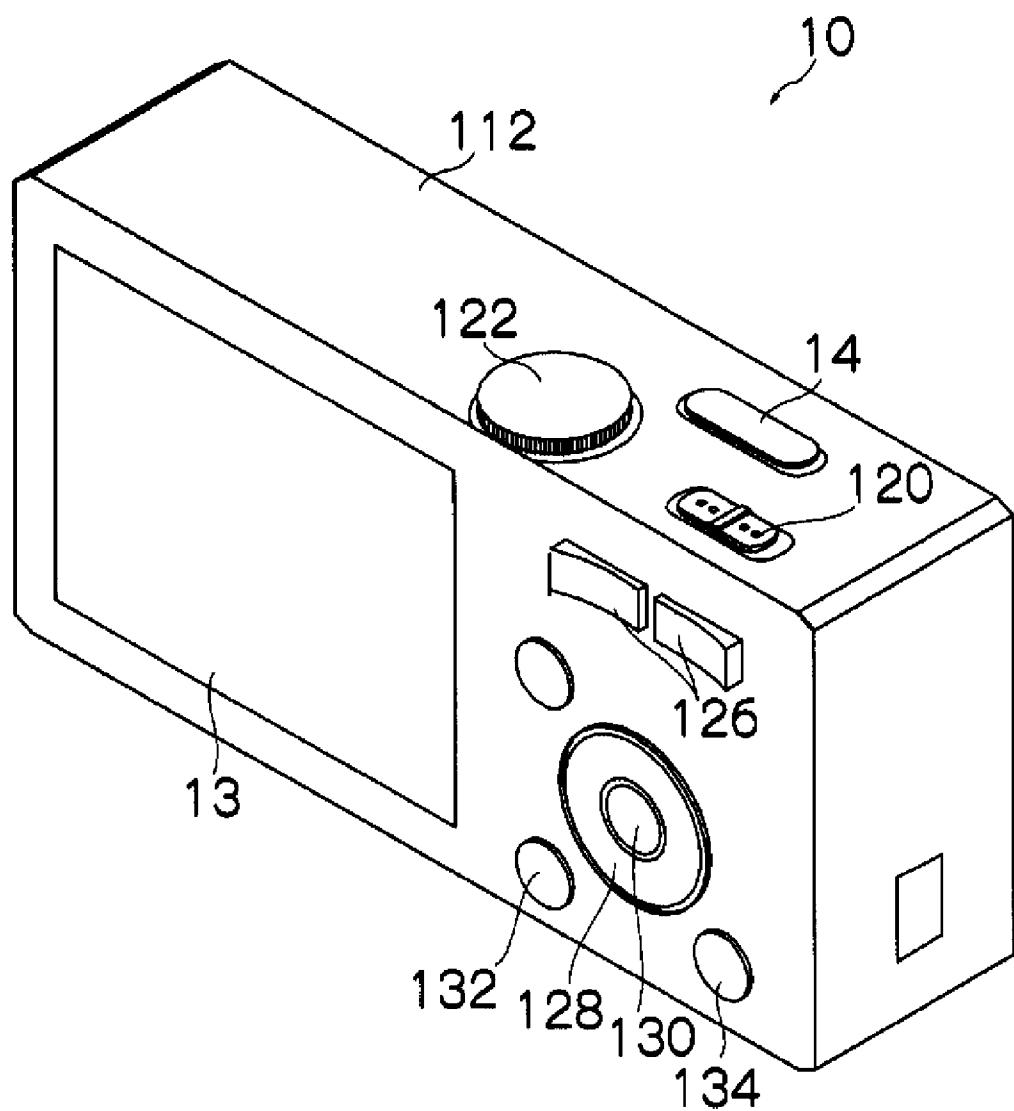
[図1]

FIG. 1



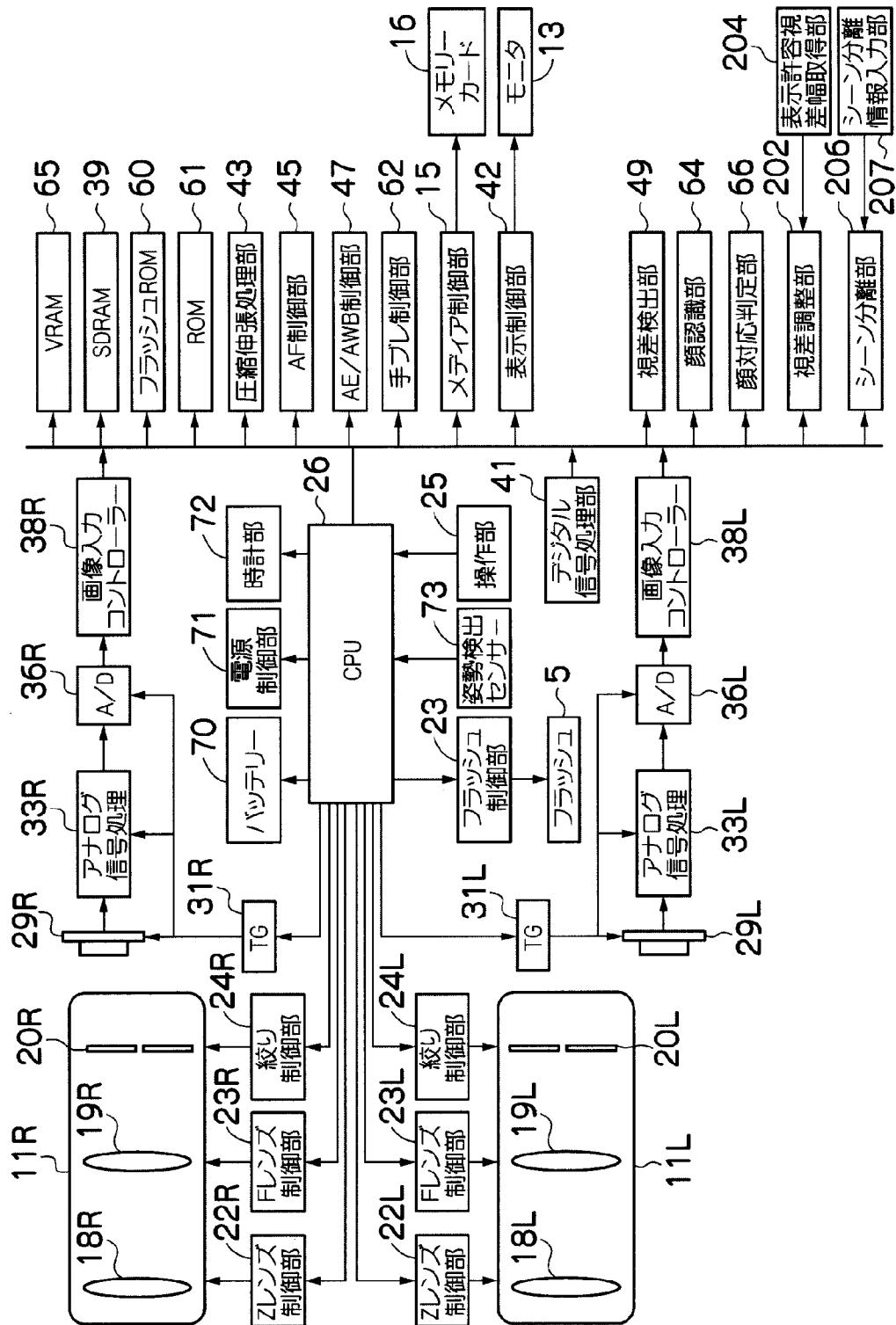
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG.4A

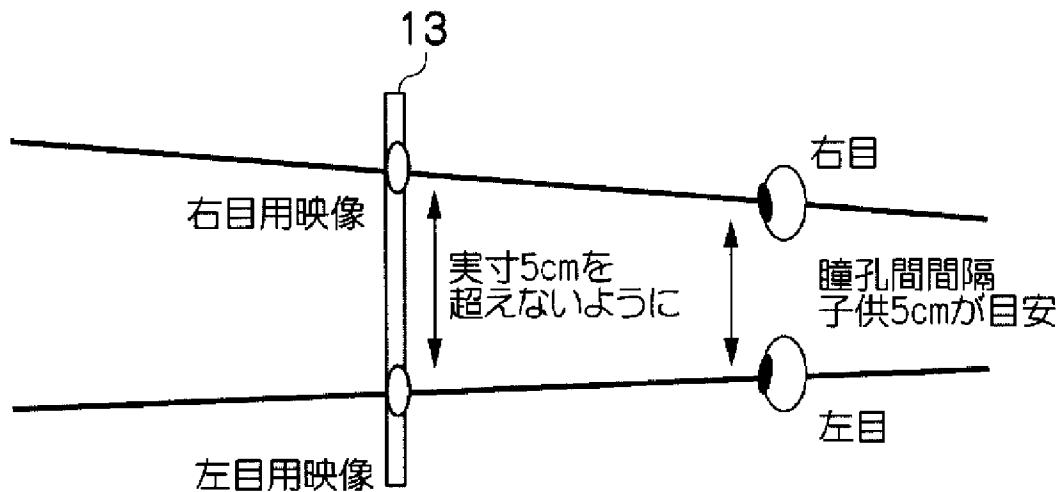
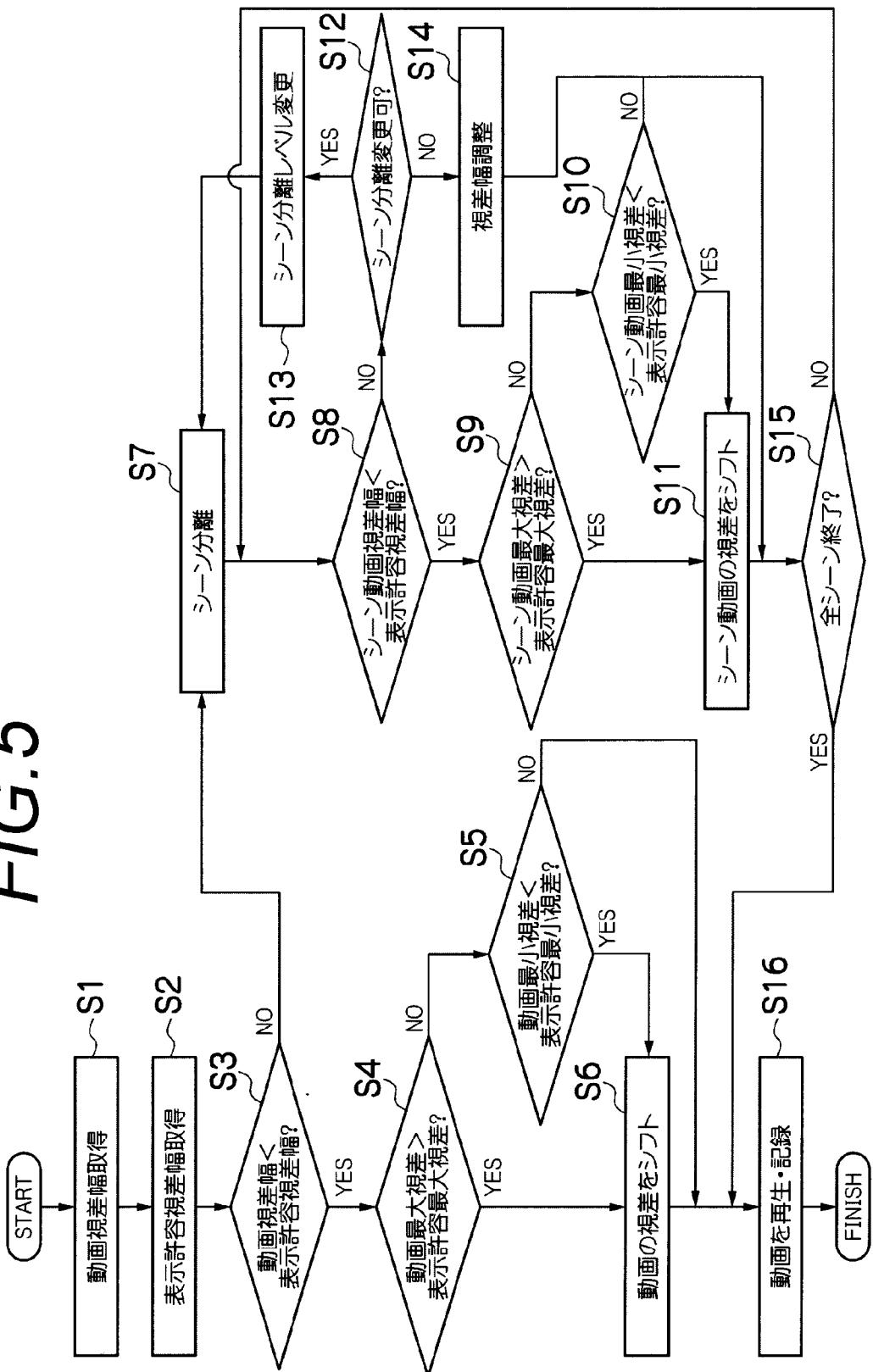


FIG.4B

サイズ	5cm相当ピクセル数
200インチ	22ピクセル
100	43
65	67
60	72
55	79
50	87
45	96
40	108

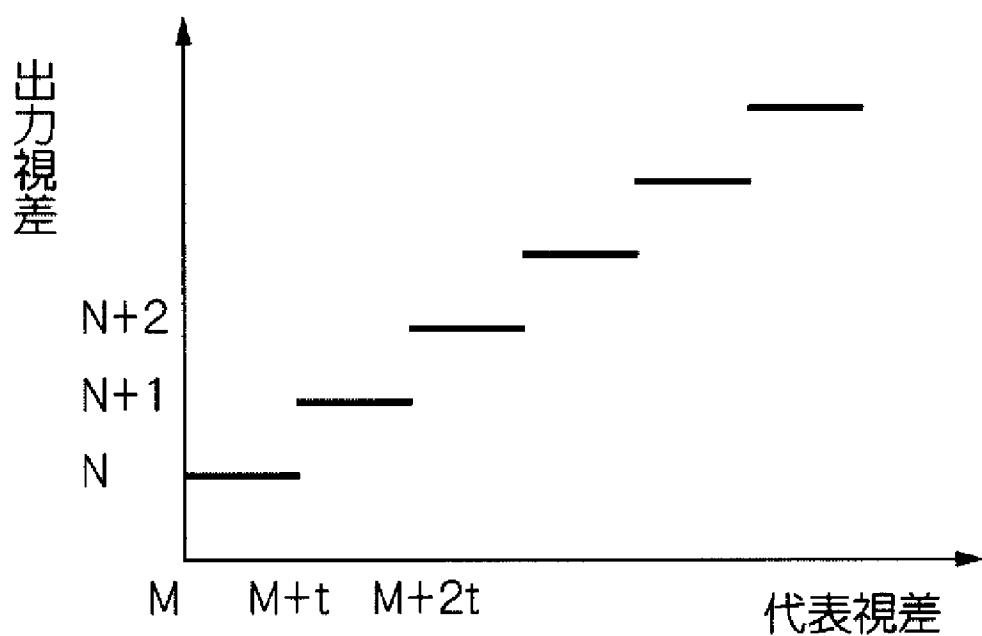
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG.7A

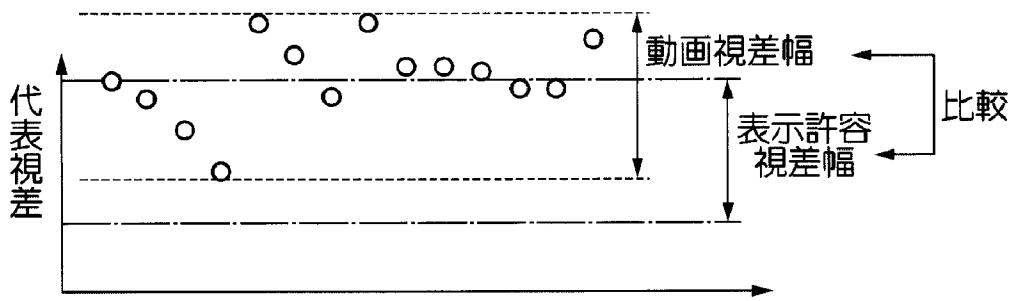


FIG.7B

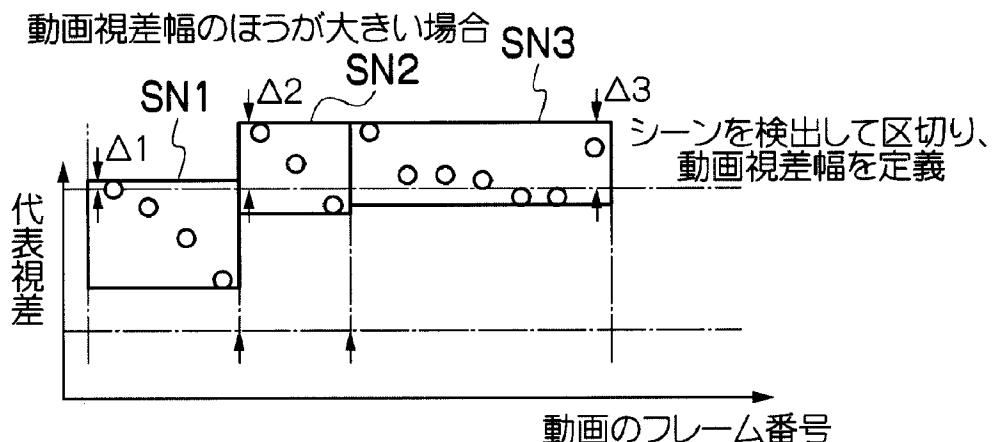
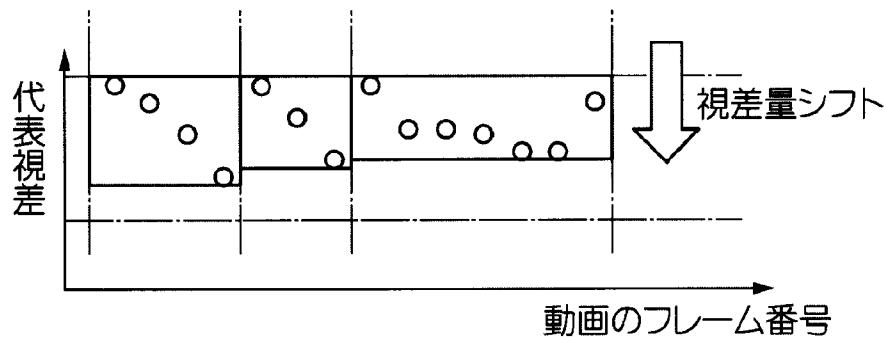
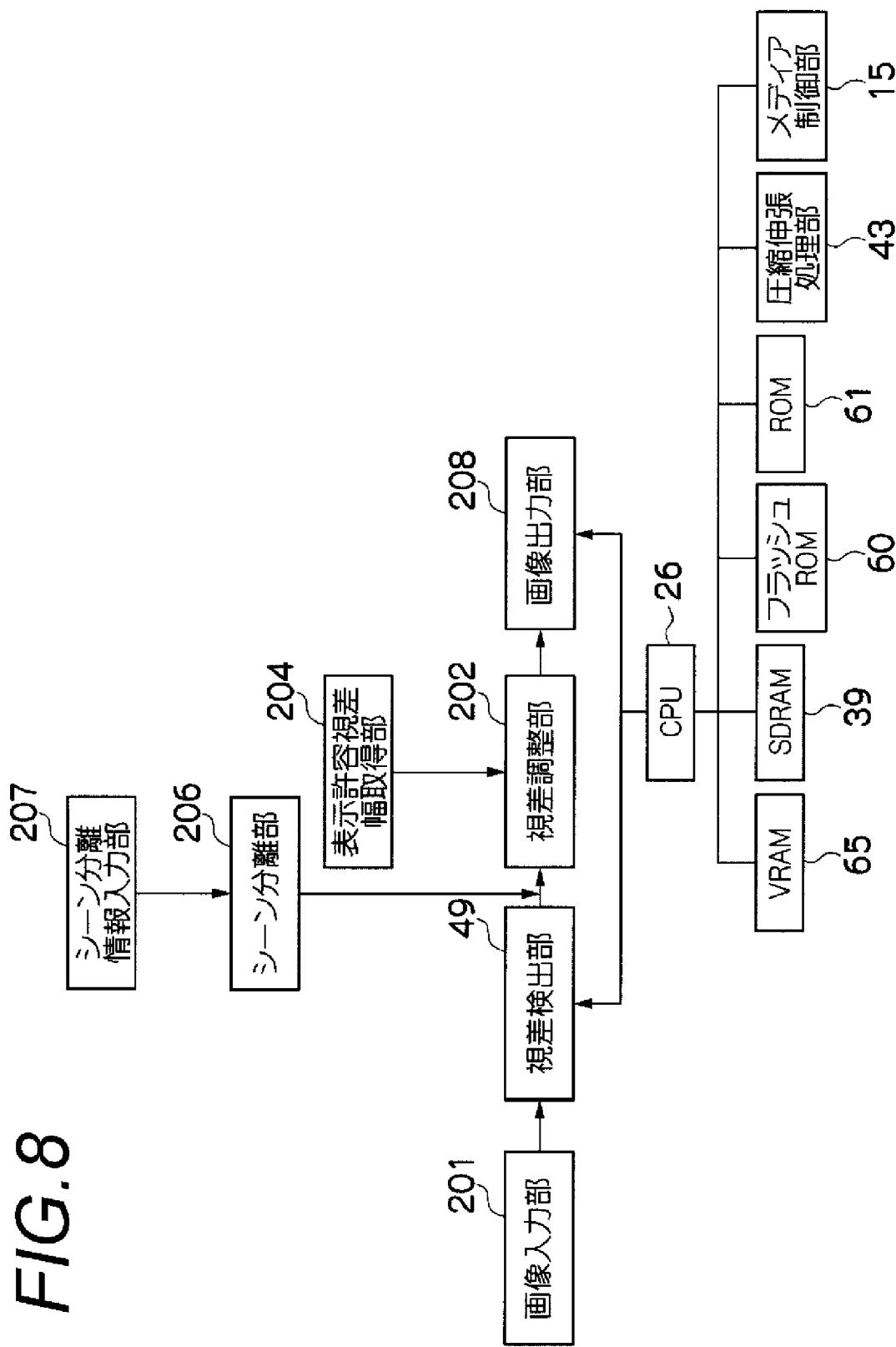


FIG.7C



[図8]



[図9]

FIG. 9A

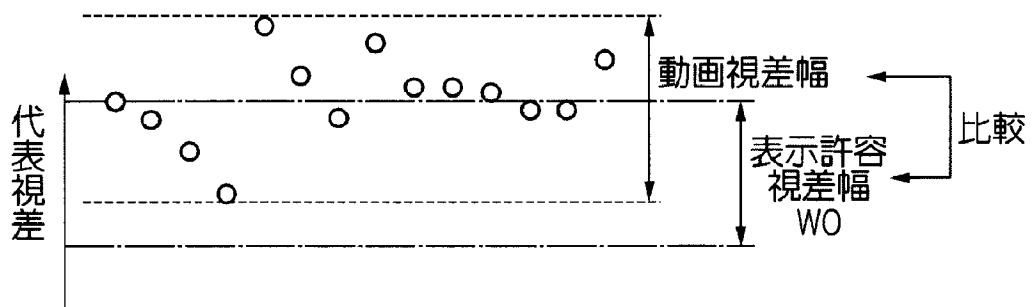


FIG. 9B

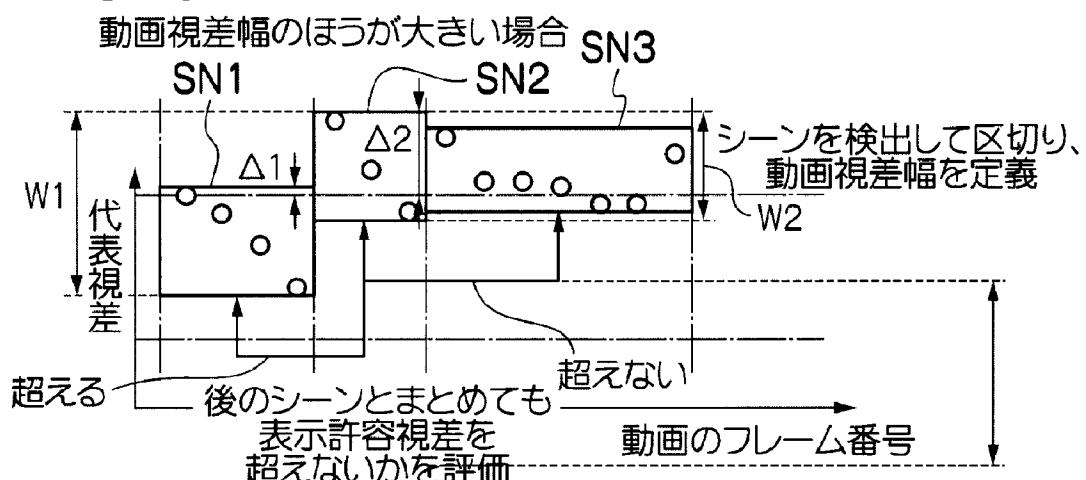
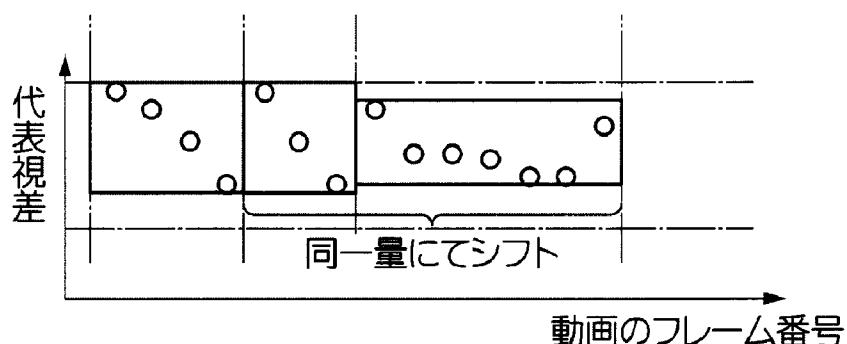


FIG. 9C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/02 (2006.01) i, G03B35/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N13/02, G03B35/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-239388 A (Fujifilm Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), entire text; all drawings & US 2009/0244268 A1 & EP 2106150 A2	1-11
A	JP 2004-104425 A (Nippon Hoso Kyokai), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2005-151534 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), entire text; all drawings & US 2006/0061569 A1	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2011 (07.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066302

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-40420 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 February 1998 (13.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N13/02 (2006.01)i, G03B35/08 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N13/02, G03B35/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-239388 A (富士フイルム株式会社) 2009.10.15, 全文、全図 & US 2009/0244268 A1 & EP 2106150 A2	1-11
A	JP 2004-104425 A (日本放送協会) 2004.04.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.10.2011

国際調査報告の発送日

18.10.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

菅 和幸

5P

4547

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-151534 A (日本ビクター株式会社) 2005.06.09, 全文、全図 & US 2006/0061569 A1	1-11
A	JP 10-40420 A (三洋電機株式会社) 1998.02.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11