

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5931062号
(P5931062)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N 13/00	(2006.01)	HO4N 13/00	220		
GO9G 3/20	(2006.01)	GO9G 3/20	660X		
GO9G 5/36	(2006.01)	GO9G 5/36	510V		

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-521490 (P2013-521490)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(86) (22) 出願日	平成24年4月2日(2012.4.2)	(74) 代理人	110000338 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/058933	(72) 発明者	橋 郁子 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(87) 国際公開番号	W02012/176526	(72) 発明者	瀬戸 幹生 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(87) 国際公開日	平成24年12月27日(2012.12.27)		
審査請求日	平成25年12月9日(2013.12.9)		
(31) 優先権主張番号	特願2011-137324 (P2011-137324)		
(32) 優先日	平成23年6月21日(2011.6.21)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像処理装置、立体画像処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択する基準視点画像選択部と、
前記基準視点画像と、残りの視点画像のそれぞれとの視差マップをそれぞれ算出する視差算出部と、

前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成する画像生成部と、

少なくとも前記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させる表示制御部と、

を備え、

前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成し、

前記表示制御部は、前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させることを特徴とする立体画像処理装置。

【請求項2】

前記基準視点画像選択部は、前記複数の視点画像の画像特徴量を用いて前記基準視点画像を選択することを特徴とする請求項1に記載の立体画像処理装置。

【請求項3】

前記画像特徴量の1つがコントラストであることを特徴とする請求項2に記載の立体画像処理装置。

【請求項 4】

前記画像特徴量の 1 つが鮮鋭度であることを特徴とする請求項 2 に記載の立体画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像特徴量の 1 つが画像周辺部の肌色画素数であることを特徴とする請求項 2 に記載の立体画像処理装置。

【請求項 6】

前記基準視点画像選択部は、予め定めた視点の視点画像を前記基準視点画像として選択することを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像処理装置。

【請求項 7】

複数の視点画像の中の 1 枚を基準視点画像として選択する基準視点画像選択部と、
前記基準視点画像と、残りの視点画像のそれぞれとの視差マップをそれぞれ算出する視差算出部と、

前記視差マップと前記基準視点画像から、少なくとも前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成する画像生成部と、

少なくとも前記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させる表示制御部と、

シーンチェンジ検出部と、
を備え、

前記複数の視点画像のそれぞれは、動画を構成するフレーム画像であり、

前記基準視点画像選択部は、前記シーンチェンジ検出部でシーンチェンジでないと検出された場合には、前のフレーム画像と同じ視点の視点画像を前記基準視点画像として選択することを特徴とする立体画像処理装置。

【請求項 8】

前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から前記新たな残りの視点画像を生成する際に、視差の調整を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記新たな残りの視点画像の視点とは異なる新たな視点をもつ新視点の視点画像をさらに生成し、

前記表示制御部は、前記新視点の視点画像も表示要素として含む立体画像を表示させることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の立体画像処理装置。

【請求項 10】

基準視点画像選択部が、複数の視点画像の中の 1 枚を基準視点画像として選択するステップと、

視差算出部が、前記基準視点画像と、残りの視点画像のそれぞれとの視差マップをそれぞれ算出するステップと、

画像生成部が、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成するステップと、

前記画像生成部が、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成するステップと、

表示制御部が、前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させる表示ステップと、

を有することを特徴とする立体画像処理方法。

【請求項 11】

コンピュータに、

複数の視点画像の中の 1 枚を基準視点画像として選択するステップと、

前記基準視点画像と、残りの視点画像のそれぞれとの視差マップをそれぞれ算出するステップと、

前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの

10

20

30

40

50

視点画像を生成するステップと、

前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成するステップと、

前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させるステップと、

を実行させ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、複数の視点画像から立体画像を表示するための処理を行う立体画像処理装置、立体画像処理方法、及びコンピュータ読み取り可能なプログラムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

多視点式の立体画像表示装置は、互いに視差を有する複数枚の画像を用いて立体表示を行う。この複数枚の画像をそれぞれ視点画像と呼ぶ。二視点式の立体画像表示装置では、左目用画像と右目用画像を用いて立体表示を行うが、この場合も左目用画像と右目用画像をそれぞれ視点画像と呼ぶことができる。

【0003】

従来、立体画像を撮影する方法としては、複数台のカメラを左右に並べた多眼式カメラによって撮影する方法が知られている。多眼式カメラの各カメラで撮影された画像をそれぞれ視点画像として立体画像表示装置で表示すると立体画像が観察される。視差は、視点画像間での被写体の座標の横方向のずれであり、被写体とカメラとの距離に応じて異なる。しかし、横方向のみでなく、縦方向にも視点画像間でずれが生じている場合がある。これは、カメラの位置や光軸の縦方向のずれ、光軸の周りの回転方向のずれなどが要因となって生じる。また、交差法撮影のように光軸が平行でない場合、エピポーラ線の傾きが視点画像間で異なるため、縦方向に領域によって程度の異なるずれが生じる。さらに、輝度や色についても、視点画像間でずれが生じている場合がある。ずれが生じる要因として、カメラ間の特性の差異や、被写体の持つ光の反射の異方性が挙げられる。

20

【0004】

このような視点間で差異のある立体画像を表示装置に表示させると、画質や立体視の容易さが低下することが知られており、特許文献1では、画像間の位置ずれや回転ずれを調整する立体画像補正方法について開示されている。また、特許文献2では、輝度を補正する表示装置について開示されている。

30

【0005】

さらに、各視点画像間では、ぼけの程度など、様々な差異が生じている場合がある。いづれの差異においても、差異の程度は画像内で一様であるとは限らず、多くの場合、領域によって異なる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-77947号公報

【特許文献2】特開2011-59658号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1, 2に記載の技術をはじめとする従来の表示方法においては、ずれの程度に応じて補正を行うため、様々なずれの程度を正確に算出する必要があった。そして、ずれの程度の算出に誤差が生じると補正を正しく行うことができず、誤差が大きい場合は、逆にずれを大きくしてしまう可能性がある。特に、様々なずれが同時に生じている場合、画素ごとのずれの程度を正確に算出することは困難である。

50

【0008】

本発明は、上述のような実情に鑑みてなされたものであり、視点画像間に視差以外の差異がある場合にも、その差異の程度の算出を行わずに差異を低減させ、観察者が立体視し易い画像を表示させることができる立体画像処理装置、立体画像処理方法、及びコンピュータ読み取り可能なプログラムを提供することを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、立体画像処理装置において、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択する基準視点画像選択部と、前記基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出する視差算出部と、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成する画像生成部と、少なくとも前記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させる表示制御部と、を備え、前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成し、前記表示制御部は、前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させることを特徴としたものである。

10

【0012】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記基準視点画像選択部は、前記複数の視点画像の画像特徴量を用いて前記基準視点画像を選択することを特徴としたものである。

20

【0013】

第3の技術手段は、第2の技術手段において、前記画像特徴量の1つがコントラストであることを特徴としたものである。

【0014】

第4の技術手段は、第2の技術手段において、前記画像特徴量の1つが鮮鋭度であることを特徴としたものである。

【0015】

第5の技術手段は、第2の技術手段において、前記画像特徴量の1つが画像周辺部の肌色画素数であることを特徴としたものである。

【0016】

第6の技術手段は、第1の技術手段において、前記基準視点画像選択部は、予め定めた視点の視点画像を前記基準視点画像として選択することを特徴としたものである。

30

【0017】

第7の技術手段は、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択する基準視点画像選択部と、前記基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出する視差算出部と、前記視差マップと前記基準視点画像から、少なくとも前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成する画像生成部と、少なくとも前記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させる表示制御部と、シーンチェンジ検出部と、を備え、前記複数の視点画像のそれぞれは、動画を構成するフレーム画像であり、前記基準視点画像選択部は、前記シーンチェンジ検出部でシーンチェンジでないと検出された場合には、前のフレーム画像と同じ視点の視点画像を前記基準視点画像として選択することを特徴としたものである。

40

【0018】

第8の技術手段は、第1～第7のいずれか1の技術手段において、前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から前記新たな残りの視点画像を生成する際に、視差の調整を行うことを特徴としたものである。

【0019】

第9の技術手段は、第1～第8のいずれか1の技術手段において、前記画像生成部は、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記新たな残りの視点画像の視点とは異なる新たな視点をもつ新視点の視点画像をさらに生成し、前記表示制御部は、前記新視点の視点

50

画像も表示要素として含む立体画像を表示させることを特徴としたものである。

【0020】

第10の技術手段は、立体画像処理方法において、基準視点画像選択部が、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択するステップと、視差算出部が、前記基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出するステップと、画像生成部が、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成するステップと、前記画像生成部が、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成するステップと、表示制御部が、前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させる表示ステップと、を有することを特徴としたものである。

10

【0021】

第11の技術手段は、プログラムにおいて、コンピュータに、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択するステップと、前記基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出するステップと、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成するステップと、前記視差マップと前記基準視点画像から、前記基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成するステップと、前記新たな視点画像と前記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示させるステップと、を実行させるためのプログラムであることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、視点画像間に視差以外の差異がある場合にも、その差異の程度の算出を行わずに差異を低減させ、画質が良好でかつ観察者が立体視し易い立体画像を表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図2】図1の立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロー図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る立体画像表示装置における基準視点画像選択部の処理例を説明するための図である。

30

【図4】本発明の第3の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明の第6の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図7】図6の立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロー図である。

【図8】本発明の第7の実施形態に係る立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロー図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付図面を参照しながら本発明の様々な実施形態について詳細に説明する。図面において同じ機能を有する部分については同じ符号を付し、繰り返しの説明は省略する。

【0025】

(第1の実施形態)

図1及び図2を参照しながら、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。また、図2は、図1の立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロ

50

一図で、第 1 の実施形態に係る画像生成部の手順を説明するための図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 で示したように、本実施形態の立体画像表示装置 1 は、入力部 1 1 と、基準視点画像選択部 1 2 と、視差算出部 1 3 と、画像生成部 1 4 と、画像補間部 1 5 と、表示部 1 6 とを有している。表示部 1 6 は、表示デバイスと、その表示デバイスに立体画像を出力するための制御を行う表示制御部とで構成される。

【 0 0 2 7 】

入力部 1 1 は、複数の視点画像を入力画像として基準視点画像選択部 1 2 に入力する。入力部 1 1 は、例えばカメラで撮影することで取得すること、デジタル放送の放送波を受信して復調等の処理を施して取得すること、ネットワークを介して外部サーバ等から取得すること、ローカルの記憶装置や可搬記録媒体から取得することなどのうち、いずれかの取得方法で複数の視点画像を入力可能に構成しておけばよい。また、これらのうち複数の取得方法で入力可能に構成してもよい。

10

【 0 0 2 8 】

基準視点画像選択部 1 2 は、複数の視点画像の中の 1 枚を基準視点画像として選択する。以下、入力部 1 1 を通じて入力される入力画像が左目用画像と右目用画像から構成される例、つまり複数の視点画像が左目用画像と右目用画像である例を挙げて説明する。この例では、左目用画像と右目用画像とを用いているため、基準視点画像選択部 1 2 では、左目用画像か右目用画像の一方を基準視点画像として選択し、もう一方を別視点画像と決める。

20

【 0 0 2 9 】

基準視点画像の選択は画像のコントラストによって行う。まず、左目用画像と右目用画像の各々のコントラスト C を式 (1) により算出する。

$$C = (I_{max} - I_{min}) / (I_{max} + I_{min}) \quad \cdots (1)$$

【 0 0 3 0 】

ただし、 I_{max} 、 I_{min} はそれぞれ画像における画素の輝度の最大値、最小値である。そして、コントラスト C が大きい方の画像を基準視点画像と決定し、コントラスト C の小さい方の画像を別視点画像とする。左目用画像と右目用画像でコントラスト C の値が同じ場合は、予め定めた一方の画像を基準視点画像とし、もう一方を別視点画像と決める。この処理により、画質の良い方の視点画像を基準視点画像として選択することができる。基準視点画像は、視差算出部 1 3、画像生成部 1 4、表示部 1 6 のそれぞれに入力し、別視点画像は視差算出部 1 3 にのみ入力する。

30

【 0 0 3 1 】

基準視点画像選択部 1 2 において基準視点画像を選択する他の方法として、画像の鮮鋭度の大きい方の画像を選択する。鮮鋭度は、例えば、輝度値における横方向の隣接画素間差分と縦方向の隣接画素間差分の絶対値和を画像全体で合計したもので定義する。また、コントラストと鮮鋭度などの複数の画像特徴量を組み合わせてもよい。組み合わせ方は、例えば複数の特徴量の線形和によって行う。組み合わせによって、視聴したときに感じる画質をさらに精度良く考慮して基準視点画像を選択することができる。このように、基準視点画像選択部 1 2 は、複数の視点画像の画像特徴量を用いて基準視点画像を選択するようにしてもよいが、他の方法として、予め定めた視点の画像を基準視点画像として選択してもよい。選択する視点画像を固定することによって、処理量を削減することができる。

40

【 0 0 3 2 】

視差算出部 1 3 では、基準視点画像と残りの視点画像との視差マップ、つまりこの例では基準視点画像に対するそれぞれの別視点画像の視差マップを算出する。視差マップは、別視点画像の各画素において、基準視点画像内の対応点との間の横方向 (水平方向) の座標の差分値を記したものである。視差マップ算出方法には、ブロックマッチング、動的計画法、グラフカットなどを用いた様々な手法が知られており、いずれを用いてもよいが、縦方向のずれや輝度や色などの差異に頑健な手法によって視差マップを算出する。

【 0 0 3 3 】

50

画像生成部 14 では、基準視点画像と視差マップから、少なくとも上記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成する。つまり、基準視点画像と視差マップから、別視点画像を再構成することによって、新たな残りの視点画像（表示用別視点画像）を生成する。再構成方法は、基準視点画像の各画素について、その座標の視差値を視差マップから読み取り、表示用別視点画像において、視差値分だけ座標を移動させた画素に画素値をコピーする。この処理を基準視点画像の全ての画素について行うが、同一の画素に複数の画素値が割り当てられる場合は、zバッファ法に基づき、視差値が飛び出し方向に最大の画素の画素値を用いる。

【 0 0 3 4 】

図 2 を参照しながら、画像生成部 14 における再構成方法の手順を説明する。図 2 は、左目用画像を基準視点画像と選択した場合の例である。(x, y) は画像内の座標を示すが、図 2 では各行での処理であり、y は一定である。F、G、D はそれぞれ基準視点画像、表示用別視点画像、視差マップを示している。Z は、処理の過程において表示用別視点画像の各画素の視差値を保持するための配列であり、z バッファと呼ぶ。W は画像の横方向の画素数である。

【 0 0 3 5 】

まず、ステップ S 1 において、z バッファを初期値 MIN で初期化する。視差値は飛び出し方向の場合に正值、奥行き方向の場合に負値をとるものとし、MIN は、視差算出部 13 で算出した視差の最小値よりも小さい値とする。さらに、以降のステップで左端画素から順に処理を行うために、x に 0 を入力する。ステップ S 2 において、視差マップの視差値と、その視差値分だけ座標を移動させた画素の z バッファの値を比較し、視差値が z バッファの値より大きいか否かを判定する。視差値が z バッファの値よりも大きい場合は、ステップ S 3 に進み、表示用別視点画像に基準視点画像の画素値を割り当てる。また、z バッファの値を更新する。

【 0 0 3 6 】

次にステップ S 4 において、現在の座標が右端画素だった場合は終了し、そうでない場合はステップ S 5 に進み、右隣の画素へ移動してステップ S 2 に戻る。ステップ S 2 において、視差値が z バッファの値以下の場合は、ステップ S 3 を通らずにステップ S 4 へ進む。これらの手順を全ての行で行う。視差値分だけ座標を横方向にのみ移動させて再構成するため、基準視点画像との間に視差以外の差異がない表示用別視点画像を生成することができる。

【 0 0 3 7 】

画像補間部 15 は、画像生成部 14 で生成された表示用別視点画像について、画像生成部 14 で画素値が割り当てられなかった画素について補間処理を行い、画素値を割り当てる。補間処理は、画素値未割当の画素について、その左側で最も近傍の画素値割当済の画素と、その右側で最も近傍の画素値割当済の画素との画素値の平均値を用いて行う。この補間処理は、平均値を用いる方法に限らず、フィルタ処理などの他の方法であってもよい。このように、画像補間部 15 を備えることで、生成した別視点画像において画素値が割り当てられていない画素に対して補間処理を行うようにすれば常に画素値を決定することができる。

【 0 0 3 8 】

表示部 16 における表示制御部は、少なくとも上記新たな残りの視点画像（表示用別視点画像）を表示要素とする立体画像を、表示デバイスに表示させる。本実施形態では、基準視点画像はそのまま用いる。すなわち、表示部 16 における表示制御部が、基準視点画像と上記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を、表示デバイスに表示させるものとする。表示部 16 は、上述のように表示制御部と表示デバイスとでなるが、他の実施形態での説明も含め、以下では単に表示部 16 での処理として説明する。

【 0 0 3 9 】

そして、ここでは二視点式の立体表示を例にしているため、表示部 16 には、基準視点画像と 1 つの表示用別視点画像が入力され、二視点式立体表示を行う。基準視点画像選択

10

20

30

40

50

部 1 2 において左目用画像が基準視点画像として選択された場合は、基準視点画像を左目用画像、表示用別視点画像を右目用画像として表示する。基準視点画像選択部 1 2 において右目用画像が基準視点画像として選択された場合は、基準視点画像を右目用画像、表示用別視点画像を左目用画像として表示する。

【 0 0 4 0 】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、一方の視点画像からもう一方の視点画像を再構成することで、視点画像間に視差以外の差異（縦ずれや色ずれなど）がある場合にも、その差異の程度の算出を行わずに差異を低減させ、画質が良好でかつ観察者が立体視し易い立体画像を表示させることができる。例えば二眼レンズで撮影して入力した画像において右目と左目用の受光素子の器差や劣化度が異なっても、その差異を低減させることができる。また、コントラストや鮮鋭度の高い画像を基準として再構成することで、コントラストや鮮鋭度の高い立体画像を表示することができる。

10

【 0 0 4 1 】

（第 2 の実施形態）

図 3 を参照しながら、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る立体画像表示装置における基準視点画像選択部の処理例を説明するための図である。

【 0 0 4 2 】

第 2 の実施形態における立体画像表示装置の概略構成例は、第 1 の実施形態と同様に図 1 で示されるが、基準視点画像選択部 1 2 における処理の方法が異なる。本実施形態では、レンズに指がかかった状態で撮影された画像を検出し、指がかかっている領域が少ない方の視点画像を基準視点画像に選択する。

20

【 0 0 4 3 】

基準視点画像選択部 1 2 において、まず、左目用画像と右目用画像のそれぞれについて、画像の左右端と上下端から一定幅の領域に位置する画素の画素値を H S V 色空間に変換する。次に、H 値が予め定めた範囲の大きさをとる画素を肌色とみなし、各々の画像について肌色の画素数をカウントする。そして、左目用画像と右目用画像の両方において、肌色画素数が予め定めた閾値以下の場合は、撮影時にレンズに指がかかっていると判断し、第 1 の実施形態と同じ方法で基準視点画像を選択する。いずれかの画像において肌色画素数が予め定めた閾値より大きい場合は、肌色画素数が少ない方の画像を基準視点画像として選択し、もう一方を別視点画像と決める。

30

【 0 0 4 4 】

図 3 に示す画像 P_L 、画像 P_R はそれぞれ、レンズに指がかかった状態で撮影された左目用画像、右目用画像の例である。左目用画像 P_L 、右目用画像 P_R において、黒色部分 3 3 a、3 4 a とハッチング部分 3 3 b、3 4 b は画像に写った指の領域 3 3、3 4 を示しており、この例では、左目用画像 P_L の左端部と右目用画像 P_R の右下隅部に指が写っている。左目用画像 P_L 、右目用画像 P_R において斜線部分 3 1 は、肌色画素数検出に用いるための左右端と上下端から一定幅の領域である。黒色部分 3 3 a、3 4 a は、肌色画素数にカウントされた領域である。この例では、右目用画像 P_R よりも左目用画像 P_L の肌色画素数（黒色部分の画素数）が少ないため、左目用画像 P_L が基準視点画像に選択される。

40

【 0 0 4 5 】

また、このようにして、基準視点画像選択部 1 2 で用いる画像特徴量の 1 つとして画像周辺部の肌色画素数を採用する場合にも、コントラストと鮮鋭度などの複数の画像特徴量を組み合わせて用いてもよい。組み合わせ方は、例えば複数の特徴量の線形和によって行う。最も単純には、肌色画素数の差が所定数以上の場合には、他の画像特徴量を鑑みず肌色画素数が少ない方を基準視点画像として選択し、所定数より少ない場合には、他の画像特徴量から基準視点画像を選択してもよい。

【 0 0 4 6 】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、レンズに指がかかった状態で

50

撮影された画像を表示する場合に、指がかかっている領域が少ない方の視点画像を基準視点画像として再構成するため、指がかかっている領域が少ない立体画像を表示することができる。

【 0 0 4 7 】

(第3の実施形態)

図4を参照しながら、本発明の第3の実施形態について説明する。図4は、本発明の第3の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。第3の実施形態では、入力画像が動画の場合に限ったもの、つまり複数の視点画像のそれぞれは動画を構成するフレーム画像であるものとする。

【 0 0 4 8 】

図4に示すように、本実施形態における立体画像表示装置4は、入力部11と、シーンチェンジ検出部17と、記憶部18と、基準視点画像選択部19と、視差算出部13と、画像生成部14と、画像補間部15と、表示部16とを有している。第1の実施形態と同じ番号のものは、同じ内容であるため説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

入力部11を通して入力される入力画像の各フレームは、二視点式を例にしているため、左目用画像と右目用画像から構成され、シーンチェンジ検出部17に入力される。シーンチェンジ検出部17では、記憶部18に保持されている前フレーム画像と比較し、シーンチェンジが生じているかどうかを検出する。シーンチェンジ検出は、例えば、輝度ヒストグラムフレーム間の比較によって行う。まず、入力部11を通して入力された入力フレームについて、各画素の輝度値を算出し、予め定めた階級のヒストグラムを作成する。次に、記憶部18から読み出した前フレーム画像について同様に輝度ヒストグラムを作成する。そして、2つのヒストグラムの度数について階級ごとに差分をとり、その絶対値和を求める。絶対値和が予め定めた閾値以上であった場合はシーンチェンジと判断し、基準視点画像選択部19に通知する。また、記憶部18に保持する前フレーム画像を入力フレーム画像によって更新する。

【 0 0 5 0 】

また、シーンチェンジ検出部17は、1の視点についての動画(シーケンシャルなフレーム画像)からシーンチェンジを検出してもよいが、複数の視点についての動画(シーケンシャルなフレーム画像)からシーンチェンジを検出してもよい。他の検出方法としては、シーンチェンジの信号を少なくとも1つの視点の動画に埋め込むようにしておき、その信号を検出するなどによって、シーンチェンジを検出してもよい。

【 0 0 5 1 】

基準視点画像選択部19では、シーンチェンジ検出部17においてシーンチェンジが検出されたか否かで処理の内容を変える。シーンチェンジの場合は、第1の実施形態(又は第2の実施形態)の基準視点画像選択部12と同様の処理によって基準視点画像を選択する。シーンチェンジでない場合は、前フレームで基準視点画像に選択された視点と同じ視点の視点画像を基準視点画像と選択する。つまり、前のフレーム画像で左目用画像が基準視点画像に選択された場合は、現フレーム入力画像の左目用画像を基準視点画像として視差算出部13、画像生成部14、表示部16に出力し、右目用画像を別視点画像として視差算出部13に出力する。

【 0 0 5 2 】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、入力画像が動画の場合において、シーンチェンジ検出を行い、シーンチェンジでないフレームでは前のフレームと同じ視点の画像を基準視点画像として再構成するため、表示画像のフレーム間でのゆらぎを抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

(第4の実施形態)

図5を参照しながら、本発明の第4の実施形態について説明する。図5は、本発明の第4の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。

【 0 0 5 4 】

第4の実施形態は、第1～第3の実施形態において、視点画像間の視差以外の差異を低減させると同時に、視差の調整も行うものである。図5で示すように、本実施形態における立体画像表示装置5は、図1の立体画像表示装置1に視差分布変換部20を追加したものである。ただし、本実施形態では、第3の実施形態への適用が可能であるため、図4の立体画像表示装置4に視差分布変換部20を追加した概略構成例を採用してもよい。

【 0 0 5 5 】

本実施形態における画像生成部14は、視差マップと基準視点画像から上記新たな残りの視点画像を生成する際に、視差の調整を行う。図5では、この視差調整の部分を画像生成部14から分離して視差分布変換部20として図示している。視差分布変換部20では、視差算出部13で算出された入力視差マップの値を変換して、変換後視差マップを画像生成部14に出力する。変換方法は、例えば次式(2)によって行う。ただし、 $p(x, y)$ 、 $q(x, y)$ はそれぞれ入力視差マップ、変換後視差マップであり、 a 、 b は定数である。

$$q(x, y) = a \cdot p(x, y) + b \quad \dots (2)$$

この式によって、画像に含まれる視差の範囲を調節することができる。

【 0 0 5 6 】

また、変換方法の他の例として、例えば次式(3)によって行ってもよい。

$$1/q(x, y) = a \cdot (1/p(x, y)) + b \quad \dots (3)$$

この式によると、立体画像表示装置によって再生される像と観察者間の距離が視差の逆数に比例することを考慮して、視差の調整を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

画像生成部14では、視差分布変換部20で作成した変換後視差マップと基準視点画像を用いて、第1の実施形態(又は、第2や第3の実施形態)と同様の方法で表示用別視点画像を生成する。

【 0 0 5 8 】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、視点画像間の差異を低減し、さらに視差の範囲を調整した立体画像を表示することができる。

【 0 0 5 9 】

(第5の実施形態)

図1を再度参照しながら、本発明の第5の実施形態について説明する。第5の実施形態は、多視点式立体表示の場合に、視点画像間の差異を低減して表示することができる立体画像表示装置に関する。本実施形態における立体画像表示装置の概略構成例は、第1の実施形態と同様に図1で示されるが、入力部11を通して入力される入力画像が3以上の多視点画像である。この入力多視点画像を構成する視点数を N とする。本実施形態では表示用の多視点画像を構成する視点数、つまり表示用の多視点画像の枚数も N となる。

【 0 0 6 0 】

基準視点画像選択部12では、 N 枚の視点画像の中から1枚を基準視点画像として選択し、残りの $N - 1$ 枚を別視点画像と決める。この選択は、例えば画像のコントラストに基づいて行う。まず、各視点画像のコントラスト C を式(1)により算出する。そして、コントラスト C が最大の画像を基準視点画像と決定し、残りの視点画像を別視点画像と決める。基準視点画像は、視差算出部13、画像生成部14、表示部16のそれぞれに入力し、 $N - 1$ 枚の別視点画像は視差算出部13にのみ入力する。この選択について、画像のコントラストに基づく例のみ説明したが、鮮鋭度等の他の要素に基づいても同様である。

【 0 0 6 1 】

視差算出部13では、各々の別視点画像と比較した基準視点画像の視差マップを算出する。視差マップ算出は第1の実施形態で説明した方法と同様の方法で行い、 $N - 1$ 枚の視差マップを画像生成部14に出力する。

【 0 0 6 2 】

画像生成部14では、基準視点画像と各視差マップから $N - 1$ 枚の表示用別視点画像を

10

20

30

40

50

生成する。各々の表示用別視点画像の生成は第1の実施形態と同様に、基準視点画像の各画素について、その座標の視差値を視差マップから読み取り、視差値分だけ座標を移動させた表示用別視点画像の画素に画素値をコピーする。

【0063】

画像補間部15では、画像生成部14で生成されたN-1枚の表示用別視点画像について、画素値が割り当てられなかった画素について補間処理を行い、画素値を割り当てる。この補間処理は、第1の実施形態と同様の方法で行う。

【0064】

表示部16では、基準視点画像とN-1枚の表示用別視点画像が入力され、多視点式立体表示を行う。合計N枚の視点画像は、適切な順序に配置して表示する。

10

【0065】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、3以上の多視点式立体表示を行う際に、一枚の視点画像（基準視点画像）から残りの視点画像を再構成することで、差異を低減した立体画像を表示することができる。

【0066】

（第6の実施形態）

図6及び図7を参照しながら、本発明の第6の実施形態について説明する。図6は、本発明の第6の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成例を示すブロック図である。また、図7は、図6の立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロー図で、第6の実施形態に係る画像生成部の手順を説明するための図である。

20

【0067】

図6で示すように、本実施形態における立体画像表示装置6は、入力部11と、基準視点画像選択部12と、視差算出部13と、画像生成部21と、画像補間部22と、表示部16とを有している。第1の実施形態と同じ番号のものは、同じ内容であるため説明を省略する。

【0068】

第1～第5の実施形態では、表示部16が、基準視点画像と新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示するものとして説明したが、第6の実施形態の立体画像表示装置6では、画像生成部21が基準視点画像についても新たな視点画像を生成するようにし、既存の基準視点画像の代わりにその新たな視点画像を立体画像の表示要素の一つにする。

30

【0069】

そのため、本実施形態における画像生成部21は、視差マップと基準視点画像から、基準視点画像に対応する新たな視点画像をさらに生成するものとする。つまり、画像生成部21では、基準視点画像と視差算出部13で算出された視差マップから、表示用基準視点画像と表示用別視点画像を生成し、画像補間部22に出力する。これにより、入力された全ての複数の視点画像に対応する新たな視点画像が表示用に生成されることになる。

【0070】

図7を参照しながら、画像生成部21における生成方法の手順を説明する。図7は、左目用画像を基準視点画像と選択した場合の例である。図2と同様、(x, y)は画像内の座標を示すが、図7は各行での処理であり、yは一定である。F、G_a、G_b、Dはそれぞれ基準視点画像、表示用基準視点画像、表示用別視点画像、視差マップを示している。Z、Wはそれぞれ図2と同様、zバッファと画像の横方向の画素数である。ステップS11, S14, S15については、それぞれ図2のステップS1, S4, S5と同じ内容であり、その説明を省略する。

40

【0071】

ステップS12において、視差マップの視差値と、その視差値の半分だけ座標を移動させた画素のzバッファの値を比較し、視差値がzバッファの値より大きいかが判定する。視差値がzバッファの値よりも大きい場合は、ステップS13に進み、表示用基準視点画像G_aと表示用別視点画像G_bに基準視点画像Fの画素値を割り当てる。ただし、表

50

示用基準視点画像 G a と表示用別視点画像 G b について、座標 (x , y) から視差値の半分の大きさだけそれぞれ逆方向に移動した座標に割り当てる。また、z パツファについて、視差値の半分の大きさだけ移動した座標の値を更新し、ステップ S 1 4 に進む。ステップ S 1 2 において、視差値が z パツファの値以下の場合、ステップ S 1 3 を通らずにステップ S 1 4 へ進む。図 7 の手順を全ての行で行うことで、基準視点画像を逆方向に同じ距離だけずらして表示用基準視点画像と表示用別視点画像を作成することができる。

【 0 0 7 2 】

画像補間部 2 2 では、画像生成部 2 1 で生成された表示用基準視点画像と表示用別視点画像について、画素値が割り当てられなかった画素について補間処理を行い、画素値を割り当てる。ここでは、第 1 の実施形態の画像補間部 1 5 と同様の処理を、表示用基準視点画像と表示用別視点画像の各々に対して行っている。補間によって全ての画素に画素値が割り当てられた表示用基準視点画像と表示用別視点画像を、表示部 1 6 の入力とする。

10

【 0 0 7 3 】

表示用基準視点画像と表示用別視点画像は、画像生成部 2 1 で同じ距離だけ逆方向に移動して作られたものであるため、補間される画素数が同じとなる。補間処理は、ぼけなどの劣化を生じさせる場合があるため、片方の視点画像だけにぼけが生じると、画質や立体視の容易さが低下する原因となり得る。本実施形態によれば、補間画素数を視点画像間で揃えることにより、補間による画質の劣化の程度を視点画像間で同程度に抑えることができる。

【 0 0 7 4 】

20

表示部 1 6 は、以上のようにして生成された、基準視点画像を元にした上記新たな視点画像と別の視点画像を元にした上記新たな残りの視点画像とを表示要素とする立体画像を表示する。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、上述した各実施形態 2 ~ 5 が適用可能であり、第 1 の実施形態における表示の際に基準視点画像をそのまま用いる点以外の構成や応用例、例えば基準視点画像の選択方法なども同様に適用可能である。なお、第 4 の実施形態で説明した視差の調整は、基準視点画像に対応する新たな視点画像の生成時にも実行してもよい。この新たな視点画像や新たな残りの視点画像に対して、例えば視差の最大値と最小値の幅を全体的に縮めるように調整を行うこともできる。無論、調整時には基準視点画像だけは変更されないような調整を採用してもよい。

30

【 0 0 7 6 】

上述のとおり、本実施形態の立体画像表示装置によれば、一方の視点画像から両方の視点画像を生成することで、視点画素間での画質の差異を低減することが可能で、補間を採用している場合には、補間により生じる劣化の視点画像間での差異を低減することができる。

【 0 0 7 7 】

(第 7 の実施形態)

図 8 を参照しながら、本発明の第 7 の実施形態について説明する。図 8 は、本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置における画像生成部の処理例を説明するためのフロー図である。

40

【 0 0 7 8 】

第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置は、入力部から入力される視点画像の枚数より表示部で表示に用いる視点画像 (表示用の多視点画像) の枚数が増えるように処理される装置である。本実施形態では、入力多視点画像を構成する視点数、つまり入力部を通して入力される視点画像の枚数を M (2) とし、表示用の多視点画像を構成する視点数、つまり表示用の多視点画像の枚数を N (3) とする。ここで、M < N である。

【 0 0 7 9 】

第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置の概略構成は図 1 で例示でき、以下、図 1 を併せて参照しながら本実施形態について説明する。本実施形態の主たる特徴として、画像生

50

成部 14 は、視差マップと基準視点画像から、上記新たな残りの視点画像の視点とは異なる新たな視点をもつ視点画像（以下、新視点の視点画像と言う）をさらに生成する。そして、表示部 16 は、上記新視点の視点画像も表示要素とするような立体画像、つまり上記新視点の視点画像も表示要素として含む立体画像を表示する。

【0080】

以下、第 1 の実施形態と同様に $M = 2$ とし、このような処理を第 1 の実施形態へ適用する場合について説明する。なお、説明を省略した部分については、基本的に第 1 の実施形態で説明した内容が適用できる。

【0081】

入力部 11、基準視点画像選択部 12、視差算出部 13 では、第 1 の実施形態と同様の方法で処理を行う。つまり、基準視点画像選択部 12 では、入力部 11 を通して左目用画像と右目用画像とから構成される入力画像が入力され、基準視点画像が選択される。視差算出部 13 では、基準視点画像以外の視点画像について視差マップの算出が行われる。

【0082】

そして、画像生成部 14 では、基準視点画像と視差算出部 13 で算出された 1 枚の視差マップから、 $N - 1$ 枚の表示用別視点画像を生成し、画像補間部 15 に出力する。

【0083】

図 8 を参照しながら、画像生成部 14 における生成方法の手順を説明する。図 8 は、左目用画像を基準視点画像と選択した場合の例である。図 2 と同様、 (x, y) は画像内の座標を示すが、図 8 は各行での処理であり、 y は一定である。 F 、 G_k 、 D はそれぞれ基準視点画像、 k 枚目の表示用別視点画像、視差マップを示している。ここで、 k が 1 から $N - 1$ のそれぞれについて処理を施すことになる。 Z 、 W はそれぞれ図 2 と同様、 z バッファと画像の横方向の画素数である。

【0084】

ステップ S 22 において、視差マップの視差値と、その視差値の $k / (N - 1)$ 倍だけ座標を移動させた画素の z バッファの値を比較し、視差値の $k / (N - 1)$ 倍が z バッファの値より大きいかが判定する。視差値の $k / (N - 1)$ 倍が z バッファの値より大きい場合は、ステップ S 23 に進み、 k 枚目の表示用別視点画像 G_k に基準視点画像 F の画素値を割り当てる。ただし、座標 (x, y) から視差値の $k / (N - 1)$ 倍だけ移動した座標に割り当てる。また、 z バッファについて、視差値の $k / (N - 1)$ 倍だけ移動した座標の値を更新し、ステップ S 24 に進む。ステップ S 22 において、視差値の $k / (N - 1)$ 倍が z バッファの値以下の場合は、ステップ S 23 を通らずにステップ S 24 へ進む。

【0085】

図 8 の手順を全ての行で行うことで、1 枚の表示用別視点画像を作成することができる。さらに、1 から $N - 1$ の全ての k について上述した処理を行うことで、 $N - 1$ 枚の表示用別視点画像を作成できる。生成される $N - 1$ 枚の表示用別視点画像は、上記残りの視点画像に対応する $M - 1$ 枚（この例では 1 枚）の上記新たな残りの視点画像と、 $N - M$ 枚（この例では $N - 2$ 枚）の新視点の視点画像とで構成されることになる。

【0086】

画像補間部 15 では、画像生成部 14 で生成された $N - 1$ 枚の表示用別視点画像について、画素値が割り当てられなかった画素について補間処理を行い、画素値を割り当てる。これは、各々について第 1 の実施形態の画像補間部 15 と同様の処理を行う。補間によって全ての画素に画素値が割り当てられた $N - 1$ 枚の表示用別視点画像と基準視点画像を、表示部 16 の入力とする。

【0087】

以上、入力画像が 2 枚の視点画像 ($M = 2$) である例を挙げたが、本実施形態は第 5 の実施形態にも適用できる。第 5 の実施形態のように入力画像の枚数 M が 3 以上の場合には、基準視点画像と視差算出部 13 で算出された $M - 1$ 枚の視差マップから、上述したようにして 1 枚の視差マップにつき $(N - 1) / (M - 1)$ 枚の表示用別視点画像を生成し、

10

20

30

40

50

最終的に、1枚の基準視点画像と $N - 1$ 枚の表示用別視点画像とを表示要素として、立体画像表示を行えばよい。

【0088】

$M = 3$ の場合を例に挙げて表示用別視点画像の生成について説明する。3枚のうち中央の視点をもつ入力視点画像を基準視点画像とする場合には、左側と右側で同様にして $(N - 1) / (M - 1)$ 枚ずつの表示用別視点画像を生成すればよい。一方で、1枚の視差マップ D_a を算出した入力視点画像 A と基準視点画像 R との間に、別の視差マップ D_b を算出した入力視点画像 B が存在した場合、つまり端の視点の入力視点画像を基準視点画像とした場合については、次のように処理すればよい。すなわち、入力視点画像 B から基準視点画像 R までの間の視点については上述したようにして基準視点画像 R と視差マップ D_b から $(N - 1) / (M - 1)$ 枚の表示用別視点画像を生成すればよい。そして、画像 A から基準視点画像 R までの間の視点については、基準視点画像 R と視差マップ D_a から、画像 A から画像 B までの間の視点についての k のみを対象として $(N - 1) / (M - 1)$ 枚の表示用別視点画像を生成すればよい。

10

【0089】

以上、本実施形態において $M = 3$ についてなした説明は、全ての視差マップについて同じ枚数（この例では $(N - 1) / (M - 1)$ 枚）の表示用別視点画像を生成したが、その必要はなく、各視差マップにつき異なる枚数の表示用別視点画像を生成してもよい。また、本実施形態において $M = 3$ についてなした説明は、表示用別視点画像間の視点の間隔は一定角であることを前提としたものであるが、一定角でないようにしたい場合には角度に合わせた処理を行えばよい。

20

【0090】

このように、本実施形態では、入力された $M (\geq 2)$ 枚の視点画像の視点については、必ず表示要素として対応する視点画像が存在し、それに加えて新たな視点を示すための新視点の視点画像も表示要素として存在することになる。新視点の視点画像は視点を補間するための画像と言える。

【0091】

また、本実施形態では、視点を補間するための上記新視点の視点画像を含め、表示用別視点画像を生成する方法として内挿補間を使用した例を挙げたが、一部の処理又は全部の処理において外挿補間を適用してもよい。外挿補間を適用することで、入力画像より広い視点の立体表示が可能となり、第4の実施形態として説明した視差の調整を採用した場合において視差を広げた場合と同様の効果が得られる。

30

【0092】

また、本実施形態における視点画像の生成処理は、上述のように第1、第5の実施形態に対して適用可能であるだけでなく、第2～第6の実施形態に対しても同様に適用可能である。

【0093】

特に、第6の実施形態のように基準視点画像からも新たな視点画像を生成する場合、 $M = 2$ とすると、生成される合計 N 枚の表示用別視点画像は、基準視点画像として選択された視点画像に対応する1枚の上記新たな視点画像と、上記残りの視点画像に対応する $M - 1$ 枚（つまり1枚）の上記新たな残りの視点画像と、 $N - M$ 枚（つまり $N - 2$ 枚）の新視点の視点画像とで構成されることになる。ここで、第5の実施形態も併せて適用して $M = 3$ とした場合でも、均等な視点（一定角の視点）をもつようにすると合計 N 枚の表示用別視点画像が生成でき、それらを表示要素とする立体画像が表示できる。

40

【0094】

上述のとおり、本実施形態によれば、入力される視点画像と表示に用いる視点画像の枚数が異なるように処理する場合においても、一枚の視点画像（基準視点画像）から表示に必要な枚数の視点画像を生成することにより、視差以外の差異を低減した立体画像を表示することができる。

【0095】

50

(第1～第7の実施形態について)

以上、本発明の第1～第7の実施形態に係る立体画像表示装置について説明したが、本発明は、このような立体画像表示装置から表示デバイスを取り除いた立体画像処理装置としての形態も採り得る。つまり、立体画像を表示する表示デバイス自体は、本発明に係る立体画像処理装置の本体に搭載されていても、外部に接続されていてもよい。このような立体画像処理装置は、テレビ装置やモニタ装置に組み込む以外にも、各種レコーダや各種記録メディア再生装置などの他の映像出力機器に組み込むこともできる。

【0096】

また、図1、図4～図6で例示した立体画像表示装置1，4～6における各部のうち、本発明に係る立体画像処理装置に該当する部分(つまり表示部16が備える表示デバイスを除く構成要素)は、例えばマイクロプロセッサ(又はDSP: Digital Signal Processor)、メモリ、バス、インターフェイス、周辺装置などのハードウェアと、これらのハードウェア上にて実行可能なソフトウェアとにより実現できる。上記ハードウェアの一部又は全部は集積回路/IC(Integrated Circuit)チップセットとして搭載することができ、その場合、上記ソフトウェアは上記メモリに記憶しておければよい。また、本発明の各構成要素の全てをハードウェアで構成してもよく、その場合についても同様に、そのハードウェアの一部又は全部を集積回路/ICチップセットとして搭載することも可能である。

10

【0097】

また、各実施形態に係る立体画像処理装置は単に、CPU(Central Processing Unit)や作業領域としてのRAM(Random Access Memory)や制御用のプログラムの格納領域としてのROM(Read Only Memory)やEEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)等の記憶装置などで構成することもできる。その場合、上記制御用のプログラムは、本発明に係る処理を実行するための後述の立体画像処理プログラムを含むことになる。この立体画像処理プログラムは、PC内に立体画像表示用のアプリケーションソフトとして組み込み、PCを立体画像処理装置として機能させることもできる。

20

【0098】

以上、本発明に係る立体画像処理装置を中心に説明したが、本発明は、この立体画像処理装置を含む立体画像表示装置における制御の流れを例示したように、立体画像処理方法としての形態も採り得る。この立体画像処理方法は、基準視点画像選択部が、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択するステップと、視差算出部が、基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出するステップと、画像生成部が、視差マップと基準視点画像から、少なくとも上記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成するステップと、表示制御部が、少なくとも上記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させるステップと、を有するものとする。その他の応用例については、立体画像処理装置について説明したとおりである。

30

【0099】

また、本発明は、その立体画像処理方法をコンピュータにより実行させるための立体画像処理プログラムとしての形態も採り得る。つまり、この立体画像処理プログラムは、コンピュータに、複数の視点画像の中の1枚を基準視点画像として選択するステップと、基準視点画像と残りの視点画像との視差マップを算出するステップと、視差マップと基準視点画像から、少なくとも上記残りの視点画像に対応する新たな残りの視点画像を生成するステップと、少なくとも上記新たな残りの視点画像を表示要素とする立体画像を表示させるステップと、を実行させるためのプログラムである。その他の応用例については、立体画像表示装置について説明したとおりである。

40

【0100】

また、その立体画像処理プログラムをコンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録したプログラム記録媒体としての形態についても容易に理解することができる。このコンピュータとしては、上述したように、汎用のPCに限らず、マイクロコンピュータやプログラム可能な汎用の集積回路/チップセットなど、様々な形態のコンピュータが適用で

50

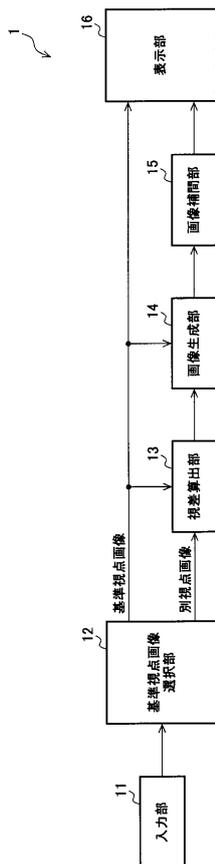
きる。また、このプログラムは、可搬の記録媒体を介して流通させるに限らず、インターネット等のネットワークを介して、また放送波を介して流通させることもできる。ネットワークを介して受信するとは、外部サーバの記憶装置などに記録されたプログラムを受信することを指す。

【符号の説明】

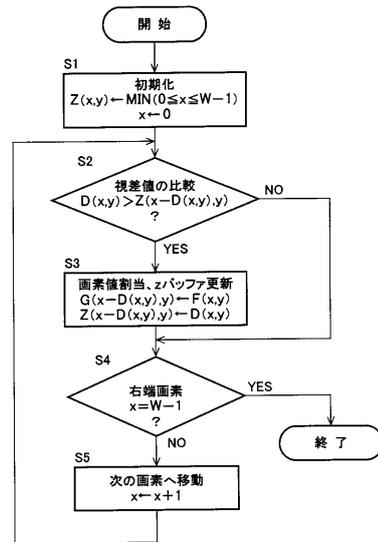
【0101】

1, 4, 5, 6 ... 立体画像表示装置、11 ... 入力部、12, 19 ... 基準視点画像選択部、13 ... 視差算出部、14, 21 ... 画像生成部、15, 22 ... 画像補間部、16 ... 表示部、17 ... シーンチェンジ検出部、18 ... 記憶部、20 ... 視差分布変換部。

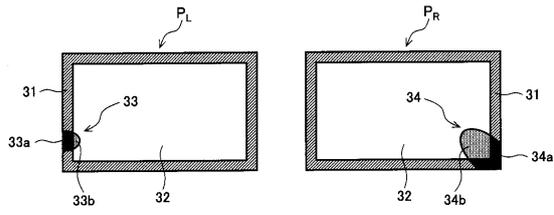
【図1】



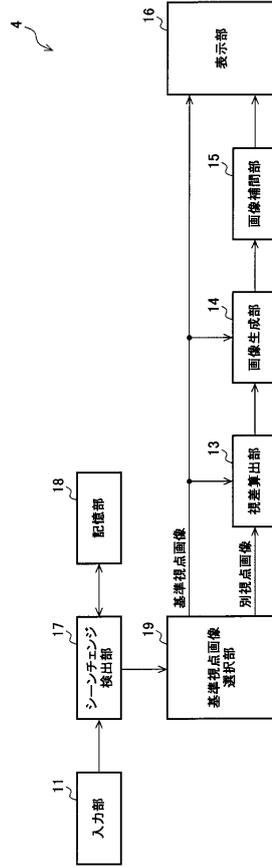
【図2】



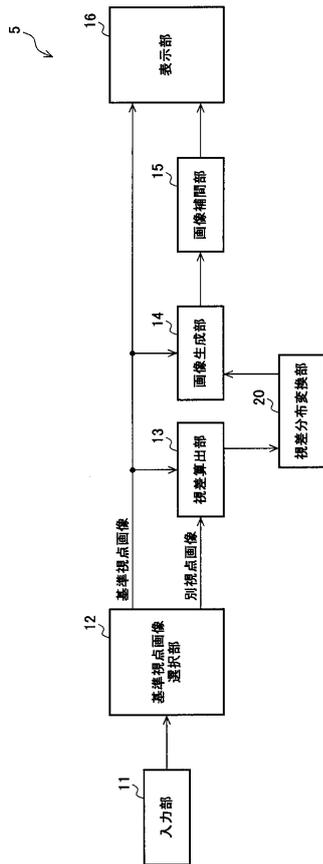
【図3】



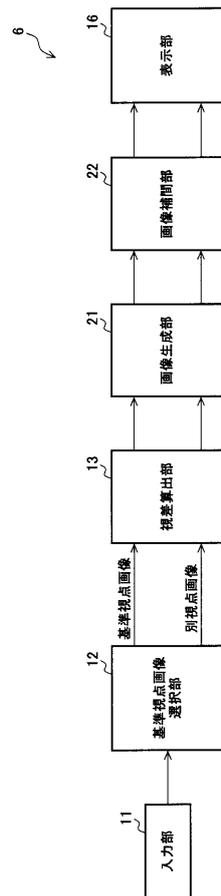
【図4】



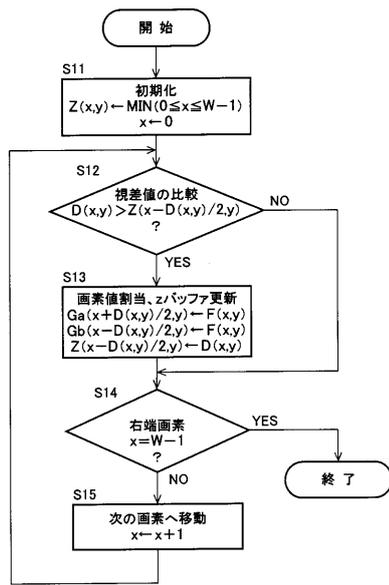
【図5】



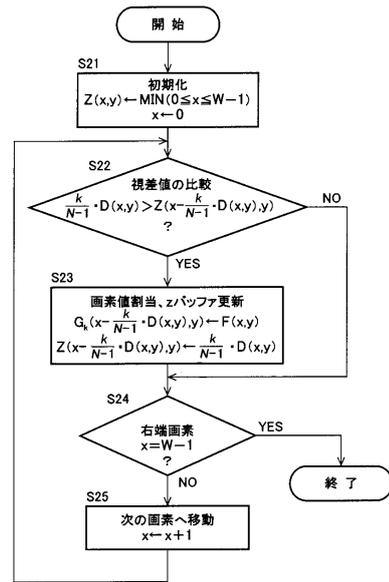
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 服部 永雄
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 熊井 久雄
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 佐野 潤一

- (56)参考文献 特開2009-139995(JP,A)
特開2004-363760(JP,A)
特開2010-128820(JP,A)
特開2011-55022(JP,A)
特開2006-115246(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H04N | 13/00 |
| G09G | 3/20 |
| G09G | 5/36 |