

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4104895号  
(P4104895)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4N 13/02	(2006.01)	HO4N 13/02	
HO3M 7/30	(2006.01)	HO3M 7/30	A
HO4N 7/26	(2006.01)	HO4N 7/13	Z

請求項の数 12 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2002-123816 (P2002-123816)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成14年4月25日(2002.4.25)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-319416 (P2003-319416A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成15年11月7日(2003.11.7)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成17年4月21日(2005.4.21)		弁理士 深見 久郎
		(72) 発明者	伊藤 典男
			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	野村 敏男
			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	菅原 道晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像符号化装置および立体画像復号装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の立体画像表現方式の表示装置に対応した立体画像符号化装置であって、立体画像表現方式が異なると画像を立体的に表示する際に必要となる画像情報が異なり、前記画像情報はビットストリームを復号することにより得られ、

前記立体画像符号化装置は、

左右の視点のそれぞれに対応して撮像された画像データに基づいて、解像度が原画像よりも粗く、かつ、異なるn個の画像情報(nは2以上の整数)であって、前記画像情報を組み合わせることにより前記立体画像表現方式に必要な解像度の画像が得られる、n個の画像情報を作成するための作成手段と、

前記視点に対応させて、前記視点ごとに、前記n個の画像情報を結合して、n個の結合画像情報を作成するための画像結合手段と、

前記結合画像情報を符号化して、ビットストリームを作成するための符号化手段と、

前記選択されたビットストリームを表わす情報を含むビットストリームを、前記立体画像表現方式を備えた表示装置に送出するための送出手段とを含む、立体画像符号化装置。

【請求項2】

前記作成手段は、

前記画像データを、水平方向のサンプル位置に基づいて、水平方向の間引きの周期をnとして、n個の画像データに分離するための手段と、

水平方向に分離して作成された前記n個の画像データのそれぞれを、垂直方向のサン

ル位置に基づいて、垂直方向の間引きの周期を $m$ として、 $m$ 個の画像データ ( $m$ は2以上の整数) に分離するための手段と、

水平方向および垂直方向に分離して作成された画像データを、 $n \times m$ 個の画像情報として作成するための手段とを含む、請求項1に記載の立体画像符号化装置。

【請求項3】

前記作成手段は、

前記画像データを、水平方向における、低域バンドと高域バンドとに分割するための第1のサブバンド分割手段と、

前記画像データを、垂直方向における、低域バンドと高域バンドとに分割するための第2のサブバンド分割手段と、

前記第1のサブバンド分割手段および前記第2のサブバンド分割手段を組合せて、水平方向低域バンドかつ垂直方向低域バンドにサブバンド分割された画像データ、水平方向低域バンドかつ垂直方向高域バンドにサブバンド分割された画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向低域バンドにサブバンド分割された画像データ、および水平方向高域バンドかつ垂直方向高域バンドにサブバンド分割された画像データを生成し、前記第1のサブバンド分割手段および前記第2のサブバンド分割手段とからなる組み合わせを再帰的に繰り返して得られた画像データを $n$ 個の画像情報として作成するための手段とを含む、請求項1に記載の立体画像符号化装置。

【請求項4】

前記符号化手段は、 $n$ 個の結合画像情報の中の、複数の立体画像表現方式に共通して必要な画像情報である、基本結合画像情報を符号化するための手段と、前記基本結合画像情報を復号した基本結合画像情報と前記結合画像情報との差分情報を符号化するための手段とを含む、請求項1に記載の立体画像符号化装置。

【請求項5】

前記作成手段は、

前記画像データを、水平方向に縮小するための第1の縮小手段と、

前記画像データを、垂直方向に縮小するための第2の縮小手段と、

前記第1の縮小手段により縮小された画像データ、前記第2の縮小手段により縮小された画像データ、前記第1の縮小手段および前記第2の縮小手段により縮小された画像データ、および入力された画像データを、 $n$ 個の画像情報 ( $n = 4$ ) として作成するための手段とを含む、請求項1に記載の立体画像符号化装置。

【請求項6】

前記作成手段は、一方の視点に対応した画像データに基づいて $n$ 個の画像情報を作成するとともに、他方の視点に対応した画像データに基づいて $n$ 個の画像情報を作成するための手段を含み、

前記符号化手段は、

前記一方の視点に対応した $n$ 個の画像情報を符号化して、 $n$ 個のビットストリームを作成するための第1の符号化手段と、

前記一方の視点に対応する $k$ 番目 ( $k = 1 \sim n$ ) の画像情報と、前記他方の視点に対応する $k$ 番目の画像情報との差分情報を符号化するための第2の符号化手段とを含む、請求項1に記載の立体画像符号化装置。

【請求項7】

請求項1に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号して、左右の視点のそれぞれに対応した画像データを生成する画像復号装置であって、

立体画像表示に必要な解像度の画像を得ることができるように、 $n$ 個の前記ビットストリームの中から必要なビットストリームを選択するための選択手段と、

前記選択されたビットストリームを復号して、結合画像情報を作成するための復号手段と、

前記作成された結合画像情報を分離して、左右の視点のそれぞれに対応させた画像情報を作成するための画像分離手段と、

10

20

30

40

50

前記作成された画像情報に基づいて、前記画像情報を組合わせて立体画像表示に必要な解像度の画像を得ることができる、左右の視点のそれぞれに対応させた出力画像情報を作成するための作成手段と、

前記出力画像情報を出力フォーマットに合致するように変換するための変換手段とを含む、立体画像復号装置。

【請求項 8】

前記立体画像復号装置は、請求項 2 に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号する装置であって、

前記作成手段は、前記画像情報を、水平方向および垂直方向の少なくとも 1 の方向に、前記複数の画像情報が互い違いになるように組合せた出力画像情報を作成するための手段を含む、請求項 7 に記載の立体画像復号装置。

10

【請求項 9】

前記立体画像復号装置は、請求項 3 に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号する装置であって、

前記作成手段は、

水平方向にサブバンド合成するための第 1 のサブバンド合成手段と、

垂直方向にサブバンド合成するための第 2 のサブバンド合成手段と、

予め定められた条件を満足するように、前記第 1 のサブバンド合成手段および前記第 2 のサブバンド合成手段によりサブバンド合成して、出力画像情報を作成するための手段とを含む、請求項 7 に記載の立体画像復号装置。

20

【請求項 10】

前記立体画像復号装置は、請求項 4 に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号する装置であって、

前記復号手段は、

$n$  個のビットストリームの中から基本結合画像情報を復号するための手段と、

結合画像情報に対応する差分情報を復号するための手段と、

前記復号された前記基本結合画像情報と前記差分情報とに基づいて、 $n$  個の結合画像情報を作成するための手段とを含む、請求項 7 に記載の立体画像復号装置。

【請求項 11】

前記立体画像復号装置は、請求項 5 に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号する装置であって、

前記作成手段は、

前記画像データを、水平方向に補間するための第 1 の補間手段と、

前記画像データを、垂直方向に補間するための第 2 の補間手段と、

前記選択手段により選択されて復号手段により復号された複数の画像情報を、予め定められた条件を満足するように組合せて、前記第 1 の補間手段および前記第 2 の補間手段によりデータを補完して出力画像情報を作成するための手段とを含む、請求項 7 に記載の立体画像復号装置。

30

【請求項 12】

前記立体画像復号装置は、請求項 6 に記載の立体画像符号化装置で符号化されたビットストリームを復号する装置であって、

前記復号手段は、

前記一方の視点に対応した  $n$  個のビットストリームを復号して  $n$  個の画像情報を作成するための第 1 の復号手段と、

前記差分情報を作成するための第 2 の復号手段と、

前記第 1 の復号手段により復号された前記一方の視点に対応する  $k$  番目 ( $k = 1 \sim n$ ) の画像情報と、前記第 2 の復号手段により復号された前記他方の視点に対応する  $k$  番目 ( $k = 1 \sim n$ ) の差分情報とに基づいて、前記他方の視点に対応する画像情報を作成するための手段とを含む、請求項 7 に記載の立体画像復号装置。

40

【発明の詳細な説明】

50

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明は、立体画像を表示するための左画像と右画像とを含む複数の画像データを、通信路や記録媒体を介して、立体画像復号装置へ送出する技術に関し、特に、立体表示のために必要な画像情報が異なる複数の立体画像復号装置に、少ない情報量の画像データを送出する技術に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

物体を人の目に立体的に認知させる立体画像を複数のカメラを用いて生成して、この立体画像情報を記録媒体に保存または通信路を介して伝送して、立体画像を表示する立体画像を表示するための処理装置がある。このような処理装置における立体画像の表示方式として主として2つの方法がある。

10

## 【 0 0 0 3 】

第1番目は、パララックスバリア法やレンチキュラー板を用いた方法など、液晶等のディスプレイの前に縦長のスリットが数多く開けられたスリット板を配置し、視聴者の右側からはディスプレイ上の右用の画像が、左側からはディスプレイ上の左用の画像が、それぞれ見えるように構成されたものである。

## 【 0 0 0 4 】

特開平11-18111号公報は、このような原理により立体画像を表示する装置を開示する。この公報に開示された立体画像表示装置は、撮影した右画像情報と左画像情報とをそれぞれ、水平方向に1画素毎の間引き処理を行い、右用の画像情報と左用の画像情報とが一走査線上に交互に出現するように配置する。これにより、視聴者の右眼には右用の画像が、左眼には左用の画像が入力される光学系が構成されて、視聴者は、立体画像が認知することができる。

20

## 【 0 0 0 5 】

第2番目は、表示装置に左用画像と右用画像を時間的に交互に表示させ、その切換え時に液晶シャッタなどのシャッタを同期させたゴーグルによって左右の画像を区別し、視聴者の網膜上の残像によって立体感を得るものがある。

## 【 0 0 0 6 】

特開平9-9293号公報は、このような原理により立体画像を表示する装置を開示する。この公報に開示された立体画像表示装置は、撮影された右画像および左画像の水平ラインを1ライン単位で間引き、得られた画像のそれぞれをフィールド画像に対応させ、インタレース方式のモニタに表示させて予め定められた時間毎に左右を切換えて表示する。これにより、このように表示された画像とゴーグルのシャッタとを同期させることにより、視聴者が立体画像を認知できるようになる。

30

## 【 0 0 0 7 】

立体画像情報は、左右の両眼に対する画像情報が必要であるため、画像情報のデータ量が膨大である。このため、立体画像情報を保存、伝送するためには、これを高圧縮することが不可欠である。立体画像の圧縮方式として、左右両眼の画像をMPEG (Moving Picture Experts Group) やJPEG (Joint Photographic Experts Group) 規格に準拠して、左右個々に圧縮する方法が考えられる。また、IEO/IEC MPEG-2では、マルチビュープロファイルという枠組で立体画像の圧縮手法が規格化されている。MPEG-2では、時間階層性 (Temporal Scalability) 技術を用い、左画像情報 (もしくは右画像情報) のみを通常方式で符号化し、これに対応する右画像情報 (もしくは左画像情報) と左画像情報との差分情報を別途符号化する。

40

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、前述のように例示した2つの立体画像符号化方式においても、立体画像表示装置の立体画像表現方式の種類が異なると、水平方向の解像度が半分にする必要であったり、垂直方向の解像度が半分にする必要であったりするなど、表示装置において必要な

50

画像情報の種類が異なる。そのため、従来は表示方式毎に（たとえば、レンチキュラー板を用いる場合、水平方向の解像度を半分にして符号化する必要があるのに対し、電子シャッターを用いる場合には垂直方向の解像度を半分にして符号化する必要があるので）、異なる左右画像情報が必要となる。

【 0 0 0 9 】

このため、レンチキュラー板を用いた立体画像表示装置と電子シャッターを用いた立体画像表示装置などの立体画像の表示方式の異なる少なくとも2台の立体画像表示装置に同時に画像情報を送出する場合、同一の立体画像であってもそれぞれの方式に対応した画像情報を別途作成して送出する必要がある。その結果、送出側の装置における画像情報の保存領域のサイズが大きくなったり、通信路を用いて送信する場合回線容量を無駄に消費することになる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は、前述の課題を解決するためになされたものであって、立体表示のために必要な画像情報が異なる複数の立体画像復号装置に送出される画像情報を少なくできる立体画像符号化装置およびその立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する立体画像復号装置を提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係る立体画像符号化装置は、複数の視点のそれぞれに対応した2以上の画像データを符号化する。この立体画像符号化装置は、各画像データに基づいて、 $n$ 個の画像情報（ $n$ は2以上の整数）を作成するための作成手段と、各視点に対応させて $n$ 個の画像情報を結合して、 $n$ 個の結合画像情報を作成するための画像結合手段と、 $n$ 個の結合画像情報を符号化して、 $n$ 個のビットストリームを作成するための符号化手段とを含む。

20

【 0 0 1 2 】

第1の発明によると、たとえば、作成手段は、2つの視点（左眼の視点および右眼の視点）の画像データのそれぞれに基づいて、たとえば4個の画像情報を作成する。この4個の画像情報は、たとえば、（A）画面の垂直方向および水平方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、（B）画面の垂直方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、（C）画面の水平方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、（D）画面の垂直方向および水平方向の解像度を変化させていない画像情報である。画像結合手段は、左右の視点に対応させて、このような4個の画像情報を組合せた結合画像情報を作成する。符号化手段は、結合画像情報を符号化処理する。これにより、たとえば、レンチキュラー板を用いた立体画像表示装置（水平方向の解像度が半分）には、（A）の画像データを符号化したビットストリームと、（B）の画像データを符号化したビットストリームとを送出し、電子シャッターを用いた立体画像表示装置（垂直方向の解像度が半分）には、（A）の画像データを符号化したビットストリームと、（C）の画像情報を符号化したビットストリームとを送出すればよい。このようにすると、レンチキュラー板を用いた立体画像表示装置と電子シャッターを用いた立体画像表示装置とが接続された伝送路に、（A）の画像データを符号化したビットストリームを1回送出するだけでよい。また、立体画像符号化装置においても、[(A)の画像データを符号化したビットストリーム + (B)の画像データを符号化したビットストリーム]、[(A)の画像データを符号化したビットストリーム + (C)の画像データを符号化したビットストリーム]の両方を記憶する必要がなく、（A）の画像データを符号化したビットストリームを重複して記憶する領域を削減できる。その結果、立体表示のために必要な画像情報が異なる複数の立体画像復号装置に送出される画像情報を少なくできる立体画像符号化装置を提供することができる。

30

40

【 0 0 1 3 】

第2の発明に係る立体画像符号化装置は、第1の発明の構成に加えて、作成手段は、ビットストリームを復号して立体画像を表示する装置に対応させて、 $n$ 個の画像情報を作成するための手段を含む。

50

## 【0014】

第2の発明によると、立体画像符号化装置がビットストリームを送出するレンチキュラー板を用いた立体画像表示装置、電子シャッターを用いた立体画像表示装置などに対応させて、水平方向の解像度を $1/n$ にした $n$ 個の画像情報を作成できる。これにより、立体画像符号化装置は、送出先の立体画像表示装置が必要とする画像情報を符号化したビットストリームを作成して、送出できる。

## 【0015】

第3の発明に係る立体画像符号化装置は、第1または第2の発明の構成に加えて、ビットストリームを復号して立体画像を表示する装置に対応させて、符号化手段により符号化された $n$ 個のビットストリームの中から必要なビットストリームを選択して、装置に送出するための送出手段をさらに含む。

10

## 【0016】

第3の発明によると、送出手段は、送出先の立体画像表示装置が必要とする画像情報を符号化したビットストリームを、その送出先の立体画像表示装置に対応させて選択して、選択されたビットストリームを送出する。立体画像表示装置は、立体画像符号化装置から送出されたビットストリームを復号処理して立体画像を表示する。

## 【0017】

第4の発明に係る立体画像符号化装置は、第1または第2の発明の構成に加えて、ビットストリームを復号して立体画像を表示する装置に対応させて、符号化手段により符号化された $n$ 個のビットストリームの中から必要なビットストリームを選択して、選択されたビットストリームを表わす情報を含むビットストリームを装置に送出するための送出手段をさらに含む。

20

## 【0018】

第4の発明によると、送出手段は、送出先の立体画像表示装置が必要とする画像情報を符号化したビットストリームを、その送出先の立体画像表示装置に対応させて選択して、選択されたビットストリームを表わす情報を含むビットストリームを送出する。立体画像表示装置は、立体画像符号化装置から送出されたビットストリームの中から選択されたビットストリームを表わす情報を復号処理して、必要な画像情報のみを復号することができる。

## 【0019】

第5の発明に係る立体画像符号化装置は、第1～第4のいずれかの発明の構成に加えて、作成手段は、画像データを、水平方向のサンプル位置により $n$ 個の画像データに分離するための手段と、水平方向に分離して作成された $n$ 個の画像データのそれぞれを、垂直方向のサンプル位置により $m$ 個の画像データ( $m$ は2以上の整数)に分離するための手段と、水平方向および垂直方向に分離して作成された画像データを、 $n \times m$ 個の画像情報として作成するための手段とを含む。

30

## 【0020】

第5の発明によると、作成手段は、たとえば、複数の視点の画像データのそれぞれに基づいて、4個( $n=2$ ,  $m=2$ )の画像情報を作成する。この4個の画像情報は、(A)画面の垂直方向および水平方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、(B)画面の垂直方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、(C)画面の水平方向の解像度が $1/2$ になるように画像データを抽出した画像情報、(D)画面の垂直方向および水平方向の解像度を変化させていない画像情報である。このような4つの画像情報がそれぞれ符号化処理されて、レンチキュラー板を用いた立体画像表示装置や電子シャッターを用いた立体画像表示装置に、必要なビットストリームが送出される。

40

## 【0021】

第6の発明に係る立体画像符号化装置は、第1～第4のいずれかの発明の構成に加えて、作成手段は、画像データを、水平方向における、低域バンドと高域バンドとに分割するための第1のサブバンド分割手段と、画像データを、垂直方向における、低域バンドと高域

50

バンドとに分割するための第2のサブバンド分割手段と、第1のサブバンド分割手段および第2のサブバンド分割手段を組合せて、水平方向低域バンドかつ垂直方向低域バンドにサブバンド分割された画像データ、水平方向低域バンドかつ垂直方向高域バンドにサブバンド分割された画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向低域バンドにサブバンド分割された画像データ、および水平方向高域バンドかつ垂直方向高域バンドにサブバンド分割された画像データを生成し、第1のサブバンド分割手段および第2のサブバンド分割手段とからなる組み合わせを再帰的に繰り返して得られた画像データをn個の画像情報として作成するための手段とを含む。

【0022】

第6の発明によると、第1のサブバンド分割手段および第2のサブバンド分割手段を組合せて、水平方向低域バンドかつ垂直方向低域バンドの画像データ、水平方向低域バンドかつ垂直方向高域バンドの画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向低域バンドの画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向高域バンドの4つの画像データが生成される。このようにすると、画像情報の低周波成分を集中して符号化することができるので、高効率の符号化処理を実行できる。

10

【0023】

第7の発明に係る立体画像符号化装置は、第1～第4のいずれかの発明の構成に加えて、符号化手段は、n個の結合画像情報の中の基本結合画像情報を符号化するための手段と、基本結合画像情報を復号した基本結合画像情報と結合画像情報との差分情報を符号化するための手段とを含む。

20

【0024】

第7の発明によると、符号化手段は、基本結合画像情報および基本結合画像情報からの差分情報を符号化して、ビットストリームを生成する。通常、基本結合画像情報からの差分は少ないため、差分情報についてのビットストリームのデータ量を低減することができる。

【0025】

第8の発明に係る立体画像符号化装置は、第1～第4のいずれかの発明の構成に加えて、作成手段は、画像データを、水平方向に縮小するための第1の縮小手段と、画像データを、垂直方向に縮小するための第2の縮小手段と、第1の縮小手段により縮小された画像データ、第2の縮小手段により縮小された画像データ、第1の縮小手段および第2の縮小手段により縮小された画像データ、および入力された画像データを、n個の画像情報(n=4)として作成するための手段とを含む。

30

【0026】

第8の発明によると、立体画像表示装置の画面の大きさに対応させて、画像データを水平方向に縮小した画像情報を符号化したビットストリームと、画像データを垂直方向に縮小した画像情報を符号化したビットストリームと、水平方向および垂直方向の両方向に縮小した画像情報を符号化したビットストリームとを作成して、立体画像表示装置の画面の大きさに対応させて、必要なビットストリームのみを送出できる。

【0027】

第9の発明に係る立体画像符号化装置は、第1の視点と第2の視点のそれぞれに対応した2以上の画像データを符号化する。この立体画像符号化装置は、第1の視点に対応した画像データに基づいてn個の画像情報(nは2以上の整数)を作成するとともに、第2の視点に対応した画像データに基づいてn個の画像情報を作成するための作成手段と、第1の視点に対応したn個の画像情報を符号化して、n個のビットストリームを作成するための第1の符号化手段と、第1の視点に対応するk番目(k=1～n)の画像情報と、第2の視点に対応するk番目の画像情報との差分情報を符号化するための第2の符号化手段とを含む。

40

【0028】

第9の発明によると、第1の視点(たとえば左眼の視点)の画像情報を基準として、第2の視点(たとえば右眼の視点)の画像情報は、第1の視点の画像情報との差分情報が符号

50

化される。通常、視点が異なる画像情報の間においては相関関係が非常に強いため、差分は少なく、差分情報についてのビットストリームのデータ量を低減することができる。

【0029】

第10の発明に係る立体画像復号装置は、 $n$ 個のビットストリーム（ $n$ は2以上の整数）を復号して、複数の視点のそれぞれに対応した2以上の画像データを生成する。この画像復号装置は、 $n$ 個のビットストリームの中から、必要なビットストリームを選択するための選択手段と、選択されたビットストリームを復号して、結合画像情報を作成するための復号手段と、作成された結合画像情報を分離して、各視点に対応させた画像情報を作成するための画像分離手段と、作成された画像情報に基づいて、各視点に対応させた出力画像情報を作成するための作成手段と、出力画像情報を出力フォーマットに合致するように変換するための変換手段とを含む。

10

【0030】

第10の発明によると、たとえば、選択手段は、2つの視点（左眼の視点および右眼の視点）の、たとえば4つのビットストリームの中から、必要なビットストリームを選択する。この4個のビットストリームは、たとえば、（A）画面の垂直方向および水平方向の解像度が $1/2$ になるように抽出された画像情報を符号化したビットストリーム、（B）画面の垂直方向の解像度が $1/2$ になるように抽出された画像情報を符号化したビットストリーム、（C）画面の水平方向の解像度が $1/2$ になるように抽出された画像情報を符号化したビットストリーム、（D）画面の垂直方向および水平方向の解像度を変化させていない画像情報を符号化したビットストリームである。これらのビットストリームの中から立体画像復号装置の立体表現方式に適合する画像情報を符号化したビットストリームを選択する。選択されたビットストリームは、復号手段により復号され、画像分離手段により、たとえば左右の視点に対応させた画像情報に分離される。作成手段は、複数の視点に対応させた出力画像情報を作成し、変換手段により出力フォーマットに合致するように（たとえば、左画像情報と右画像情報との並べ方を規定したフォーマット）、出力画像情報を変換する。これにより、（A）のビットストリームと（B）のビットストリームと（C）のビットストリームとを受取った立体画像復号装置は、その装置が、たとえば、レンチキュラー板を用いた装置（水平方向の解像度が半分）の場合には、（A）の画像データを符号化したビットストリームと、（B）の画像データを符号化したビットストリームとが選択される。また、その装置が、たとえば、電子シャッターを用いた装置（垂直方向の解像度が半分）の場合には、（A）の画像データを符号化したビットストリームと、（C）の画像情報を符号化したビットストリームとが選択される。このようにすると、画像符号化装置から立体画像復号装置に送信されるビットストリームのデータ量を小さくできる。その結果、立体表示のために必要な画像情報が異なる場合において、画像情報を少なくできる立体画像符号化装置に対応した立体画像復号装置を提供することができる。

20

30

【0031】

第11の発明に係る立体画像復号装置は、第10の発明の構成に加えて、作成手段は、選択手段により選択されて復号手段により復号された画像情報を、予め定められた条件を満足するように組合せた出力画像情報を作成するための手段を含む。

【0032】

第11の発明によると、作成手段は、選択された複数の画像情報を、レンチキュラー板を用いた立体画像表示方式および電子シャッターを用いた立体画像表示方式などに対応させて、たとえば、解像度が予め定められた条件を満足するように、右画像情報と左画像情報とを交互に組合せるなどして、出力画像情報を作成する。

40

【0033】

第12の発明に係る立体画像復号装置は、第10の発明の構成に加えて、作成手段は、選択手段により選択されて復号手段により復号された画像情報を、予め定められた解像度に関する条件を満足するように組合せた出力画像情報を作成するための手段を含む。

【0034】

第12の発明によると、作成手段は、水平方向の解像度、垂直方向の解像度が、立体画像

50



復号装置の出力フォーマットに適合するように、画像情報を適宜組合せて出力画像情報を作成する。

【 0 0 3 5 】

第 1 3 の発明に係る立体画像復号装置は、第 1 0 の発明の構成に加えて、作成手段は、選択手段により選択された複数の画像情報を、水平方向および垂直方向の少なくとも 1 の方向に、複数の画像情報が互い違いになるように組合せた出力画像情報を作成するための手段を含む。

【 0 0 3 6 】

第 1 3 の発明によると、水平方向の解像度、垂直方向の解像度が、立体画像復号装置の出力フォーマットに適合するように、複数の画像情報を水平方向および垂直方向の少なくとも 1 の方向に組合せて、水平方向および垂直方向の解像度が出力フォーマットに適合する出力画像情報を作成する。

10

【 0 0 3 7 】

第 1 4 の発明に係る立体画像復号装置は、第 1 0 の発明の構成に加えて、作成手段は、水平方向にサブバンド合成するための第 1 のサブバンド合成手段と、垂直方向にサブバンド合成するための第 2 のサブバンド合成手段と、予め定められた条件を満足するように、第 1 のサブバンド合成手段および第 2 のサブバンド合成手段によりサブバンド合成して、出力画像情報を作成するための手段とを含む。

【 0 0 3 8 】

第 1 4 の発明によると、第 1 のサブバンド合成手段および第 2 のサブバンド合成手段を組合せて、水平方向低域バンドかつ垂直方向低域バンドの画像データ、水平方向低域バンドかつ垂直方向高域バンドの画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向低域バンドの画像データ、水平方向高域バンドかつ垂直方向高域バンドの 4 つの画像データを合成する。このようにすると、画像情報の低周波成分を集中して符号化されているので、高能率の符号化処理を実行できる立体画像符号化装置に対応する立体画像復号装置を提供できる。

20

【 0 0 3 9 】

第 1 5 の発明に係る立体画像復号装置は、第 1 0 の発明の構成に加えて、復号手段は、 $n$  個のビットストリームの中から基本結合画像情報を復号するための手段と、結合画像情報に対応する差分情報を復号するための手段と、復号された基本結合画像情報と差分情報とに基づいて、 $n$  個の結合画像情報を作成するための手段とを含む。

30

【 0 0 4 0 】

第 1 5 の発明によると、復号手段は、基本結合画像情報および基本結合画像情報からの差分情報を復号して、画像情報を生成する。通常、基本結合画像情報からの差分は少ないため、差分情報についてのビットストリームのデータ量を低減されているので、高能率の符号化処理を実行できる立体画像符号化装置に対応する立体画像復号装置を提供できる。

【 0 0 4 1 】

第 1 6 の発明に係る立体画像復号装置は、第 1 0 の発明の構成に加えて、作成手段は、画像データを、水平方向に補間するための第 1 の補間手段と、画像データを、垂直方向に補間するための第 2 の補間手段と、選択手段により選択されて復号手段により復号された複数の画像情報を、予め定められた条件を満足するように組合せて、第 1 の補間手段および第 2 の補間手段によりデータを補完して出力画像情報を作成するための手段とを含む。

40

【 0 0 4 2 】

第 1 6 の発明によると、作成手段は、立体画像を表示する画面の大きさに基づいて、ビットストリームを復号して得られた画像データを水平方向に補間したり、垂直方向に補間したりして、出力画像情報を作成する。補間される前の画像データは、データ量が低減されてその画像データを符号化したビットストリームもデータ量が少ないので、高能率の符号化処理を実行できる立体画像符号化装置に対応する立体画像復号装置を提供できる。

【 0 0 4 3 】

第 1 7 の発明に係る立体画像復号装置は、第 1 0 の発明の構成に加えて、複数の視点に対応する画像情報の中から必要な画像情報を選択することにより、立体画像表示用の画像情

50

報および2次元画像表示用の画像情報のいずれかを作成するための画像作成手段をさらに含む。

【0044】

第17の発明によると、画像作成手段は、画像表示装置が立体画像表示用回路を有していない場合、2次元画像表示用の画像情報を、画像表示装置が立体画像表示用回路を有している場合、立体画像表示用の画像情報を作成する。これにより、画像表示装置が立体画像表示用回路を有していない場合であっても、2次元画像を表示させることができる。

【0045】

第18の発明に係る立体画像復号装置は、第1の視点と第2の視点のそれぞれに対応したn個のビットストリーム(nは2以上の整数)を復号して、第1の視点および第2の視点のそれぞれに対応した2以上の画像データを生成する。この画像復号装置は、第1の視点に対応したn個のビットストリームを復号してn個の画像情報を作成するための第1の復号手段と、第2の視点に対応したn個のビットストリームを復号してn個の差分情報を作成するための第2の復号手段と、第1の復号手段により復号された第1の視点に対応するk番目(k=1~n)の画像情報と、第2の復号手段により復号された第2の視点に対応するk番目(k=1~n)の差分情報とに基づいて、第2の視点に対応する画像情報を作成するための作成手段とを含む。

10

【0046】

第18の発明によると、第1の視点(たとえば左眼の視点)の画像情報を基準として、第2の視点(たとえば右眼の視点)の画像情報は、第1の視点の画像情報との差分情報が符号化される。通常、視点が異なる画像情報の間においては相関関係が非常に強いため、差分は少なく、差分情報についてのビットストリームのデータ量が低減されるので、高能率の符号化処理を実行できる立体画像符号化装置に対応する立体画像復号装置を提供できる。

20

【0047】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0048】

<第1の実施の形態>

図1に、本実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図を示す。この立体画像符号化装置は、被写体を撮影する右カメラ101および左カメラ102と、撮影された画像を表わす画像情報を処理して複数の画像情報(基本右画像情報1、拡張右画像情報2~拡張右画像情報n)を生成する入力右画像生成部103と、撮影された画像情報を処理して複数の画像情報(基本左画像情報1、拡張左画像情報2~拡張左画像情報n)を生成する入力左画像生成部104と、それぞれ対応する右画像情報と左画像情報とを結合する第1の画像結合部105~第nの画像結合部107と、第1の画像結合部105~第nの画像結合部107により生成された符号化情報1~符号化情報nをそれぞれ符号化する第1の符号化部108~第nの符号化部110とを含む。

30

40

【0049】

右カメラ101および左カメラ102で撮影された右画像を表わす右画像情報および左画像を表わす左画像情報は、それぞれの入力右画像生成部103および入力左画像生成部104に入力される。

【0050】

入力右画像生成部103は、右カメラ101から入力された右画像情報から、基本右画像情報1および拡張右画像情報2~拡張右画像情報nのn個の画像情報を生成して、第1の画像結合部105、第2の画像結合部106~第nの画像結合部107に出力する。

【0051】

入力左画像生成部104は、左カメラ102から入力された左画像情報から、基本左画像

50

情報 1 および拡張左画像情報 2 ~ 拡張左画像情報 n の n 個の画像情報を生成して、第 1 の画像結合部 1 0 5、第 2 の画像結合部 1 0 6 ~ 第 n の画像結合部 1 0 7 に出力する。

【 0 0 5 2 】

図 2 に、入力右画像生成部 1 0 3 の詳細な制御ブロック図を示す。図 2 に示すように、入力右画像生成部 1 0 3 は、入力された右画像情報を処理する水平分離部 2 0 1 と、水平分離部 2 0 1 から出力された右画像情報を処理する垂直分離部 2 0 2 および垂直分離部 2 0 3 とを含む。

【 0 0 5 3 】

水平分離部 2 0 1 は、入力された右画像情報から、水平方向の解像度が半分の画像情報を 2 つ生成し、垂直分離部 2 0 2 および垂直分離部 2 0 3 にそれぞれ入力する。図 3 に示すように、水平分離部 2 0 1 は、入力された右画像情報の垂直ラインを 1 ライン毎に抽出して、画像情報を分割する。垂直分離部 2 0 2 および垂直分離部 2 0 3 は、水平分離部 2 0 1 から入力された右画像情報から、垂直方向の解像度が半分の画像を 2 つ生成する。図 4 に示すように、垂直分離部 2 0 2 および垂直分離部 2 0 3 は、入力された右画像情報の水平ラインを 1 ライン毎に抽出して分割する。このようにして、水平方向および垂直方向の解像度がそれぞれ半分の画像が 4 個生成される。

【 0 0 5 4 】

このような 4 つの画像を生成した場合、図 2 に示す画像情報 1 ~ 画像情報 4 のいずれかを、基本右画像情報 1 に設定する。なお、4 つの画像情報を生成した場合、いずれを基本右画像情報 1 にしても良いが、画像情報 1 ~ 画像情報 4 の中から、基本左画像情報 1 に対応した画像情報を選択する必要がある。また、拡張右画像情報 2 ~ 拡張右画像情報 4 と拡張左画像情報 2 ~ 拡張左画像情報 4 もそれぞれ対応させる必要がある。

【 0 0 5 5 】

水平分離部 2 0 1 と、垂直分離部 2 0 2 および垂直分離部 2 0 3 との順序は、図 2 に示した順序の逆でもよい。すなわち、垂直分離の処理をしてから、水平分離の処理をしてよい。さらに、前述のように 4 つの画像情報を抽出するものとして説明したがこれに限定されない。例えば、水平ライン間引きの周期を  $n$  とし ( $n$  は 2 以上の整数) ライン位置を  $n$  で割った余りが 0 のラインを集めた画像、ライン位置を  $n$  で割った余りが 1 のラインを集めた画像、...、ライン位置を  $n$  で割った余りが  $n - 1$  のラインを集めた画像の  $n$  個に分け、また各々の画像を垂直ラインを間引いて同様に  $m$  個 ( $m$  は 2 以上の整数) に分け、 $n \times m$  の画像情報を生成することができる。

【 0 0 5 6 】

入力左画像生成部 1 0 4 の構成は、前述した入力右画像生成部 1 0 3 において、右画像を左画像にしたものであるため、入力左画像生成部 1 0 4 についての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 5 7 】

第 1 の画像結合部 1 0 5 は、入力右画像生成部 1 0 3 および入力左画像生成部 1 0 4 から入力された基本右画像情報 1 および基本左画像情報 1 を、図 5 に示すように左右に並列させて結合させて、符号化情報 1 として、第 1 の符号化部 1 0 8 に出力する。また、左右の画像を別の時刻の画像として時間方向に並べ直して、右左右左... という順序で出力しても良い。

【 0 0 5 8 】

第 2 の画像結合部 1 0 9 ~ 第 n の画像結合部 1 1 0 は、前述した第 1 の画像結合部 1 0 5 において、基本右画像情報 1 を拡張右画像情報 2 ~ 拡張右画像情報 n に、基本左画像情報 1 を拡張左画像情報 2 ~ 拡張左画像情報 n にしたものであるため、第 2 の画像結合部 1 0 9 ~ 第 n の画像結合部 1 1 0 についての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 5 9 】

第 1 の符号化部 1 0 8 は、入力された符号化情報 1 を符号化して、基本ビットストリーム 1 を生成する。第 1 の符号化部 1 0 8 で使用される符号化方式としては、たとえば M P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4 などの I S O / I E C で標準化された符号化方式を

10

20

30

40

50

用いることが可能である。ただし、符号化方式は、これらに限定されない。

【0060】

第2の符号化部109～第nの符号化部110は、生成される基本ビットストリーム1を拡張ビットストリーム2～拡張ビットストリームnにしたものであるため、第2の符号化部109～第nの符号化部110についてのここでの詳細な説明は繰返さない。

【0061】

基本ビットストリーム1および拡張ビットストリーム2～拡張ビットストリームnは、記録媒体に保存されるか通信路に送出される。

【0062】

以上のような構造を有する本実施の形態に係る立体画像符号化装置の動作について説明する。なお、以下の説明においては、 $n = 4$ と想定して説明する。

10

【0063】

右カメラ101および左カメラ102により撮像された右画像情報および左画像情報は、それぞれ入力右画像生成部103および入力左画像生成部104に入力される。入力右画像生成部103により、水平方向および垂直方向の解像度が1/2にされた画像情報1～画像情報4が生成される。このうちの1つが基本右画像情報1として設定される。同じようにして、基本右画像情報1に対応する基本左画像情報1が設定される。これら設定された基本右画像情報1と基本左画像情報1とは、対応する画像情報である。

【0064】

入力右画像生成部103により、基本右画像情報1に対応して、基本右画像情報1と組合せることにより、水平方向の解像度が2倍になる拡張右画像情報2、垂直方向の解像度が2倍になる拡張右画像情報3、元の解像度になる拡張右画像情報4が生成される。同様に、入力右画像生成部104により、基本左画像情報1に対応して、基本左画像情報1と組合せることにより、水平方向の解像度が2倍になる拡張左画像情報2、垂直方向の解像度が2倍になる拡張左画像情報3、元の解像度になる拡張左画像情報4が生成される。

20

【0065】

第1の画像結合部105は、基本右画像情報1と基本左画像情報1とを結合させて、符号化情報1を第1の符号化部108に出力する。第1の符号化部108は、符号化情報1を予め定められた方式で符号化処理して、基本ビットストリーム1を出力する。第1の画像結合部106は、拡張右画像情報2と拡張左画像情報2とを結合させて、符号化情報2を第2の符号化部109に出力する。第2の符号化部109は、符号化情報2を予め定められた規格で符号化処理して、拡張ビットストリーム2を出力する。同じようにして、第3の符号化部から拡張ビットストリーム3が出力され、第4の符号化部から拡張ビットストリーム4が出力される。

30

【0066】

このような動作の結果、4つのストリームは、以下のように構成される。

- ・ ストリーム1（基本ビットストリーム1）
- ・ ストリーム2（拡張ビットストリーム2。ストリーム1と組み合わせて水平方向の解像度が2倍の画像を復号できる）
- ・ ストリーム3（拡張ビットストリーム3。ストリーム1と組み合わせて垂直方向の解像度が2倍の画像を復号できる）
- ・ ストリーム4（拡張ビットストリーム4。ストリーム1～ストリーム3と組み合わせて元の解像度の画像を復号できる）

40

立体画像符号化装置は、水平方向にのみ解像度が半分の画像情報が必要な立体画像復号装置A、垂直方向にのみ解像度が半分の画像情報が必要な立体画像復号装置B、水平方向および垂直方向に解像度が半分の画像情報が必要な立体画像復号装置Cが接続された通信路に、これらの3つのストリーム（ストリーム1、ストリーム2およびストリーム3）を送出する。このようにすると、ストリーム1、ストリーム2、ストリーム3が分離されているので、これらストリーム1、ストリーム2、ストリーム3を1回送出すれば、以下のような問題が発生しない。

50

## 【 0 0 6 7 】

すなわち、このようにしてストリームが分離されていない場合、水平方向のみ解像度が半分の画像が必要な立体画像復号装置 A には、(ストリーム 1 + ストリーム 2) に相当する情報を、垂直方向の解像度が半分の画像が必要な立体画像復号装置 B には(ストリーム 1 + ストリーム 3) に相当する情報をそれぞれ送出するため、結果として、放送などで立体画像復号装置 A および立体画像復号装置 B の両方にデータを送信する場合、ストリーム 1 に相当する情報を 2 度送出することになる。

## 【 0 0 6 8 】

これに対して、本実施の形態に係る立体画像符号化装置は、ストリーム 1 を複数回分送る必要がなく、複数の異なる方式の立体画像復号装置に対して同時に送信する情報を、これらの方式に共通して必要な情報と、それぞれの立体画像復号装置固有の情報とに分離することにより共通な情報が 1 つになる。その結果、立体画像符号化装置における保存領域もしくは必要な伝送帯域を削減できる。

10

## 【 0 0 6 9 】

なお、通信路に送出する際、基本ビットストリームおよび全ての拡張ビットストリームを送出してもよいが、基本ビットストリームおよび立体画像復号装置が必要とする拡張ビットストリームを予め選択して送出することで、必要とする伝送帯域をさらに低減できる。

## 【 0 0 7 0 】

また、本実施の形態に係る立体画像符号化装置を用いて符号化処理することにより、基本ビットストリームと複数の拡張ビットストリームを生成することができる。立体画像復号装置は、適切なビットストリームのみを復号するだけで必要サイズの画像を復号できる。この時、立体画像符号化装置では、たとえば、基本ビットストリームおよび複数の拡張ビットストリームを互いに識別する情報を、ビットストリームに埋め込んでおき、立体画像復号装置は、この埋め込まれた情報を参照して、必要なビットストリームを選択するよう

20

## 【 0 0 7 1 】

また、第 1 の符号化部 ~ 第 n の符号化部が生成する基本ビットストリーム 1、拡張ビットストリーム 2 ~ 拡張ビットストリーム n の蓄積時のファイルフォーマットおよび通信路にて送出される通信方式については、既存の標準方式を用いることが可能であるが、それぞれ標準方式に限定されるものではない。

30

## 【 0 0 7 2 】

< 第 2 の実施の形態 >

以下、本発明の第 2 の実施の形態に係る立体画像符号化装置について説明する。図 6 に、本実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力右画像生成部および入力左画像生成部の制御ブロック図を示す。図 6 に示す立体画像符号化装置は、前述の第 1 の実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力右画像生成部 1 0 3 および入力左画像生成部 1 0 4 を、図 6 のように構成したものである。これ以外の構成については、前述の第 1 の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

## 【 0 0 7 3 】

図 6 を参照して、入力右画像生成部および入力左画像生成部について説明する。なお、以下の説明では、左右共通の構成であるため、特に記述しない限り、左右を区別しないで説明する。

40

## 【 0 0 7 4 】

入力画像生成部は、水平方向にローパスフィルタ処理を実行する H - L P F 6 0 1 と、水平方向にハイパスフィルタ処理を実行する H - H P F 6 0 2 と、垂直方向にローパスフィルタ処理を実行する V - L P F 6 0 5 および V - L P F 6 0 9 と、垂直方向にハイパスフィルタ処理を行う V - H P F 6 0 6 および V - H P F 6 1 0 と、水平方向に画素間引きを行うダウンサンプル部 6 0 3 およびダウンサンプル部 6 0 4 と、垂直方向に画素間引きを行うダウンサンプル部 6 0 7、ダウンサンプル部 6 0 8、ダウンサンプル部 6 1 1 およびダウンサンプル部 6 1 2 と含む。

50

## 【 0 0 7 5 】

H - L P F 6 0 1 は、入力された左画像情報または右画像情報に対して、水平方向のローパスフィルタ処理を実行する。H - H P F 6 0 2 は、入力された左画像情報または右画像情報に対して、水平方向のハイパスフィルタ処理を実行する。

## 【 0 0 7 6 】

ダウンサンプリング部 6 0 3 は、H - L P F 6 0 1 によりローパスフィルタ処理された画像情報が入力されると、水平方向に画素間引きを行って水平方向の解像度が半分の画像情報を生成する。ダウンサンプリング部 6 0 4 は、H - H P F 6 0 2 によりハイパスフィルタ処理された画像情報が入力されると、水平方向に画素間引きを行って水平方向の解像度が半分の画像を生成する。

10

## 【 0 0 7 7 】

V - L P F 6 0 5 は、ダウンサンプリング部 6 0 3 から入力された、水平方向の解像度が半分の画像情報に対して、垂直方向にローパスフィルタ処理を実行する。V - H P F 6 0 6 は、ダウンサンプリング部 6 0 3 から入力された、水平方向の解像度が半分の画像情報に対して、垂直方向にハイパスフィルタ処理を実行する。

## 【 0 0 7 8 】

ダウンサンプル部 6 0 7 は、V - L P F 6 0 5 によりローパスフィルタ処理された画像情報が入力されると、垂直方向に画素間引きを行って垂直方向の解像度が半分の画像を生成する。ダウンサンプリング部 6 0 8 は、V - H P F 6 0 6 によりハイパスフィルタ処理された画像を入力されると、垂直方向に画素間引きを行って垂直方向の解像度が半分の画像を生成する。

20

## 【 0 0 7 9 】

V - L P F 6 0 9、V - H P F 6 1 0、ダウンサンプル部 6 1 1、ダウンサンプル部 6 1 2 の機能は、V - L P F 6 0 5、V - H P F 6 0 6、ダウンサンプル部 6 0 7、ダウンサンプル部 6 0 8 とそれぞれ同じであるのでここでの詳細な説明は繰返さない。

## 【 0 0 8 0 】

このような構成により、ダウンサンプル部 6 0 7 から画像情報 1 が、ダウンサンプル部 6 0 8 から画像情報 2 が、ダウンサンプル部 6 1 1 から画像情報 3 が、ダウンサンプル部 6 1 2 から画像情報 4 が、それぞれ出力される。これらの画像情報 1 ~ 画像情報 4 は、水平、垂直方向の解像度がそれぞれ半分である。

30

## 【 0 0 8 1 】

V - L P F、H - L P F、V - H P F および H - L P F は、たとえば、サブバンド符号化で用いられる Q M F (Quadrature Mirror Filter) などである。

## 【 0 0 8 2 】

このような構成により、生成された画像情報 1 ~ 画像情報 4 のうち、画像情報 1 には多くの符号化すべき情報が集中するため、残りの画像情報 2 ~ 画像情報 4 の符号量は少なくなり、結果として全体の符号化効率は高くなる。

## 【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態において、出力されるビットストリームは 4 つの例を説明したが、図 6 に示す入力画像生成部を複数段組み合わせ、画像情報 1 ~ 画像情報 4 のおののに対して、もしくはその一部を次段の入力画像生成部の入力にする構成とすることで、4 つ以上のビットストリームを生成することも可能である。

40

## 【 0 0 8 4 】

このようにして、本実施の形態に係る立体画像符号化装置を用いて符号化すると、画像情報 1 に画像情報の低周波成分が集中するので、多くの符号化すべき情報を集中させることができるため、より高能率な符号化を行うことが可能である。

## 【 0 0 8 5 】

< 第 3 の実施の形態 >

以下、本発明の第 3 の実施の形態に係る立体画像符号化装置について説明する。図 7 に、本実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図を示す。図 7 に示す立体画像符

50

号化装置は、前述の第 1 の実施の形態に係る立体画像符号化装置に第 1 の復号部が追加されるとともに、第 1 の復号部からの復号画像出力が、第 2 の符号化部～第 n の符号化部に入力される点が異なる。これ以外の構成については、前述の第 1 の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 8 6 】

第 1 の復号部 7 0 1 から出力される基本ビットストリームは、この立体画像符号化装置に保存されるか、通信路に送出されると同時に、第 1 の復号部 7 0 2 に入力される。第 1 の復号部 7 0 2 は、入力された基本ビットストリームを復号して、復号画像情報を第 2 の符号化部 7 0 3 ～第 n の符号化部 7 0 5 へそれぞれ入力する。

【 0 0 8 7 】

第 2 の符号化部 7 0 3 は、第 1 の復号部 7 0 2 により入力された復号画像情報を利用して、第 2 の画像結合部から出力された符号化情報 2 を符号化して、拡張ビットストリーム 2 を出力する。第 3 の符号化部 7 0 3 ～第 n の符号化部 7 0 5 も、第 2 の符号化部 7 0 3 と同じであるので、ここでの詳細な説明は繰返さない。この復号画像情報は、入力された基本ビットストリームを復号したものであって、すべての立体画像方式で共通して必要な情報である。したがって、この復号画像情報を復号するための基本ビットストリームは、すべての立体画像方式を採用した立体画像復号装置に送出される。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態に係る立体画像符号化装置においては、第 1 の復号部 7 0 2 から出力された基本右画像情報 1 および基本左画像情報 1 と、拡張右画像情報 2 ～拡張右画像情報 n および拡張左画像情報 2 ～拡張左画像情報 n との差分情報を符号化する。すなわち、拡張右画像情報 2 ～拡張右画像情報 n および拡張左画像情報 2 ～拡張左画像情報 n を符号化するにあたり、画像情報そのものを符号化する代わりに差分情報を符号化する。この場合、その差分情報は、対応する画素単位で引き算をした画像を用いることが考えられる。また、入力された画像間の動ベクトルを算出し、動き補償画像を生成して対応する画素単位で引き算をした画像および動ベクトルとする方法も考えられる。前述のように、基本ビットストリームは、すべての立体画像方式を採用した立体画像復号装置に送出されているので、立体画像復号装置は、この基本ビットストリームを復号した基本右画像情報 1 および基本左画像情報 1 と差分情報とに基づいて、拡張右画像情報 2 ～拡張右画像情報 n および拡張左画像情報 2 ～拡張左画像情報 n を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

本実施の形態に係る立体画像符号化装置によると、符号化情報と復号画像の差分を符号化するため、効率的に符号化することが可能である。

【 0 0 9 0 】

なお、本実施の形態に係る立体画像符号化装置の第 1 の復号部 7 0 1 は、基本ビットストリーム 1 を復号して復号情報を取得するようにしたが、第 1 の符号化部が局部復号部を備える場合は、第 1 の復号部を追加せず、その局部復号部にて得られた復号情報を、第 2 の符号化部～第 n の符号化部に入力するようにしてもよい。

【 0 0 9 1 】

< 第 4 の実施の形態 >

以下、本発明の第 4 の実施の形態に係る立体画像符号化装置について説明する。図 8 に、本実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力右画像生成部および入力左画像生成部の制御ブロック図を示す。図 8 に示す立体画像符号化装置は、前述の第 3 の実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力右画像生成部および入力左画像生成部を、図 8 のように構成したものである。これ以外の構成については、前述の第 3 の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 9 2 】

図 8 を参照して、入力右画像生成部および入力左画像生成部について説明する。なお、以下の説明では、左右共通の構成であるため、特に記述しない限り、左右を区別しないで説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

入力画像生成部は、水平方向にローパスフィルタ処理を行うH - L P F 8 0 1と、垂直方向にローパスフィルタ処理を行うV - L P F 8 0 2およびV - L P F 8 0 5と、水平方向に画素間引きを行うダウンサンプル部8 0 3と、垂直方向に画素間引きを行うダウンサンプル部8 0 4およびダウンサンプル部8 0 6とを含む。

## 【 0 0 9 4 】

H - L P F 8 0 1は、入力された左画像情報または右画像情報に対して、水平方向のローパスフィルタ処理を実行する。

## 【 0 0 9 5 】

ダウンサンプリング部8 0 3は、H - L P F 8 0 1により水平方向にローパスフィルタ処理された画像情報が入力されると、水平方向に画素間引きを行って水平方向の解像度が半分の画像情報を生成する。生成された画像情報は、V - L P F 8 0 5に入力されると同時に、画像情報2として出力される。

10

## 【 0 0 9 6 】

V - L P F 8 0 5は、ダウンサンプル部8 0 3により水平方向に画素間引きされた画像情報が入力されると、垂直方向のローパスフィルタ処理を実行する。

## 【 0 0 9 7 】

ダウンサンプル部8 0 6は、垂直方向にローパスフィルタ処理された画像に対して、垂直方向に画素間引きを行い、垂直方向の解像度が半分の画像情報を生成する。生成された画像情報は、画像情報1として出力される。

20

## 【 0 0 9 8 】

V - L P F 8 0 2は、入力された左画像情報または右画像情報に対して、垂直方向のローパスフィルタ処理を実行する。

## 【 0 0 9 9 】

ダウンサンプリング部8 0 4は、V - L P F 8 0 2によりローパスフィルタ処理された画像情報が入力されると、垂直方向に画素間引きを行って垂直方向の解像度が半分の画像情報を生成する。生成された画像情報は、画像情報3として出力される。

## 【 0 1 0 0 】

また、入力画像生成部に入力された左画像情報または右画像情報は、そのまま画像情報4として出力される。

30

## 【 0 1 0 1 】

図9は、前述した入力画像生成部が生成する画像のサイズを表わす。図9に示すように、左画像もしくは右画像の画像サイズは水平方向にX画素、垂直方向にY画素であるものとする。このような画像情報が作成されるため、第2の符号化部7 0 3～第nの符号化部7 0 6では画像結合部から入力される画像サイズが異なる。このため、事前に入力画像を補完してサイズを合わせた後に符号化を行う。

## 【 0 1 0 2 】

本実施の形態に係る立体画像符号化装置によると、必要な画像サイズ毎にビットストリームを生成しているため、立体画像復号装置で基本ビットストリームと適切なビットストリームを1つ復号するだけで必要なサイズの画像を得ることができ、立体画像復号装置の構成を簡略化できる。なお、適切なビットストリームは、立体画像復号装置で選択してもよいし、立体画像復号装置にビットストリームを送出する際に適切なビットストリームを選択するようにしてもよい。立体画像復号装置で基本ビットストリームと適切なビットストリームとを選択する場合、たとえば、立体画像符号化装置で基本ビットストリームおよび複数の拡張ビットストリームを互いに識別する情報をビットストリームに埋め込んでおき、立体画像復号装置は、この情報を参照して必要なビットストリームを選択するようになるとよい。

40

## 【 0 1 0 3 】

< 第5の実施の形態 >

以下、本発明の第5の実施の形態に係る立体画像符号化装置について説明する。図10に

50



、本実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図を示す。図10に示す立体画像符号化装置は、被写体を撮影する右カメラ1001および左カメラ1002と、撮影された画像を処理して複数の画像を生成する入力右画像生成部1003および入力左画像生成部1004と、生成された画像を符号化する第1の符号化部1012～第2nの符号化部1017と、生成されたビットストリームを復号する第1の復号部1006、第3の復号部1008、...、第(2n-1)の復号部1010と、画像情報と復号された画像情報の差分を算出する第2の減算部1007、第4の減算部1009、...、第2nの減算部1011とを含む。これ以外の構成については、前述の第1の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。また、右カメラ1001、左カメラ1002、入力右画像生成部1003および入力左画像生成部1004は、第1の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

10

#### 【0104】

第1の符号化部1012は、入力された右画像情報1を符号化して、基本ビットストリーム1を生成する。ここで使用される符号化方式としては、例えばMPEG-1、MPEG-2、MPEG-4などのISO/IECで標準化された符号化方式を用いることが可能である。ただし、符号化方式としてはこれらに限定されない。

#### 【0105】

第1の符号化部1012で生成された基本ビットストリーム1は、記録媒体に保存されるか、通信路に送出されると同時に、第1の復号部1006に輸入される。第1の復号部1006は、入力された基本ビットストリームを復号し、復号画像情報1を生成する。

20

#### 【0106】

第2の減算部1007は、生成された復号画像情報1と左画像情報(n+1)の差分である符号化情報2を生成し、第2の符号化部1013に輸入する。減算の方法としては、前述したように、対応する画素単位で引き算することが考えられる。また、入力した画像間の動ベクトルを算出し、動き補償画像を生成して対応する画素単位で引き算をした画像および動ベクトルとする方法も考えられる。

#### 【0107】

第2の符号化部1013は、入力された符号化情報2を符号化し、拡張ビットストリーム2を生成する。ここで使用される符号化方式としては、たとえばMPEG-1、MPEG-2、MPEG-4などのISO/IECで標準化された符号化方式を用いることが可能であるが、これらに限定されない。

30

#### 【0108】

第3の符号化部1014～第2nの符号化部1017、第4の減算部1009～第2nの減算部1011の構成は、第1の符号化部1012、第2の符号化部1013および第2の減算部1007と同じであるため、これらについての詳細な説明は繰返さない。

#### 【0109】

基本ビットストリーム1および拡張ビットストリーム2～拡張ビットストリーム2nは、記録媒体に保存されるか通信路に送出される。蓄積時のファイルフォーマット、通信路にて送出される通信方式も既存の標準方式を用いることが可能である。ただし、それらの標準方式に限定されない。

40

#### 【0110】

本実施の形態に係る立体画像符号化装置によると、右画像と左画像を分けて符号化し、右または左の画像のみを伝送することで、立体表示に対応していない表示装置でも画像表示が可能となる。

#### 【0111】

<第6の実施の形態>

以下、本発明の第6の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図11に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図11に示す立体画像復号装置は、前述の第1の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号

50

処理するビットストリームは、前述の第1の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

【0112】

本実施の形態に係る立体画像復号装置は、入力された拡張ビットストリームから必要なビットストリームのみを選択するビットストリーム選択部1101と、選択されたビットストリームを復号する第1の復号部1102～第kの復号部1104と、復号画像から左右の画像情報を分離する第1の分離部1106～第kの分離部1109と、入力された画像情報から表示に必要な画像情報を生成する出力右画像変換部1110および出力左画像変換部1111と、入力された左右画像から表示装置が必要なフォーマットにデータの並べ替えを行う並べ替え変換部1112とを含む。

10

【0113】

記録媒体に保存あるいは通信路を介して送信された基本ビットストリーム1は、第1の復号部1102に入力される。記録媒体に保存あるいは通信路を介して送信された拡張ビットストリーム2～拡張ビットストリームnは、ビットストリーム選択部1101に入力される。

【0114】

ビットストリーム選択部1101は、入力された複数のビットストリームのうち(k-1)個を選択し、第2の復号部1103～第kの復号部1105へそれぞれ入力する。ここで、kは、この立体画像復号装置が必要とするストリームの個数である。

【0115】

第1の復号部1102は、入力された基本ビットストリーム1を復号し、復号情報1を出力する。出力された復号情報1は、第1の画像分離部1106にて、基本右画像情報1および基本左画像情報1に分離され、基本右画像情報1は出力右画像変換部1110に、基本左画像情報1は出力左画像変換部1111にそれぞれ入力される。

20

【0116】

第1の画像分離部1106は、図1に示す第1の画像結合部105の機能と逆の機能を有する。

【0117】

第2の復号部1103は、入力された拡張ストリームをそれぞれ復号して、復号情報2を出力する。出力された復号情報2は、第2の画像分離部1107にて拡張右画像情報2および拡張左画像情報2に分離され、拡張右画像情報2は出力右画像変換部1110に、拡張左画像情報2は出力左画像変換部1111にそれぞれ入力される。

30

【0118】

第2の画像分離部1107は、図1に示す第2の画像結合部106の機能と逆の機能を有する。

【0119】

第3の復号部1104～第kの復号部1105は第1の復号部1102と、第3の画像分離部1108～第kの画像分離部1109は第1の画像分離部1106と、それぞれ同じ構成であるため、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

【0120】

出力右画像変換部1110は、入力された基本右画像情報1および拡張右画像情報2～拡張右画像情報kとから、表示装置が必要とするサイズの右画像を生成する。たとえば、基本画像情報1のサイズに対して水平方向に2倍のサイズの右画像もしくは左画像を生成する場合、図2に示す間引きの逆処理を行うことになる。すなわち、入力された基本画像情報1と、水平方向の解像度を2倍にする差分画像情報を水平方向に互い違いに重ね合わせて所望の画像を得る。

40

【0121】

また、基本画像情報1のサイズに対して垂直方向に2倍のサイズの右画像もしくは左画像が必要な場合、図3に示した間引き処理の逆処理を行うことになる。すなわち、入力された基本画像情報1と、垂直方向の解像度を2倍にする差分画像情報を垂直方向に互い違い

50

に重ね合わせて所望のサイズの画像を得る。

【 0 1 2 2 】

出力左画像変換部 1 1 1 1 は、出力右画像変換部の機能と同じであるため、ここでの詳細な説明は繰返さない。

【 0 1 2 3 】

並べ替え処理部 1 1 1 2 は、生成された左画像および右画像を変換し、表示装置が必要とするフォーマットを生成する。図 1 2 に、表示装置がパララックスバリア方法やレンチキュラー板を配置方法を用いた場合の処理方法を示す。この場合、入力された右画像、および左画像を垂直ラインに分け、右画像の垂直ラインと左画像の垂直ラインを交互に並べて出力する。また、電子シャッターにより左右の画像を交互に出力する表示装置の場合、左画像および右画像を時系列方向に交互に出力する。

10

【 0 1 2 4 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置によると、基本ビットストリームと適切な拡張ビットストリームのみを復号するだけで表示装置が必要とするサイズの画像を復号できる。

【 0 1 2 5 】

< 第 7 の実施の形態 >

以下、本発明の第 7 の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図 1 3 に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図 1 3 に示す立体画像復号装置は、前述の第 2 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号処理するビットストリームは、前述の第 2 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 3 に示す立体画像復号装置は、前述の第 6 の実施の形態に係る立体画像復号装置の出力右画像生成部 1 1 1 0 および出力左画像生成部 1 1 1 1 を、図 1 3 に示す構成にしたものである。これ以外の構成については、前述の第 6 の実施の形態と同じである。したがって、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

【 0 1 2 7 】

図 1 3 を参照して、出力右画像生成部および出力左画像生成部について説明する。なお、以下の説明では、左右共通の構成であるため、特に記述しない限り、左右を区別しないで説明する。

30

【 0 1 2 8 】

出力画像変換部の構成は、表示装置が必要とする画像サイズにより、図 1 3 ( 1 )、( 2 )、( 3 ) の 3 通りの構成が考えられる。このうち、図 1 3 ( 2 )、( 3 ) は、図 1 3 ( 1 ) のサブセットであるため、以下、図 1 3 ( 1 ) のみ説明する。

【 0 1 2 9 】

図 1 3 ( 1 ) に示す出力画像変換部は、水平方向にローパスフィルタ処理を行う H - L P F 1 3 0 5 および H - L P F 1 3 0 7 と、水平方向にハイパスフィルタ処理を行う H - H P F 1 3 0 6 および H - H P F 1 3 0 8 と、垂直方向にローパスフィルタ処理を行う V - L P F 1 3 1 3 と、垂直方向にハイパスフィルタ処理を行う V - H P F 1 3 1 4 と、水平方向に画素をアップサンプルするアップサンプル部 1 3 0 1 ~ アップサンプル部 1 3 0 4 と、垂直方向に画素をアップサンプルするアップサンプル部 1 3 1 1 およびアップサンプル部 1 3 1 2、画像を合成する合成部 1 3 0 9 と、合成部 1 3 1 0 および合成部 1 3 1 5 とを含む。

40

【 0 1 3 0 】

アップサンプル部 1 3 0 1 ~ アップサンプル部 1 3 0 4 は、入力された基本右画像情報 1 および差分右画像情報 2 ~ 差分右画像情報 4 に対して、水平方向にアップサンプリング処理を実行する。これにより、水平方向の解像度が 2 倍の画像が生成される。

【 0 1 3 1 】

H - L P F 1 3 0 5、H - L P F 1 3 0 7 および H - H P F 1 3 0 6、H - H P F 1 3 0

50

8は、アップサンプルされた入力画像に対して、それぞれローパスフィルタおよびハイパスフィルタを適用して処理した画像情報を、合成部1309および合成部1310に入力する。

【0132】

合成部1309および合成部1310は、入力された画像の水平方向偶数位置サンプルの画素と、もう一方画像の水平方向奇数位置サンプルの画素とからなる画像を合成する。合成部1309および合成部1310の出力を、アップサンプル部1311およびアップサンプル部1312で垂直方向にアップサンプルした後、V-LPF1313でローパスフィルタを、V-HPF1314ではハイパスフィルタを適用して処理した画像情報を合成部1315に入力する。

10

【0133】

合成部1315は、入力された画像の垂直方向偶数位置サンプルの画素と、もう一方画像の垂直方向奇数位置サンプルの画素とからなる画像を合成出力して、垂直方向の解像度を2倍にする。このような構成により、出力画像は水平方向および垂直方向とも2倍の解像度となる。

【0134】

本実施の形態に係る立体画像復号装置を用いることで、基本ビットストリームおよびより高能率に符号化された適切な拡張ビットストリームのみを復号するだけで表示装置が必要とするサイズの画像を復号できる。

【0135】

<第8の実施の形態>

以下、本発明の第8の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図14に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図14に示す立体画像復号装置は、前述の第3の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号処理するビットストリームは、前述の第3の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

20

【0136】

図14に示す立体画像復号装置は、前述の第6の実施の形態に係る立体画像復号装置の第1の復号部～第kの復号部を図15に示す構成としたものである。これ以外の構成については、前述の第6の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

30

【0137】

図14に示す第2の復号部1401は、第1の復号部で復号された復号情報1を利用し、ビットストリーム選択部1101で選択された拡張ビットストリームを復号し、復号情報2を生成して第2の画像分離部1107へ出力する。

【0138】

図15は、第2の復号部1401の制御ブロック図である。第2の復号部1401は、復号処理部1501と加算部1502とを含む。復号処理部1501は、入力された拡張ビットストリームを復号し復号画像情報を生成する。加算部1502は、復号画像情報と別途入力された復号情報1と足し合わせて画像情報を生成し、生成された画像情報を差分画像情報2として出力する。

40

【0139】

第3の復号部1402～第kの復号部1403は、第2の復号部1107と同じ構成であるため、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

【0140】

本実施の形態に係る立体画像復号装置によると、基本ビットストリームと適切な基本ビットストリームから復号される画像との差分から成る拡張ビットストリームのみを復号するだけで表示装置が必要とするサイズの画像を復号することができる。

【0141】

50

< 第 9 の実施の形態 >

以下、本発明の第 9 の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図 16 に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図 16 に示す立体画像復号装置は、前述の第 4 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号処理するビットストリームは、前述の第 4 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

【 0 1 4 2 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置は、複数の拡張ビットストリームから適切な拡張ビットストリームを 1 つだけ選択するビットストリーム選択部 1601 と、ビットストリームの復号を行う第 1 の復号部 1102 および第 2 の復号部 1602 と、復号された画像から右画像および左画像を抽出する第 1 の画像分離部 1106 と、表示装置が必要とする形式に変換する並べ替え処理部 1112 とを含む。このうち、第 1 の復号部 1102、第 1 の画像分離部 1106、並べ替え処理部 1112 は、第 6 の実施の形態と同じである。したがって、それらについての詳細な説明なここでは繰返さない。

【 0 1 4 3 】

ビットストリーム選択部 1601 は、入力された拡張ビットストリーム 2 ~ 拡張ビットストリーム n から、適切なビットストリーム 1 つだけを選択し、選択ビットストリームとして第 2 の復号部 1602 に入力する。

【 0 1 4 4 】

第 2 の復号部 1602 は、第 1 の復号部 1102 で復号された復号情報 1 を利用し、選択ビットストリームを復号した復号情報 2 を生成する。

【 0 1 4 5 】

図 17 は、第 2 の復号部 1602 の詳細な制御ブロック図である。第 2 の復号部 1602 は、復号処理部 1701 と、補間部 1702 と、加算部 1703 とを含む。

【 0 1 4 6 】

復号処理部 1701 は、選択ビットストリームを復号して復号画像を生成する。補間部 1702 は、復号情報 1 の画素を補間して、復号画像と同じサイズの画像を生成する。加算部 1703 は、補間部 1702 により補間された復号情報 1 と、復号処理部 1701 により復号された画像とを足し合わせて、復号情報 2 を生成する。

【 0 1 4 7 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置によると、基本ビットストリームと適切なビットストリームを 1 つ選択するだけで必要なサイズの画像を得ることができ、装置の構成を簡略化できる。

【 0 1 4 8 】

< 第 10 の実施の形態 >

以下、本発明の第 10 の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図 18 に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図 18 に示す立体画像復号装置は、前述の第 5 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号処理するビットストリームは、前述の第 5 の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

【 0 1 4 9 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置は、入力された拡張ビットストリームから必要なビットストリームのみを選択するビットストリーム選択部 1801 と、選択されたビットストリームを復号する第 1 の復号部 1802 ~ 第 2 k の復号部 1807 と、復号された画像の加算処理を行う第 (k + 1) の加算部 1808 ~ 第 2 k の加算部 1810 と、入力された画像情報から表示に必要な画像情報を生成する出力右画像変換部 1811 および出力左画像変換部 1812 と、入力された左右画像から表示装置が必要なフォーマットにデータの並べ替えを行う並べ替え変換部 1813 とから構成される。

## 【 0 1 5 0 】

第1の復号部1802は、記録媒体に保存、通信回線を介して送信された基本ビットストリーム1が入力されると、復号情報1を生成する。ビットストリーム選択部1801は、記録媒体に保存、通信回線を介して送信された拡張ビットストリーム2～拡張ビットストリーム2nが入力されると、入力された(2n-1)個の拡張ビットストリームのうち(2k-1)個を選択し、第2の復号部1802～第2kの復号部1807へそれぞれ入力する。ここで、2kは、この立体画像復号装置が必要とするストリームの個数である。

## 【 0 1 5 1 】

第1の復号部1802は、入力された基本ビットストリーム1を復号し、復号情報1を出力して、復号情報1は、出力左画像変換部1811に入力される。第(k+1)の復号部1805は、入力された拡張ビットストリームを復号し、復号情報(k+1)を生成する。

10

## 【 0 1 5 2 】

第(k+1)の加算部1808は、復号情報1と復号情報k+1を足し合わせ、出力右画像変換部に出力する。第2の復号部1803～第kの復号部1804は、第1の復号部1802と、第(k+2)の復号部1806～第2kの復号部1807は、第(k+1)の復号部1805と、第(k+2)の加算部1809～第2kの加算部1810は、第(k+1)の加算部1808と、それぞれ同じ構成であるため、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

## 【 0 1 5 3 】

出力右画像変換部1811、出力左画像変換部1812および並べ替え処理部1813は、前述の第6の実施の形態と同じであるため、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

20

## 【 0 1 5 4 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置によると、右画像用のビットストリームを復号する復号装置と、左画像用のビットストリームを復号する復号装置を別の構成としたため、より汎用性の高い立体画像の復号が可能となる。

## 【 0 1 5 5 】

< 第11の実施の形態 >

以下、本発明の第11の実施の形態に係る立体画像復号装置について説明する。図19に、本実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図を示す。図19に示す立体画像復号装置は、前述の第1の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームを復号する装置である。ただし、本実施の形態に係る立体画像復号装置が復号処理するビットストリームは、前述の第1の実施の形態に係る立体画像符号化装置により符号化されたビットストリームに限定されない。

30

## 【 0 1 5 6 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置は、図11に示した立体画像復号装置に、2D/3D選択部1903を追加した構成を有する。これ以外の構成については、前述の第6の実施の形態と同じである。したがって、それらについてのここでの詳細な説明は繰返さない。

40

## 【 0 1 5 7 】

図19に示す2D/3D選択部1902は、表示装置が立体画像を表示する場合、出力右画像変換部1901および出力左画像変換部1902が出力する画像情報をそのまま出力し、並べ替え変換部1904へ入力する。2D/3D選択部1902は、表示装置が2次元画像を表示する場合、出力右画像変換部1901および出力左画像変換部1902のいずれかから出力される画像情報のみを出力する。

## 【 0 1 5 8 】

本実施の形態に係る立体画像復号装置によると、2D/3Dの表示情報を切り替えることが可能な構成としているため、立体表示機能を有しない復号装置でも、2次元画像としてコンテンツを表示することが可能となる。

50

## 【 0 1 5 9 】

<その他の変形例>

前述した実施の形態において、図 1 1、1 4、1 6、1 8、1 9 に示した立体画像復号装置は、ビットストリーム選択部を備えたものとして説明したが、これに限定されるものではない。たとえば、拡張ビットストリームの送出時にビットストリームを選択して立体画像復号装置に入力するようにすると、ビットストリーム選択部を備える必要はなくなる。

## 【 0 1 6 0 】

また、図 1、7、1 0 に示した立体画像符号化装置は、立体画像が左右 2 つの画像から構成されるものとして説明したが、これに限定されない。たとえば、カメラおよび入力画像生成部を追加することで、2 つ以上の多眼の立体画像符号化装置とすることもできる。同様に、図 1 1、1 4、1 6、1 8 に示した立体画像復号装置は、立体画像が左右 2 つの画像から構成されるものとして説明したが、これに限定されない。たとえば、出力画像変換部を追加することで、2 つ以上の多眼の立体画像復号装置とすることもできる。このような多眼式の立体画像復号装置によると、視聴者が移動した場合に、それまで見えなかった部分の立体表示が可能になる。

## 【 0 1 6 1 】

さらに、前述した説明においては、説明の便宜上、各ビットストリームに対応した複数の符号化部や複数の復号部を備えているものとしたが、これに限定されない。たとえば、複数の符号化部や複数の復号部をまとめて、一つの符号化部や一つの復号部で実現してもよい。この場合、たとえば、時分割処理によって各ビットストリームを符号化あるいは復号するようにするとよい。

## 【 0 1 6 2 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図である。

【図 2】 図 1 に示す入力画像生成部の詳細な制御ブロック図である。

【図 3】 図 1 に示す入力画像生成部における水平方向の間引き処理を説明するための図である。

【図 4】 図 1 に示す入力画像生成部における垂直方向の間引き処理を説明するための図である。

【図 5】 図 1 の画像結合部の結合処理を説明するための図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力画像生成部の詳細な制御ブロック図である。

【図 7】 本発明の第 3 の実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図である。

【図 8】 本発明の第 4 の実施の形態に係る立体画像符号化装置における入力画像生成部の詳細な制御ブロック図である。

【図 9】 図 8 の入力画像生成部の生成処理を説明するための図である。

【図 1 0】 本発明の第 5 の実施の形態に係る立体画像符号化装置の制御ブロック図である。

【図 1 1】 本発明の第 6 の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。

【図 1 2】 図 1 1 の並べ替え処理部の並べ替え処理を説明するための図である。

【図 1 3】 本発明の第 7 の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。

【図 1 4】 本発明の第 8 の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。

10

20

30

40

50

- 。
- 【図15】 図14に示す第2の復号部～第kの復号部の詳細な制御ブロック図である。
- 【図16】 本発明の第9の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。
- 。
- 【図17】 図16に示す第2の復号部の詳細な制御ブロック図である。
- 【図18】 本発明の第10の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。
- 【図19】 本発明の第11の実施の形態に係る立体画像復号装置の制御ブロック図である。

【符号の説明】

101、1001 右カメラ、102、1002 左カメラ、103、1003 入力右画像変換部、104、1004 入力左画像変換部、105 第1の画像結合部、106 第2の画像結合部、107 第nの画像結合部、108、701、1012 第1の符号化部、109、703、1013 第2の符号化部、110、705 第nの符号化部、201 水平分離部、202、203 垂直分離部、601、801、1305、1307 H-LPF、602、1306、1308 H-HPF、603、604、607、608、611、612、803、804、806 ダウンサンプリング部、605、609、802、805、1313 V-LPF、606、610、1314 V-HPF、702、1006 第1の復号部、1007 第2の減算部、1008 第3の復号部、1009 第4の減算部、1010 第(2n-1)の復号部、1011 第2nの減算部、1016 第(2n-1)の符号化部、1017 第2nの符号化部、1101、1601、1801 ビットストリーム選択部、1102、1802 第1の復号部、1103、1401、1602、1803 第2の復号部、1104、1402 第3の復号部、1105、1403、1804 第kの復号部、1106 第1の画像分離部、1107 第2の画像分離部、1108 第3の画像分離部、1109 第kの画像分離部、1110 出力右画像変換部、1111 出力左画像変換部、1112、1813、1904 並べ替え処理部、1301、1302、1303、1304、1311、1312 アップサンプル部、1309、1310、1315 合成部、1501、1701 復号処理部、1502、1703、1808、1809、1810 加算部、1702 補間部、1805 第(k+1)の復号部、1806 第(k+2)の復号部、1807 第2kの復号部、1811、1812、1901、1902 出力画像変換部、1903 2D/3D選択部。

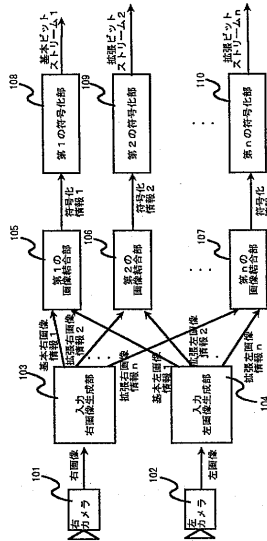
10

20

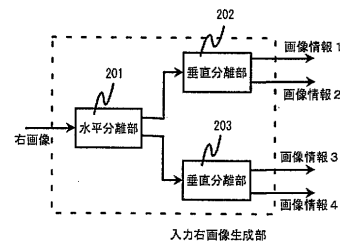
30



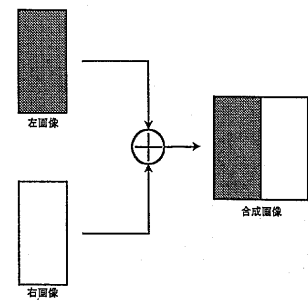
【図1】



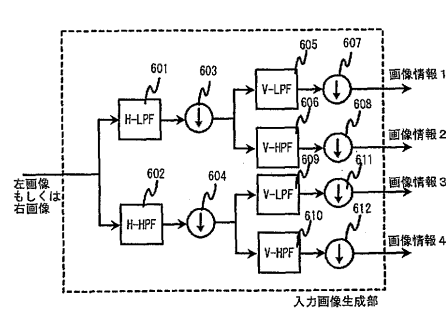
【図2】



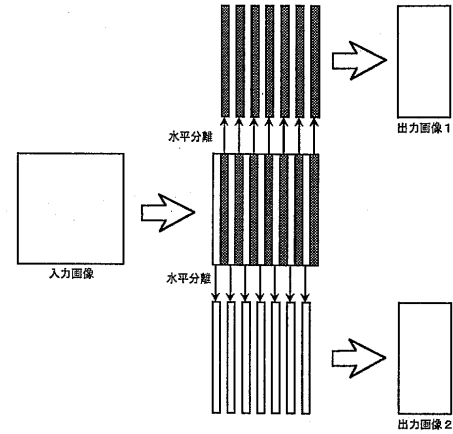
【図5】



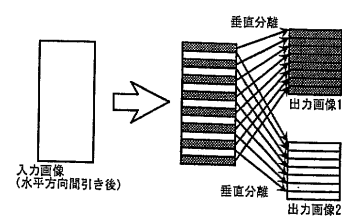
【図6】



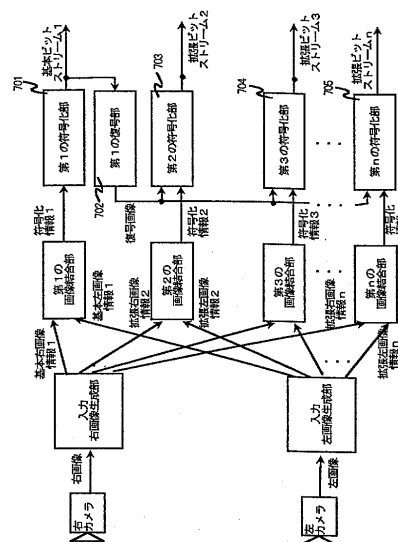
【図3】



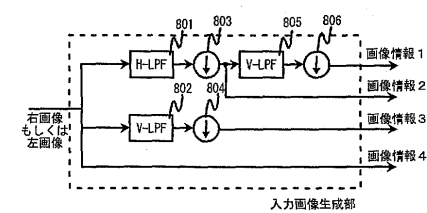
【図4】



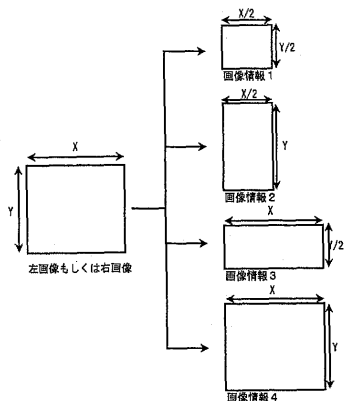
【図7】



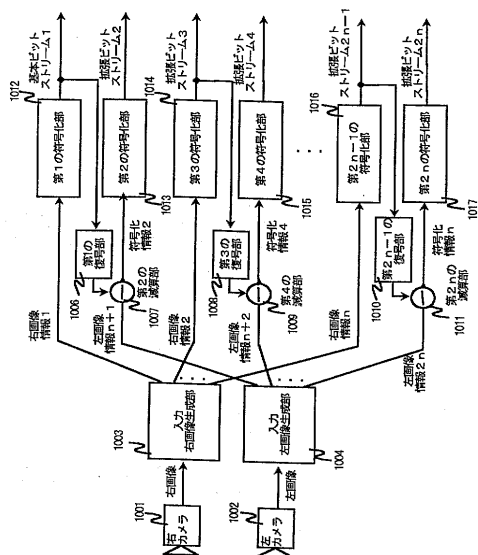
【図8】



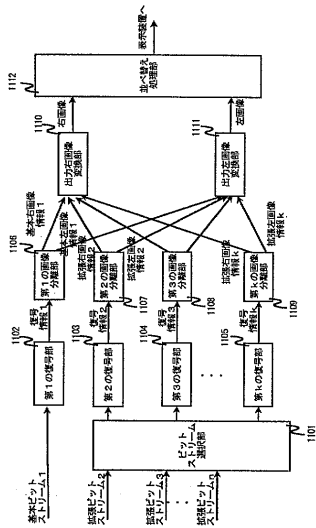
【 図 9 】



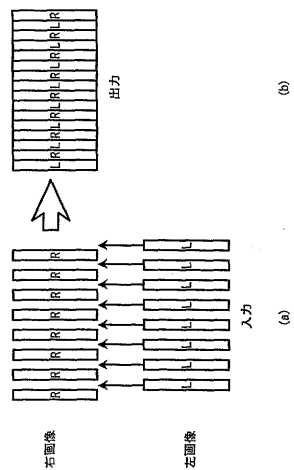
【 図 10 】



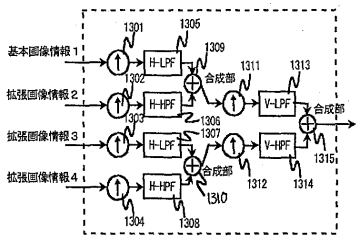
【 図 11 】



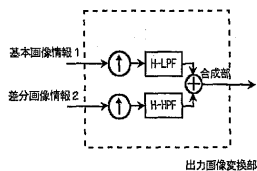
【 図 12 】



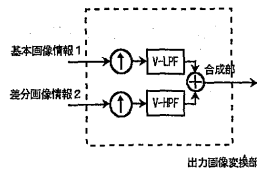
【図13】



(1) 水平・垂直方向とも2倍とする場合

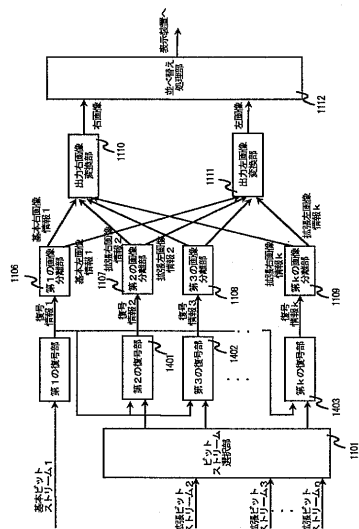


(2) 水平方向のみ2倍とする場合

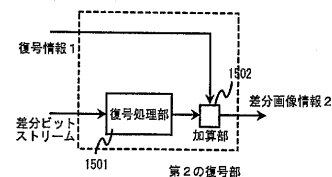


(3) 垂直方向のみ2倍とする場合

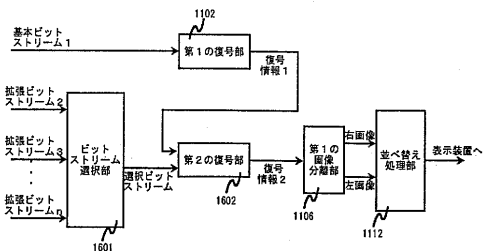
【図14】



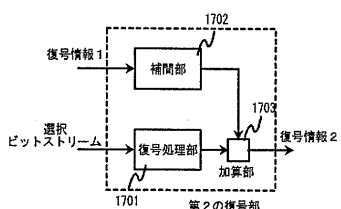
【図15】



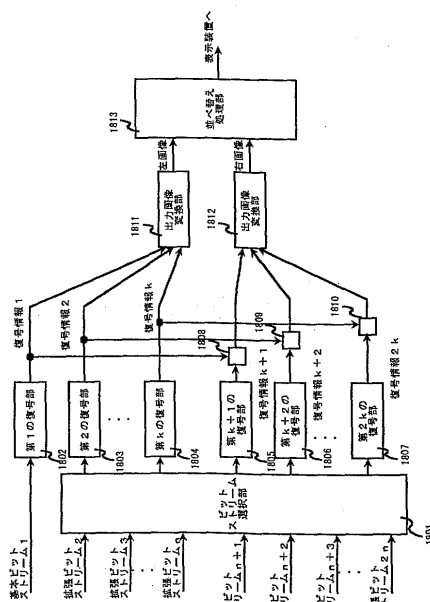
【図16】



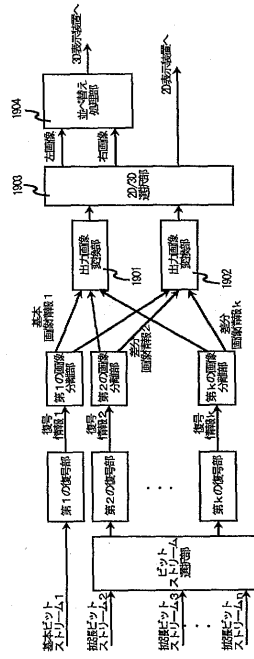
【図17】



【図18】



【 図 19 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 6 9 3 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 8 4 3 2 8 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 7 1 0 4 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 2 1 8 2 2 2 ( J P , A )  
特表 2 0 0 1 - 5 0 2 5 0 4 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H04N 13/00-13/04