

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5622537号
(P5622537)

(45) 発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日(2014.10.3)

(51) Int.Cl.

H04N 13/04 (2006.01)

F I

H04N 13/04

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-266493 (P2010-266493)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成22年11月30日(2010.11.30)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2012-119844 (P2012-119844A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(74) 代理人	100123434
審査請求日	平成25年9月9日(2013.9.9)		弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	本田 裕
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 幸典
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エラーコンシールメント装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、

上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、上記シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、上記映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後

10

方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段と、
上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、上記複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うフレーム複写手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項2】

三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

上記三次元映像から上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の復元に用いる付加情報データを生成する付加情報データ生成手段と、

20

上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、上記付加情報データ生成手段により生成された付加情報データから輪郭線を抽出し、上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームの中で、上記輪郭線で区切られている領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定し、指定の領域内の画素を用いて上記欠損箇所を補填する欠損箇所補填手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項 3】

三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成する映像フレーム生成手段と、

上記三次元映像から上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の復元に用いる付加情報データを生成するとともに、上記付加情報データ内の欠損箇所を特定する付加情報データ生成手段と、

10

上記付加情報データ生成手段により欠損箇所が特定された付加情報データが存在する場合、上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームから輪郭線を抽出し、上記付加情報データ生成手段により欠損箇所が特定された付加情報データの中で、上記輪郭線で区切られている領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定し、指定の領域内の付加情報データを用いて上記欠損箇所を補填する欠損箇所補填手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項 4】

三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

20

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、

上記シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、上記複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うフレーム複写手段と、

30

上記三次元映像から上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の復元に用いる付加情報データを生成するとともに、上記付加情報データ内の欠損箇所を特定する付加情報データ生成手段と、

上記付加情報データ生成手段により生成された付加情報データに応じて、上記映像フレーム生成手段により特定された映像フレーム内の欠損箇所の補填に用いることが可能な上記映像フレーム内の領域を指定し、指定の領域内の画素を用いて上記欠損箇所を補填する第 1 の欠損箇所補填手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームに応じて、上記付加情報データ生成手段により特定された付加情報データ内の欠損箇所の補填に用いることが可能な上記付加情報データ内の領域を指定し、指定の領域内の付加情報データを用いて上記欠損箇所を補填する第 2 の欠損箇所補填手段と、

40

上記映像フレーム生成手段により映像フレーム内の欠損箇所が特定されているが、上記付加情報データ生成手段により付加情報データ内の欠損箇所が特定されていない場合、上記第 1 の欠損箇所補填手段に対して欠損箇所の補填処理を依頼し、上記映像フレーム内の欠損箇所が特定されていないが、上記付加情報データ内の欠損箇所が特定されている場合、上記第 2 の欠損箇所補填手段に対して欠損箇所の補填処理を依頼し、上記映像フレーム及び上記付加情報データ内の欠損箇所が特定されている場合、上記フレーム複写手段に対して複写処理を依頼する処理依頼手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項 5】

50

上記処理依頼手段は、映像フレーム内の欠損箇所が特定されていないが、付加情報データ内の欠損箇所が特定されている場合、上記付加情報データの欠損率が所定の閾値以内であれば、上記第2の欠損箇所補填手段に対して欠損箇所の補填処理を依頼し、上記欠損率が上記閾値以上であれば、上記フレーム複写手段に対して複写処理を依頼することを特徴とする請求項4記載のエラーコンシールメント装置。

【請求項6】

三次元映像から撮影方向が異なる複数の二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記複数の映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、

上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、上記シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、上記映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、上記複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記映像フレーム生成手段により撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うフレーム複写手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項7】

三次元映像から撮影方向が異なる複数の二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記複数の映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、上記映像フレーム生成手段により特定された複数の映像フレーム内の欠損箇所を重ね合わせるとともに、重ね合わせ処理後に欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加し、上記映像フレーム内の欠損箇所を示す欠損情報にしたがって上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う映像補正手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項8】

三次元映像から撮影方向が異なる複数の二次元映像の映像フレームを生成するとともに、上記複数の映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、

上記シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、上記映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段と、

上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、上記複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記映像フレーム生成手段により撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うフレーム複写手段と、

上記映像フレーム生成手段により特定された複数の映像フレーム内の欠損箇所を重ね合わせるとともに、重ね合わせ処理後に欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加し、上記映像フレーム内の欠損箇所を示す欠損情報にしたがって上記映像フレーム生成手段により生成された映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う映像補正手段と、

上記映像フレーム生成手段により特定された映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合を算出し、その目立ち易さの度合が所定の閾値以内であれば、上記映像補正手段に対して映像補正処理を依頼し、その目立ち易さの度合が上記閾値以上であれば、上記フレー

10

20

30

40

50

ム複写手段に対して複写処理を依頼する処理依頼手段とを備えたエラーコンシールメント装置。

【請求項 9】

上記処理依頼手段は、欠損箇所の大さ及び位置から目立ち易さの度合を算出することを特徴とする請求項 8 記載のエラーコンシールメント装置。

【請求項 10】

上記処理依頼手段は、欠損箇所の周辺の動きベクトルから目立ち易さの度合を算出することを特徴とする請求項 8 記載のエラーコンシールメント装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、例えば、三次元映像を含む RTP パケットの伝送中の損失や遅延に伴って、一部の三次元映像が欠損したときに、その欠損箇所を補填することで、三次元映像の画質を高めるエラーコンシールメント装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、三次元映像を表示することが可能なテレビの普及が進んでいる。

また、IP ネットワーク上での映像配信など、リアルタイムに映像通信を行うサービスの普及も進んでいる。

ただし、IP ネットワークは、ベストエフォート型のネットワークであり、ネットワークの伝送品質が保証されていないため、パケットの転送遅延や損失が発生することがある。

20

したがって、三次元映像を IP ネットワーク上で配信するなどの場合には、三次元映像の一部が欠損して、三次元映像の画質が低下する現象が発生する。このため、三次元映像の画質を高めるには、三次元映像の欠損箇所を補填するエラーコンシールメント技術が必要となる。

【0003】

エラーコンシールメント技術として、エラーの発生箇所に対して、ブロック単位で、他ブロックの映像データや、同じ映像の近傍の画素情報を参照して、疑似データを作成する方法や、エラーが発生しているブロックを特定の色で埋める方法などが挙げられる（例えば、特許文献 1 を参照）。

30

しかし、これらのエラーコンシールメント技術は、二次元映像を対象としており、複数の方向から撮影されることで得られる三次元映像の欠損箇所を補填するものとしては十分でない。

【0004】

以下の特許文献 2、3 には、三次元映像に対してエラーコンシールメントを行うエラーコンシールメント装置が開示されている。

即ち、特許文献 2 には、映像データの特定領域でエラーが発生している場合、映像領域単位で、エラーが発生している映像データの代わりに、他の方向から撮影された映像データを補填する技術が開示されている。

40

また、特許文献 3 には、映像データの特定領域でエラーが発生している場合、配信映像に含まれている視差ベクトルによって視差補償した映像データで、エラーが発生している映像データを修復することで、三次元映像に対してエラーコンシールメントを行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 309388 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 322302 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 319419 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

従来のエラーコンシールメント装置は以上のように構成されているので、エラーが発生している映像データの修復等が行われる。しかし、三次元映像に対するエラーコンシールメントの実行タイミングを制御していないため、エラーコンシールメントの実行に伴って、三次元映像に急激な視差変化が発生して、画質が劣化してしまうことがある課題があった。

また、他の方向から撮影された映像データを補填する際、補填に使用することが可能なデータの領域に制限を設けていないため、エラーコンシールメントの実行に伴って、画質

10

さらに、エラーが発生している映像データの代わりに、他の方向から撮影された映像データを補填する際、水平方向の視差に対するずれを補正していないため、エラーコンシールメントの実行に伴って、画質が劣化してしまうことがあるという課題があった。

【0007】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができるエラーコンシールメント装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

20

この発明に係るエラーコンシールメント装置は、三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、その映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、その映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段とを設け、フレーム複写手段が、映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うようにしたものである。

30

【発明の効果】**【0009】**

この発明によれば、三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、その映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像フレーム生成手段と、映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、映像フレーム生成手段により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、シーンチェンジ検出手段の検出結果を参照して、その映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する複写区間設定手段とを設け、フレーム複写手段が、映像フレーム生成手段により生成された映像フレームの中で、複写区間設定手段により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うように構成したので、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができる効果がある。

40

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】この発明の実施の形態1による三次元映像の配信システムを示す構成図である。

50

【図 2】この発明の実施の形態 1 によるエラーコンシールメント装置 1 2 を実装している映像受信端末 6 を示す構成図である。

【図 3】出力制御部 1 6 の管理テーブルを示す説明図である。

【図 4】フレーム複写区間に設定される映像フレームを示す説明図である。

【図 5】この発明の実施の形態 1 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の出力制御部 1 6 の処理内容を示すフローチャートである。

【図 6】二次元映像補正部 1 8 による二次元映像フレーム内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

【図 7】この発明の実施の形態 1 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の二次元映像補正部 1 8 の処理内容を示すフローチャートである。

10

【図 8】付加情報補正部 1 9 による付加情報データ内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の付加情報補正部 1 9 の処理内容を示すフローチャートである。

【図 1 0】この発明の実施の形態 2 によるエラーコンシールメント装置 1 2 を実装している映像受信端末 6 を示す構成図である。

【図 1 1】出力制御部 3 2 の管理テーブルを示す説明図である。

【図 1 2】この発明の実施の形態 2 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の出力制御部 3 2 の処理内容を示すフローチャートである。

【図 1 3】映像補正部 3 4 による映像フレーム内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

20

【図 1 4】この発明の実施の形態 2 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の映像補正部 3 4 の処理内容を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による三次元映像の配信システムを示す構成図である。

図 1 において、映像ストレージ 1 は三次元映像を保管している記憶装置である。

映像配信サーバ 2 は映像ストレージ 1 に保管されている三次元映像を取得して、その三次元映像を R T P パケット化し、トランスポートプロトコルとして U D P を使用することで、その三次元映像を含む R T P パケットを配信する装置である。

30

三次元映像は、被写体を複数の方向から撮影することで得られている撮影方向毎の映像データが符号化されているものである。

この実施の形態 1 では、三次元映像の撮影方向が、人間の右目に対応する方向と、左目に対応する方向の二方向であるとして説明する。

人間は、右目映像と左目映像を提示されると、両眼視差によって三次元の知覚の手がかりを得ることが知られている。ただし、撮影方向を二方向に限定するものではなく、多方向の場合であってもよい。

【 0 0 1 2 】

また、この実施の形態 1 では、映像配信サーバ 2 が三次元映像を配信する際、その三次元映像を右目映像又は左目映像のいずれか一方の二次元映像に変換するとともに、その三次元映像を付加情報に変換し（右目映像から左目映像（または、左目映像から右目映像）を復元する際に用いる情報であり、例えば、二次元映像に対する奥行き情報や視差ベクトル、または、二次元映像からもう一方の映像に対する差分情報が該当する）、三次元映像として、いずれか一方の二次元映像と付加情報を配信する。

40

なお、二次元映像は、例えば、M P E G 2 や H . 2 6 4 / A V C などによって符号化されていてよい。また、付加情報も、例えば、算術符号化などによって符号化されていてよい。

【 0 0 1 3 】

外部ネットワーク 3 は映像配信サーバ 2 とホームゲートウェイ装置 4 を接続しているイ

50

ンターネットやＬＡＮなどのネットワークである。

ホームゲートウェイ装置４は宅内に設置されており、光ファイバや電話回線を通じて、外部ネットワーク３と接続されており、映像配信サーバ２から配信された三次元映像を含むＲＴＰパケットを映像受信端末６に転送する装置である。

ホームネットワーク５はホームゲートウェイ装置４と映像受信端末６を接続しているＬＡＮなどの宅内のネットワークである。

【００１４】

映像受信端末６はホームゲートウェイ装置４により転送された三次元映像を含むＲＴＰパケットを受信し、その三次元映像に欠損箇所があれば、その欠損箇所を補填するエラーコンシールメント処理を実施するエラーコンシールメント装置１１（図２を参照）を実装している。

10

三次元映像対応テレビ７は映像入出力インタフェース（図示せず）を介して映像受信端末６と接続されており、映像受信端末６から出力された右目映像と左目映像を画面に表示することで、三次元映像を再生するテレビである。

【００１５】

図２はこの発明の実施の形態１によるエラーコンシールメント装置１２を実装している映像受信端末６を示す構成図である。

図２において、ストリーム受信部１１はホームゲートウェイ装置４により転送された三次元映像を含むＲＴＰパケットを受信し、そのＲＴＰパケットに含まれている三次元映像から二次元映像（右目映像の二次元映像、または、左目映像の二次元映像）を分離して、その二次元映像をエラーコンシールメント装置１２の二次元映像デコーダ１３に出力するとともに、その三次元映像から付加情報（例えば、右目映像の二次元映像を分離している場合、左目映像の二次元映像の復元に用いる情報、左目映像の二次元映像を分離している場合、右目映像の二次元映像の復元に用いる情報）を分離して、その付加情報をエラーコンシールメント装置１２の付加情報デコーダ１５に出力する処理を実施する。

20

【００１６】

エラーコンシールメント装置１２の二次元映像デコーダ１３はストリーム受信部１１から出力された二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレーム（以下、「二次元映像フレーム」と称する）を生成するとともに、その二次元映像フレーム内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

30

ここで、二次元映像フレーム内の欠損箇所は、二次元映像フレームの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。二次元映像が、例えば、ＭＰＥＧ２やＨ．２６４／ＡＶＣなどによって符号化されている場合は、マクロブロックの位置によって欠損箇所を特定してもよい。

なお、二次元映像デコーダ１３は映像フレーム生成手段を構成している。

【００１７】

シーンチェンジ検出部１４は二次元映像デコーダ１３により生成された二次元映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームを検出する処理を実施する。なお、シーンチェンジ検出部１４はシーンチェンジ検出手段を構成している。

付加情報デコーダ１５はストリーム受信部１１から出力された付加情報をデコードして、１枚の二次元映像フレームに対応する付加情報データを生成するとともに、その付加情報データ内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

40

ここで、付加情報データ内の欠損箇所は、付加情報データの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。

なお、付加情報デコーダ１５は付加情報データ生成手段を構成している。

【００１８】

出力制御部１６は処理を依頼する処理部を判定する処理（振り分け処理）を実施する。

即ち、出力制御部１６は二次元映像デコーダ１３により二次元映像フレーム内の欠損箇所が特定されているが、付加情報デコーダ１５により付加情報データ内の欠損箇所が特定されていない場合、二次元映像フレーム内の欠損箇所の補填処理を二次元映像補正部１８

50

に依頼する。

また、出力制御部 16 は二次元映像デコーダ 13 により二次元映像フレーム内の欠損箇所が特定されていないが、付加情報デコーダ 15 により付加情報データ内の欠損箇所が特定されている場合、付加情報データ内の欠損箇所の補填処理を付加情報補正部 19 に依頼する。

【0019】

また、出力制御部 16 は二次元映像デコーダ 13 により二次元映像フレーム内の欠損箇所が特定されており、かつ、付加情報デコーダ 15 により付加情報データ内の欠損箇所が特定されている場合、二次元映像フレームの複写処理をフレーム複写部 17 に依頼する。

出力制御部 16 は二次元映像フレームの複写処理をフレーム複写部 17 に依頼する際、シーンチェンジ検出部 14 の検出結果を参照して、二次元映像デコーダ 13 により欠損箇所が特定された二次元映像フレームより時間的に前方及び後方の二次元映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の二次元映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の二次元映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定し、そのフレーム複写区間をフレーム複写部 17 に通知する。

【0020】

さらに、出力制御部 16 は二次元映像デコーダ 13 及び付加情報デコーダ 15 により欠損箇所が特定されない場合、二次元映像デコーダ 13 により生成された二次元映像フレーム及び付加情報デコーダ 15 により生成された付加情報データを左右映像生成部 20 に出力する。

なお、出力制御部 16 は複写区間設定手段及び処理依頼手段を構成している。

【0021】

フレーム複写部 17 は出力制御部 16 から複写処理の依頼を受けると、出力制御部 16 から出力されたフレーム複写区間内の映像フレームを、当該二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された二次元映像フレームに置き換える複写処理を行う。

即ち、フレーム複写部 17 は二次元映像フレームを複写することで、右目映像と左目映像の対を生成し（右目映像と左目映像は同一の映像フレームになる）、その右目映像と左目映像の対を映像出力部 21 に出力する。

なお、フレーム複写部 17 はフレーム複写手段を構成している。

【0022】

二次元映像補正部 18 は出力制御部 16 から欠損箇所の補填処理の依頼を受けると、付加情報デコーダ 15 により生成された付加情報データに応じて、二次元映像デコーダ 13 により生成された二次元映像フレーム内の欠損箇所の補填に用いることが可能な二次元映像フレーム内の領域を指定する処理を実施する。

また、二次元映像補正部 18 は指定の領域内の画素を用いて、二次元映像フレーム内の欠損箇所を補填する処理を実施する。

なお、二次元映像補正部 18 は第 1 の欠損箇所補填手段を構成している。

【0023】

付加情報補正部 19 は出力制御部 16 から欠損箇所の補填処理の依頼を受けると、二次元映像デコーダ 13 により生成された二次元映像フレームに応じて、付加情報デコーダ 15 により生成された付加情報データ内の欠損箇所の補填に用いることが可能な付加情報データ内の領域を指定する処理を実施する。

また、付加情報補正部 19 は指定の領域内の付加情報データを用いて、付加情報データ内の欠損箇所を補填する処理を実施する。

なお、付加情報補正部 19 は第 2 の欠損箇所補填手段を構成している。

【0024】

左右映像生成部 20 は出力制御部 16 から出力された二次元映像フレーム及び付加情報データ、二次元映像補正部 18 から出力された補正後の二次元映像フレーム及び付加情報データ、あるいは、付加情報補正部 19 から出力された二次元映像フレーム及び補正後の

10

20

30

40

50

付加情報データを用いて、その二次元映像フレームに係る二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の二次元映像フレームを生成し、2つの二次元映像フレームを右目映像と左目映像の対として、映像出力部21に出力する処理を実施する。

ただし、フレーム複写部17から右目映像と左目映像の対が出力されている場合には、その右目映像と左目映像の対を映像出力部21に出力する。

映像出力部21は映像入出力インタフェース(図示せず)を介して、右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ7に出力する処理を実施する。

【0025】

図2の例では、エラーコンシールメント装置12の構成要素である二次元映像デコーダ13、シーンチェンジ検出部14、付加情報デコーダ15、出力制御部16、フレーム複写部17、二次元映像補正部18及び付加情報補正部19のそれぞれが専用のハードウェア(例えば、CPUを実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなど)で構成されているものを想定しているが、エラーコンシールメント装置12がコンピュータなどで構成される場合、二次元映像デコーダ13、シーンチェンジ検出部14、付加情報デコーダ15、出力制御部16、フレーム複写部17、二次元映像補正部18及び付加情報補正部19の処理内容の全部又は一部をコンピュータのメモリに格納し、当該コンピュータのCPUが当該メモリに格納されているプログラムを実行するようにしてもよい。

10

【0026】

図5はこの発明の実施の形態1によるエラーコンシールメント装置12の出力制御部16の処理内容を示すフローチャートである。

20

図7はこの発明の実施の形態1によるエラーコンシールメント装置12の二次元映像補正部18の処理内容を示すフローチャートである。

図9はこの発明の実施の形態1によるエラーコンシールメント装置12の付加情報補正部19の処理内容を示すフローチャートである。

【0027】

次に動作について説明する。

まず、映像配信サーバ2は、映像ストレージ1に保管されている三次元映像を取得して、その三次元映像をRTPパケット化し、トランスポートプロトコルとしてUDPを使用することで、その三次元映像を含むRTPパケットを外部ネットワーク3経由でホームゲートウェイ装置4に配信する。

30

この実施の形態1では、説明の便宜上、三次元映像として、右目映像の二次元映像と付加情報(右目映像から左目映像を復元する際に用いる情報)を配信するものとする。

【0028】

ホームゲートウェイ装置4は、映像配信サーバ2から配信された三次元映像を含むRTPパケットを受信すると、そのRTPパケットをホームネットワーク5経由で映像受信端末6に転送する。

映像受信端末6は、ホームゲートウェイ装置4により転送された三次元映像を含むRTPパケットを受信し、その三次元映像から右目映像と左目映像の対を生成し、その右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ7に出力する。

40

ただし、映像受信端末6は、その三次元映像に欠損箇所があれば、その欠損箇所を補填してから右目映像と左目映像の対を生成し、その右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ7に出力する。

【0029】

以下、映像受信端末6の処理内容を具体的に説明する。

ストリーム受信部11は、ホームゲートウェイ装置4により転送された三次元映像を含むRTPパケットを受信し、そのRTPパケットに含まれている三次元映像から右目映像の二次元映像を分離して、その二次元映像をエラーコンシールメント装置12の二次元映像デコーダ13に出力する。

また、ストリーム受信部11は、そのRTPパケットに含まれている三次元映像から付

50

加情報を分離して、その付加情報をエラーコンシールメント装置 12 の付加情報デコーダ 15 に出力する。

【0030】

二次元映像デコーダ 13 は、ストリーム受信部 11 から右目映像の二次元映像を受けると、その二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレームである二次元映像フレームを生成し、その二次元映像フレームをシーンチェンジ検出部 14 及び出力制御部 16 に出力する。

また、二次元映像デコーダ 13 は、その二次元映像をデコードする際、その二次元映像フレーム内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

二次元映像フレーム内の欠損箇所は、二次元映像フレームの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。

10

【0031】

シーンチェンジ検出部 14 は、二次元映像デコーダ 13 から二次元映像フレームを受けると、例えば、前後の二次元映像フレームを比較することで、二次元映像デコーダ 13 により生成された二次元映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームを検出し、その検出結果を出力制御部 16 に通知する。

【0032】

付加情報デコーダ 15 は、ストリーム受信部 11 から付加情報を受けると、その付加情報をデコードして、1枚の二次元映像フレームに対応する付加情報データを生成し、その付加情報データを出力制御部 16 に出力する。

20

また、付加情報デコーダ 15 は、その付加情報をデコードする際、その付加情報データ内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

ここで、付加情報データ内の欠損箇所は、付加情報データの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。

【0033】

出力制御部 16 は、図3に示すような管理テーブルを備えており、各種の情報を管理テーブルに格納して管理している。

即ち、出力制御部 16 は、二次元映像デコーダ 13 から出力された二次元映像フレームを“二次元映像フレーム B1”として管理し、二次元映像デコーダ 13 から出力された二次元映像フレーム内の欠損箇所を“欠損箇所 C1”として管理する。

30

また、出力制御部 16 は、付加情報デコーダ 15 から出力された付加情報データを“付加情報データ D1”として管理し、付加情報デコーダ 15 から出力された付加情報データ内の欠損箇所を“欠損箇所 E1”として管理する。

また、出力制御部 16 は、シーンチェンジ検出部 14 によりシーンチェンジが検出された二次元映像フレームを示すマーキング情報を“シーンチェンジ種別 F1”として管理する。

さらに、出力制御部 16 は、処理を依頼する処理部の判定結果を“振り分け種別 G1”として管理し、二次元映像デコーダ 13 から出力される二次元映像フレームの識別情報を“シーケンス番号 A1”として管理する。なお、シーケンス番号 A1 は、二次元映像デコーダ 13 からの出力順が先の二次元映像フレームから順番に小さい番号が割り当てられる。

40

【0034】

出力制御部 16 は、図3の管理テーブル内に、シーケンス番号 A1 の二次元映像フレーム内の欠損箇所 C1 と、付加情報データ内の欠損箇所 E1 の双方が格納されていない場合、三次元映像に欠損が発生することなく正常に受信されており、三次元映像に対するエラーコンシールメントを行う必要がないので、振り分け種別 G1 を“左右映像生成”に設定する。

出力制御部 16 は、図3の管理テーブル内に、シーケンス番号 A1 の二次元映像フレーム内の欠損箇所 C1 が格納されているが、付加情報データ内の欠損箇所 E1 が格納されていない場合、付加情報データには欠損が発生していないが、二次元映像フレームには欠損

50

が発生しており、二次元映像フレームを補正する必要があるので、振り分け種別 G 1 を “ 二次元映像補正 ” に設定する。

【 0 0 3 5 】

出力制御部 1 6 は、図 3 の管理テーブル内に、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム内の欠損箇所 C 1 が格納されていないが、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 が格納されている場合、二次元映像フレームには欠損が発生していないが、付加情報データには欠損が発生しており、付加情報データを補正する必要があるので、振り分け種別 G 1 を “ 付加情報補正 ” に設定する（詳細は後述するが、付加情報データの欠損率が大きく、付加情報データを補正することができない場合には、振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に設定する）。

10

出力制御部 1 6 は、図 3 の管理テーブル内に、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム内の欠損箇所 C 1 が格納されており、かつ、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 が格納されている場合、あるいは、二次元映像フレーム内の欠損箇所 C 1 が格納されていないが、付加情報データの欠損率が大きい場合、振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に設定する。

【 0 0 3 6 】

出力制御部 1 6 は、振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に設定する場合、図 4 に示すように、シーンチェンジ検出部 1 4 の検出結果を参照して、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレームより時間的に前方及び後方の二次元映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームを特定する。

20

出力制御部 1 6 は、シーンチェンジが発生している前方の二次元映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の二次元映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定し、そのフレーム複写区間をフレーム複写部 1 7 に通知する。

【 0 0 3 7 】

即ち、出力制御部 1 6 は、振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に設定する場合、既に、バッファ（図示せず）に格納されている二次元映像フレーム（シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレームより時間的に前方の二次元映像フレーム）の中で、格納順が新しい二次元映像フレームから順番に参照して、シーンチェンジ種別 F 1 がマークされている二次元映像フレームがあるまで、参照している二次元映像フレームの振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に変更する。仮に、バッファ内にシーンチェンジ種別 F 1 がマークされている二次元映像フレームが存在しない場合、バッファ内の全ての二次元映像フレームの振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に変更するようにしてもよいし、バッファ内の全ての二次元映像フレームの振り分け種別 G 1 を変更しないようにしてもよい。

30

また、次に処理する二次元映像フレーム（シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレームより時間的に後方の二次元映像フレーム）については、シーンチェンジ種別 F 1 がマークされているものが現れるまで、振り分け種別 G 1 を “ フレーム複写 ” に設定する。

【 0 0 3 8 】

このように、出力制御部 1 6 がフレーム複写区間を設定している理由は、二次元映像フレームの複写処理の実施に伴う画質の劣化を抑制するためである。

即ち、後述するフレーム複写部 1 7 が、二次元映像フレームの複写処理を実施することで、右目映像と左目映像の対を生成すると、三次元映像対応テレビ 7 に表示される映像が二次元映像として人間に知覚される。このため、人間が三次元を知覚している状態から二次元を知覚する状態に変化し（急激に視差変化が発生する）、この視差変化によって人間が感じる画質が劣化する。

40

二次元映像フレームの複写処理を実施するタイミングをシーンチェンジが発生しているタイミングと合わせれば、同一シーン内での突然の視差変化の発生を防止して、三次元映像の画質を向上することができる。

【 0 0 3 9 】

以下、図 5 を参照しながら、出力制御部 1 6 の振り分け処理を具体的に説明する。

まず、出力制御部 1 6 は、図 3 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 1 が格納され

50

ているか否かを判定する（ステップS T 1）。

即ち、出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレームが、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームであるか否かを判定する。

出力制御部 1 6 は、図 3 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 1 が格納されている場合、フレーム複写判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 2 ）、フレーム複写判定フラグが O N であれば、そのフレーム複写判定フラグを O F F に設定する（ステップ S T 3 ）。

ここで、フレーム複写判定フラグは、次に処理する二次元映像フレームの振り分け種別 G 1 に対して、“フレーム複写”を設定するか否かを判定する際に用いるフラグである。

【 0 0 4 0 】

10

出力制御部 1 6 は、図 3 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 1 が格納されていない場合、フレーム複写判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 4 ）、フレーム複写判定フラグが O N であれば、振り分け種別 G 1 を“フレーム複写”に設定する（ステップ S T 5 ）。

【 0 0 4 1 】

出力制御部 1 6 は、フレーム複写判定フラグが O F F である場合、図 3 の管理テーブル内に、二次元映像フレーム内の欠損箇所 C 1 が格納されているか否かを判定する（ステップ S T 6 ）。

即ち、出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム内に欠損箇所があるか否かを判定する。

20

出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム内に欠損箇所がある場合、図 3 の管理テーブル内に、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 が格納されているか否かを判定する（ステップ S T 7 ）。

即ち、出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の付加情報データ内に欠損箇所があるか否かを判定する。

出力制御部 1 6 は、付加情報データ内に欠損箇所がない場合、二次元映像フレームを補正するために、振り分け種別 G 1 を“二次元映像補正”に設定する（ステップ S T 8 ）。

【 0 0 4 2 】

出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム内に欠損箇所がない場合、図 3 の管理テーブル内に、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 が格納されているか否かを判定する（ステップ S T 9 ）。

30

即ち、出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の付加情報データ内に欠損箇所があるか否かを判定する。

出力制御部 1 6 は、付加情報データ内に欠損箇所がない場合、三次元映像に対するエラーコンシールメントを行う必要がないので、振り分け種別 G 1 を“左右映像生成”に設定する（ステップ S T 1 0 ）。

【 0 0 4 3 】

出力制御部 1 6 は、付加情報データ内に欠損箇所がある場合、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 から付加情報データの欠損率を算出する（ステップ S T 1 1 ）。ここで、欠損率は、付加情報データの全体に対する欠損箇所の割合である。

40

出力制御部 1 6 は、付加情報データの欠損率を所定の閾値と比較し（ステップ S T 1 2 ）、その付加情報データの欠損率が閾値以内であれば、その付加情報データの補正が可能であるため、振り分け種別 G 1 を“付加情報補正”に設定する（ステップ S T 1 3 ）。

【 0 0 4 4 】

出力制御部 1 6 は、その付加情報データの欠損率が閾値を超えている場合、あるいは、二次元映像フレームと付加情報データ内の双方に欠損箇所がある場合、フレーム複写判定フラグを O N に設定して（ステップ S T 1 4 ）、振り分け種別 G 1 を“フレーム複写”に設定する（ステップ S T 1 5 ）。

出力制御部 1 6 は、シーケンス番号 A 1 の値から 1 を減じて（ステップ S T 1 6 ）、時間的に 1 つ前の二次元映像フレームが、シーンチェンジが発生している二次元映像フレー

50

ムであるか否かを判定する。あるいは、時間的に1つ前の二次元映像フレームが、バッファ内の最後の二次元映像フレームであるか否かを判定する(ステップST17)。

時間的に1つ前の二次元映像フレームが、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームでもなく、バッファ内の最後の二次元映像フレームでもない場合、ステップST15の処理に戻り、ステップST15~ST17の処理が繰り返し実施される。

これにより、フレーム複写区間内の二次元映像フレームの振り分け種別G1が“フレーム複写”に設定される。

【0045】

図5では、“フレーム複写”の判定を実施した場合、バッファ内にシーンチェンジ種別F1がマークされている二次元映像フレームがなければ、バッファ内の全ての二次元映像フレームの振り分け種別G1を“フレーム複写”に変更する例を記載している。

10

【0046】

フレーム複写部17は、出力制御部16の管理テーブルに格納されている振り分け種別G1が“フレーム複写”であれば、出力制御部16から複写処理の依頼を受けていると判断し、出力制御部16の管理テーブルに格納されているシーケンス番号A1の二次元映像フレームB1及び付加情報データD1を取得する。

フレーム複写部17は、二次元映像フレームB1と付加情報データD1を取得すると、その二次元映像フレームB1と付加情報データD1から、二次元映像フレームB1に係る二次元映像(右目映像の二次元映像)と撮影方向が異なる二次元映像(左目映像の二次元映像)の二次元映像フレームを生成し、その二次元映像フレームを二次元映像フレームB1に複写する(右目映像を左目映像と同じ映像フレームにする)。

20

フレーム複写部17は、二次元映像フレームの複写処理を行うことで、右目映像と左目映像の対を生成すると、その右目映像と左目映像の対を映像出力部21に出力する。

【0047】

二次元映像補正部18は、出力制御部16の管理テーブルに格納されている振り分け種別G1が“二次元映像補正”であれば、出力制御部16から欠損箇所の補填処理の依頼を受けていると判断し、出力制御部16の管理テーブルに格納されているシーケンス番号A1の二次元映像フレームB1、二次元映像フレーム内の欠損箇所C1及び付加情報データD1を取得する。

二次元映像補正部18は、二次元映像フレームB1、二次元映像フレーム内の欠損箇所C1及び付加情報データD1を取得すると、その付加情報データD1に応じて、その二次元映像フレーム内の欠損箇所C1の補填に用いることが可能な二次元映像フレーム内の領域を指定する。

30

そして、二次元映像補正部18は、指定の領域内の画素を用いて、二次元映像フレーム内の欠損箇所C1を補填する。

【0048】

図6は二次元映像補正部18による二次元映像フレーム内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

図6において、付加情報データは、パラメータとその位置が二次元配列の数値として表現されているものとする。図6では、説明のためにパラメータの数値の大きさを濃淡で表現している。

40

以下、図6及び図7を参照しながら、二次元映像補正部18の補填処理を具体的に説明する。

【0049】

二次元映像補正部18は、出力制御部16の管理テーブルに格納されている振り分け種別G1が“二次元映像補正”であれば、出力制御部16の管理テーブルに格納されているシーケンス番号A1の二次元映像フレームB1、二次元映像フレーム内の欠損箇所C1及び付加情報データD1を取得し、その付加情報データD1から輪郭線を抽出する(ステップST21)。

例えば、付加情報データが奥行き情報であり、奥行きの大きさと位置が二次元配列の数

50

値で表現されているとすれば、隣接する配列の要素間で、数値の差異が一定以上の大きさである箇所をエッジ点として、これらのエッジ点を結んだものを輪郭線とすることができる。

【 0 0 5 0 】

二次元映像補正部 1 8 は、付加情報データ D 1 から輪郭線を抽出すると、その輪郭線を用いて、二次元映像フレーム B 1 の領域を分割する（ステップ S T 2 2 ）。

二次元映像補正部 1 8 は、二次元映像フレーム B 1 の領域を分割すると、二次元映像フレーム内に欠損箇所 C 1 が存在していれば（ステップ S T 2 3 ）、二次元映像フレーム B 1 における複数の分割領域の中で、その欠損箇所 C 1 が属している分割領域を特定し、当該分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定する（ステップ S T 2 4 ）

10

図 6 の例では、二次元映像フレーム内の欠損箇所 C 1 が、輪郭線で囲まれている円の外側と内側に跨っているので、円の外側に存在している欠損箇所 C 1 の部分は、円の外側の分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定し、円の内側に存在している欠損箇所 C 1 の部分は、円の内側の分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定する。

【 0 0 5 1 】

二次元映像補正部 1 8 は、欠損箇所 C 1 が属している分割領域を特定すると、その分割領域内の画素の中で、欠損箇所 C 1 内の画素と最も近い位置に存在している画素を複写対象画素に選択し、その複写対象画素を欠損箇所 C 1 内の画素に複写する（ステップ S T 2 5 ）。

20

図 6 の例では、欠損箇所 C 1 内の画素が、輪郭線で囲まれている円の内側の分割領域内の画素のうち、欠損箇所 C 1 の下側に存在している画素によって複写されている様子を示している。

このように、複写対象画素の選択について、輪郭線によって分割される二次元映像フレーム上の領域に対する制約が設けられ、欠損箇所 C 1 が存在している分割領域内の画素が複写対象画素に選択される。

これにより、輪郭線を越えている位置の画素が複写されることがなく、欠損箇所に近い画素で復元されるため、三次元映像の画質を高めることができる。

欠損箇所 C 1 内の全ての画素に対する複写処理が完了すると、二次元映像補正部 1 8 の処理が終了する。

30

【 0 0 5 2 】

付加情報補正部 1 9 は、出力制御部 1 6 の管理テーブルに格納されている振り分け種別 G 1 が“付加情報補正”であれば、出力制御部 1 6 から欠損箇所の補填処理の依頼を受けていると判断し、出力制御部 1 6 の管理テーブルに格納されているシーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム B 1、付加情報データ D 1 及び付加情報データ内の欠損箇所 E 1 を取得する。

付加情報補正部 1 9 は、二次元映像フレーム B 1、付加情報データ D 1 及び付加情報データ内の欠損箇所 E 1 を取得すると、その二次元映像フレーム B 1 に応じて、その付加情報データ内の欠損箇所 E 1 の補填に用いることが可能な付加情報データ内の領域を指定する。

40

そして、付加情報補正部 1 9 は、指定の領域内の付加情報データを用いて、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 を補填する。

【 0 0 5 3 】

図 8 は付加情報補正部 1 9 による付加情報データ内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

図 8 において、付加情報データは、パラメータとその位置が二次元配列の数値として表現されているものとする。図 8 では、説明のためにパラメータの数値の大きさを濃淡で表現している。

以下、図 8 及び図 9 を参照しながら、付加情報補正部 1 9 の補填処理を具体的に説明す

50

る。

【 0 0 5 4 】

付加情報補正部 1 9 は、出力制御部 1 6 の管理テーブルに格納されている振り分け種別 G 1 が“付加情報補正”であれば、出力制御部 1 6 の管理テーブルに格納されている出力制御部 1 6 の管理テーブルに格納されているシーケンス番号 A 1 の二次元映像フレーム B 1、付加情報データ D 1 及び付加情報データ内の欠損箇所 E 1 を取得し、その二次元映像フレーム B 1 から輪郭線を抽出する（ステップ S T 3 1）。

例えば、「Canny Edge Detector」などのエッジ検出方法を使用することで、輪郭線を抽出することができる。

【 0 0 5 5 】

付加情報補正部 1 9 は、二次元映像フレーム B 1 から輪郭線を抽出すると、その輪郭線を用いて、付加情報データ D 1 の領域を分割する（ステップ S T 3 2）。

付加情報補正部 1 9 は、付加情報データ D 1 の領域を分割すると、付加情報データ D 1 内に欠損箇所 E 1 が存在していれば（ステップ S T 3 3）、付加情報データ D 1 における複数の分割領域の中で、その欠損箇所 E 1 が属している分割領域を特定し、当該分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定する（ステップ S T 3 4）。

図 8 の例では、付加情報データ内の欠損箇所 E 1 が、輪郭線で囲まれている円の外側と内側に跨っているため、円の外側に存在している欠損箇所 E 1 の部分は、円の外側の分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定し、円の内側に存在している欠損箇所 E 1 の部分は、円の内側の分割領域を欠損箇所の補填に用いることが可能な領域に指定する。

【 0 0 5 6 】

付加情報補正部 1 9 は、欠損箇所 E 1 が属している分割領域を特定すると、その分割領域内の付加情報データの中で、欠損箇所 E 1 内の付加情報データと最も近い位置に存在している付加情報データを複写対象付加情報データに選択し、その複写対象付加情報データを欠損箇所 E 1 内の付加情報データに複写する（ステップ S T 3 5）。

図 8 では、欠損箇所 E 1 内の付加情報データが、輪郭線で囲まれている円の内側の分割領域内の付加情報データうち、欠損箇所 E 1 の下側に存在している付加情報データによって複写されている様子を示している。

このように、複写対象付加情報データの選択について、輪郭線によって分割される付加情報データ上の領域に対する制約が設けられ、欠損箇所 E 1 が存在している分割領域内の付加情報データが複写対象付加情報データに選択される。

これにより、輪郭線を越えている位置の付加情報データが複写されることがなく、欠損箇所に近い付加情報データで復元されるため、三次元映像の画質を高めることができる。

欠損箇所 E 1 内の全ての付加情報データに対する複写処理が完了すると、付加情報補正部 1 9 の処理が終了する。

【 0 0 5 7 】

左右映像生成部 2 0 は、出力制御部 1 6 から二次元映像フレーム及び付加情報データ、二次元映像補正部 1 8 から補正後の二次元映像フレーム及び付加情報データ、あるいは、付加情報補正部 1 9 から二次元映像フレーム及び補正後の付加情報データを受けると、二次元映像フレーム及び付加情報データを用いて、二次元映像（右目映像の二次元映像）と撮影方向が異なる二次元映像（左目映像の二次元映像）の二次元映像フレームを生成し、2 つの二次元映像フレームを右目映像と左目映像の対として、映像出力部 2 1 に出力する。

ただし、フレーム複写部 1 7 から右目映像と左目映像の対が出力されている場合には、その右目映像と左目映像の対を映像出力部 2 1 に出力する。

映像出力部 2 1 は、映像入出力インタフェース（図示せず）を介して、右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ 7 に出力することで、三次元映像を三次元映像対応テレビ 7 の画面に表示する。

【 0 0 5 8 】

以上で明らかなように、この実施の形態 1 によれば、三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、その映像フレーム内の欠損箇所を特定する二次元映像デコード 1 3 と、二次元映像デコード 1 3 により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出するシーンチェンジ検出部 1 4 と、二次元映像デコード 1 3 により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、シーンチェンジ検出部 1 4 の検出結果を参照して、その映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定する出力制御部 1 6 とを設け、フレーム複写部 1 7 が、二次元映像デコード 1 3 により生成された映像フレームの中で、出力制御部 1 6 により設定されたフレーム複写区間内の映像フレームを、上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像から生成された映像フレームに置き換える複写処理を行うように構成したので、エラーコンシールメントの実行に伴う急激な視差変化を抑制することができるようになる。そのため、エラーコンシールメントを実行することで、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができる効果を奏する。

10

【 0 0 5 9 】

また、この実施の形態 1 によれば、三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成するとともに、その映像フレーム内の欠損箇所を特定する二次元映像デコード 1 3 と、三次元映像から上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の復元に用いる付加情報データを生成する付加情報デコード 1 5 と、二次元映像デコード 1 3 により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、二次元映像補正部 1 8 が、付加情報デコード 1 5 により生成された付加情報データに応じて、二次元映像デコード 1 3 により特定された映像フレーム内の欠損箇所の補填に用いることが可能な上記映像フレーム内の領域を指定し、その指定の領域内の画素を用いて上記欠損箇所を補填するように構成したので、補填に使用することが可能な領域に制限が設けられた上で、エラーコンシールメントが実行されるようになる。そのため、エラーコンシールメントを実行することで、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができる効果を奏する。

20

【 0 0 6 0 】

また、この実施の形態 1 によれば、三次元映像から二次元映像の映像フレームを生成する二次元映像デコード 1 3 と、三次元映像から上記二次元映像と撮影方向が異なる二次元映像の復元に用いる付加情報データを生成するとともに、その付加情報データ内の欠損箇所を特定する付加情報デコード 1 5 と、付加情報デコード 1 5 により欠損箇所が特定された付加情報データが存在する場合、付加情報補正部 1 9 が、二次元映像デコード 1 3 により生成された映像フレームに応じて、付加情報デコード 1 5 により特定された付加情報データ内の欠損箇所の補填に用いることが可能な上記付加情報データ内の領域を指定し、その指定の領域内の付加情報データを用いて上記欠損箇所を補填するように構成したので、補填に使用することが可能な領域に制限が設けられた上で、エラーコンシールメントが実行されるようになる。そのため、エラーコンシールメントを実行することで、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができる効果を奏する。

30

【 0 0 6 1 】

なお、この実施の形態 1 では、映像配信サーバ 2 が、三次元映像を含む R T P パケットを配信する際、三次元映像として、右目映像の二次元映像と付加情報（右目映像から左目映像を復元する際に用いる情報）を配信するものを示したが、映像配信サーバ 2 が、三次元映像として、左目映像の二次元映像と付加情報（左目映像から右目映像を復元する際に用いる情報）を配信して、映像受信端末 6 が、左目映像の二次元映像と付加情報から右目映像と左目映像の対を生成するようにしてもよく、同様の効果を奏することができる。

40

【 0 0 6 2 】

実施の形態 2 .

上記実施の形態 1 では、映像配信サーバ 2 が、三次元映像を含む R T P パケットを配信する際、三次元映像として、右目映像の二次元映像と付加情報（右目映像から左目映像を

50

復元する際に用いる情報)を配信するものを示したが、この実施の形態2では、映像配信サーバ2が、三次元映像として、右目映像の二次元映像と左目映像の二次元映像を配信する例を説明する。

右目映像と左目映像は、MPEG2やH.264/AVCなどによって符号化されていてもよい。

【0063】

図10はこの発明の実施の形態2によるエラーコンシールメント装置12を実装している映像受信端末6を示す構成図であり、図において、図2と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

ストリーム受信部30はホームゲートウェイ装置4により転送された三次元映像を含むRTPパケットを受信し、そのRTPパケットに含まれている三次元映像から右目映像の二次元映像と左目映像の二次元映像を分離して、それらの二次元映像をエラーコンシールメント装置12の映像デコーダ31に出力する処理を実施する。

【0064】

映像デコーダ31はストリーム受信部30から出力された右目映像の二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレーム(以下、「右目映像フレーム」と称する)を生成するとともに、その右目映像フレーム内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

また、映像デコーダ31はストリーム受信部30から出力された左目映像の二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレーム(以下、「左目映像フレーム」と称する)を生成するとともに、その左目映像フレーム内の欠損箇所を特定する処理を実施する。

ここで、映像フレーム内の欠損箇所は、映像フレームの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。二次元映像が、例えば、MPEG2やH.264/AVCなどによって符号化されている場合は、マクロブロックの位置によって欠損箇所を特定してもよい。

なお、映像デコーダ31は映像フレーム生成手段を構成している。

【0065】

出力制御部32は映像デコーダ31により特定された映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合を算出し、その目立ち易さの度合が所定の閾値以内であれば、映像補正部34に対して映像補正処理を依頼し、その目立ち易さの度合が閾値以上であれば、フレーム複写部33に対して複写処理を依頼する処理を実施する。

また、出力制御部32は映像フレームの複写処理をフレーム複写部33に依頼する際、シーンチェンジ検出部14の検出結果を参照して、当該映像フレームより時間的に前方及び後方の映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを特定し、シーンチェンジが発生している前方の映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定し、そのフレーム複写区間をフレーム複写部33に通知する。

さらに、出力制御部32は映像デコーダ31により欠損箇所が特定されない場合、映像デコーダ31により生成された右目映像フレーム及び左目映像フレームを映像出力部21に出力する。

なお、出力制御部32は複写区間設定手段及び処理依頼手段を構成している。

【0066】

フレーム複写部33は出力制御部32から複写処理の依頼を受けると、出力制御部32から出力されたフレーム複写区間内の右目映像フレーム(または左目映像フレーム)を、左目映像フレーム(または右目映像フレーム)に置き換える複写処理を行う。

即ち、フレーム複写部33は一方の映像フレームを破棄して、もう一方の映像フレームを複写することで、右目映像と左目映像の対を生成し(右目映像と左目映像は同一の映像フレームになる)、その右目映像と左目映像の対を映像出力部33に出力する。

なお、フレーム複写部33はフレーム複写手段を構成している。

【0067】

映像補正部34は出力制御部32から補填処理の依頼を受けると、映像デコーダ31に

10

20

30

40

50

より特定された右目映像フレーム及び左目映像フレーム内の欠損箇所を重ね合わせるとともに、重ね合わせ処理後に欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加し、追加処理後の欠損箇所を示す欠損情報を生成する処理を実施する。

また、映像補正部 3 4 は当該欠損情報にしたがって右目映像フレーム及び左目映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う。

なお、映像補正部 3 4 は映像補正手段を構成している。

【 0 0 6 8 】

図 1 0 の例では、エラーコンシールメント装置 1 2 の構成要素である映像デコーダ 3 1、シーンチェンジ検出部 1 4、出力制御部 3 2、フレーム複写部 3 3 及び映像補正部 3 4 のそれぞれが専用のハードウェア（例えば、C P U を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなど）で構成されているものを想定しているが、エラーコンシールメント装置 1 2 がコンピュータなどで構成される場合、映像デコーダ 3 1、シーンチェンジ検出部 1 4、出力制御部 3 2、フレーム複写部 3 3 及び映像補正部 3 4 の処理内容の全部又は一部をコンピュータのメモリに格納し、当該コンピュータの C P U が当該メモリに格納されているプログラムを実行するようにしてもよい。

図 1 2 はこの発明の実施の形態 2 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の出力制御部 3 2 の処理内容を示すフローチャートである。

図 1 4 はこの発明の実施の形態 2 によるエラーコンシールメント装置 1 2 の映像補正部 3 4 の処理内容を示すフローチャートである。

【 0 0 6 9 】

次に動作について説明する。

まず、映像配信サーバ 2 は、映像ストレージ 1 に保管されている三次元映像を取得して、その三次元映像を R T P パケット化し、トランスポートプロトコルとして U D P を使用することで、その三次元映像を含む R T P パケットを外部ネットワーク 3 経由でホームゲートウェイ装置 4 に配信する。

この実施の形態 2 では、三次元映像として、右目映像の二次元映像と左目映像の二次元映像を配信するものとする。

【 0 0 7 0 】

ホームゲートウェイ装置 4 は、映像配信サーバ 2 から配信された三次元映像を含む R T P パケットを受信すると、その R T P パケットをホームネットワーク 5 経由で映像受信端末 6 に転送する。

映像受信端末 6 は、ホームゲートウェイ装置 4 により転送された三次元映像を含む R T P パケットを受信して、右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ 7 に出力する。

ただし、映像受信端末 6 は、その三次元映像に欠損箇所があれば、その欠損箇所を補填してから右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ 7 に出力する。

【 0 0 7 1 】

以下、映像受信端末 6 の処理内容を具体的に説明する。

ストリーム受信部 3 0 は、ホームゲートウェイ装置 4 により転送された三次元映像を含む R T P パケットを受信し、その R T P パケットに含まれている三次元映像から右目映像の二次元映像と左目映像の二次元映像を分離して、それらの二次元映像をエラーコンシールメント装置 1 2 の映像デコーダ 3 1 に出力する。

【 0 0 7 2 】

映像デコーダ 3 1 は、ストリーム受信部 3 0 から右目映像の二次元映像と左目映像の二次元映像を受けると、右目映像の二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレームである右目映像フレームを生成するとともに、左目映像の二次元映像をデコードして、その二次元映像の映像フレームである左目映像フレームを生成し、その右目映像フレーム及び左目映像フレームを出力制御部 3 2 に出力する。

また、映像デコーダ 3 1 は、二次元映像をデコードする際、右目映像フレーム及び左目映像フレーム内の欠損箇所を特定する処理を実施し、右目映像フレーム及び左目映像フレ

10

20

30

40

50

ーム内の欠損箇所を出力制御部 3 2 に出力する。

映像フレーム内の欠損箇所は、映像フレームの中で、どの位置に、どれだけの大きさの欠損があるかを示す情報である。映像フレームが M P E G 2 や H . 2 6 4 / A V C などによって符号化されている場合には、マクロブロックの位置によって欠損箇所を示してもよい。

なお、映像デコーダ 3 1 は、右目映像フレーム又は左目映像フレームのいずれか一方をシーンチェンジ検出部 1 4 に出力する。

【 0 0 7 3 】

シーンチェンジ検出部 1 4 は、映像デコーダ 3 1 から映像フレーム（右目映像フレーム又は左目映像フレーム）を受けると、例えば、前後の映像フレームを比較することで、映像デコーダ 3 1 により生成された映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している映像フレームを検出し、その検出結果を出力制御部 3 2 に通知する。

【 0 0 7 4 】

出力制御部 3 2 は、図 1 1 に示すような管理テーブルを備えており、各種の情報を管理テーブルに格納して管理している。

即ち、出力制御部 3 2 は、映像デコーダ 3 1 から出力された右目映像フレームを“右目映像フレーム H 2”として管理し、映像デコーダ 3 1 から出力された右目映像フレーム内の欠損箇所を“欠損箇所 I 2”として管理する。

また、出力制御部 3 2 は、映像デコーダ 3 1 から出力された左目映像フレームを“左目映像フレーム J 2”として管理し、映像デコーダ 3 1 から出力された左目映像フレーム内の欠損箇所を“欠損箇所 K 2”として管理する。

また、出力制御部 3 2 は、シーンチェンジ検出部 1 4 によりシーンチェンジが検出された映像フレームを示すマーキング情報を“シーンチェンジ種別 F 2”として管理する。

さらに、出力制御部 3 2 は、処理を依頼する処理部の判定結果を“振り分け種別 G 2”として管理し、右目映像と左目映像の選択情報を“選択情報 L 2”として管理し、映像デコーダ 3 1 から出力される映像フレームの識別情報を“シーケンス番号 A 2”として管理する。なお、シーケンス番号 A 2 は、映像デコーダ 3 1 からの出力順が先の映像フレームから順番に小さい番号が割り当てられる。

【 0 0 7 5 】

出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内に、シーケンス番号 A 2 の映像フレームに係る欠損箇所 I 2 及び欠損箇所 K 2 の双方が格納されていない場合、三次元映像に欠損が発生することなく正常に受信されており、三次元映像に対するエラーコンシールメントを行う必要がないので、振り分け種別 G 2 を“映像出力”に設定する。

出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内に、シーケンス番号 A 2 の右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2、または、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 の少なくとも一方が格納されている場合、右目映像又は右目映像を補正する必要があるので、振り分け種別 G 2 を“映像補正”に設定する。

ただし、詳細は後述するが、右目映像フレーム又は左目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さを示す度合が所定の閾値を超えており、右目映像又は右目映像を補正することができない場合には、振り分け種別 G 2 を“フレーム複写”に設定する。

【 0 0 7 6 】

出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内に、シーケンス番号 A 2 の右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2、または、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 の少なくとも一方が格納されており、右目映像フレーム又は左目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さを示す度合が所定の閾値を超えている場合、振り分け種別 G 2 を“フレーム複写”に設定する。

また、出力制御部 3 2 は、右目映像を左目映像に複写する場合（例えば、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 が、右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2 より大きい場合）、選択情報 L 2 を“右目映像”に設定し、左目映像を右目映像に複写する場合（例えば、右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2 が、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 より大きい場合）、選択情報 L 2 を“左目映像”に設定する。

【 0 0 7 7 】

出力制御部 3 2 は、振り分け種別 G 2 を“ フレーム複写 ”に設定する場合、図 1 の出力制御部 1 6 と同様に、シーンチェンジ検出部 1 4 の検出結果を参照して、シーケンス番号 A 2 の二次元映像フレームより時間的に前方及び後方の二次元映像フレームの中で、シーンチェンジが発生している二次元映像フレームを特定する。

出力制御部 3 2 は、図 1 の出力制御部 1 6 と同様に、シーンチェンジが発生している前方の二次元映像フレームからシーンチェンジが発生している後方の二次元映像フレームまでの区間をフレーム複写区間に設定し、そのフレーム複写区間をフレーム複写部 3 3 に通知する。

【 0 0 7 8 】

10

以下、図 1 2 を参照しながら、出力制御部 3 2 の振り分け処理を具体的に説明する。

まず、出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 2 が格納されているか否かを判定する（ステップ S T 4 1 ）。

即ち、出力制御部 3 2 は、シーケンス番号 A 2 の映像フレーム（右目映像フレーム又は左目映像フレーム）が、シーンチェンジが発生している映像フレームであるか否かを判定する。

出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 2 が格納されている場合、フレーム複写判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 4 2 ）、フレーム複写判定フラグが O N であれば、そのフレーム複写判定フラグを O F F に設定する（ステップ S T 4 3 ）。

20

ここで、フレーム複写判定フラグは、次に処理する映像フレームの振り分け種別 G 2 に対して、“ フレーム複写 ”を設定するか否かを判定する際に用いるフラグである。

【 0 0 7 9 】

出力制御部 3 2 は、フレーム複写判定フラグが O F F である場合、映像補正判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 4 4 ）、映像補正判定フラグが O N であれば、その映像補正判定フラグを O F F に設定する（ステップ S T 4 5 ）。

ここで、映像補正判定フラグは、次に処理する映像フレームの振り分け種別 G 2 に対して、“ 映像補正 ”を設定するか否かを判定する際に用いるフラグである。

【 0 0 8 0 】

出力制御部 3 2 は、図 1 1 の管理テーブル内にシーンチェンジ種別 F 2 が格納されていない場合、フレーム複写判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 4 6 ）、フレーム複写判定フラグが O N であれば、振り分け種別 G 1 を“ フレーム複写 ”に設定するとともに、右目映像又は左目映像のいずれかを選択して、右目映像と左目映像の選択情報 L 2 を設定する（ステップ S T 4 7 ）。

30

【 0 0 8 1 】

出力制御部 3 2 は、フレーム複写判定フラグが O F F であれば、映像補正判定フラグが O N であるか否かを判定し（ステップ S T 4 8 ）、映像補正判定フラグが O N であれば、映像フレームを補正する必要があるので、振り分け種別 G 2 を“ 映像補正 ”に設定する（ステップ S T 4 9 ）。

出力制御部 3 2 は、ステップ S T 4 4 , S T 4 8 において、映像補正判定フラグが O F F である場合、あるいは、ステップ S T 4 5 で映像補正判定フラグを O F F に設定している場合、右目映像フレーム内に欠損箇所 I 2 がなく、かつ、左目映像フレーム内に欠損箇所 K 2 がないかを判定する（ステップ S T 5 0 ）。

40

【 0 0 8 2 】

出力制御部 3 2 は、右目映像フレーム内に欠損箇所 I 2 がなく、かつ、左目映像フレーム内に欠損箇所 K 2 がない場合、三次元映像に対するエラーコンシールメントを行う必要がないので、振り分け種別 G 2 を“ 映像出力 ”に設定する（ステップ S T 5 1 ）。

出力制御部 3 2 は、右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2 、または、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 の少なくとも一方がある場合、右目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合 C_R を算出するとともに、左目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合 C

50

L を算出する (ステップ S T 5 2)。

例えば、目立ち易さの度合は、欠損箇所の大きさ及び位置から算出する。あるいは、欠損箇所の周辺の動きベクトルから算出する。

目立ち易さの度合は、欠損箇所が大きいほど、欠損箇所の位置がフレーム中央に近いほど数値が大きくなるものとする。

また、目立ち易さの度合は、欠損箇所の周辺の動きベクトルが大きいほど数値が大きくなるものとする。

【 0 0 8 3 】

出力制御部 3 2 は、右目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合 C_R と、左目映像フレーム内の欠損箇所の目立ち易さの度合 C_L を算出すると、その目立ち易さの度合 C_R と所定の閾値を比較するとともに、その目立ち易さの度合 C_L と所定の閾値を比較し、目立ち易さの度合 C_R 又は目立ち易さの度合 C_L の少なくとも一方が所定の閾値を超えているか否かを判定する (ステップ S T 5 3)。

出力制御部 3 2 は、目立ち易さの度合 C_R 又は目立ち易さの度合 C_L の少なくとも一方が所定の閾値を超えている場合、目立ち易さの度合 C_R が目立ち易さの度合 C_L より小さければ、選択情報 L 2 を “ 右目映像 ” に設定し、目立ち易さの度合 C_L が目立ち易さの度合 C_R より小さければ、選択情報 L 2 を “ 左目映像 ” に設定する (ステップ S T 5 4)。

また、出力制御部 3 2 は、振り分け種別 G 2 を “ フレーム複写 ” に設定する (ステップ S T 5 5)。

【 0 0 8 4 】

出力制御部 3 2 は、シーケンス番号 A 2 の値から 1 を減じて (ステップ S T 5 6)、時間的に 1 つ前の映像フレームが、シーンチェンジが発生している映像フレームであるか否かを判定する (ステップ S T 5 7)。

時間的に 1 つ前の映像フレームが、シーンチェンジが発生している映像フレームでない場合、ステップ S T 5 5 の処理に戻り、ステップ S T 5 5 ~ S T 5 7 の処理が繰り返し実施される。

これにより、フレーム複写区間内の映像フレームの振り分け種別 G 2 が “ フレーム複写 ” に設定される。

【 0 0 8 5 】

出力制御部 3 2 は、目立ち易さの度合 C_R 及び目立ち易さの度合 C_L の双方が所定の閾値以内である場合、映像補正判定フラグを ON に設定し (ステップ S T 5 8)、振り分け種別 G 2 を “ 映像補正 ” に設定する (ステップ S T 5 9)。

出力制御部 3 2 は、シーケンス番号 A 2 の値から 1 を減じて (ステップ S T 6 0)、時間的に 1 つ前の映像フレームが、シーンチェンジが発生している映像フレームであるか否かを判定する (ステップ S T 6 1)。

時間的に 1 つ前の映像フレームが、シーンチェンジが発生している映像フレームでない場合、ステップ S T 5 9 の処理に戻り、ステップ S T 5 9 ~ S T 6 1 の処理が繰り返し実施される。

これにより、フレーム複写区間内の映像フレームの振り分け種別 G 2 が “ 映像補正 ” に設定される。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 では、“ フレーム複写 ” 又は “ 映像補正 ” の判定を実施した場合、バッファ内にシーンチェンジ種別 F 2 がマークされている映像フレームがなければ、バッファ内の全ての映像フレームの振り分け種別 G 2 を “ フレーム複写 ” 又は “ 映像補正 ” に変更する例を記載している。

バッファ内にシーンチェンジ種別 F 2 がマークされた映像フレームが存在しない場合には、バッファ内の映像フレームの振り分け種別 G 2 を書き換えずに、そのままとしてもよい。

【 0 0 8 7 】

フレーム複写部 3 3 は、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されている振り分け種別

10

20

30

40

50

G 2 が“フレーム複写”であれば、出力制御部 3 2 から複写処理の依頼を受けていると判断し、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されているシーケンス番号 A 2 の右目映像フレーム H 2、左目映像フレーム J 2 及び選択情報 L 2 を取得する。

フレーム複写部 3 3 は、選択情報 L 2 が“右目映像”である場合、右目映像フレーム H 2 を左目映像フレーム J 2 に複写することで、左目映像を右目映像と同じにして、その右目映像と左目映像の対を映像出力部 2 1 に出力する。

一方、選択情報 L 2 が“左目映像”である場合、左目映像フレーム J 2 を右目映像フレーム H 2 に複写することで、右目映像を左目映像と同じにして、その右目映像と左目映像の対を映像出力部 2 1 に出力する。

【 0 0 8 8 】

10

映像補正部 3 4 は、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されている振り分け種別 G 2 が“映像補正”であれば、出力制御部 3 2 から映像補正処理の依頼を受けていると判断し、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されているシーケンス番号 A 2 の右目映像フレーム H 2 及び欠損箇所 I 2 と、左目映像フレーム J 2 及び欠損箇所 K 2 とを取得する。

そして、映像補正部 3 4 は、右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2 と、左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 を重ね合わせるとともに、重ね合わせ処理後に欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加し、追加処理後の欠損箇所を示す欠損情報を生成する。

そして、映像補正部 3 4 は、当該欠損情報にしたがって右目映像フレーム及び左目映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 3 は映像補正部 3 4 による映像フレーム内の欠損箇所の補填処理を示す説明図である。

以下、図 1 3 及び図 1 4 を参照しながら、映像補正部 3 4 の補填処理を具体的に説明する。

【 0 0 9 0 】

映像補正部 3 4 は、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されている振り分け種別 G 2 が“映像補正”であれば、出力制御部 3 2 の管理テーブルに格納されているシーケンス番号 A 2 の右目映像フレーム H 2 及び欠損箇所 I 2 と、左目映像フレーム J 2 及び欠損箇所 K 2 とを取得し、そのシーケンス番号 A 2 の値が前回の処理時に取得しているシーケンス番号 A 2 の値と連続しているか否かを判定し（ステップ S T 7 1）、シーケンス番号 A 2 の値が連続していなければ、保持している欠損情報を破棄する（ステップ S T 7 2）。

30

【 0 0 9 1 】

次に、映像補正部 3 4 は、図 1 3 に示すように、右目映像フレーム内の欠損箇所 I 2 と左目映像フレーム内の欠損箇所 K 2 とを重ね合わせる重ね合わせ処理を実施する（ステップ S T 7 3）。

映像補正部 3 4 は、欠損箇所 I 2 と欠損箇所 K 2 の重ね合わせを行うと、図 1 3 に示すように、欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加することで、当該水平ライン上の全てを欠損箇所にする。

そして、当該水平ライン上の全ての欠損箇所を示す欠損情報を生成する（ステップ S T 7 5）。

40

【 0 0 9 2 】

映像補正部 3 4 は、欠損情報を生成すると、その欠損情報に欠損箇所があれば（ステップ S T 7 5）、保持している欠損情報と今回生成の欠損情報を重ね合わせて、重ね合わせ後の欠損情報を保持する（ステップ S T 7 6）。

そして、映像補正部 3 4 は、その保持している欠損情報にしたがって右目映像フレーム及び左目映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う。

このように、右目映像フレーム及び左目映像フレームの水平方向に欠損箇所を追加することで、人間の水平方向の視差による欠損箇所と非欠損箇所のずれを補正することができる。

50

これにより、水平方向の視差に対するずれが補正されるため、三次元映像の画質を高めることができる。

【 0 0 9 3 】

映像出力部 2 1 は、フレーム複写部 3 3、映像補正部 3 4 又は出力制御部 3 2 から右目映像と左目映像の対を受けると、映像入出力インタフェース（図示せず）を介して、右目映像と左目映像の対を三次元映像対応テレビ 7 に出力することで、三次元映像を三次元映像対応テレビ 7 の画面に表示する。

【 0 0 9 4 】

以上で明らかなように、この実施の形態 2 によれば、三次元映像から右目映像フレーム及び左目映像フレームを生成するとともに、右目映像フレーム及び左目映像フレーム内の欠損箇所を特定する映像デコーダ 3 1 と、映像デコーダ 3 1 により欠損箇所が特定された映像フレームが存在する場合、映像デコーダ 3 1 により特定された右目映像フレーム及び左目映像フレーム内の欠損箇所を重ね合わせるとともに、重ね合わせ処理後に欠損箇所が存在している水平ライン上の非欠損箇所を欠損箇所に変更して欠損箇所を追加し、その映像フレーム内の欠損箇所を示す欠損情報にしたがって右目映像フレーム及び左目映像フレームを欠損させる映像補正処理を行う映像補正部 3 4 とを備えるように構成したので、水平方向の視差に対するずれが補正されるようになり、欠損が発生している三次元映像の画質を高めることができる効果を奏する。

【 0 0 9 5 】

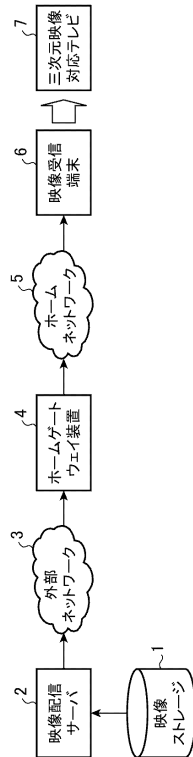
なお、本願発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

【 符号の説明 】

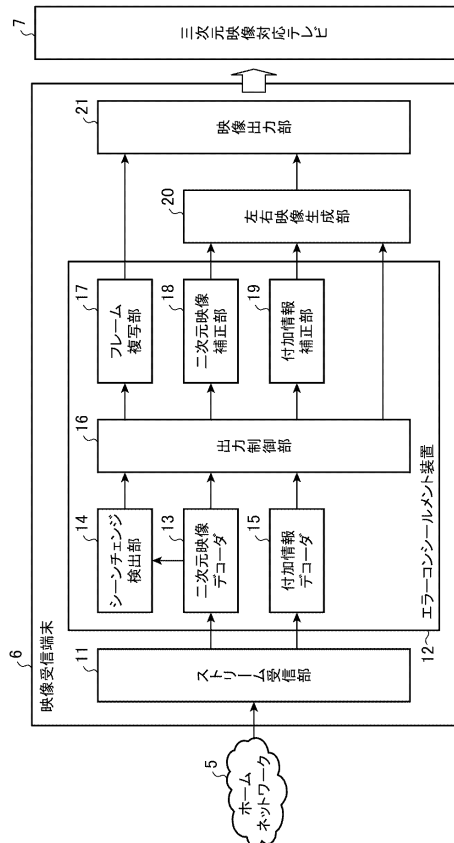
【 0 0 9 6 】

1 映像ストレージ、2 映像配信サーバ、3 外部ネットワーク、4 ホームゲートウェイ装置、5 ホームネットワーク、6 映像受信端末、7 三次元映像対応テレビ、11 ストリーム受信部、12 エラーコンシールメント装置、13 二次元映像デコーダ（映像フレーム生成手段）、14 シーンチェンジ検出部（シーンチェンジ検出手段）、15 付加情報デコーダ（付加情報データ生成手段）、16 出力制御部（複写区間設定手段、処理依頼手段）、17 フレーム複写部（フレーム複写手段）、18 二次元映像補正部（第 1 の欠損箇所補填手段）、19 付加情報補正部（第 2 の欠損箇所補填手段）、20 左右映像生成部、21 映像出力部、30 ストリーム受信部、31 映像デコーダ（映像フレーム生成手段）、32 出力制御部（複写区間設定手段、処理依頼手段）、33 フレーム複写部（フレーム複写手段）、34 映像補正部（映像補正手段）。

【 図 1 】



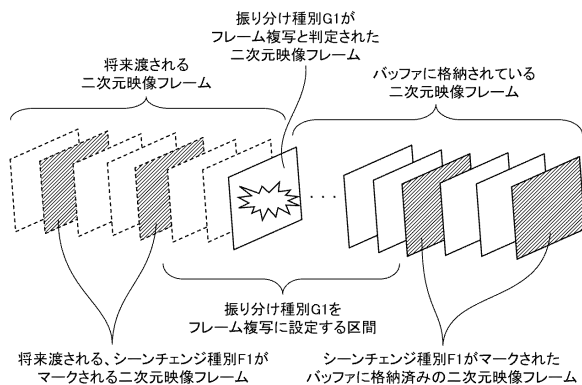
【圖 2】



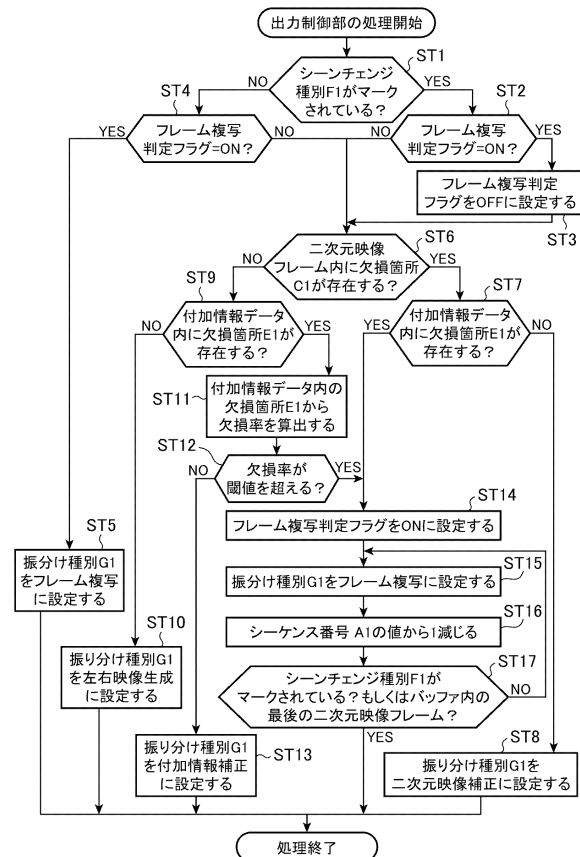
【圖 3】

シーケンス番号 A1
二次元映像フレーム B1
二次元映像フレーム欠損箇所 C1
付加情報データ D1
付加情報データ欠損箇所 E1
シーンチェンジ種別 F1
振り分け種別 G1

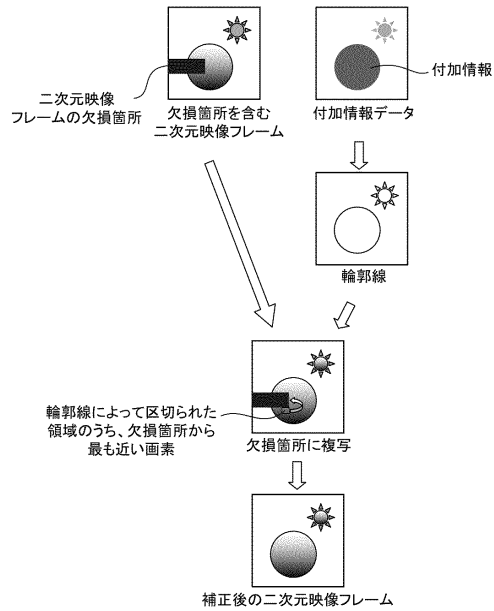
【 図 4 】



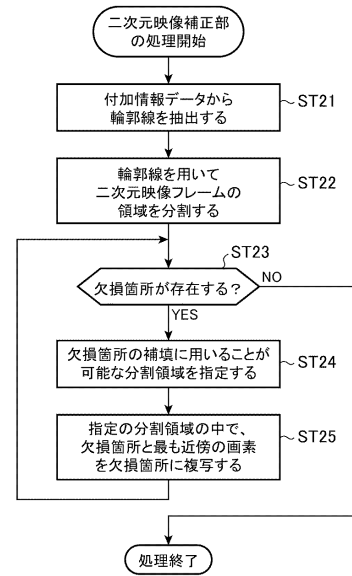
【 図 5 】



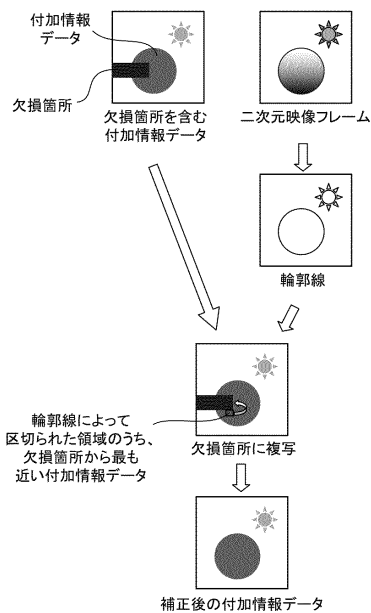
【図 6】



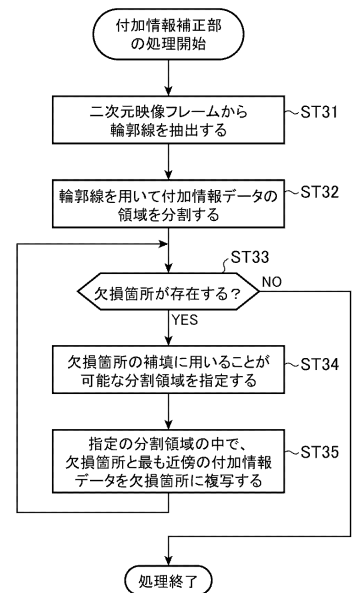
【図 7】



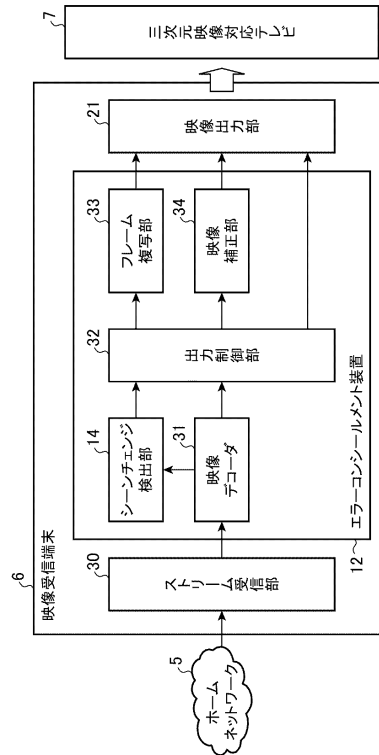
【図 8】



【図 9】



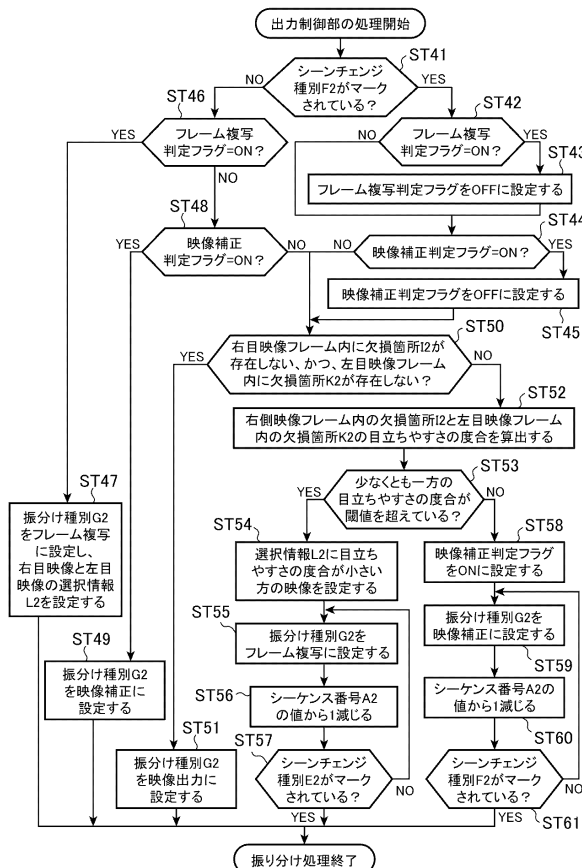
【図 10】



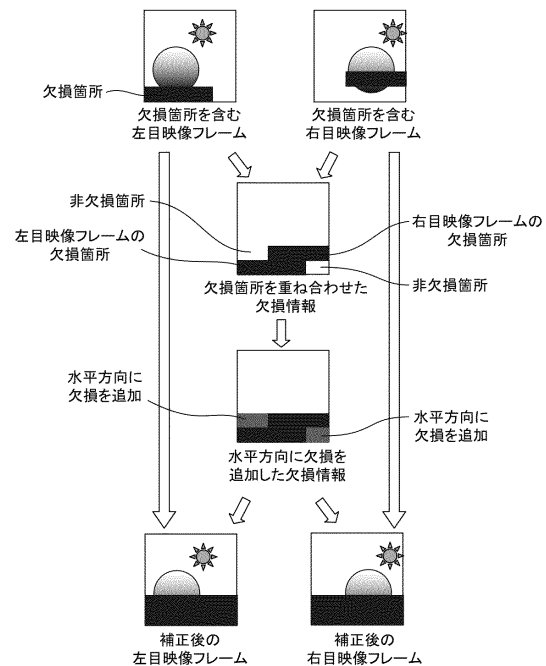
【図 11】

シーケンス番号 A2
右目映像フレーム H2
右目映像フレーム欠損箇所 I2
左目映像フレーム J2
左目映像フレーム欠損箇所 K2
シーンチェンジ種別 F2
振り分け種別 G2
右目映像と左目映像の選択情報 L2

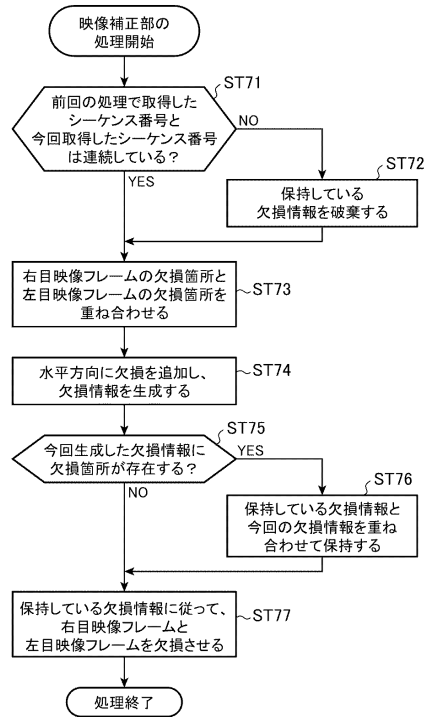
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 慎司
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 秦野 孝一郎

(56)参考文献 国際公開第2010/038409(WO,A1)
国際公開第2010/032334(WO,A1)
特開2012-070186(JP,A)
特開2008-306602(JP,A)
特開2003-319419(JP,A)
特開平07-322302(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H04N 13/04