

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4927928号  
(P4927928)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 13/02 (2006.01)

HO 4 N 13/02

HO 4 N 7/32 (2006.01)

HO 4 N 7/137

A

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-272839 (P2009-272839)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成21年11月30日 (2009.11.30)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2011-119803 (P2011-119803A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成23年6月16日 (2011.6.16)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成23年10月12日 (2011.10.12)		弁理士 新居 広守
早期審査対象出願		(72) 発明者	谷戸 丈志
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	重信 優也
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	長谷川 素直
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多視点動画画像復号装置及び多視点動画画像復号方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

符号化された第1視点の第1動画画像情報と、前記第1視点とは異なる第2視点の符号化された第2動画画像情報とを含む動画画像ストリームを復号する多視点動画画像復号装置であって、

前記動画画像ストリームを復号する復号部と、  
前記動画画像ストリームからエラーを検出するエラー検出部と、  
前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復するエラー修復部とを備え、  
前記エラー修復部は、  
前記エラー検出部によって前記第1動画画像情報に含まれる第1符号化画像情報にエラーが検出された場合に、前記第1符号化画像情報より後に復号される予定の、前記第2動画画像情報に含まれる第2符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御する復号制御部と、

前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復する修復処理部とを備え、

前記第2動画画像情報は、前記第1動画画像情報を参照して符号化されており、  
前記エラー修復部は、さらに、

前記第1符号化画像情報にエラーを検出した場合、前記第2符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否かを判定する判定部を備え、  
前記復号制御部は、前記判定部によって前記第2符号化画像情報がイントラ画像である

10

20

、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、前記復号部が前記第 2 符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御する

多視点動画像復号装置。

【請求項 2】

前記修復処理部は、前記復号部が前記第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報である第 1 修復画像情報で、前記第 1 符号化画像情報の復号結果を置き換える

請求項 1 記載の多視点動画像復号装置。

【請求項 3】

前記第 2 符号化画像情報は、前記第 1 符号化画像情報と同じ時刻に表示される画像情報である

10

請求項 2 記載の多視点動画像復号装置。

【請求項 4】

前記修復処理部は、前記判定部によって前記第 2 符号化画像情報がイントラ画像でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、前記第 1 符号化画像情報より前に、前記復号部が前記第 1 動画像情報を復号することで生成された復号画像情報である第 2 修復画像情報で、前記第 1 符号化画像情報の復号結果を置き換える

請求項 2 又は 3 記載の多視点動画像復号装置。

【請求項 5】

前記復号制御部は、前記判定部によって前記第 2 符号化画像情報がイントラ画像でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、前記修復処理部によってエラーが修復された後、前記復号部に前記第 2 符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御し、

20

前記復号部は、前記復号制御部による制御に基づいて前記第 2 符号化画像情報を復号することで、復号画像情報である第 3 修復画像情報を生成し、

前記判定部は、さらに、前記復号部が前記第 3 修復画像情報を生成する際に前記第 2 修復画像情報を参照したか否かを判定し、

前記修復処理部は、前記判定部によって前記第 2 修復画像情報を参照していないと判定された場合、前記第 2 修復画像情報を前記第 3 修復画像情報で置き換える

請求項 4 記載の多視点動画像復号装置。

30

【請求項 6】

前記修復処理部は、前記復号部が前記第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて動き補償処理を行うことで、第 4 修復画像情報を生成し、前記第 1 符号化画像情報の復号結果を前記第 4 修復画像情報で置き換える

請求項 1 記載の多視点動画像復号装置。

【請求項 7】

前記エラー修復部は、フレームより小さい処理単位で、エラーが発生した画像情報を所定の画像情報で置き換えることで、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復する

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の多視点動画像復号装置。

40

【請求項 8】

符号化された第 1 視点の第 1 動画像情報と、前記第 1 視点とは異なる第 2 視点の符号化された第 2 動画像情報とを含む動画像ストリームを復号する多視点動画像復号方法であって、

前記動画像ストリームを復号する復号ステップと、

前記動画像ストリームからエラーを検出するエラー検出ステップと、

前記エラー検出ステップにおいて検出されたエラーを修復するエラー修復ステップとを含み、

前記復号ステップでは、

前記エラー検出ステップにおいて前記第 1 動画像情報に含まれる第 1 符号化画像情報に

50

エラーが検出された場合に、前記第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の、前記第 2 動画像情報に含まれる第 2 符号化画像情報を復号し、

前記エラー修復ステップでは、

前記第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、前記エラー検出ステップにおいて検出されたエラーを修復するステップを含み、

前記第 2 動画像情報は、前記第 1 動画像情報を参照して符号化されており、

前記エラー修復ステップは、さらに、

前記第 1 符号化画像情報にエラーを検出した場合、前記第 2 符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否かを判定する判定ステップを含み、

10

前記復号ステップでは、前記判定ステップによって前記第 2 符号化画像情報がイントラ画像である、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、前記復号ステップで前記第 2 符号化画像情報を復号するように、前記復号ステップの処理を制御する

多視点動画像復号方法。

#### 【請求項 9】

符号化された第 1 視点の第 1 動画像情報と、前記第 1 視点とは異なる第 2 視点の符号化された第 2 動画像情報とを含む動画像ストリームを復号する多視点動画像復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記動画像ストリームを復号する復号ステップと、

前記動画像ストリームからエラーを検出するエラー検出ステップと、

20

前記エラー検出ステップにおいて検出されたエラーを修復するエラー修復ステップとを含み、

前記復号ステップでは、

前記エラー検出ステップにおいて前記第 1 動画像情報に含まれる第 1 符号化画像情報にエラーが検出された場合に、前記第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の、前記第 2 動画像情報に含まれる第 2 符号化画像情報を復号し、

前記エラー修復ステップでは、

前記第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、前記エラー検出ステップにおいて検出されたエラーを修復するステップを含み、

前記第 2 動画像情報は、前記第 1 動画像情報を参照して符号化されており、

30

前記エラー修復ステップは、さらに、

前記第 1 符号化画像情報にエラーを検出した場合、前記第 2 符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否かを判定する判定ステップを含み、

前記復号ステップでは、前記判定ステップによって前記第 2 符号化画像情報がイントラ画像である、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、前記復号ステップで前記第 2 符号化画像情報を復号するように、前記復号ステップの処理を制御する

プログラム。

#### 【請求項 10】

符号化された第 1 視点の第 1 動画像情報と、前記第 1 視点とは異なる第 2 視点の符号化された第 2 動画像情報とを含む動画像ストリームを復号する集積回路であって、

40

前記動画像ストリームを復号する復号部と、

前記動画像ストリームからエラーを検出するエラー検出部と、

前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復するエラー修復部とを備え、

前記エラー修復部は、

前記エラー検出部によって前記第 1 動画像情報に含まれる第 1 符号化画像情報にエラーが検出された場合に、前記第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の、前記第 2 動画像情報に含まれる第 2 符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御する復号制御部と、

前記復号部が前記第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用い

50

て、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復する修復処理部とを備え、  
前記第2動画像情報は、前記第1動画像情報を参照して符号化されており、  
前記エラー修復部は、さらに、  
前記第1符号化画像情報にエラーを検出した場合、前記第2符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否かを判定する判定部を備え、  
前記復号制御部は、前記判定部によって前記第2符号化画像情報がイントラ画像である、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御する

集積回路。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視用に複数の視点の動画像情報が符号化された動画像ストリームを復号する多視点動画像復号装置に関し、特に、1つの視点の動画像情報が別の視点の動画像情報を参照して符号化された動画像ストリームを復号する多視点動画像復号装置に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像情報を圧縮符号化する技術の1つとして、MPEG(Moving Picture Experts Group)規格に従って符号化する技術が知られている。近年、普及している主なMPEGの規格として、MPEG2、MPEG4及びMPEG4 AVCなどが知られている。

20

【0003】

これらの圧縮技術の主な特徴は、符号化対象のピクチャ(以下、符号化対象ピクチャ)と、既に符号化され再構成されたピクチャ(以下、参照ピクチャ)との差分を符号化することである。具体的には、符号化対象ピクチャと参照ピクチャとの差分に、離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)と量子化とを行い、量子化された結果を可変長符号化する。

【0004】

以下では、上記の圧縮符号化技術で符号化された画像データを復号する場合について説明する。例えば、MPEG2で符号化された画像データは、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類のピクチャから構成されている。

30

【0005】

Iピクチャは、他のピクチャを参照しないで符号化されたピクチャである。したがって、Iピクチャを復号する際は、Iピクチャ単体で復号することができる。

【0006】

Pピクチャは、過去のIピクチャ又はPピクチャを参照し、参照したピクチャとの差分を用いて符号化されるピクチャである。したがって、Pピクチャを復号する際は、過去のIピクチャ又はPピクチャを参照して復号するため、参照するIピクチャ又はPピクチャを予め復号しておく必要がある。

【0007】

40

Bピクチャは、過去のIピクチャ又はPピクチャと未来のIピクチャ又はPピクチャとを参照して、参照したピクチャとの差分を用いて符号化されるピクチャである。したがって、Bピクチャを復号する際は、前後のIピクチャ又はPピクチャを参照して復号するため、参照する前後のIピクチャ又はPピクチャを予め復号しておく必要がある。

【0008】

また、近年は、複数の視点のそれぞれから撮影された動画像データ(複数のチャンネルの動画像データ)を、H.264/MVC規格に基づいて符号化する技術が知られている。H.264/MVC規格では、複数の動画像データ間の相関関係を利用して圧縮率を向上させる。すなわち、複数の動画像データは、被写体を複数の視点から撮影することで得られたデータであるので、互いに類似しているという特徴を有する。この特徴を利用して

50

、H.264/MVC規格では、他のチャンネルの動画像データを参照して、1つのチャンネルの動画像データを符号化する。H.264/MVC規格は、例えば、視聴者が立体的に感じることができる三次元映像を符号化する際に用いられる。

【0009】

なお、複数のチャンネルの動画像データ間には参照関係があるので、他の動画像データから参照される動画像データにエラーが発生した場合、正しい参照画像を取得することができず、正しい復号画像を生成することができなくなることが考えられる。すなわち、復号画像が乱れてしまう。特に、複数のチャンネルから構成される多視点動画像の場合、復号画像の乱れによって、違和感のある三次元映像が表示されてしまうことになる。

【0010】

特許文献1には、エラーが発生した場合にエラーを修復するデータ復号装置が開示されている。特許文献1に開示されたデータ復号装置は、入力された符号化データにエラーを検出した場合、エラーが検出されたチャンネルと同じチャンネルのデータを用いてエラーを修復する第1修復手段と、エラーが検出されたチャンネルと異なるチャンネルのデータを用いてエラーを修復する第2修復手段とのいずれかを利用して、エラーを修復する。

【0011】

特許文献2にも同様に、エラーが発生した場合にエラーを修復する立体動画像再生装置が開示されている。特許文献2に開示された立体動画像再生装置は、画像データにエラーを検出したとき、他のチャンネルの画像データを画像単位でエラー画像データに代えて補填する。

【0012】

特許文献1及び特許文献2に開示されたこれらの技術は、MPEGなどの符号化技術の特徴の1つであり、今後の復号処理の際に参照される可能性のある画像を利用して、エラーが発生した画像であるエラー画像を置き換えるエラー修復技術である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特許第3992533号公報

【特許文献2】特許第3332575号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記従来技術には、エラーが発生した場合に生じる復号画像の乱れを十分に抑制することができないという課題がある。

【0015】

上記のように特許文献1及び特許文献2に記載の技術では、エラーを検出した場合に、既に復号済みの画像データを用いてエラーを修復する。しかしながら、既に復号済みの画像データが常にエラーを置き換える画像として最適であるとは限らない。

【0016】

例えば、左眼用画像と右眼用画像とから構成される三次元画像では、左眼用画像との相関は、直前又は直後の左眼用画像よりも同一時刻の右眼用画像の方が高い場合がある。この場合、左眼用画像にエラーが発生した場合、エラーを修復するために右眼用画像を用いることが好ましい。ところが、同一時刻の右眼用画像が左眼用画像の後に復号される場合は、エラーを修復するのに右眼用画像を用いることができない。

【0017】

以上のように、上記従来技術では、エラーを修復するのにより適した画像を選択することができず、復号画像の乱れを十分に抑制することができない。

【0018】

そこで、本発明は、上記従来課題を解決するためになされたものであって、エラーが発生した場合であっても、復号画像の乱れを十分に抑制することができる多視点動画像復

10

20

30

40

50

号装置及び多視点動画像復号方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記課題を解決するために、本発明の多視点動画像復号装置は、符号化された第1視点の第1動画像情報と、前記第1視点とは異なる第2視点の符号化された第2動画像情報とを含む動画像ストリームを復号する多視点動画像復号装置であって、前記動画像ストリームを復号する復号部と、前記動画像ストリームからエラーを検出するエラー検出部と、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復するエラー修復部とを備え、前記エラー修復部は、前記エラー検出部によって前記第1動画像情報に含まれる第1符号化画像情報にエラーが検出された場合に、前記第1符号化画像情報より後に復号される予定の、前記第2動画像情報に含まれる第2符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御する復号制御部と、前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復する修復処理部とを備える。

10

【0020】

これにより、通常の復号順序では復号されていない復号画像情報を用いてエラーを修復するので、より適切な画像情報を選択することが可能となり、復号画像の乱れを十分に抑制することができる。

【0021】

また、前記第2動画像情報は、前記第1動画像情報を参照して符号化されており、前記エラー修復部は、さらに、前記第1符号化画像情報にエラーを検出した場合、前記第2符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否かを判定する判定部を備え、前記復号制御部は、前記判定部によって前記第2符号化画像情報がイントラ画像である、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御してもよい。

20

【0022】

これにより、エラーが発生した第1符号化画像情報を参照して、第2符号化画像情報が復号されることはないので、第2符号化画像情報を正しく復号することができ、より適切な画像情報を選択することができる。

【0023】

また、前記修復処理部は、前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報である第1修復画像情報で、前記第1符号化画像情報の復号結果を置き換えてもよい。

30

【0024】

また、前記第2符号化画像情報は、前記第1符号化画像情報と同じ時刻に表示される画像情報であってもよい。

【0025】

これにより、同時刻の画像情報は相関が高いため、相関の高い画像情報を利用してエラーを修復することができる。

【0026】

また、前記修復処理部は、前記判定部によって前記第2符号化画像情報がイントラ画像でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、前記第1符号化画像情報より前に、前記復号部が前記第1動画像情報を復号することで生成された復号画像情報である第2修復画像情報で、前記第1符号化画像情報の復号結果を置き換えてもよい。

40

【0027】

これにより、エラーが発生した第1符号化画像情報を参照して、第2符号化画像情報が復号される場合であっても、第1符号化画像情報の復号結果を修復画像情報で置き換えることで、エラーを修復することができる。

【0028】

また、前記復号制御部は、前記判定部によって前記第2符号化画像情報がイントラ画像

50

でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、前記修復処理部によってエラーが修復された後、前記復号部に前記第2符号化画像情報を復号するように、前記復号部を制御し、前記復号部は、前記復号制御部による制御に基づいて前記第2符号化画像情報を復号することで、復号画像情報である第3修復画像情報を生成し、前記判定部は、さらに、前記復号部が前記第3修復画像情報を生成する際に前記第2修復画像情報を参照したか否かを判定し、前記修復処理部は、前記判定部によって前記第2修復画像情報を参照していないと判定された場合、前記第2修復画像情報を前記第3修復画像情報で置き換えてもよい。

【0029】

これにより、第2符号化画像情報を復号した後で、さらに、第2符号化画像情報の復号結果で、エラーが発生した第1符号化画像情報を修復するのに用いた第2修復画像情報を置き換えることができる。第2符号化画像情報と第1符号化画像情報とは相関が高いので、より適切な画像を用いてエラーを修復することができる。

【0030】

また、前記修復処理部は、前記復号部が前記第2符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて動き補償処理を行うことで、第4修復画像情報を生成し、前記第1符号化画像情報の復号結果を前記第4修復画像情報で置き換えてもよい。

【0031】

また、前記エラー修復部は、フレームより小さい処理単位で、エラーが発生した画像情報を所定の画像情報で置き換えることで、前記エラー検出部によって検出されたエラーを修復してもよい。

【0032】

これにより、画像情報を置き換える領域をできるだけ少なくすることができるので、エラー修復後の画像を違和感の少ない画像にすることができる。

【0033】

なお、本発明は、多視点動画像復号装置として実現できるだけではなく、当該多視点動画像復号装置を構成する処理部をステップとする方法として実現することもできる。また、これらステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現してもよい。さらに、当該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) などの記録媒体、並びに、当該プログラムを示す情報、データ又は信号として実現してもよい。そして、それらプログラム、情報、データ及び信号は、インターネットなどの通信ネットワークを介して配信してもよい。

【0034】

また、上記の各多視点動画像復号装置を構成する構成要素の一部又は全部は、1個のシステムLSI (Large Scale Integration: 大規模集積回路) から構成されていてもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM及びRAM (Random Access Memory) などを含んで構成されるコンピュータシステムである。

【発明の効果】

【0035】

本発明に係る多視点動画像復号装置によれば、エラーが発生した場合であっても、復号画像の乱れを十分に抑制することができ、違和感の軽減された画像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】実施の形態1に係る多視点動画像復号装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係るエラー画像修復部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】2つのチャンネルの動画像情報から構成される動画像ストリームの一例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置の動作のうち、エラーが発生した場合の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 5 A】他の動画像情報から参照されない符号化ピクチャにエラーが発生した場合の処理の一例を示す模式図である。

【図 5 B】他の動画像情報から参照される符号化ピクチャにエラーが発生した場合の処理の一例を示す模式図である。

【図 6】実施の形態 2 に係る多視点動画像復号装置の動作のうち、エラーが発生した場合の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 7】本発明に係る多視点動画像復号装置を備えるデジタルテレビ及びデジタルビデオレコーダの一例を示す外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下では、本発明に係る多視点動画像復号装置及び多視点動画像復号方法の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0038】

(実施の形態 1)

実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置は、符号化された第 1 視点の第 1 動画像情報と、当該第 1 動画像情報を参照して符号化された第 2 視点の第 2 動画像情報とを含む動画像ストリームを復号する多視点動画像復号装置であって、動画像ストリームを復号する復号部と、動画像ストリームからエラーを検出するエラー検出部と、エラー検出部によって検出されたエラーを修復するエラー修復部とを備え、エラー修復部は、エラー検出部によって第 1 動画像情報に含まれる第 1 符号化画像情報にエラーが検出された場合に、第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の、第 2 動画像情報に含まれる第 2 符号化画像情報を復号するように、復号部を制御する復号制御部と、復号部が第 2 符号化画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、エラー検出部によって検出されたエラーを修復する修復処理部とを備えることを特徴とする。

【0039】

図 1 は、実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置 100 の構成の一例を示すブロック図である。多視点動画像復号装置 100 は、複数の視点のそれぞれに対応する複数の動画像情報を含む動画像ストリームを復号する。具体的には、多視点動画像復号装置 100 は、記録媒体 200 から動画像ストリームを読み出し、読み出した動画像ストリームを復号することで、復号画像を生成する。生成された復号画像は、表示部 210 へ出力され、表示される。

【0040】

複数の動画像情報は、例えば、互いに異なる視点から被写体を撮影することで得られた動画像を、所定の符号化規格に基づいて符号化することで生成された動画像情報である。具体的には、複数の動画像情報は、第 1 視点の第 1 動画像情報と第 2 視点の第 2 動画像情報とである。例えば、第 1 動画像情報及び第 2 動画像情報は、視聴者が立体的に感じることが出来る三次元映像を構成する左眼用映像及び右眼用映像に対応する。

【0041】

所定の符号化規格は、例えば、H.264/MVC 規格である。第 2 動画像情報は、第 1 動画像情報を参照して符号化されている。すなわち、第 2 動画像情報に含まれる複数の符号化画像情報の少なくとも 1 つは、第 1 動画像情報を参照して符号化されている。具体的には、第 1 動画像情報は、ベースビューの動画像情報であり、第 2 動画像情報は、ディペンデントビューの動画像情報である。

【0042】

ベースビューの動画像情報とは、他の視点の動画像情報を参照することなく、単独で符号化された動画像情報であり、他の視点の動画像情報を符号化する際に参照される動画像

10

20

30

40

50



情報である。ディペンデントビューの動画像情報とは、他の動画像情報を参照して符号化された動画像情報である。

【0043】

以下では、一例として、動画像ストリームが、左眼用映像に相当する左眼用チャンネル(Lch)の動画像情報と、右眼用映像に相当する右眼用チャンネル(Rch)の動画像情報とを含む場合について説明する。さらに、Lchの動画像情報がベースビューの動画像情報であり、Rchの動画像情報がディペンデントビューの動画像情報である場合を想定する。なお、Lchの動画像情報がディペンデントビューであり、Rchの動画像情報がベースビューであってもよい。

【0044】

図1に示すように、多視点動画像復号装置100は、多重分離部110と、復号部120と、エラー検出部130と、エラー画像修復部140とを備える。

【0045】

多重分離部110は、動画像ストリームを符号化された動画像情報とその他の情報とに分離する。符号化された動画像情報は、例えば、動画像データに含まれる画像をH.264/MVC規格などに基づいて符号化することで生成された符号化画像情報を含んでいる。分離された動画像情報は、復号部120へ出力される。

【0046】

なお、その他の情報は、例えば、動画像ストリームに含まれる音声データ及びユーザデータなどである。音声データ及びユーザデータなどのその他の情報は、本発明に係る特徴には特に関わらないので、以下では説明を省略する。

【0047】

多重分離部110は、具体的には、記録媒体200から動画像ストリームを読み出し、読み出した動画像ストリームを分離する。さらに、多重分離部110は、符号化された動画像情報をチャンネル毎の動画像情報に分離する。つまり、動画像ストリームには、Lchの動画像情報とRchの動画像情報とを含んでいるので、多重分離部110は、Lchの動画像情報とRchの動画像情報とに分離する。各チャンネルの動画像情報は、符号化画像情報を含んでいる。符号化画像情報は、例えば、ピクチャ毎に順次復号部120へ出力される。

【0048】

なお、記録媒体200は、動画像ストリームを記録している記録媒体であり、例えば、DVD(Digital Versatile Disc)又はBD(Blu-ray Disc)などの光学ディスクである。また、記録媒体200は、HDD(Hard Disk Drive)などの磁気ディスク、又は、半導体メモリでもよい。

【0049】

復号部120は、多重分離部110から入力された符号化画像情報を順次復号する。図1に示すように、復号部120は、復号処理部121と、ベクトル算出部122と、補償処理部123と、復号画像情報構成部124と、復号画像情報格納バッファ125及び126とを備える。

【0050】

復号処理部121は、入力される符号化画像情報を復号する。符号化画像情報は、H.264/MVC規格に基づいて符号化された画像データである。具体的には、符号化画像情報は、対象画像と参照画像との差分である差分情報と、参照画像を特定する情報などの復号処理に必要な制御情報とを符号化することで生成された画像情報である。

【0051】

復号処理部121は、符号化画像情報を復号することで、差分情報と制御情報とを生成する。生成された差分情報は、復号画像情報構成部124へ出力される。生成された制御情報は、ベクトル算出部122へ出力される。

【0052】

ベクトル算出部122は、入力される制御情報に基づいて、動きベクトル又は視差ベク

10

20

30

40

50

トルを算出する。算出された動きベクトル又は視差ベクトルは、補償処理部 1 2 3 へ出力される。

【 0 0 5 3 】

補償処理部 1 2 3 は、入力される動きベクトル又は視差ベクトルに基づいて、復号画像情報格納バッファ 1 2 5 又は 1 2 6 に格納された復号画像情報を参照することで、動き補償画像情報又は視差補償画像情報を生成する。生成された動き補償画像又は視差補償画像は、復号画像情報構成部 1 2 4 へ出力される。

【 0 0 5 4 】

復号画像情報構成部 1 2 4 は、復号処理部 1 2 1 から入力される差分情報と、補償処理部 1 2 3 から入力される動き補償画像情報又は視差補償画像情報とを加算することで、復号画像情報を生成する。生成された復号画像情報は、復号画像情報格納バッファ 1 2 5 又は 1 2 6 へ格納される。具体的には、復号画像情報構成部 1 2 4 は、生成した復号画像情報が L c h の画像情報である場合、復号画像情報を復号画像情報格納バッファ 1 2 5 へ格納する。また、復号画像情報構成部 1 2 4 は、生成した復号画像情報が R c h の画像情報である場合、復号画像情報を復号画像情報格納バッファ 1 2 6 へ格納する。

【 0 0 5 5 】

復号画像情報格納バッファ 1 2 5 は、L c h の復号画像情報を格納するバッファメモリである。

【 0 0 5 6 】

復号画像情報格納バッファ 1 2 6 は、R c h の復号画像情報を格納するバッファメモリである。なお、復号画像情報格納バッファ 1 2 5 及び 1 2 6 は、物理的に異なる 2 つのバッファメモリでもよく、あるいは、物理的に 1 つのバッファメモリが論理的に領域分割されたメモリ領域であってもよい。

【 0 0 5 7 】

エラー検出部 1 3 0 は、動画像ストリームからエラーを検出する。具体的には、エラー検出部 1 3 0 は、多重分離部 1 1 0 又は復号部 1 2 0 の動作状態を監視することで、エラーを検出する。具体的には、多重分離部 1 1 0 が記録媒体 2 0 0 から動画像ストリームを読み出すのに失敗した場合、例えば、読み出した動画像ストリームの一部が欠落している場合を、エラー検出部 1 3 0 は、エラーを検出したとして、エラーが発生したことをエラー画像修復部 1 4 0 へ通知する。あるいは、復号処理部 1 2 1 が符号化画像情報を復号するのに失敗した場合、例えば、符号化画像情報の符号が規格に従っていない場合、エラー検出部 1 3 0 は、エラーを検出したとして、エラーが発生したことをエラー画像修復部 1 4 0 へ通知する。

【 0 0 5 8 】

エラー画像修復部 1 4 0 は、エラー検出部 1 3 0 によってエラーが検出された場合に、検出されたエラーを修復する。具体的には、エラー画像修復部 1 4 0 は、エラーが発生した画像（以下、エラー画像情報）を特定し、特定したエラー画像情報を所定の画像（以下、修復画像情報）で置き換えることで、エラーを修復する。

【 0 0 5 9 】

図 2 は、実施の形態 1 に係るエラー画像修復部 1 4 0 の構成の一例を示すブロック図である。図 2 に示すように、エラー画像修復部 1 4 0 は、判定部 1 4 1 と、復号制御部 1 4 2 と、修復処理部 1 4 3 とを備える。

【 0 0 6 0 】

判定部 1 4 1 は、エラーが第 1 動画像情報及び第 2 動画像情報のいずれで発生したかを判定する。言い換えると、判定部 1 4 1 は、エラーがベースビューの動画像情報及びディペンデントビューの動画像情報のいずれに発生したかを判定する。

【 0 0 6 1 】

さらに、エラーが第 1 動画像情報に発生した場合、判定部 1 4 1 は、検出されたエラーが発生した第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の、第 2 動画像情報に含まれる第 2 符号化画像情報が、イントラ画像であるか否か、又は、視差補償処理を必要とするか否

10

20

30

40

50

かを判定する。具体的には、判定部 1 4 1 は、エラーがベースビューの動画像情報に発生した場合、検出したエラーが発生した第 1 符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの動画像情報に含まれる第 2 符号化ピクチャが、エラーが発生した第 1 符号化ピクチャを参照して復号されるか否かを判定する。

【 0 0 6 2 】

さらに、判定部 1 4 1 は、エラーが発生した第 1 符号化画像情報の復号結果を所定の修復画像情報で置き換えた後に、復号部 1 2 0 が第 2 符号化画像情報を復号することで復号画像情報を生成する際に、置き換えられた修復画像情報を参照したか否かを判定する。具体的には、判定部 1 4 1 は、第 2 符号化ピクチャを復号する際に、エラーが発生した第 1 符号化ピクチャを復号することで生成された復号ピクチャに含まれるエラー画像情報を復号部 1 2 0 が参照したか否かを判定する。

10

【 0 0 6 3 】

復号制御部 1 4 2 は、エラー検出部 1 3 0 によって第 1 符号化画像情報にエラーが検出された場合に、当該第 1 符号化画像情報より後に復号される予定の第 2 符号化画像情報を復号するように、復号部 1 2 0 を制御する。

【 0 0 6 4 】

具体的には、復号制御部 1 4 2 は、判定部 1 4 1 によって第 2 符号化画像情報がイントラ画像である、又は、視差補償処理を必要としないと判定された場合に、復号部 1 2 0 が第 2 符号化画像情報を復号するように、復号部 1 2 0 を制御する。言い換えると、ベースビューの動画像情報に含まれる、エラーが発生した第 1 符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの動画像情報に含まれる第 2 符号化ピクチャを、復号制御部 1 4 2 は、復号部 1 2 0 に復号させる。

20

【 0 0 6 5 】

さらに、復号制御部 1 4 2 は、判定部 1 4 1 によって第 2 符号化画像情報がイントラ画像でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、修復処理部 1 4 3 によってエラーが修復された後、復号部 1 2 0 に第 2 符号化画像情報を復号するように、復号部 1 2 0 を制御する。すなわち、復号制御部 1 4 2 は、次に復号する予定の、ディペンデントビューの動画像情報に含まれる第 2 符号化ピクチャが視差補償処理を必要とする場合は、エラーが発生したベースビューの第 1 符号化ピクチャの復号結果に含まれるエラー画像情報が修復画像情報で置き換えられた後に、復号部 1 2 0 にディペンデントビューの第 2 符号化ピクチャを復号させる。

30

【 0 0 6 6 】

修復処理部 1 4 3 は、復号部 1 2 0 が第 2 動画像情報を復号することで生成された復号画像情報を用いて、エラー検出部 1 3 0 によって検出されたエラーを修復する。具体的には、修復処理部 1 4 3 は、復号部 1 2 0 が第 2 符号化画像情報を復号することで生成された第 2 復号画像情報を用いて第 1 修復画像情報を生成する。そして、修復処理部 1 4 3 は、第 1 符号化画像情報の復号結果を第 1 修復画像情報で置き換えることで、エラーを修復する。

【 0 0 6 7 】

例えば、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューの第 1 符号化ピクチャにエラーが発生した場合、ディペンデントビューの第 2 符号化ピクチャの復号結果を用いて第 1 修復画像情報を生成する。例えば、修復処理部 1 4 3 は、第 2 符号化ピクチャの復号結果である第 2 復号画像情報を取得することで、第 1 修復画像情報を生成する。そして、修復処理部 1 4 3 は、第 1 符号化ピクチャの復号結果に含まれるエラー画像情報を、生成した第 1 修復画像情報で置き換える。

40

【 0 0 6 8 】

また、修復処理部 1 4 3 は、判定部 1 4 1 によって第 2 符号化画像情報がイントラ画像でない、又は、視差補償処理を必要とすると判定された場合に、エラーが発生した第 1 符号化画像情報よりも前に、復号部 1 2 0 が第 1 動画像情報を復号することで生成された復号画像情報である第 2 修復画像情報で、第 1 符号化画像情報の復号結果を置き換える。

50

## 【 0 0 6 9 】

具体的には、修復処理部 1 4 3 は、エラーが発生した第 1 符号化ピクチャの次に復号される予定の第 2 符号化ピクチャが第 1 符号化ピクチャを参照する場合、ベースビューの第 1 符号化画像情報より前に復号済みの復号画像情報を取得することで、第 2 修復画像情報を生成する。つまり、修復処理部 1 4 3 は、エラーが発生したチャンネルと同一のチャンネルの符号化画像情報であって、エラーが発生した符号化画像情報と同じ時刻又は異なる時刻の符号化画像情報を用いて、第 2 修復画像情報を生成する。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、エラーが発生したために、第 1 符号化画像情報の復号結果を第 2 修復画像情報で置き換えた後に、修復処理部 1 4 3 は、復号部 1 2 0 が第 2 符号化画像情報を復号することで生成された第 3 修復画像情報で、第 2 修復画像情報を置き換える。具体的には、判定部 1 4 1 によって第 3 修復画像情報を生成する際に、第 2 修復画像情報を参照していないと判定された場合に、修復処理部 1 4 3 は、第 2 修復画像情報を第 3 修復画像情報で置き換える。

10

## 【 0 0 7 1 】

第 2 符号化画像情報は、その復号結果が第 1 符号化画像情報と同じ時刻に表示される画像情報であるので、第 1 符号化画像情報との相関が高い。したがって、第 1 符号化画像情報にエラーが発生した場合は、第 2 符号化画像情報の復号結果を用いて第 1 符号化画像情報を置き換えることが好ましい。

## 【 0 0 7 2 】

20

上記のように、修復処理部 1 4 3 は、第 1 符号化画像情報を第 2 修復画像情報で置き換えられた後に、より好ましい第 3 修復画像情報で置き換えるので、復号画像の乱れを十分に抑制することができる。

## 【 0 0 7 3 】

以上、実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置 1 0 0 の構成について説明したが、例えば、インループフィルタ処理などの処理が適宜追加された構成であってもよい。

## 【 0 0 7 4 】

また、動画像ストリームのみが入力される場合、又は、動画像情報の分離が必要でない場合など、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、多重分離部 1 1 0 を備えていなくてもよい。

## 【 0 0 7 5 】

30

また、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、1 つの復号処理部 1 2 1 を備える構成について説明したが、チャンネル毎に復号処理部、ベクトル算出部、及び補償処理部を備えてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

また、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、ベクトル算出部 1 2 2 の代わりに、動き補償処理に用いる動きベクトルの算出を行う動きベクトル算出部と、視差補償処理に用いる視差ベクトルの算出を行う視差ベクトル算出部とを備えてもよい。同様に、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、補償処理部 1 2 3 の代わりに、動き補償処理を行う動き補償部と、視差補償処理を行う視差補償部とを備えてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

40

また、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、記録媒体 2 0 0 から動画像ストリームを読み出すとしたが、例えば、ネットワーク又は放送波などを介して動画像ストリームを取得してもよい。

## 【 0 0 7 8 】

図 3 は、2 つのチャンネルの動画像情報から構成される動画像ストリームの一例を示す図である。図 3 に示すように、L c h の動画像情報がベースビュー、R c h の動画像情報がディペンデントビューである。つまり、L c h の動画像情報は、R c h の動画像情報を復号する際に参照される。

## 【 0 0 7 9 】

復号部 1 2 0 が動画像ストリームを復号する際、図 3 に示すように、L c h の符号化画

50

像情報と R c h の符号化画像情報とをピクチャ単位で交互に復号する。なお、図 3 に示す平行四辺形がピクチャを示し、当該ピクチャ内に記載された番号は復号順序を示している。

【 0 0 8 0 】

動き補償の際は、同一のチャンネル内の復号済みの画像情報が参照される。例えば、図 3 に示すように、ベースビューのピクチャ 3 を復号する際に、ピクチャ 1 が参照される。

【 0 0 8 1 】

視差補償の際は、異なるチャンネルの復号済みの画像情報が参照される。例えば、図 3 に示すように、ディペンデントビューのピクチャ 6 を復号する際に、ピクチャ 5 が参照される。

10

【 0 0 8 2 】

なお、ピクチャ 1 と 2、ピクチャ 3 と 4 など、同時刻に表示される予定のピクチャ（同時刻のピクチャ）である。すなわち、左眼用画像であるピクチャ 1 と右眼用画像であるピクチャ 2 とが対となって、視聴者が立体的に感じることができる三次元画像を構成する。多視点動画像復号装置 1 0 0 は、図 3 に示すように、対となるピクチャのうち、ベースビューのピクチャを復号した後、ディペンデントビューのピクチャを復号する。

【 0 0 8 3 】

続いて、実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置 1 0 0 の動作について説明する。特に、エラーが発生した場合の動作について説明する。なお、エラーが発生していない場合、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、H . 2 6 4 / M V C 規格に従って復号を行うので、説明を省略する。

20

【 0 0 8 4 】

図 4 は、実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置 1 0 0 の動作のうち、エラーが発生した場合の動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 5 】

エラー検出部 1 3 0 がベースビューの動画像情報にエラーを検出した場合、エラー画像修復部 1 4 0 は、エラー検出部 1 3 0 からのエラー通知に基づいて、復号中のベースビューの符号化ピクチャの復号を中断する（S 1 0 1）。例えば、図 3 に示すピクチャ 5 にエラーが発生した場合、エラー画像修復部 1 4 0 は、ピクチャ 5 の復号を中断する。

【 0 0 8 6 】

30

判定部 1 4 1 は、中断された符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの符号化ピクチャが視差補償処理を必要とするか否かを判定する（S 1 0 2）。例えば、図 3 に示すピクチャ 5 にエラーが発生した場合、判定部 1 4 1 は、ピクチャ 6 がイントラピクチャであるか否か、又は、ピクチャ 6 が視差補償処理を必要とするか否かを判定する。なお、符号化ピクチャがイントラピクチャである場合は、当該符号化ピクチャは、他のピクチャを参照することなく復号されるので、視差補償処理を必要としない。

【 0 0 8 7 】

ディペンデントビューの符号化ピクチャが視差補償処理を必要としない場合（S 1 0 2 で N o）、復号部 1 2 0 は、復号制御部 1 4 2 の制御に基づいて、ディペンデントビューの復号を行う（S 1 0 3）。

40

【 0 0 8 8 】

例えば、図 5 A に示すように、ピクチャ 3 にエラーが発生した場合、次に復号する予定のピクチャ 4 は視差補償処理を必要としない。このため、復号制御部 1 4 2 は、ピクチャ 4 を復号するように復号部 1 2 0 を制御する。ピクチャ 4 は、エラーが発生したピクチャ 3 を参照しないので、復号部 1 2 0 は、エラーの影響を受けることなく、正しくピクチャ 4 を復号することができる。

【 0 0 8 9 】

復号制御部 1 4 2 は、ディペンデントビューの符号化ピクチャの復号が終了すると、ベースビューの符号化ピクチャの復号を再開させる（S 1 0 4）。例えば、復号制御部 1 4 2 は、ディペンデントビューの符号化ピクチャの復号が終了したことを示す完了通知を復

50

号部 1 2 0 から受け取った場合、ベースビューの符号化ピクチャの復号を再開させる。

【 0 0 9 0 】

このとき、復号部 1 2 0 は、エラーが発生した符号化ピクチャの最初から復号を行ってもよく、あるいは、中断した箇所から復号を行ってもよい。例えば、図 5 A に示すピクチャ 4 の復号が終了すると、復号制御部 1 4 2 は、エラーが発生したピクチャ 3 の復号を再開させる。

【 0 0 9 1 】

修復処理部 1 4 3 は、ディペンデントビューの符号化ピクチャの復号結果を取得することで、第 1 修復画像情報を生成する ( S 1 0 5 )。具体的には、エラーが発生したベースビューの符号化画像情報と同じ時刻に表示されるディペンデントビューの符号化画像情報を用いて視差補償処理などを行うことで第 1 修復画像情報を生成する。例えば、図 5 A に示すピクチャ 3 でエラーが発生した場合、修復処理部 1 4 3 は、ピクチャ 3 と同時刻のピクチャ 4 の復号結果を取得することで、第 1 修復画像情報を生成する。

【 0 0 9 2 】

そして、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューの符号化画像情報の復号結果の代わりに、第 1 修復画像情報を復号画像情報格納バッファ 1 2 5 に格納する ( S 1 0 6 )。つまり、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューの符号化画像情報の復号結果を第 1 修復画像情報で置き換える。なお、このとき、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューの符号化ピクチャのうち、エラーが発生した画像のみを置き換えればよい。すなわち、修復処理部 1 4 3 は、フレームより小さい処理単位でエラーが発生した画像情報を所定の修復画像情報で置き換えてもよい。つまり、修復処理部 1 4 3 は、1 フレーム又は 1 ピクチャ分の画像情報を全て置き換える必要はなく、エラーが発生した 1 スライス又は 1 マクロブロック分のデータを置き換えればよい。

【 0 0 9 3 】

エラーの修復終了後、エラーが発生した符号化ピクチャの復号が完了している場合は、ベースビューの次の符号化ピクチャの復号を開始する ( S 1 1 2 )。図 5 A に示す例では、ピクチャ 3 に発生したエラーの修復、及び、ピクチャ 3 の復号が終了した場合、復号部 1 2 0 は、ピクチャ 5 の復号を開始する。

【 0 0 9 4 】

ディペンデントビューの符号化ピクチャが視差補償処理を必要とする場合 ( S 1 0 2 で Y e s )、復号部 1 2 0 は、復号制御部 1 4 2 の制御に基づいて、ベースビューの復号を再開する ( S 1 0 7 )。例えば、図 5 B に示すように、ピクチャ 5 にエラーが発生した場合、次に復号する予定のピクチャ 6 は視差補償処理を必要とする。つまり、ピクチャ 6 を復号するためにはピクチャ 5 の復号結果が得られていなければならない。

【 0 0 9 5 】

したがって、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューの既に復号済みの復号結果を用いて第 2 修復画像情報を生成する ( S 1 0 8 )。例えば、修復処理部 1 4 3 は、エラーが発生した符号化ピクチャに時間的に最も近いピクチャの復号画像情報、又は、同一のピクチャ内の異なる領域の復号画像情報を取得することで、第 2 修復画像情報を生成する。図 5 B に示す例では、ピクチャ 5 にエラーが発生した場合、修復処理部 1 4 3 は、ピクチャ 3 の復号結果を取得することで、第 2 修復画像情報を生成する。

【 0 0 9 6 】

そして、修復処理部 1 4 3 は、ベースビューのエラーが発生した符号化画像情報の復号結果の代わりに、生成した第 2 修復画像情報を復号画像情報格納バッファ 1 2 5 に格納する ( S 1 0 9 )。例えば、図 5 B に示す例では、修復処理部 1 4 3 は、ピクチャ 5 の復号結果の代わりに、ピクチャ 3 の復号結果を取得し、取得した復号結果を第 2 修復画像情報として復号画像情報格納バッファ 1 2 5 に格納する。

【 0 0 9 7 】

次に、復号部 1 2 0 は、エラーが発生した符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの符号化ピクチャを復号する ( S 1 1 0 )。具体的には、図 5 B に示す

10

20

30

40

50

ように、復号部 1 2 0 は、復号制御部 1 4 2 の制御に基づいてピクチャ 6 の復号を行う ( S 1 1 0 )。このとき、復号部 1 2 0 は、ピクチャ 5 を参照しながら、すなわち、視差補償処理を行い、ピクチャ 6 を復号する。

【 0 0 9 8 】

判定部 1 4 1 は、復号部 1 2 0 がディペンデントビューの符号化ピクチャを復号する際に、具体的には、視差補償処理の際に、エラーが発生した箇所を参照したか否かを判定する ( S 1 1 1 )。図 5 B に示す例では、判定部 1 4 1 は、ピクチャ 6 を復号する際にピクチャ 5 のエラー箇所、すなわち、置き換えられた第 2 修復画像情報を参照したか否かを判定する。エラーを修復したとしても、ピクチャ 5 の全てを第 2 修復画像情報で置き換えたとは限らず、ピクチャ 6 の復号の際にエラー箇所を参照していない場合があるためである。

10

【 0 0 9 9 】

エラー箇所を参照していない場合 ( S 1 1 1 で N o )、修復処理部 1 4 3 は、ディペンデントビューの符号化ピクチャの復号結果を取得することで、第 3 修復画像情報を生成し ( S 1 0 5 )、復号画像情報格納バッファ 1 2 5 に格納する ( S 1 0 6 )。すなわち、図 5 B に示す例では、ピクチャ 6 の復号結果を取得することで、取得した復号結果を第 3 修復画像情報として、ピクチャ 5 の第 2 修復画像情報で置き換える。

【 0 1 0 0 】

ピクチャ 6 は、ピクチャ 5 と同時刻のピクチャであるので、ピクチャ 3 に比べて相関が高いことが多い。したがって、ピクチャ 3 から取得した第 2 修復画像情報よりも、ピクチャ 6 から取得した第 3 修復画像情報の方が、ピクチャ 5 の復号結果を置き換えるのには相応しい。ピクチャ 6 の復号結果にはエラーの影響は含まれていないので ( S 1 1 1 で N o であるため)、ピクチャ 5 の復号結果をピクチャ 6 の復号結果で置き換えることができる。

20

【 0 1 0 1 】

なお、エラー箇所を参照している場合 ( S 1 1 1 で Y e s )、ベースビューの次の符号化ピクチャの復号を開始する ( S 1 1 2 )。

【 0 1 0 2 】

また、エラーがディペンデントビューの動画像情報に発生した場合は、対となるベースビューのピクチャが既に復号済みなので、修復処理部 1 4 3 は、対となるベースビューのピクチャの復号結果を用いて修復する。例えば、図 3 に示すピクチャ 2 にエラーが発生した場合、修復処理部 1 4 3 は、ピクチャ 1 の復号結果を修復画像情報として復号画像情報格納バッファ 1 2 6 に格納する。

30

【 0 1 0 3 】

以上のように、実施の形態 1 に係る多視点動画像復号装置 1 0 0 は、第 2 動画像情報を復号する際に参照される第 1 動画像情報にエラーが発生した場合に、第 2 動画像情報の復号を先に行い、当該復号の結果を用いて第 1 動画像情報に発生したエラーを修復する。具体的には、多視点動画像復号装置 1 0 0 は、ベースビューの第 1 符号化ピクチャにエラーが発生した場合に、ディペンデントビューの第 2 符号化ピクチャの復号を先に行う。第 2 符号化ピクチャは、第 1 符号化ピクチャと同じ時刻の符号化ピクチャであって、ベースビューの他の符号化ピクチャよりも第 1 符号化ピクチャとの相関が高い。

40

【 0 1 0 4 】

したがって、第 2 符号化ピクチャの復号結果を用いて第 1 符号化ピクチャに発生したエラーを修復することで、従来よりも精度の高いエラー修復処理を行うことができ、復号画像の乱れを十分に抑制することができる。

【 0 1 0 5 】

( 実施の形態 2 )

実施の形態 2 に係る多視点動画像復号装置は、他の動画像情報から参照される動画像情報にエラーが発生した場合、他の動画像情報を復号し、復号結果に動き補償処理を行うことで、修復画像情報を生成し、生成した修復画像情報でエラー画像情報を置き換えること

50

を特徴とする。

【0106】

なお、実施の形態2に係る多視点動画像復号装置の構成は、図1に示す実施の形態1に係る多視点動画像復号装置100の構成と同じであるので、説明を省略する。

【0107】

以下では、実施の形態2に係る多視点動画像復号装置の動作について説明する。

図6は、実施の形態2に係る多視点動画像復号装置の動作のうち、エラーが発生した場合の動作の一例を示すフローチャートである。なお、図4に示す実施の形態1に係る多視点動画像復号装置100の動作と同じ動作については、同じ符号を付し、以下では説明を省略する。

10

【0108】

判定部141によって、エラーが発生したベースビューの符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの符号化ピクチャが視差補償処理を必要としないと判定された場合(S102でNo)、復号部120は、復号制御部142の制御に基づいて、ディペンデントビューの符号化ピクチャを復号する(S103)。そして、復号制御部142は、エラーが発生したベースビューの符号化ピクチャの復号を再開する(S104)。

【0109】

修復処理部143は、ディペンデントビューの符号化ピクチャの復号結果を取得し、取得した復号結果に動き補償処理を行うことで、修復画像情報を生成する(S205)。以降の処理は、実施の形態1と同様である。

20

【0110】

一方で、判定部141によって、エラーが発生したベースビューの符号化ピクチャの次に復号する予定の、ディペンデントビューの符号化ピクチャが視差補償処理を必要とするとして判定された場合(S102でYes)、復号部120は、復号制御部142の制御に基づいて、ベースビューの復号を再開する(S107)。

【0111】

そして、修復処理部143は、ベースビューの既に復号済みの復号結果を取得し、取得した復号結果に動き補償処理を行うことで、第2修復画像情報を生成する(S208)。以降の処理は、実施の形態1と同様である。

30

【0112】

以上に示すように、実施の形態1では、ディペンデントビュー又はベースビューの復号結果をそのまま修復画像情報として用いたのに対して、実施の形態2では、ディペンデントビュー又はベースビューの復号結果を動き補償用の画像情報として用いる。

【0113】

以上、実施の形態2に係る多視点動画像復号装置は、第2動画像情報を復号する際に参照される第1動画像情報にエラーが発生した場合に、第2動画像情報の復号を先に行い、当該復号の結果に動き補償処理を行うことで、修復画像情報を生成し、生成した修復画像情報でエラー画像を置き換える。具体的には、多視点動画像復号装置は、ベースビューの第1符号化ピクチャにエラーが発生した場合に、ディペンデントビューの第2符号化ピクチャの復号を先に行う。第2符号化ピクチャは、第1符号化ピクチャと同じ時刻の符号化ピクチャであって、ベースビューの他の符号化ピクチャよりも第1符号化ピクチャとの関係が高い。

40

【0114】

したがって、第2符号化ピクチャの復号結果に動き補償処理を行うことで修復画像情報を生成し、生成した修復画像情報でエラー画像を置き換えることで、従来よりも精度の高いエラー修復処理を行うことができ、復号画像の乱れを十分に抑制することができる。

【0115】

なお、修復処理部143は、修復画像情報を生成する際に、ディペンデントビューの復号結果に動き補償だけでなく、視差補償処理を行ってもよい。また、これら動き補償処

50



理及び視差補償処理は、エラー画像修復部 140 内の修復処理部 143 が行ってもよく、あるいは、復号部 120 が備える補償処理部 123 が行ってもよい。

【0116】

以上、本発明に係る多視点動画像復号装置及び多視点動画像復号方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を当該実施の形態に施したもののや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【0117】

例えば、上記の説明では、ベースビューとディペンデントビューとの2つの動画像情報を例に挙げて説明したが、本発明に係る多視点動画像復号装置は、3つ以上の動画像情報を復号してもよい。例えば、1つのベースビューの動画像情報と2つのディペンデントビューの動画像情報を含む動画像ストリームを復号する際に、ベースビューの動画像情報にエラーが発生した場合を想定する。この場合、多視点動画像復号装置は、2つのディペンデントビューのいずれかをを用いて修復画像情報を生成し、エラー画像情報を修復画像情報で置き換えることで、エラーを修復すればよい。

10

【0118】

また、ディペンデントビューにエラーが発生した場合も同様に、エラー画像修復部 140 は、ベースビュー又はディペンデントビューの復号結果を利用してエラー画像情報を修復してもよい。例えば、図3に示すピクチャ6にエラーが発生した場合、エラー画像修復部 140 は、ピクチャ5の復号結果を修復画像情報として利用すればよい。

20

【0119】

あるいは、エラー画像修復部 140 は、ピクチャ6の次に復号予定のピクチャ7を復号するように復号部 120 を制御し、ピクチャ7の復号結果を修復画像情報として利用してもよい。このように、ディペンデントビューの符号化画像情報にエラーが発生した場合、エラーが発生した符号化画像情報の次に復号される予定のベースビューに含まれる符号化画像情報を復号し、当該復号結果を利用してエラーを修復してもよい。

【0120】

これにより、例えば、ピクチャ6と同時刻のピクチャであるピクチャ5にもエラーが発生している場合など、ピクチャ5の復号結果を修復画像情報として利用するのが好ましくない場合であっても、ピクチャ6に発生したエラーを修復することができる。

30

【0121】

また、実施の形態1において、なお、修復処理部 143 は、取得した第2復号画像情報に視差補償処理を行うことで、第1修復画像情報を生成してもよい。

【0122】

なお、本発明に係る多視点動画像復号装置は、例えば、図7に示すデジタルテレビ300、又は、デジタルビデオレコーダ/プレイヤー310に搭載される。

【0123】

なお、本発明は、上述したように、多視点動画像復号装置及び多視点動画像復号方法として実現できるだけではなく、本実施の形態の多視点動画像復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現してもよい。また、当該プログラムを記録するコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体として実現してもよい。さらに、当該プログラムを示す情報、データ又は信号として実現してもよい。そして、これらプログラム、情報、データ及び信号は、インターネットなどの通信ネットワークを介して配信されてもよい。

40

【0124】

また、本発明は、多視点動画像復号装置を構成する構成要素の一部又は全部を、1個のシステムLSIから構成してもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM及びRAMなどを含んで構成されるコンピュータシステムである。

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0125】

本発明に係る多視点動画像復号装置及び多視点動画像復号方法は、エラーが発生した場合であっても、復号画像の乱れを十分に抑制することができるという効果を奏し、例えば、デジタルテレビ、DVD及びBDレコーダ/プレイヤーなどのデジタル機器に利用することができる。

## 【符号の説明】

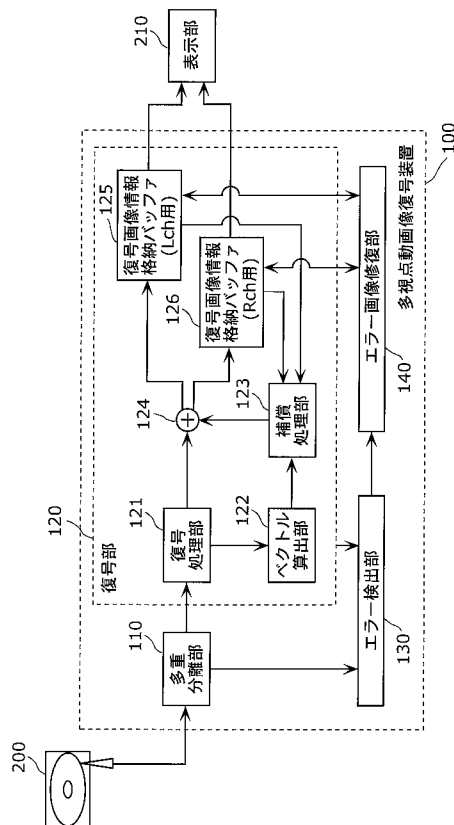
## 【0126】

- 100 多視点動画像復号装置
- 110 多重分離部
- 120 復号部
- 121 復号処理部
- 122 ベクトル算出部
- 123 補償処理部
- 124 復号画像情報構成部
- 125、126 復号画像情報格納バッファ
- 130 エラー検出部
- 140 エラー画像修復部
- 141 判定部
- 142 復号制御部
- 143 修復処理部
- 200 記録媒体
- 210 表示部

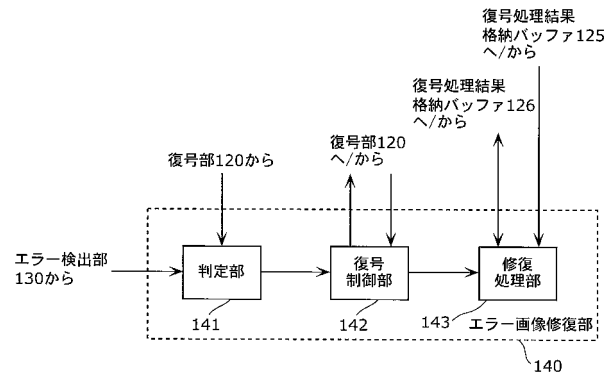
10

20

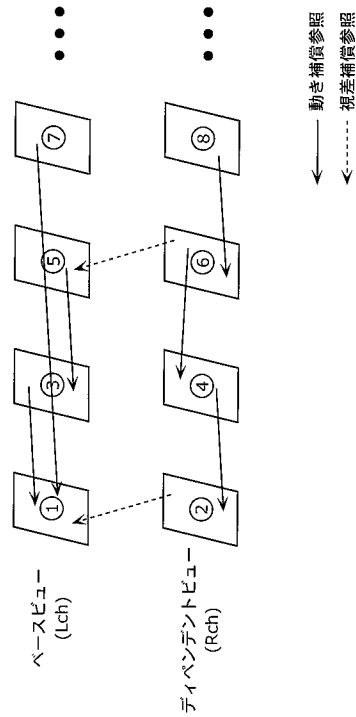
【図1】



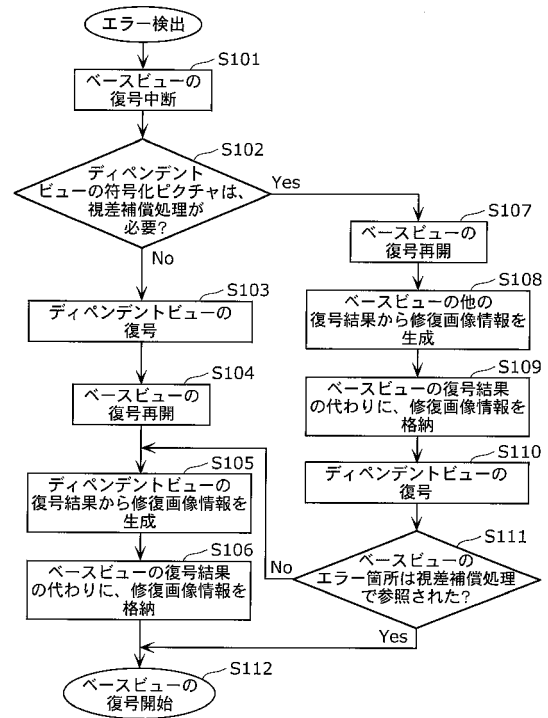
【図2】



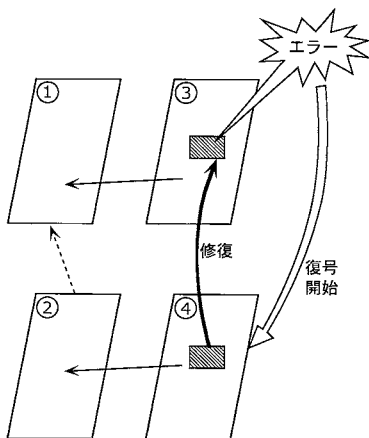
【図 3】



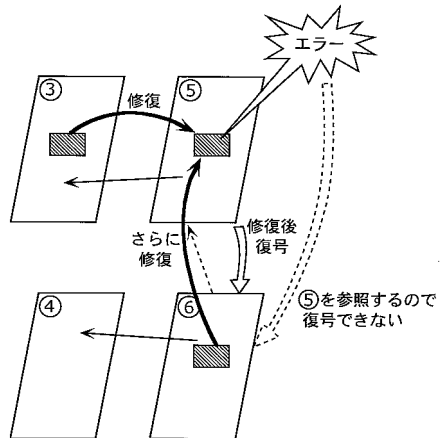
【図 4】



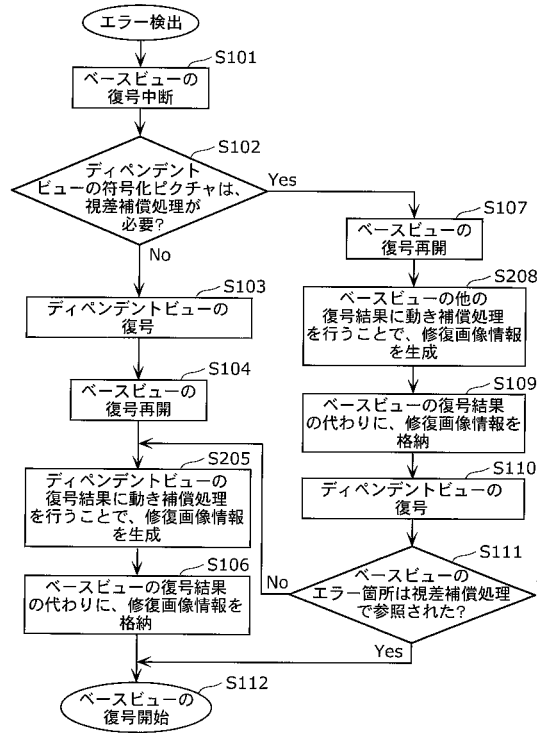
【図 5 A】



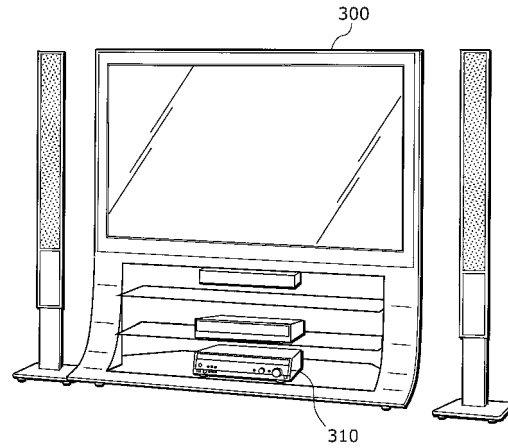
【図 5 B】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-322302(JP,A)  
特開2003-319419(JP,A)  
特開2004-166885(JP,A)  
特開平8-047002(JP,A)  
特開平3-046481(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 13/00 - 15/00 ,  
H04N 7/26 - 7/68