明　細　書

発明の名称 ：

画像符号化方法、画像復号方法、画像符号化装置および画像復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、１以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成するビデオレイヤと、符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームを生成するシステムレイヤとを含む画像符号化方法に関する。

背景技術

[0002] ＩＴＵ－Ｔ（Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ Ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ Ｕｎｉｏｎ Ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ Ｓｔａｎｄａｒｄｉｚａｔｉｏｎ Ｓｅｃｔｏｒ）で勧告されたＨ．２６４には、空間スケーラビリティおよび時間スケーラビリティを実現するためのスケーラブル映像符号化（ＳＶＣ：Ｓｃａｌａｂｌｅ Ｖｉｄｅｏ Ｃｏｄｉｎｇ）と呼ばれる拡張規格がある。

[0003] ＳＶＣでは、基本レイヤおよび拡張レイヤ等を含む複数のレイヤによって、スケーラビリティ（拡張性）が確保される。例えば、基本レイヤから、低い解像度の画像が得られる。そして、拡張レイヤから、高い解像度の画像が得られる。

[0004] ＳＶＣにおいて、空間スケーラビリティとは、画像の解像度、または、画像のサイズ等についての拡張性を意味する。時間スケーラビリティとは、フレームレート等についての拡張性を意味する。これらが複数の階層で扱われることにより、段階的な品質が実現される。

[0005] また、ＩＴＵ－Ｔで勧告されたＨ．２６４には、複数の視点（ビュー）についての複数の画像を効率よく符号化できる多視点映像符号化（ＭＶＣ：Ｍｕｌｔｉ－ｖｉｅｗ Ｖｉｄｅｏ Ｃｏｄｉｎｇ）と呼ばれる拡張規格がある。

[0006] ＭＶＣでは、ベースビュー（独立ビューとも呼ばれる）およびノンベースビュー（依存ビューとも呼ばれる）を含む複数のビューについての複数の画像が符号化される。そして、符号化の際、ビュー間予測が用いられる場合がある。例えば、ノンベースビューの画像の符号化に、ベースビューの画像が予測画像として用いられる。これにより、符号化効率が向上する。

[0007] なお、非特許文献１～５には、画像および音声を符号化するためのＭＰＥＧ－２システムにおいて、上記の拡張規格を識別するための規格が記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1：ＩＴＵ－Ｔ Ｒｅｃ． Ｈ．２２２．０ ｜ ＩＳＯ／ＩＥＣ １３８１８－１

非特許文献2：ＩＳＯ／ＩＥＣ １３８１８－１：２００７／Ａｍｄ ４：２００９

非特許文献3：Ｒｅｃｏｍｍｅｎｄａｔｉｏｎ Ｈ．２２２．０ （２００６） Ａｍｅｎｄｍｅｎｔ ４ （１２／０９）“Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ ｏｆ ｍｕｌｔｉｖｉｅｗ ｖｉｄｅｏ ｏｖｅｒ ＩＴＵ－Ｔ Ｒｅｃ． Ｈ．２２２．０ ｜ ＩＳＯ／ＩＥＣ １３８１８－１”

非特許文献4：ＩＳＯ／ＩＥＣ １３８１８－１：２００７／Ａｍｄ ３：２００９

非特許文献5：Ｒｅｃｏｍｍｅｎｄａｔｉｏｎ Ｈ．２２２．０ （２００６） Ａｍｅｎｄｍｅｎｔ ３ （０３／０９）“Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ ｏｆ ｓｃａｌａｂｌｅ ｖｉｄｅｏ ｏｖｅｒ ＩＴＵ－Ｔ Ｒｅｃ． Ｈ．２２２．０ ｜ ＩＳＯ／ＩＥＣ １３８１８－１”

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、従来のＳＶＣには、３Ｄ画像を扱うための規定が存在せず

、従来のＳＶＣは、３Ｄ画像を扱うことができない。一方、従来のＭＶＣは、３Ｄ画像を扱うことができるが、異なる複数の解像度で３Ｄ画像を扱うことができない。

[0010] 例えば、画像領域を左右の２つの領域に分割し、左側の領域には、左目用の画像を配置し、右側の領域には、右目用の画像を配置するサイドバイサイド（ＳＢＳ：Ｓｉｄｅ　Ｂｙ　Ｓｉｄｅ）と呼ばれる映像フォーマットがある。サイドバイサイドでは、片側あたりの解像度は、通常の半分になる。具体的には、１９２０画素×１０８０画素の解像度で構成されるフルＨＤの環境下において、サイドバイサイドにより得られる片側あたりの解像度は、フルＨＤの半分になる。

[0011] 従来のＳＶＣおよび従来のＭＶＣは、サイドバイサイドの映像フォーマットを用いて、基本レイヤによる解像度がフルＨＤの半分になり拡張レイヤによる解像度がフルＨＤになるように、画像を符号化する機能を有していない。

[0012] 仮に、画像がサイドバイサイドの映像フォーマットで従来のＭＶＣまたは従来のＳＶＣにより符号化された場合、サイドバイサイドを用いて得られたビットストリームと、サイドバイサイドを用いずに得られたビットストリームとの判別が困難になる。より具体的には、上記の非特許文献１（ＩＴＵ－Ｔ　Ｒｅｃ．　Ｈ．２２２．０　｜　ＩＳＯ／ＩＥＣ　１３８１８－１）などのシステムレイヤで、これらの映像フォーマットの違いを判別することが困難になる。したがって、画像復号装置の構成が複雑になる。

[0013] そこで、本発明は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる画像符号化方法および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

[0014] 上記課題を解決するため、本発明に係る画像符号化方法は、１以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成するビデオレイヤと、前記符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリー

ムを生成するシステムレイヤとを含む画像符号化方法であって、前記ビデオレイヤは、前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する符号化ステップを含み、前記システムレイヤは、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ステップで生成された前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する多重化ステップを含み、前記符号化ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する。

[0015] これにより、本発明に係る画像符号化方法は、画像が左右混合フォーマットであるか否かを復号側のシステムレイヤで判別可能なシステムストリームを生成できる。したがって、本発明に係る画像符号化方法は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0016] また、前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、前記ビデオレイヤは、多視点映像符号化方式に準拠し、前記符号化ステップでは、前記多視点映像符号化方式に従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、前記多重化ステップでは、前記多視点映像符号化方式についてのデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記デスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成してもよい。

[0017] これにより、多視点映像符号化方式で画像が符号化される。そして、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、本発明に係る画像符号化方法は、デスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0018] また、前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠し、前記多視点映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣにつ

いてのＭＶＣデスクリプタであり、前記符号化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、前記多重化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについての前記ＭＶＣデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記ＭＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成してもよい。

[0019] これにより、Ｈ．２６４　ＭＶＣで画像が符号化される。そして、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、本発明に係る画像符号化方法は、ＭＶＣデスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0020] また、前記符号化ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記左右混合フォーマットの前記画像を符号化し、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである左右独立フォーマットの前記画像を符号化してもよい。

[0021] これにより、本発明に係る画像符号化方法は、左右混合フォーマットの画像、または、左右独立フォーマットの画像を符号化できる。

[0022] また、前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、前記ビデオレイヤは、スケーラブル映像符号化方式に準拠し、前記符号化ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式に従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、前記多重化ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記デスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成してもよい。

[0023] これにより、スケーラブル映像符号化方式で画像が符号化される。そして、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、本発明に係る画像符号化方法は、デスクリプタを用いて、

適切なシステムストリームを生成できる。

[0024] また、前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠し、前記スケーラブル映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタであり、前記符号化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って前記画像を符号化することにより、前記符号化ストリームを生成し、前記多重化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについての前記ＳＶＣデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記ＳＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成してもよい。

[0025] これにより、Ｈ．２６４　ＳＶＣで画像が符号化される。そして、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、本発明に係る画像符号化方法は、ＳＶＣデスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0026] また、前記符号化ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、立体表示のための前記画像を符号化し、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、平面表示のための前記画像を符号化してもよい。

[0027] これにより、本発明に係る画像符号化方法は、立体表示のための画像、または、平面表示のための画像を符号化できる。

[0028] また、前記画像符号化方法は、さらに、（ｉ）左視点のピクチャである左ピクチャの第１の部分を前記左視点用画像領域に含み、右視点のピクチャである右ピクチャの第２の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記基本レイヤのピクチャとして生成し、（ｉｉ）前記左ピクチャの部分であり、前記第１の部分とは異なる部分である第３の部分を前記左視点用画像領域に含み、前記右ピクチャの部分であり、前記第２の部分とは異なる第４の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記拡張レイヤのピクチャとして生成することにより、前記画像を前記左右混合フォーマットで生成する生成ステップを含み、前記符号化ステップでは、前記左右混合フォーマットの

前記画像を符号化する際、前記生成ステップで生成された前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成してもよい。

[0029] これにより、基本レイヤのピクチャに対応する部分とは異なる部分から、拡張レイヤのピクチャが生成される。したがって、基本レイヤのピクチャと、拡張レイヤのピクチャとによって、段階的な精度が実現される。

[0030] また、前記画像符号化方法は、さらに、（ｉ）左視点のピクチャである左ピクチャの第１の部分を前記左視点用画像領域に含み、右視点のピクチャである右ピクチャの第２の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記基本レイヤのピクチャとして生成し、（ｉｉ）前記左ピクチャの全部、または、前記左ピクチャのうち、前記第１の部分を含む第３の部分を前記左視点用画像領域に含み、前記右ピクチャの全部、または、前記右ピクチャのうち、前記第２の部分を含む第４の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記拡張レイヤのピクチャとして生成することにより、前記画像を前記左右混合フォーマットで生成する生成ステップを含み、前記符号化ステップでは、前記左右混合フォーマットの前記画像を符号化する際、前記生成ステップで生成された前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成してもよい。

[0031] これにより、基本レイヤのピクチャに対応する部分を含む部分から、拡張レイヤのピクチャが生成される。したがって、基本レイヤのピクチャと、拡張レイヤのピクチャとによって、段階的な精度が実現される。

[0032] また、本発明に係る画像復号方法は、１以上のピクチャで構成される画像を含む符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームから前記符号化ストリームを取得するシステムレイヤと、前記符号化ストリームの前記画像を復号するビデオレイヤとを含む画像復号方法であって、前記システムレイヤは、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ストリームとを前記システムストリームから

分離して、前記識別子と前記符号化ストリームとを取得する分離ステップを含み、前記ビデオレイヤは、前記分離ステップで取得された前記符号化ストリームに含まれる前記画像を復号する復号ステップを含み、前記画像復号方法は、さらに、前記分離ステップで取得された前記識別子に従って特定される出力態様で、前記復号ステップで復号された前記画像を出力する出力ステップを含み、前記復号ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を復号する画像復号方法でもよい。

[0033] これにより、本発明に係る画像復号方法は、画像が左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子に応じて、画像の出力態様を切り替えることができる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0034] また、前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、前記ビデオレイヤは、多視点映像符号化方式に準拠し、前記分離ステップでは、前記多視点映像符号化方式についてのデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記デスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、前記復号ステップでは、前記多視点映像符号化方式に従って符号化された前記画像を復号してもよい。

[0035] これにより、本発明に係る画像復号方法は、多視点映像符号化方式で符号化された画像を復号できる。そして、本発明に係る画像復号方法は、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0036] また、前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠し、前記多視点映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタであり、前記分離ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについての前記ＭＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを

前記システムストリームから分離して、前記ＭＶＣデスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、前記復号ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って符号化された前記画像を復号してもよい。

[0037] これにより、本発明に係る画像復号方法は、Ｈ．２６４　ＭＶＣで符号化された画像を復号できる。そして、本発明に係る画像復号方法は、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0038] また、前記復号ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記左右混合フォーマットの前記画像を復号し、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである左右独立フォーマットの前記画像を復号してもよい。

[0039] これにより、本発明に係る画像復号方法は、左右混合フォーマットの画像、または、左右独立フォーマットの画像を復号できる。

[0040] また、前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、前記ビデオレイヤは、スケーラブル映像符号化方式に準拠し、前記分離ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記デスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、前記復号ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式に従って符号化された前記画像を復号してもよい。

[0041] これにより、本発明に係る画像復号方法は、スケーラブル映像符号化方式で符号化された画像を復号できる。そして、本発明に係る画像復号方法は、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0042] また、前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠し、前記スケーラ

ブル映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタであり、前記分離ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについての前記ＳＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記ＳＶＣデスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、前記復号ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って符号化された前記画像を復号してもよい。

[0043] これにより、本発明に係る画像復号方法は、Ｈ．２６４　ＳＶＣで符号化された画像を復号できる。そして、本発明に係る画像復号方法は、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0044] また、前記復号ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、立体表示のための前記画像を復号し、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、平面表示のための前記画像を復号してもよい。

[0045] これにより、本発明に係る画像復号方法は、立体表示のための画像、または、平面表示のための画像を復号できる。

[0046] また、前記画像復号方法は、さらに、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、左視点のピクチャである左ピクチャ、および、右視点のピクチャである右ピクチャを生成する生成ステップを含み、前記生成ステップでは、前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記基本レイヤのピクチャである基本レイヤピクチャの前記左視点用画像領域から、前記左ピクチャの第１の部分を取得し、前記基本レイヤピクチャの前記右視点用画像領域から、前記右ピクチャの第２の部分を取得し、前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記拡張レイヤのピクチャである拡張レイヤピクチャの前記左視点用画像領域から、前記左ピクチャの部分であり、前記第１の部分とは異なる第３

の部分を取得し、前記拡張レイヤピクチャの前記右視点用画像領域から、前記右ピクチャの部分であり、前記第２の部分とは異なる第４の部分を取得し、取得された前記第１の部分と、取得された前記第３の部分とから、前記左ピクチャを生成し、取得された前記第２の部分と、取得された前記第４の部分とから、前記右ピクチャを生成し、前記出力ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記生成ステップで生成された前記左ピクチャ、および、前記生成ステップで生成された前記右ピクチャを前記画像として出力してもよい。

[0047] これにより、本発明に係る画像復号方法は、基本レイヤのピクチャと、拡張レイヤのピクチャとの組み合わせによって、高精細な左ピクチャと、高精細な右ピクチャとを生成できる。

[0048] また、前記画像復号方法は、さらに、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記基本レイヤおよび前記拡張レイヤのうちの一方のピクチャである復号ピクチャの前記左視点用画像領域から、左視点のピクチャである左ピクチャを生成し、前記復号ピクチャの前記右視点用画像領域から、右視点のピクチャである右ピクチャを生成する生成ステップを含み、前記出力ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記生成ステップで生成された前記左ピクチャ、および、前記生成ステップで生成された前記右ピクチャを前記画像として出力してもよい。

[0049] これにより、本発明に係る画像復号方法は、基本レイヤのピクチャ、および、拡張レイヤのピクチャのいずれかから、左ピクチャおよび右ピクチャを生成できる。したがって、本発明に係る画像復号方法は、複数の精度のうちのいずれかを有する画像を生成できる。

[0050] また、本発明に係る画像符号化装置は、１以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成するビデオレイヤ部と、前記符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームを生成するシス

テムレイヤ部とを備える画像符号化装置であって、前記ビデオレイヤ部は、前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する符号化部を備え、前記システムレイヤ部は、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化部で生成された前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する多重化部を備え、前記符号化部は、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する画像符号化装置でもよい。

[0051] これにより、本発明に係る画像符号化方法が、画像符号化装置として実装される。

[0052] また、本発明に係る画像復号装置は、１以上のピクチャで構成される画像を含む符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームから前記符号化ストリームを取得するシステムレイヤ部と、前記符号化ストリームの前記画像を復号するビデオレイヤ部とを備える画像復号装置であって、前記システムレイヤ部は、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記識別子と前記符号化ストリームとを取得する分離部を備え、前記ビデオレイヤ部は、前記分離部で取得された前記符号化ストリームに含まれる前記画像を復号する復号部を備え、前記画像復号装置は、さらに、前記分離部で取得された前記識別子に従って特定される出力態様で、前記復号部で復号された前記画像を出力する出力部を備え、前記復号部は、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用

画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を復号する画像復号装置でもよい。

[0053] これにより、本発明に係る画像復号方法が、画像復号装置として実装される。

発明の効果

[0054] 本発明により、画像が左右混合フォーマットであるか否かが、システムレイヤで判別可能になる。したがって、本発明に係る画像符号化方法および画像復号方法は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

図面の簡単な説明

[0055] [図1]図１は、実施の形態１に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態１に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。

[図3]図３は、実施の形態１に係る画像復号装置の他の例を示すブロック図である。

[図4]図４は、実施の形態１に係る画像縮小方法の一例を示す概念図である。

[図5]図５は、実施の形態１に係る画像合成方法の一例を示す概念図である。

[図6]図６は、実施の形態１に係るＭＶＣデスクリプタのシンタックスの一例を示す図である。

[図7]図７は、実施の形態１に係るＭＶＣデスクリプタのシンタックスの他の例を示す図である。

[図8]図８は、実施の形態２に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

[図9]図９は、実施の形態２に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。

[図10]図１０は、実施の形態２に係る画像復号装置の他の例を示すブロック図である。

[図11]図１１は、実施の形態２に係るＳＶＣデスクリプタのシンタックスの一例を示す図である。

[図12]図１２は、実施の形態３に係るＭＰＥＧ－２システムのシステムストリームを示す図である。

[図13]図１３は、実施の形態４に係るＭＰ４のＢＯＸの構成例を示す図である。

[図14]図１４は、実施の形態４に係るＭＰ４ファイルの構成例を示す図である。

[図15]図１５は、実施の形態４に係るＢＯＸの階層構造を示す図である。

[図16]図１６は、実施の形態４に係るヘッダ情報の例を示す図である。

[図17]図１７は、実施の形態５に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

[図18]図１８は、実施の形態５に係る画像符号化装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図19]図１９は、実施の形態５に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。

[図20]図２０は、実施の形態５に係る画像復号装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図21]図２１は、実施の形態６に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

[図22]図２２は、実施の形態６に係る画像符号化装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図23]図２３は、実施の形態６に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。

[図24]図２４は、実施の形態６に係る画像復号装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図25]図２５は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図26]図２６は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図27]図２７は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図28]図２８は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生／記録部の構成例を示すブロック図である。

[図29]図２９は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図30A]図３０Ａは、携帯電話の一例を示す図である。

[図30B]図３０Ｂは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図31]図３１は、多重化データの構成を示す図である。

[図32]図３２は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

[図33]図３３は、ＰＥＳパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

[図34]図３４は、多重化データにおけるＴＳパケットとソースパケットの構造を示す図である。

[図35]図３５は、ＰＭＴのデータ構成を示す図である。

[図36]図３６は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図37]図３７は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図38]図３８は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図39]図３９は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

[図40]図４０は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図41]図４１は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

[図42]図４２は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

[図43A]図４３Ａは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

[図43B]図４３Ｂは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を

示す図である。

発明を実施するための形態

[0056] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示す。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲だけによって限定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

[0057] また、以下の記載において、ピクチャとは、１つのフィールドまたは１つのフレームで構成される画像を意味する。視点（ビュー）とは、複数のピクチャで構成される画像である映像を意味する。例えば、左視点は、左目用の映像であり、右視点は、右目用の映像である。左視点と右視点との組み合わせにより立体表示が実現される。また、画像は、左視点に含まれるピクチャと、右視点に含まれるピクチャとで構成される場合のように、複数のピクチャで構成される場合がある。

[0058] また、以下の記載において、システムレイヤおよびビデオレイヤは、それぞれ、複数の処理で構成される処理層（処理群）を意味する。ビデオレイヤは、ビデオ符号化レイヤ（ＶＣＬ：Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ　Ｌａｙｅｒ）とも呼ばれる。基本レイヤおよび拡張レイヤは、それぞれ、データである。

[0059] （実施の形態１）

図１は、本実施の形態に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。図１に示された画像符号化装置１００は、４つの水平１／２縮小部１１１～１１４、２つの統合部１２１、１２２、４つのフレームバッファ１３１～１３４、２つのスイッチ１５１、１５２、入力信号制御部１６０、ＭＶＣ

エンコーダ１７０、および、システムエンコーダ１８０を備える。ＭＶＣエンコーダ１７０は、２つのエンコーダ１７１、１７２を有する。

[0060] 画像符号化装置１００は、左右視点画像独立３Ｄフォーマット（左右独立フォーマットとも呼ぶ）の３Ｄ画像を入力として受け取る。左右視点画像独立３Ｄフォーマットは、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである。

[0061] そして、画像符号化装置１００の４つの水平１／２縮小部１１１～１１４および２つの統合部１２１、１２２は、左右視点画像独立３Ｄフォーマットの３Ｄ画像を左右視点画素混合３Ｄフォーマット（左右混合フォーマットとも呼ぶ）の３Ｄ画像へ変換する。左右視点画素混合３Ｄフォーマットとは、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含むフォーマットである。

[0062] より具体的には、水平１／２縮小部１１１は、左視点のピクチャである左ピクチャを水平方向に１／２に縮小する。水平１／２縮小部１１２は、右視点のピクチャである右ピクチャを水平方向に１／２に縮小する。そして、統合部１２１は、水平１／２縮小部１１１で縮小された左ピクチャと、水平１／２縮小部１１２で縮小された右ピクチャとを統合することで、左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含むピクチャを生成する。

[0063] また、水平１／２縮小部１１３は、左ピクチャを水平方向に１／２に縮小する。水平１／２縮小部１１４は、右ピクチャを水平方向に１／２に縮小する。そして、統合部１２２は、水平１／２縮小部１１３で縮小された左ピクチャと、水平１／２縮小部１１４で縮小された右ピクチャとを統合することで、左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含むピクチャを生成する。

[0064] これにより、左右視点画像独立３Ｄフォーマットの３Ｄ画像が、左右視点画素混合３Ｄフォーマットの３Ｄ画像へ変換される。統合部１２１で生成されたピクチャは、フレームバッファ１３１に格納され、統合部１２２で生成されたピクチャは、フレームバッファ１３２に格納される。

[0065] そして、ＭＶＣエンコーダ１７０のエンコーダ１７１は、フレームバッフ

ァ１３１に格納されたピクチャを基本レイヤのピクチャとして、かつ、ベースビューのピクチャとして符号化する。また、ＭＶＣエンコーダ１７０のエンコーダ１７２は、フレームバッファ１３２に格納されたピクチャを拡張レイヤのピクチャとして、かつ、ノンベースビューのピクチャとして符号化する。これにより、ＭＶＣエンコーダ１７０は、３Ｄ画像を基本レイヤおよび拡張レイヤの２つの符号化ビットストリームへ変換する。

[0066] あるいは、画像符号化装置１００は、３Ｄ画像を左右視点画素混合３Ｄフォーマットへ変換せずに、左右視点画像独立３Ｄフォーマットのまま、ＭＶＣエンコーダ１７０に入力する。

[0067] すなわち、フレームバッファ１３３に左視点のピクチャがそのまま格納され、フレームバッファ１３４に右視点のピクチャがそのまま格納される。そして、ＭＶＣエンコーダ１７０のエンコーダ１７１は、フレームバッファ１３３に格納されたピクチャをベースビューとして符号化する。また、ＭＶＣエンコーダ１７０のエンコーダ１７２は、フレームバッファ１３４に格納されたピクチャをノンベースビューとして符号化する。

[0068] これにより、ＭＶＣエンコーダ１７０は、３Ｄ画像を左視点および右視点の２つの符号化ビットストリームへ変換する。

[0069] 入力信号制御部１６０は、ユーザー指示に従って、２つのスイッチ１５１、１５２を切り替えることにより、ＭＶＣエンコーダ１７０に入力されるピクチャを切り替える。

[0070] 例えば、ユーザーが、画像符号化装置１００に左右視点画素混合３Ｄフォーマットで画像を符号化するように指示した場合、２つのフレームバッファ１３１、１３２に格納された各ピクチャがＭＶＣエンコーダ１７０に入力される。ユーザーが、画像符号化装置１００に左右視点画像独立３Ｄフォーマットで画像を符号化するように指示した場合、２つのフレームバッファ１３３、１３４に格納された各ピクチャがＭＶＣエンコーダ１７０に入力される。

[0071] システムエンコーダ１８０は、ＭＶＣエンコーダ１７０で得られた２つの

符号化ビットストリーム、および、３Ｄフォーマットタイプに対して、システムエンコードを実行する。そして、システムエンコーダ１８０は、２つの符号化ビットストリーム、および、３Ｄフォーマットタイプを含むシステムストリームを出力する。３Ｄフォーマットタイプは、３Ｄ画像のフォーマットが、左右視点画素混合３Ｄフォーマットおよび左右視点画像独立３Ｄフォーマットのいずれであるかを示す。

[0072] なお、本実施の形態では、入力信号制御部１６０がユーザー指示に基づいて３Ｄ画像のフォーマットを切替えている。しかし、符号化される３Ｄ画像のフォーマットは、左右視点画素混合３Ｄフォーマットおよび左右視点画像独立３Ｄフォーマットのいずれかに固定されていてもよい。

[0073] 図２は、本実施の形態に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。図２に示された画像復号装置２００は、システムデコーダ２１０、ＭＶＣデコーダ２２０、２つのフレームバッファ２３１、２３２、出力部２６０、および、表示部２９０を備える。ＭＶＣデコーダ２２０は、２つのデコーダ２２１、２２２を備える。出力部２６０は、４つのスイッチ２６１～２６４、出力制御部２６５、画像合成部２６６、画素再配置部２６７、および、２つのフレームバッファ２７１、２７２を備える。

[0074] システムデコーダ２１０は、システムストリームに対してシステムデコードを実行することにより、システムストリームから、３Ｄフォーマットタイプと、２つの符号化ビットストリームとを分離する。

[0075] 例えば、システムデコーダ２１０は、システムストリームから、３Ｄフォーマットタイプと、基本レイヤおよび拡張レイヤの２つの符号化ビットストリームとを分離する。そして、ＭＶＣデコーダ２２０のデコーダ２２１は、基本レイヤに含まれるピクチャを復号し、復号されたピクチャをフレームバッファ２３１に格納する。ＭＶＣデコーダ２２０のデコーダ２２２は、拡張レイヤに含まれるピクチャを復号し、復号されたピクチャをフレームバッファ２３２に格納する。

[0076] あるいは、システムデコーダ２１０は、システムストリームから、３Ｄフ

ォーマットタイプと、左視点および右視点の２つの符号化ビットストリームとを分離する。そして、ＭＶＣデコーダ２２０のデコーダ２２１は、左視点に含まれるピクチャを復号し、復号されたピクチャをフレームバッファ２３１に格納する。ＭＶＣデコーダ２２０のデコーダ２２２は、右視点に含まれるピクチャを復号し、復号されたピクチャをフレームバッファ２３２に格納する。

[0077] 出力部２６０の出力制御部２６５は、３Ｄフォーマットタイプに応じて、３つのスイッチ２６１～２６３を切り替えることにより、出力態様を制御する。

[0078] 具体的には、３Ｄフォーマットタイプが左右視点画素混合３Ｄフォーマットの場合、画像合成部２６６は、基本レイヤのピクチャと拡張レイヤのピクチャとを合成し、高解像度のＳＢＳ画像を生成する。ＳＢＳ画像では、左側に左視点用の領域が配置され、右側に右視点用の領域が配置される。画像合成部２６６は、生成されたＳＢＳ画像をフレームバッファ２７１に格納する。

[0079] そして、画素再配置部２６７は、フレームバッファ２７１に格納されたＳＢＳ画像に対して、再配置を実行する。すなわち、画素再配置部２６７は、ＳＢＳ画像から左視点の画像と右視点の画像とを分離して、左視点の画像と右視点の画像とを左右のフレームとして交互に並べる。

[0080] ３Ｄフォーマットタイプが左右視点画像独立３Ｄフォーマットの場合、スイッチ２６４によって、左右のフレームが交互に並べられる。

[0081] 上述のように、出力部２６０は、ＭＶＣデコーダ２２０で復号された画像を３Ｄフォーマットタイプによって特定される出力態様で出力する。出力部２６０は、画像を適切なタイミングで出力するため、フレームバッファ２７２に画像を格納してもよい。表示部２９０は、出力部２６０で出力された画像を表示する。

[0082] 本実施の形態では、３Ｄフォーマットタイプがシステムレイヤにおいて符号化側から復号側へ通知される。これにより、ビデオレイヤにおける復号前

に、３Ｄフォーマットの違いによる出力態様の違いを画像復号装置２００が認知できる。画像復号装置２００は、例えば、前もって、高解像度のＳＢＳ画像を保持するためのメモリ領域を確保するなど、出力部２６０のリソースの確保、および、初期化を実行することができる。これにより、画像表示の際の遅延が低減される。

[0083] また、ビデオデコーダであるＭＶＣデコーダ２２０から出力部２６０へ３Ｄフォーマットタイプを通知する必要がない。そのため、画像復号装置２００の構成が簡略化される。

[0084] 図３は、本実施の形態に係る画像復号装置の他の例を示すブロック図である。図３に示された画像復号装置３００は、システムデコーダ３１０、ＡＶＣデコーダ３２０、フレームバッファ３３１および表示部３９０を備える。画像復号装置３００は、ＡＶＣ対応再生装置である。

[0085] 画像復号装置３００は、本実施の形態に係る画像符号化装置１００で生成されたシステムストリームについて、ベースビュー以外のビュー（ノンベースビュー）を復号できない。そのため、拡張レイヤあるいは右視点は復号されない。したがって、ＡＶＣデコーダ３２０のデコーダ３２１は、基本レイヤあるいは左視点のみを復号する。そして、表示部３９０は、基本レイヤあるいは左視点のみを表示する。

[0086] このように、本実施の形態に係る画像符号化装置１００で生成されたシステムストリームは、ＡＶＣ対応再生装置との後方互換性を有する。

[0087] 図４は、本実施の形態に係る画像縮小方法の一例を示す概念図である。図１に示された画像符号化装置１００は、入力された画像を縮小して、ＳＢＳ画像を生成する。図４には、この時に実行される画像縮小方法が示されている。

[0088] 例えば、図４の水平１／２縮小部４１１は、図１の水平１／２縮小部１１１に対応し、図４の水平１／２縮小部４１３は、図１の水平１／２縮小部１１３に対応する。または、図４の水平１／２縮小部４１１は、図１の水平１／２縮小部１１２に対応し、図４の水平１／２縮小部４１３は、図１の水平

１／２縮小部１１４に対応してもよい。

[0089] 画像符号化装置１００は、各視点のピクチャを奇数列と偶数列とに分ける。すなわち、水平１／２縮小部４１１は、ピクチャの奇数列の画素のみをサンプリングする。水平１／２縮小部４１３は、ピクチャの偶数列の画素のみをサンプリングする。これにより、奇数列画像と偶数列画像とが得られる。

[0090] 画像符号化装置１００は、一方の視点から得られた奇数列画像と、他方の視点から得られた奇数列画像とを統合することによりＳＢＳ画像を生成し、生成されたＳＢＳ画像を基本レイヤとして符号化する。また、画像符号化装置１００は、一方の視点から得られた偶数列画像と、他方の視点から得られた偶数列画像とを統合することによりＳＢＳ画像を生成し、生成されたＳＢＳ画像を拡張レイヤとして符号化する。

[0091] 図５は、本実施の形態に係る画像合成方法の一例を示す概念図である。図５に示された画像合成部５６６は、図２に示された画像合成部２６６に対応する。

[0092] 画像復号装置２００は、基本レイヤを復号して、基本レイヤの復号ピクチャを取得する。そして、画像復号装置２００は、基本レイヤの復号ピクチャの左視点用画像領域から、左視点の奇数列画像を取得する。また、画像復号装置２００は、拡張レイヤを復号して、拡張レイヤの復号ピクチャを取得する。そして、画像復号装置２００は、拡張レイヤの復号ピクチャの左視点用画像領域から、左視点の偶数列画像を取得する。

[0093] 画像合成部５６６は、奇数列画像と偶数列画像とを画素列毎に交互に合成する。これにより、画像復号装置２００は、左視点の元の解像度のピクチャを生成する。

[0094] 上述において、画像復号装置２００は、左視点のピクチャを生成しているが、右視点のピクチャも同様に生成できる。すなわち、画像復号装置２００は、基本レイヤの右視点用画像領域および拡張レイヤの右視点用画像領域から、右視点の奇数列画像および右視点の偶数列画像を取得する。そして、画像合成部５６６は、奇数列画像と偶数列画像とを画素列毎に交互に合成する

。これにより、画像復号装置２００は、右視点の元の解像度のピクチャを生成する。

[0095] 基本レイヤのみを復号することができるＡＶＣ対応再生装置は、奇数列画像のみを復号することにより、低解像度の３Ｄ画像を復号することができる。したがって、後方互換性が保たれる。また、基本レイヤおよび拡張レイヤの両方を復号することができるＭＶＣ対応再生装置は、奇数列画像と偶数列画像を復号できる。そのため、ＭＶＣ対応再生装置は、高解像度の３Ｄ画像を再構成することができる。

[0096] なお、本実施の形態では、左右視点画素混合３Ｄフォーマットとして、ＳＢＳを利用する例が示されている。しかし、左右視点画素混合３Ｄフォーマットとして、トップアンドボトム（ＴＡＢ：Ｔｏｐ ａｎｄ Ｂｏｔｔｏｍ）などが利用されてもよい。左視点用画像領域と右視点用画像領域との配置の違いに応じて拡大または縮小の方向（水平または垂直など）、および、画素のサンプリング方法（行、列の飛び越し走査、または、格子状間引きなど）を適切に選択することで、縮小および合成が実現される。

[0097] また、画像符号化装置１００、および、画像復号装置２００は、高解像度の３Ｄ画像の再構成後に、ローパスフィルタなどのノイズ低減処理を施してもよい。これにより、さらなる高画質化が可能となる。

[0098] 図６は、本実施の形態に係るＭＶＣデスクリプタの一例を示す。デスクリプタは、ＭＰＥＧ－２システム等で用いられるデータである。デスクリプタには、フレームレート等の符号化ビットストリームの属性情報が含まれる。本実施の形態に係るシステムストリームは、ＭＶＣデスクリプタを含む。

[0099] ＭＶＣデスクリプタは、デスクリプタの一種であり、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタである。すなわち、ＭＶＣデスクリプタには、多視点映像符号化方式で画像を符号化することにより得られた符号化ビットストリームの属性情報が含まれる。ＭＶＣデスクリプタは、ＭＶＣ拡張デスクリプタ（ＭＶＣ ｅｘｔｅｎｓｉｏｎ ｄｅｓｃｒｉｐｔｏｒ）とも呼ばれる。

[0100] ＭＶＣデスクリプタのシンタックス（Ｓｙｎｔａｘ）は、上記の非特許文献２（ＩＳＯ／ＩＥＣ　１３８１８－１：２００７／Ａｍｄ　４：２００９）、または、非特許文献３（Ｒｅｃｏｍｍｅｎｄａｔｉｏｎ　Ｈ．２２２．０　（２００６）　Ａｍｅｎｄｍｅｎｔ　４　（１２／０９）“Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　ｏｆ　ｍｕｌｔｉｖｉｅｗ　ｖｉｄｅｏ　ｏｖｅｒ　ＩＴＵ－Ｔ　Ｒｅｃ．　Ｈ．２２２．０　｜　ＩＳＯ／ＩＥＣ　１３８１８－１”）に記載されている。

[0101] 図６では、これらの文献に記載のシンタックスに、３Ｄフォーマットタイプとしてｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが追加されている。また、ＭＶＣデスクリプタのサイズをバイト長の整数倍にするために、７ビットの予約ビットが追加されている。

[0102] 例えば、ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが１である場合、画像のフォーマットは左右視点画素混合３Ｄフォーマットである。ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが０である場合、画像のフォーマットは左右視点画像独立３Ｄフォーマット（通常のＭＶＣストリーム）である。

[0103] なお、ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが、３Ｄフォーマットタイプの例として示されているが、シンタックスの名称、値の範囲（０／１）、および、値の意味は、この例に限られない。左右視点画素混合３Ｄフォーマットであることを通知可能であれば、他の表現形式が用いられてもよい。

[0104] また、本実施の形態では、ＭＶＣデスクリプタの最後に３Ｄフォーマットタイプを挿入する例が示されている。しかし、挿入位置はこれに限るものではない。３Ｄフォーマットタイプは、ＭＶＣデスクリプタの他のビット位置、または、ＭＶＣデスクリプタ以外のデスクリプタへ挿入されてもよい。

[0105] 図７は、本実施の形態に係るＭＶＣデスクリプタの他の例を示す。図７では、上記の文献に記載のシンタックスに含まれる４ビットの予約ビット（ｒｅｓｅｒｖｅｄ）が、１ビットのｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿

ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇと、３ビットの予約ビットとに置き換えられる。これにより、ＭＶＣデスクリプタの全体のビット数が維持され、かつ、ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇがＭＶＣデスクリプタに組み込まれる。

[0106] 以上のように、画像符号化装置１００は、システムレイヤで、画像復号装置２００へ、画像のフォーマットが左右視点画素混合３Ｄフォーマットであるか否かを通知する。これにより、画像復号装置２００は、出力態様を円滑に切り替えることができる。したがって、画像符号化装置１００および画像復号装置２００は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0107] （実施の形態２）

図８は、本実施の形態に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。図８に示された画像符号化装置８００は、２つの水平１／２縮小部８１１、８１２、水平垂直縮小部８１５、２つの統合部８２１、８２２、４つのフレームバッファ８３１～８３４、２つのスイッチ８５１、８５２、入力信号制御部８６０、ＳＶＣエンコーダ８７０、および、システムエンコーダ８８０を備える。ＳＶＣエンコーダ８７０は、２つのエンコーダ８７１、８７２を備える。

[0108] 画像符号化装置８００は、左右視点画像独立３Ｄフォーマットの３Ｄ画像、または、２Ｄ画像を入力として受け取る。

[0109] 画像符号化装置８００は、３Ｄ画像を符号化する場合、左右視点画像独立３Ｄフォーマットの３Ｄ画像を左右視点画素混合３Ｄフォーマットの３Ｄ画像へ変換する。その後、画像符号化装置８００は、さらに、左右視点画素混合３Ｄフォーマットの３Ｄ画像を２つの解像度に対応する２つのピクチャに変換する。

[0110] 例えば、水平１／２縮小部８１１は、左視点のピクチャを水平方向に１／２に縮小する。水平１／２縮小部８１２は、右視点のピクチャを水平方向に１／２に縮小する。統合部８２１は、水平１／２縮小部８１１で縮小された

ピクチャと、水平１／２縮小部８１２で縮小されたピクチャとを統合する。これにより、ＳＢＳ画像が、低解像度レイヤ（基本レイヤ）のピクチャとして生成される。統合部８２１は、低解像度レイヤのピクチャをフレームバッファ８３１に格納する。

[0111] ２つの水平１／２縮小部８１１、８１２、および、統合部８２１は、実施の形態１に係る２つの水平１／２縮小部１１１、１１２、および、統合部１２１と同様の処理を実行してもよい。あるいは、２つの水平１／２縮小部８１１、８１２、および、統合部８２１は、実施の形態１に係る２つの水平１／２縮小部１１３、１１４、および、統合部１２２と同様の処理を実行してもよい。

[0112] 統合部８２２は、左視点のピクチャと、右視点のピクチャとを縮小せずにそのまま統合する。これにより、ＳＢＳ画像が、高解像度レイヤ（拡張レイヤ）のピクチャとして生成される。統合部８２２は、高解像度レイヤのピクチャをフレームバッファ８３２に格納する。

[0113] 画像符号化装置８００は、上述の手順で、左右視点画素混合３Ｄフォーマットの３Ｄ画像を２つの解像度に対応する２つのピクチャに変換する。

[0114] また、画像符号化装置８００は、２Ｄ画像を符号化する場合、２Ｄ画像を２つの解像度に対応する２つのピクチャに変換する。

[0115] 例えば、水平垂直縮小部８１５は、２Ｄ画像を水平方向および垂直方向に縮小する。これにより、低解像度レイヤのピクチャが生成される。フレームバッファ８３３には、低解像度レイヤのピクチャが格納される。フレームバッファ８３４には、２Ｄ画像が、そのまま、高解像度レイヤのピクチャとして格納される。

[0116] 画像符号化装置８００は、上述の手順で、２Ｄ画像を２つの解像度に対応する２つのピクチャに変換する。

[0117] ＳＶＣエンコーダ８７０は、低解像度レイヤおよび高解像度レイヤの２つのピクチャを低解像度レイヤおよび高解像度レイヤの２つの符号化ビットストリームへ変換する。

[0118] 例えば、ＳＶＣエンコーダ８７０のエンコーダ８７１は、フレームバッファ８３１に格納されたピクチャを符号化する。そして、ＳＶＣエンコーダ８７０のエンコーダ８７２は、フレームバッファ８３２に格納されたピクチャを符号化する。

[0119] あるいは、ＳＶＣエンコーダ８７０のエンコーダ８７１は、フレームバッファ８３３に格納されたピクチャを符号化する。また、ＳＶＣエンコーダ８７０のエンコーダ８７２は、フレームバッファ８３４に格納されたピクチャを符号化する。

[0120] これにより、ＳＶＣエンコーダ８７０は、低解像度レイヤおよび高解像度レイヤの２つのピクチャを低解像度レイヤおよび高解像度レイヤの２つの符号化ビットストリームへ変換する。

[0121] 入力信号制御部８６０は、ユーザー指示に従って、２つのスイッチ８５１、８５２を切り替えることにより、ＳＶＣエンコーダ８７０に入力されるピクチャを切り替える。

[0122] 例えば、ユーザーが、画像符号化装置８００に３Ｄ画像を符号化するように指示した場合、２つのフレームバッファ８３１、８３２に格納された各ピクチャがＳＶＣエンコーダ８７０に入力される。ユーザーが、画像符号化装置８００に２Ｄ画像を符号化するように指示した場合、２つのフレームバッファ８３３、８３４に格納された各ピクチャがＳＶＣエンコーダ８７０に入力される。

[0123] システムエンコーダ８８０は、２つの符号化ビットストリーム、および、３Ｄ通知信号に対してシステムエンコードを実行し、システムストリームを出力する。３Ｄ通知信号は、画像のフォーマットが左右視点画素混合３Ｄフォーマットおよび２Ｄフォーマットのいずれであるかを示す。

[0124] なお、本実施の形態では、入力信号制御部８６０がユーザー指示に基づいて画像のフォーマットを切替えている。しかし、符号化される画像のフォーマットは、左右視点画素混合３Ｄフォーマットおよび２Ｄフォーマットのいずれかに固定されていてもよい。

[0125] 図９は、本実施の形態に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。図９に示された画像復号装置９００は、システムデコーダ９１０、ＳＶＣデコーダ９２０、フレームバッファ９３１、出力部９６０、および、表示部９９０を備える。ＳＶＣデコーダ９２０は、２つのデコーダ９２１、９２２を備える。出力部９６０は、２つのスイッチ９６１、９６３、出力制御部９６５、画素再配置部９６７、および、２つのフレームバッファ９７１、９７２を備える。

[0126] システムデコーダ９１０は、システムストリームに対してシステムデコードを実行することにより、システムストリームから、３Ｄ通知信号と、低解像度レイヤおよび高解像度レイヤの２つの符号化ビットストリームとを分離する。ＳＶＣデコーダ９２０のデコーダ９２１は、低解像度レイヤに含まれるピクチャを復号し、ＳＶＣデコーダ９２０のデコーダ９２２は、高解像度レイヤに含まれるピクチャを復号する。この時、デコーダ９２２は、低解像度レイヤのピクチャを用いて高解像度レイヤのピクチャを復号してもよい。

[0127] デコーダ９２２は、復号されたピクチャをフレームバッファ９３１に格納する。すなわち、高解像度レイヤのピクチャが、フレームバッファ９３１に格納される。

[0128] 出力部９６０の出力制御部９６５は、３Ｄ通知信号に応じて、２つのスイッチ９６１、９６３を切り替えることにより、出力態様を制御する。

[0129] 具体的には、３Ｄ通知信号が左右視点画素混合３Ｄフォーマットを示す場合、画素再配置部９６７は、再配置を実行する。例えば、画素再配置部９６７は、高解像度レイヤのＳＢＳ画像から、左視点画像と右視点画像とを分離して、左視点画像と右視点画像とを左右のフレームとして交互に並べる。出力部９６０は、再配置によって得られた画像を出力する。

[0130] ３Ｄ通知信号が２Ｄフォーマットの場合、出力部９６０は、高解像度レイヤの２Ｄ画像をそのまま出力する。

[0131] 出力部９６０は、上述の手順で、ＳＶＣデコーダ９２０で復号された画像を３Ｄ通知信号によって特定される出力態様で出力する。出力部９６０は、

画像を適切なタイミングで出力するため、２つのフレームバッファ９７１、９７２のいずれかに画像を格納してもよい。３Ｄ画像は、左視点のピクチャと右視点のピクチャを有する。すなわち、３Ｄ画像は、２Ｄ画像の２倍のピクチャを有する。したがって、出力部９６０は、３Ｄ画像の場合、高速に出力処理を実行する。表示部９９０は、出力部９６０で出力された画像を表示する。

[0132] 本実施の形態では、３Ｄ通知信号がシステムレイヤにおいて符号化側から復号側へ通知される。これにより、ビデオレイヤにおける復号前に、画像のフォーマットの違いによる出力態様の違いを画像復号装置９００が認知できる。画像復号装置９００は、例えば、前もって、高解像度のＳＢＳ画像あるいは高解像度の２Ｄ画像を保持するためのメモリを確保するなど、出力部９６０のリソースの確保、および、初期化を実行することができる。

[0133] また、ビデオデコーダであるＳＶＣデコーダ９２０から出力部９６０へ３Ｄ通知信号を通知する必要がない。そのため、画像復号装置９００の構成が簡略化される。

[0134] 図１０は、本実施の形態に係る画像復号装置の他の例を示すブロック図である。図１０に示された画像復号装置１０００は、システムデコーダ１０１０、ＡＶＣデコーダ１０２０、フレームバッファ１０３１および表示部１０９０を備える。画像復号装置１０００は、ＡＶＣ対応再生装置である。

[0135] 画像復号装置１０００は、本実施の形態に係る画像符号化装置８００で生成されたシステムストリームについて、低解像度レイヤ以外のレイヤを復号できない。そのため、高解像度レイヤは復号されない。したがって、ＡＶＣデコーダ１０２０のデコーダ１０２１は、低解像度レイヤのみを復号する。そして、表示部１０９０は、低解像度レイヤのみを表示する。このように、本実施の形態に係る画像符号化装置８００で生成されたシステムストリームは、ＡＶＣ対応再生装置との後方互換性を有する。

[0136] なお、本実施の形態では、左右視点画素混合３Ｄフォーマットとして、ＳＢＳを利用する例が示されている。しかし、左右視点画素混合３Ｄフォーマ

ットとして、トップアンドボトム（ＴＡＢ：Ｔｏｐ　ａｎｄ　Ｂｏｔｔｏｍ）などが利用されてもよい。左視点用画像領域と右視点用画像領域との配置の違いに応じて拡大または縮小の方向（水平または垂直など）、および、画素サンプリング方法（行、列の飛び越し走査、または、格子状間引きなど）を適切に選択することで、縮小および合成が実施される。

[0137] また、画像符号化装置８００、および、画像復号装置９００は、高解像度の３Ｄ画像の再構成後に、ローパスフィルタなどのノイズ低減処理を施してもよい。これにより、さらなる高画質化が可能となる。

[0138] 図１１は、本実施の形態に係るＳＶＣデスクリプタの一例を示す。デスクリプタは、ＭＰＥＧ－２システム等で用いられるデータである。デスクリプタには、フレームレート等の符号化ビットストリームの属性情報が含まれる。本実施の形態に係るシステムストリームは、ＳＶＣデスクリプタを含む。

[0139] ＳＶＣデスクリプタは、デスクリプタの一種であり、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタである。すなわち、ＳＶＣデスクリプタには、スケーラブル映像符号化方式で画像を符号化することにより得られた符号化ビットストリームの属性情報が含まれる。ＳＶＣデスクリプタは、ＳＶＣ拡張デスクリプタ（ＳＶＣ　ｅｘｔｅｎｓｉｏｎ　ｄｅｓｃｒｉｐｔｏｒ）とも呼ばれる。

[0140] ＳＶＣデスクリプタのシンタックス（Ｓｙｎｔａｘ）は、上記の非特許文献４（ＩＳＯ／ＩＥＣ　１３８１８－１：２００７／Ａｍｄ　３：２００９）、または、非特許文献５（Ｒｅｃｏｍｍｅｎｄａｔｉｏｎ　Ｈ．２２２．０　（２００６）　Ａｍｅｎｄｍｅｎｔ　３　（０３／０９）“Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　ｏｆ　ｓｃａｌａｂｌｅ　ｖｉｄｅｏ　ｏｖｅｒ　ＩＴＵ－Ｔ　Ｒｅｃ．　Ｈ．２２２．０　｜　ＩＳＯ／ＩＥＣ　１３８１８－１”）に記載されている。

[0141] 図１１では、これらの文献に記載のシンタックスに、３Ｄ通知信号としてｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが予約ビット（ｒｅｓｅｒｖｅｄ）の代わりに挿入されている。

[0142] 例えば、ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが１である場合、画像のフォーマットは左右視点画素混合３Ｄフォーマットである。ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが０である場合、画像のフォーマットは２Ｄフォーマット（通常のＳＶＣストリーム）である。

[0143] なお、ｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇが、３Ｄ通知信号の例として示されているが、シンタックスの名称、値の範囲（０／１）、および、値の意味は、この例に限られない。左右視点画素混合３Ｄフォーマットであることを通知可能であれば、他の表現形式が用いられてもよい。

[0144] また、本実施の形態では、ＳＶＣデスクリプタの最後に３Ｄ通知信号を挿入する例が示されている。しかし、挿入位置はこれに限るものではない。３Ｄ通知信号は、ＳＶＣデスクリプタの他のビット位置、または、ＳＶＣデスクリプタ以外のデスクリプタへ挿入されてもよい。

[0145] 例えば、ＳＶＣデスクリプタには、最後の１ビットの予約ビットの他に、５ビットの予約ビットが９番目の項目として含まれている。この５ビットの予約ビットが、１ビットのｆｒａｍｅ＿ｐａｃｋｉｎｇ＿ｉｎｆｏ＿ｐｒｅｓｅｎｔ＿ｆｌａｇと、４ビットの予約ビットに置き換えられてもよい。

[0146] 以上のように、画像符号化装置８００は、システムレイヤで、画像復号装置９００へ、画像のフォーマットが左右視点画素混合３Ｄフォーマットであるか否かを通知する。これにより、画像復号装置９００は、出力態様を円滑に切り替えることができる。したがって、画像符号化装置８００および画像復号装置９００は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0147] （実施の形態３）

本実施の形態は、実施の形態１および実施の形態２で示された画像符号化装置および画像復号装置に適用可能な、ＭＰＥＧ－２システムに準拠するシステムレイヤを示す。

[0148] 図１２は、本実施の形態に係るＭＰＥＧ－２システムのシステムストリームを示す図である。図１２に示されたシステムストリームは、ＴＳ（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｓｔｒｅａｍ）パケットで構成されている。実施の形態１で示されたシステムエンコーダ１８０、および、実施の形態２で示されたシステムエンコーダ８８０は、図１２に示されたＴＳパケットで構成されるシステムストリームを生成してもよい。以下に、システムストリームの構成を具体的に示す。

[0149] 実施の形態１で示されたＭＶＣエンコーダ１７０、および、実施の形態２で示されたＳＶＣエンコーダ８７０は、ビデオレイヤにおいて、映像符号化データ（ビデオ符号化データ）を生成する。ビデオレイヤにおいて生成された映像符号化データは、ＰＥＳ（Ｐａｃｋｅｔｉｚｅｄ　Ｅｌｅｍｅｎｔａｒｙ　Ｓｔｒｅａｍ）パケットに格納される。

[0150] １つのピクチャに対応する映像符号化データが、１つのＰＥＳパケットに格納されてもよいし、１つのピクチャに対応する映像符号化データが、複数のＰＥＳパケットに格納されてもよい。また、複数のピクチャに対応する映像符号化データが、１つのＰＥＳパケットに格納されてもよい。さらに、ＰＥＳパケットには、音声符号化データ（オーディオ符号化データ）が格納されてもよい。そして、ＰＥＳパケットは、固定長の複数のＴＳパケットに分割して格納される。

[0151] 一方、デスクリプタは、セクションに格納される。セクションは、ＭＰＥＧ－２システムで用いられるデータ構造のひとつである。セクションも、ＰＥＳパケットと同様に、固定長の複数のＴＳパケットに分割して格納される。

[0152] そして、ＰＥＳパケットに対応するＴＳパケットとセクションに対応するＴＳパケットとが、システムストリームとして多重化される。具体的には、セクションに対応するＴＳパケットが、ＰＥＳパケットに対応するＴＳパケットに、周期的に挿入される。なお、周期的に挿入される間隔は、一定間隔に限られない。

[0153] また、システムストリームには、複数のデスクリプタが格納される場合がある。そして、これらのデスクリプタには、音声および映像の属性を示すデスクリプタと、音声および映像を包含する番組の属性を示すデスクリプタとの２種類がある。ＭＶＣデスクリプタおよびＳＶＣデスクリプタは、音声および映像の属性を示すデスクリプタに相当する。実施の形態１および実施の形態２に示されたフォーマット情報は、番組の属性を示すデスクリプタに格納されてもよい。

[0154] 実施の形態１および実施の形態２のシステムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠してもよい。すなわち、システムレイヤで生成されるシステムストリームは、デスクリプタと符号化ストリームとで構成されていてもよい。

[0155] （実施の形態４）

本実施の形態は、実施の形態１および実施の形態２で示された画像符号化装置および画像復号装置に適用可能な、ＭＰ４に準拠するシステムレイヤを示す。

[0156] 図１３は、本実施の形態に係るＭＰ４のＢＯＸの構成例を示す図である。ＭＰ４ファイルは、ＢＯＸで構成される。例えば、ＢＯＸは、図１３のように、サイズ（ｓｉｚｅ）、タイプ（ｔｙｐｅ）およびデータで構成される。サイズは、ＢＯＸ全体のサイズを示す。タイプは、ＢＯＸの識別子であり、アルファベット４文字で表現される。ＢＯＸには、さらに、バージョン情報およびフラグ情報が含まれていてもよい。ＭＰ４ファイルには、ＢＯＸが階層的に格納されている。

[0157] 図１４は、本実施の形態に係るＭＰ４ファイルの構成例を示す図である。図１４の例では、ＭＰ４ファイルは、タイプがｆｔｙｐであるＢＯＸ、タイプがｍｏｏｖであるＢＯＸ、および、タイプがｍｄａｔであるＢＯＸで構成されている（以下、それぞれ、単にｆｔｙｐ、ｍｏｏｖおよびｍｄａｔと呼ぶ）。ｆｔｙｐ、ｍｏｏｖおよびｍｄａｔは、ＭＰ４ファイルの階層的な複数のＢＯＸの構成において、最上位のＢＯＸである。

[0158] ｍｏｏｖには、フレームの再生時刻、および、ＭＰ４ファイル内のアドレ

ス情報に加えて、ＭＰ４ファイル内の映像または音声の属性情報も格納される。すなわち、ｍｏｏｖには、ＡＶ符号化データ（音声符号化データおよび映像符号化データ）の再生に必要なヘッダ情報が格納される。そして、ｍｄａｔには、ＡＶ符号化データが格納される。

[0159] 実施の形態１で示されたシステムエンコーダ１８０、および、実施の形態２で示されたシステムエンコーダ８８０は、このようなＭＰ４ファイルを生成してもよい。実施の形態１および実施の形態２に示されたフォーマットについての情報は、ｍｏｏｖ内に、映像符号化データの属性として、格納されてもよい。より詳細には、フォーマットについての情報は、ｍｏｏｖに含まれるＢＯＸに格納されてもよい。

[0160] 図１５は、本実施の形態に係るＢＯＸの階層構造を示す図である。図１５には、ｍｏｏｖが示されている。ｍｏｏｖ内のデータ領域には、さらに、複数のＢＯＸが格納されている。このように、ＭＰ４ファイルでは、複数のＢＯＸが階層的に構成されている。これにより、多様な情報が、ＭＰ４ファイルに格納される。

[0161] 図１６は、本実施の形態に係るヘッダ情報の例を示す図である。図１６には、ｍｏｏｖに含まれる複数のＢＯＸが示されている。例えば、ｍｏｏｖには、タイプがｔｋｈｄ（Ｔｒａｃｋ　Ｈｅａｄｅｒ　Ｂｏｘ）であるＢＯＸ（以下、単にｔｋｈｄと呼ぶ）、および、タイプがｖｍｈｄ（Ｖｉｄｅｏ　Ｍｅｄｉａ　Ｈｅａｄｅｒ　Ｂｏｘ）であるＢＯＸ（以下、単にｖｍｈｄと呼ぶ）が含まれる。

[0162] ｔｋｈｄには、トラックに対応する最上位のヘッダ情報が格納される。トラックは、１つの映像または音声のＡＶ符号化データに対応する。ｖｍｈｄは、トラックが映像符号化データである場合に、映像符号化データのヘッダ情報が格納される。

[0163] 実施の形態１および実施の形態２で示されたフォーマット情報は、ｔｋｈｄまたはｖｍｈｄの予約領域（ｒｅｓｅｒｖｅｄ領域）に格納されてもよい。あるいは、フォーマット情報は、ｖｍｈｄに含まれるフィールドであるｇ

ｒａｐｈｉｃｓｍｏｄｅに格納されてもよい。ｇｒａｐｈｉｃｓｍｏｄｅでは、映像の構成を示す値のリストが定義されている。この定義されたリストに、左右視点画素混合３Ｄフォーマットを示す値が、追加されてもよい。

[0164] ＭＰ４ファイルでは、新たなＢＯＸの追加が可能である。したがって、実施の形態１および実施の形態２で示されたフォーマット情報を格納するための新たなＢＯＸが、ＭＰ４ファイルに追加されてもよい。

[0165] 実施の形態１および実施の形態２のシステムレイヤは、ＭＰ４に準拠してもよい。すなわち、システムレイヤで生成されるシステムストリームは、フォーマット情報を含むＢＯＸと、符号化ストリームを含むＢＯＸとで構成されていてもよい。なお、この場合、実施の形態１および実施の形態２で示された画像符号化装置および画像復号装置は、ＭＶＣデスクリプタおよびＳＶＣデスクリプタを用いなくてもよい。

[0166] （実施の形態５）

本実施の形態に係る画像符号化装置および画像復号装置は、上記の複数の実施の形態で示された画像符号化装置および画像復号装置の主要な構成要素を備える。

[0167] 図１７は、本実施の形態に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。図１７に示された画像符号化装置１７００は、ビデオレイヤ部１７１０およびシステムレイヤ部１７２０を備える。ビデオレイヤ部１７１０は、１以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成する。システムレイヤ部１７２０は、符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームを生成する。

[0168] また、ビデオレイヤ部１７１０は、符号化部１７０１を備える。システムレイヤ部１７２０は、多重化部１７０２を備える。

[0169] 図１８は、図１７に示された画像符号化装置１７００の動作の一例を示すフローチャートである。

[0170] まず、符号化部１７０１は、画像を符号化して符号化ストリームを生成する（Ｓ１８０１）。ここで、画像のフォーマットが左右混合フォーマットで

ある場合、符号化部１７０１は、基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む画像を符号化する。

[0171] 次に、多重化部１７０２は、識別子と符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成する（Ｓ１８０２）。ここで、識別子は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットであるか否かを示す。左右混合フォーマットは、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含むフォーマットである。また、符号化ストリームは、符号化部１７０１で生成された符号化ストリームである。

[0172] これにより、画像符号化装置１７００は、画像が左右混合フォーマットであるか否かを復号側のシステムレイヤで判別可能なシステムストリームを生成できる。したがって、画像符号化装置１７００は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0173] なお、ビデオレイヤ部１７１０および符号化部１７０１は、実施の形態１に係るＭＶＣエンコーダ１７０、および、２つのエンコーダ１７１、１７２に対応し、実施の形態２に係るＳＶＣエンコーダ８７０、および、２つのエンコーダ８７１、８７２に対応する。

[0174] したがって、ビデオレイヤ部１７１０および符号化部１７０１は、実施の形態１に係るＭＶＣエンコーダ１７０、および、２つのエンコーダ１７１、１７２と同様の処理を実行してもよい。また、ビデオレイヤ部１７１０および符号化部１７０１は、実施の形態２に係るＳＶＣエンコーダ８７０、および、２つのエンコーダ８７１、８７２と同様の処理を実行してもよい。

[0175] また、システムレイヤ部１７２０および多重化部１７０２は、実施の形態１に係るシステムエンコーダ１８０、および、実施の形態２に係るシステムエンコーダ８８０に対応する。したがって、システムレイヤ部１７２０および多重化部１７０２は、実施の形態１に係るシステムエンコーダ１８０、および、実施の形態２に係るシステムエンコーダ８８０と同様の処理を実行し

てもよい。

[0176] また、システムレイヤ部１７２０（システムレイヤ）は、ＭＰＥＧ－２システムに準拠してもよい。すなわち、システムレイヤ部１７２０の多重化部１７０２は、デスクリプタと符号化ストリームとで構成されるシステムストリームを生成してもよい。

[0177] また、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、多視点映像符号化方式に準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１７１０の符号化部１７０１は、多視点映像符号化方式に従って画像を符号化して符号化ストリームを生成してもよい。より具体的には、符号化部１７０１は、基本レイヤをベースビューとして符号化し、拡張レイヤをノンベースビューとして符号化してもよい。そして、符号化部１７０１は、拡張レイヤをノンベースビューとして符号化する際、基本レイヤをベースビューとして参照してもよい。

[0178] そして、システムレイヤ部１７２０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１７１０が、多視点映像符号化方式に準拠している場合、多重化部１７０２は、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子を挿入してもよい。そして、多重化部１７０２は、識別子を含むデスクリプタと、符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成してもよい。

[0179] これにより、多視点映像符号化方式で画像が符号化される。そして、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、画像符号化装置１７００は、デスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0180] また、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、多視点映像符号化方式の規格であるＨ．２６４　ＭＶＣに準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１７１０の符号化部１７０１は、Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って画像を符号化して符号化ストリームを生成してもよい。

[0181] そして、システムレイヤ部１７２０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１７１０が、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠している場合、多重

化部１７０２は、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタに識別子を挿入してもよい。そして、多重化部１７０２は、識別子を含むＭＶＣデスクリプタと、符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成してもよい。

[0182] これにより、Ｈ．２６４　ＭＶＣで画像が符号化される。そして、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、画像符号化装置１７００は、ＭＶＣデスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0183] Ｈ．２６４　ＭＶＣは、多視点映像符号化方式の典型的な例であるが、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、他の規格に準拠してもよい。例えば、ビデオレイヤ部１７１０は、Ｈ．２６４　ＭＶＣの後継の規格に準拠してもよい。Ｈ．２６４の後継であるＨＥＶＣ（Ｈｉｇｈ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ）で、多視点映像符号化方式が定められる可能性がある。ビデオレイヤ部１７１０は、ＨＥＶＣの多視点映像符号化方式に準拠してもよい。

[0184] また、符号化部１７０１は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、左右混合フォーマットの画像を符号化し、画像のフォーマットが左右混合フォーマットでない場合、左右独立フォーマットの画像を符号化してもよい。左右混合フォーマットは、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである。

[0185] これにより、画像符号化装置１７００は、左右混合フォーマットの画像、または、左右独立フォーマットの画像を符号化できる。

[0186] また、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、スケーラブル映像符号化方式に準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１７１０の符号化部１７０１は、スケーラブル映像符号化方式に従って画像を符号化して符号化ストリームを生成してもよい。より具体的には、符号化部１７０１は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される画像を符号化してもよい。

[0187] そして、システムレイヤ部１７２０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、

ビデオレイヤ部１７１０が、スケーラブル映像符号化方式に準拠している場合、多重化部１７０２は、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子を挿入してもよい。そして、多重化部１７０２は、識別子を含むデスクリプタと、符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成してもよい。

[0188] これにより、スケーラブル映像符号化方式で画像が符号化される。そして、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、画像符号化装置１７００は、デスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0189] また、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、スケーラブル映像符号化方式の規格であるＨ．２６４　ＳＶＣに準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１７１０の符号化部１７０１は、Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って画像を符号化して符号化ストリームを生成してもよい。

[0190] そして、システムレイヤ部１７２０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１７１０が、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠している場合、多重化部１７０２は、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタに識別子を挿入してもよい。そして、多重化部１７０２は、識別子を含むＳＶＣデスクリプタと、符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成してもよい。

[0191] これにより、Ｈ．２６４　ＳＶＣで画像が符号化される。そして、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタに識別子が挿入される。したがって、画像符号化装置１７００は、ＳＶＣデスクリプタを用いて、適切なシステムストリームを生成できる。

[0192] Ｈ．２６４　ＳＶＣは、スケーラブル映像符号化方式の典型的な例であるが、ビデオレイヤ部１７１０（ビデオレイヤ）は、他の規格に準拠してもよい。例えば、ビデオレイヤ部１７１０は、Ｈ．２６４　ＳＶＣの後継の規格に準拠してもよい。Ｈ．２６４の後継であるＨＥＶＣで、スケーラブル映像符号化方式が定められる可能性がある。ビデオレイヤ部１７１０は、ＨＥＶ

Ｃのスケーラブル映像符号化方式に準拠してもよい。

[0193] また、符号化部１７０１は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、立体表示のための画像を符号化し、画像のフォーマットが左右混合フォーマットでない場合、平面表示のための画像を符号化してもよい。

[0194] これにより、本発明に係る画像符号化方法は、立体表示のための画像、または、平面表示のための画像を符号化できる。

[0195] また、左右混合フォーマットの画像等、画像符号化装置１７００に入力される画像は、別個の独立した画像生成装置によって生成されてもよい。すなわち、画像符号化装置１７００は、このような画像の生成機能を有していなくてもよい。

[0196] 図１９は、本実施の形態に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。図１９に示された画像復号装置１９００は、システムレイヤ部１９１０、ビデオレイヤ部１９２０および出力部１９０３を備える。

[0197] システムレイヤ部１９１０は、符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームから符号化ストリームを取得する。符号化ストリームは、１以上のピクチャで構成される画像を含む。ビデオレイヤ部１９２０は、符号化ストリームの画像を復号する。

[0198] また、システムレイヤ部１９１０は、分離部１９０１を備える。ビデオレイヤ部１９２０は、復号部１９０２を備える。

[0199] 図２０は、図１９に示された画像復号装置１９００の動作の一例を示すフローチャートである。

[0200] まず、分離部１９０１は、システムストリームから、識別子と符号化ストリームとを分離して、識別子と符号化ストリームとを取得する（Ｓ２００１）。識別子は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットであるか否かを示す。左右混合フォーマットは、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含むフォーマットである。

[0201] 次に、復号部１９０２は、分離部１９０１で取得された符号化ストリーム

に含まれる画像を復号する（Ｓ２００２）。ここで、復号部１９０２は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む画像を復号する。

[0202] 次に、出力部１９０３は、分離部１９０１で取得された識別子に従って特定される出力態様で、復号部１９０２で復号された画像を出力する（Ｓ２００３）。出力態様は、出力画像のフォーマットの態様のみに限られず、出力画像を形成する方法および処理の態様を含む。

[0203] これにより、画像復号装置１９００は、画像が左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子に応じて、画像の出力態様を切り替えることができる。したがって、画像復号装置１９００は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される３Ｄ映像フォーマットに適切に対応できる。

[0204] なお、システムレイヤ部１９１０および分離部１９０１は、実施の形態１に係るシステムデコーダ２１０、および、実施の形態２に係るシステムデコーダ９１０に対応する。したがって、システムレイヤ部１９１０および分離部１９０１は、実施の形態１に係るシステムデコーダ２１０、および、実施の形態２に係るシステムデコーダ９１０と同様の処理を実行してもよい。

[0205] また、ビデオレイヤ部１９２０および復号部１９０２は、実施の形態１に係るＭＶＣデコーダ２２０、および、２つのデコーダ２２１、２２２に対応し、実施の形態２に係るＳＶＣデコーダ９２０、および、２つのデコーダ９２１、９２２に対応する。

[0206] したがって、ビデオレイヤ部１９２０および復号部１９０２は、実施の形態１に係るＭＶＣデコーダ２２０、および、２つのデコーダ２２１、２２２と同様の処理を実行してもよい。また、ビデオレイヤ部１９２０および復号部１９０２は、実施の形態２に係るＳＶＣデコーダ９２０、および、２つのデコーダ９２１、９２２と同様の処理を実行してもよい。

[0207] また、出力部１９０３は、実施の形態１に係る出力部２６０、および、実施の形態２に係る出力部９６０に対応する。したがって、出力部１９０３は

、実施の形態１に係る出力部２６０、および、実施の形態２に係る出力部９６０と同様の処理を実行してもよい。

[0208] また、システムレイヤ部１９１０（システムレイヤ）は、ＭＰＥＧ－２システムに準拠してもよい。すなわち、システムレイヤ部１９１０の分離部１９０１は、デスクリプタと符号化ストリームとをシステムストリームから分離してもよい。

[0209] また、ビデオレイヤ部１９２０（ビデオレイヤ）は、多視点映像符号化方式に準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１９２０の復号部１９０２は、多視点映像符号化方式に従って符号化された画像を復号してもよい。より具体的には、復号部１９０２は、基本レイヤをベースビューとして復号し、拡張レイヤをノンベースビューとして復号してもよい。そして、復号部１９０２は、拡張レイヤをノンベースビューとして復号する際、基本レイヤをベースビューとして参照してもよい。

[0210] そして、システムレイヤ部１９１０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１９２０が、多視点映像符号化方式に準拠している場合、分離部１９０１は、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタと、符号化ストリームとをシステムストリームから分離してもよい。そして、分離部１９０１は、デスクリプタに含まれる識別子と、符号化ストリームとを取得してもよい。

[0211] これにより、画像復号装置１９００は、多視点映像符号化方式で符号化された画像を復号できる。そして、画像復号装置１９００は、多視点映像符号化方式についてのデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、画像復号装置１９００は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0212] また、ビデオレイヤ部１９２０（ビデオレイヤ）は、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１９２０の復号部１９０２は、Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って符号化された画像を復号してもよい。

[0213] そして、システムレイヤ部１９１０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１９２０が、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠している場合、分離

部１９０１は、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタと、符号化ストリームとをシステムストリームから分離してもよい。そして、分離部１９０１は、ＭＶＣデスクリプタに含まれる識別子と、符号化ストリームとを取得してもよい。

[0214] これにより、画像復号装置１９００は、Ｈ．２６４　ＭＶＣで符号化された画像を復号できる。そして、画像復号装置１９００は、Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、画像復号装置１９００は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0215] また、復号部１９０２は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、左右混合フォーマットの画像を復号し、画像のフォーマットが左右混合フォーマットでない場合、左右独立フォーマットの画像を復号してもよい。左右独立フォーマットは、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである。

[0216] これにより、画像復号装置１９００は、左右混合フォーマットの画像、または、左右独立フォーマットの画像を復号できる。

[0217] また、ビデオレイヤ部１９２０（ビデオレイヤ）は、スケーラブル映像符号化方式に準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１９２０の復号部１９０２は、スケーラブル映像符号化方式に従って符号化された画像を復号してもよい。より具体的には、復号部１９０２は、基本レイヤおよび拡張レイヤで構成される画像を復号してもよい。

[0218] そして、システムレイヤ部１９１０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１９２０が、スケーラブル映像符号化方式に準拠している場合、分離部１９０１は、スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタと、符号化ストリームとをシステムストリームから分離してもよい。そして、分離部１９０１は、デスクリプタに含まれる識別子と、符号化ストリームとを取得してもよい。

[0219] これにより、画像復号装置１９００は、スケーラブル映像符号化方式で符号化された画像を復号できる。そして、画像復号装置１９００は、スケーラ

ブル映像符号化方式についてのデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、画像復号装置１９００は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0220] また、ビデオレイヤ部１９２０（ビデオレイヤ）は、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠してもよい。すなわち、ビデオレイヤ部１９２０の復号部１９０２は、Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って符号化された画像を復号してもよい。

[0221] そして、システムレイヤ部１９１０が、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、ビデオレイヤ部１９２０が、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠している場合、分離部１９０１は、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタと、符号化ストリームとをシステムストリームから分離してもよい。そして、分離部１９０１は、ＳＶＣデスクリプタに含まれる識別子と、符号化ストリームとを取得してもよい。

[0222] これにより、画像復号装置１９００は、Ｈ．２６４　ＳＶＣで符号化された画像を復号できる。そして、画像復号装置１９００は、Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタから識別子を取得できる。したがって、画像復号装置１９００は、左右混合フォーマットに適切に対応できる。

[0223] また、復号部１９０２は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、立体表示のための画像を復号し、画像のフォーマットが左右混合フォーマットでない場合、平面表示のための画像を復号してもよい。

[0224] これにより、画像復号装置１９００は、立体表示のための画像、または、平面表示のための画像を復号できる。

[0225] （実施の形態６）

本実施の形態に係る画像符号化装置および画像復号装置は、実施の形態５に係る画像符号化装置および画像復号装置に追加の構成要素を備える。

[0226] 図２１は、本実施の形態に係る画像符号化装置の一例を示すブロック図である。図２１に示された画像符号化装置２１００は、生成部２１０４、ビデオレイヤ部２１１０およびシステムレイヤ部２１２０を備える。ビデオレイヤ部２１１０は、符号化部２１０１を備え、システムレイヤ部２１２０は、

多重化部２１０２を備える。

[0227] ビデオレイヤ部２１１０、システムレイヤ部２１２０、符号化部２１０１および多重化部２１０２は、それぞれ、実施の形態５に係るビデオレイヤ部１７１０、システムレイヤ部１７２０、符号化部１７０１および多重化部１７０２に対応し、同様の動作を実行する。

[0228] 生成部２１０４は、左ピクチャおよび右ピクチャから、左右混合フォーマットの画像を生成する。ここで、左ピクチャは、左視点のピクチャである。また、右ピクチャは、右視点のピクチャである。符号化部２１０１は、左右混合フォーマットの画像を符号化する際、生成部２１０４で生成された画像を符号化して符号化ストリームを生成する。

[0229] 図２２は、図２１に示された画像符号化装置２１００の動作の一例を示すフローチャートである。

[0230] まず、生成部２１０４は、左ピクチャおよび右ピクチャから、左右混合フォーマットの画像を生成する（Ｓ２２０１）。

[0231] この時、生成部２１０４は、左ピクチャの第１の部分を左視点用画像領域に含み、右ピクチャの第２の部分を右視点用画像領域に含むピクチャを基本レイヤのピクチャとして生成する。また、生成部２１０４は、左ピクチャの第３の部分を左視点用画像領域に含み、右ピクチャの第４の部分を右視点用画像領域に含むピクチャを拡張レイヤのピクチャとして生成する。ここで、第１の部分と第３の部分とは異なる。また、第２の部分と第４の部分とは異なる。

[0232] あるいは、生成部２１０４は、左ピクチャの第１の部分を左視点用画像領域に含み、右ピクチャの第２の部分を右視点用画像領域に含むピクチャを基本レイヤのピクチャとして生成する。また、生成部２１０４は、左ピクチャの全部または第３の部分を左視点用画像領域に含み、右ピクチャの全部または第４の部分を右視点用画像領域に含むピクチャを拡張レイヤのピクチャとして生成する。ここで、第３の部分は第１の部分を含む。また、第４の部分は第２の部分を含む。

[0233] 生成部２１０４は、上述の手順によって、左ピクチャおよび右ピクチャから、左右混合フォーマットの画像を生成する。

[0234] 次に、符号化部２１０１は、画像を符号化して符号化ストリームを生成する（Ｓ２２０２）。符号化部２１０１は、左右混合フォーマットの画像を符号化する際、生成部２１０４で生成された画像を符号化して符号化ストリームを生成する。

[0235] 次に、多重化部２１０２は、識別子と符号化ストリームとを多重化して、システムストリームを生成する（Ｓ２２０３）。識別子は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットであるか否かを示す。

[0236] これにより、画像符号化装置２１００は、左右混合フォーマットの画像を生成できる。そして、画像が左右混合フォーマットであるか否かを復号側のシステムレイヤで判別可能なシステムストリームを生成できる。

[0237] また、拡張レイヤのピクチャは、基本レイヤのピクチャに対応する部分とは異なる部分、または、基本レイヤのピクチャに対応する部分を含む部分から、生成される。したがって、基本レイヤのピクチャと、拡張レイヤのピクチャとによって、段階的な精度が実現される。

[0238] なお、生成部２１０４は、実施の形態１に係る４つの水平１／２縮小部１１１～１１４、および、２つの統合部１２１、１２２に対応し、実施の形態２に係る２つの水平１／２縮小部８１１、８１２、および、２つの統合部８２１、８２２に対応する。

[0239] したがって、生成部２１０４は、実施の形態１に係る４つの水平１／２縮小部１１１～１１４、および、２つの統合部１２１、１２２と同様の処理を実行してもよい。また、生成部２１０４は、実施の形態２に係る２つの水平１／２縮小部８１１、８１２、および、２つの統合部８２１、８２２と同様の処理を実行してもよい。

[0240] 図２３は、本実施の形態に係る画像復号装置の一例を示すブロック図である。図２３に示された画像復号装置２３００は、システムレイヤ部２３１０、ビデオレイヤ部２３２０、生成部２３０４および出力部２３０３を備える

。システムレイヤ部２３１０は、分離部２３０１を備え、ビデオレイヤ部２３２０は、復号部２３０２を備える。

[0241] システムレイヤ部２３１０、ビデオレイヤ部２３２０、分離部２３０１および復号部２３０２は、それぞれ、実施の形態５に係るシステムレイヤ部１９１０、ビデオレイヤ部１９２０、分離部１９０１および復号部１９０２に対応し、同様の動作を実行する。

[0242] 生成部２３０４は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、左ピクチャおよび右ピクチャを生成する。ここで、左ピクチャは、左視点のピクチャである。また、右ピクチャは、右視点のピクチャである。出力部２３０３は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、生成部２３０４で生成された左ピクチャおよび右ピクチャを画像として出力する。

[0243] 図２４は、図２３に示された画像復号装置２３００の動作の一例を示すフローチャートである。

[0244] まず、分離部２３０１は、システムストリームから、識別子と符号化ストリームとを分離して、識別子と符号化ストリームとを取得する（Ｓ２４０１）。識別子は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットであるか否かを示す。

[0245] 次に、復号部２３０２は、分離部２３０１で取得された符号化ストリームに含まれる画像を復号する（Ｓ２４０２）。

[0246] 次に、生成部２３０４は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、左ピクチャおよび右ピクチャを生成する（Ｓ２４０３）。

[0247] この場合、生成部２３０４は、基本レイヤピクチャの左視点用画像領域から、左ピクチャの第１の部分を取得する。また、生成部２３０４は、基本レイヤピクチャの右視点用画像領域から、右ピクチャの第２の部分を取得する。ここで、基本レイヤピクチャは、復号部２３０２で復号された画像に含まれるピクチャであり、基本レイヤのピクチャである。

[0248] また、生成部２３０４は、拡張レイヤピクチャの左視点用画像領域から、

左ピクチャの第３の部分を取得する。また、生成部２３０４は、拡張レイヤピクチャの右視点用画像領域から、右ピクチャの第４の部分を取得する。ここで、拡張レイヤピクチャは、復号部２３０２で復号された画像に含まれるピクチャであり、拡張レイヤのピクチャである。また、第１の部分と第３の部分とは異なり、第２の部分と第４の部分とは異なる。

[0249] そして、生成部２３０４は、取得された第１の部分と、取得された第３の部分とから、左ピクチャを生成し、取得された第２の部分と、取得された第４の部分とから、右ピクチャを生成する。

[0250] 次に、出力部２３０３は、分離部２３０１で取得された識別子に従って特定される出力態様で、復号部２３０２で復号された画像を出力する（Ｓ２４０４）。出力部２３０３は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、生成部２３０４で生成された左ピクチャおよび右ピクチャを画像として出力する。

[0251] これにより、画像復号装置２３００は、画像が左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子に応じて、画像の出力態様を切り替えることができる。また、画像復号装置２３００は、基本レイヤのピクチャと、拡張レイヤのピクチャとの組み合わせによって、高精細な左ピクチャと、高精細な右ピクチャとを生成できる。

[0252] なお、生成部２３０４は、実施の形態１に係る画像合成部２６６および画素再配置部２６７に対応する。したがって、生成部２３０４は、実施の形態１に係る画像合成部２６６および画素再配置部２６７と同様の処理を実行してもよい。

[0253] また、生成部２３０４は、画像のフォーマットが左右混合フォーマットである場合、復号ピクチャの左視点用画像領域から、左ピクチャを生成し、復号ピクチャの右視点用画像領域から、右ピクチャを生成してもよい。ここで、復号ピクチャは、復号部２３０２で復号された画像に含まれるピクチャであり、基本レイヤおよび拡張レイヤのうちの一方のピクチャである。

[0254] これにより、画像復号装置２３００は、基本レイヤのピクチャ、および、

拡張レイヤのピクチャのいずれかから、左ピクチャおよび右ピクチャを生成できる。したがって、画像復号装置２３００は、複数の精度のうちのいずれかを有する画像を生成できる。

[0255] そして、この場合、生成部２３０４は、実施の形態２に係る画素再配置部９６７に対応する。したがって、生成部２３０４は、実施の形態２に係る画素再配置部９６７と同様の処理を実行してもよい。

[0256] 以上、本発明に係る画像符号化装置および画像復号装置について、複数の実施の形態に基づいて説明したが、本発明はそれらの実施の形態に限定されるものではない。実施の形態に対して当業者が思いつく変形を施して得られる形態、および、実施の形態における構成要素を任意に組み合わせて実現される別の形態も本発明に含まれる。

[0257] 例えば、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、処理を実行する順番が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

[0258] また、上述の左右混合フォーマットにおいて、拡張レイヤは、ピクチャで構成されているが、拡張レイヤは、ピクチャで構成されていなくてもよい。拡張レイヤは、基本レイヤのピクチャの精度を向上させるためのデータであればよい。精度は、解像度に限られず、フレームレート、画素数、画素深度、および、信号対雑音比等でもよい。

[0259] また、本発明は、画像符号化装置および画像復号装置として実現できるだけでなく、画像符号化装置および画像復号装置を構成する処理手段をステップとする方法として実現できる。例えば、それらのステップは、コンピュータによって実行される。そして、本発明は、それらの方法に含まれるステップを、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できる。さらに、本発明は、そのプログラムを記録したＣＤ－ＲＯＭ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体として実現できる。

[0260] また、画像符号化装置および画像復号装置に含まれる複数の構成要素は、集積回路であるＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ

）として実現されてもよい。これらの構成要素は、個別に１チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように１チップ化されてもよい。例えば、記憶部以外の構成要素が１チップ化されてもよい。ここでは、ＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）、システムＬＳＩ、スーパーＬＳＩまたはウルトラＬＳＩと呼称されることもある。

[0261] また、集積回路化の手法はＬＳＩに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。プログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）、または、ＬＳＩ内部の回路セルの接続および設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0262] さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりＬＳＩに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて、画像符号化装置および画像復号装置に含まれる構成要素の集積回路化を行ってもよい。

[0263] （実施の形態７）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または動画像復号化方法の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記各実施の形態で示した処理を独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＩＣカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

[0264] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法や動画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

[0265] 図２５は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex１００の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex１０６、ex１０７、ex１０８、ex１０９、ex１１０が設置されている。

[0266] このコンテンツ供給システムex１００は、インターネットex１０１にイン

ターネットサービスプロバイダex１０２および電話網ex１０４、および基地局ex１０６からex１１０を介して、コンピュータex１１１、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）ex１１２、カメラex１１３、携帯電話ex１１４、ゲーム機ex１１５などの各機器が接続される。

[0267] しかし、コンテンツ供給システムex１００は図２５のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex１０６からex１１０を介さずに、各機器が電話網ex１０４に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0268] カメラex１１３はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex１１６はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex１１４は、ＧＳＭ（Global System for Mobile Communications）方式、ＣＤＭＡ（Code Division Multiple Access）方式、Ｗ－ＣＤＭＡ（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはＬＴＥ（Long Term Evolution）方式、ＨＳＰＡ(High Speed Packet Access)の携帯電話機、またはＰＨＳ（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

[0269] コンテンツ供給システムex１００では、カメラex１１３等が基地局ex１０９、電話網ex１０４を通じてストリーミングサーバex１０３に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex１１３を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い、ストリーミングサーバex１０３に送信する。一方、ストリーミングサーバex１０３は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex１１１、ＰＤＡex１１２、カメラex１１３、携帯電話ex１１４、ゲーム機ex１１５等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する。

[0270] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex１１３で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex１０３で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex１０３で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex１１３に限らず、カメラex１１６で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex１１１を介してストリーミングサーバex１０３に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex１１６、コンピュータex１１１、ストリーミングサーバex１０３のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0271] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex１１１や各機器が有するＬＳＩex５００において処理する。ＬＳＩex５００は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex１１１等で読み取り可能な何らかの記録メディア（ＣＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex１１４がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex１１４が有するＬＳＩex５００で符号化処理されたデータである。

[0272] また、ストリーミングサーバex１０３は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0273] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex１００では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex１００では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0274] なお、コンテンツ供給システムex１００の例に限らず、図２６に示すように、デジタル放送用システムex２００にも、上記各実施の形態の少なくとも

動画像符号化装置または動画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex２０１では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex２０２に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである。これを受けた放送衛星ex２０２は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex２０４が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex３００またはセットトップボックス（ＳＴＢ）ex２１７等の装置が復号化して再生する。

[0275] また、ＤＶＤ、ＢＤ等の記録メディアex２１５に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex２１５に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex２１８にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex２１９に表示され、多重化データが記録された記録メディアex２１５により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex２０３または衛星／地上波放送のアンテナex２０４に接続されたセットトップボックスex２１７内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex２１９で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでもよい。

[0276] 図２７は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ（受信機）ex３００を示す図である。テレビex３００は、上記放送を受信するアンテナex２０４またはケーブルex２０３等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex３０１と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調／復調部ex３０２と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex３０６で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重／分離部ex３０３を備える。

[0277] また、テレビex３００は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex３０４、映像信号処理部ex３０５を有する信号処理部ex３０６と、復号化した音声信号を出力するスピーカex３０７、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex３０８を有する出力部ex３０９とを有する。さらに、テレビex３００は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex３１２等を有するインタフェース部ex３１７を有する。さらに、テレビex３００は、各部を統括的に制御する制御部ex３１０、各部に電力を供給する電源回路部ex３１１を有する。インタフェース部ex３１７は、操作入力部ex３１２以外に、リーダ／レコーダex２１８等の外部機器と接続されるブリッジex３１３、ＳＤカード等の記録メディアex２１６を装着可能とするためのスロット部ex３１４、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex３１５、電話網と接続するモデムex３１６等を有していてもよい。なお記録メディアex２１６は、格納する不揮発性／揮発性の半導体メモリ素子により電気的に情報の記録を可能としたものである。テレビex３００の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0278] まず、テレビex３００がアンテナex２０４等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex３００は、リモートコントローラex２２０等からのユーザ操作を受け、ＣＰＵ等を有する制御部ex３１０の制御に基づいて、変調／復調部ex３０２で復調した多重化データを多重／分離部ex３０３で分離する。さらにテレビex３００は、分離した音声データを音声信号処理部ex３０４で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex３０５で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex３０９から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファex３１８、ex３１９等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex３００は、放送等からではなく、磁気／光ディスク、ＳＤカード等の記録メディアex２１５、ex２１６から多重化デー

タを読み出してもよい。次に、テレビex３００が音声信号や映像信号を符号化し、外部に送信または記録メディア等に書き込む構成について説明する。テレビex３００は、リモートコントローラex２２０等からのユーザ操作を受け、制御部ex３１０の制御に基づいて、音声信号処理部ex３０４で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex３０５で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重／分離部ex３０３で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex３２０、ex３２１等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex３１８、ex３１９、ex３２０、ex３２１は図示しているように複数備えていてもよいし、１つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調／復調部ex３０２や多重／分離部ex３０３の間等でもシステムのオーバフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

[0279] また、テレビex３００は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのＡＶ入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex３００は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0280] また、リーダ／レコーダex２１８で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex３００、リーダ／レコーダex２１８のいずれで行ってもよいし、テレビex３００とリーダ／レコーダex２１８が互いに分担して行ってもよい。

[0281] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex４００の構成を図２８に示す。情報再生／記録部ex４００は、以下に説明する要素ex４０１、ex４０２、ex４０３、ex４０４、ex４０５、ex４０６、ex４０７を備える。光ヘッドex４０１は、光ディスクで

ある記録メディアex２１５の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex２１５の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex４０２は、光ヘッドex４０１に内蔵された半導体レーザを電気的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex４０３は、光ヘッドex４０１に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電気的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex２１５に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex４０４は、記録メディアex２１５に記録するための情報および記録メディアex２１５から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex４０５は記録メディアex２１５を回転させる。サーボ制御部ex４０６は、ディスクモータex４０５の回転駆動を制御しながら光ヘッドex４０１を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex４０７は、情報再生／記録部ex４００全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex４０７が、バッファex４０４に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex４０２、再生復調部ex４０３、サーボ制御部ex４０６を協調動作させながら、光ヘッドex４０１を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex４０７は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

[0282] 以上では、光ヘッドex４０１はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0283] 図２９に光ディスクである記録メディアex２１５の模式図を示す。記録メディアex２１５の記録面には案内溝（グルーブ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex２３０には、予めグルーブの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex２３１の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex２３０を再生し番地情報を

読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex２１５は、データ記録領域ex２３３、内周領域ex２３２、外周領域ex２３４を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex２３３であり、データ記録領域ex２３３より内周または外周に配置されている内周領域ex２３２と外周領域ex２３４は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex４００は、このような記録メディアex２１５のデータ記録領域ex２３３に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0284] 以上では、１層のＤＶＤ、ＢＤ等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

[0285] また、デジタル放送用システムex２００において、アンテナex２０５を有する車ex２１０で衛星ex２０２等からデータを受信し、車ex２１０が有するカーナビゲーションex２１１等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex２１１の構成は例えば図２７に示す構成のうち、ＧＰＳ受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex１１１や携帯電話ex１１４等でも考えられる。

[0286] 図３０Ａは、上記実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いた携帯電話ex１１４を示す図である。携帯電話ex１１４は、基地局ex１１０との間で電波を送受信するためのアンテナex３５０、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex３６５、カメラ部ex３６５で撮像した映像、アンテナex３５０で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex３５８を備える。携帯電話ex１１４は、さらに、操作キー部ex３６６を有する本体部、音声を出力するためのスピーカ等である音声出力部ex３５７、音声を入力するためのマイク等である音声入力

部ex３５６、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex３６７、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex３６４を備える。

[0287] さらに、携帯電話ex１１４の構成例について、図３０Ｂを用いて説明する。携帯電話ex１１４は、表示部ex３５８及び操作キー部ex３６６を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex３６０に対して、電源回路部ex３６１、操作入力制御部ex３６２、映像信号処理部ex３５５、カメラインタフェース部ex３６３、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）制御部ex３５９、変調／復調部ex３５２、多重／分離部ex３５３、音声信号処理部ex３５４、スロット部ex３６４、メモリ部ex３６７がバスex３７０を介して互いに接続されている。

[0288] 電源回路部ex３６１は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex１１４を動作可能な状態に起動する。

[0289] 携帯電話ex１１４は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を有する主制御部ex３６０の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex３５６で収音した音声信号を音声信号処理部ex３５４でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex３５２でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０を介して送信する。また携帯電話ex１１４は、音声通話モード時にアンテナex３５０を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex３５２でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex３５４でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex３５７から出力する。

[0290] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex３６６等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex３６２を介して主制御部ex３６０に送出される。主制御部ex

３６０は、テキストデータを変調／復調部ex３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０を介して基地局ex１１０へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex３５８に出力される。

[0291] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex３５５は、カメラ部ex３６５から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し、符号化された映像データを多重／分離部ex３５３に送出する。また、音声信号処理部ex３５４は、映像、静止画等をカメラ部ex３６５で撮像中に音声入力部ex３５６で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex３５３に送出する。

[0292] 多重／分離部ex３５３は、映像信号処理部ex３５５から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex３５４から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調回路部ex３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex３５１でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex３５０を介して送信する。

[0293] データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が添付された電子メールを受信する場合、アンテナex３５０を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex３５３は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex３７０を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex３５５に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex３５４に供給する。映像信号処理部ex３５５は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し、ＬＣＤ制御部ex３５９を介して表示部ex３５８から、例

えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex３５４は、音声信号を復号し、音声出力部ex３５７から音声が出力される。

[0294] また、上記携帯電話ex１１４等の端末は、テレビex３００と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という３通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex２００において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

[0295] このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

[0296] また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

[0297] （実施の形態８）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、ＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

[0298] ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

[0299] この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置

によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、ＭＰＥＧ－２トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

[0300] 図３１は、多重化データの構成を示す図である。図３１に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム（ＰＧ）、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、１つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム（ＩＧ）は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にＧＵＩ部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーＡＣ－３、Ｄｏｌｂｙ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｐｌｕｓ、ＭＬＰ、ＤＴＳ、ＤＴＳ－ＨＤ、または、リニアＰＣＭのなどの方式で符号化されている。

[0301] 多重化データに含まれる各ストリームはＰＩＤによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには０ｘ１０１１が、オーディオストリームには０ｘ１１００から０ｘ１１１Ｆまでが、プレゼンテーショングラフィックスには０ｘ１２００から０ｘ１２１Ｆまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには０ｘ１４００から０ｘ１４１Ｆまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには０ｘ１Ｂ００から０ｘ１Ｂ１Ｆまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには０ｘ１Ａ００から０ｘ１Ａ１Ｆが、それぞれ割り当てられている。

[0302] 図３２は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図で

ある。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex２３５、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex２３８を、それぞれＰＥＳパケット列ex２３６およびex２３９に変換し、ＴＳパケットex２３７およびex２４０に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex２４１およびインタラクティブグラフィックスex２４４のデータをそれぞれＰＥＳパケット列ex２４２およびex２４５に変換し、さらにＴＳパケットex２４３およびex２４６に変換する。多重化データex２４７はこれらのＴＳパケットを１本のストリームに多重化することで構成される。

[0303] 図３３は、ＰＥＳパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図３３における第１段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第２段目は、ＰＥＳパケット列を示す。図３３の矢印ｙｙ１，ｙｙ２，　ｙｙ３，　ｙｙ４に示すように、ビデオストリームにおける複数のＶｉｄｅｏ　Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　ＵｎｉｔであるＩピクチャ、Ｂピクチャ、Ｐピクチャは、ピクチャ毎に分割され、ＰＥＳパケットのペイロードに格納される。各ＰＥＳパケットはＰＥＳヘッダを持ち、ＰＥＳヘッダには、ピクチャの表示時刻であるＰＴＳ（Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）やピクチャの復号時刻であるＤＴＳ（Ｄｅｃｏｄｉｎｇ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）が格納される。

[0304] 図３４は、多重化データに最終的に書き込まれるＴＳパケットの形式を示している。ＴＳパケットは、ストリームを識別するＰＩＤなどの情報を持つ４ＢｙｔｅのＴＳヘッダとデータを格納する１８４ＢｙｔｅのＴＳペイロードから構成される１８８Ｂｙｔｅ固定長のパケットであり、上記ＰＥＳパケットは分割されＴＳペイロードに格納される。ＢＤ－ＲＯＭの場合、ＴＳパケットには、４ＢｙｔｅのＴＰ＿Ｅｘｔｒａ＿Ｈｅａｄｅｒが付与され、１９２Ｂｙｔｅのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。ＴＰ＿Ｅｘｔｒａ＿ＨｅａｄｅｒにはＡＴＳ（Ａｒｒｉｖａｌ＿Ｔｉｍｅ＿Ｓｔａｍｐ）などの情報が記載される。ＡＴＳは当該ＴＳパケットのデコーダのＰＩＤフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図３４下段に

示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はＳＰＮ（ソースパケットナンバー）と呼ばれる。

[0305] また、多重化データに含まれるＴＳパケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にもＰＡＴ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ）、ＰＭＴ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ｍａｐ Ｔａｂｌｅ）、ＰＣＲ（Ｐｒｏｇｒａｍ Ｃｌｏｃｋ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ）などがある。ＰＡＴは多重化データ中に利用されるＰＭＴのＰＩＤが何であるかを示し、ＰＡＴ自身のＰＩＤは０で登録される。ＰＭＴは、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームのＰＩＤと各ＰＩＤに対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。ＰＣＲは、ＡＴＳの時間軸であるＡＴＣ（Ａｒｒｉｖａｌ Ｔｉｍｅ Ｃｌｏｃｋ）とＰＴＳ・ＤＴＳの時間軸であるＳＴＣ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｔｉｍｅ Ｃｌｏｃｋ）の同期を取るために、そのＰＣＲパケットがデコーダに転送されるＡＴＳに対応するＳＴＣ時間の情報を持つ。

[0306] 図３５はＰＭＴのデータ構造を詳しく説明する図である。ＰＭＴの先頭には、そのＰＭＴに含まれるデータの長さなどを記したＰＭＴヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのＰＩＤ、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0307] 記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

[0308] 多重化データ情報ファイルは、図３６に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと１対１に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

[0309] 多重化データ情報は図３６に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダのＰＩＤフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるＡＴＳの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのＰＴＳであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのＰＴＳに１フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0310] ストリーム属性情報は図３７に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、ＰＩＤ毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0311] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、ＰＭＴに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、ＰＭＴに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリー

ム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0312] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図３８に示す。ステップexＳ１００において、多重化データからＰＭＴに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexＳ１０１において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexＳ１０２において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップexＳ１０３において、従来の規格に準拠した動画像復号方法により復号を行う。

[0313] このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、または、動画像復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

[0314] （実施の形態９）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるＬＳＩで実現される。一例として、図３９に１チップ化されたＬＳＩex５００の構成を示す。ＬＳＩex５００は、以下に説明する要素ex５０１、ex５０２、ex５０３、ex５０４、ex５０５、ex５０６、ex５０７、ex５０８、ex５０９を備え、各要素はバスex５１０を介して接続している。電源回路部ex５０５は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0315] 例えば符号化処理を行う場合には、ＬＳＩex５００は、ＣＰＵex５０２、メモリコントローラex５０３、ストリームコントローラex５０４、駆動周波数制御部ex５１２等を有する制御部ex５０１の制御に基づいて、ＡＶ　Ｉ／Oex５０９によりマイクex１１７やカメラex１１３等からＡＶ信号を入力する。入力されたＡＶ信号は、一旦ＳＤＲＡＭ等の外部のメモリex５１１に蓄積される。制御部ex５０１の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex５０７に送られ、信号処理部ex５０７において音声信号の符号化および／または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex５０７ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリームＩ／Oex５０６から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex１０７に向けて送信されたり、または記録メディアex２１５に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex５０８にデータを蓄積するとよい。

[0316] なお、上記では、メモリex５１１がＬＳＩex５００の外部の構成として説明したが、ＬＳＩex５００の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex５０８も１つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、ＬＳＩex５００は１チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0317] また、上記では、制御部ex５１０が、ＣＰＵex５０２、メモリコントロー

ラex５０３、ストリームコントローラex５０４、駆動周波数制御部ex５１２等を有するとしているが、制御部ex５１０の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex５０７がさらにＣＰＵを備える構成であってもよい。信号処理部ex５０７の内部にもＣＰＵを設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、ＣＰＵex５０２が信号処理部ex５０７、または信号処理部ex５０７の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部ex５０１は、信号処理部ex５０７、またはその一部を有するＣＰＵex５０２を備える構成となる。

[0318] なお、ここでは、ＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ、システムＬＳＩ、スーパーＬＳＩ、ウルトラＬＳＩと呼称されることもある。

[0319] また、集積回路化の手法はＬＳＩに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。ＬＳＩ製造後に、プログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）や、ＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0320] さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりＬＳＩに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0321] （実施の形態１０）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、ＬＳＩex５００において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際のＣＰＵex５０２の駆動周波数よりも高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

[0322] この課題を解決するために、テレビex３００、ＬＳＩex５００などの動画

像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図４０は、本実施の形態における構成ex８００を示している。駆動周波数切替え部ex８０３は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex８０１に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex８０２に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0323] より具体的には、駆動周波数切替え部ex８０３は、図３９のＣＰＵex５０２と駆動周波数制御部ex５１２から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex８０１、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex８０２は、図３９の信号処理部ex５０７に該当する。ＣＰＵex５０２は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、ＣＰＵex５０２からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex５１２は、駆動周波数を設定する。また、ＣＰＵex５０２からの信号に基づいて、信号処理部ex５０７は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態８で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態８で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、ＣＰＵex５０２における駆動周波数の選択は、例えば、図４２のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブル

を、バッファex５０８や、ＬＳＩの内部メモリに格納しておき、ＣＰＵex５０２がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0324] 図４１は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexＳ２００では、信号処理部ex５０７において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexＳ２０１では、ＣＰＵex５０２において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexＳ２０２において、駆動周波数を高く設定する信号を、ＣＰＵex５０２が駆動周波数制御部ex５１２に送る。そして、駆動周波数制御部ex５１２において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexＳ２０３において、駆動周波数を低く設定する信号を、ＣＰＵex５０２が駆動周波数制御部ex５１２に送る。そして、駆動周波数制御部ex５１２において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0325] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0326] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が大きい場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が小さい場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号

する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

[0327] さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、ＣＰＵex５０２の駆動を停止させることなく、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、ＣＰＵex５０２の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、ＣＰＵex５０２の駆動を一時停止させることも考えられる。この場合は、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

[0328] このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてＬＳＩex５００またはＬＳＩex５００を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

[0329] （実施の形態１１）

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするた

めに、ＬＳＩex５００の信号処理部ex５０７が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部ex５０７を個別に用いると、ＬＳＩex５００の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

[0330] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図４３Ａのex９００に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に対応する復号処理部ex９０２を共有し、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に対応しない、本発明特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex９０１を用いるという構成が考えられる。特に、本発明は、システムデコードに特徴を有していることから、例えば、システムデコードについては専用の復号処理部ex９０１を用い、それ以外の逆量子化、エントロピー符号化、デブロッキング・フィルタ、動き補償のいずれか、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

[0331] また、処理を一部共有化する他の例を図４３Ｂのex１０００に示す。この例では、本発明に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex１００１と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex１００２と、本発明の動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex１００３とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex１００１、ex１００２は、必ずしも本発明、ま

たは、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、ＬＳＩｅｘ５００で実装することも可能である。

[0332] このように、本発明の動画像復号方法と、従来の規格の動画像復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、ＬＳＩの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

産業上の利用可能性

[0333] 本発明に係る画像符号化方法および画像復号方法は、例えば、テレビ、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、または、デジタルビデオカメラ等に利用可能である。

符号の説明

[0334] １００、８００、１７００、２１００　画像符号化装置

２００、３００、９００、１０００、１９００、２３００　画像復号装置

１１１、１１２、１１３、１１４、４１１、４１３、８１１、８１２　水平１／２縮小部

１２１、１２２、８２１、８２２　統合部

１３１、１３２、１３３、１３４、２３１、２３２、２７１、２７２、３３１、８３１、８３２、８３３、８３４、９３１、９７１、９７２、１０３１　フレームバッファ

１５１、１５２、２６１、２６２、２６３、２６４、８５１、８５２、９６１、９６３　スイッチ

１６０、８６０　入力信号制御部

１７０　ＭＶＣエンコーダ

１７１、１７２、８７１、８７２　エンコーダ

１８０、８８０　システムエンコーダ

２１０、３１０、９１０、１０１０　システムデコーダ

２２０　ＭＶＣデコーダ

２２１、２２２、３２１、９２１、９２２、１０２１　デコーダ

２６０、９６０、１９０３、２３０３　出力部

２６５、９６５　出力制御部

２６６、５６６　画像合成部

２６７、９６７　画素再配置部

２９０、３９０、９９０、１０９０　表示部

３２０、１０２０　ＡＶＣデコーダ

８１５　水平垂直縮小部

８７０　ＳＶＣエンコーダ

９２０　ＳＶＣデコーダ

１７０１、２１０１　符号化部

１７０２、２１０２　多重化部

１７１０、１９２０、２１１０、２３２０　ビデオレイヤ部

１７２０、１９１０、２１２０、２３１０　システムレイヤ部

１９０１、２３０１　分離部

１９０２、２３０２　復号部

２１０４、２３０４　生成部

請求の範囲

［請求項1］ １以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成するビデオレイヤと、前記符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームを生成するシステムレイヤとを含む画像符号化方法であって、

前記ビデオレイヤは、前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する符号化ステップを含み、

前記システムレイヤは、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ステップで生成された前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する多重化ステップを含み、

前記符号化ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する

画像符号化方法。

［請求項2］ 前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、

前記ビデオレイヤは、多視点映像符号化方式に準拠し、

前記符号化ステップでは、前記多視点映像符号化方式に従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、

前記多重化ステップでは、前記多視点映像符号化方式についてのデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記デスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する

請求項１に記載の画像符号化方法。

[請求項3] 前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠し、

前記多視点映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタであり、

前記符号化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、

前記多重化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについての前記ＭＶＣデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記ＭＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する

請求項２に記載の画像符号化方法。

[請求項4] 前記符号化ステップでは、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記左右混合フォーマットの前記画像を符号化し、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである左右独立フォーマットの前記画像を符号化する

請求項２または３に記載の画像符号化方法。

[請求項5] 前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、

前記ビデオレイヤは、スケーラブル映像符号化方式に準拠し、

前記符号化ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式に従って前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成し、

前記多重化ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記デスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する

請求項１に記載の画像符号化方法。

[請求項6] 前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠し、

前記スケーラブル映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタであり、

前記符号化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って前記画像を符号化することにより、前記符号化ストリームを生成し、

前記多重化ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについての前記ＳＶＣデスクリプタに前記識別子を挿入し、前記識別子を含む前記ＳＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する

請求項５に記載の画像符号化方法。

［請求項7］ 前記符号化ステップでは、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、立体表示のための前記画像を符号化し、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、平面表示のための前記画像を符号化する

請求項５または６に記載の画像符号化方法。

［請求項8］ 前記画像符号化方法は、さらに、（ｉ）左視点のピクチャである左ピクチャの第１の部分を前記左視点用画像領域に含み、右視点のピクチャである右ピクチャの第２の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記基本レイヤのピクチャとして生成し、（ｉｉ）前記左ピクチャの部分であり、前記第１の部分とは異なる部分である第３の部分を前記左視点用画像領域に含み、前記右ピクチャの部分であり、前記第２の部分とは異なる第４の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記拡張レイヤのピクチャとして生成することにより、前記画像を前記左右混合フォーマットで生成する生成ステップを含み、

前記符号化ステップでは、前記左右混合フォーマットの前記画像を符号化する際、前記生成ステップで生成された前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する

請求項１～４のいずれか１項に記載の画像符号化方法。

[請求項9] 前記画像符号化方法は、さらに、（ｉ）左視点のピクチャである左ピクチャの第１の部分を前記左視点用画像領域に含み、右視点のピクチャである右ピクチャの第２の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記基本レイヤのピクチャとして生成し、（ｉｉ）前記左ピクチャの全部、または、前記左ピクチャのうち、前記第１の部分を含む第３の部分を前記左視点用画像領域に含み、前記右ピクチャの全部、または、前記右ピクチャのうち、前記第２の部分を含む第４の部分を前記右視点用画像領域に含むピクチャを前記拡張レイヤのピクチャとして生成することにより、前記画像を前記左右混合フォーマットで生成する生成ステップを含み、

前記符号化ステップでは、前記左右混合フォーマットの前記画像を符号化する際、前記生成ステップで生成された前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する

請求項１、５～７のいずれか１項に記載の画像符号化方法。

[請求項10] １以上のピクチャで構成される画像を含む符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームから前記符号化ストリームを取得するシステムレイヤと、前記符号化ストリームの前記画像を復号するビデオレイヤとを含む画像復号方法であって、

前記システムレイヤは、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記識別子と前記符号化ストリームとを取得する分離ステップを含み、

前記ビデオレイヤは、前記分離ステップで取得された前記符号化ストリームに含まれる前記画像を復号する復号ステップを含み、

前記画像復号方法は、さらに、前記分離ステップで取得された前記識別子に従って特定される出力態様で、前記復号ステップで復号され

た前記画像を出力する出力ステップを含み、

前記復号ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を復号する

画像復号方法。

［請求項11］ 前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、

前記ビデオレイヤは、多視点映像符号化方式に準拠し、

前記分離ステップでは、前記多視点映像符号化方式についてのデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記デスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、

前記復号ステップでは、前記多視点映像符号化方式に従って符号化された前記画像を復号する

請求項１０に記載の画像復号方法。

［請求項12］ 前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＭＶＣに準拠し、

前記多視点映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについてのＭＶＣデスクリプタであり、

前記分離ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣについての前記ＭＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記ＭＶＣデスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、

前記復号ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＭＶＣに従って符号化された前記画像を復号する

請求項１１に記載の画像復号方法。

［請求項13］ 前記復号ステップでは、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記左右混合フォーマットの前記画像を復号し、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場合、左視点のピクチャと右視点のピクチャとを互いに異なるピクチャとして含むフォーマットである左右独立フォーマットの前記画像を復号する

請求項１１または１２に記載の画像復号方法。

［請求項14］ 前記システムレイヤは、ＭＰＥＧ－２システムに準拠し、

前記ビデオレイヤは、スケーラブル映像符号化方式に準拠し、

前記分離ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式についてのデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記デスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、

前記復号ステップでは、前記スケーラブル映像符号化方式に従って符号化された前記画像を復号する

請求項１０に記載の画像復号方法。

［請求項15］ 前記ビデオレイヤは、Ｈ．２６４　ＳＶＣに準拠し、

前記スケーラブル映像符号化方式についての前記デスクリプタは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについてのＳＶＣデスクリプタであり、

前記分離ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣについての前記ＳＶＣデスクリプタと、前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記ＳＶＣデスクリプタに含まれる前記識別子と、前記符号化ストリームとを取得し、

前記復号ステップでは、前記Ｈ．２６４　ＳＶＣに従って符号化された前記画像を復号する

請求項１４に記載の画像復号方法。

［請求項16］ 前記復号ステップでは、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、立体表示のための前記画像を復号し、

前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットでない場

合、平面表示のための前記画像を復号する

請求項１４または１５に記載の画像復号方法。

［請求項17］ 前記画像復号方法は、さらに、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、左視点のピクチャである左ピクチャ、および、右視点のピクチャである右ピクチャを生成する生成ステップを含み、

前記生成ステップでは、

前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記基本レイヤのピクチャである基本レイヤピクチャの前記左視点用画像領域から、前記左ピクチャの第１の部分を取得し、

前記基本レイヤピクチャの前記右視点用画像領域から、前記右ピクチャの第２の部分を取得し、

前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記拡張レイヤのピクチャである拡張レイヤピクチャの前記左視点用画像領域から、前記左ピクチャの部分であり、前記第１の部分とは異なる第３の部分を取得し、

前記拡張レイヤピクチャの前記右視点用画像領域から、前記右ピクチャの部分であり、前記第２の部分とは異なる第４の部分を取得し、

取得された前記第１の部分と、取得された前記第３の部分とから、前記左ピクチャを生成し、

取得された前記第２の部分と、取得された前記第４の部分とから、前記右ピクチャを生成し、

前記出力ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記生成ステップで生成された前記左ピクチャ、および、前記生成ステップで生成された前記右ピクチャを前記画像として出力する

請求項１０～１３のいずれか１項に記載の画像復号方法。

［請求項18］ 前記画像復号方法は、さらに、前記画像の前記フォーマットが前記

左右混合フォーマットである場合、前記復号ステップで復号された前記画像に含まれるピクチャであり、前記基本レイヤおよび前記拡張レイヤのうちの一方のピクチャである復号ピクチャの前記左視点用画像領域から、左視点のピクチャである左ピクチャを生成し、前記復号ピクチャの前記右視点用画像領域から、右視点のピクチャである右ピクチャを生成する生成ステップを含み、

前記出力ステップでは、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記生成ステップで生成された前記左ピクチャ、および、前記生成ステップで生成された前記右ピクチャを前記画像として出力する

請求項１０、１４～１６のいずれか１項に記載の画像復号方法。

[請求項19] １以上のピクチャで構成される画像を符号化して符号化ストリームを生成するビデオレイヤ部と、前記符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームを生成するシステムレイヤ部とを備える画像符号化装置であって、

前記ビデオレイヤ部は、前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する符号化部を備え、

前記システムレイヤ部は、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化部で生成された前記符号化ストリームとを多重化して、前記システムストリームを生成する多重化部を備え、

前記符号化部は、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を符号化して前記符号化ストリームを生成する

画像符号化装置。

［請求項20］ １以上のピクチャで構成される画像を含む符号化ストリームを伝送または蓄積するためのシステムストリームから前記符号化ストリームを取得するシステムレイヤ部と、前記符号化ストリームの前記画像を復号するビデオレイヤ部とを備える画像復号装置であって、

前記システムレイヤ部は、（ｉ）前記画像のフォーマットが、複数の精度に対応するための基本レイヤと拡張レイヤとを含み、１つのピクチャに左視点用画像領域と右視点用画像領域とを含む左右混合フォーマットであるか否かを示す識別子と、（ｉｉ）前記符号化ストリームとを前記システムストリームから分離して、前記識別子と前記符号化ストリームとを取得する分離部を備え、

前記ビデオレイヤ部は、前記分離部で取得された前記符号化ストリームに含まれる前記画像を復号する復号部を備え、

前記画像復号装置は、さらに、前記分離部で取得された前記識別子に従って特定される出力態様で、前記復号部で復号された前記画像を出力する出力部を備え、

前記復号部は、前記画像の前記フォーマットが前記左右混合フォーマットである場合、前記基本レイヤと前記拡張レイヤとを含み、前記１つのピクチャに前記左視点用画像領域と前記右視点用画像領域とを含む前記画像を復号する

画像復号装置。