

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-194352
(P2004-194352A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.C1.⁷

H04N 7/32

F 1

H04N 7/137

Z

テーマコード(参考)

5C059

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2004-45105 (P2004-45105)
 (22) 出願日 平成16年2月20日 (2004. 2. 20)
 (62) 分割の表示 特願2000-517558 (P2000-517558)
 の分割
 原出願日 平成10年3月6日 (1998.3.6)
 (31) 優先権主張番号 JP9703785
 (32) 優先日 平成9年10月20日 (1997.10.20)
 (33) 優先権主張国 世界知的所有権機関 (WO)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (74) 代理人 100066474
 弁理士 田澤 博昭
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延
 (74) 代理人 100123434
 弁理士 田澤 英昭
 (74) 代理人 100101133
 弁理士 濱田 初音
 (72) 発明者 黒田 慎一
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

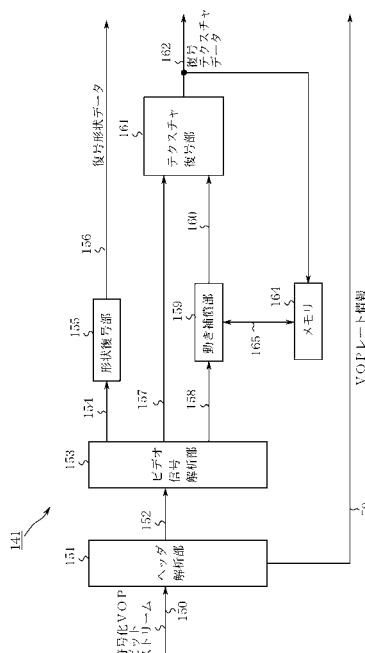
(54) 【発明の名称】 画像復号化装置および画像復号化方法

(57) 【要約】

【課題】 少ない符号化伝送量による簡単な処理で画像の復元処理を一層円滑かつ精度よく行なうことができ、不要な情報量の発生を防止し、簡易な構成で複数のオブジェクトを合成して再生画像を得るシステムを実現することができる画像復号化装置および画像復号化方法を提供する。

【解決手段】 複数のVOPからなりVOPレイヤより上位であるレイヤのヘッダ情報部分に符号化されて含まれ、単位時間あたりに表示するVOPの数が固定レートであるか可変レートかを表すVOPレート情報を復号するVOPレート情報復号手段を備えたものである。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

オブジェクト単位に画像を符号化した符号化ビットストリームを復号化する画像復号化装置において、

複数のVOPからなりVOPレイヤより上位であるレイヤのヘッダ情報部分に符号化されて含まれ、単位時間あたりに表示するVOPの数が固定レートであるか可変レートかを表すVOPレート情報を復号するVOPレート情報復号手段

を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項 2】

オブジェクト単位に画像を符号化した符号化ビットストリームを復号化する画像復号化方法において、10

複数のVOPからなりVOPレイヤより上位であるレイヤのヘッダ情報部分に符号化されて含まれ、単位時間あたりに表示するVOPの数が固定レートであるか可変レートかを表すVOPレート情報を復号するVOPレート情報復号手段

を備えたことを特徴とする画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、画像処理を行う画像復号化装置および画像復号化方法に関するものである。20

【背景技術】**【0002】**

従来のデコード側においては、VOPヘッダ情報を解析する以前に、解析が不必要的VOP（画信号のコマ落しの場合、コマ落しされる情報）と解析が必要なVOP（画信号のコマ落しの場合、コマ落しされない情報）との区別がつかないものであった。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

従来の装置は上記のように構成されているため、各VOPヘッダに含まれるVOPスタートコードとモジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントとを必ず解析しなければならないため、処理が面倒で処理精度の低下を招く恐れがあるという課題があった。30

【0004】

また、画像を構成する被写体、背景、ロゴ等のオブジェクトを単位とし、符号化された信号を復号化及び合成する場合、それぞれのオブジェクトには、復号、合成する際に必要な合成タイミング信号（絶対時刻を表現する情報）が付加されなければならない。画像復号化装置は、絶対時刻を表現する情報を得なければ、各オブジェクトの合成を行えないので、画像再生成が不可能である。要するに、この絶対時間を示す情報を持たないオブジェクトを含む複数オブジェクトから1つの画像を作成しようとする場合、絶対時間を示す情報を持たないオブジェクトとのコンポジションが不可能となる課題があった。40

さらに、モジュロ・タイム・ベースのビット長は、次のGOVヘッダが多重化されるまで増加するもので、オプションであるGOVヘッダが多重化されていないと、モジュロ・タイム・ベースのビット長が増加し続けるという課題があった。

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、簡単な処理で処理精度が向上する、不必要的情報量の発生を防止する画像復号化装置および画像復号化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】**【0006】**

この発明に係る画像復号化装置は、複数のVOPからなるVOPレイヤより上位である50

レイヤのヘッダ情報部分に符号化されて含まれ、単位時間あたりに表示するVOPの数が固定レートであるか可変レートかを表すVOPレート情報を復号するVOPレート情報復号手段を備えたものである。

【0007】

この発明に係る画像復号化方法は、複数のVOPからなるVOPレイヤより上位であるレイヤのヘッダ情報部分に符号化されて含まれ、単位時間あたりに表示するVOPの数が固定レートであるか可変レートかを表すVOPレート情報を復号するVOPレート情報復号ステップを備えたものである。

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、少ない符号化伝送量による簡単な処理で画像の復元処理を一層円滑かつ精度よく行なうことができる。不必要的情報量の発生を防止し、簡易な構成で複数のオブジェクトを合成して再生画像を得るシステムを実現することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

本実施の形態1では、ISO/IEC JTC11 SC29/WG11/N1796で開示されるMPEG-4ビデオ符号化方式に、本実施の形態の要素であるオブジェクトの表示速度情報に基づいて符号化を行う手段と、用いた表示速度情報をオブジェクトごとに付加して符号化ビットストリームに多重化する手段を備えたVOPエンコーダについて説明する。

【0010】

MPEG-4は動画像シーケンスを時間／空間的に任意の形状をとる動画像オブジェクトの集合体としてとらえ、各動画像オブジェクトを単位として符号化・復号を行う方式である。MPEG-4におけるビデオデータ構造を図1に示す。MPEG-4では時間軸を含めた動画像オブジェクトをビデオオブジェクト[Video Object(VO)]と呼び、VOの構成要素をビデオオブジェクトレイヤ[Video Object Layer(VOL)]と呼び、VOLの構成要素をグループオブビデオオブジェクトプレーン[Group of Video Object Plane(GOP)]と呼び、GOVの各時刻の状態を表し、符号化の単位となる画像データをビデオオブジェクトプレーン[Video Object Plane(VOP)]と呼ぶ。VOは例えば、テレビ会議のシーンの中のそれぞれの話者や背景などに相当し、VOLはそれらの話者や背景などの固有の時間・空間解像度をもつ単位であり、VOPはそれらVOLの各時刻(=フレームに相当)における画像データである。GOVはVOPを複数集めた編集やランダムアクセスなどの単位となるデータ構造で、必ずしも符号化に用いられなくてもよい。

【0011】

VOPの具体例を図2に示す。図において、2つのVOP(VOP1は人物、VOP2は壁にかけられた絵画)を示している。各VOPはカラー濃淡レベルを表わすテクスチャデータと、VOPの形状を表わす形状データとからなる。テクスチャデータは画素あたり8ビットの輝度信号、色差信号(輝度信号に対して水平・垂直方向に1/2にサブサンプルされたサイズ)からなり、形状データはVOP内部を1、VOP外部を0とする輝度信号の画像サイズと同じ2値のマトリクスデータである。

【0012】

VOPによる動画像表現において、従来のフレーム画像は複数のVOPを画面中に配置することによって得られる。ただし、動画像シーケンス中でVOが1つの場合、各VOPはフレームと同義となる。この場合は形状データは存在せず、テクスチャデータだけが符号化される。

【0013】

以下、本実施の形態1における画像符号化装置について説明する。これはMPEG-4ビデオエンコーダをベースとしており、MPEG-4ビデオデコーダは、上記VOPを単位として符号化を実施するので、以下、VOPエンコーダと呼ぶ。既存のVOPエンコー

10

20

30

40

50

ダの動作はISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N1796などに開示されるので、ここでは既存のVOPエンコーダそのものの説明は避け、本実施の形態1の要素を含むVOPエンコーダの説明を行う。

【0014】

図3は本実施の形態1におけるVOPエンコーダの構成例を示すもので、110は符号化VOP決定部、111は形状符号化部、113は動き推定部、115は動き補償部、118はテクスチャ符号化部、122はメモリ、124はヘッダ多重化部、126はビデオ信号多重化部、128は減算器、129は加算器である。

【0015】

次に動作について説明する。符号化VOP決定部110は、外部設定や符号化状況に応じて設定されるVOPレート情報7に基づき入力オブジェクト画像のうちの符号化対象となるVOPの決定を行い、符号化対象であるVOPを形状符号化部111と動き推定部113と減算器128に出力する。ここで、VOPレート情報7とは、本発明でいうところの表示速度情報に相当するものであり、VOL、GOVなどの単位の中に含まれるVOPを秒あたり何枚表示させるか(固定レート)、あるいは可変レートであるかを表わす情報を言う。

【0016】

符号化VOP決定部110の動作について具体例を示す。固定レートとは、VOLまたはGOVなどの単位の中に含まれるVOPを秒あたり何枚表示させるかについて、該VOLまたはGOV内において常に一定である場合を示す。例えば、入力オブジェクト画像が30枚/秒、VOPレート情報7が15枚/秒であった場合、符号化VOP決定部110は入力オブジェクト画像に含まれるVOPのうち符号化対象となるVOPは1枚おきであると判断し、1枚おきに符号化対象となるVOPを出力する。

これは、秒あたり何枚表示させるかを示す情報が固定である場合を示すものであり、符号化VOP決定部110が入力オブジェクト画像に含まれるVOPのうち符号化対象となるVOPは1枚おきであると判断できる根拠は、秒あたり何枚表示させるかを示す情報が常に一定の間隔(15枚/秒)であるためである。

また、可変レートとは固定レートでない場合を指し、VOLまたはGOVなどの単位の中に含まれるある期間(秒単位)における表示させる枚数と、前記VOLまたはGOVなどの単位の中に含まれる前記期間(秒単位)における表示させる枚数と異なる場合を示す。

【0017】

符号化VOP決定部110によって符号化対象と特定されたVOPは、形状データをアルファブロックとよばれる16画素×16画素の領域ごとに、また、テクスチャデータをマクロブロックとよばれる16画素×16画素の領域ごとに符号化する。

【0018】

形状符号化部111は、入力されるアルファブロックの符号化を行い、形状符号化情報112と局所復号形状情報109とを出力する。形状符号化情報112はビデオ信号多重化部126に送られ、局所復号形状情報109は動き推定部113とテクスチャ符号化部115およびテクスチャ符号化部118に入力される。動き推定部113では、メモリ122中の参照データ123aを入力し、マクロブロック単位にてブロックマッチングを行い、動き情報114を得る。この際、局所復号形状情報109に基づきマクロブロック中に含まれるオブジェクトのみを対象としたブロックマッチングにより動き情報を得る。

【0019】

動き補償部115では、メモリ122中の動き情報114が示す位置の参照データ123bを入力し局所復号形状情報109に基づき予測画像を作成する。動き推定部115において作成された予測画像116は減算器128と加算器129に入力される。

減算器128では、予測画像116と入力マクロブロックの差分を計算し、予測誤差画像117を作成する。

テクスチャ符号化部118では、入力された予測誤差画像117をMPEG-4で定め

10

20

30

40

50

られる所定の方法で符号化し、テクスチャ符号化情報 119 及び局所復号予測誤差画像 120 を得る。この際、局所復号形状情報 109 に基づきブロック中に含まれるオブジェクトのみを対象とした符号化を行う。テクスチャ符号化情報 119 はビデオ信号多重化部 126 へ送られ、局所復号予測誤差画像 120 を加算器 129 へ出力する。

【0020】

加算器 129 は、予測画像 116 と局所復号予測誤差画像 120 の加算を行い復号画像 121 を作成し、メモリ 122 へ書き込む。

ヘッダ多重化部 124 では各ヘッダ情報が多重化され、各ヘッダ情報が多重化されたビットストリーム 125 はビデオ信号多重化部 126 に入力される。

ビデオ信号多重化部 126 は、各ヘッダ情報が多重化されたビットストリーム 125 に 10 形状符号化情報 112 と動き情報 114 とテクスチャ符号化情報 119 の多重化を行い、符号化 VOP ビットストリームを出力する。

【0021】

図 4 は図 3 のヘッダ多重化部の構成を示すブロック図である。図において、1 は VOP ヘッダ多重化部、2 は VOP ヘッダ多重化部、3 は GOV ヘッダ多重化選択部、4 は GOV ヘッダ多重化部、5 は VOP ヘッダ多重化部、6 は GOV 多重化情報、7 は VOP レート情報である。

【0022】

次に動作について説明する。VOP ヘッダ多重化部 1 では、VOP ヘッダ情報を多重化したビットストリームを作成し、作成したビットストリームを VOP ヘッダ多重化部 2 に出力する。

VOP ヘッダ多重化部 2 は、入力されたビットストリームに VOP ヘッダ情報の多重化を行い、多重化後のビットストリームを GOV ヘッダ多重化選択部 3 へ出力する。

【0023】

GOV ヘッダ多重化選択部 3 では、VOP ヘッダ多重化部 2 より出力されたビットストリームの出力先を、GOV ヘッダの多重化を行うか否かを示す GOV 多重化情報 6 に基づき判断する。GOV 多重化情報 6 が GOV ヘッダの多重化を行わないことを示す場合は、VOP ヘッダ多重化部 5 へ、GOV 多重化情報 6 が GOV ヘッダの多重化を行うことを示す場合は GOV ヘッダ多重化部 4 へビットストリームを出力する。

【0024】

GOV ヘッダ多重化部 4 は、入力されたビットストリームに VOP レート情報 7 を多重化し、VOP ヘッダ多重化部 5 にビットストリームを出力する。表 1 は上記 VOP レート情報 7 の一例を示すもので、4 種類の VOP レートを表現する例を示している。VOP レートが 30 枚 / 秒の場合は「01」を多重化する。また直前に符号化した VOP と符号化対象の VOP が同じであれば、VOP レート情報「00」を多重化するとともに、後に続く VOP ヘッダ情報と VOP データ情報の多重化を行わない。また、VOP レートが可変である場合には、VOP レート情報「11」を多重化する。すなわち、VOP レート情報 7 は、VOP レートが固定であるか可変であるかを示すとともに、固定の場合のレートの値を示している。

【0025】

VOP ヘッダ多重化部 5 にある VOP スタートコード多重化部 8 は、入力されたビットストリームに VOP スタートコードの多重化を行ったビットストリームをモジュロ・タイム・ベース (modulo_time_base) 多重化部 9 および VOP タイムインクリメント (VOP_time_increment) 多重化部 10 に出力する。

【0026】

ここで、モジュロ・タイム・ベース 13 とは、図 5 に示すように、当該 VOP がある基準時刻から何秒経過した後に表示されるかを示す情報であり、VOP タイムインクリメント 14 とは、同じく図 5 に示すように、モジュロ・タイム・ベースで定められる時刻から 1000 分の 1 秒の精度で表示時刻を微調整する情報である。すなわち、MPEG-4 では VOP の表示時刻を 1000 分の 1 秒の精度で規定することができる。

10

20

30

40

50

【0027】

VOPヘッダ多重化部5にある管理時間作成部12は、VOPレート情報7に基づきモジュロ・タイム・ベース13とVOPタイムインクリメント14とを作成し、モジュロ・タイム・ベース13をモジュロ・タイム・ベース多重化部9に、VOPタイムインクリメント14をVOPタイムインクリメント多重化部10に出力する。ただし、VOPレート情報7が可変であることを示す場合は、モジュロ・タイム・ベース13およびVOPタイムインクリメント14はVOPレート情報7に関係なく設定される。

【0028】

上記モジュロ・タイム・ベース多重化部9は、VOPスタートコード多重化部8より出力されたビットストリームにモジュロ・タイム・ベース13の多重化を行い、多重化後のビットストリームをVOPタイムインクリメント多重化部10へ出力する。このVOPタイムインクリメント多重化部10はモジュロ・タイム・ベース多重化部9より出力されたビットストリームに管理時間作成部12から出力されたVOPタイムインクリメント14の多重化を行い、多重化後のビットストリームを映像情報ヘッダ多重化部11へ出力する。この映像情報ヘッダ多重化部11は、VOPタイムインクリメント多重化部10より出力されたビットストリームに映像情報ヘッダの多重化を行い、多重化後のビットストリームをビデオ信号多重化部126へ出力する。

【0029】

以上のように、この実施の形態1によればGOVヘッダにVOPレート情報を多重化するよう構成したため、デコーダ側において、各VOPヘッダのVOPスタートコードのみを解析すれば、復号化対象のVOPの復号が必要であるか否かを判断したり、複数のオブジェクトを簡単に合成したりすることを可能とするビットストリームを作成できる効果がある。

【0030】

なお、図6に示すように、VOLを単位としてVOPレート情報を規定し、符号化およびVOPレート情報の多重化を行うようにしてもよい。この場合は、VOPレート情報7はVOL単位で決定され、VOLヘッダ多重化部2で多重化される。これに基づいて、モジュロ・タイム・ベース13やVOPタイムインクリメント14が決定される。

【0031】

以上のように本実施の形態1においては、オブジェクト単位に画像を符号化する画像符号化装置において、所定の表示速度情報に基づいて画像を符号化する符号化手段と、該符号化手段で符号化された画像符号化信号に上記所定の表示速度情報を多重化して出力する多重化手段を備えたものの一実施例を開示した。

また、本実施の形態1においては、多重化手段は、上記表示速度情報をオブジェクトごとに多重化するものの一実施例を開示した。

【0032】

実施の形態2.

本実施の形態2では、実施の形態1で述べたVOPエンコーダの別の実施の形態を説明する。本実施の形態2におけるVOPエンコーダは、表示速度情報としてオブジェクトの表示速度が固定速度であるか可变速度であるかを示す1ビットのVOPレートフラグとオブジェクトの表示速度の値を示すVOPレート情報との符号化を行い、ビットストリームに多重化する手段を備えたものである。

【0033】

上記VOPレートフラグが可变速度を示す場合は、実施の形態1で述べた表1においてVOPレートが可変に相当するものであり、上記VOPレートフラグが固定速度を示す場合は、実施の形態1で述べた表1においてVOPレートが30枚/秒、あるいは15枚/秒に相当するものである。

【表1】

VOPレート	VOPレート情報
30枚/秒	01
15枚/秒	10
静止画像	00
可変	11

10

【0034】

図7はこの発明の実施の形態2におけるVOPエンコーダの構成例を示すものであり、1000はヘッダ多重化部、1001はVOPレートフラグ、1026はVOPレートである。本実施の形態2におけるVOPエンコーダは、実施の形態1で述べたVOPエンコーダのヘッダ多重化部124に相当するヘッダ多重化部1000の構成動作のみが異なるので、この部分についてのみ説明する。

【0035】

図8はこの発明の実施の形態2におけるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部1000の構成を示すブロック図である。図において、1002はVOLヘッダ多重化部、1003はVOPヘッダ多重化部である。

【0036】

次に動作について説明する。

VOLヘッダ多重化部1では、VOLヘッダ情報を多重化したビットストリームを作成し、作成したビットストリームをVOLヘッダ多重化部1002に出力する。VOLヘッダ多重化部1002は、入力されたビットストリームにVOLヘッダ情報の多重化を行い、多重化後のビットストリームをGOVヘッダ多重化選択部3へ出力する。この際、VOPレート情報とVOPレートフラグの多重化も行う。

【0037】

表2はVOPレート1026の多重化例を示す。この場合、VOPレート1026が2枚/秒の場合は「000」を、VOPレートが5枚/秒の場合は「001」を、VOPレートが25枚/秒の場合は「010」を、VOPレートが30枚/秒の場合は「011」を、また上記以外のVOPレート(例えば、VOPレートが10枚/秒)の場合は「100」をVOPレート情報として多重化する。

【表2】

VOPレート	VOPレート情報
2枚/秒	000
5枚/秒	001
25枚/秒	010
30枚/秒	011
上記(2枚/秒、5枚/秒、25枚/秒、30枚/秒)以外の固定VOPレート	100

30

40

なお、VOPレート情報は、後に説明するVOPレートフラグの値に依存せず独立して多重化の是非が判断される。また、VOPレートの多重化例の別の例として表3のよう

50

あっても良い。この場合、VOL内ですべてのVOPがまったく同一の画像であれば、静止画像とみなして「101」をVOPレート情報として多重化する。

【表3】

VOPレート	VOPレート情報
2枚／秒	000
5枚／秒	001
25枚／秒	010
30枚／秒	011
上記(2枚／秒、5枚／秒、25枚／秒、30枚／秒)以外の固定VOPレート	100
静止画像	101

10

【0038】

VOPレートフラグについては、VOPレートフラグが固定速度を示す場合は「1」を、可変速度を示す場合は「0」を多重化する。図9は、VOLヘッダ多重化部1002より出力されたビットストリームの一例を示す。

GOVヘッダ多重化選択部3では、VOLヘッダ多重化部1002より出力されたビットストリームの出力先を、GOVヘッダの多重化を行うか否かを示すGOV多重化情報6に基づき判断する。GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行わないことを示す場合は、VOPヘッダ多重化部1003へ、GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行うことを示す場合はGOVヘッダ多重化部4へビットストリームを出力する。

【0039】

GOVヘッダ多重化部4は、入力されたビットストリームにGOVヘッダ情報の多重化を行い、多重化後のビットストリームをVOPヘッダ多重化部1003へ出力する。図10にVOPヘッダ多重化部1003の詳細を示す。図10において、1004は管理時間作成部である。

【0040】

次に動作について説明する。管理時間作成部1004は、入力されるVOPレートフラグ1001が固定速度を示す場合にはVOPレート1026に基づき、入力されるVOPレートフラグ1001が可変速度を示す場合にはVOPエンコーダが内部に持つタイマーに基づき、モジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントを作成する。作成したモジュロ・タイム・ベースはモジュロ・タイム・ベース多重化部9へ、作成したVOPタイムインクリメントはVOPタイムインクリメント多重化部10へ出力する。

【0041】

VOPスタートコード多重化部8は、入力されたビットストリームにVOPスタートコードの多重化を行い、多重化後のビットストリームをモジュロ・タイム・ベース多重化部9へ出力する。モジュロ・タイム・ベース多重化部9は、入力されたビットストリームにモジュロ・タイム・ベースの多重化を行い、多重化後のビットストリームをVOPタイムインクリメント多重化部10へ出力する。

【0042】

VOPタイムインクリメント多重化部10は、入力されたビットストリームにVOPタイムインクリメントの多重化を行い、多重化後のビットストリームを映像情報ヘッダ多重化部11へ出力する。映像情報ヘッダ多重化部11は、VOPタイムインクリメント多重化部10より出力されたビットストリームに映像情報ヘッダの多重化を行い、多重化後のビットストリームをビデオ信号多重化部126へ出力する。

40

50

【0043】

以上のように、この実施の形態2によれば、VOPレイヤにVOPレートフラグとVOPレート情報を多重化するように構成したため、デコーダ側において、VOPレートフラグとVOPレートを用いれば、ユーザが所望するVOPを瞬時に特定することができるため、各VOPヘッダのVOPスタートコードのみを解析すれば、復号化対象のVOPの復号が必要であるか否かを判断したり、複数のオブジェクトを簡単に合成したりすることを可能とするビットストリームを作成できる効果がある。

なお、VOPレートフラグのみを多重しても、可変、固定速度か否かの識別ができるので、復号化対象のVOPの復号処理が行えるものである。

【0044】

以上のように本実施の形態2においては、オブジェクト単位に画像を符号化する画像符号化装置において、オブジェクトの表示速度が固定速度であるか可变速度であるかを示すフラグの符号化手段と、該符号化手段で符号化された画像符号化信号に上記フラグを多重化して出力する多重化手段と、所定の表示速度情報に基づいて画像を符号化する符号化手段と、該符号化手段で符号化された画像符号化信号に上記所定の表示速度情報を多重化して出力する多重化手段とを備えたものの一実施例を開示した。

【0045】

実施の形態3.

本実施の形態3では、符号化ビットストリーム中から実施の形態1で述べたVOPレート情報を復号し出力するための画像復号化装置、すなわちMPEG-4ビデオデコーダ(以下、VOPデコーダと呼ぶ)を各オブジェクトに対応して複数備え、複数の復号されたオブジェクトを合成して画像を再生するシステムについて説明する。

【0046】

まず、本実施の形態3における画像復号化装置(VOPデコーダ)の構成と動作について説明する。既存のVOPデコーダの動作はISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N1796などに開示されるので、ここでは既存のVOPデコーダそのものの説明は避け、本実施の形態3の要素を含むVOPデコーダの説明を行う。本実施の形態3におけるVOPデコーダは、実施の形態1に述べたVOPエンコーダで生成される符号化ビットストリームを復号可能なデコーダである。

【0047】

図11は、この発明の実施の形態3におけるVOPデコーダの内部構成例を示したものである。VOPのデコーダは実施の形態1および図2に示したように、テクスチャデータと形状データとからなるものとし、本デコーダはこれらを圧縮符号化したデータを入力としてそれぞれのデータを復元する機能を持つものとする。図において、150は符号化VOPビットストリーム、151はヘッダ解析部、152はヘッダ情報が解析されたビットストリーム、153はビデオ信号解析部、154は形状符号化データ、155は形状復号部、156は復号形状データ、157はテクスチャ符号化データ、158は動き情報、159は動き補償部、160は予測テクスチャデータ、161はテクスチャ復号部、162は復号テクスチャデータ、164はメモリ、165は参照データである。

【0048】

以下、同図をもとに動作について詳述する。符号化VOPビットストリーム150はヘッダ解析部151に入力され、所定のシンタックスにしたがってヘッダ情報が解析される。ヘッダ解析部151においてヘッダ情報が解析されたビットストリーム152はビデオ信号解析部153に入力され、形状符号化データ154とテクスチャ符号化データ157と動き情報158とに解析される。形状復号部155は入力される形状符号化データ154の復号を行い、復号形状データ156を出力する。

動き補償部159はメモリ164中の参照データ165とビデオ信号解析部153から入力される動き情報158から予測テクスチャデータ160を出力する。テクスチャ復号部161は、テクスチャ符号化データ157と予測テクスチャデータ160とに基づいてMPEG-4で定められる所定の方法で画像データに復元し、復号テクスチャデータ16

10

20

30

40

50

2を生成する。この復号テクスチャデータ162は以降のVOPの復号に用いられるので、メモリ164に書き込まれる。

【0049】

図12はこの発明の実施の形態3の特徴であるヘッダ解析部151の内部構成をしたものである。図において、51はスタートコード解析部、52はVOヘッダ解析部、53はVOLヘッダ解析部、54はGOVヘッダ解析部、58はVOPレート情報、55はVOPヘッダ解析部である。本実施の形態3におけるヘッダ解析部151は、GOVヘッダ解析部54において当該GOVに含まれるVOPのVOPレート情報58をビットストリーム中から復号してこれを外部へ出力することを特徴とする。このVOPレート情報58の使用方法は後述する。

10

【0050】

スタートコード解析部51は、入力される符号化VOPビットストリーム150に含まれるスタートコードの解析を行う。解析したスタートコードがVOを示すものであればVOヘッダ解析部52へ、解析したスタートコードがVOLを示すものであればVOLヘッダ解析部53へ、解析したスタートコードがGOVを示すものであればGOVヘッダ解析部54へ、解析したスタートコードがVOPを示すものであればVOPヘッダ解析部55へビットストリームを出力する。なお、VOPヘッダ解析部55の解析処理を終了した後、ビットストリームはビデオ信号解析部153に出力される。

【0051】

VOヘッダ解析部52は、入力されるビットストリームよりVOヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。VOLヘッダ解析部53は、入力されるビットストリームよりVOLヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。GOVヘッダ解析部54は、入力されるビットストリームよりGOVヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。この際、GOVヘッダ情報中に含まれるVOPレート情報58を復号して出力する。VOPヘッダ解析部55は、入力されるビットストリームよりVOPヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51を介してビデオ信号解析部153へ出力する。

20

【0052】

以上の構成と動作によるVOPデコーダによれば、GOVの単位でそれに含まれるVOPのVOPレート情報を出力させることができる。この情報を用いて複数のオブジェクトを合成するシステムを図13に示す。図において、200は符号化VOPビットストリームa、201は符号化VOPビットストリームb、202は符号化VOPビットストリームc、203aは符号化VOPビットストリームa200を復号するVOPデコーダ部、203bは符号化VOPビットストリームb201を復号するVOPデコーダ部、203cは符号化VOPビットストリームc202を復号するVOPデコーダ部、204は復号オブジェクト画像a、205は復号オブジェクト画像b、206は復号オブジェクト画像c、207はVOPレート情報a、208はVOPレート情報b、209はVOPレート情報c、210はコンポジション部、211は復号画像である。復号オブジェクト画像とは、各VOPの復号形状データ156と対応する復号テクスチャデータ162とをまとめ、かつ、これをVOPをまとめる単位（例えばGOV、VOLなど）でまとめたものを指すものとする。

30

【0053】

符号化VOPビットストリームa200～c202はそれぞれ対応するVOPデコーダ部203a～203cで復号され、復号VOP画像a204～c206が生成される。この際、各VOPデコーダ部は対応するVOPレート情報a207～c209を復号してこれをコンポジション部210に出力する。コンポジション部210は、同VOPレート情報a207～c209に基づいて、各復号VOP画像を、復号画像211のいずれの時刻の画像フレームに合成するかを決定して、対応する時刻の画像フレームにマッピングする。例えば、復号画像211が1秒あたり30枚（これは通常のテレビ信号の表示速度に相

40

50

当する)で表示されるものとする。更に以下の状況を想定する。

復号VOP画像a204が1秒あたり5枚で表示(即ち、VOPレート情報a207が5枚/秒を表わす)。

復号VOP画像b205が1秒あたり10枚で表示(即ち、VOPレート情報b208が10枚/秒を表わす)。

復号VOP画像c206が1秒あたり15枚で表示(即ち、VOPレート情報c209が15枚/秒を表わす)。

この場合、復号画像211の各秒の先頭の画像フレームには復号VOP画像a204～c206のすべてがマッピングされ、各秒の先頭から5枚おきの画像フレームに復号VOP画像a204がマッピングされ、各秒の先頭から10枚おきの画像フレームに復号VOP画像b205がマッピングされ、各秒の先頭から15枚おきの画像フレームに復号VOP画像c206がマッピングされる、という動作を行うことができる。これによって、複数の映像オブジェクトを各々の表示速度に合わせて画像フレームに合成した映像を表示することができる。
10

【0054】

以上のように、GOVのレイヤにVOPレート情報を符号化ビットストリームを復号するVOPデコーダを用いることにより、簡易な構成で複数のオブジェクトを合成して再生画像を得るシステムを実現することが可能である。

なお、VOPレート情報はVOLを単位として画像符号化装置側で符号化されていてもよい。この場合、画像復号化装置側では、VOLを単位として符号化されたVOPレート情報を復号化し、VOLを単位として上述したような簡易な複数のオブジェクトの合成が可能である。
20

【0055】

また、本実施の形態3では複数のオブジェクトを合成するシステムとしてVOPデコーダを用いたが、1つのオブジェクトだけを復号し再生するシステムにおいて1つのVOPデコーダだけを使用するような構成も可能である。

以上のように本実施の形態3においては、オブジェクト単位に画像を符号化した符号化ビットストリームを復号化する画像復号化装置において、上記符号化ビットストリームから表示速度情報を復号する表示速度情報復号手段と、該表示速度情報復号手段によって復号された表示速度情報に基づいてオブジェクト単位で処理された画像の再生処理を制御する制御手段を備えるものの一実施例を開示した。
30

また、本実施の形態3においては、表示速度情報復号手段は、上記表示速度情報をオブジェクトごとに復号するものの一実施例を開示した。

【0056】

実施の形態4。

本実施の形態4では、実施の形態3で述べたVOPデコーダの別の実施の形態を説明する。本実施の形態4におけるVOPデコーダは、デコーダが想定するVOPレートの値に基づいて、復号対象となるVOPを特定して復号する機能を持つものとする。

本実施の形態4のVOPデコーダは、実施の形態2で述べたVOPデコーダのヘッダ解析部151の構成動作のみが異なるので、この部材についてのみ説明する。
40

【0057】

図14はこの発明の実施の形態4によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成を示すプロック図であり、エンコーダ側のVOPレートとデコード側のVOPレートが不一致の場合である。図において、59はデコードVOP選択部であり、GOVヘッダ解析部54から出力されたVOPレート58とデコード側で想定したVOPレート61とを対比してVOP選択情報62を出力する。また、VOPヘッダ解析部55は時間管理情報ヘッダ解析部56、映像情報ヘッダ解析部57の他にカウンター部60を有する。

【0058】

次に動作について説明する。デコードVOP選択部59は、GOVヘッダ解析部54において解析されたVOPレート58とデコード側が想定するVOPレート61との比較に
50

基づき復号化を行うVOPの情報を示すVOP選択情報62をVOPヘッダ解析部55のカウンター部60へ出力する。このカウンター部60は入力されたビットストリームに含まれるVOPスタートコードに続くVOPヘッダ情報の復号を行うか否かをVOP選択情報62に基づき判断する。

【0059】

具体的には、GOVヘッダ解析部55において解析されたVOPレート58が30枚/秒、デコーダ側が想定するVOPレートが15枚/秒の場合は、1VOPおきに解析を行うVOPがあることを示すVOP選択情報62をVOPヘッダ解析部55にあるカウンター部60に出力する。カウンター部60では、まず、VOPヘッダが入力される毎にカウンター60aでカウントする。

10

【0060】

次いで判定器60bは、カウンター60aから入力されるカウント数とデコーダVOP選択部59から入力されるVOPレート選択情報62に基づき、入力されるVOPの解析を行う必要があるか否かを判定する。入力されるVOPの解析を行う必要があると判定した場合は、入力されるビットストリームを時間管理情報ヘッダ解析部56へ出力する。また、入力されるVOPの解析を行う必要がないと判定した場合は、入力されるビットストリームをスタートコード解析部51に出力する。

【0061】

以下に具体例を示す。VOPレート選択情報62が3枚のVOPに対して1枚のVOPを解析する必要があるという情報である場合、判定器60bでは、カウンター60aより入力されるカウント数を3で割った余りが0となる場合を解析必要なVOPと判断し、カウンター60aより入力されるカウント数を3で割った余りが1または2の場合を解析不必要なVOPと判断する。

20

なお、本実施の形態4では、GOVヘッダにVOPレート情報が含まれる場合に対応するVOPデコーダについて述べたが、実施の形態2で述べたように、VOPレート情報がVOLヘッダ中に含まれていてもよい。その場合は、図15に示すように、VOLヘッダ解析部300にVOPレート情報58の復号機能を持たせればよい。

また、本実施の形態4における、VOPデコーダは、複数のオブジェクトを合成するシステムでも、1つのオブジェクトだけを復号し再生するシステムでも使用することが可能である。

30

【0062】

以上のように、本実施の形態4においては、制御手段は、上記表示速度情報復号手段によって復号されたオブジェクトの表示速度情報と、復号化装置において予め設定されたオブジェクトの表示速度情報とに基づいて、該オブジェクトにおいて復号対象となる時刻を特定する復号時刻特定手段と、該復号時刻特定手段によって得られる復号対象時刻に基づいてオブジェクトの復号を行う復号化手段とを備えるものの一実施例を開示した。

【0063】

実施の形態5.

本実施の形態5では、実施の形態3または実施の形態4で述べたVOPデコーダの別の実施の形態を説明する。本実施の形態5におけるVOPデコーダは、オブジェクトの表示速度が固定速度であるか可変速度であるかを示すVOPレートフラグとオブジェクトの表示速度を示すVOPレート情報とユーザが外部より設定する時刻情報を示す外部設定表示制御情報とタイムコードとに基づいて、復号対象となるVOPを特定して復号する機能を持つものとする。

40

【0064】

本実施の形態5のVOPデコーダは、図16に示すように実施の形態3で述べたVOPデコーダのヘッダ解析部151に相当するヘッダ解析部1005の構成動作のみが異なるので、この部分についてのみ説明する。

図17はこの実施の形態によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部1005の構成を示すブロック図である。図において、1006はVOLヘッダ解析部、1007はGOVヘッ

50

ダ解析部、1008はVOPヘッダ解析部、1009は外部設定表示制御情報、1010はVOPレートフラグ、1011はタイムコードである。なお、外部設定表示制御情報1009は、絶対時刻を示す情報であっても良いし、何枚のVOPに対して1枚のVOPを復号する必要があるかを示すVOP選択情報であっても良い。

【0065】

次に動作について説明する。スタートコード解析部51は、入力される符号化VOPビットストリームに含まれるスタートコードの解析を行う。解析したスタートコードがVOを示すものであればVOヘッダ解析部52へ、解析したスタートコードがVOLを示すものであればVOLヘッダ解析部1006へ、解析したスタートコードがGOVを示すものであればGOVヘッダ解析部1007へ、解析したスタートコードがVOPを示すものであればVOPヘッダ解析部1008へビットストリームを出力する。なお、VOPヘッダ解析部1008の解析処理を終了した後、ビットストリームはビデオ信号解析部153に出力される。10

【0066】

次に上記のVOヘッダ解析部52は、入力されるビットストリームよりVOヘッダの解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。

また、VOLヘッダ解析部1006は、入力されるビットストリームよりVOLヘッダとVOPレート情報58とVOPレートフラグ1010の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力するとともに、VOPレート情報58をコンポジション部210とVOPヘッダ解析部1008へ、VOPレートフラグ1010をVOPヘッダ解析部1008へ出力する。20

【0067】

GOVヘッダ解析部1007は、入力されるビットストリームよりGOVヘッダの解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力するとともに、解析されたGOVヘッダに含まれるタイムコード1011をVOPヘッダ解析部1008へ出力する。

【0068】

図18は、VOPヘッダ解析部1008の詳細を示す図である。1012は復号VOP決定部(1)であり、カウンター部1012a、判定器1012bを有する。1013はモジュロ・タイム・ベース解析部、1014はVOPタイムインクリメント解析部、1015は復号VOP決定部(2)、1016は復号VOP決定方法選択部である。30

【0069】

次に動作について説明する。復号VOP決定方法選択部1016では、VOPレートフラグ1010に基づき、入力されるビットストリームの出力先を選択する。VOPレートフラグ1010が固定速度を示す場合には復号VOP決定部(1)1012を、VOPレートフラグ1010が可変速度を示す場合にはモジュロ・タイム・ベース解析部1013を出力先とする。

【0070】

まず、VOPレートフラグ1010が固定速度を示す場合について説明する。復号VOP決定部(1)1012にあるカウンター部1012aは、スタートコード解析部51においてVOPスタートコードが検出されてVOPヘッダ解析部1006にビットストリームが入力される度にカウント数をインクリメントし、カウント数とビットストリームを判定器1012bに出力する。40

次いで判定器1012bでは復号対象VOPの復号を行う必要があるか否かの判定を行う。判定器1012bの動作について、外部設定表示制御情報1009が絶対時刻で与えられた場合を第一のケース、外部設定表示制御情報1009がVOP選択情報で与えられた場合を第二のケースとして下記に説明する。

【0071】

(第一のケース)

カウンター部1012aより入力されるカウント数とVOPレート情報58とタイムコ50

ード 1 0 1 1 に基づき、復号対象 VOP が持つ絶対時刻を算出する。例えば、カウント数が 4、VOP レート情報が 2 枚 / 秒を示し、絶対時刻が 0 h 1 0 m 0 s e c 0 m s e c である場合、復号対象 VOP が持つ絶対時刻は 0 h 1 0 m 0 2 s e c 0 m s e c と算出される。算出した復号対象 VOP が持つ絶対時刻と外部設定表示制御情報 1 0 0 9 とが等しければ、復号を行う必要があると判断する。

【 0 0 7 2 】

一方、等しくない場合は、次に復号対象となる VOP の絶対時刻を算出する。これは、次に復号対象となる VOP の絶対時刻と、現在復号対象とされている VOP の絶対時刻とを比較して、より外部設定表示制御情報 1 0 0 9 に近い絶対時刻を持つ VOP を復号するようにするためである。次に復号対象となる VOP の絶対時刻は、すでに算出した現在復号対象とされている VOP の絶対時刻と VOP レート情報 58 とから算出する。この算出値が外部設定表示制御情報 1 0 0 9 を超えない、もしくは等しい場合は、次に復号対象となる VOP を復号するものと判断し、現在復号対象とされている VOP の復号は行わない。また、算出値が外部設定表示制御情報 1 0 0 9 を超える場合には、

現在復号対象とされている VOP を復号

次に復号対象となる VOP を復号 (= 現在復号対象とされている VOP は復号しない)

外部設定表示制御情報 1 0 0 9 との差が小さい、つまり外部設定表示制御情報 1 0 0 9 に近い絶対時刻をもつ VOP を復号
のいずれを選択してもよい。

【 0 0 7 3 】

(第二のケース)

VOP デコーダ側において表示速度を制御する場合であり、例えば、ユーザが表示速度を決めることができるとなったり、CPU リソースに応じて最適な表示速度を指定することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

次に動作について説明する。VOP 選択情報が 3 枚の VOP に対して 1 枚の VOP を復号する必要があるという情報を想定する。この場合、判定器 1 0 1 2 b は、カウンター部 1 0 1 2 a より入力されるカウント数を 3 で割った余りが 0 となる場合を復号を行う必要がある VOP と判断し、カウンター部 1 0 1 2 a より入力されるカウント数を 3 で割った余りが 1 または 2 の場合を復号を行う必要がない VOP と判断する。

【 0 0 7 5 】

第一のケース、第二のケースとも、復号対象 VOP の復号を行う必要があると判断した場合には、ビットストリームをモジュロ・タイム・ベース解析部 1 0 1 3 へ、復号を行う必要がないと判断した場合には、入力されるビットストリームをスタートコード解析部 5 1 に出力する。モジュロ・タイム・ベース解析部 1 0 1 3 ではモジュロ・タイム・ベースの解析を行い、VOP タイムインクリメント解析部 1 0 1 4 へビットストリームを出力する。

VOP タイムインクリメント解析部 1 0 1 4 では VOP タイムインクリメントの解析を行い、映像情報ヘッダ解析部 5 7 へビットストリームを出力する。映像情報ヘッダ解析部 5 7 では映像情報ヘッダの解析を行い、スタートコード解析部 5 1 へビットストリームを出力する。

【 0 0 7 6 】

次に、VOP レートフラグ 1 0 1 0 が可变速度を示す場合について説明する。モジュロ・タイム・ベース解析部 1 0 1 3 ではモジュロ・タイム・ベースの解析を行い、VOP タイムインクリメント解析部 1 0 1 4 へビットストリームを出力する。VOP タイムインクリメント解析部 1 0 1 4 では VOP タイムインクリメントの解析を行い、復号 VOP 決定部 (2) 1 0 1 5 へビットストリームを出力する。

【 0 0 7 7 】

復号 VOP 決定部 (2) 1 0 1 5 は、モジュロ・タイム・ベース解析部 1 0 1 3 において解析されたモジュロ・タイム・ベースと、VOP タイムインクリメント解析部 1 0 1 4

10

20

30

40

50

において解析されたVOPタイムインクリメントと、タイムコード1011とに基づき、復号対象VOPが持つ絶対時刻を作成し、作成した絶対時刻と外部設定表示制御情報1009とに基づき、復号対象VOPの復号を行う必要があるか否かを判定する。復号を行う必要があると判断した場合は、ビットストリームを映像情報ヘッダ解析部57へ、復号を行う必要がないと判断した場合には、ビットストリームをスタートコード解析部51に出力する。映像情報ヘッダ解析部57では映像情報ヘッダの解析を行い、スタートコード解析部51へビットストリームを出力する。

【0078】

以上のように、この実施の形態5によれば、VOLレイヤにVOPレートフラグとVOPレート情報を符号化したビットストリームを解析可能とするよう構成したため、VOPレートフラグとVOPレートとを用いれば、ユーザが所望するVOPを瞬時に特定することができ、各VOPヘッダ情報に含まれるVOPスタートコードのみを解析することにより、復号化対象のVOPの復号が必要であるか否かを判断したり、複数のオブジェクトを簡単に合成したりすることができる効果がある。

なお、VOPデコーダに入力される符号化VOPビットストリームに含まれるVOPが全てイントラ符号化されている場合には、ユーザが所望するVOPを瞬時に特定し、表示させることも可能となる効果もある。

【0079】

以上のように、本実施の形態5においては、制御手段は、該表示速度情報復号手段によって復号された表示速度識別情報が固定を示す場合は表示速度情報に基づいて、可変速度を示す場合は各時刻の画像ごとに多重化される表示時刻情報に基づいて各時刻の画像の表示時刻を特定して再生を特徴とするもの一実施例を開示した。

【0080】

実施の形態6.

本実施の形態6では、実施の形態5で述べたVOPデコーダの別の実施の形態を説明する。本実施の形態6におけるVOPデコーダは、オブジェクトの表示速度が固定速度であるか可変速度であるかを示すVOPレートフラグとオブジェクトの表示速度を示すVOPレートとユーザが外部より設定する時刻情報を示す外部設定表示制御情報とタイムコードとに基づいて、復号対象となるVOPを特定して復号する機能を持つものとする。

【0081】

図19は、この発明の実施の形態6におけるヘッダ解析部を示す図である。本実施の形態6のVOPデコーダは、実施の形態5で述べたヘッダ解析部にあるVOLヘッダ解析部1006とVOPヘッダ解析部1008の構成動作のみが異なるので、この部材についてのみ説明する。

VOLヘッダ解析部1017は、入力されるビットストリームよりVOLヘッダとVOPレート情報とVOPレートフラグの解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ、VOPレートフラグ1010をVOPヘッダ解析部1018へ出力するとともに、解析したVOPレート情報が何らかの固定レート値であるということを示す場合（例えば、表2においてVOPレート情報「100」が示すVOPレート）はVOPレート情報58をVOPヘッダ解析部1018へ、解析したVOPレート情報がある固有値を示す場合（例えば、表2においてVOPレート情報「000」、「001」、「010」、「011」が示すVOPレート）はVOPレート情報58をVOPヘッダ解析部1018とコンポジション部210へ出力する。

【0082】

図20は、VOPヘッダ解析部1018の詳細を示す図である。1025は復号VOP決定方法選択部、1019は復号VOP決定部（3）であり、カウンター部1019a、カウント数判定部1019b、判定器1019cを有する。1020は時間情報保持部、1021はVOPレート情報算出部、1022はVOPレート情報保持部、1023はモジュロ・タイム・ベース解析部、1024はVOPタイムインクリメント解析部である。

【0083】

10

20

30

40

50

復号VOP決定方法選択部1025では、入力されるVOPレートフラグ1010とVOPレート情報58とに基づき入力されるビットストリームの出力先を選択する。具体的には、VOPレートフラグ1010が固定速度を示しVOPレート情報58が何らかの固定レート値を示す場合には復号VOP決定部(3)1019を出力先とする。また、VOPレートフラグ1010が可変速度を示す場合は、実施の形態5に記した通りの動作となるので、説明を省略する。また、VOPレートフラグ1010が固定速度を示しVOPレート情報58がある固有値を示す場合は、復号VOP決定部(1)1012へビットストリームを出力する。この場合、復号VOP決定部(1)1012以降の動作は、実施の形態5に記した通りの動作となるので、説明を省略する。

従って、VOPレートフラグ1010が固定速度を示しVOPレート情報58が何らかの固定レート値を示す場合について、下記に説明する。 10

【0084】

復号VOP決定部(3)1019にあるカウンターパー部1019aは、スタートコード解析部51においてVOPスタートコードが検出されてVOPヘッダ解析部1018にビットストリームが入力される度にカウント数をインクリメントし、カウント数とビットストリームをカウント数判定部1019bに出力する。カウント数判定部1019bでは、カウント数が1枚目のVOP、または2枚目のVOPを示す場合、モジュロ・タイム・ベース解析部1023にビットストリームとカウント数を出力し、上記以外の場合には判定器1019cにビットストリームとカウント数を出力する。

【0085】

モジュロ・タイム・ベース解析部1023では、モジュロ・タイム・ベースの解析を行い、入力されたカウント数が1枚目のVOPを示す場合には時間情報保持部1020へ、入力されたカウント数が2枚目のVOPを示す場合にはVOPレート情報算出部1021へモジュロ・タイム・ベースを出力するとともにビットストリームとカウント数をVOPタイムインクリメント解析部1024へ出力する。

VOPタイムインクリメント解析部1024では、VOPタイムインクリメントの解析を行い、入力されたカウント数が1枚目のVOPを示す場合には時間情報保持部1020へ、入力されたカウント数が2枚目のVOPを示す場合にはVOPレート情報算出部1021へVOPタイムインクリメントを出力するとともに、映像情報ヘッダ解析部57へビットストリームを出力する。映像情報ヘッダ解析部57では映像情報ヘッダの解析を行い、スタートコード解析部51へビットストリームを出力する。 30

【0086】

時間情報保持部1020では、入力されるモジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントとを保持する。VOPレート情報算出部1021は、2枚目のVOPに関するモジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントとが入力されると、時間情報保持部1020より1枚目のVOPに関するモジュロ・タイム・ベースと同じく1枚目のVOPに関するVOPタイムインクリメントとを入力し、これらに基づきVOPレート情報を算出し、VOPレート情報保持部1022へVOPレート情報を出力する。VOPタイムインクリメントを6ビット精度にて表現した場合において、VOPレート情報算出部1021におけるVOPレート情報の算出に関する具体例を下記に示す。 40

【0087】

1枚目のVOPに関するモジュロ・タイム・ベースが「10」、1枚目のVOPに関するVOPタイムインクリメントが「000000」(即ち、1枚目のVOPに関する時刻情報は1.0秒)、2枚目のVOPに関するモジュロ・タイム・ベースが「10」、2枚目のVOPに関するVOPタイムインクリメントが「100000」(即ち、2枚目のVOPに関する時刻情報は1.5秒)の場合、両者の時間情報の差分は0.5秒となる。これは、0.5秒に1枚の割合にて復号対象のVOPが存在すること、即ちVOPレートは2枚/秒である(表2を用いればVOPレート情報は「1111」)ことを意味する。

なお、VOPレート情報58が多重化されていない場合でも、VOPレートフラグ1010さえ多重化されていれば、これによって固定レートであることが判断できるので、上 50

記のような動作が可能である。

【0088】

VOPレート情報保持部1022は、入力されたVOPレート情報を保持するとともに、VOPレート情報をコンポジション部210へ出力する。判定器1019cの動作について、外部設定表示制御情報1009が絶対時刻で与えられた場合を第一のケース、外部設定表示制御情報1009がVOPレートで与えられた場合を第二のケースとして下記に説明する。

【0089】

(第一のケース)

判定器1019cは、カウント数判定部1019bより入力されるカウント数とVOPレート情報保持部1022より出力されるVOPレート情報に基づき、複号対象VOPが持つ絶対時刻を算出する。算出した復号対象VOPが持つ絶対時刻と外部設定表示制御情報1009とが等しければ、復号を行う必要があると判断する。

【0090】

一方、等しくない場合は、次に復号対象となるVOPの絶対時刻を算出する。これは、次に復号対象となるVOPの絶対時刻と、現在復号対象とされているVOPの絶対時刻とを比較して、より外部設定表示制御情報1009に近い絶対時刻を持つVOPを復号するようにするためである。次に復号対象となるVOPの絶対時刻は、すでに算出した現在復号対象とされているVOPの絶対時刻とVOPレート情報58とから算出する。この算出値が外部設定表示制御情報1009を超えない、もしくは等しい場合は、次に復号対象となるVOPを復号するものと判断し、現在復号対象とされているVOPの復号は行わない。また、算出値が外部設定表示制御情報1009を超える場合には、

現在復号対象とされているVOPを復号

次に復号対象となるVOPを復号(=現在復号対象とされているVOPは復号しない)

外部設定表示制御情報1009との差が小さい、つまり外部設定表示制御情報1009に近い絶対時刻をもつVOPを復号

のいずれを選択してもよい。

【0091】

(第二のケース)

判定器1019cは、外部設定表示制御情報1009により与えられたVOPレートが2枚/秒、VOPレート情報保持部1022より出力されるVOPレート情報が示すVOPレートが4枚/秒であった場合、何枚のVOPに対して1枚のVOPを復号する必要があるかを示すVOP選択情報は2枚に1枚のVOPを復号する必要があるという情報となる。この場合、判定器1019cは、カウント数判定部1019bより入力されるカウント数を2で割った余りが0となる場合を復号を行う必要があるVOPと判断し、カウント数判定部1019bより入力されるカウント数を2で割った余りが1の場合を復号を行う必要がないVOPと判断する。

【0092】

第一のケース、第二のケースとも、復号対象VOPの復号を行う必要があると判断した場合には、ビットストリームをモジュロ・タイム・ベース解析部1013へ、復号を行う必要がないと判断した場合には、入力されるビットストリームをスタートコード解析部51に出力する。モジュロ・タイム・ベース解析部1013ではモジュロ・タイム・ベースの解析を行い、VOPタイムインクリメント解析部1014へビットストリームを出力する、VOPタイムインクリメント解析部1014ではVOPタイムインクリメントの解析を行い、映像情報ヘッダ解析部57へビットストリームを出力する、映像情報ヘッダ解析部57では映像情報ヘッダの解析を行い、スタートコード解析部51へビットストリームを出力する。

【0093】

以上のように、この実施の形態6によれば、VOLレイヤにVOPレートフラグとVOPレート情報を符号化したビットストリームを解析可能とし、VOPレートフラグが固定

速度を示す場合において、1枚目のVOPと2枚目のVOPとが持つ絶対時刻よりVOPレート情報を算出するように構成したため、VOPレートフラグとVOPレートとを用いれば、ユーザが所望するVOPを瞬時に特定することができ、任意の固定VOPレートに對して各VOPヘッダ情報に含まれるVOPスタートコードを解析することにより、復号化対象のVOPの復号が必要であるか否かを判断したり、複数のオブジェクトを簡単に合成したりすることができる効果がある。

なお、VOPデコーダに入力される符号化VOPビットストリームに含まれるVOPが全てイントラ符号化されている場合には、ユーザが所望するVOPを瞬時に特定し、表示させることも可能となる効果もある。

【0094】

以上のように、本実施の形態6においては、制御手段は、該表示速度情報復号手段によって復号された表示速度情報が固定を示し且つ該固定速度が前記表示速度情報で表現されていない値である場合は各時刻の画像ごとに多重化される表示時刻情報に基づいて各時刻の画像の表示時刻を特定して再生を制御することを特徴とするものの一実施例を開示した。

【0095】

実施の形態7.

本実施の形態7では、実施の形態1で述べたVOPエンコーダの別の実施の形態を説明する。本実施の形態7におけるVOPエンコーダは、VOLの単位で、当該VOLに含まれる各VOPの絶対表示時刻を規定するタイムコードを附加する機能を持つものとする。

ここで、タイムコードとは、IEC standard publication 461 for "time and control codes for video tape recorders"で開示される時間情報であって、動画像を構成する各時刻の画像(MPEG-2で言えばフレーム、MPEG-4で言えばVOPなど)の表示時刻を、時間・分・秒の精度で規定する情報である。これは例えば、業務用映像編集機器などでフレーム単位で編集を行う場合に、各フレームにこの情報を附加することにより、タイムコードの値を指定するだけで所望のフレームにアクセスできるなどの効果を持つ。

【0096】

本実施の形態7のVOPエンコーダは、実施の形態1で述べたVOPエンコーダのヘッダ多重化部124の構成動作のみが異なるので、この部材についてのみ説明する。

図21はこの発明の実施の形態7によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成を示すブロック図であり、前記図4に示す実施の形態1と同一部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0097】

次に動作について説明する。VOPヘッダ多重化部1においてVOPヘッダ情報が多重化されたビットストリームは、VOLヘッダ多重化部2に入力される。このVOLヘッダ多重化部2は、入力されたビットストリームにVOLヘッダ情報と時間管理の基本となるタイムコード18を多重化したビットストリームをGOVヘッダ多重化選択部3に出力する。

GOVヘッダ多重化選択部3では、VOLヘッダ多重化部2より出力されたビットストリームの出力先を、GOVヘッダの多重化を行うか否かを示すGOV多重化情報6に基づき判断する。GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行わないことを示す場合は、VOPヘッダ多重化部5へ、GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行うことを示す場合はGOVヘッダ多重化部4へビットストリームを出力する。この場合、GOVヘッダ多重化部4は、GOVヘッダ多重化選択部3より出力されたビットストリームにGOVヘッダ情報の多重化を行い、VOPヘッダ多重化部5へ出力する。

VOPヘッダ多重化部5は、入力されたビットストリームにVOPスタートコード、時間管理情報ヘッダ、映像情報ヘッダの多重化を行ったビットストリームをビデオ信号多重化部126(図3参照)へ出力する。

なお、ビデオ信号多重化部126以降の動作については、上述で説明した内容と同一である。

【0098】

以上のように、この実施の形態7によれば、MPEG-4で必ず符号化されるVOLヘッダにタイムコードを多重化したため、タイムコードを基準として複数のオブジェクトにより構成される画面の作成が可能なビットストリームを構成できる。また、本実施の形態7による符号化ビットストリームを業務用の映像オブジェクト単位の編集機器などにおいて復号しながら編集操作を行うような場合に、オブジェクトの任意の時刻のVOPに常に自由にランダムアクセスが可能であるという効果がある。このような効果から、映像合成の自由度を高めることができる。

なお、本実施の形態7ではVOLの単位でタイムコードを付加するエンコーダについて述べたが、タイムコード情報をVOPの単位で付加するように構成してもよい。この場合は、図22に示すように、VOPヘッダ多重化部301に各VOPの絶対表示時刻を規定するタイムコード18を入力して、これを多重化するように構成すればよい。

また、本実施の形態7ではVOPレート情報の符号化を伴う例を示したが、もちろんタイムコードの多重化はVOPレート情報とは独立であり、VOPレート情報を符号化しない場合であっても同じような効果が得られる。

【0099】

以上のように本実施の形態7においては、オブジェクト単位に画像を符号化する画像符号化装置において、オブジェクト毎に該オブジェクトに対する絶対時刻を表現する情報を該符号化された画像信号に多重化する絶対時刻多重化手段を備えたものの一実施例を開示した。

【0100】

実施の形態8.

本実施の形態8では、符号化ビットストリーム中のVOLヘッダからタイムコードを復号し出力するVOPデコーダを複数備え、複数の復号されたオブジェクトを合成して画像を再生するシステムについて説明する。

まず、本実施の形態8におけるVOPデコーダの構成と動作について説明する。本実施の形態8におけるVOPデコーダの内部構成を図23に示す。本デコーダは、実施の形態2に述べたVOPデコーダの構成動作に対してヘッダ解析部302のみが異なるので、以下、この部材についてのみ説明する。ヘッダ解析部302は、VOLヘッダ中のタイムコードを復号し出力する機能を持つ。

【0101】

図24は、ヘッダ解析部302の内部構成を示したものである。図において、303はVOLヘッダ解析部である。スタートコード解析部51は、入力される符号化VOPビットストリーム150に含まれるスタートコードの解析を行う。解析したスタートコードがVOを示すものであればVOヘッダ解析部52へ、解析したスタートコードがVOLを示すものであればVOLヘッダ解析部303へ、解析したスタートコードがGOVを示すものであればGOVヘッダ解析部54へ、解析したスタートコードがVOPを示すものであればVOPヘッダ解析部55へビットストリームを出力する。なお、VOPヘッダ解析部55の解析処理を終了した後、ビットストリームはビデオ信号解析部153に出力される。

【0102】

VOヘッダ解析部52は、入力されるビットストリームよりVOヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。VOLヘッダ解析部303は、入力されるビットストリームよりVOLヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。この際、VOLヘッダ情報中に含まれるタイムコード64を復号して出力する。GOVヘッダ解析部54は、入力されるビットストリームよりGOVヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51へ出力する。VOPヘッダ解析部55は、入力されるビットストリームよりVOPヘッダ情報の解析を行い、解析を終えたビットストリームをスタートコード解析部51を介してビデオ信号解析部153へ出力する。

10

20

30

40

50

【0103】

以上の構成と動作によるVOPデコーダによれば、VOLの単位でそれに含まれるVOPの絶対表示時刻を出力させることができる。この情報を用いて複数のオブジェクトを合成するシステムを図25に示す。

図において、400は符号化VOPビットストリームa、401は符号化VOPビットストリームb、402は符号化VOPビットストリームc、403aは符号化VOPビットストリームa 400を復号するVOPデコーダ部、403bは符号化VOPビットストリームb 401を復号するVOPデコーダ部、403cは符号化VOPビットストリームc 402を復号するVOPデコーダ部、404は復号オブジェクト画像a、405は復号オブジェクト画像b、406は復号オブジェクト画像c、407はタイムコードa、408はタイムコードb、409はタイムコードc、410はコンポジション部、411は復号画像である。復号オブジェクト画像とは、各VOPの復号形状データ156と対応する復号テクスチャデータ162とをまとめ、かつこれをVOPをまとめる単位（例えばGV、VOLなど）でまとめたものを指すものとする。

符号化VOPビットストリームa 400～符号化VOPビットストリームc 402はそれぞれ対応するVOPデコーダ部403a～403cで復号され、復号オブジェクト画像a 404～c 406が生成される。この際、各VOPデコーダ部は対応するタイムコードa 407～c 409を復号してこれをコンポジション部410に出力する。コンポジション部410は、同タイムコードa 407～c 409に基づいて、各復号オブジェクト画像の各時刻のVOPを、復号画像411の、いずれの時刻の画像フレームに合成するかを決定して、対応する時刻の画像フレームにマッピングする。例えば、以下の状況を想定する。

- ・コンポジション部は、タイムコード発生機能を持ち、合成する各画像フレームの絶対表示時刻を決定する。
- ・復号オブジェクト画像a 404の先頭VOPのタイムコードとして01:00:00が復号されたとする。ここで、01:00:00は、（時間）：（分）：（秒）を表す。
- ・復号オブジェクト画像b 405の先頭VOPのタイムコードとして01:00:10が復号されたとする。
- ・復号オブジェクト画像c 406の先頭VOPのタイムコードとして01:01:00が復号されたとする。

【0104】

ここで、コンポジション部410で規定される復号画像411の先頭画像フレームのタイムコードが01:00:00であったとすると、復号オブジェクト画像a 404は復号画像411の先頭フレームからマッピングされ、復号オブジェクト画像b 405は復号画像411の先頭フレームから10秒後からマッピングされ、復号オブジェクト画像c 406は復号画像411の先頭フレームから1分後からマッピングされ、画面に表示されるという動作を行うことができる。これによって、複数の映像オブジェクトを基準となる絶対時刻に合わせて画像フレームに合成した映像を表示することができる。

【0105】

以上のように、VOLのレイヤにタイムコードを符号化した符号化ビットストリームを復号するVOPデコーダを用いることにより、簡易な構成で複数オブジェクトを合成して再生画像を得るシステムを実現することが可能である。

なお、図26に示すように、タイムコードはVOPを単位として画像符号化装置側で符号化されていてもよい。この場合、画像符号化装置側では、VOLを単位として符号化されたタイムコードを復号化し、VOPごとに上述したような簡易な複数オブジェクトの合成が可能である。

【0106】

また、図27に示すように、VOLヘッダにタイムコードと共に、VOPレート情報を多重化した符号化ビットストリームを入力とするVOPデコーダを考えることもできる。この場合は、タイムコードによってVOLの先頭のVOPの絶対表示時刻を決定し、次い

10

20

30

40

50

でVOPレート情報によって簡単に各VOPの絶対表示時刻を知ることができるので、より簡易に複数オブジェクトの合成システムを構成することができる。

また、本実施の形態8では、複数のオブジェクトを合成するシステムとしてVOPデコーダを用いたが、1つのオブジェクトだけを復号し再生するシステムにおいて1つのVOPデコーダだけを使用するような構成も可能である。

【0107】

以上のように、本実施の形態8においては、オブジェクト単位に画像を符号化した符号化ビットストリームを復号化する画像復号化装置において、オブジェクト毎に該オブジェクトに対する絶対時刻を表現する情報を解析する絶対時刻解析手段と、該絶対時刻解析手段によって解析された絶対時刻を表現する情報に基づいて、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行うものの一実施例を開示した。10

【0108】

実施の形態9。

本実施の形態9では、現在MPEG-4で用いられているモジュロ・タイム・ベース(第1の時間情報に相当)とVOPタイムインクリメント(第2の時間情報に相当)の表現において、モジュロ・タイム・ベースの符号化方法を改善した表現手法と、それを実現するVOPエンコーダについて説明する。

【0109】

それに先立ち、まずMPEG-4におけるモジュロ・タイム・ベース20の表現方法を説明する。20

実施の形態1でも述べたように、モジュロ・タイム・ベースの値は、図5に示すように当該VOPがある基準となる時刻から何秒後に表示されるかを示す情報で、その秒数を値”1”のビットの個数で表現する。値”0”を附加することによってデータの終端を明示する。即ち、5秒後であれば”111110”となる。この表現方法では、基準時刻が全く変化しない場合、モジュロ・タイム・ベースの情報量は限りなく大きくなっていく。現在MPEG-4では、この基準時刻をGOVヘッダ中に多重化されるタイムコードによって規定しているが、GOVはオプションであるため、MPEG-4の規定として必ずしもGOVヘッダが符号化されている必要はない。つまり、GOVヘッダが現われない限り、モジュロ・タイム・ベースの値は限りなく長くなる危険性がある。本実施の形態9は、モジュロ・タイム・ベースのデータを符号化するに当たってこのような問題を回避するエンコーダを実現する。30

【0110】

本実施の形態9では、これまでに述べたVOPエンコーダのヘッダ多重化部124の構成動作のみを変更するだけなので、この部材についてのみ説明する。

図28は、この発明の実施の形態9におけるヘッダ多重化部124の内部構成をしたものである。500はVOPヘッダ多重化部、19はビット長演算部、20はモジュロ・タイム・ベース、21はシフト化モジュロ・タイム・ベース、22は繰り返し回数を示す情報ビット、501はモジュロ・タイム・ベース多重化部である。

【0111】

次に動作について説明する。VOヘッダ多重化部1においてVOヘッダ情報が多重化されたビットストリームは、VOLヘッダ多重化部2に入力される。このVOLヘッダ多重化部2は、入力されたビットストリームにVOLヘッダ情報の多重化を行い、多重化後のビットストリームをGOVヘッダ多重化選択部3へ出力する。40

【0112】

GOVヘッダ多重化選択部3では、VOLヘッダ多重化部2より出力されたビットストリームの出力先を、GOVヘッダの多重化を行うか否かを示すGOV多重化情報6に基づき判断する。GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行わないことを示す場合は、VOPヘッダ多重化部5へ、GOV多重化情報6がGOVヘッダの多重化を行うことを示す場合はGOV多重化部4へビットストリームを出力する。この場合、GOVヘッダ多重化部4は、GOVヘッダ多重化選択部3より出力されたビットストリームにGOVヘッダ50

情報の多重化を行い VOP ヘッダ多重化部 5 へ出力する。

【 0 1 1 3 】

VOP ヘッダ多重化部 500 にある VOP スタートコード多重化部 8 は、入力されたビットストリームに VOP スタートコードの多重化を行い、多重化後のビットストリームをモジュロ・タイム・ベース多重化部 501 に出力する。VOP ヘッダ多重化部 500 にあるビット長算出部 19 は、モジュロ・タイム・ベース 20 のビット長とあらかじめ設定した正の値をとるしきい値との比較を行い、モジュロ・タイム・ベース 20 のビット長の方が長い場合には、モジュロ・タイム・ベース 20 のビット長が上記のしきい値を下回るまでしきい値の長さ分ずつ繰り返し左シフトを行い、この結果得られたビット列であるシフト化モジュロ・タイム・ベース 21 と繰り返しシフト回数を示す情報ビット 22 を出力する。繰り返しシフト回数を示す情報ビット 22 は、繰り返しシフト回数を所定の固定ビット数で表現した 2 進数表記であってもよいし、繰り返しシフト回数を可変長符号で表現した可変ビット長表記であってもよい。

【 0 1 1 4 】

以下に、ビット長算出部 19 における動作の具体例を示す。上記しきい値を 4 と設定した場合、モジュロ・タイム・ベース 20 が "1111111110" であれば、繰り返しシフト回数は 2 回であり、シフト化モジュロ・タイム・ベース 21 は "10" となる。繰り返しシフト回数を示す情報ビット 22 は、固定長 2 ビットで表現するならば "10" となる。

VOP ヘッダ多重化部 500 にあるモジュロ・タイム・ベース多重化部 501 は、VOP スタートコード多重化部 8 より出力されたビットストリームにシフト化モジュロ・タイム・ベース 21 と繰り返しシフト回数を示す情報ビット 22 の多重化を行ったビットストリームを VOP タイムインクリメント多重化部 10 へ出力する。

VOP タイムインクリメント多重化部 10 は、モジュロ・タイム・ベース多重化部 501 より出力されたビットストリームに VOP タイムインクリメントの多重化を行ったビットストリームを映像情報ヘッダ多重化部 11 へ出力する。映像情報ヘッダ多重化部 11 は、VOP タイムインクリメント多重化部 10 より出力されたビットストリームに映像情報ヘッダの多重化を行ったビットストリームをビデオ信号多重化部 26 へ出力する。

【 0 1 1 5 】

以上のように、この実施の形態 9 によれば、モジュロ・タイム・ベースを 2 種類の情報ビット（シフト化モジュロ・タイム・ベースと繰り返しシフト回数を示す情報ビット）で表現し、MPEG-4 で現在規定されるモジュロ・タイム・ベースの表現そのまで符号化する代わりに前記 2 種類の情報ビットを多重化するように構成したため、MPEG-4 における表現方法よりも情報発生量を抑えることが可能となる効果がある。

【 0 1 1 6 】

以上のように本実施の形態 9 においては、オブジェクト単位に画像を符号化する画像符号化装置において、オブジェクト毎に各時刻の画像の表示時刻を規定する情報として、基準時刻から表示時刻までの時間を規定する第 1 の時間情報と、該第 1 の時間情報で定められる時刻からさらに細かい精度で表示時刻を規定する第 2 の時間情報と、各時刻に対応する画像とを符号化する時間情報符号化手段を備え、該時間情報符号化手段は、前記第 1 の時間情報をビット長に換算することにより表現して、該第 1 の時間情報のビット長が所定の設定値よりも長い場合、該設定値より短くなるまで該設定値分のビットシフトを繰り返すと共にビットシフト実施回数をカウントし、該ビットシフト実施回数と繰り返しビットシフトの結果から得られるビット列とを符号化するものの一実施例を開示した。

【 0 1 1 7 】

実施の形態 10 。

本実施の形態 10 では、実施の形態 9 で述べたモジュロ・タイム・ベース多重化部 501 によって符号化ビットストリームに多重化されたモジュロ・タイム・ベースの情報を復元し、これと VOP タイムインクリメントとに基づいて各 VOP の表示時刻を規定する VOP デコーダについて説明する。

10

20

30

40

50

【0118】

本実施の形態10では、これまでに述べたVOPデコーダのヘッダ解析部151の構成動作のみを変更するだけなので、この部材についてのみ説明する。

図29は、この発明の実施の形態10におけるヘッダ解析部151の内部構成をしたものである。502はVOPヘッダ解析部、65はモジュロ・タイム・ベース解析部、66はVOPタイムインクリメント解析部、67はモジュロ・タイム・ベース算出部、69はシフト化モジュロ・タイム・ベース、70は繰り返しシフト回数を示す情報ビットである。

【0119】

次に動作について説明する。スタートコード解析部51は、入力されるシフト化モジュロ・タイム・ベース69と繰り返しシフト回数を示す情報ビット70が多重化された符号VOPビットストリームよりスタートコードの解析を行い、解析したスタートコードがVOヘッダに含まれるものであればVOヘッダ解析部52へ、解析したスタートコードがVOLヘッダに含まれるものであればVOLヘッダ解析部53へ、解析したスタートコードがGOVヘッダに含まれるものであればGOVヘッダ解析部54へ、解析したスタートコードがVOPヘッダに含まれるものであればVOPヘッダ解析部55へ、解析したスタートコードがVOPデータ情報に含まれるものであればビデオ信号解析部153(図11参照)へビットストリーム152を出力する。ビデオ信号解析部153以降の動作については上述で説明した内容と同一である。

VOPヘッダ解析部502にあるモジュロ・タイム・ベース解析部65は、スタートコード解析部51より出力されたビットストリームよりシフト化モジュロ・タイム・ベース69と繰り返しシフト回数を示す情報ビット70の解析を行い、シフト化モジュロ・タイム・ベース69と繰り返しシフト回数を示す情報ビット70をモジュロ・タイム・ベース算出部67へ、ビットストリームをVOPタイムインクリメント解析部66へ出力する。

【0120】

モジュロ・タイム・ベース算出部67は、入力されるシフト化モジュロ・タイム・ベース69と繰り返しシフト回数を示す情報ビット70よりモジュロ・タイム・ベースを算出してコンポジション部210に出力する。具体的には、実施の形態9で示した手順の逆の操作によってモジュロ・タイム・ベースの値を復元する。あらかじめ設定した正の値をとるしきい値(これは実施の形態9のエンコーダの例で示した同様のしきい値とまったく同じ値をデコーダ側でも設定しておかなければならない)を4、シフト化モジュロ・タイム・ベース69が"10"、繰り返しシフト回数を示す情報ビット70が"10"の場合、"10"の上位ビットに"111111111"をつけ加えた"11111111110"がモジュロ・タイム・ベースの復元値となる。得られたモジュロ・タイム・ベースの復元値は、VOPタイムインクリメント情報と共に当該VOPの表示時刻を規定する目的で使用される。

【0121】

VOPタイムインクリメント解析部66は、モジュロ・タイム・ベース解析部65より出力されたビットストリームにVOPタイムインクリメントの解析を行い、解析後のビットストリームを映像情報ヘッダ解析部57へ出力する。映像情報ヘッダ解析部57は、VOPタイムインクリメント解析部66より出力されたビットストリームに映像情報ヘッダの解析を行い、解析後のビットストリームをビデオ信号解析部153へ出力する。

【0122】

以上のように、この実施の形態10によれば2種類の情報ビット(シフト化モジュロ・タイム・ベースと繰り返し回数を示す情報ビット)を用いてモジュロ・タイム・ベースを算出できるよう構成したため、MPEG-4に規定される符号化表現よりも情報発生量を抑えた実施の形態12に記すビットストリームを解析することが可能となる効果がある。

【0123】

以上のように、本実施の形態10においては、オブジェクト単位に画像を符号化したビットストリームを復号化する画像表示装置において、オブジェクト毎の各時刻の画像の表

10

20

30

40

50

示時刻を規定する情報として、基準時刻から表示時刻までの時間を規定する第1の時間情報と、該第1の時間情報で定められる時刻からさらに細かい精度で表示時刻を規定する第2の時間情報とを、各時刻に対応する画像とを復号する時間情報復号手段と、入力符号化画像信号をオブジェクト単位に復号化し、これらの復号化画像信号を合成する復号合成手段とを備え、該時間情報復号手段は、前記第1の時間情報の符号化データとして、ビットシフト実施回数と繰り返しビットシフトの結果から得られたビット列とを復号し、該ビット列に所定の設定値の長さの符号をビットシフト実施回数分だけ付加することによって前記第1の時間情報を復号し、該復号合成手段は、該時間情報復号手段で復号化された第1の時間情報及び第2の時間情報に基づいて、復号化画像信号を合成するもの一実施例を開示した。

10

【0124】

実施の形態11.

本実施の形態11では、現在MPEG-4で用いられているモジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントの表現において、モジュロ・タイム・ベースの符号化方法を改善した別の表現手法と、それを実現するVOPエンコーダについて説明する。

【0125】

本実施の形態11では、これまでに述べたVOPエンコーダのヘッダ多重化部124の構成動作のみを変更するだけなので、この部材についてのみ説明する。

図30は、本実施の形態11におけるヘッダ多重化部124の内部構成を示したものである。503はVOPヘッダ多重化部、23はモジュロ・タイム・ベース保持部、24は差分モジュロ・タイム・ベース作成部、25は差分モジュロ・タイム・ベース多重化部、26は差分モジュロ・タイム・ベースである。

VOPヘッダ多重化部503にあるVOPスタートコード多重化部8は、入力されたビットストリームにVOPスタートコードの多重化を行い、多重化後のビットストリームを差分モジュロ・タイム・ベース多重化部25に出力する。

VOPヘッダ多重化部503にあるモジュロ・タイム・ベース保持部23は、直前に符号化したVOPのモジュロ・タイム・ベースの値を保持しており、直前に符号化したVOPのモジュロ・タイム・ベースを出力後、符号化対象VOPのモジュロ・タイム・ベースが書き込まれる。

VOPヘッダ多重化部503にある差分モジュロ・タイム・ベース作成部24は、モジュロ・タイム・ベース保持部23より入力される、直前に符号化したVOPのモジュロ・タイム・ベースと符号化対象VOPのモジュロ・タイム・ベースとの差分ビット列を計算し、計算された差分ビット列に含まれる"1"ビットの数に基づき差分モジュロ・タイム・ベース26を求め、差分モジュロ・タイム・ベース多重化部25に出力する。

【0126】

ここで、差分モジュロ・タイム・ベース生成の具体例を示す。

直前に符号化したVOPのモジュロ・タイム・ベースを"11110"(10進数表示:30)、符号化対象VOPのモジュロ・タイム・ベースを"111110"(10進数表示:62)とした場合、差分ビット列は"100000"(10進数表示:32)となる。次に、先に計算して得た差分ビット列"100000"に含まれる"1"ビットの数を数えると1個である。表4に示すような変換表を用いて差分モジュロ・タイム・ベースを求めた場合、"1"ビットの数が1個に対応する差分モジュロ・タイム・ベースは"10"であるため、"10"を差分モジュロ・タイム・ベースとして出力する。表4の変換表は一例であって、他の変換表を定義して使用してもよい。

【0127】

また、別の差分モジュロ・タイム・ベースの表現として、単純にビット長だけの比較を行う方法も考えられる。例えば、上記の例で直前に符号化したVOPのモジュロ・タイム・ベースのビット長は5であり、符号化対象VOPのモジュロ・タイム・ベースのビット長は6であるので、その差分として1という値が得られる。これを表4に示す変換表の「差分ビット列に含まれる"1"ビットの数」の代わりに代用して差分モジュロ・タイム・

40

50

ベースを表現することもできる。

VOPヘッダ多重化部503にある差分モジュロ・タイム・ベース多重化部25は、入力されるビットストリームに差分モジュロ・タイム・ベース26の多重化を行い、多重化後のビットストリームをVOPタイムインクリメント多重化部10へ出力する。

VOPヘッダ多重化部503にあるVOPタイムインクリメント多重化部10は、差分モジュロ・タイム・ベース多重化部25より出力されたビットストリームにVOPタイムインクリメントの多重化を行い、多重化後のビットストリームを映像情報ヘッダ多重化部11へ出力する。

【0128】

以上のように、この実施の形態11によればモジュロ・タイム・ベースを差分モジュロ・タイム・ベースで表現し、MPEG-4で現在規定されるモジュロ・タイム・ベースの表現そのままで符号化する代わりに差分モジュロ・タイム・ベースを多重化するように構成したため、MPEG-4における表現方法よりも情報発生量を抑えることが可能となる効果がある。

【0129】

以上のように、本実施の形態11においては、オブジェクト単位に画像を符号化する画像符号化装置において、オブジェクト毎に各時刻の画像の表示時刻を規定する情報として、基準時刻から表示時刻までの時間を規定する第1の時間情報と、該第1の時間情報で定められる時刻からさらに細かい精度で表示時刻を規定する第2の時間情報と、各時刻に対応する画像とを符号化する時間情報符号化手段を備え、該時間情報符号化手段は、直前の時刻の画像において符号化された第1の時間情報を保持する第1の時間情報保持手段と、被符号化画像の第1の時間情報と前記第1の時間情報保持手段から得られる直前の時刻の画像の第1の時間情報との差分ビット列を求め、該差分ビット列を被符号化画像の第1の時間情報として符号化するものの一実施例を開示した。

【0130】

実施の形態12。

本実施の形態12では、実施の形態11で述べた差分モジュロ・タイム・ベース多重化部25によって符号化ビットストリームに多重化された差分モジュロ・タイム・ベースの情報から当該VOPのモジュロ・タイム・ベースの値を復元し、これに基づいて各VOPの表示時刻を規定するVOPデコーダについて説明する。

【0131】

本実施の形態12では、これまでに述べたVOPデコーダのヘッダ解析部151の構成動作のみを変更するだけなので、この部材についてのみ説明する。

図31は、この発明の実施の形態12におけるヘッダ解析部151の内部構成をしたものである。504はVOPヘッダ解析部、71は差分モジュロ・タイム・ベース解析部、72はモジュロ・タイム・ベース作成部、73はVOPタイムインクリメント解析部、74はモジュロ・タイム・ベース保持部、75は差分モジュロ・タイム・ベースである。

VOPヘッダ解析部504にある差分モジュロ・タイム・ベース解析部71は、スタートコード解析部51より出力されたビットストリームより差分モジュロ・タイム・ベース75の解析を行い、解析された差分モジュロ・タイム・ベース75をモジュロ・タイム・ベース作成部72へ、解析後のビットストリームをVOPタイムインクリメント解析部73へ出力する。

VOPヘッダ解析部504にあるモジュロ・タイム・ベース作成部72では、まず解析された差分モジュロ・タイム・ベース75より、表4に示す変換表に基づいて、直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースと解析対象VOPのモジュロ・タイム・ベースとの差分ビット列に含まれる”1”ビットの数を求め、求めた”1”ビットの数とモジュロ・タイム・ベース保持部74から得られる直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースに基づきモジュロ・タイム・ベースを作成し、作成したモジュロ・タイム・ベースをモジュロ・タイム・ベース保持部74へ出力する。

【0132】

10

20

30

40

50

モジュロ・タイム・ベースの作成に関する具体例を示す。解析された差分モジュロ・タイム・ベースは”10”、直前に解析されてモジュロ・タイム・ベース保持部に保持されているモジュロ・タイム・ベースを”11110”と仮定する。表4に示す変換表を用いて直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースと解析対象VOPのモジュロ・タイム・ベースとの差分ビット列に含まれる”1”ビットの数を求めた場合、差分モジュロ・タイム・ベース”10”に対応する差分ビット列に含まれる”1”ビットの数は1個であることがわかる。次に、直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベース”11110”的最上位ビットに1個の”1”ビットをつけ加え、モジュロ・タイム・ベース”111110”を求める。表4の変換表は一例であって、他の変換表を定義して使用してもよい。得られたモジュロ・タイム・ベースの復元値は、VOPタイムインクリメント情報と共に当該VOPの表示時刻を規定する目的で使用される。

10

20

30

40

50

【表4】

差分ビット列に含まれる “1”ビットの数	差分モジュロ・タイム・ベース
0	0
1	10
2	110
⋮	⋮
n	11.....10

“1”がnビット続く

【0133】

また、「直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースと解析対象VOPのモジュロ・タイム・ベースとの差分ビット列に含まれる”1”ビットの数」を、実施の形態8に述べたように「直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースのビット長と解析対象VOPのモジュロ・タイム・ベースのビット長との差分値」として符号化されているビットストリームであっても、表4のような変換表の解釈を変更することによって対応可能である。

VOPヘッダ解析部504にあるモジュロ・タイム・ベース保持部74は、直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースを保持しており、直前に解析したVOPのモジュロ・タイム・ベースを出力後、解析対象VOPのモジュロ・タイム・ベースが入力される。

VOPヘッダ解析部504にあるVOPタイムインクリメント解析部73は、差分モジュロ・タイム・ベース解析部71より出力されたビットストリームよりVOPタイムインクリメントの解析を行い、解析後のビットストリームを映像情報ヘッダ解析部57へ出力する。

【0134】

以上のように、この実施の形態12によれば、少ない情報量で表現された差分モジュロ・タイム・ベースを用いてモジュロ・タイム・ベースを算出できるよう構成したため、MPEG-4に規定される符号化表現よりも情報発生量を抑えた実施の形態8に記載するビットストリームを解析することが可能となる効果がある。

【0135】

以上のように、本実施の形態12においては、オブジェクト単位に画像を符号化したビットストリームを復号化する画像復号化装置において、画像系列中の各時刻の画像の表示時刻を規定する情報として、基準時刻から表示時刻までの時間を規定する第1の時間情報と、該第1の時間情報で定められる時刻からさらに細かい精度で表示時刻を規定する第2の時間情報とを、各時刻に対応する画像とを復号する時間情報復号手段と、入力符号化画像信号をオブジェクト単位に復号化し、これらの復号化画像信号を合成する復号合成手段とを備え、該時間情報復号手段は、直前に復号された画像の第1の時間情報を保持し、被復号画像の第1の時間情報として復号されたビット列に、前記第1の時間情報保持手段から得られる直前に復号された画像の第1の時間情報を加算して被復号画像の第1の時間情報を復号し、該復号合成手段は、該時間情報復号手段で復号化された第1の時間情報及び第2の時間情報に基づいて、復号化画像信号を合成するものの一実施例を開示した。10

【0136】

実施の形態13.

上述の実施の形態1ないし12において、画像符号化装置は表示速度情報を画像符号化信号に多重化する点、及び画像符号化装置は絶対時刻を表現する情報を画像符号化信号に多重化する点を開示したが、一台の画像符号化装置が表示速度情報及び絶対時刻を表現する情報を画像符号化信号に多重化してもよい。

なお、構成及び動作については、上述の実施の形態1ないし12で述べたそれぞれの画像符号化装置を並列または直列に配置すれば良い。20

【0137】

一方、画像復号化装置側においても同様である。簡単に説明すると、上述の実施の形態1ないし12において、画像復号化装置は表示速度情報を復号化し、この復号化された表示速度情報に基づいて、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行う点、及び画像復号化装置は絶対時刻を表現する情報を復号化し、この復号化された絶対時刻を表現する情報をに基づいてオブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行う点を開示したが、一台の画像復号化装置が表示速度情報及び絶対時刻を表現する情報をに基づいて、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行ってもよい。

なお、構成及び動作については、上述の実施の形態1ないし12で述べたそれぞれの画像復号化装置の表示速度情報復号部と絶対時刻を表現する情報復号部とを並列又は直列に配置して、それぞれの復号部で復号化された情報に基づき、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行ってもよい。30

以上の構成により、画像の復元処理及び合成処理を、一層円滑かつ精度よく行うことができる。

【0138】

実施の形態14.

上述の実施の形態1ないし13において、画像符号化装置は表示速度情報を画像符号化信号に多重化する点、及び画像符号化装置は第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを符号化及び多重化する点を開示したが、一台の画像符号化装置が表示速度情報及び第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを符号化多重してもよい。40

なお、構成及び動作については上述の実施の形態1ないし13で述べたそれぞれの画像符号化装置を並列又は直列に配置すれば良い。

【0139】

一方、画像復号化装置側においても同様である。簡単に説明すると、上述の実施の形態1ないし13で画像復号化装置は表示速度情報を復号化し、この復号化された表示速度情報をに基づいて、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行う点、及び画像復号化装置は第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを復号化し、復号化された第1の時間情報、第2の時間情報、画像とに基づいて、画像の再生処理を行う点について開示したが、一台の画像復号化装置が表示速度情報及び復号化された第1の時間情報、第2の時間情報とに基づいて画像の再生処理を行っても良い。50

なお、構成及び動作については上述の実施の形態1ないし13で述べたそれぞれの画像復号化装置の表示速度情報復号部と時間情報復号手段とを並列又は直列に配置して、それぞれの復号部(手段)で復号化された情報に基づき、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行っても良い。

以上の構成により、少ない符号化伝送量で、画像の復元処理を一層円滑かつ精度よく行うことができる。

【0140】

実施の形態15.

上述の実施の形態1ないし14において、画像符号化装置は絶対時刻を表現する情報、画像符号化信号に多重化する点、及び画像符号化装置は第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを符号化及び多重化する点を開示したが、一台の画像符号化装置が絶対時刻を表現する情報、及び第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを符号化多重してもよい。

なお、構成及び動作については、上述の実施の形態1ないし14で述べたそれぞれの画像符号化装置を並列又は直列に配置すれば良い。

【0141】

一方、画像復号化装置側においても同様である。簡単に説明すると、上述の実施の形態1ないし14で画像復号化装置は、絶対時刻を表現する情報を復号化し、この復号化された絶対時刻を表現する情報に基づいて、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行う点、及び画像復号化装置は第1の時間情報と第2の時間情報と画像とを復号化し、復号化された第1の時間情報、第2の時間情報、画像とに基づいて画像の再生処理を行う点について開示したが、一台の画像復号化装置が絶対時刻を表現する情報、及び復号化された第1の時間情報、第2の時間情報とに基づいて画像の再生処理を行っても良い。

なお、構成及び動作については、上述の実施の形態1ないし14で述べたそれぞれの画像復号化装置の絶対時刻を表現する情報復号部と時間情報復号手段とを並列又は直列に配置して、それぞれの復号部(手段)で復号化された情報に基づき、オブジェクト単位で処理された画像の再生処理を行っても良い。

以上の構成により、少ない符号化伝送量で、画像の合成処理を円滑かつ精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0142】

【図1】MPEG-4におけるビデオデータ構造を示す図である。

【図2】VOPの具体例を示す図である。

【図3】この発明の実施の形態1によるVOPエンコーダ部を示すブロック図である。

【図4】この発明の実施の形態1によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】モジュロ・タイム・ベースとVOPタイムインクリメントを説明する図である。

【図6】この発明の実施の形態1によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図7】この発明の実施の形態2によるVOPエンコーダ部を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施の形態2によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図9】ビットストリームの一例を示す図である。

【図10】この発明の実施の形態2によるヘッダ多重化部のVOPヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】この発明の実施の形態3によるVOPデコーダ部の内部構成を示すブロック図である。

【図12】この発明の実施の形態3によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図13】この発明の実施の形態3による複数のオブジェクトを合成するシステムを示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図14】この発明の実施の形態4によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図15】この発明の実施の形態4によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】この発明の実施の形態5によるVOPデコーダ部の内部構成を示すブロック図である。

【図17】この発明の実施の形態5によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図18】この発明の実施の形態5によるVOPデコーダ部のVOPヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。 10

【図19】この発明の実施の形態6によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図20】この発明の実施の形態6によるVOPデコーダ部のVOPヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図21】この発明の実施の形態7によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図22】この発明の実施の形態7によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図23】この発明の実施の形態8によるVOPデコーダ部の内部構成の一例を示すブロック図である。 20

【図24】この発明の実施の形態8によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図25】この発明の実施の形態8による複数のオブジェクトを合成するシステムを示すブロック図である。

【図26】この発明の実施の形態8によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【図27】この発明の実施の形態8によるVOPデコーダ部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図28】この発明の実施の形態9によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。 30

【図29】この発明の実施の形態10によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

【図30】この発明の実施の形態11によるVOPエンコーダ部のヘッダ多重化部の構成の一例を示すブロック図である。

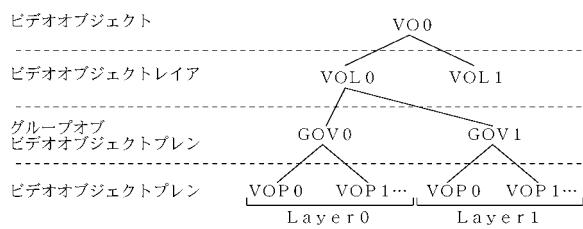
【図31】この発明の実施の形態12によるVOPデコーダ部のヘッダ解析部の構成の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

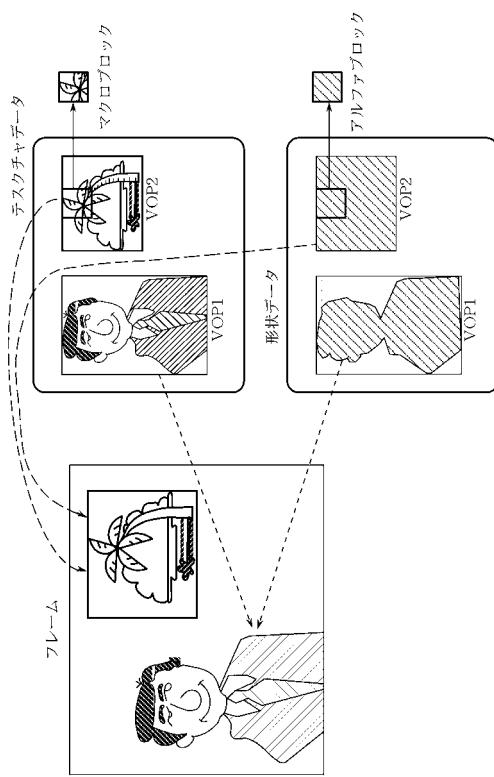
【0143】

200, 201, 202 符号化VOPビットストリームa, b, c, 203a, 20
3b, 203c VOPデコーダ部。 40

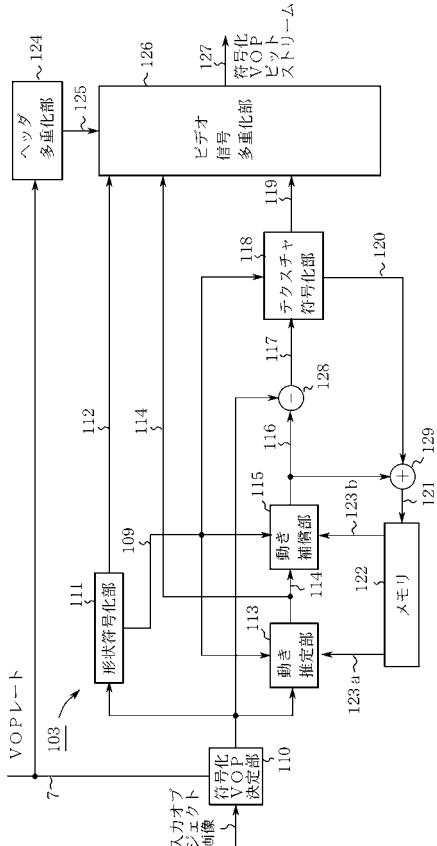
【 図 1 】



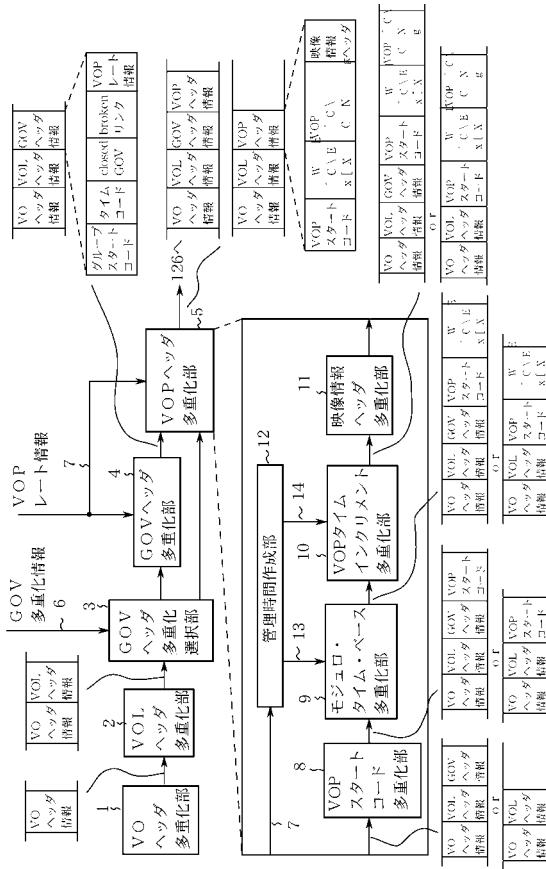
【 図 2 】



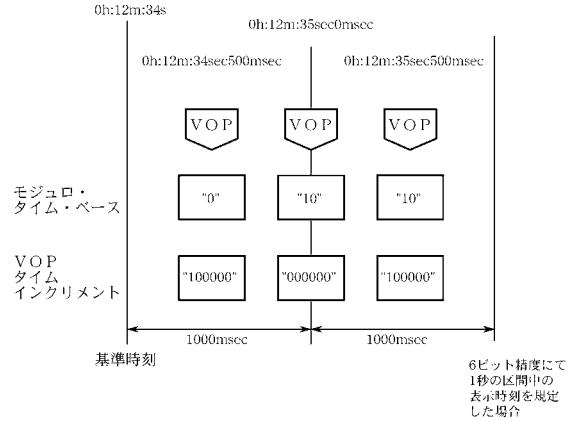
【 囮 3 】



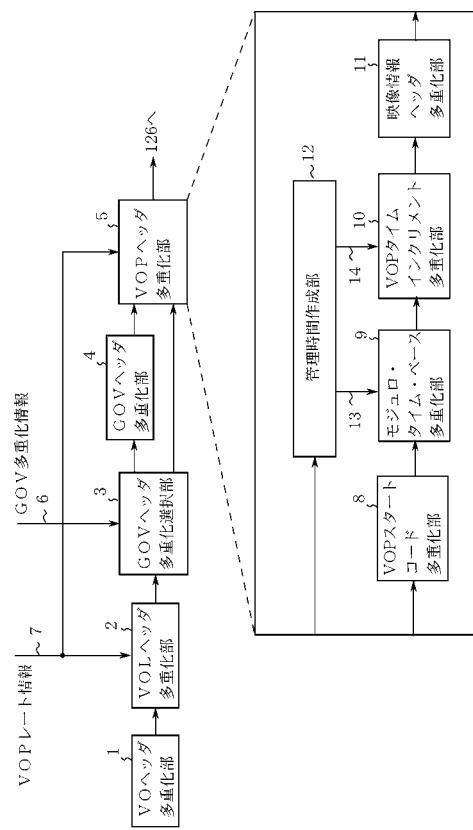
【 図 4 】



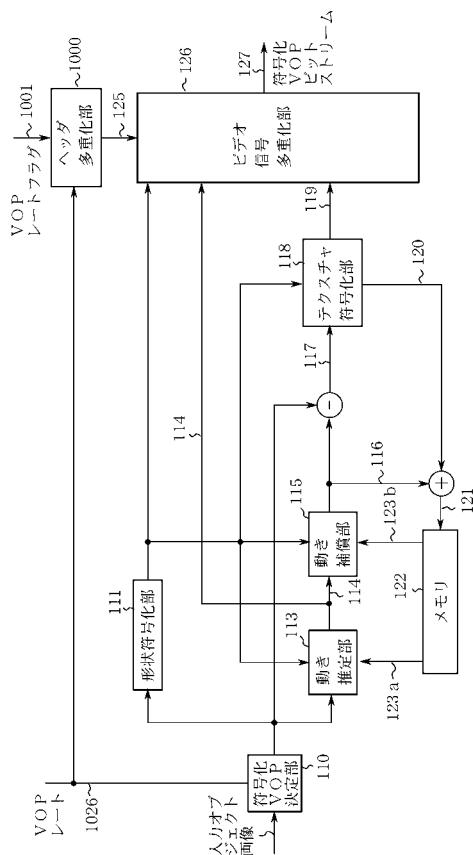
【 図 5 】



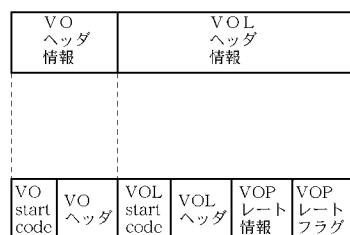
【 四 6 】



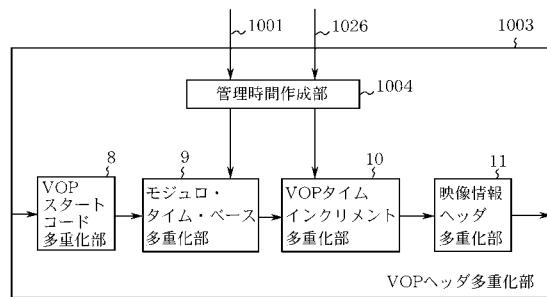
【図7】



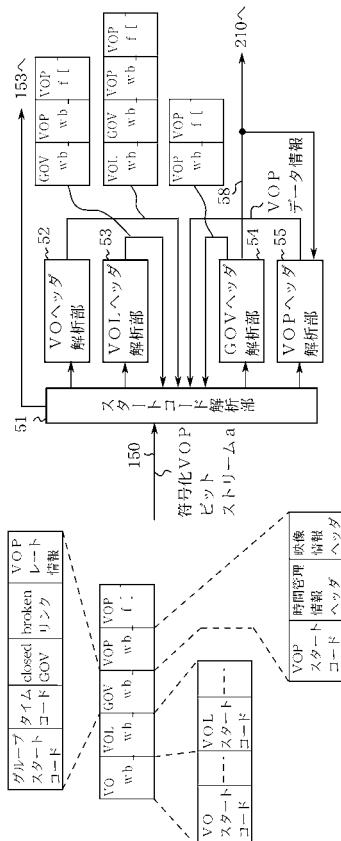
【 図 9 】



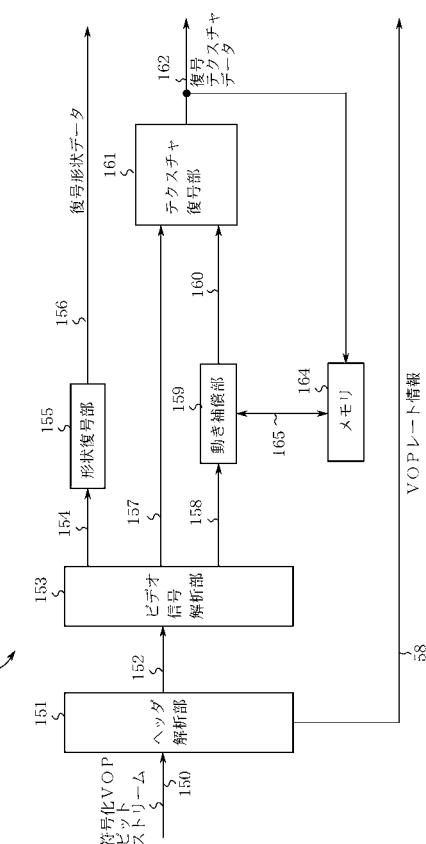
【 図 1 0 】



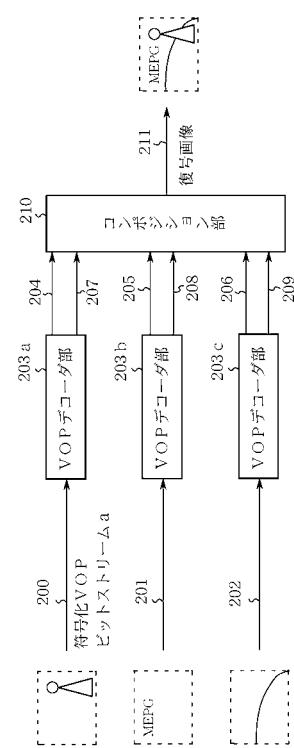
【 図 1 2 】



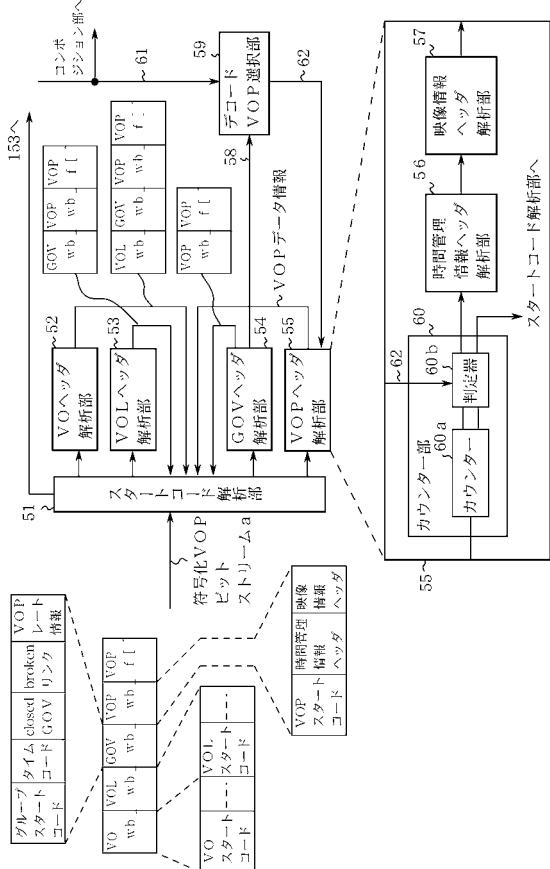
【 図 1 1 】



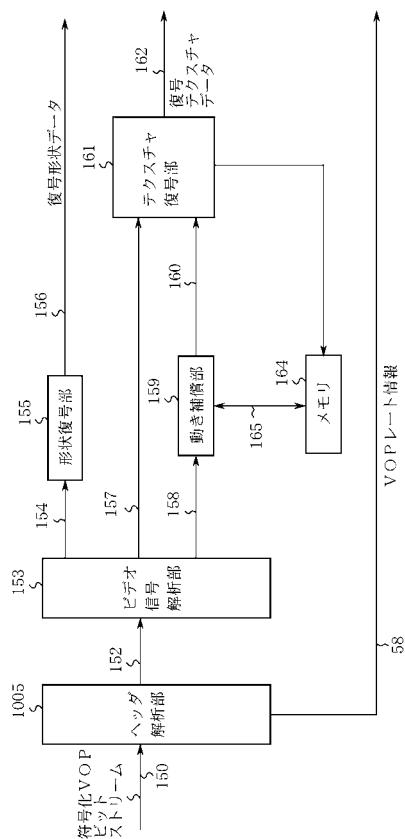
【 図 1 3 】



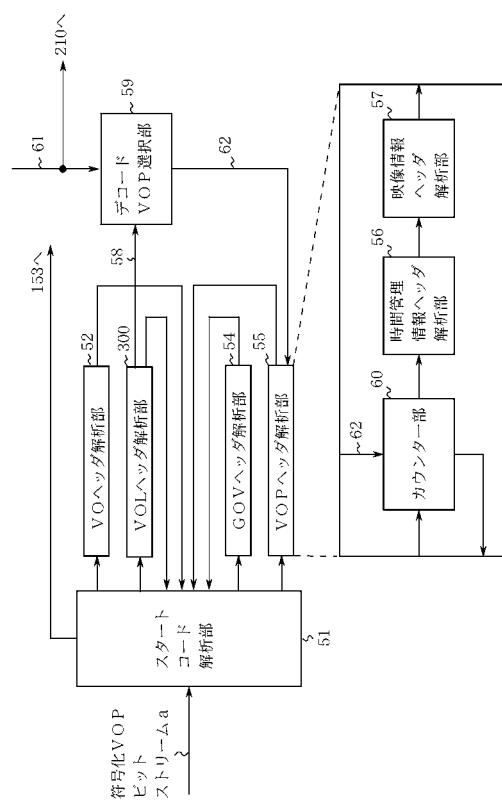
【 図 1 4 】



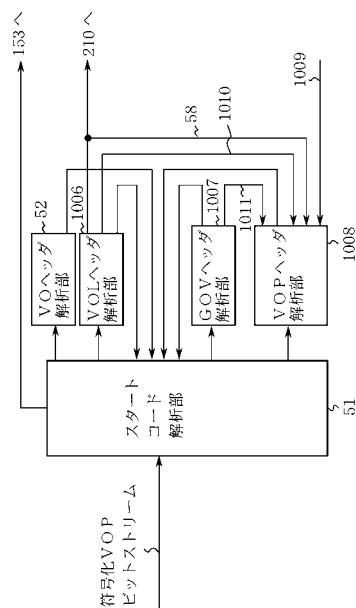
【 図 1 6 】



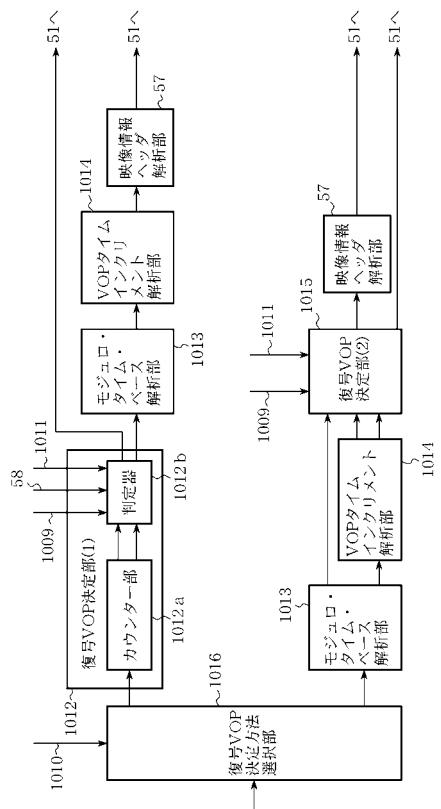
【 図 15 】



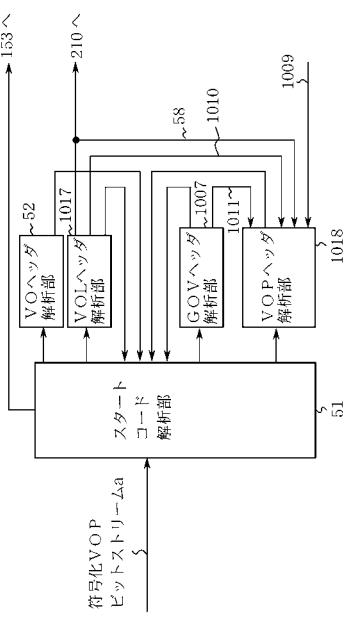
【 図 17 】



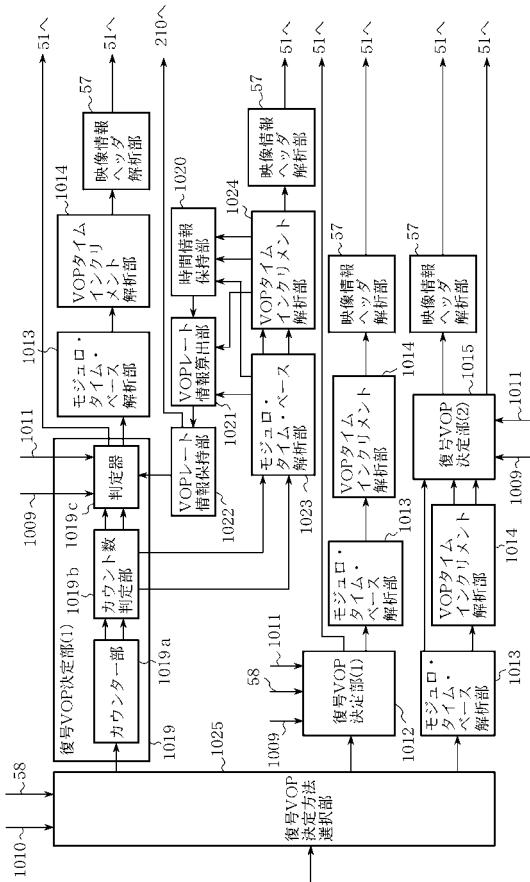
【 図 1 8 】



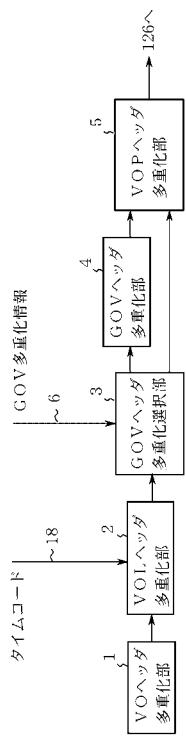
【 図 1 9 】



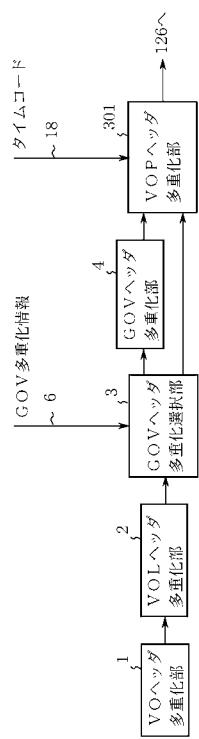
【 図 2 0 】



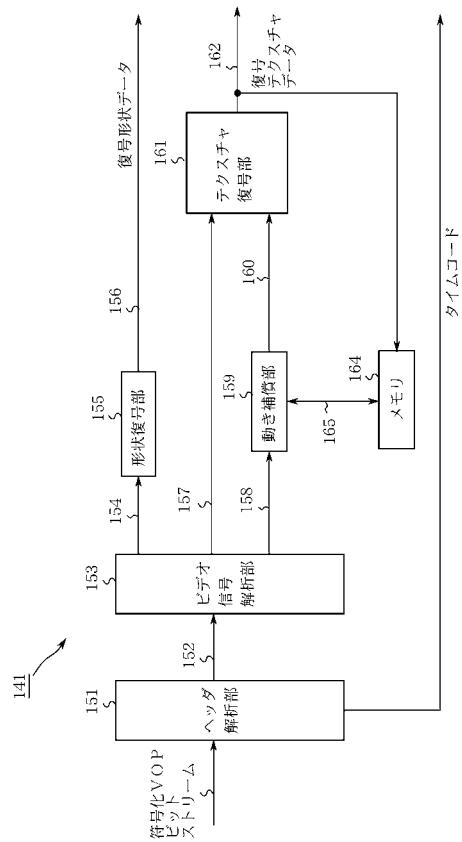
【 図 2 1 】



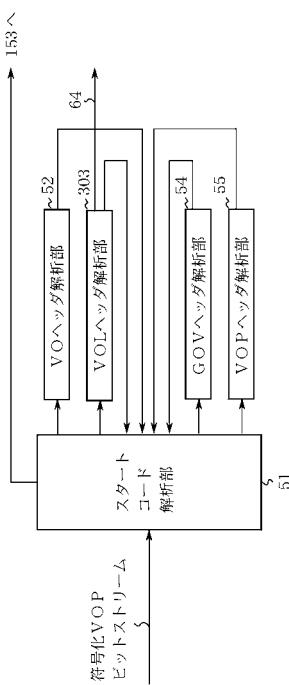
【図22】



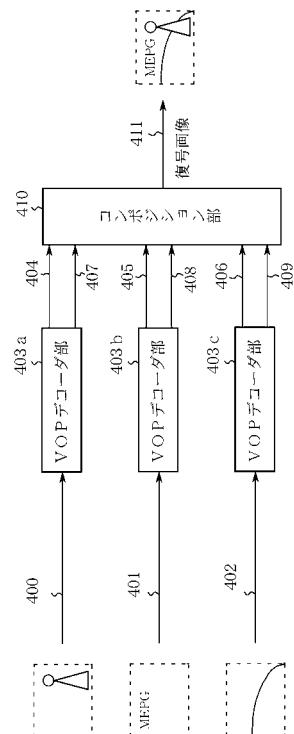
【図23】



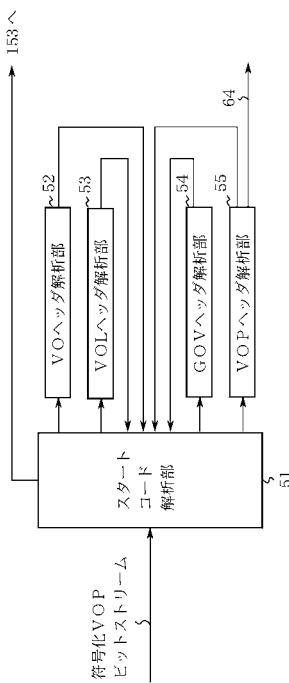
【図24】



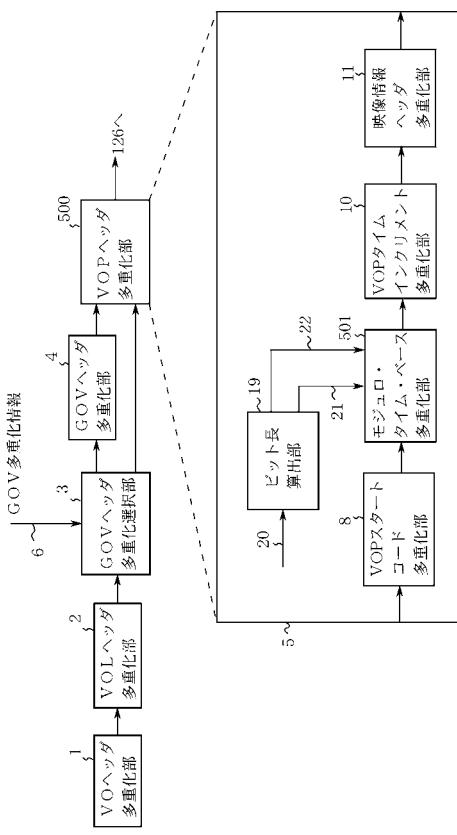
【図25】



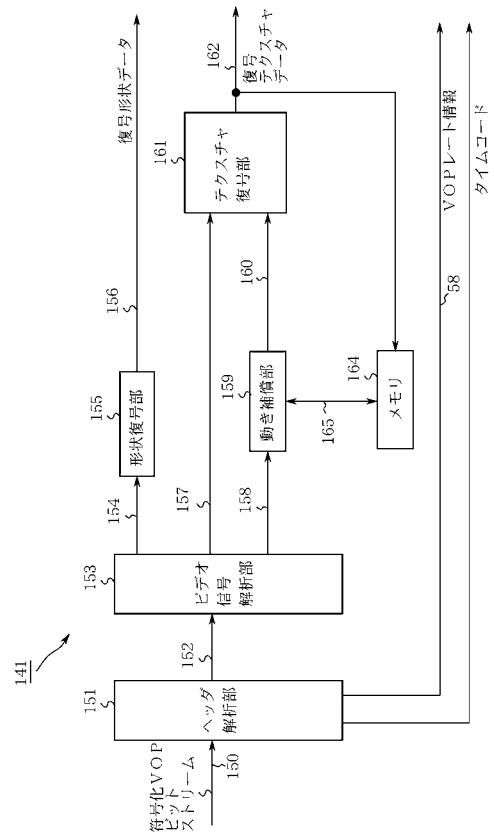
【図26】



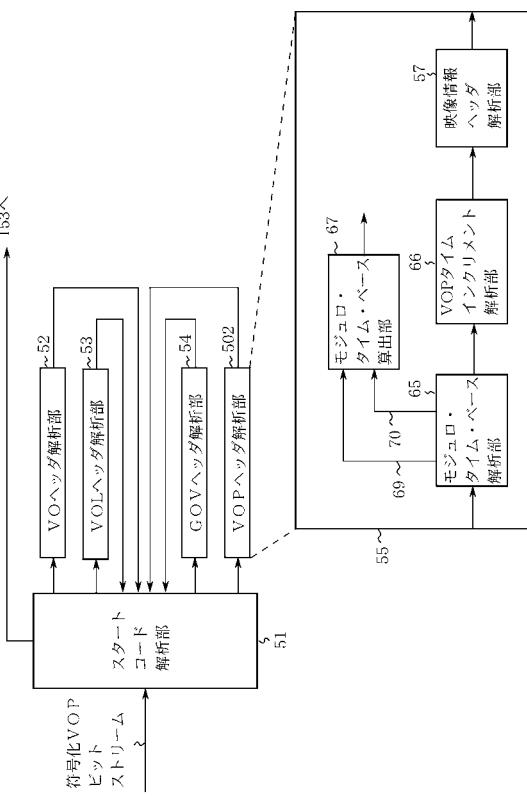
【図28】



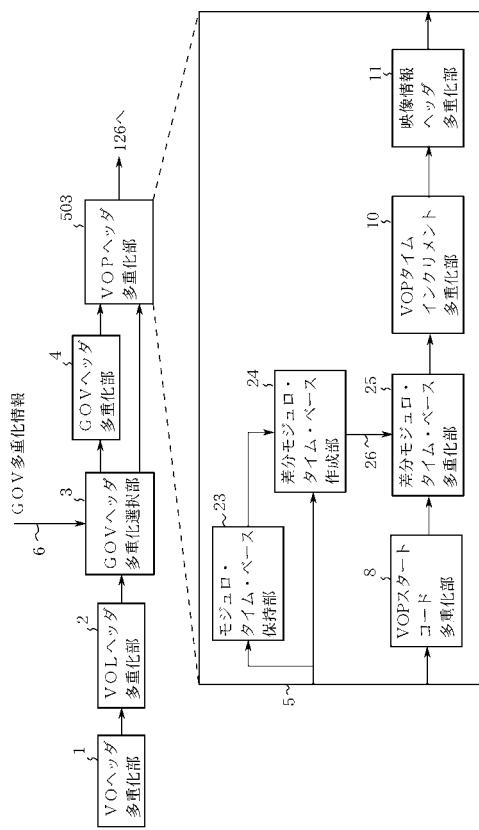
【図27】



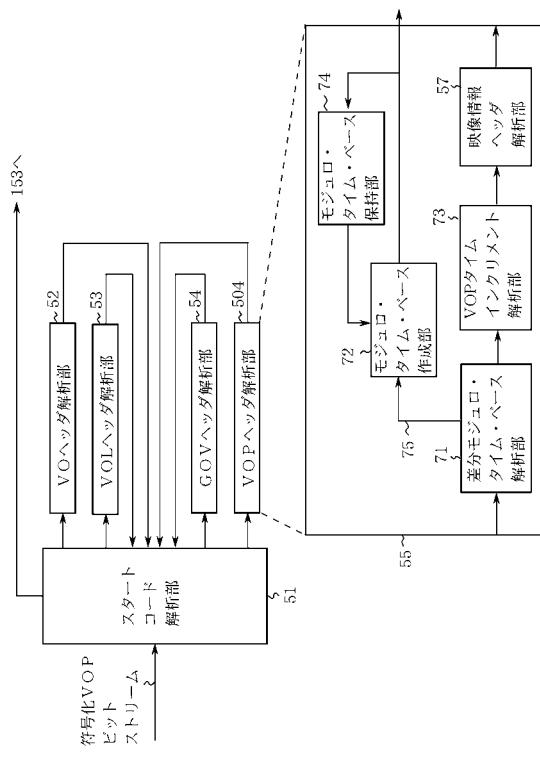
【図29】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 関口 俊一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 西川 博文
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 井須 芳美
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 長谷川 由里
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5C059 MA00 MA05 MB00 PP04 PP16 RC00 SS07 UA02 UA05