

(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2011-244210

(P2011-244210A)

(43) 公開日 平成23年12月1日(2011.12.1)

(51) Int.Cl.  
H04N 7/32 (2006.01)

F I  
H04N 7/137 Z

テーマコード(参考)  
5C159

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 56 頁)

(21) 出願番号 特願2010-114577 (P2010-114577)  
(22) 出願日 平成22年5月18日 (2010.5.18)

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都港区港南1丁目7番1号  
(74) 代理人 100082131  
弁理士 稲本 義雄  
(74) 代理人 100121131  
弁理士 西川 孝  
(72) 発明者 土屋 寿治  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内  
(72) 発明者 和田 徹  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

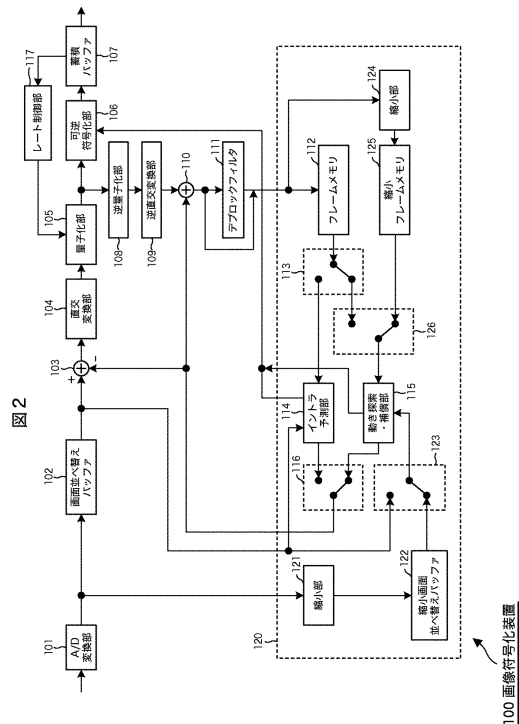
(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができるようにする。

【解決手段】 例えば、AVCで使用される16×16画素以下のマクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部115は、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き探索を行う。また、例えば、16×16画素よりも大きな拡張マクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部115は、縮小画像を用いて動き探索を行う。本発明は、例えば、画像処理装置に適用することができる。

【選択図】 図2



100 画像符号化装置

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

部分領域毎に符号化される画像の、前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定する解像度判定手段と、

前記部分領域について、前記解像度判定手段により判定された前記解像度の大きさに応じた解像度の前記部分領域の画像を用いて動き探索を行う動き探索手段とを備える画像処理装置。

**【請求項 2】**

前記部分領域の画像の解像度を変換する解像度変換手段と、

前記解像度判定手段により、前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記解像度変換手段により解像度を変換された前記部分領域の画像を選択し、前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定された場合、前記解像度変換手段により解像度を変換されていない前記部分領域の画像を選択する選択手段と

をさらに備え、

前記動き探索手段は、前記選択手段により選択された前記部分領域の画像を用いて動き探索を行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 3】**

前記閾値は、既存の符号化規格により規定される部分領域の解像度の最大値である

請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記閾値は、 $16 \times 16$  画素である

請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記解像度変換手段は、前記部分領域の画像の解像度を複数の解像度に変換し、

前記解像度判定手段は、複数の閾値に対する前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定し、

前記選択手段は、前記解像度判定手段による前記部分領域の画像の解像度の大きさと前記複数の閾値との大小関係に応じて、前記解像度変換手段により解像度を変換されて得られた前記複数の解像度の前記部分領域の画像、並びに、前記解像度変換前の前記部分領域の画像のうち、いずれか 1 つを選択する

請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記動き探索手段の動き探索により検出された動きベクトルの精度を、前記解像度変換手段による変換前の前記部分領域の画像の解像度における精度に変換する精度変換手段をさらに備える

請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記精度変換手段により精度が変換された前記動きベクトル、および、前記解像度変換手段による変換前の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する動き補償手段をさらに備える

請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 8】**

前記動き補償手段により生成された前記予測画像を用いて、前記部分領域の画像を符号化する符号化手段をさらに備える

請求項 7 に記載の画像処理装置。

**【請求項 9】**

前記動き探索手段の動き探索により検出された動きベクトル、および、前記選択手段により選択された前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する動き補償手段をさらに備える

10

20

30

40

50

請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 0】

前記動き補償手段により生成された前記予測画像を用いて、前記部分領域の画像を符号化する符号化手段をさらに備える

請求項 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】

符号化される前記部分領域の画像の解像度を変換する第 1 の解像度変換手段と、

前記解像度判定手段により、符号化される前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記第 1 の解像度変換手段により解像度が変換された前記部分領域の画像を選択し、符号化される前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定された場合、前記第 1 の解像度変換手段により解像度が変換されていない、符号化される前記部分領域の画像を選択する第 1 の選択手段と、

符号化された前記部分領域の画像が復号されて得られた前記部分領域の復号画像の解像度を変換する第 2 の解像度変換手段と、

前記解像度判定手段により、符号化される前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記第 2 の解像度変換手段により解像度が変換された前記部分領域の復号画像を選択し、符号化される前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定された場合、前記第 2 の解像度変換手段により解像度が変換されていない前記部分領域の復号画像を選択する第 2 の選択手段と

をさらに備え、

前記動き探索手段は、前記第 1 の選択手段により選択された前記部分領域の画像を入力画像として用い、前記第 2 の選択手段により選択された前記部分領域の復号画像を参照画像として用い、動き探索を行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記動き探索手段は、前記部分領域の画像を用いて、複数の所定の精度で動き探索を行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

画像処理装置の画像処理方法であって、

解像度判定手段が、部分領域毎に符号化される画像の、前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定し、

動き探索手段が、前記部分領域について、判定された前記解像度の大きさに応じた解像度の前記部分領域の画像を用いて動き探索を行う

画像処理方法。

【請求項 1 4】

画像が部分領域毎に、解像度を第 1 の解像度から第 2 の解像度に変換され、符号化されて得られた符号化データを前記部分領域毎に復号する復号手段と、

前記復号手段により復号されて得られる前記第 2 の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、前記復号手段による前記符号化データの復号に用いられる、前記第 2 の解像度の予測画像を生成する動き補償手段と

を備える画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記復号手段により復号されて得られる前記部分領域の画像の解像度を前記第 1 の解像度に変換する第 1 の解像度変換手段と、

前記第 1 の解像度変換手段により変換されて得られた前記第 1 の解像度の前記部分領域の画像を、前記第 2 の解像度に変換する第 2 の解像度変換手段と

をさらに備え、

前記動き補償手段は、前記第 2 の解像度変換手段により変換されて得られる前記第 2 の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行う

10

20

30

40

50

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

画像処理装置の画像処理方法であって、

復号手段が、画像が部分領域毎に、解像度を第 1 の解像度から第 2 の解像度に変換され、符号化されて得られた符号化データを前記部分領域毎に復号し、

動き補償手段が、復号されて得られる前記第 2 の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、前記符号化データの復号に用いられる、前記第 2 の解像度の予測画像を生成する

画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置および方法に関し、特に、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率を向上させることができるようにした画像処理装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEG (Moving Picture Experts Group) などの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

20

【0003】

特に、MPEG2 (ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマ用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば720 × 480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4 ~ 8 Mbps、1920 × 1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18 ~ 22 Mbpsの符号量(ビットレート)を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

【0004】

30

MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量(ビットレート)、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

【0005】

更に、近年、当初テレビ会議用の画像符号化を目的として、H.26L (ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) Q6/16 VCEG (Video Coding Expert Group)) という標準の規格化が進んでいる。H.26LはMPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号化により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率を実現されることが知られている。また、現在、MPEG4の活動の一環として、このH.26Lをベースに、H.26Lではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われている。

40

【0006】

標準化のスケジュールとしては、2003年3月にはH.264及びMPEG-4 Part10 (Advanced Video Coding、以下AVCと記す) という名の元に国際標準となった。

【0007】

更に、その拡張として、RGBや4:2:2、4:4:4といった、業務用に必要な符号化ツールや、MPEG2で規定されていた8 × 8 DCTや量子化マトリクスをも含んだFRExt (Fidelity Rang

50

e Extension)の標準化が2005年2月に完了し、これにより、AVCを用いて、映画に含まれるフィルムノイズをも良好に表現することが可能な符号化方式となって、Blu-Ray Disc等の幅広いアプリケーションに用いられる運びとなった。

【0008】

しかしながら、昨今、ハイビジョン画像の4倍の、 $4096 \times 2048$ 画素程度の画像を圧縮したい、或いは、インターネットのような、限られた伝送容量の環境において、ハイビジョン画像を配信したいといった、更なる高圧縮率符号化に対するニーズが高まっている。このため、先述の、ITU-T傘下のVCEGにおいて、符号化効率の改善に関する検討が継続され行なわれている。

【0009】

ところで、これまでまでの画像符号化方式である、MPEG1、MPEG2、およびITU-T H.264、MPEG4-AVCにおける画像符号化の際の画像の分割単位(符号化処理単位)であるマクロブロックの画素サイズはすべて $16 \times 16$ 画素であった。一方、非特許文献1文献によると、次世代の画像符号化規格の要素技術として、マクロブロックの水平および垂直方向の画素数を拡張する提案がなされている。この提案によるとMPEG1、MPEG2、およびITU-T H.264、MPEG4-AVC等で規定されている $16 \times 16$ 画素のマクロブロックの画素サイズのほかに、 $32 \times 32$ 画素、 $64 \times 64$ 画素からなるマクロブロックを使用することも提案されている。これは、将来的に符号化する画像の水平・垂直方向の画素サイズが増大することが予想されるが、その場合に、動きの似通った領域において、より大きな領域を単位として動き補償および直交変換を行うことで符号化効率を向上させることを目的としている。

【0010】

動き探索における評価指標として、第1の方法として、例えば、対象画像と参照画像の差分絶対値和(以下SADと称する)の最少ポイントを探査するブロックマッチング方式が考えられる。例えば、図1Aに示されるように、 $16 \times 16$ 画素より大きなサイズの拡張マクロブロック(EBS(Extended Block Size))を $16 \times 16$ 画素の領域に分割し、各領域に対して $16 \times 16$ 画素サイズのマクロブロックの場合と同様に探索を行う。この方法で例えば $64 \times 64$ 画素を探査する場合、既存の $16 \times 16$ 画素を探査する能力をもつ装置を時分割で16回駆動すればよい。

【0011】

また、第2の方法として、例えば図1Bに示されるように、マクロブロック全体(例えば $64 \times 64$ 画素)を1つの領域として、SADを演算する方法も考えられる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0012】

【非特許文献1】Peisong Chenn, Yan Ye, Marta Karczewicz, "Video Coding Using Extended Block Sizes", COM16-C123-E, Qualcomm Inc

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、第1の方法の場合、 $64 \times 64$ 画素のマクロブロックが $4 \times 4$ 画素毎に分割され、各ブロックに対して探索が行われるので、左上端のブロックの探索から右下端のブロックの探索が終わるまで、全サーチポイントの結果を $16 \times 16$ 画素毎に加算しながら保持しなければならなかった。したがって、膨大な量のデータを保持しなければならず、符号化処理に必要なリソースが増大する恐れがあった。また、16マクロブロック単位で遅延が発生してしまう恐れがあった。

【0014】

また、第2の方法を実現させるためには、 $64 \times 64$ 画素分のSADを演算する処理能力が必要であった。

【0015】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、符号化処理の負荷の増大を抑

10

20

30

40

50

制しながら符号化効率を向上させることができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一側面は、部分領域毎に符号化される画像の、前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定する解像度判定手段と、前記部分領域について、前記解像度判定手段により判定された前記解像度の大きさに応じた解像度の前記部分領域の画像を用いて動き探索を行う動き探索手段とを備える画像処理装置である。

【0017】

前記部分領域の画像の解像度を変換する解像度変換手段と、前記解像度判定手段により、前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記解像度変換手段により解像度が変換された前記部分領域の画像を選択し、前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定された場合、前記解像度変換手段により解像度が変換されていない前記部分領域の画像を選択する選択手段とをさらに備え、前記動き探索手段は、前記選択手段により選択された前記部分領域の画像を用いて動き探索を行うことができる。

10

【0018】

前記閾値は、既存の符号化規格により規定される部分領域の解像度の最大値であるようにすることができる。

【0019】

前記閾値は、 $16 \times 16$ 画素であるようにすることができる。

20

【0020】

前記解像度変換手段は、前記部分領域の画像の解像度を複数の解像度に変換し、前記解像度判定手段は、複数の閾値に対する前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定し、前記選択手段は、前記解像度判定手段による前記部分領域の画像の解像度の大きさと前記複数の閾値との大小関係に応じて、前記解像度変換手段により解像度が変換されて得られた前記複数の解像度の前記部分領域の画像、並びに、前記解像度変換前の前記部分領域の画像のうち、いずれか1つを選択することができる。

【0021】

前記動き探索手段の動き探索により検出された動きベクトルの精度を、前記解像度変換手段による変換前の前記部分領域の画像の解像度における精度に変換する精度変換手段をさらに備えることができる。

30

【0022】

前記精度変換手段により精度が変換された前記動きベクトル、および、前記解像度変換手段による変換前の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する動き補償手段をさらに備えることができる。

【0023】

前記動き補償手段により生成された前記予測画像を用いて、前記部分領域の画像を符号化する符号化手段をさらに備えることができる。

【0024】

前記動き探索手段の動き探索により検出された動きベクトル、および、前記選択手段により選択された前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する動き補償手段をさらに備えることができる。

40

【0025】

前記動き補償手段により生成された前記予測画像を用いて、前記部分領域の画像を符号化する符号化手段をさらに備えることができる。

【0026】

符号化される前記部分領域の画像の解像度を変換する第1の解像度変換手段と、前記解像度判定手段により、符号化される前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記第1の解像度変換手段により解像度が変換された前記部分領域の画像を選択し、符号化される前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定さ

50

れた場合、前記第1の解像度変換手段により解像度が変換されていない、符号化される前記部分領域の画像を選択する第1の選択手段と、符号化された前記部分領域の画像が復号されて得られた前記部分領域の復号画像の解像度を変換する第2の解像度変換手段と、前記解像度判定手段により、符号化される前記部分領域の画像の解像度が所定の閾値より大きいと判定された場合、前記第2の解像度変換手段により解像度が変換された前記部分領域の復号画像を選択し、符号化される前記部分領域の画像の解像度が前記閾値以下であると判定された場合、前記第2の解像度変換手段により解像度が変換されていない前記部分領域の復号画像を選択する第2の選択手段とをさらに備え、前記動き探索手段は、前記第1の選択手段により選択された前記部分領域の画像を入力画像として用い、前記第2の選択手段により選択された前記部分領域の復号画像を参照画像として用い、動き探索を行うことができる。

10

**【0027】**

前記動き探索手段は、前記部分領域の画像を用いて、複数の所定の精度で動き探索を行うことができる。

**【0028】**

本発明の一側面は、また、画像処理装置の画像処理方法であって、解像度判定手段が、部分領域毎に符号化される画像の、前記部分領域の画像の解像度の大きさを判定し、動き探索手段が、前記部分領域について、判定された前記解像度の大きさに応じた解像度の前記部分領域の画像を用いて動き探索を行う画像処理方法である。

20

**【0029】**

本発明の他の側面は、画像が部分領域毎に、解像度を第1の解像度から第2の解像度に変換され、符号化されて得られた符号化データを前記部分領域毎に復号する復号手段と、前記復号手段により復号されて得られる前記第2の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、前記復号手段による前記符号化データの復号に用いられる、前記第2の解像度の予測画像を生成する動き補償手段とを備える画像処理装置である。

**【0030】**

前記復号手段により復号されて得られる前記部分領域の画像の解像度を前記第1の解像度に変換する第1の解像度変換手段と、前記第1の解像度変換手段により変換されて得られた前記第1の解像度の前記部分領域の画像を、前記第2の解像度に変換する第2の解像度変換手段とをさらに備え、前記動き補償手段は、前記第2の解像度変換手段により変換されて得られる前記第2の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行うことができる。

30

**【0031】**

本発明の他の側面は、また、画像処理装置の画像処理方法であって、復号手段が、画像が部分領域毎に、解像度を第1の解像度から第2の解像度に変換され、符号化されて得られた符号化データを前記部分領域毎に復号し、動き補償手段が、復号されて得られる前記第2の解像度の前記部分領域の画像を用いて動き補償を行い、前記符号化データの復号に用いられる、前記第2の解像度の予測画像を生成する画像処理方法である。

**【0032】**

本発明の一側面においては、部分領域毎に符号化される画像の、部分領域の画像の解像度の大きさが判定され、部分領域について、判定された解像度の大きさに応じた解像度の部分領域の画像を用いて動き探索が行われる。

40

**【0033】**

本発明の他の側面においては、画像が部分領域毎に、解像度が第1の解像度から第2の解像度に変換され、符号化されて得られた符号化データが部分領域毎に復号され、復号されて得られる第2の解像度の部分領域の画像を用いて動き補償が行われ、符号化データの復号に用いられる、第2の解像度の予測画像が生成される。

**【発明の効果】****【0034】**

本発明によれば、画像データの符号化、若しくは、符号化された画像データの復号を行

50

うことができる。特に、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】従来の動き探索の方法の例を説明する図である。

【図2】本発明を適用した画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

【図3】マクロブロックの例を示す図である。

【図4】マクロブロックの縮小の様子の例を説明する図である。

【図5】動き探索補償部の構成例を説明するブロック図である。

【図6】符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

10

【図7】予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図8】インター動き予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図9】動き探索処理と動き補償処理の流れの様子の例を説明するタイミングチャートである。

【図10】インター動き予測処理の流れの他の例を説明するフローチャートである。

【図11】本発明を適用した画像符号化装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図12】マクロブロックの例を示す図である。

【図13】マクロブロックの縮小の様子の、他の例を説明する図である。

【図14】動き探索補償部の他の構成例を説明するブロック図である。

【図15】インター動き予測処理の流れの、さらに他の例を説明するフローチャートである。

20

【図16】動き探索処理と動き補償処理の流れの様子の例を説明するタイミングチャートである。

【図17】本発明を適用した画像符号化装置のさらに他の構成例を示すブロック図である。

【図18】動き探索補償部の、さらに他の構成例を説明するブロック図である。

【図19】インター動き予測処理の流れの、さらに他の例を説明するフローチャートである。

【図20】本発明を適用した画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

【図21】復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

30

【図22】予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図23】インター動き予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図24】本発明を適用したパーソナルコンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

【図25】本発明を適用したテレビジョン受像機の主な構成例を示すブロック図である。

【図26】本発明を適用した携帯電話機の主な構成例を示すブロック図である。

【図27】本発明を適用したハードディスクレコーダの主な構成例を示すブロック図である。

【図28】本発明を適用したカメラの主な構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0036】

以下、発明を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（画像符号化装置）
2. 第2の実施の形態（画像符号化装置）
3. 第3の実施の形態（画像符号化装置）
4. 第4の実施の形態（画像復号装置）
5. 第5の実施の形態（パーソナルコンピュータ）
6. 第6の実施の形態（テレビジョン受像機）
7. 第7の実施の形態（携帯電話機）

50



8. 第8の実施の形態(ハードディスクレコーダ)

9. 第9の実施の形態(カメラ)

【0037】

< 1. 第1の実施の形態 >

[ 画像符号化装置 ]

図2は、本発明を適用した画像処理装置としての画像符号化装置の一実施の形態の構成を表している。

【0038】

図2に示される画像符号化装置100は、例えば、H.264及びMPEG(Moving Picture Experts Group)4 Part10(AVC(Advanced Video Coding))(以下H.264/AVCと称する)方式で画像を圧縮符号化する符号化装置である。ただし、画像符号化装置100は、拡張マクロブロックのインター符号化を行う場合、マクロブロックの縮小画像を用いて動き探索を行う。

10

【0039】

図2の例において、画像符号化装置100は、A/D(Analog/Digital)変換部101、画面並べ替えバッファ102、演算部103、直交変換部104、量子化部105、可逆符号化部106、および蓄積バッファ107を有する。また、画像符号化装置100は、逆量子化部108、逆直交変換部109、演算部110、デブロックフィルタ111、フレームメモリ112、選択部113、イントラ予測部114、動き探索・補償部115、選択部116、およびレート制御部117を有する。これらの処理部は、H.264/AVC規格に基づく画像符号化装置の処理部と同様である。

20

【0040】

画像符号化装置100は、さらに、縮小部121、縮小画面並べ替えバッファ122、選択部123、縮小部124、縮小フレームメモリ125、および選択部127を有する。

【0041】

フレームメモリ112乃至選択部116、並びに、縮小部121乃至選択部127は、予測画像を生成する予測画像生成部120として構成される。

【0042】

A/D変換部101は、入力された画像データをA/D変換し、画面並べ替えバッファ102に出力し、記憶させる。また、A/D変換部101は、A/D変換した画像データを縮小部121にも供給する。

30

【0043】

画面並べ替えバッファ102は、記憶した表示の順番のフレームの画像を、GOP(Group of Picture)構造に応じて、符号化のためのフレームの順番に並べ替える。画面並べ替えバッファ102は、フレームの順番を並び替えた画像を、演算部103およびイントラ予測部114に供給する。また、画面並べ替えバッファ102は、フレームの順番を並び替えた画像を、選択部123を介して動き探索・補償部115にも供給する。

【0044】

演算部103は、画面並べ替えバッファ102から読み出された画像から、選択部116を介してイントラ予測部114若しくは動き探索・補償部115から供給される予測画像を減算し、その差分情報を直交変換部104に出力する。

40

【0045】

例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、演算部103は、画面並べ替えバッファ102から読み出された画像から、イントラ予測部114から供給される予測画像を減算する。また、例えば、インター符号化が行われる画像の場合、演算部103は、画面並べ替えバッファ102から読み出された画像から、動き探索・補償部115から供給される予測画像を減算する。

【0046】

直交変換部104は、演算部103から供給される差分情報に対して、離散コサイン変

50

換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その変換係数を量子化部105に供給する。量子化部105は、直交変換部104が出力する変換係数を量子化する。量子化部105は、量子化された変換係数を可逆符号化部106に供給する。

【0047】

可逆符号化部106は、その量子化された変換係数に対して、可変長符号化、算術符号化等の可逆符号化を施す。

【0048】

可逆符号化部106は、イントラ予測を示す情報などをイントラ予測部114から取得し、インター予測モードを示す情報や動きベクトル情報などを動き探索・補償部115から取得する。なお、イントラ予測（画面内予測）を示す情報は、以下、イントラ予測モード情報とも称する。また、インター予測（画面間予測）を示す情報モードを示す情報は、以下、インター予測モード情報とも称する。

10

【0049】

可逆符号化部106は、量子化された変換係数を符号化するとともに、フィルタ係数、イントラ予測モード情報、インター予測モード情報、および量子化パラメータなどの各種情報を、符号化データのヘッダ情報の一部とする（多重化する）。可逆符号化部106は、符号化して得られた符号化データを蓄積バッファ107に供給して蓄積させる。

【0050】

例えば、可逆符号化部106においては、可変長符号化または算術符号化等の可逆符号化処理が行われる。可変長符号化としては、H.264/AVC方式で定められているCAVLC（Context-Adaptive Variable Length Coding）などがあげられる。算術符号化としては、CABAC（Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding）などがあげられる。

20

【0051】

蓄積バッファ107は、可逆符号化部106から供給された符号化データを、一時的に保持し、所定のタイミングにおいて、H.264/AVC方式で符号化された符号化画像として、例えば、後段の図示せぬ記録装置や伝送路などに出力する。

【0052】

また、量子化部105において量子化された変換係数は、逆量子化部108にも供給される。逆量子化部108は、その量子化された変換係数を、量子化部105による量子化に対応する方法で逆量子化し、得られた変換係数を、逆直交変換部109に供給する。

30

【0053】

逆直交変換部109は、供給された変換係数を、直交変換部104による直交変換処理に対応する方法で逆直交変換する。逆直交変換された出力（復元された差分情報）は、演算部110に供給される。

【0054】

演算部110は、逆直交変換部109より供給された逆直交変換結果、すなわち、復元された差分情報に、選択部116を介してイントラ予測部114若しくは動き探索・補償部115から供給される予測画像を加算し、局部的に復号された画像（復号画像）を得る。

【0055】

例えば、差分情報が、イントラ符号化が行われる画像に対応する場合、演算部110は、その差分情報にイントラ予測部114から供給される予測画像を加算する。また、例えば、差分情報が、インター符号化が行われる画像に対応する場合、演算部110は、その差分情報に動き探索・補償部115から供給される予測画像を加算する。

40

【0056】

その加算結果は、デブロックフィルタ111またはフレームメモリ112に供給される。

【0057】

デブロックフィルタ111は、適宜デブロックフィルタ処理を行うことにより復号画像のブロック歪を除去するとともに、例えばウィナーフィルタ（Wiener Filter）を用いて

50

適宜ループフィルタ処理を行うことにより画質改善を行う。デブロックフィルタ 1 1 1 は、各画素をクラス分類し、クラスごとに適切なフィルタ処理を施す。デブロックフィルタ 1 1 1 は、そのフィルタ処理結果をフレームメモリ 1 1 2 および縮小部 1 2 4 に供給する。

【 0 0 5 8 】

フレームメモリ 1 1 2 は、所定のタイミングにおいて、蓄積されている参照画像を、選択部 1 1 3 や選択部 1 2 6 を介してイントラ予測部 1 1 4 または動き探索・補償部 1 1 5 に出力する。

【 0 0 5 9 】

例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、フレームメモリ 1 1 2 は、参照画像を、選択部 1 1 3 を介してイントラ予測部 1 1 4 に供給する。また、例えば、インター符号化が行われ、かつ、マクロブロックサイズが所定のサイズより小さい場合、フレームメモリ 1 1 2 は、参照画像を、選択部 1 1 3 および選択部 1 2 6 を介して動き探索・補償部 1 1 5 に供給する。

10

【 0 0 6 0 】

画像符号化装置 1 0 0 においては、例えば、画面並べ替えバッファ 1 0 2 からの I ピクチャ、B ピクチャ、および P ピクチャが、イントラ予測（イントラ処理とも称する）する画像として、イントラ予測部 1 1 4 に供給される。また、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から読み出された B ピクチャおよび P ピクチャが、インター予測（インター処理とも称する）する画像として、選択部 1 2 3 を介して動き探索・補償部 1 1 5 に供給される。

20

【 0 0 6 1 】

選択部 1 1 3 は、フレームメモリ 1 1 2 から供給される参照画像がイントラ符号化を行う画像である場合、その参照画像をイントラ予測部 1 1 4 に供給する。また、選択部 1 1 3 は、フレームメモリ 1 1 2 から供給される参照画像がインター符号化を行う画像である場合、その参照画像を動き探索・補償部 1 1 5 に供給する。

【 0 0 6 2 】

イントラ予測部 1 1 4 は、画面内の画素値を用いて予測画像を生成するイントラ予測（画面内予測）を行う。イントラ予測部 1 1 4 は、複数のモード（イントラ予測モード）によりイントラ予測を行う。

【 0 0 6 3 】

イントラ予測部 1 1 4 は、全てのイントラ予測モードで予測画像を生成し、各予測画像を評価し、最適なモードを選択する。イントラ予測部 1 1 4 は、最適なイントラ予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、選択部 1 1 6 を介して演算部 1 0 3 に供給する。

30

【 0 0 6 4 】

また、上述したように、イントラ予測部 1 1 4 は、採用したイントラ予測モードを示すイントラ予測モード情報等の情報を、適宜可逆符号化部 1 0 6 に供給する。

【 0 0 6 5 】

動き探索・補償部 1 1 5 は、インター符号化が行われる画像について、選択部 1 2 3 から供給される入力画像と、選択部 1 2 6 から供給される参照画像とを用いて、動きベクトルを探索し、検出された動きベクトルに応じて動き補償処理を行い、予測画像（インター予測画像情報）を生成する。

40

【 0 0 6 6 】

動き探索・補償部 1 1 5 は、例えばAVCにより規定される  $16 \times 16$  画素のマクロブロックより大きな拡張マクロブロックのように、所定のサイズより大きなマクロブロックについては、入力画像を縮小した縮小画像を用いて動き探索を行う。詳細については後述する。

【 0 0 6 7 】

動き探索・補償部 1 1 5 は、候補となる全てのインター予測モードのインター予測処理を行い、予測画像を生成する。動き探索・補償部 1 1 5 は、生成された予測画像を、選択

50

部 1 1 6 を介して演算部 1 0 3 や演算部 1 1 0 に供給する。

【 0 0 6 8 】

また、動き探索・補償部 1 1 5 は、採用されたインター予測モードを示すインター予測モード情報や、算出した動きベクトルを示す動きベクトル情報を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。

【 0 0 6 9 】

選択部 1 1 6 は、イントラ符号化を行う画像の場合、イントラ予測部 1 1 4 の出力を演算部 1 0 3 や演算部 1 1 0 に供給し、インター符号化を行う画像の場合、動き探索・補償部 1 1 5 の出力を演算部 1 0 3 や演算部 1 1 0 に供給する。

【 0 0 7 0 】

レート制御部 1 1 7 は、蓄積バッファ 1 0 7 に蓄積された圧縮画像に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部 1 0 5 の量子化動作のレートを制御する。

【 0 0 7 1 】

縮小部 1 2 1 は、A/D変換部 1 0 1 から出力される入力画像のサイズ（解像度）を変換する。例えば、縮小部 1 2 1 は、所定の縮小率  $N$  で縮小する。画像の縮小方法は任意である。例えば、縮小率に応じた割合で代表画素値を抽出するようにしてもよいし、縮小率に応じた画素数毎に平均値等を算出するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

縮小部 1 2 1 は、例えば、予め定められた所定のサイズ（閾値）より大きなマクロブロックの画像をその所定のサイズ（閾値）以下に縮小することを目的として、入力画像の縮小を行う。例えば、縮小部 1 2 1 は、 $64 \times 64$  画素や  $32 \times 32$  画素等の拡張マクロブロックの画像を、AVC等の規格で用いられるマクロブロックのサイズである  $16 \times 16$  画素以下に縮小する。

【 0 0 7 3 】

例えば、 $64 \times 64$  画素の画像を  $16 \times 16$  画素に縮小する場合、縮小率  $N = 4$  である。つまり、画像サイズは  $1/N^2$  に縮小される。このように縮小率  $N$  の値は、縮小の対象とする画像のサイズと画像サイズの閾値とを考慮して決定される。

【 0 0 7 4 】

一般的に、縮小の対象とする入力画像のマクロブロックのサイズは、予め定められた複数のサイズの中から選択されて設定されるので、その取り得る値の範囲は有限である。また、閾値は任意に設定可能である。したがって、縮小率  $N$  は、その縮小の対象とする入力画像のマクロブロックの最大サイズを、閾値以下とするように設定すればよい。

【 0 0 7 5 】

基本的に、この閾値や縮小率  $N$  は、画像符号化処理開始前に予め設定される固定値である。ただし、例えば画像の内容等に応じてこの閾値や縮小率を画像符号化処理中に可変とするようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

以下においては、AVC等で用いられるマクロブロックのサイズである  $16 \times 16$  画素を閾値とし、その  $16 \times 16$  画素よりも大きな拡張マクロブロックを縮小の対象とするものとして説明する。

【 0 0 7 7 】

縮小部 1 2 1 は、入力画像を縮小するとその縮小画像を縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 に供給し、記憶させる。縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 は、縮小部 1 2 1 から供給される縮小画像を保持し、選択部 1 2 3 により縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 の出力が選択される場合、保持している縮小画像を、その選択部 1 2 3 を介して動き探索・補償部 1 1 5 に供給する。

【 0 0 7 8 】

選択部 1 2 3 は、動き探索・補償部 1 1 5 に供給する入力画像として、画面並べ替えバッファ 1 0 2 からの出力と、縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 からの出力とのうち、いず

10

20

30

40

50

れか一方を選択する。

【0079】

画面並べ替えバッファ102から出力される画像は、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像である。これに対して縮小画面並べ替えバッファ122から出力される画像は、縮小部121において縮小率Nで縮小された入力画像である。

【0080】

つまり、選択部123は、動き探索・補償部115が、縮小画像を用いて動き探索を行う場合、縮小画面並べ替えバッファ122の出力を選択し、その画像を入力画像として動き探索・補償部115に供給する。つまり、より具体的な例で説明すると、選択部123は、動き探索・補償部115が、拡張マクロブロックについて動き探索を行う場合、縮小画面並べ替えバッファ122から出力される縮小画像を選択し、それを入力画像として動き探索・補償部115に供給する。

10

【0081】

また、選択部123は、動き探索・補償部115が、縮小されていない画像を用いて動き探索を行う場合、画面並べ替えバッファ102の出力を選択し、その画像を入力画像として動き探索・補償部115に供給する。つまり、より具体的な例で説明すると、選択部123は、動き探索・補償部115が、16×16画素以下のマクロブロックについて動き探索を行う場合、画面並べ替えバッファ102から出力される画像を選択し、それを入力画像として動き探索・補償部115に供給する。

20

【0082】

縮小部124は、縮小部121と同様に、デブロックフィルタ111から出力される部分的に復号された画像のサイズ(解像度)を変換する。例えば、縮小部124は、所定の縮小率Nで画像を縮小する。この縮小率Nは、縮小部121と共通である。縮小部124は、生成した縮小画像を縮小フレームメモリ125に供給する。

【0083】

縮小フレームメモリ125は、縮小部124から供給される縮小画像を保持し、選択部126により縮小フレームメモリ125の出力が選択される場合、保持している縮小画像を、参照画像として、その選択部126を介して動き探索・補償部115に供給する。

【0084】

選択部126は、動き探索・補償部115に供給する参照画像として、選択部113(フレームメモリ112)からの出力と、縮小フレームメモリ125からの出力とのうち、いずれか一方を選択し、選択した方を参照画像として動き探索・補償部115に供給する。

30

【0085】

選択部113を介してフレームメモリ112から出力される画像は、縮小されていないオリジナルのサイズの参照画像である。これに対して縮小フレームメモリ125から出力される画像は、縮小部124において縮小率Nで縮小された参照画像である。

【0086】

つまり、選択部126は、動き探索・補償部115が、参照画像として縮小画像を用いて動き探索を行う場合、縮小フレームメモリ125の出力を選択し、その画像を参照画像として動き探索・補償部115に供給する。つまり、より具体的な例で説明すると、選択部126は、動き探索・補償部115が、拡張マクロブロックについて動き探索を行う場合、縮小フレームメモリ125から出力される縮小画像を選択し、それを参照画像として動き探索・補償部115に供給する。

40

【0087】

また、選択部123は、動き探索・補償部115が、縮小されていない画像を用いて動き探索を行う場合、選択部113(フレームメモリ112)の出力を選択し、その画像を参照画像として動き探索・補償部115に供給する。つまり、より具体的な例で説明すると、選択部123は、動き探索・補償部115が、16×16画素以下のマクロブロックについて動き探索を行う場合、選択部113(フレームメモリ112)から出力される画

50

像を選択し、それを参照画像として動き探索・補償部 1 1 5 に供給する。

【 0 0 8 8 】

このように、動き探索・補償部 1 1 5 は、拡張マクロブロックのように所定のサイズより大きな画像を用いて動き探索を行う場合、縮小画像を用いることにより、より容易に動き探索を行うことができる。また、所定のサイズより小さな画像を用いて動き探索を行う場合、動き探索・補償部 1 1 5 は、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いることにより、動きベクトルの精度の不要な低下を抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

なお、動き探索・補償部 1 1 5 は、いずれの場合も、縮小されていないオリジナルのサイズの参照画像を用いて動き補償処理を行う。

10

【 0 0 9 0 】

[ マクロブロック ]

マクロブロックのサイズの例を図 3 に示す。図 3 に示されるように、マクロブロックのサイズは任意であり、6 4 × 6 4 画素や 3 2 × 3 2 画素のように、AVCで使用される 1 6 × 1 6 画素以下のマクロブロックよりも大きな拡張マクロブロックを設定することもできる。

【 0 0 9 1 】

例えば、点線 1 3 1 に囲まれるAVCで使用される 1 6 × 1 6 画素以下のマクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部 1 1 5 は、上述したように、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き探索を行う。また、例えば、点線 1 3 2 に

20

【 0 0 9 2 】

[ 縮小 ]

N = 4 の場合、縮小部 1 2 1 および縮小部 1 2 4 は、例えば図 4 に示されるように、1 6 × 1 6 画素のマクロブロック 4 × 4 個 ( M B 0 乃至 M B 1 5 ) 分に相当する 6 4 × 6 4 画素の拡張マクロブロックから、1 個の 1 6 × 1 6 画素のマクロブロック ( M B - 1 ) を生成する。

【 0 0 9 3 】

動き探索・補償部 1 1 5 は、このマクロブロック ( M B - 1 ) について動き探索を行う。したがって、動き探索・補償部 1 1 5 は、AVC等で使用される 1 6 × 1 6 画素のマクロブロック 1 個について動き探索を行う場合と同等の負荷で、6 4 × 6 4 画素の拡張マクロブロックについての動き探索を行うことができる。

30

【 0 0 9 4 】

[ 動き探索・補償部の構成 ]

図 5 は、図 2 の画像符号化装置 1 0 0 の内部の、動き探索・補償部 1 1 5 の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 9 5 】

図 5 に示されるように、動き探索・補償部 1 1 5 は、動き探索部 1 5 1、精度変換部 1 5 2、および動き補償部 1 5 3 を有する。動き探索部 1 5 1 は、選択部 1 2 3 から供給される入力画像、および、選択部 1 2 6 から供給される参照画像を用いて動き探索を行う。動き探索部 1 5 1 は、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像や参照画像を用いて動き探索を行った場合、検出された動きベクトル等の各種パラメータを動き補償部 1 5 3 に供給する。

40

【 0 0 9 6 】

これに対して、縮小画像を用いて動き探索を行った場合、検出される動きベクトルの精度は N 倍に粗くなる。したがって、動き探索部 1 5 1 は、検出された動きベクトル等の各種パラメータを精度変換部 1 5 2 に供給する。

【 0 0 9 7 】

精度変換部 1 5 2 は、供給された動きベクトルの精度を N 倍細かくし、動き補償部 1 5

50

3 に供給する。

【0098】

動き探索部151は、整数精度、それよりも細かい1/2精度、および、さらに細かい1/4精度で動き探索を行う。例えば、16×16画素以下のマクロブロックの場合、動き探索部151は、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き探索を行うので、動きベクトルを1/4精度まで検出することができる。これに対して、拡張マクロブロックの場合、動き探索部151は、縮小画像を用いて動き探索を行うので、動きベクトルをN/4精度までしか検出することができない。

【0099】

精度変換部152は、このように、縮小画像を用いて検出された動きベクトルの精度を、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて検出された通常精度の動きベクトルに合わせるように変換する。

【0100】

動き補償部153は、動き探索部151若しくは精度変換部152から供給されるパラメータと、選択部126から供給される、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する。

【0101】

動き補償部153は、生成した予測画像を選択部116に供給する。また、動き補償部153は、インター予測モード情報を可逆符号化部106に供給する。さらに、動き探索部151は、検出された動きベクトルを示す動きベクトル情報を可逆符号化部106に供給する。

【0102】

[符号化処理]

次に、以上のような画像符号化装置100により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図6のフローチャートを参照して、符号化処理の流れの例を説明する。

【0103】

ステップS101において、A/D変換部101は入力された画像をA/D変換する。ステップS102において、画面並べ替えバッファ102は、A/D変換された画像を記憶し、各ピクチャの表示する順番から符号化する順番への並べ替えを行う。

【0104】

ステップS103において、予測画像生成部120の各部は、画像の予測処理を行う。例えば、イントラ予測部114は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行い、動き探索・補償部115は、インター予測モードの動き予測補償処理を行う。

【0105】

ステップS104において、選択部116は、イントラ予測部114および動き探索・補償部115から出力された各コスト関数値に基づいて、最適予測モードを決定する。つまり、選択部116は、イントラ予測部114により生成された予測画像と、動き探索・補償部115により生成された予測画像のいずれか一方を選択する。

【0106】

また、このいずれの予測画像が選択されたかを示す選択情報は、イントラ予測部114および動き探索・補償部115のうち、予測画像が選択された方に供給される。最適イントラ予測モードの予測画像が選択された場合、イントラ予測部114は、最適イントラ予測モードを示す情報(すなわち、イントラ予測モード情報)を、可逆符号化部106に供給する。

【0107】

最適インター予測モードの予測画像が選択された場合、動き探索・補償部115は、最適インター予測モードを示す情報と、必要に応じて、最適インター予測モードに応じた情報を可逆符号化部106に出力する。最適インター予測モードに応じた情報としては、動きベクトル情報やフラグ情報、参照フレーム情報などがあげられる。

【0108】

10

20

30

40

50

ステップS105において、演算部103は、ステップS102の処理により並び替えられた画像と、ステップS103の予測処理により得られた予測画像との差分を演算する。予測画像は、インター予測する場合は動き探索・補償部115から、イントラ予測する場合はイントラ予測部114から、選択部116を介して演算部103に供給される。

【0109】

差分データは元の画像データに較べてデータ量が低減される。したがって、画像をそのまま符号化する場合に較べて、データ量を圧縮することができる。

【0110】

ステップS106において、直交変換部104は、ステップS105の処理により生成された差分情報を直交変換する。具体的には、離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換が行われ、変換係数が出力される。ステップS107において、量子化部105は、ステップS106の処理により生成された変換係数を量子化する。

10

【0111】

ステップS108において、可逆符号化部106は、ステップS107の処理により量子化された変換係数を符号化する。すなわち、差分画像（インターの場合、2次差分画像）に対して、可変長符号化や算術符号化等の可逆符号化が行われる。

【0112】

なお、可逆符号化部106は、ステップS104の処理により選択された予測画像の予測モードに関する情報を符号化し、差分画像を符号化して得られる符号化データのヘッダ情報に付加する。

20

【0113】

つまり、可逆符号化部106は、イントラ予測部114から供給されるイントラ予測モード情報、または、動き探索・補償部115から供給される最適インター予測モードに応じた情報なども符号化し、ヘッダ情報に付加する。

【0114】

ステップS109において蓄積バッファ107は、可逆符号化部106から出力される符号化データを蓄積する。蓄積バッファ107に蓄積された符号化データは、適宜読み出され、伝送路を介して復号側に伝送される。

【0115】

ステップS110においてレート制御部117は、ステップS109の処理により蓄積バッファ107に蓄積された圧縮画像に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部105の量子化動作のレートを制御する。

30

【0116】

また、ステップS107の処理により量子化された差分情報は、次のようにして局部的に復号される。すなわち、ステップS111において、逆量子化部108はステップS107の処理により生成された量子化係数を量子化部105の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップS112において、逆直交変換部109は、ステップS111の処理により得られた変換係数を、直交変換部104の特性に対応する特性で逆直交変換する。

【0117】

ステップS113において、演算部110は、ステップS104の処理により選択された予測画像を局部的に復号された差分情報に加算し、局部的に復号された画像（演算部103への入力に対応する画像）を生成する。ステップS114においてデブロックフィルタ111は、ステップS113の処理により生成された画像をフィルタリングする。これによりブロック歪みが除去される。

40

【0118】

ステップS115において、縮小部124は、ステップS114の処理によりブロック歪みが除去された画像を縮小率Nで縮小する。

【0119】

ステップS116において、フレームメモリ112は、ステップS114の処理によりブロック歪みが除去された画像を記憶する。なお、フレームメモリ112にはデブロック

50



フィルタ 1 1 1 によりフィルタ処理されていない画像も演算部 1 1 0 から供給され、記憶される。また、縮小フレームメモリ 1 2 5 は、ステップ S 1 1 5 の処理により生成された縮小画像を記憶する。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 1 6 の処理が終了すると、符号化処理が終了される。この符号化処理は、例えばマクロブロック毎に繰り返される。

【 0 1 2 1 】

[ 予測処理 ]

次に、図 7 のフローチャートを参照して、図 6 のステップ S 1 0 3 において実行される予測処理の流れの例を説明する。

10

【 0 1 2 2 】

ステップ S 1 3 1 において、予測画像生成部 1 2 0 ( イントラ予測部 1 1 4 ) は処理対象のブロックの画素を、候補となる全てのイントラ予測モードでイントラ予測する。

【 0 1 2 3 】

画面並べ替えバッファ 1 0 2 から供給される処理対象の画像がインター処理される画像である場合、参照される画像がフレームメモリ 1 1 2 から読み出され、選択部 1 1 3 を介して動き探索・補償部 1 1 5 に供給される。これらの画像に基づいて、ステップ S 1 3 2 において、動き探索・補償部 1 1 5 は、インター動き予測処理を行う。予測画像生成部 1 2 0 は、候補となる全てのインター予測モードの動き予測処理を行う。

20

【 0 1 2 4 】

ステップ S 1 3 3 において、動き探索・補償部 1 1 5 は、ステップ S 1 3 2 において算出されたインター予測モードに対してのコスト関数値の中から、最小値を与える予測モードを、最適インター予測モードとして決定する。そして、動き探索・補償部 1 1 5 は、インター処理する画像と最適インター予測モードで生成された 2 次差分情報との差分、および最適インター予測モードのコスト関数値を、選択部 1 1 6 に供給する。

【 0 1 2 5 】

[ インター動き予測処理 ]

図 8 は、図 7 のステップ S 1 3 2 において実行されるインター動き予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【 0 1 2 6 】

インター動き予測処理が開始されると、ステップ S 1 5 1 において、縮小部 1 2 1 は、入力画像を縮小率 N で縮小し、入力画像の縮小画像を生成する。ステップ S 1 5 2 において縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 は、画面並べ替えバッファ 1 0 2 と同様の方法で、ステップ S 1 5 1 の処理により生成された縮小画像の並べ替えを行う。

30

【 0 1 2 7 】

予測画像生成部 1 2 0 は、ステップ S 1 5 3 において、処理対象マクロブロックのマクロブロックサイズを確認し、ステップ S 1 5 4 において、処理対象マクロブロックのサイズが予め定められた所定の閾値 (  $16 \times 16$  画素 ) 以下であるか否かを判定する。

【 0 1 2 8 】

処理対象マクロブロックのサイズが  $16 \times 16$  画素以下であると判定された場合、予測画像生成部 1 2 0 は、選択部 1 2 3 および選択部 1 2 6 を制御し、処理をステップ S 1 5 5 に進める。この場合、選択部 1 2 3 は、画面並べ替えバッファ 1 0 2 の出力を選択し、選択部 1 2 6 は、選択部 1 1 3 の出力 ( フレームメモリ 1 1 2 から読み出された画像 ) を選択する。

40

【 0 1 2 9 】

ステップ S 1 5 5 において、動き探索・補償部 1 1 5 の動き探索部 1 5 1 は、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像および参照画像を用いて整数精度の動き探索を行う。

【 0 1 3 0 】

また、ステップ S 1 5 6 において、動き探索部 1 5 1 は、縮小されていないオリジナル

50

のサイズの入力画像および参照画像を用いて1/2精度の動き探索を行う。さらに、ステップS157において、動き探索部151は、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像および参照画像を用いて1/4精度の動き探索を行う。ステップS157の処理を終了すると、動き探索・補償部115は、処理をステップS162に進める。

【0131】

また、ステップS154において、処理対象マクロブロックのサイズが予め定められた所定の閾値(16×16画素)より大きいと判定された場合、予測画像生成部120は、選択部123および選択部126を制御し、処理をステップS158に進める。この場合、選択部123は、縮小画面並べ替えバッファ122の出力を選択し、選択部126は、縮小フレームメモリ125の出力を選択する。

10

【0132】

ステップS158において、動き探索・補償部115の動き探索部151は、縮小率Nで縮小された縮小画像の入力画像および参照画像を用いて整数精度の動き探索を行う。

【0133】

また、ステップS159において、動き探索部151は、縮小率Nで縮小された縮小画像の入力画像および参照画像を用いて1/2精度の動き探索を行う。さらに、ステップS160において、動き探索部151は、縮小率Nで縮小された縮小画像の入力画像および参照画像を用いて1/4精度の動き探索を行う。

【0134】

ステップS161において、精度変換部152は、動きベクトルの精度を変換する。ステップS161の処理を終了すると、動き探索・補償部115は、処理をステップS162に進める。

20

【0135】

ステップS162において、動き補償部153は、探索された動きベクトルと、縮小されていないオリジナルのサイズの参照画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する。各モードにおいてこのように予測画像が生成される。生成された予測画像のうち最適インター予測モードに選ばれたモードの予測画像は、選択部116に供給される。インター予測が選択されると、ステップS163において、動き探索部151は、動きベクトル情報等の各種情報を出力し、可逆符号化部106に供給する。また、動き補償部153は、インター予測モード情報等の各種情報を出力し、可逆符号化部106に供給する。イントラ予測モードが選択された場合、ステップS163の処理は省略される。

30

【0136】

ステップS163までの処理が終了すると、予測画像生成部120は、インター動き予測処理を終了し、処理を図7のステップS132に処理を戻し、ステップS133に処理を進める。

【0137】

[タイミングチャート]

以上のように各処理を行うことにより、動き探索処理および動き補償処理は、例えば、図9に示されるような手順で処理される。

【0138】

40

図9Aは、AVCにおける処理パイプラインの例を示している。図9において、「動き探索1」は、整数精度での動き探索処理を示し、「動き探索2」は、サブピクセル精度での動き探索処理を示す。「動き補償」は、動き補償処理を示す。「動き探索1」、「動き探索2」、および「動き補償」の各処理の右側の各四角は、マクロブロックに対するそれぞれの処理を示している。MB0乃至MB15は、16×16画素サイズの互いに異なるマクロブロックを示している。つまり、「動き探索1」、「動き探索2」、および「動き補償」の各処理の右側の四角は、各マクロブロックに対するそれぞれの処理を示している。

【0139】

AVCの場合、各マクロブロックは、図9Aに示されるように、1つずつ順に処理される。

50

## 【 0 1 4 0 】

画像符号化装置 1 0 0 の場合、処理対象のマクロブロックが  $16 \times 16$  画素以下のときは、図 9 B に示されるように、AVC の場合 ( 図 9 A ) と同様に、各マクロブロックが順に処理される。

## 【 0 1 4 1 】

ただし、処理対象のマクロブロックが  $16 \times 16$  画素より大きい場合、「動き探索 1 」および「動き探索 2 」の各処理は、縮小されたマクロブロック MB - 1 を用いて行われる。したがって、「動き探索 1 」、「動き探索 2 」、および「動き補償」の各処理は、図 9 C に示されるように行われる。図 9 C の場合、MB 0 乃至 MB 1 5 のそれぞれに対する動き補償は、MB - 1 を用いて検出された動きベクトルを用いて行われる。

10

## 【 0 1 4 2 】

以上のように、画像符号化装置 1 0 0 は、符号化処理単位となる部分領域の大きさに応じたサイズ ( 解像度 ) の画像を用いて動き探索を行う。例えば、画像符号化装置 1 0 0 は、予め定められた所定のサイズより大きな、符号化処理単位となる部分領域である拡張マクロブロックに対して、その縮小画像 ( 解像度を低下させた画像 ) を用いた動き探索を行う。このようにすることにより、画像符号化装置 1 0 0 は、符号化処理の負荷や遅延時間の増大を抑制しながら、符号化効率を向上させることができる。また、縮小画像を用いることにより動き探索に必要なメモリ量を低減させることができ、コストや消費電力の増大を抑制することができる。

## 【 0 1 4 3 】

なお、画像符号化装置 1 0 0 より出力される符号化データは、AVC 等の従来の規格の画像復号装置により復号することができる。

20

## 【 0 1 4 4 】

## [ インター動き予測処理 ]

なお、以上においては、オリジナルのサイズの画像を用いて動き探索を行う場合と、縮小画像を用いて動き探索を行う場合とで、動き探索を行う精度が互いに等しくなるように説明したが、互いに等しくなくてもよい。例えば、縮小画像を用いて動き探索を行う場合、所望の精度で動き探索を行うようにしてもよい。

## 【 0 1 4 5 】

その場合のインター動き予測処理の流れの例を図 1 0 のフローチャートを参照して説明する。このフローチャートは、図 8 のフローチャートに対応する。

30

## 【 0 1 4 6 】

図 1 0 のステップ S 2 0 1 乃至ステップ S 2 0 7 の各処理は、図 8 のステップ S 1 5 1 乃至ステップ S 1 5 7 の各処理と同様に実行される。

## 【 0 1 4 7 】

ステップ S 2 0 4 において、処理対象マクロブロックのサイズが予め定められた所定の閾値 (  $16 \times 16$  画素 ) より大きいと判定された場合、予測画像生成部 1 2 0 は、ステップ S 2 0 8 に処理を進める。この場合、選択部 1 2 3 は、縮小画面並べ替えバッファ 1 2 2 の出力を選択し、選択部 1 2 6 は、縮小フレームメモリ 1 2 5 の出力を選択する。

## 【 0 1 4 8 】

ステップ S 2 0 8 において、動き探索・補償部 1 1 5 の動き探索部 1 5 1 は、縮小率 N で縮小された縮小画像の入力画像および参照画像を用いて整数精度の動き探索を行う。

40

## 【 0 1 4 9 】

ステップ S 2 0 9 において、動き探索部 1 5 1 は、変数 M を初期値 ( 例えば 2 ) に設定する。

## 【 0 1 5 0 】

ステップ S 2 1 0 において、動き探索部 1 5 1 は、 $1 / N^2$  縮小画像において  $1 / M$  精度の動き探索を行う。ステップ S 2 1 1 において、動き探索部 1 5 1 は、変数 M が所定の値 ( m ) に達したか否かを判定する。変数 M の値が所定の値 ( m ) に達していないと判定された場合、動き探索部 1 5 1 は、処理をステップ S 2 1 2 に進め、変数 M をインクリメ

50

ント（例えば+1）し、処理をステップS210に戻し、それ以降の処理を繰り返す。つまり、動き探索部151は、所望の精度で動き探索が行われるまでステップS210乃至ステップS212の各処理を繰り返す。

【0151】

ステップS211において、変数Mが予め定められた所定の値（m）に達したと判定された場合、精度変換部152は、処理をステップS213に進め、動きベクトルの精度を変換する（N倍する）。ステップS213の処理が終了すると、精度変換部152は、処理をステップS214に進める。

【0152】

ステップS214およびステップS215の各処理は、図8のステップS162およびステップS163の各処理と同様に行われる。

【0153】

このように、動き探索部151は、任意の精度で動き探索を行うことができる。したがって、画像符号化装置100は、縮小画像を用いて動き探索を行うことによる、動きベクトルの精度の低下を抑制することができる。

【0154】

なお、この場合も、画像符号化装置100より出力される符号化データは、AVC等の従来の規格の画像復号装置により復号することができる。

【0155】

< 2. 第2の実施の形態 >

[ 画像符号化装置 ]

動き探索に用いる縮小画像の縮小率Nの値は、複数であってもよい。つまり、互いに異なる縮小率の縮小画像が複数生成されるようにし、その中から、マクロブロックサイズに応じた縮小率Nの縮小画像を用いて動き探索が行われるようにしてもよい。

【0156】

図11は、その場合の画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。図11に示される画像符号化装置300は、基本的に図2の画像符号化装置100と同様の装置であり、同様の処理を行うが、互いに異なる縮小率Nで縮小画像を2つ生成する。

【0157】

図11に示されるように、画像符号化装置300は、予測画像生成部320を有する。予測画像生成部320は、図2の予測画像生成部120に対応する処理部であり、基本的に予測画像生成部120と同様の処理を行う。

【0158】

ただし、予測画像生成部320は、予測画像生成部120の動き探索・補償部115の代わりに動き探索・補償部315を備える。また、予測画像生成部320は、予測画像生成部120の縮小部121の代わりに、第1縮小部321および第2縮小部322を有し、縮小画面並べ替えバッファ122の代わりに、第1縮小画面並べ替えバッファ323および第2縮小画面並べ替えバッファ324を有し、選択部123の代わりに選択部325を有する。

【0159】

第1縮小部321および第2縮小部322は、それぞれ、縮小部121と基本的に同様の構成を有し、同様に入力画像を縮小するが、その縮小率が互いに異なる。両者の縮小率Nの値は、互いに異なる値である限り任意である。以下においては、一例として、第1縮小部321の縮小率N=4とし、第2縮小部322の縮小率N=2として説明する。

【0160】

第1縮小画面並べ替えバッファ323および第2縮小画面並べ替えバッファ324は、それぞれ、縮小画面並べ替えバッファ122と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う。第1縮小画面並べ替えバッファ323は、第1縮小部321から出力される縮小画像を記憶する。第2縮小画面並べ替えバッファ324は、第2縮小部322から出力される縮小画像を記憶する。

10

20

30

40

50

## 【0161】

選択部325は、選択部123と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う。ただし、選択部325は、動き探索・補償部315に供給する入力画像として、画面並べ替えバッファ102からの出力、第1縮小画面並べ替えバッファ323からの出力、および第2縮小画面並べ替えバッファ324からの出力のうち、いずれか1つを選択する。

## 【0162】

例えば、選択部325は、処理対象のマクロブロックのサイズが第1の閾値（例えば $3 \times 3$ 画素）より大きい場合、第1縮小画面並べ替えバッファ323から出力される縮小率 $N = 4$ の画像を選択し、入力画像として動き探索・補償部315に供給する。

## 【0163】

また、例えば、選択部325は、処理対象のマクロブロックのサイズが第1の閾値（例えば $3 \times 3$ 画素）以下であり、かつ、第1の閾値より小さな第2の閾値（例えば $1 \times 1$ 画素）より大きい場合、第2縮小画面並べ替えバッファ324から出力される縮小率 $N = 2$ の画像を選択し、入力画像として動き探索・補償部315に供給する。

## 【0164】

さらに、例えば、選択部325は、処理対象のマクロブロックのサイズが第2の閾値（例えば $1 \times 1$ 画素）以下である場合、画面並べ替えバッファ102から出力される縮小されていない画像を選択し、入力画像として動き探索・補償部315に供給する。

## 【0165】

さらに、予測画像生成部320は、予測画像生成部120の縮小部124の代わりに、第1縮小部326および第2縮小部327を有し、縮小フレームメモリ125の代わりに、第1縮小フレームメモリ328および第2縮小フレームメモリ329を有し、選択部126の代わりに選択部330を有する。

## 【0166】

第1縮小部326および第2縮小部327は、それぞれ、縮小部124と基本的に同様の構成を有し、同様に入力画像を縮小するが、その縮小率が互いに異なる。両者の縮小率 $N$ の値は、それぞれ第1縮小部321若しくは第2縮小部332と等しい。つまり、図11の例の場合、第1縮小部326の縮小率 $N = 4$ 、第2縮小部327の縮小率 $N = 2$ である。

## 【0167】

第1縮小フレームメモリ328および第2縮小フレームメモリ329は、それぞれ、縮小フレームメモリ125と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う。第1縮小フレームメモリ328は、第1縮小部326から出力される縮小画像を記憶する。第2縮小フレームメモリ329は、第2縮小部327から出力される縮小画像を記憶する。

## 【0168】

選択部330は、選択部126と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う。ただし、選択部330は、動き探索・補償部315に供給する参照画像として、フレームメモリ112（選択部113）からの出力、第1縮小フレームメモリ328からの出力、および第2縮小フレームメモリ329からの出力のうち、いずれか1つを選択する。

## 【0169】

例えば、選択部330は、処理対象のマクロブロックのサイズが第1の閾値（例えば $3 \times 3$ 画素）より大きい場合、第1縮小フレームメモリ328から出力される縮小率 $N = 4$ の画像を選択し、参照画像として動き探索・補償部315に供給する。

## 【0170】

また、例えば、選択部325は、処理対象のマクロブロックのサイズが第1の閾値（例えば $3 \times 3$ 画素）以下であり、かつ、第1の閾値より小さな第2の閾値（例えば $1 \times 1$ 画素）より大きい場合、第2縮小フレームメモリ329から出力される縮小率 $N = 2$ の画像を選択し、参照画像として動き探索・補償部315に供給する。

## 【0171】

さらに、例えば、選択部325は、処理対象のマクロブロックのサイズが第2の閾値（

10

20

30

40

50

例えば  $16 \times 16$  画素) 以下である場合、フレームメモリ 112 (選択部 113) から出力される縮小されていない画像を選択し、参照画像として動き探索・補償部 315 に供給する。

【0172】

動き探索・補償部 315 は、動き探索・補償部 115 と基本的に同様の構成を有し、基本的に同様の処理を行う。動き探索・補償部 315 は、供給される入力画像と参照画像を用いて動き探索処理や動き補償処理等を行い、インター予測による予測画像を生成する。

【0173】

動き探索・補償部 315 は、生成した予測画像を選択部 116 に供給するとともに、インター予測モード情報や動きベクトル情報等、伝送すべき情報を可逆符号化部 106 に供給する。

10

【0174】

[マクロブロック]

マクロブロックのサイズの例を図 12 に示す。図 12 に示されるように、例えば、点線 341 に囲まれる AVC で使用される  $16 \times 16$  画素以下のマクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部 315 は、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き探索を行う。また、例えば、点線 342 に囲まれる  $16 \times 16$  画素よりも大きく、かつ、 $32 \times 32$  画素以下の拡張マクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部 315 は、縮小率  $N = 2$  の縮小画像を用いて動き探索を行う。

【0175】

さらに、例えば、点線 343 に囲まれる  $32 \times 32$  画素よりも大きな拡張マクロブロックを符号化処理対象とする場合、動き探索・補償部 315 は、縮小率  $N = 4$  の縮小画像を用いて動き探索を行う。

20

【0176】

[縮小]

第 1 縮小部 321 および第 1 縮小部 326 は、縮小率  $N = 4$  であるので、例えば図 13 に示されるように、 $16 \times 16$  画素のマクロブロック  $4 \times 4$  個 (MB0 乃至 MB15) 分に相当する  $64 \times 64$  画素の拡張マクロブロックから、1 個の  $16 \times 16$  画素のマクロブロック (MB-1) を生成する。

【0177】

これに対して第 2 縮小部 322 および第 2 縮小部 327 は、縮小率  $N = 2$  であるので、例えば図 13 に示されるように、 $16 \times 16$  画素のマクロブロック  $2 \times 2$  個 (MB-2 乃至 MB-4) 分に相当する  $32 \times 32$  画素の拡張マクロブロックから、1 個の  $16 \times 16$  画素のマクロブロック (MB-1) を生成する。

30

【0178】

動き探索・補償部 115 は、このマクロブロック (MB-1) について動き探索を行う。したがって、動き探索・補償部 115 は、AVC 等で使用される  $16 \times 16$  画素のマクロブロック 1 個について動き探索を行う場合と同等の負荷で、 $32 \times 32$  画素の拡張マクロブロックや、 $64 \times 64$  画素の拡張マクロブロックについての動き探索を行うことができる。

40

【0179】

[動き探索・補償部の構成]

図 14 は、図 11 の画像符号化装置 300 の内部の、動き探索・補償部 315 の構成例を示すブロック図である。つまり、図 14 は、図 5 に対応する。

【0180】

図 14 に示されるように、動き探索・補償部 315 は、基本的に動き探索部・補償部 115 と同様の構成を有するが、動き探索部 151 の代わりに動き探索部 351 を有する。また、動き探索・補償部 315 は、精度変換部 152 の代わりに第 1 精度変換部 352 および第 2 精度変換部 353 を有する。

【0181】

50

動き探索部 3 5 1 は、基本的に動き探索部 1 5 1 と同様の構成を有し、同様の処理を行うが、縮小率  $N = 4$  と縮小率  $N = 2$  のように、複数の縮小率の縮小画像に対して、動き探索を行うことができる。

【 0 1 8 2 】

動き探索部 3 5 1 は、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像や参照画像を用いて動き探索を行った場合、検出された動きベクトル等の各種パラメータを動き補償部 1 5 3 に供給する。

【 0 1 8 3 】

これに対して、第 1 の縮小率（縮小率  $N = 4$ ）の縮小画像を用いて動き探索を行った場合、動き探索部 3 5 1 は、検出された動きベクトル等の各種パラメータを第 1 精度変換部 3 5 2 に供給する。第 1 精度変換部 3 5 2 は、供給された動きベクトルの精度を第 1 の縮小率（ $N = 4$ ）の分細かくし、動き補償部 1 5 3 に供給する。

【 0 1 8 4 】

また、第 2 の縮小率（縮小率  $N = 2$ ）の縮小画像を用いて動き探索を行った場合、動き探索部 3 5 1 は、検出された動きベクトル等の各種パラメータを第 2 精度変換部 3 5 3 に供給する。第 2 精度変換部 3 5 3 は、供給された動きベクトルの精度を第 2 の縮小率（ $N = 2$ ）の分細かくし、動き補償部 1 5 3 に供給する。

【 0 1 8 5 】

動き補償部 1 5 3 は、動き探索部 3 5 1、第 1 精度変換部 3 5 2、若しくは第 2 精度変換部 3 5 3 から供給されるパラメータと、選択部 3 3 0 から供給される、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する。

【 0 1 8 6 】

動き補償部 1 5 3 は、生成した予測画像を選択部 1 1 6 に供給する。また、動き補償部 1 5 3 は、インター予測モード情報を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。さらに、動き探索部 1 5 1 は、検出された動きベクトルを示す動きベクトル情報を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。

【 0 1 8 7 】

[ インター動き予測処理 ]

この場合、符号化処理は、図 6 のフローチャートを参照して説明した画像符号化装置 1 0 0 による符号化処理の場合と同様に行われる。

【 0 1 8 8 】

また、予測処理は、図 7 のフローチャートを参照して説明した画像符号化装置 1 0 0 による符号化処理の場合と同様に行われる。

【 0 1 8 9 】

図 1 5 のフローチャートを参照して、この場合の、インター動き予測処理の流れの例を説明する。図 1 5 のフローチャートは、図 8 のフローチャートに対応する。

【 0 1 9 0 】

ステップ S 3 0 1 乃至ステップ S 3 0 7 の各処理は、図 8 のステップ S 1 5 1 乃至ステップ S 1 5 7 の各処理と同様に実行される。

【 0 1 9 1 】

ステップ S 3 0 4 において、処理対象マクロブロックのサイズが第 2 の閾値（ $16 \times 16$  画素）より大きいと判定された場合、予測画像生成部 3 2 0 は、処理をステップ S 3 0 8 に進める。

【 0 1 9 2 】

ステップ S 3 0 8 において、予測画像生成部 3 2 0 は、処理対象マクロブロックのサイズが予め定められた第 1 の閾値（ $32 \times 32$  画素）以下であるか否かを判定する。処理対象マクロブロックのサイズが第 1 の閾値（ $32 \times 32$  画素）以下であると判定された場合、予測画像生成部 3 2 0 は、選択部 3 2 5 および選択部 3 3 0 を制御し、処理をステップ S 3 0 9 に進める。この場合、選択部 3 2 5 は、第 2 縮小画面並べ替えバッファ 3 2 4 の出力を選択し、選択部 3 3 0 は、第 2 縮小フレームメモリ 3 2 9 の出力を選択する。

10

20

30

40

50

## 【0193】

ステップS309において、動き探索・補償部315の動き探索部351は、第2の縮小率( $N=2$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/2^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて整数精度の動き探索を行う。

## 【0194】

また、ステップS310において、動き探索部351は、第2の縮小率( $N=2$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/2^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて $1/2$ 精度の動き探索を行う。さらに、ステップS311において、動き探索部351は、第2の縮小率( $N=2$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/2^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて $1/4$ 精度の動き探索を行う。

10

## 【0195】

ステップS312において、第2精度変換部353は、動きベクトルの精度を第2の縮小率分変換する(つまり2倍する)。ステップS312の処理を終了すると、動き探索・補償部315は、処理をステップS317に進める。

## 【0196】

ステップS308において、処理対象マクロブロックのサイズが第1の閾値( $32 \times 32$ 画素)より大きいと判定された場合、予測画像生成部320は、選択部325および選択部330を制御し、処理をステップS313に進める。

## 【0197】

この場合、選択部325は、第1縮小画面並べ替えバッファ323の出力を選択し、選択部330は、第1縮小フレームメモリ328の出力を選択する。

20

## 【0198】

ステップS313において、動き探索・補償部315の動き探索部351は、第1の縮小率( $N=4$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/4^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて整数精度の動き探索を行う。

## 【0199】

また、ステップS314において、動き探索部351は、第1の縮小率( $N=4$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/4^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて $1/2$ 精度の動き探索を行う。さらに、ステップS315において、動き探索部351は、第1の縮小率( $N=4$ )で縮小された縮小画像(すなわち $1/4^2$ 縮小画像)の入力画像および参照画像を用いて $1/4$ 精度の動き探索を行う。

30

## 【0200】

ステップS316において、第1精度変換部352は、動きベクトルの精度を第1の縮小率分変換する(つまり4倍する)。ステップS316の処理を終了すると、動き探索・補償部315は、処理をステップS317に進める。

## 【0201】

ステップS317およびステップS318の各処理は、ステップS162およびステップS163の各処理と同様に行われる。

## 【0202】

ステップS318までの処理が終了すると、予測画像生成部320は、インター動き予測処理を終了し、処理を図7のステップS132に処理を戻し、ステップS133に処理を進める。

40

## 【0203】

## [ タイミングチャート ]

この場合の動き探索処理および動き補償処理のタイミングチャートを図16に示す。図16のタイミングチャートは、図9に対応する。図16Aは、図9Aと同様に、AVCにおける処理パイプラインの例を示している。

## 【0204】

画像符号化装置300の場合、処理対象のマクロブロックが $16 \times 16$ 画素以下のときは、図16Bに示されるように、AVCの場合(図16A)と同様に、各マクロブロックが

50



順に処理される。

【0205】

また、処理対象のマクロブロックが $32 \times 32$ 画素以下のときは、縮小画像が用いられるので、図16Cに示されるように、動き探索の回数が減少する。処理対象のマクロブロックが $32 \times 32$ 画素より大きいときは、さらに小さくされた縮小画像が用いられるので、図16Dに示されるように、動き探索の回数がさらに減少する。

【0206】

したがってこの場合も、画像符号化装置300は、第1の実施の形態の場合と同様に、符号化処理の負荷や遅延時間の増大を抑制しながら、符号化効率を向上させることができる。また、コストや消費電力の増大を抑制することができる。

10

【0207】

なお、画像符号化装置300より出力される符号化データは、AVC等の従来の規格の画像復号装置により復号することができる。

【0208】

以上のように画像符号化装置300は、マクロブロックサイズの閾値を複数設け、その閾値に従って、マクロブロックの大きさに応じたサイズ（解像度）の画像を用いて動き探索を行う。このようにすることにより、画像符号化装置300は、動きベクトルの精度の低下を、図1乃至図9を参照して説明した画像符号化装置100の場合よりも抑制することができる。また、画像符号化装置300は、図10を参照して説明した場合よりもインター動き予測処理を容易に行うことができ、負荷の増大を抑制することができる。

20

【0209】

< 3 . 第3の実施の形態 >

[ 画像符号化装置 ]

以上においては、動き探索にのみ縮小画像を用いるように説明したが、これに限らず、所定の閾値より大きな拡張マクロブロックの場合、動き補償にも縮小画像を用いるようにし、縮小画像の差分情報を符号化するようにしてもよい。

【0210】

図17は、その場合の画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

【0211】

図17に示される画像符号化装置400は、基本的に図11の画像符号化装置300と同様の構成を有し、同様の処理を行う。ただし、画像符号化装置400は、予測画像生成部320の代わりに予測画像生成部420を有する。

30

【0212】

予測画像生成部420は、基本的に予測画像生成部320と同様の構成を有し、同様の処理を行うが、動き探索・補償部315の代わりに動き探索・補償部415を有する。また、予測画像生成部420は、第1縮小画面並べ替えバッファ323の代わりに第1縮小画面並べ替えバッファ423を有し、第2縮小画面並べ替えバッファ324の代わりに第2縮小画面並べ替えバッファ424を有し、選択部425の代わりに選択部325を有する。

40

【0213】

第1縮小画面並べ替えバッファ423は、基本的に第1縮小画面並べ替えバッファ323と同様に、第1縮小部321より供給される第1の縮小率（ $N = 4$ ）で縮小された入力画像を記憶する。ただし、第1縮小画面並べ替えバッファ423は、その縮小画像を選択部425だけでなく、選択部431にも供給する。つまり、第1縮小画面並べ替えバッファ423が記憶する縮小画像は、動き探索だけでなく、差分情報生成にも用いられる。

【0214】

第2縮小画面並べ替えバッファ424は、基本的に第2縮小画面並べ替えバッファ324と同様に、第2縮小部322より供給される第2の縮小率（ $N = 2$ ）で縮小された入力画像を記憶する。ただし、第2縮小画面並べ替えバッファ424は、その縮小画像を選択部425だけでなく、選択部431にも供給する。つまり、第2縮小画面並べ替えバッ

50

ァ 4 2 4 が記憶する縮小画像は、動き探索だけでなく、差分情報生成にも用いられる。

【 0 2 1 5 】

選択部 4 2 5 は、選択部 3 2 5 の場合と同様に、動き探索・補償部 4 1 5 に入力画像として供給する画像を、画面並べ替えバッファ 1 0 2 の出力、第 1 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 3 の出力、および第 2 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 4 の中から 1 つ選択する。

【 0 2 1 6 】

動き探索・補償部 4 1 5 は、動き探索・補償部 3 1 5 と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う。ただし、動き探索・補償部 3 1 5 が動き探索のみに縮小画像を用いるのに対して、動き探索・補償部 4 1 5 は、さらに動き補償にも縮小画像を用いる。つまり、動き探索・補償部 4 1 5 は、縮小率  $N$  で縮小された予測画像を生成する。動き探索・補償部 4 1 5 は、その縮小画像の予測画像を選択部 1 1 6 に供給する。

10

【 0 2 1 7 】

選択部 1 1 6 は、所定のサイズより大きな拡張マクロブロックのインター予測の場合、その縮小画像の予測画像を選択すると、それを演算部 1 0 3 および演算部 1 1 0 に供給する。つまり、この場合、画像符号化装置 4 0 0 が生成する差分情報は、縮小率  $N$  で縮小された画像である。

【 0 2 1 8 】

画像符号化装置 4 0 0 は、さらに、選択部 4 3 1 およびアップコンバータ 4 3 2 を有する。

【 0 2 1 9 】

選択部 4 3 1 は、演算部 1 0 3 に供給する画像を、予測モードや処理対象マクロブロックのサイズに応じて、画面並べ替えバッファ 1 0 2 の出力、第 1 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 3 の出力、および第 2 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 4 の中から 1 つ選択する。

20

【 0 2 2 0 】

例えば、インター予測モードで、処理対象マクロブロックのサイズが、第 1 閾値 ( $3 2 \times 3 2$  画素) より大きい場合、選択部 4 3 1 は、第 1 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 3 から出力される、第 1 の縮小率 ( $N = 4$ ) で縮小された縮小画像を選択し、その縮小画像を演算部 1 0 3 に供給する。この場合、動き探索・補償部 4 1 5 は、第 1 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 3 から出力される、第 1 の縮小率 ( $N = 4$ ) で縮小された縮小画像を用いて動き探索および動き補償を行う。したがって、動き探索・補償部 4 1 5 は、第 1 の縮小率 ( $N = 4$ ) で縮小された縮小画像の予測画像を、選択部 1 1 6 を介して演算部 1 0 3 に供給する。

30

【 0 2 2 1 】

演算部 1 0 3 は、第 1 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 3 の出力から、動き探索・補償部 4 1 5 の出力を減算し、差分情報を生成する。つまり、この差分情報は、第 1 の縮小率 ( $N = 4$ ) で縮小された縮小画像となる。

【 0 2 2 2 】

また、例えば、インター予測モードで、処理対象マクロブロックのサイズが、第 1 閾値 ( $3 2 \times 3 2$  画素) 以下であり、第 2 の閾値 ( $1 6 \times 1 6$  画素) より大きい場合、選択部 4 3 1 は、第 2 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 4 から出力される、第 2 の縮小率 ( $N = 2$ ) で縮小された縮小画像を選択し、その縮小画像を演算部 1 0 3 に供給する。この場合、動き探索・補償部 4 1 5 は、第 2 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 4 から出力される、第 2 の縮小率 ( $N = 2$ ) で縮小された縮小画像を用いて動き探索および動き補償を行う。したがって、動き探索・補償部 4 1 5 は、第 2 の縮小率 ( $N = 2$ ) で縮小された縮小画像の予測画像を、選択部 1 1 6 を介して演算部 1 0 3 に供給する。

40

【 0 2 2 3 】

演算部 1 0 3 は、第 2 縮小画面並べ替えバッファ 4 2 4 の出力から、動き探索・補償部 4 1 5 の出力を減算し、差分情報を生成する。つまり、この差分情報は、第 2 の縮小率 ( $N = 2$ ) で縮小された縮小画像となる。

【 0 2 2 4 】

50

さらに、例えば、インター予測モードで、処理対象マクロブロックのサイズが、第2の閾値（ $16 \times 16$ 画素）以下である場合、選択部431は、画面並べ替えバッファ102から出力される、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像を選択し、その画像を演算部103に供給する。この場合、動き探索・補償部415は、画面並べ替えバッファ102から出力される、縮小されていないオリジナルのサイズの入力画像を用いて動き探索および動き補償を行う。したがって、動き探索・補償部415は、縮小されていないオリジナルのサイズの予測画像を、選択部116を介して演算部103に供給する。

【0225】

演算部103は、画面並べ替えバッファ102の出力から、動き探索・補償部415の出力を減算し、差分情報を生成する。つまり、この差分情報は、縮小されていないオリジナルのサイズの画像となる。

10

【0226】

なお、イントラ予測モードの場合も選択部431は、画面並べ替えバッファ102の出力を選択する。つまり、縮小されていないオリジナルのサイズの画像を用いて差分情報が生成される。

【0227】

上述したように差分情報が縮小画像を用いて生成される場合、蓄積バッファ107より出力される符号化データは、縮小画像の差分情報から生成されたものとなる。したがって、この場合、画像符号化装置400は、符号化データの符号量を低減させることができる。

20

【0228】

符号量が低減するので復号画像の画質は低下することになる。しかしながら、一般的に、拡張マクロブロックのように大きな領域を符号化処理単位とする場合、その領域の絵柄は、単純であり、かつ、動きが少ない。つまり、このような領域の符号量を低減させても、画質に対する影響は比較的少ない。

【0229】

画像符号化装置400は、このような特徴を利用して、拡張マクロブロックのような所定のサイズより大きな領域に対してのみ、動き探索、動き補償、および差分情報の生成を、縮小画像を用いて行うようにし、通常サイズのマクロブロックのように所定のサイズ以下の小さな領域に対しては、縮小されていない画像を用いて、動き探索、動き補償、および差分情報の生成を行うようにすることにより、画質の劣化を抑制しながら、符号化データの符号量を低減させることができる。

30

【0230】

なお、拡張マクロブロックのような大きなサイズの領域に対して動き補償を行う際に、縮小画像を用いることにより、画像符号化装置400は、動き補償におけるメモリ（DRAM）アクセスするデータ量を低減させることができ、動き補償の負荷を低減させることができる。

【0231】

また、画像符号化装置400は、 $1/N^2$ 解像度面上で生成された差分情報（すなわち、縮小画像を用いて生成された差分情報）であることを示すフラグと、縮小面を生成するフィルタの係数情報、および、縮小面をオリジナル解像度に戻す際のアップコンバータへのフィルタの係数情報を復号側に提供するようにしてもよい。

40

【0232】

これらの情報は、例えば、符号化データの任意の位置に付加されるようにしてもよいし、符号化データとは別に復号側に伝送されるようにしてもよい。例えば、可逆符号化部106が、これらの情報を、ビットストリームにシタックスとして記述するようにしてもよい。また、可逆符号化部106が、これらの情報を、補助情報として所定の領域に格納して伝送するようにしてもよい。例えば、これらの情報が、SEI（Supplemental Enhancement Information）等のパラメータセット（例えばシーケンスやピクチャのヘッダ等）に格納されるようにしてもよい。

50

## 【 0 2 3 3 】

また、可逆符号化部 1 0 6 が、これらの情報を、符号化データとは別に（別のファイルとして）、画像符号化装置から画像復号装置に伝送させるようにしてもよい。その場合、これらの情報と符号化データとの対応関係を明確にする（復号側で把握することができるようにする）必要があるが、その方法は任意である。例えば、別途、対応関係を示すテーブル情報を作成してもよいし、対応先のデータを示すリンク情報を互いのデータに埋め込むなどしてもよい。

## 【 0 2 3 4 】

なお、例えばブロックサイズと縮小面での動き探索を固定で紐付とする場合、 $1/N^2$  解像度面上で生成された差分情報であることを示すフラグの伝送を省略することもできる。また、縮小面を生成するフィルタの係数情報、および、縮小面をオリジナル解像度に戻す際のアップコンバータへのフィルタの係数情報も、復号側が予め把握していればよく、必ずしも伝送させる必要はない。

## 【 0 2 3 5 】

次に、部分的に復号される画像について説明する。画像符号化装置 4 0 0 は、予測画像生成部 4 2 0 のデブロックフィルタ 1 1 1、フレームメモリ 1 1 2、第 1 縮小部 3 2 6、および第 2 縮小部 3 2 7 には、縮小されていないオリジナルのサイズの復号画像が供給されるようにする。

## 【 0 2 3 6 】

つまり、例えば、上述したように差分情報が縮小画像を用いて生成される場合、アップコンバータ 4 3 2 が、その縮小画像を拡大し、元のオリジナルのサイズに戻す。このアップコンバートの方法は任意である。

## 【 0 2 3 7 】

## [ 動き探索・補償部の構成 ]

図 1 8 は、図 1 7 の画像符号化装置 4 0 0 の内部の、動き探索・補償部 4 1 5 の構成例を示すブロック図である。

## 【 0 2 3 8 】

図 1 8 に示されるように、動き探索・補償部 4 1 5 は、基本的に、動き探索・補償部 3 1 5 と同様の構成を有し、同様の処理を行うが、動き補償も縮小画像を用いて行うので、第 1 精度変換部 3 5 2 や第 2 精度変換部 3 5 3 を有していない。動き探索・補償部 4 1 5 は、動き探索部 4 5 1 および動き補償部 4 5 2 を有する。

## 【 0 2 3 9 】

動き探索部 4 5 1 は、動き探索部 3 5 1 と同様に動き探索を行うが、入力画像や参照画像のサイズに関わらず、動きベクトル等の情報を動き補償部 4 5 2 に供給する。動き補償部 4 5 2 は、動き探索のときと同様のサイズの参照画像を用いて動き補償を行う。

## 【 0 2 4 0 】

動き補償部 4 5 2 は、生成した予測画像を選択部 1 1 6 に供給する。また、動き補償部 4 5 2 は、インター予測モード情報、フラグ、パラメータ等、復号側に提供すべき情報を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。さらに、動き探索部 4 5 1 は、動きベクトル情報を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。

## 【 0 2 4 1 】

## [ インター動き予測処理 ]

次に処理の流れについて説明する。画像符号化装置 4 0 0 は、図 6 のフローチャートを参照して説明した場合と同様に符号化処理を行う。ただし、図 6 のステップ S 1 0 4 において選択部 1 1 6 が予測画像を選択する際に、選択部 4 3 1 は、入力画像の選択を行う。

## 【 0 2 4 2 】

また、ステップ S 1 0 5 において、差分情報が縮小画像を用いて生成された場合、ステップ S 1 1 3 において、演算部 1 1 0 が予測画像と復号画像を加算すると、アップコンバータ 4 3 2 は、その加算結果をオリジナルのサイズに拡大する。

## 【 0 2 4 3 】

10

20

30

40

50

予測画像生成部 420 は、図 7 のフローチャートを参照して説明した場合と同様に予測処理を行う。

【0244】

この場合の、インター動き予測処理の流れの例を図 19 のフローチャートを参照して説明する。図 19 のフローチャートは、図 15 のフローチャートに対応する。

【0245】

つまり、ステップ S401 乃至ステップ S408 の各処理は、図 15 のステップ S301 乃至ステップ S307、並びに、ステップ S317 の各処理と同様に実行される。ステップ S408 の処理が終了すると、動き補償部 452 は、処理をステップ S420 に進める。

10

【0246】

また、図 19 のステップ S409 乃至ステップ S412 の各処理も図 15 のステップ S308 乃至ステップ S311 の各処理と同様に実行される。

【0247】

図 15 の場合のように動きベクトルの精度変換は行われずに、ステップ S413 において、動き探索・補償部 415 の動き補償部 452 は、第 2 の縮小率 ( $N = 2$ ) で縮小された縮小画像 (すなわち  $1/2^2$  縮小画像) の参照画像を用いて動き補償を行う。ステップ S414 において、動き補償部 452 は、フラグやパラメータ等、復号側に提供すべき情報を適宜生成する。ステップ S414 の処理が終了すると、動き補償部 452 は、処理をステップ S420 に進める。

20

【0248】

また、図 19 のステップ S415 乃至ステップ S417 の各処理も図 15 のステップ S313 乃至ステップ S315 の各処理と同様に実行される。

【0249】

図 15 の場合のように動きベクトルの精度変換は行われずに、ステップ S418 において、動き探索・補償部 415 の動き補償部 452 は、第 1 の縮小率 ( $N = 4$ ) で縮小された縮小画像 (すなわち  $1/4^2$  縮小画像) の参照画像を用いて動き補償を行う。ステップ S419 において、動き補償部 452 は、フラグやパラメータ等、復号側に提供すべき情報を適宜生成する。ステップ S419 の処理が終了すると、動き補償部 452 は、処理をステップ S420 に進める。

30

【0250】

ステップ S420 において、動き探索・補償部 415 の動き探索部 451 および動き補償部 452 は、予測画像としてインター予測された予測画像が選択された場合、動きベクトル情報、インター予測モード情報、フラグ、および各種パラメータ等、伝送すべき情報を可逆符号化部 106 に供給する。

【0251】

ステップ S420 の処理が終了すると、予測画像生成部 420 は、インター動き予測処理を終了し、処理を図 7 のステップ S132 に処理を戻し、ステップ S133 に処理を進める。

【0252】

以上のように、画像符号化装置 400 は、第 1 の実施の形態の場合と同様に、符号化処理単位となる部分領域の大きさに応じたサイズ (解像度) の画像を用いて動き探索を行うので、符号化処理の負荷や遅延時間の増大を抑制しながら、符号化効率を向上させることができる。また、コストや消費電力の増大を抑制することができる。

40

【0253】

さらに、画像符号化装置 400 は、画像符号化装置 300 の場合と同様に、マクロブロックサイズの閾値を複数設けるようにしてもよい。このようにすることにより、画像符号化装置 400 は、動きベクトルの精度の低下を、図 1 乃至図 9 を参照して説明した画像符号化装置 100 の場合よりも抑制することができる。また、画像符号化装置 400 は、図 10 を参照して説明した場合よりもインター動き予測処理を容易に行うことができ、負荷

50

の増大を抑制することができる。

【0254】

なお、画像符号化装置400は、画像符号化装置100のように、マクロブロックサイズの閾値を1つにするようにしてもよい。さらに、図10を参照して説明したように、任意の精度で動き探索を行うことができるようにしてもよい。

【0255】

< 4 . 第4の実施の形態 >

[ 画像復号装置 ]

第3の実施の形態において説明した画像符号化装置400より出力される符号化データは、縮小画像の差分情報を符号化したものを含む可能性があるため、AVC等の従来の規格の画像復号装置により復号することができるとは限らない。画像符号化装置400により生成された符号化データを復号するには、画像符号化装置400に対応する画像復号装置を用意する必要がある。

10

【0256】

以下においては、その、第3の実施の形態において説明した画像符号化装置400に対応する画像復号装置について説明する。図20は、本発明を適用した画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。図20に示される画像復号装置500は、画像符号化装置400に対応する復号装置である。

【0257】

画像符号化装置400より符号化された符号化データは、所定の伝送路を介して、この画像符号化装置400に対応する画像復号装置500に伝送され、復号されるものとする。

20

【0258】

図20に示されるように、画像復号装置500は、蓄積バッファ501、可逆復号部502、逆量子化部503、逆直交変換部504、演算部505、デブロックフィルタ506、画面並べ替えバッファ507、およびD/A変換部508を有する。また、画像復号装置500は、フレームメモリ509、選択部510、イントラ予測部511、動き補償部512、および選択部513を有する。

【0259】

さらに、画像復号装置500は、アップコンバータ514を有する。

30

【0260】

蓄積バッファ501は、伝送されてきた符号化データを蓄積する。この符号化データは、画像符号化装置400により符号化されたものである。可逆復号部502は、蓄積バッファ501から所定のタイミングで読み出された符号化データを、図17の可逆符号化部106の符号化方式に対応する方式で復号する。

【0261】

逆量子化部503は、可逆復号部502により復号されて得られた係数データを、図17の量子化部105の量子化方式に対応する方式で逆量子化する。逆量子化部503は、逆量子化された係数データを、逆直交変換部504に供給する。逆直交変換部504は、図17の直交変換部104の直交変換方式に対応する方式で、その係数データを逆直交変換し、画像符号化装置400において直交変換される前の残差データに対応する復号残差データを得る。

40

【0262】

逆直交変換されて得られた復号残差データは、演算部505に供給される。また、演算部505には、選択部513を介して、イントラ予測部511若しくは動き補償部512から予測画像が供給される。

【0263】

演算部505は、その復号残差データと予測画像とを加算し、画像符号化装置400の演算部103により予測画像が減算される前の画像データに対応する復号画像データを得る。演算部505は、その復号画像データをアップコンバータ514に供給する。

50

## 【0264】

アップコンバータ514は、演算部505から供給される復号画像が縮小画像である場合、つまり、その復号画像が、画像符号化装置400において縮小画像を用いて生成された残差情報が符号化された符号化データを復号して得られたものである場合、その復号画像をアップコンバートし、その復号画像の画像を、オリジナルのサイズに拡大する。

## 【0265】

アップコンバータ514は、アップコンバートするなどして得られたオリジナルの画像サイズの復号画像をデブロックフィルタ506に供給する。なお、アップコンバータ514は、演算部505から供給される復号画像がオリジナルのサイズの画像である場合、アップコンバートを省略し、その復号画像をデブロックフィルタ506に供給する。

10

## 【0266】

デブロックフィルタ506は、供給された復号画像のブロック歪を除去した後、画面並べ替えバッファ507に供給する。

## 【0267】

画面並べ替えバッファ507は、画像の並べ替えを行う。すなわち、図17の画面並べ替えバッファ102により符号化の順番のために並べ替えられたフレームの順番が、元の表示の順番に並べ替えられる。D/A変換部508は、画面並べ替えバッファ507から供給された画像をD/A変換し、図示せぬディスプレイに出力し、表示させる。

## 【0268】

また、画像復号装置500は、第1縮小部521、第2縮小部522、第1縮小フレームメモリ523、第2縮小フレームメモリ524、および選択部525を有する。

20

## 【0269】

デブロックフィルタ506の出力は、さらに、フレームメモリ509、第1縮小部521、および第2縮小部522に供給される。

## 【0270】

フレームメモリ509、選択部510、イントラ予測部511、動き補償部512、および選択部513は、画像符号化装置400のフレームメモリ112、選択部113、イントラ予測部114、動き探索・補償部415、および選択部116にそれぞれ対応する。また、第1縮小部521、第2縮小部522、第1縮小フレームメモリ523、第2縮小フレームメモリ524、および選択部525は、画像符号化装置400の第1縮小部326、第2縮小部327、第1縮小フレームメモリ328、第2縮小フレームメモリ329、および選択部330にそれぞれ対応する。

30

## 【0271】

選択部510は、インター処理される画像と参照される画像をフレームメモリ509から読み出し、動き補償部512に供給する。また、選択部510は、イントラ予測に用いられる画像をフレームメモリ509から読み出し、イントラ予測部511に供給する。

## 【0272】

イントラ予測部511には、ヘッダ情報を復号して得られたイントラ予測モードを示す情報等が可逆復号部502から適宜供給される。イントラ予測部511は、この情報に基づいて、予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部513に供給する。

40

## 【0273】

動き補償部512は、ヘッダ情報を復号して得られた情報（予測モード情報、動きベクトル情報、参照フレーム情報、フラグ、および各種パラメータ等）を可逆復号部502から取得する。

## 【0274】

動き補償部512は、インター予測モードを示す情報が供給された場合、選択部525を制御し、可逆復号部502から供給されたフラグや各種パラメータ等により指定される、フレームメモリ509の出力、第1縮小フレームメモリ523の出力、若しくは、第2縮小フレームメモリ524の出力を選択させ、それを取得する。そして、動き補償部512は、可逆復号部502から供給される情報に基づいて、予測画像を生成し、生成した予

50

測画像を選択部 5 1 3 に供給する。

【 0 2 7 5 】

選択部 5 1 3 は、動き補償部 5 1 2 またはイントラ予測部 5 1 1 により生成された予測画像を選択し、演算部 5 0 5 に供給する。

【 0 2 7 6 】

フレームメモリ 5 0 9 乃至選択部 5 1 3、並びに、第 1 縮小部 5 2 1 乃至選択部 5 2 5 は、予測画像生成部 5 2 0 を構成する。予測画像生成部 5 2 0 は、復号画像が縮小画像の場合、縮小画像の予測画像を演算部 5 0 5 に供給し、復号画像がオリジナルのサイズの画像の場合、オリジナルのサイズの予測画像を演算部 5 0 5 に供給する。

【 0 2 7 7 】

[ 復号処理 ]

次に、以上のような画像復号装置 5 0 0 により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図 2 1 のフローチャートを参照して、復号処理の流れの例を説明する。

【 0 2 7 8 】

復号処理が開始されると、ステップ S 5 0 1 において、蓄積バッファ 5 0 1 は、伝送されてきた符号化データを蓄積する。ステップ S 5 0 2 において、可逆復号部 5 0 2 は、蓄積バッファ 5 0 1 から供給される符号化データを復号する。すなわち、図 1 7 の可逆符号化部 1 0 6 により符号化された I ピクチャ、P ピクチャ、並びに B ピクチャが復号される。

【 0 2 7 9 】

このとき、動きベクトル情報、参照フレーム情報、予測モード情報（イントラ予測モード、またはインター予測モード）、並びに、フラグやパラメータ等の情報も復号される。

【 0 2 8 0 】

予測モード情報がイントラ予測モード情報である場合、予測モード情報は、イントラ予測部 5 1 1 に供給される。予測モード情報がインター予測モード情報である場合、予測モード情報と対応する動きベクトル情報は、動き補償部 5 1 2 に供給される。

【 0 2 8 1 】

ステップ S 5 0 3 において、逆量子化部 5 0 3 は可逆復号部 5 0 2 により復号された変換係数を、図 1 7 の量子化部 1 0 5 の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップ S 5 0 4 において逆直交変換部 5 0 4 は逆量子化部 5 0 3 により逆量子化された変換係数を、図 1 7 の直交変換部 1 0 4 の特性に対応する特性で逆直交変換する。これにより図 1 7 の直交変換部 1 0 4 の入力（演算部 1 0 3 の出力）に対応する差分情報が復号されたことになる。

【 0 2 8 2 】

ステップ S 5 0 5 において、イントラ予測部 5 1 1、または動き補償部 5 1 2 は、可逆復号部 5 0 2 から供給される予測モード情報に対応して、それぞれ画像の予測処理を行う。

【 0 2 8 3 】

すなわち、可逆復号部 5 0 2 からイントラ予測モード情報が供給された場合、イントラ予測部 5 1 1 は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。また、可逆復号部 5 0 2 からインター予測モード情報が供給された場合、動き補償部 5 1 2 は、インター予測モードの動き予測処理を行う。

【 0 2 8 4 】

ステップ S 5 0 6 において、選択部 5 1 3 は予測画像を選択する。すなわち、選択部 5 1 3 には、イントラ予測部 5 1 1 により生成された予測画像、若しくは、動き補償部 5 1 2 により生成された予測画像が供給される。選択部 5 1 3 は、その予測画像が供給された側を選択し、その予測画像を演算部 5 0 5 に供給する。

【 0 2 8 5 】

ステップ S 5 0 7 において、演算部 5 0 5 は、ステップ S 5 0 4 の処理により得られた差分情報に、ステップ S 5 0 6 の処理により選択された予測画像を加算する。これにより

10

20

30

40

50



元の画像データが復号される。

【0286】

ステップS508において、アップコンバータ514は、演算部505から供給された復号画像が縮小画像の場合、その復号画像をアップコンバートし、オリジナルのサイズに変換する。ステップS509において、デブロックフィルタ506は、アップコンバータ514から供給された復号画像を適宜フィルタリングする。これにより適宜復号画像からブロック歪みが除去される。

【0287】

ステップS510において、第1縮小部521は、フィルタリングされた復号画像を、第1の縮小率( $N=4$ )で縮小する。また、第2縮小部522は、フィルタリングされた復号画像を、第2の縮小率( $N=2$ )で縮小する。

10

【0288】

ステップS511において、フレームメモリ509は、フィルタリングされた復号画像を記憶する。また、第1縮小フレームメモリ523は、第1縮小部521から出力された縮小画像を記憶する。さらに、第2縮小フレームメモリ524は、第2縮小部522から出力された縮小画像を記憶する。

【0289】

ステップS512において、画面並べ替えバッファ507は、復号画像データのフレームの並べ替えを行う。すなわち、復号画像データの、画像符号化装置400の画面並べ替えバッファ102(図17)により符号化のために並べ替えられたフレームの順序が、元の表示の順序に並べ替えられる。

20

【0290】

ステップS513において、D/A変換部508は、画面並べ替えバッファ507においてフレームが並べ替えられた復号画像データをD/A変換する。この復号画像データが図示せぬディスプレイに出力され、その画像が表示される。

【0291】

[予測処理]

次に図22のフローチャートを参照して、図21のステップS505において実行される予測処理の流れの例を説明する。

【0292】

予測処理が開始されると、可逆復号部502は、イントラ予測モード情報に基づいて、イントラ符号化されているか否かを判定する。イントラ符号化されていると判定した場合、可逆復号部502は、イントラ予測モード情報をイントラ予測部511に供給し、処理をステップS532に進める。

30

【0293】

ステップS532において、イントラ予測部511は、イントラ予測処理を行う。イントラ予測処理が終了すると、画像復号装置500は、処理を図21に戻し、ステップS506以降の処理を実行させる。

【0294】

また、ステップS531において、インター符号化されていると判定された場合、可逆復号部502は、インター予測モード情報等の各種情報を動き補償部512に供給し、処理をステップS533に進める。

40

【0295】

ステップS533において、動き補償部512は、インター動き予測処理を行う。インター動き予測処理が終了すると、画像復号装置500は、処理を図21に戻し、ステップS506以降の処理を実行させる。

【0296】

[イントラ予測処理]

次に、図23のフローチャートを参照して、図21のステップS533において実行されるインター動き予測処理の流れの例を説明する。

50

## 【0297】

インター動き予測処理が開始されると、動き補償部512は、ステップS551において、可逆復号部502から供給される情報に基づいて予測画像の解像度を選択する。ステップS552において、動き補償部512は、動きベクトル情報に基づいて参照画像の位置(領域)を決定する。ステップS553において、動き補償部512は、予測画像を生成する。予測画像が生成されると、インター動き予測処理が終了される。動き補償部512は、処理を図22のステップS533に戻し、予測処理を終了させ、さらに、処理を図21のステップS505に戻し、ステップS506以降の処理を実行させる。

## 【0298】

以上のように、画像復号装置500は、画像符号化装置400から供給される各種情報に基づいて、画像符号化装置400が符号化した符号化データを復号することができる。つまり、画像符号化装置400が、符号化処理単位となる部分領域の大きさに応じたサイズ(解像度)の画像を用いて動き探索や動き補償を行って差分情報を生成し、さらにその差分情報を符号化して得られた符号化データを、画像復号装置500は、同様に符号化処理単位となる部分領域の大きさに応じたサイズ(解像度)の予測画像を用いて復号することができる。

10

## 【0299】

つまり、画像復号装置500は、画像符号化装置400が負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができるようにすることができる。

## 【0300】

20

<5.第5の実施の形態>

[パーソナルコンピュータ]

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。この場合、例えば、図24に示されるようなパーソナルコンピュータとして構成されるようにしてもよい。

## 【0301】

図24において、パーソナルコンピュータ600のCPU(Central Processing Unit)601は、ROM(Read Only Memory)602に記憶されているプログラム、または記憶部613からRAM(Random Access Memory)603にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM603にはまた、CPU601が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

30

## 【0302】

CPU601、ROM602、およびRAM603は、バス604を介して相互に接続されている。このバス604にはまた、入出力インタフェース610も接続されている。

## 【0303】

入出力インタフェース610には、キーボード、マウスなどよりなる入力部611、CRT(Cathode Ray Tube)やLCD(Liquid Crystal Display)などよりなるディスプレイ、並びにスピーカなどよりなる出力部612、ハードディスクなどより構成される記憶部613、モデムなどより構成される通信部614が接続されている。通信部614は、インターネットを含むネットワークを介しての通信処理を行う。

40

## 【0304】

入出力インタフェース610にはまた、必要に応じてドライブ615が接続され、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア621が適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部613にインストールされる。

## 【0305】

上述した一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

## 【0306】

この記録媒体は、例えば、図24に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプロ

50

グラムを配信するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM（Compact Disc - Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disc）を含む）、光磁気ディスク（MD（Mini Disc）を含む）、若しくは半導体メモリなどよりなるリムーバブルメディア621により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに配信される、プログラムが記録されているROM602や、記憶部613に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0307】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

10

【0308】

また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0309】

また、本明細書において、システムとは、複数のデバイス（装置）により構成される装置全体を表すものである。

【0310】

また、以上において、1つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて1つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。つまり、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

20

【0311】

例えば、上述した画像符号化装置や画像復号装置は、任意の電子機器に適用することができる。以下にその例について説明する。

30

【0312】

< 6 . 第6の実施の形態 >

[ テレビジョン受像機 ]

図25は、本発明を適用した画像復号装置500を用いるテレビジョン受像機の主な構成例を示すブロック図である。

【0313】

図25に示されるテレビジョン受像機1000は、地上波チューナ1013、ビデオデコーダ1015、映像信号処理回路1018、グラフィック生成回路1019、パネル駆動回路1020、および表示パネル1021を有する。

【0314】

地上波チューナ1013は、地上アナログ放送の放送波信号を、アンテナを介して受信し、復調し、映像信号を取得し、それをビデオデコーダ1015に供給する。ビデオデコーダ1015は、地上波チューナ1013から供給された映像信号に対してデコード処理を施し、得られたデジタルのコンポーネント信号を映像信号処理回路1018に供給する。

40

【0315】

映像信号処理回路1018は、ビデオデコーダ1015から供給された映像データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、得られた映像データをグラフィック生成回路1019に供給する。

【0316】

50

グラフィック生成回路1019は、表示パネル1021に表示させる番組の映像データや、ネットワークを介して供給されるアプリケーションに基づく処理による画像データなどを生成し、生成した映像データや画像データをパネル駆動回路1020に供給する。また、グラフィック生成回路1019は、項目の選択などにユーザにより利用される画面を表示するための映像データ(グラフィック)を生成し、それを番組の映像データに重畳したりすることによって得られた映像データをパネル駆動回路1020に供給するといった処理も適宜行う。

【0317】

パネル駆動回路1020は、グラフィック生成回路1019から供給されたデータに基づいて表示パネル1021を駆動し、番組の映像や上述した各種の画面を表示パネル1021に表示させる。

10

【0318】

表示パネル1021はLCD(Liquid Crystal Display)などよりなり、パネル駆動回路1020による制御に従って番組の映像などを表示させる。

【0319】

また、テレビジョン受像機1000は、音声A/D(Analog/Digital)変換回路1014、音声信号処理回路1022、エコーキャンセル/音声合成回路1023、音声増幅回路1024、およびスピーカ1025も有する。

【0320】

地上波チューナ1013は、受信した放送波信号を復調することにより、映像信号だけでなく音声信号も取得する。地上波チューナ1013は、取得した音声信号を音声A/D変換回路1014に供給する。

20

【0321】

音声A/D変換回路1014は、地上波チューナ1013から供給された音声信号に対してA/D変換処理を施し、得られたデジタルの音声信号を音声信号処理回路1022に供給する。

【0322】

音声信号処理回路1022は、音声A/D変換回路1014から供給された音声データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、得られた音声データをエコーキャンセル/音声合成回路1023に供給する。

30

【0323】

エコーキャンセル/音声合成回路1023は、音声信号処理回路1022から供給された音声データを音声増幅回路1024に供給する。

【0324】

音声増幅回路1024は、エコーキャンセル/音声合成回路1023から供給された音声データに対してD/A変換処理、増幅処理を施し、所定の音量に調整した後、音声をスピーカ1025から出力させる。

【0325】

さらに、テレビジョン受像機1000は、デジタルチューナ1016およびMPEGデコーダ1017も有する。

40

【0326】

デジタルチューナ1016は、デジタル放送(地上デジタル放送、BS(Broadcasting Satellite)/CS(Communications Satellite)デジタル放送)の放送波信号を、アンテナを介して受信し、復調し、MPEG-TS(Moving Picture Experts Group-Transport Stream)を取得し、それをMPEGデコーダ1017に供給する。

【0327】

MPEGデコーダ1017は、デジタルチューナ1016から供給されたMPEG-TSに施されているスクランブルを解除し、再生対象(視聴対象)になっている番組のデータを含むストリームを抽出する。MPEGデコーダ1017は、抽出したストリームを構成する音声パケットをデコードし、得られた音声データを音声信号処理回路1022に供給するとともに

50

、ストリームを構成する映像パケットをデコードし、得られた映像データを映像信号処理回路1018に供給する。また、MPEGデコーダ1017は、MPEG-TSから抽出したEPG (Electronic Program Guide)データを図示せぬ経路を介してCPU1032に供給する。

【0328】

テレビジョン受像機1000は、このように映像パケットをデコードするMPEGデコーダ1017として、上述した画像復号装置500を用いる。なお、放送局等より送信されるMPEG-TSは、画像符号化装置400によって符号化されている。

【0329】

MPEGデコーダ1017は、画像復号装置500の場合と同様に、放送局(画像符号化装置400)より供給される縮小画像の符号化データを、縮小画像の予測画像を用いて復号する。したがって、MPEGデコーダ1017は、画像符号化装置400が、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができるようにすることができる。

10

【0330】

MPEGデコーダ1017から供給された映像データは、ビデオデコーダ1015から供給された映像データの場合と同様に、映像信号処理回路1018において所定の処理が施され、グラフィック生成回路1019において、生成された映像データ等が適宜重畳され、パネル駆動回路1020を介して表示パネル1021に供給され、その画像が表示される。

【0331】

MPEGデコーダ1017から供給された音声データは、音声A/D変換回路1014から供給された音声データの場合と同様に、音声信号処理回路1022において所定の処理が施され、エコーキャンセル/音声合成回路1023を介して音声増幅回路1024に供給され、D/A変換処理や増幅処理が施される。その結果、所定の音量に調整された音声スピーカー1025から出力される。

20

【0332】

また、テレビジョン受像機1000は、マイクロホン1026、およびA/D変換回路1027も有する。

【0333】

A/D変換回路1027は、音声会話用のものとしてテレビジョン受像機1000に設けられるマイクロホン1026により取り込まれたユーザの音声の信号を受信し、受信した音声信号に対してA/D変換処理を施し、得られたデジタルの音声データをエコーキャンセル/音声合成回路1023に供給する。

30

【0334】

エコーキャンセル/音声合成回路1023は、テレビジョン受像機1000のユーザ(ユーザA)の音声のデータがA/D変換回路1027から供給されている場合、ユーザAの音声データを対象としてエコーキャンセルを行い、他の音声データと合成するなどして得られた音声のデータを、音声増幅回路1024を介してスピーカー1025より出力させる。

【0335】

さらに、テレビジョン受像機1000は、音声コーデック1028、内部バス1029、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 1030、フラッシュメモリ1031、CPU1032、USB (Universal Serial Bus) I/F 1033、およびネットワークI/F 1034も有する。

40

【0336】

A/D変換回路1027は、音声会話用のものとしてテレビジョン受像機1000に設けられるマイクロホン1026により取り込まれたユーザの音声の信号を受信し、受信した音声信号に対してA/D変換処理を施し、得られたデジタルの音声データを音声コーデック1028に供給する。

【0337】

音声コーデック1028は、A/D変換回路1027から供給された音声データを、ネッ

50

トワーク経由で送信するための所定のフォーマットのデータに変換し、内部バス1029を介してネットワークI/F1034に供給する。

【0338】

ネットワークI/F1034は、ネットワーク端子1035に装着されたケーブルを介してネットワークに接続される。ネットワークI/F1034は、例えば、そのネットワークに接続される他の装置に対して、音声コーデック1028から供給された音声データを送信する。また、ネットワークI/F1034は、例えば、ネットワークを介して接続される他の装置から送信される音声データを、ネットワーク端子1035を介して受信し、それを、内部バス1029を介して音声コーデック1028に供給する。

【0339】

音声コーデック1028は、ネットワークI/F1034から供給された音声データを所定のフォーマットのデータに変換し、それをエコーキャンセル/音声合成回路1023に供給する。

【0340】

エコーキャンセル/音声合成回路1023は、音声コーデック1028から供給される音声データを対象としてエコーキャンセルを行い、他の音声データと合成するなどして得られた音声のデータを、音声増幅回路1024を介してスピーカ1025より出力させる。

【0341】

SDRAM1030は、CPU1032が処理を行う上で必要な各種のデータを記憶する。

【0342】

フラッシュメモリ1031は、CPU1032により実行されるプログラムを記憶する。フラッシュメモリ1031に記憶されているプログラムは、テレビジョン受像機1000の起動時などの所定のタイミングでCPU1032により読み出される。フラッシュメモリ1031には、デジタル放送を介して取得されたEPGデータ、ネットワークを介して所定のサーバから取得されたデータなども記憶される。

【0343】

例えば、フラッシュメモリ1031には、CPU1032の制御によりネットワークを介して所定のサーバから取得されたコンテンツデータを含むMPEG-TSが記憶される。フラッシュメモリ1031は、例えばCPU1032の制御により、そのMPEG-TSを、内部バス1029を介してMPEGデコーダ1017に供給する。

【0344】

MPEGデコーダ1017は、デジタルチューナ1016から供給されたMPEG-TSの場合と同様に、そのMPEG-TSを処理する。このようにテレビジョン受像機1000は、映像や音声等よりなるコンテンツデータを、ネットワークを介して受信し、MPEGデコーダ1017を用いてデコードし、その映像を表示させたり、音声を出力させたりすることができる。

【0345】

また、テレビジョン受像機1000は、リモートコントローラ1051から送信される赤外線信号を受光する受光部1037も有する。

【0346】

受光部1037は、リモートコントローラ1051からの赤外線を受光し、復調して得られたユーザ操作の内容を表す制御コードをCPU1032に出力する。

【0347】

CPU1032は、フラッシュメモリ1031に記憶されているプログラムを実行し、受光部1037から供給される制御コードなどに応じてテレビジョン受像機1000の全体の動作を制御する。CPU1032とテレビジョン受像機1000の各部分は、図示せぬ経路を介して接続されている。

【0348】

USB I/F1033は、USB端子1036に装着されたUSBケーブルを介して接続される、テレビジョン受像機1000の外部の機器との間でデータの送受信を行う。ネットワーク

10

20

30

40

50

I/F 1 0 3 4 は、ネットワーク端子 1 0 3 5 に装着されたケーブルを介してネットワークに接続し、ネットワークに接続される各種の装置と音声データ以外のデータの送受信も行う。

【 0 3 4 9 】

テレビジョン受像機 1 0 0 0 は、MPEGデコーダ 1 0 1 7 として画像復号装置 5 0 0 を用いることにより、アンテナを介して受信する放送波信号や、ネットワークを介して取得するコンテンツデータの符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

【 0 3 5 0 】

< 7 . 第 7 の実施の形態 >

10

[ 携 帯 電 話 機 ]

図 2 6 は、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置を用いる携帯電話機の主な構成例を示すブロック図である。

【 0 3 5 1 】

図 2 6 に示される携帯電話機 1 1 0 0 は、各部を統括的に制御するようになされた主制御部 1 1 5 0、電源回路部 1 1 5 1、操作入力制御部 1 1 5 2、画像エンコーダ 1 1 5 3、カメラ I/F 部 1 1 5 4、LCD 制御部 1 1 5 5、画像デコーダ 1 1 5 6、多重分離部 1 1 5 7、記録再生部 1 1 6 2、変復調回路部 1 1 5 8、および音声コーデック 1 1 5 9 を有する。これらは、バス 1 1 6 0 を介して互いに接続されている。

20

【 0 3 5 2 】

また、携帯電話機 1 1 0 0 は、操作キー 1 1 1 9、CCD (Charge Coupled Devices) カメラ 1 1 1 6、液晶ディスプレイ 1 1 1 8、記憶部 1 1 2 3、送受信回路部 1 1 6 3、アンテナ 1 1 1 4、マイクロホン (マイク) 1 1 2 1、およびスピーカ 1 1 1 7 を有する。

【 0 3 5 3 】

電源回路部 1 1 5 1 は、ユーザの操作により終話および電源キーがオン状態にされると、バッテリー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機 1 1 0 0 を動作可能な状態に起動する。

【 0 3 5 4 】

携帯電話機 1 1 0 0 は、CPU、ROM および RAM 等でなる主制御部 1 1 5 0 の制御に基づいて、音声通話モードやデータ通信モード等の各種モードで、音声信号の送受信、電子メールや画像データの送受信、画像撮影、またはデータ記録等の各種動作を行う。

30

【 0 3 5 5 】

例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1 1 0 0 は、マイクロホン (マイク) 1 1 2 1 で集音した音声信号を、音声コーデック 1 1 5 9 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1 1 6 3 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1 1 1 4 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号 (音声信号) は、公衆電話回線網を介して通話相手の携帯電話機に供給される。

【 0 3 5 6 】

40

また、例えば、音声通話モードにおいて、携帯電話機 1 1 0 0 は、アンテナ 1 1 1 4 で受信した受信信号を送受信回路部 1 1 6 3 で増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理し、変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム逆拡散処理し、音声コーデック 1 1 5 9 によってアナログ音声信号に変換する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その変換して得られたアナログ音声信号をスピーカ 1 1 1 7 から出力する。

【 0 3 5 7 】

更に、例えば、データ通信モードにおいて電子メールを送信する場合、携帯電話機 1 1 0 0 は、操作キー 1 1 1 9 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を、操作入力制御部 1 1 5 2 において受け付ける。携帯電話機 1 1 0 0 は、そのテキストデータを主制御部 1 1 5 0 において処理し、LCD 制御部 1 1 5 5 を介して、画像として液晶ディ

50

ディスプレイ 1118 に表示させる。

【0358】

また、携帯電話機 1100 は、主制御部 1150 において、操作入力制御部 1152 が受け付けたテキストデータやユーザ指示等に基づいて電子メールデータを生成する。携帯電話機 1100 は、その電子メールデータを、変復調回路部 1158 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1163 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1100 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1114 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号（電子メール）は、ネットワークおよびメールサーバ等を介して、所定のあて先に供給される。

【0359】

また、例えば、データ通信モードにおいて電子メールを受信する場合、携帯電話機 1100 は、基地局から送信された信号を、アンテナ 1114 を介して送受信回路部 1163 で受信し、増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理する。携帯電話機 1100 は、その受信信号を変復調回路部 1158 でスペクトラム逆拡散処理して元の電子メールデータを復元する。携帯電話機 1100 は、復元された電子メールデータを、LCD制御部 1155 を介して液晶ディスプレイ 1118 に表示する。

【0360】

なお、携帯電話機 1100 は、受信した電子メールデータを、記録再生部 1162 を介して、記憶部 1123 に記録する（記憶させる）ことも可能である。

【0361】

この記憶部 1123 は、書き換え可能な任意の記憶媒体である。記憶部 1123 は、例えば、RAM や内蔵型フラッシュメモリ等の半導体メモリであってもよいし、ハードディスクであってもよいし、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USBメモリ、またはメモリカード等のリムーバブルメディアであってもよい。もちろん、これら以外のものであってもよい。

【0362】

さらに、例えば、データ通信モードにおいて画像データを送信する場合、携帯電話機 1100 は、撮像により CCD カメラ 1116 で画像データを生成する。CCD カメラ 1116 は、レンズや絞り等の光学デバイスと光電変換素子としての CCD を有し、被写体を撮像し、受光した光の強度を電気信号に変換し、被写体の画像の画像データを生成する。CCD カメラ 1116 は、その画像データを、カメラ I/F 部 1154 を介して、画像エンコーダ 1153 で符号化し、符号化画像データに変換する。

【0363】

携帯電話機 1100 は、このような処理を行う画像エンコーダ 1153 として、上述した画像符号化装置 100、画像符号化装置 300、若しくは画像符号化装置 400 を用いる。画像エンコーダ 1153 は、これらの画像符号化装置の場合と同様に、処理対象マクロブロックが拡張マクロブロックの場合、縮小画像を用いて動き探索を行う。このように縮小画像を用いて生成された予測画像を用いて画像データを符号化することにより、画像エンコーダ 1153 は、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

【0364】

なお、画像符号化装置 400 は、動き補償も縮小画像を用いて行う。したがって、画像エンコーダ 1153 は、画像符号化装置 400 を用いることにより、さらに符号化効率を向上させることができる。

【0365】

なお、携帯電話機 1100 は、このとき同時に、CCD カメラ 1116 で撮像中にマイクロホン（マイク）1121 で集音した音声を、音声コーデック 1159 においてアナログデジタル変換し、さらに符号化する。

【0366】

携帯電話機 1100 は、多重分離部 1157 において、画像エンコーダ 1153 から供

10

20

30

40

50



給された符号化画像データと、音声コーデック 1 1 5 9 から供給されたデジタル音声データとを、所定の方式で多重化する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その結果得られる多重化データを、変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 1 1 6 3 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その変換処理により得られた送信用信号を、アンテナ 1 1 1 4 を介して図示しない基地局へ送信する。基地局へ伝送された送信用信号（画像データ）は、ネットワーク等を介して、通信相手に供給される。

【0367】

なお、画像データを送信しない場合、携帯電話機 1 1 0 0 は、CCDカメラ 1 1 1 6 で生成した画像データを、画像エンコーダ 1 1 5 3 を介さずに、LCD制御部 1 1 5 5 を介して液晶ディスプレイ 1 1 1 8 に表示させることもできる。

10

【0368】

また、例えば、データ通信モードにおいて、簡易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、携帯電話機 1 1 0 0 は、基地局から送信された信号を、アンテナ 1 1 1 4 を介して送受信回路部 1 1 6 3 で受信し、増幅し、さらに周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理する。携帯電話機 1 1 0 0 は、その受信信号を変復調回路部 1 1 5 8 でスペクトラム逆拡散処理して元の多重化データを復元する。携帯電話機 1 1 0 0 は、多重分離部 1 1 5 7 において、その多重化データを分離して、符号化画像データと音声データとに分ける。

【0369】

携帯電話機 1 1 0 0 は、画像デコーダ 1 1 5 6 において符号化画像データをデコードすることにより、再生動画像データを生成し、これを、LCD制御部 1 1 5 5 を介して液晶ディスプレイ 1 1 1 8 に表示させる。これにより、例えば、簡易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動画データが液晶ディスプレイ 1 1 1 8 に表示される。

20

【0370】

携帯電話機 1 1 0 0 は、このような処理を行う画像デコーダ 1 1 5 6 として、上述した画像復号装置 5 0 0 を用いる。つまり、画像デコーダ 1 1 5 6 は、画像復号装置 5 0 0 の場合と同様に、縮小画像を用いて生成された差分情報の符号化データを、縮小画像を用いてインター符号化することができる。したがって、画像デコーダ 1 1 5 6 は、画像符号化装置 4 0 0 に、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

30

【0371】

このとき、携帯電話機 1 1 0 0 は、同時に、音声コーデック 1 1 5 9 において、デジタルの音声データをアナログ音声信号に変換し、これをスピーカ 1 1 1 7 より出力させる。これにより、例えば、簡易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音声データが再生される。

【0372】

なお、電子メールの場合と同様に、携帯電話機 1 1 0 0 は、受信した簡易ホームページ等にリンクされたデータを、記録再生部 1 1 6 2 を介して、記憶部 1 1 2 3 に記録する（記憶させる）ことも可能である。

【0373】

また、携帯電話機 1 1 0 0 は、主制御部 1 1 5 0 において、撮像されて CCDカメラ 1 1 1 6 で得られた 2 次元コードを解析し、2 次元コードに記録された情報を取得することができる。

40

【0374】

さらに、携帯電話機 1 1 0 0 は、赤外線通信部 1 1 8 1 で赤外線により外部の機器と通信することができる。

【0375】

携帯電話機 1 1 0 0 は、画像エンコーダ 1 1 5 3 として画像符号化装置 1 0 0、画像符号化装置 3 0 0、若しくは画像符号化装置 4 0 0 を用いることにより、例えば CCDカメラ 1 1 1 6 において生成された画像データを符号化して伝送する際の符号化効率を、負荷の

50

増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

【0376】

また、携帯電話機1100は、画像デコーダ1156として画像復号装置500を用いることにより、例えば、簡易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（符号化データ）の符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

【0377】

なお、以上において、携帯電話機1100が、CCDカメラ1116を用いるように説明したが、このCCDカメラ1116の代わりに、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）を用いたイメージセンサ（CMOSイメージセンサ）を用いるようにしてもよい。この場合も、携帯電話機1100は、CCDカメラ1116を用いる場合と同様に、被写体を撮像し、被写体の画像の画像データを生成することができる。

10

【0378】

また、以上においては携帯電話機1100として説明したが、例えば、PDA（Personal Digital Assistants）、スマートフォン、UMPC（Ultra Mobile Personal Computer）、ネットブック、ノート型パーソナルコンピュータ等、この携帯電話機1100と同様の撮像機能や通信機能を有する装置であれば、どのような装置であっても携帯電話機1100の場合と同様に、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置を適用することができる。

20

【0379】

< 8 . 第8の実施の形態 >

[ハードディスクレコーダ]

図27は、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置を用いるハードディスクレコーダの主な構成例を示すブロック図である。

【0380】

図27に示されるハードディスクレコーダ（HDDレコーダ）1200は、チューナにより受信された、衛星や地上のアンテナ等より送信される放送波信号（テレビジョン信号）に含まれる放送番組のオーディオデータとビデオデータを、内蔵するハードディスクに保存し、その保存したデータをユーザの指示に応じたタイミングでユーザに提供する装置である。

30

【0381】

ハードディスクレコーダ1200は、例えば、放送波信号よりオーディオデータとビデオデータを抽出し、それらを適宜復号し、内蔵するハードディスクに記憶させることができる。また、ハードディスクレコーダ1200は、例えば、ネットワークを介して他の装置からオーディオデータやビデオデータを取得し、それらを適宜復号し、内蔵するハードディスクに記憶させることもできる。

【0382】

さらに、ハードディスクレコーダ1200は、例えば、内蔵するハードディスクに記録されているオーディオデータやビデオデータを復号してモニタ1260に供給し、モニタ1260の画面にその画像を表示させ、モニタ1260のスピーカよりその音声を出力させることができる。また、ハードディスクレコーダ1200は、例えば、チューナを介して取得された放送波信号より抽出されたオーディオデータとビデオデータ、または、ネットワークを介して他の装置から取得したオーディオデータやビデオデータを復号してモニタ1260に供給し、モニタ1260の画面にその画像を表示させ、モニタ1260のスピーカよりその音声を出力させることもできる。

40

【0383】

もちろん、この他の動作も可能である。

【0384】

図26に示されるように、ハードディスクレコーダ1200は、受信部1221、復調

50

部 1 2 2 2、デマルチプレクサ 1 2 2 3、オーディオデコーダ 1 2 2 4、ビデオデコーダ 1 2 2 5、およびレコーダ制御部 1 2 2 6 を有する。ハードディスクレコーダ 1 2 0 0 は、さらに、EPGデータメモリ 1 2 2 7、プログラムメモリ 1 2 2 8、ワークメモリ 1 2 2 9、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0、OSD (On Screen Display) 制御部 1 2 3 1、ディスプレイ制御部 1 2 3 2、記録再生部 1 2 3 3、D/Aコンバータ 1 2 3 4、および通信部 1 2 3 5 を有する。

【 0 3 8 5 】

また、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 は、ビデオエンコーダ 1 2 4 1 を有する。記録再生部 1 2 3 3 は、エンコーダ 1 2 5 1 およびデコーダ 1 2 5 2 を有する。

【 0 3 8 6 】

受信部 1 2 2 1 は、リモートコントローラ ( 図示せず ) からの赤外線信号を受信し、電気信号に変換してレコーダ制御部 1 2 2 6 に出力する。レコーダ制御部 1 2 2 6 は、例えば、マイクロプロセッサなどにより構成され、プログラムメモリ 1 2 2 8 に記憶されているプログラムに従って、各種の処理を実行する。レコーダ制御部 1 2 2 6 は、このとき、ワークメモリ 1 2 2 9 を必要に応じて使用する。

【 0 3 8 7 】

通信部 1 2 3 5 は、ネットワークに接続され、ネットワークを介して他の装置との通信処理を行う。例えば、通信部 1 2 3 5 は、レコーダ制御部 1 2 2 6 により制御され、チューナ ( 図示せず ) と通信し、主にチューナに対して選局制御信号を出力する。

【 0 3 8 8 】

復調部 1 2 2 2 は、チューナより供給された信号を、復調し、デマルチプレクサ 1 2 2 3 に出力する。デマルチプレクサ 1 2 2 3 は、復調部 1 2 2 2 より供給されたデータを、オーディオデータ、ビデオデータ、およびEPGデータに分離し、それぞれ、オーディオデコーダ 1 2 2 4、ビデオデコーダ 1 2 2 5、またはレコーダ制御部 1 2 2 6 に出力する。

【 0 3 8 9 】

オーディオデコーダ 1 2 2 4 は、入力されたオーディオデータをデコードし、記録再生部 1 2 3 3 に出力する。ビデオデコーダ 1 2 2 5 は、入力されたビデオデータをデコードし、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 に出力する。レコーダ制御部 1 2 2 6 は、入力されたEPGデータをEPGデータメモリ 1 2 2 7 に供給し、記憶させる。

【 0 3 9 0 】

ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 は、ビデオデコーダ 1 2 2 5 またはレコーダ制御部 1 2 2 6 より供給されたビデオデータを、ビデオエンコーダ 1 2 4 1 により、例えばNTSC ( National Television Standards Committee ) 方式のビデオデータにエンコードし、記録再生部 1 2 3 3 に出力する。また、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 は、ビデオデコーダ 1 2 2 5 またはレコーダ制御部 1 2 2 6 より供給されるビデオデータの画面のサイズを、モニタ 1 2 6 0 のサイズに対応するサイズに変換し、ビデオエンコーダ 1 2 4 1 によってNTSC方式のビデオデータに変換し、アナログ信号に変換し、ディスプレイ制御部 1 2 3 2 に出力する。

【 0 3 9 1 】

ディスプレイ制御部 1 2 3 2 は、レコーダ制御部 1 2 2 6 の制御のもと、OSD ( On Screen Display ) 制御部 1 2 3 1 が出力したOSD信号を、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 より入力されたビデオ信号に重畳し、モニタ 1 2 6 0 のディスプレイに出力し、表示させる。

【 0 3 9 2 】

モニタ 1 2 6 0 にはまた、オーディオデコーダ 1 2 2 4 が出力したオーディオデータが、D/Aコンバータ 1 2 3 4 によりアナログ信号に変換されて供給されている。モニタ 1 2 6 0 は、このオーディオ信号を内蔵するスピーカから出力する。

【 0 3 9 3 】

記録再生部 1 2 3 3 は、ビデオデータやオーディオデータ等を記録する記憶媒体としてハードディスクを有する。

10

20

30

40

50

## 【0394】

記録再生部1233は、例えば、オーディオデコーダ1224より供給されるオーディオデータを、エンコーダ1251によりエンコードする。また、記録再生部1233は、ディスプレイコンバータ1230のビデオエンコーダ1241より供給されるビデオデータを、エンコーダ1251によりエンコードする。記録再生部1233は、そのオーディオデータの符号化データとビデオデータの符号化データとをマルチプレクサにより合成する。記録再生部1233は、その合成データをチャンネルコーディングして増幅し、そのデータを、記録ヘッドを介してハードディスクに書き込む。

## 【0395】

記録再生部1233は、再生ヘッドを介してハードディスクに記録されているデータを再生し、増幅し、マルチプレクサによりオーディオデータとビデオデータに分離する。記録再生部1233は、デコーダ1252によりオーディオデータおよびビデオデータをデコードする。記録再生部1233は、復号したオーディオデータをD/A変換し、モニター1260のスピーカに出力する。また、記録再生部1233は、復号したビデオデータをD/A変換し、モニター1260のディスプレイに出力する。

10

## 【0396】

レコーダ制御部1226は、受信部1221を介して受信されるリモートコントローラからの赤外線信号により示されるユーザ指示に基づいて、EPGデータメモリ1227から最新のEPGデータを読み出し、それをOSD制御部1231に供給する。OSD制御部1231は、入力されたEPGデータに対応する画像データを発生し、ディスプレイ制御部1232 20  
に出力する。ディスプレイ制御部1232は、OSD制御部1231より入力されたビデオデータをモニター1260のディスプレイに出力し、表示させる。これにより、モニター1260のディスプレイには、EPG(電子番組ガイド)が表示される。

20

## 【0397】

また、ハードディスクレコーダ1200は、インターネット等のネットワークを介して他の装置から供給されるビデオデータ、オーディオデータ、またはEPGデータ等の各種データを取得することができる。

## 【0398】

通信部1235は、レコーダ制御部1226に制御され、ネットワークを介して他の装置から送信されるビデオデータ、オーディオデータ、およびEPGデータ等の符号化データ 30  
を取得し、それをレコーダ制御部1226に供給する。レコーダ制御部1226は、例えば、取得したビデオデータやオーディオデータの符号化データを記録再生部1233に供給し、ハードディスクに記憶させる。このとき、レコーダ制御部1226および記録再生部1233が、必要に応じて再エンコード等の処理を行うようにしてもよい。

30

## 【0399】

また、レコーダ制御部1226は、取得したビデオデータやオーディオデータの符号化データを復号し、得られるビデオデータをディスプレイコンバータ1230に供給する。ディスプレイコンバータ1230は、ビデオデコーダ1225から供給されるビデオデータと同様に、レコーダ制御部1226から供給されるビデオデータを処理し、ディスプレイ制御部1232を介してモニター1260に供給し、その画像を表示させる。 40

40

## 【0400】

また、この画像表示に合わせて、レコーダ制御部1226が、復号したオーディオデータを、D/Aコンバータ1234を介してモニター1260に供給し、その音声をスピーカから出力させるようにしてもよい。

## 【0401】

さらに、レコーダ制御部1226は、取得したEPGデータの符号化データを復号し、復号したEPGデータをEPGデータメモリ1227に供給する。

## 【0402】

以上のようなハードディスクレコーダ1200は、ビデオデコーダ1225、デコーダ1252、およびレコーダ制御部1226に内蔵されるデコーダとして画像復号装置50 50

50

0を用いる。つまり、ビデオデコーダ1225、デコーダ1252、およびレコーダ制御部1226に内蔵されるデコーダは、画像復号装置500の場合と同様に、画像符号化装置400により縮小画像を用いて符号化された符号化データを、縮小画像を用いてインター符号化する。したがって、ビデオデコーダ1225、デコーダ1252、およびレコーダ制御部1226に内蔵されるデコーダは、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

【0403】

したがって、ハードディスクレコーダ1200は、例えば、チューナや通信部1235が受信するビデオデータ（符号化データ）や、記録再生部1233が再生するビデオデータ（符号化データ）の符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

10

【0404】

また、ハードディスクレコーダ1200は、エンコーダ1251として画像符号化装置100、画像符号化装置300、若しくは画像符号化装置400を用いる。したがって、エンコーダ1251は、画像符号化装置100、画像符号化装置300、若しくは画像符号化装置400の場合と同様に、縮小画像を用いて動き探索を行う。このようにすることにより、エンコーダ1251は、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

【0405】

したがって、ハードディスクレコーダ1200は、例えば、ハードディスクに記録する符号化データの符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

20

【0406】

なお、以上においては、ビデオデータやオーディオデータをハードディスクに記録するハードディスクレコーダ1200について説明したが、もちろん、記録媒体はどのようなものであってもよい。例えばフラッシュメモリ、光ディスク、またはビデオテープ等、ハードディスク以外の記録媒体を適用するレコーダであっても、上述したハードディスクレコーダ1200の場合と同様に、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置を適用することができる。

【0407】

< 9 . 第9の実施の形態 >

30

[カメラ]

図28は、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置を用いるカメラの主な構成例を示すブロック図である。

【0408】

図28に示されるカメラ1300は、被写体を撮像し、被写体の画像をLCD1316に表示させたり、それを画像データとして、記録メディア1333に記録したりする。

【0409】

レンズブロック1311は、光（すなわち、被写体の映像）を、CCD/CMOS1312に入射させる。CCD/CMOS1312は、CCDまたはCMOSを用いたイメージセンサであり、受光した光の強度を電気信号に変換し、カメラ信号処理部1313に供給する。

40

【0410】

カメラ信号処理部1313は、CCD/CMOS1312から供給された電気信号を、Y, Cr, Cbの色差信号に変換し、画像信号処理部1314に供給する。画像信号処理部1314は、コントローラ1321の制御の下、カメラ信号処理部1313から供給された画像信号に対して所定の画像処理を施したり、その画像信号をエンコーダ1341で符号化したりする。画像信号処理部1314は、画像信号を符号化して生成した符号化データを、デコーダ1315に供給する。さらに、画像信号処理部1314は、オンスクリーンディスプレイ（OSD）1320において生成された表示用データを取得し、それをデコーダ1315に供給する。

50

## 【0411】

以上の処理において、カメラ信号処理部1313は、バス1317を介して接続されるDRAM(Dynamic Random Access Memory)1318を適宜利用し、必要に応じて画像データや、その画像データが符号化された符号化データ等をそのDRAM1318に保持させる。

## 【0412】

デコーダ1315は、画像信号処理部1314から供給された符号化データを復号し、得られた画像データ(復号画像データ)をLCD1316に供給する。また、デコーダ1315は、画像信号処理部1314から供給された表示用データをLCD1316に供給する。LCD1316は、デコーダ1315から供給された復号画像データの画像と表示用データの画像を適宜合成し、その合成画像を表示する。

10

## 【0413】

オンスクリーンディスプレイ1320は、コントローラ1321の制御の下、記号、文字、または図形からなるメニュー画面やアイコンなどの表示用データを、バス1317を介して画像信号処理部1314に出力する。

## 【0414】

コントローラ1321は、ユーザが操作部1322を用いて指令した内容を示す信号に基づいて、各種処理を実行するとともに、バス1317を介して、画像信号処理部1314、DRAM1318、外部インタフェース1319、オンスクリーンディスプレイ1320、およびメディアドライブ1323等を制御する。FLASH ROM1324には、コントローラ1321が各種処理を実行する上で必要なプログラムやデータ等が格納される。

20

## 【0415】

例えば、コントローラ1321は、画像信号処理部1314やデコーダ1315に代わって、DRAM1318に記憶されている画像データを符号化したり、DRAM1318に記憶されている符号化データを復号したりすることができる。このとき、コントローラ1321は、画像信号処理部1314やデコーダ1315の符号化・復号方式と同様の方式によって符号化・復号処理を行うようにしてもよいし、画像信号処理部1314やデコーダ1315が対応していない方式により符号化・復号処理を行うようにしてもよい。

## 【0416】

また、例えば、操作部1322から画像印刷の開始が指示された場合、コントローラ1321は、DRAM1318から画像データを読み出し、それを、バス1317を介して外部

30

## 【0417】

インタフェース1319に接続されるプリンタ1334に供給して印刷させる。さらに、例えば、操作部1322から画像記録が指示された場合、コントローラ1321は、DRAM1318から符号化データを読み出し、それを、バス1317を介してメディアドライブ1323に装着される記録メディア1333に供給して記憶させる。

## 【0418】

記録メディア1333は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、または半導体メモリ等の、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアである。記録メディア1333は、もちろん、リムーバブルメディアとしての種類も任意であり、テープデバイスであってもよいし、ディスクであってもよいし、メモリカードであってもよい。もちろん、非接触ICカード等であっても良い。

40

## 【0419】

また、メディアドライブ1323と記録メディア1333を一体化し、例えば、内蔵型ハードディスクドライブやSSD(Solid State Drive)等のように、非可搬性の記憶媒体により構成されるようにしてもよい。

## 【0420】

外部インタフェース1319は、例えば、USB入出力端子などで構成され、画像の印刷を行う場合に、プリンタ1334と接続される。また、外部インタフェース1319には、必要に応じてドライブ1331が接続され、磁気ディスク、光ディスク、あるいは光磁気ディスクなどのリムーバブルメディア1332が適宜装着され、それらから読み出され

50

たコンピュータプログラムが、必要に応じて、FLASH ROM 1 3 2 4 にインストールされる。

【0 4 2 1】

さらに、外部インタフェース 1 3 1 9 は、LANやインターネット等の所定のネットワークに接続されるネットワークインタフェースを有する。コントローラ 1 3 2 1 は、例えば、操作部 1 3 2 2 からの指示に従って、DRAM 1 3 1 8 から符号化データを読み出し、それを外部インタフェース 1 3 1 9 から、ネットワークを介して接続される他の装置に供給させることができる。また、コントローラ 1 3 2 1 は、ネットワークを介して他の装置から供給される符号化データや画像データを、外部インタフェース 1 3 1 9 を介して取得し、それをDRAM 1 3 1 8 に保持させたり、画像信号処理部 1 3 1 4 に供給したりすることができる。

10

【0 4 2 2】

以上のようなカメラ 1 3 0 0 は、デコーダ 1 3 1 5 として画像復号装置 5 0 0 を用いる。つまり、デコーダ 1 3 1 5 は、画像復号装置 5 0 0 の場合と同様に、画像符号化装置 4 0 0 より供給される、縮小画像を用いて生成された符号化データを、縮小画像を用いてインター符号化する。したがって、デコーダ 1 3 1 5 は、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

【0 4 2 3】

したがって、カメラ 1 3 0 0 は、例えば、CCD/CMOS 1 3 1 2 において生成される画像データや、DRAM 1 3 1 8 または記録メディア 1 3 3 3 から読み出すビデオデータの符号化データや、ネットワークを介して取得するビデオデータの符号化データの符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

20

【0 4 2 4】

また、カメラ 1 3 0 0 は、エンコーダ 1 3 4 1 として画像符号化装置 1 0 0、画像符号化装置 3 0 0、若しくは画像符号化装置 4 0 0 を用いる。エンコーダ 1 3 4 1 は、これらの画像符号化装置の場合と同様に、縮小画像を用いて動き探索を行う。このようにすることにより、エンコーダ 1 3 4 1 は、負荷の増大を抑制しながら、符号化効率をより向上させることができる。

【0 4 2 5】

したがって、カメラ 1 3 0 0 は、例えば、DRAM 1 3 1 8 や記録メディア 1 3 3 3 に記録する符号化データや、他の装置に提供する符号化データの符号化効率を、負荷の増大を抑制しながら向上させることができ、リアルタイム処理をより低いコストで実現することができる。

30

【0 4 2 6】

なお、コントローラ 1 3 2 1 が行う復号処理に画像復号装置 5 0 0 の復号方法を適用するようにしてもよい。同様に、コントローラ 1 3 2 1 が行う符号化処理に画像符号化装置 1 0 0、画像符号化装置 3 0 0、および画像符号化装置 4 0 0 の符号化方法を適用するようにしてもよい。

【0 4 2 7】

また、カメラ 1 3 0 0 が撮像する画像データは動画像であってもよいし、静止画像であってもよい。

40

【0 4 2 8】

もちろん、本発明を適用した画像符号化装置および画像復号装置は、上述した装置以外の装置やシステムにも適用可能である。

【符号の説明】

【0 4 2 9】

1 0 0 画像符号化装置, 1 1 5 動き探索・補償部, 1 2 1 縮小部, 1 2 2 縮小画面並べ替えバッファ, 1 2 3 選択部, 1 2 4 縮小部, 1 2 5 縮小フレームメモリ, 1 2 6 選択部, 1 5 1 動き探索部, 1 5 2 精度変換部, 1

50

5 3 動き補償部

【図 1】

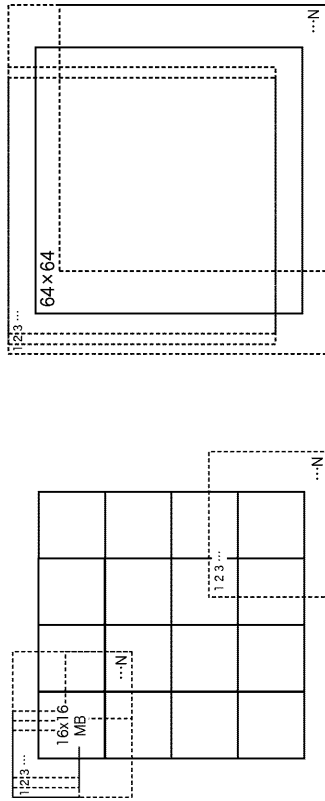


図 1

【図 2】

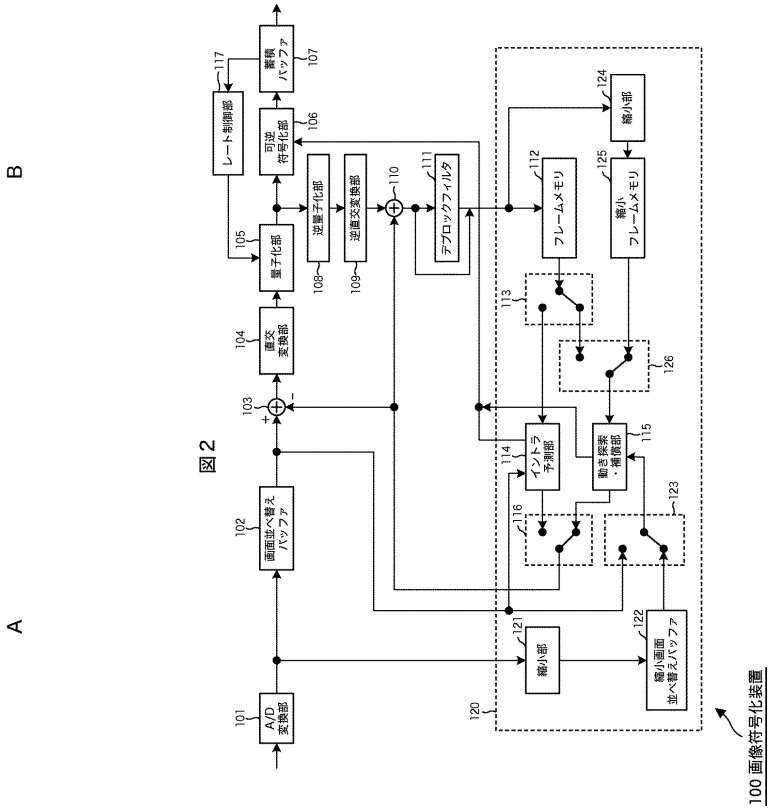
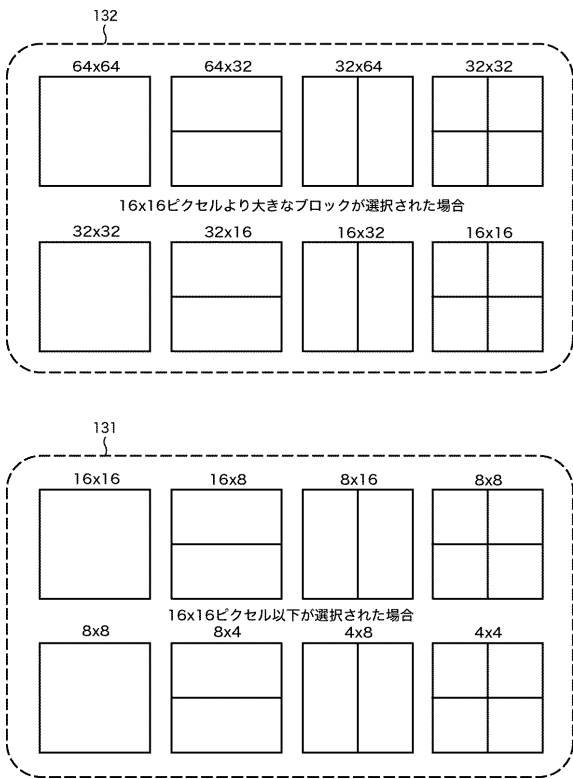


図 2



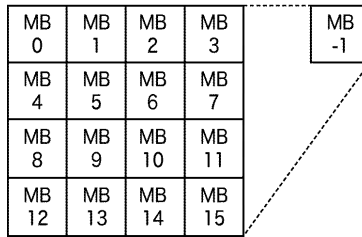
【 図 3 】

図 3



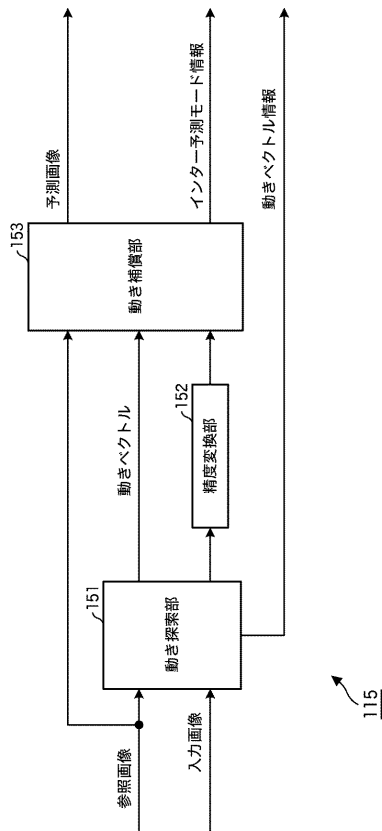
【 図 4 】

図 4



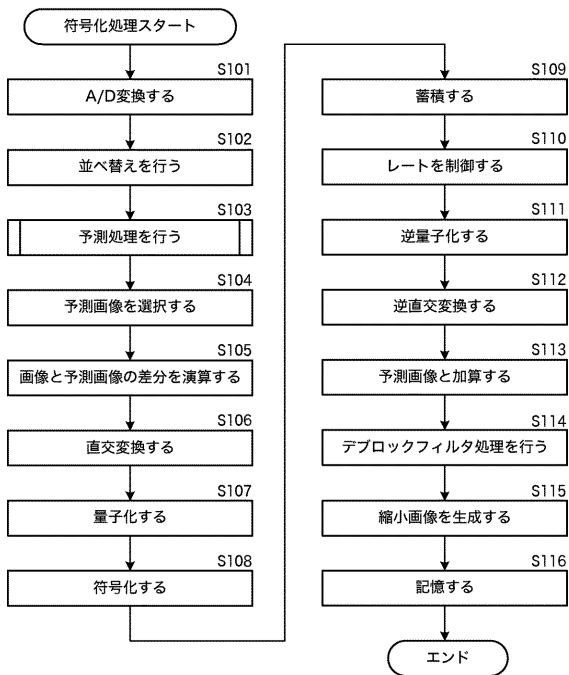
【 図 5 】

図 5



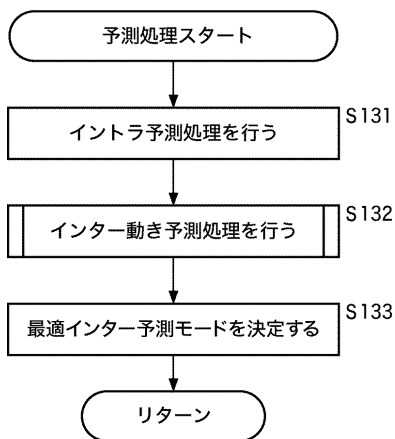
【 図 6 】

図 6



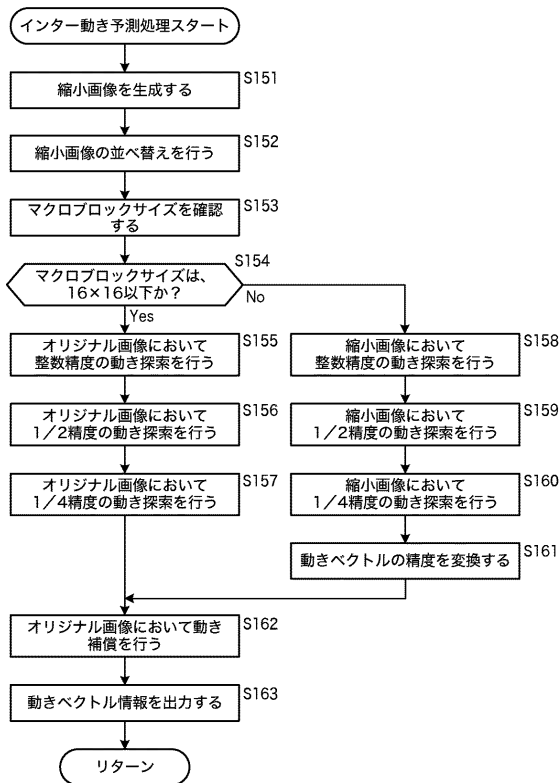
【 図 7 】

図 7



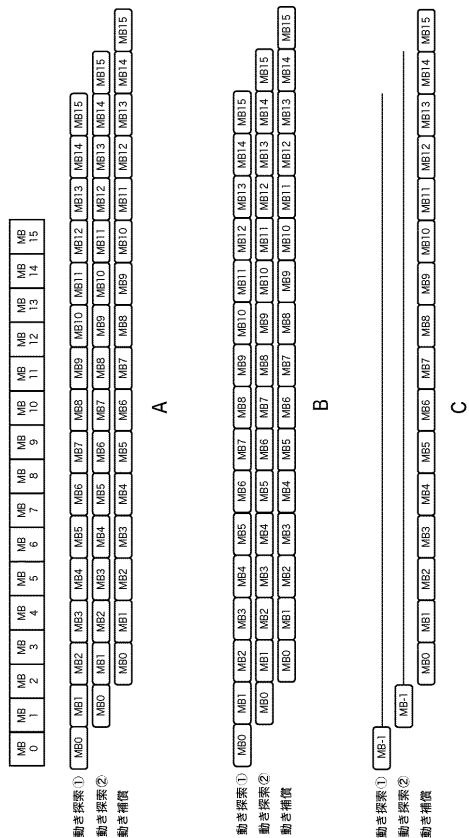
【 図 8 】

図 8



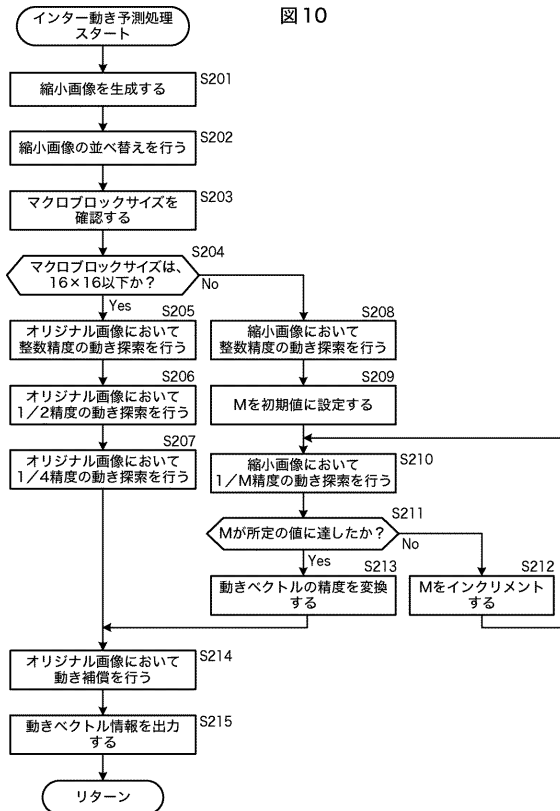
【 図 9 】

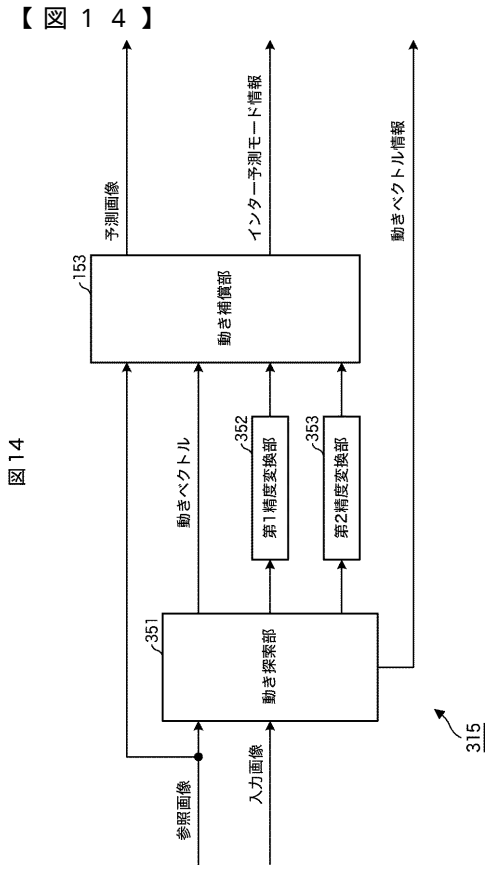
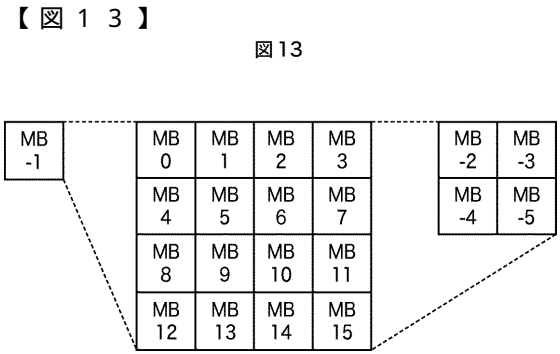
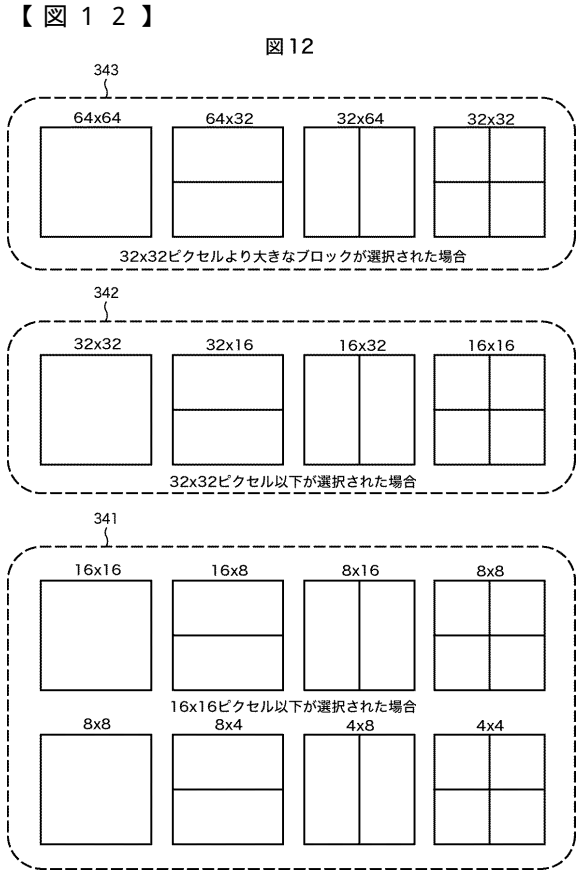
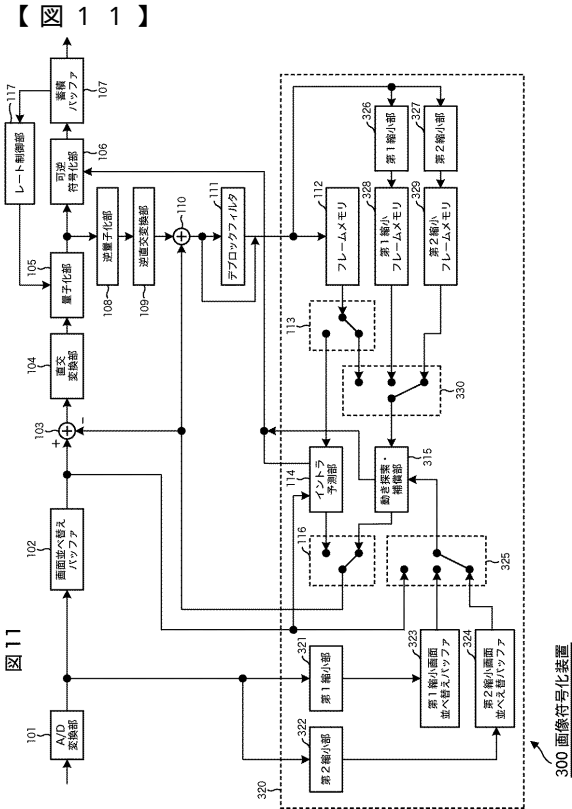
図 9



【 図 10 】

図 10





【図15】

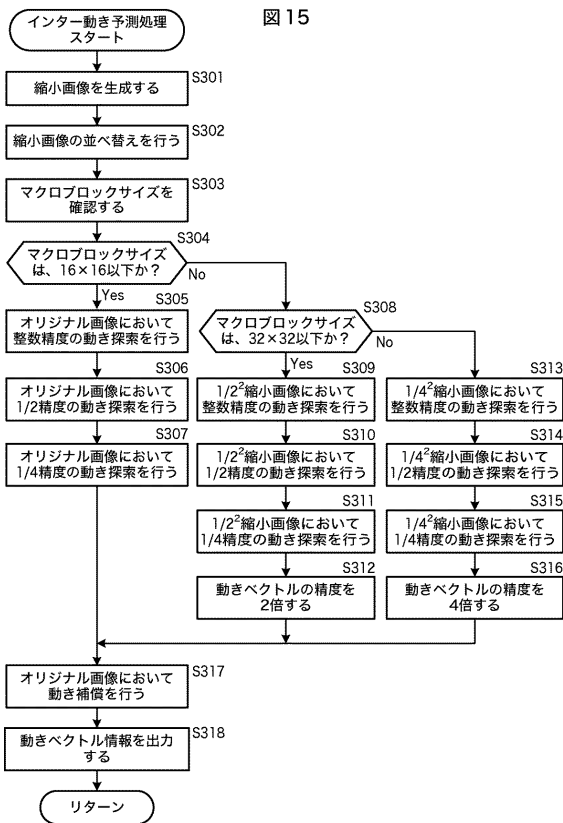


図15

【図16】

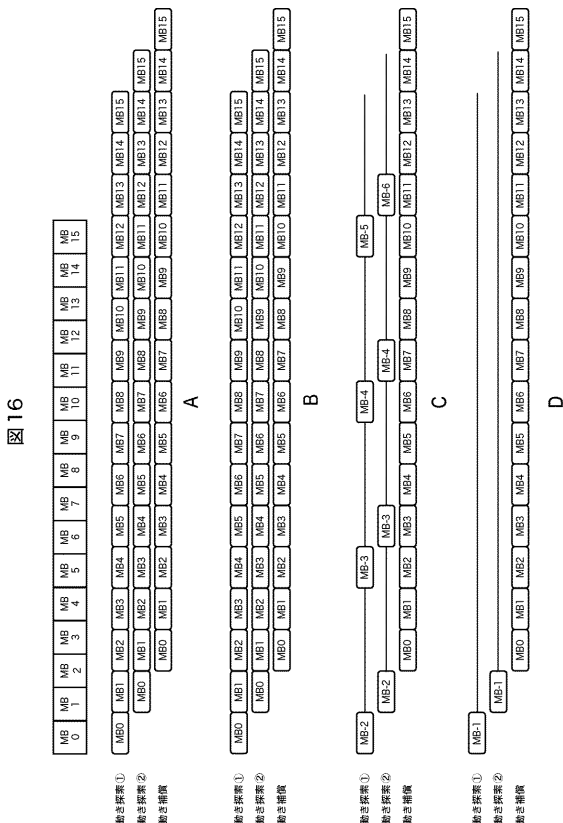


図16

【図17】

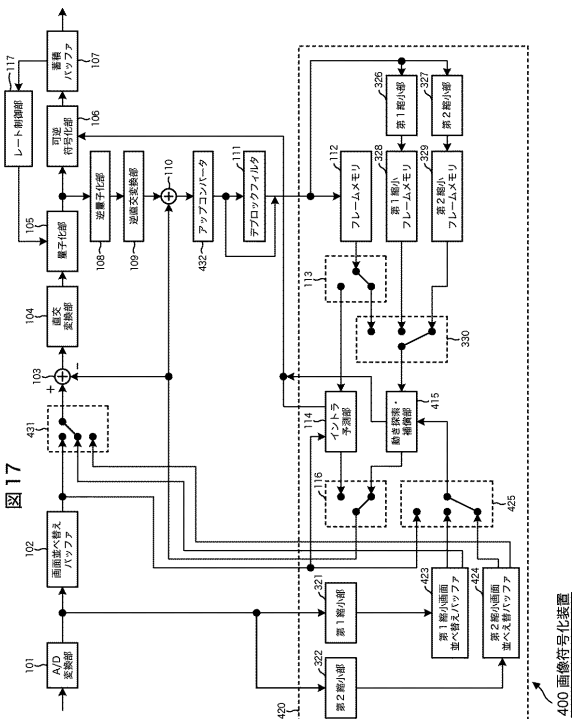


図17

400画線符号化装置

【図18】

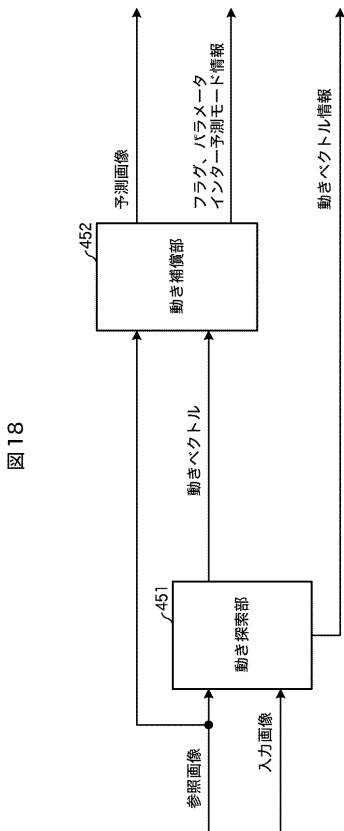
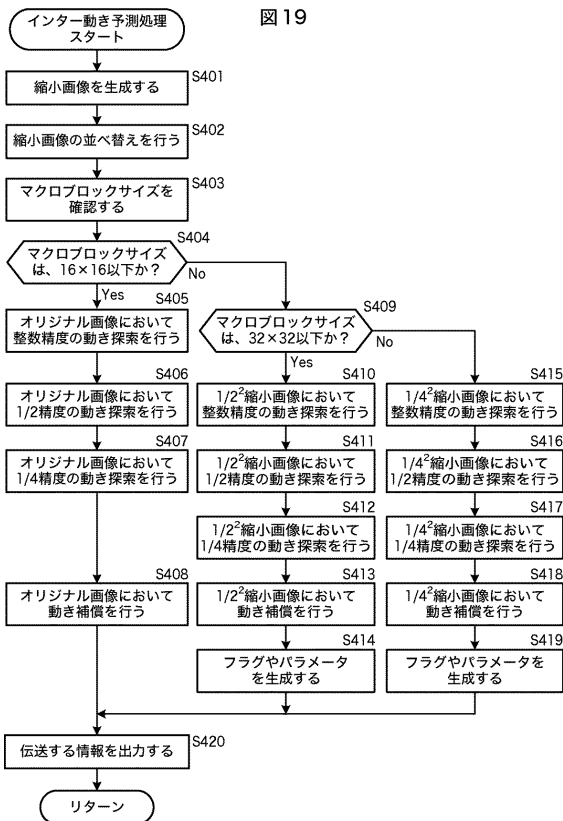


図18

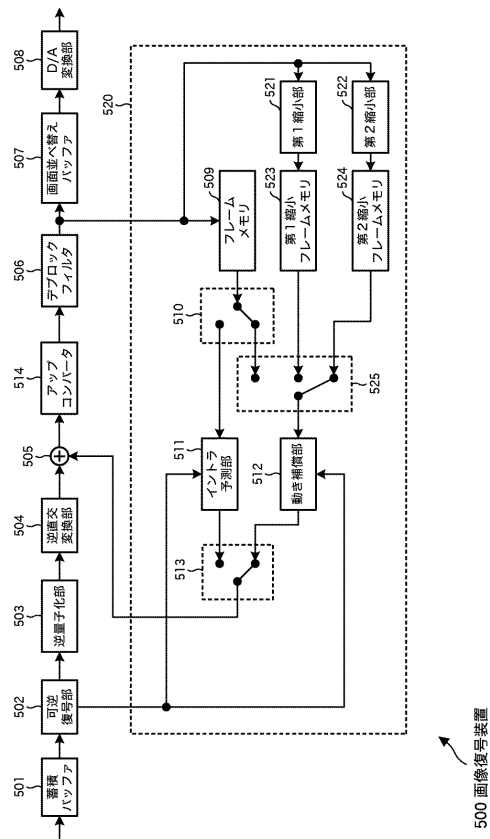
【図19】

図19



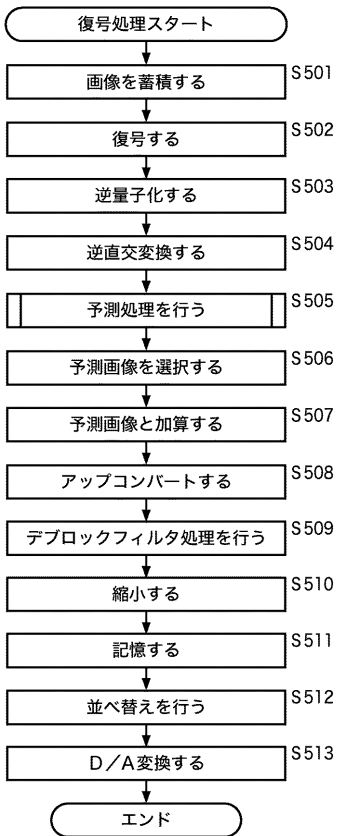
【図20】

図20



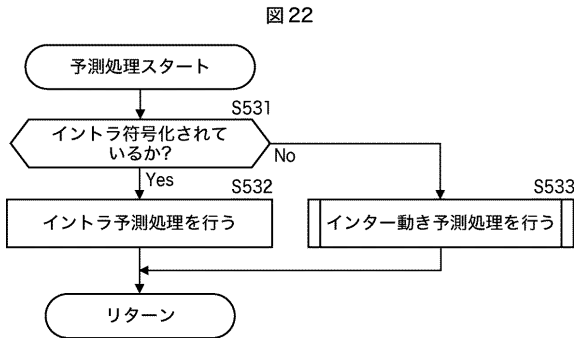
【図21】

図21



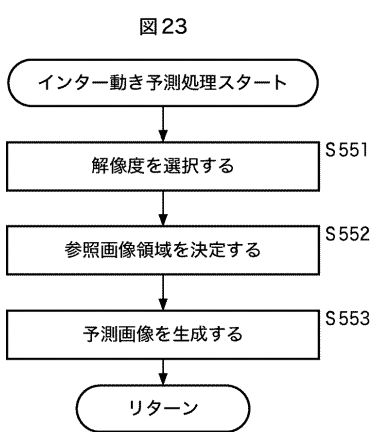
【図22】

図22



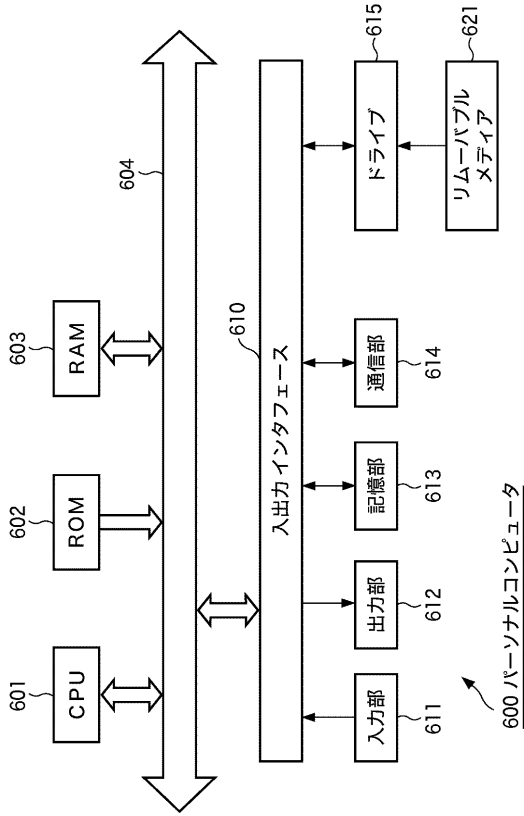
【図23】

図23



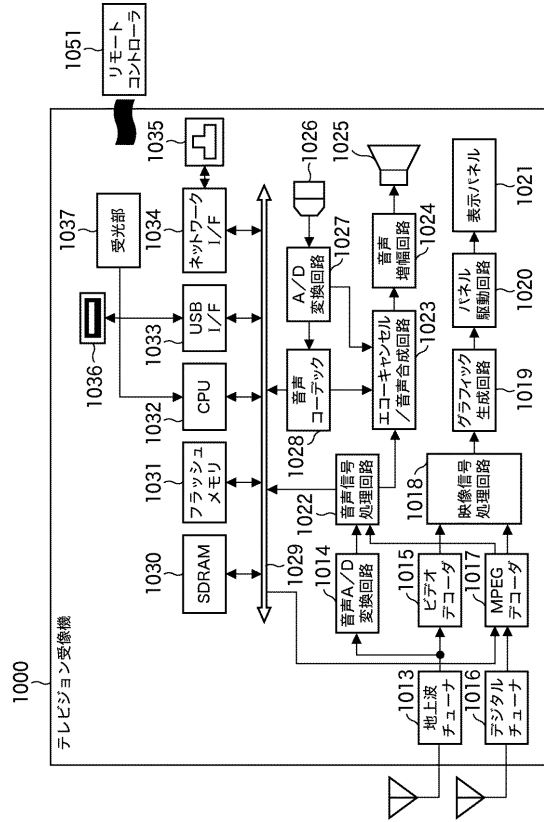
【 図 2 4 】

図 24



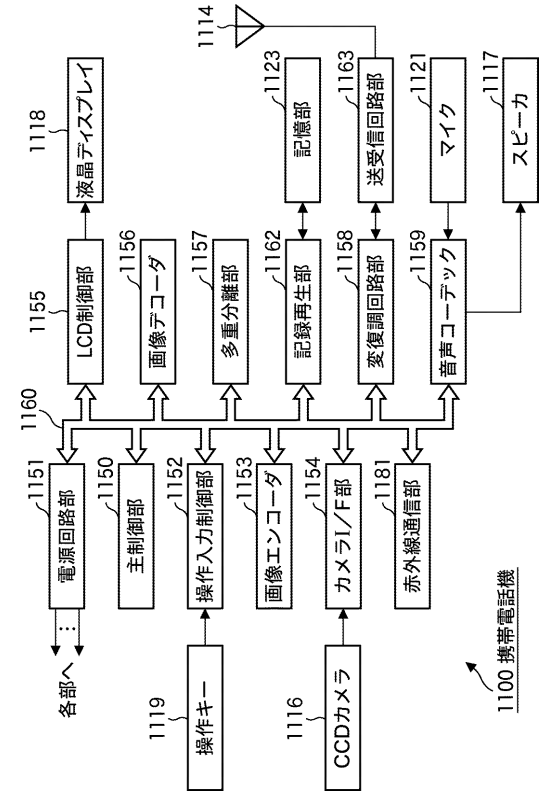
【 図 2 5 】

図 25



【 図 2 6 】

図 26



【 図 2 7 】

図 27

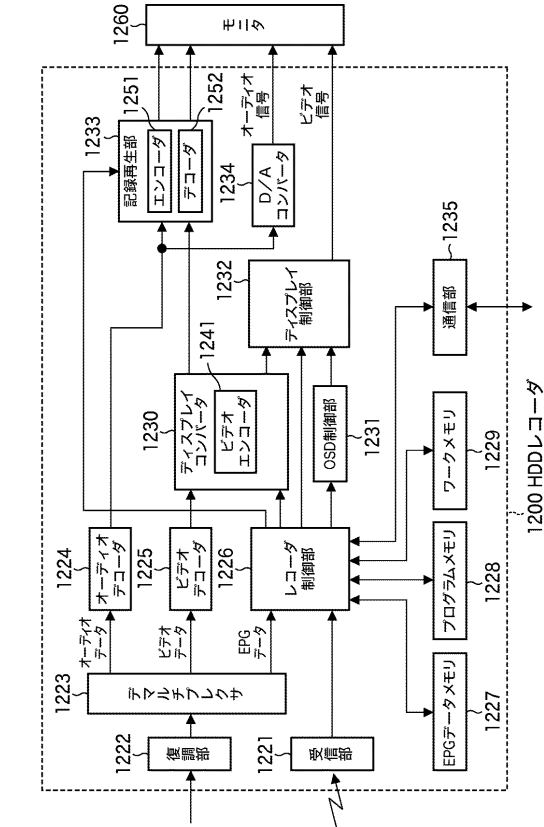
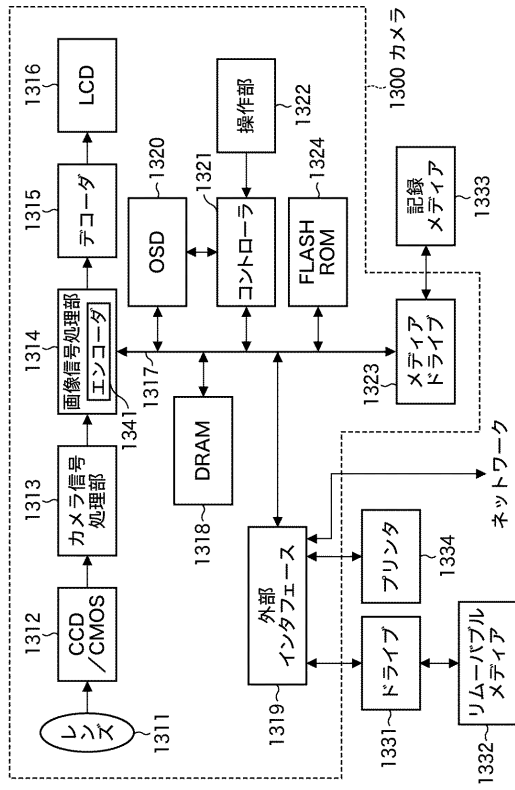


図 28

【 図 2 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C159 LA01 LA09 LB05 MA00 MA04 MA05 MA21 MC11 MC38 ME01  
NN01 NN28 SS02 SS07 SS10 SS14 SS26 UA02 UA05 UA12  
UA16 UA18 UA33