

(11) 特許出願公開番号

特開2012-124580

(P2012-124580A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int. Cl.
H04N 7/32

F I
HO4 N 7/137

テーマコード (参考)
5C159

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 62 頁)

(21) 出願番号 特願2010-271654 (P2010-271654)
(22) 出願日 平成22年12月6日 (2010. 12. 6)

(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	池田 優 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	佐藤 数史 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

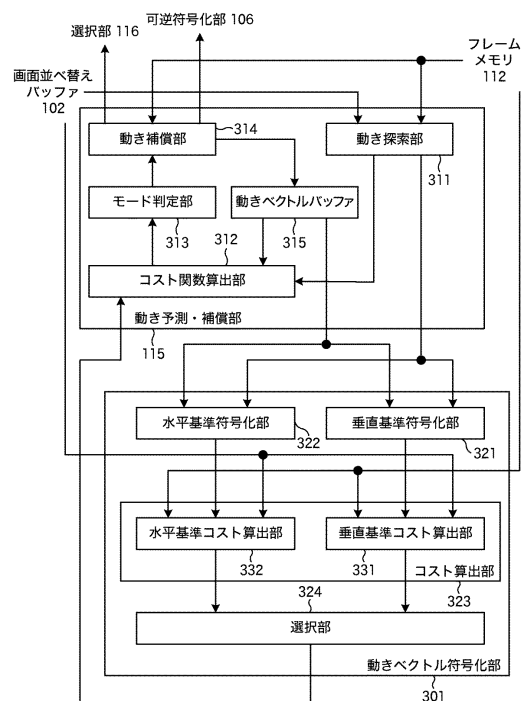
(57) 【要約】

【課題】符号化効率を向上させることができるようにする。

【解決手段】垂直基準コスト算出部３３１は、垂直基準符号化部３２１から供給される差分動きベクトル情報の符号量 lv をコスト関数値として算出する。水平基準コスト算出部３３２は、水平基準符号化部３２２から供給される差分動きベクトル情報の符号量 lh をコスト関数値として算出する。選択部３２４は、垂直基準コスト算出部３３１と水平基準コスト算出部３３２から供給されるコスト関数値（例えば、 lv と lh ）を互いに比較し、その値が小さい方をメディアン予測の最適予測モードとして選択し、その選択結果を動き予測モード情報として、１ビットで格納する。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9

图9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

垂直成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の水平成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第 1 の方法と、水平成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の垂直成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第 2 の方法のそれぞれについて、前記符号化の結果を評価する評価値を算出する評価値算出手段と、

10

前記評価値算出手段により算出された前記評価値に基づいて、前記第 1 の方法、若しくは前記第 2 の方法のいずれか一方を選択する選択手段と
を備える画像処理装置。

【請求項 2】

前記評価値算出手段は、ブロック毎に前記評価値を算出し、
前記選択手段は、前記ブロック毎に、選択を行う
請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記評価値算出手段は、前記評価値として、前記符号化の結果のコスト関数値を算出し、

20

前記評価値算出手段は、前記第 1 の方法若しくは前記第 2 の方法のうち、の前記コスト関数値が小さい方の方法を選択する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記評価値算出手段は、前記符号化された前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の符号量を前記コスト関数値とする
請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の方法で符号化を行う垂直基準符号化手段と、
前記第 2 の方法で符号化を行う水平基準符号化手段と
をさらに備え、

30

前記選択手段は、前記垂直基準符号化手段による符号化の結果、若しくは、前記水平基準符号化手段による符号化の結果のいずれか一方を選択する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記垂直基準符号化手段は、前記垂直成分について、前記近傍ブロックの動きベクトル情報のメディアンで決定される動きベクトル情報を用いて符号化を行い、

前記水平基準符号化手段は、前記水平成分について、前記近傍ブロックの動きベクトル情報のメディアンで決定される動きベクトル情報を用いて符号化を行う

請求項 5 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 7】

前記評価値算出手段は、前記評価値として、前記近傍ブロックの動きベクトルのダイナミックレンジを示す DR 値を、垂直成分および水平成分のそれぞれについて算出し、

前記選択手段は、前記評価値算出手段により算出された前記垂直成分の前記 DR 値が大きい場合、前記第 1 の方法を選択し、前記評価値算出手段により算出された前記水平成分の前記 DR 値が大きい場合、前記第 2 の方法を選択する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記選択手段により前記第 1 の方法が選択された場合、前記第 1 の方法で符号化を行う垂直基準符号化手段と、

50

前記選択手段により前記第２の方法が選択された場合、前記第２の方法で符号化を行う水平基準符号化手段と

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】

画像処理装置の画像処理方法であって、

評価値算出手段が、垂直成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の水平成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第１の方法と、水平成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の垂直成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第２の方法のそれぞれについて、前記符号化の結果を評価する評価値を算出し、

選択手段が、算出された前記評価値に基づいて、前記第１の方法、若しくは前記第２の方法のいずれか一方を選択する

画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【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、画像符号化の符号化効率をより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。

【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 Mbps乃至8 Mbpsの符号量 (ビットレート)、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 Mbps乃至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】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

MPEG2においては、動き予測・補償処理の単位は、フレーム動き補償モードの場合には 16×16 画素、フィールド動き補償モードの場合には第1フィールド、第2フィールドのそれぞれに対し、 16×8 画素を単位として動き予測・補償処理が行なわれる。

10

【 0 0 0 8 】

これに対し、AVCにおいては、 16×16 画素により構成される1つのマクロブロックを、 16×16 、 16×8 、 8×16 若しくは 8×8 のいずれかのパーティションに分割し、それぞれ独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。更に、 8×8 パーティションに関しては、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 のいずれかのサブパーティションに分割し、それぞれ独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。

【 0 0 0 9 】

AVC画像符号化方式において、かかるような動き予測・補償処理が行なわれることにより、膨大な動きベクトル情報が生成され、これをそのまま符号化することは、符号化効率の低下を招く恐れがあった。

20

【 0 0 1 0 】

かかる問題を解決する手法として、AVC画像符号化においては、動きベクトルの符号化の際に、隣接する動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いてメディアン予測を行うことにより、動きベクトルの符号化情報の低減が実現されている。

【 0 0 1 1 】

このようなメディアン予測を用いた動きベクトルの符号化をさらに改善する(動きベクトルを伝送するのに必要な情報量を減らす)ため、動きベクトルの各成分を別々に送ることが提案されている(例えば非特許文献参照)。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

30

【 0 0 1 2 】

【 非特許文献 1 】 Martin Winken , Sebastian Bosse , Benjamin Bross , Philipp Helle , Tobias Hinz , Heiner Kirchhoffer , Haricharan Lakshman , Detlev Marpe , Simon Oudin , Matthias Preiss , Heiko Schwarz , Mischa Siekmann , Karsten Suehring , and Thomas Wiegand , " Description of video coding technology proposed by Fraunhofer HHI " , JCTVC-A116 , April , 2010

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、非特許文献に記載の方法の場合、メディアンを利用して近傍ブロックから、動きベクトルの垂直成分が常に先に予測されるが、動きベクトルの、垂直成分若しくは水平成分のどちらを先に予測する方がより高効率であるかは画像の特性に依存するので、この方法が常に符号化効率が良いとは限らなかった。

40

【 0 0 1 4 】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、画像符号化の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を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

本発明の一側面は、垂直成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの

50

動きベクトル情報の水平成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第１の方法と、水平成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の垂直成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第２の方法のそれぞれについて、前記符号化の結果を評価する評価値を算出する評価値算出手段と、前記評価値算出手段により算出された前記評価値に基づいて、前記第１の方法、若しくは前記第２の方法のいずれか一方を選択する選択手段とを備える画像処理装置である。

【００１６】

前記評価値算出手段は、ブロック毎に前記評価値を算出し、前記選択手段は、前記ブロック毎に、選択を行うことができる。

10

【００１７】

前記評価値算出手段は、前記評価値として、前記符号化の結果のコスト関数値を算出し、前記評価値算出手段は、前記第１の方法若しくは前記第２の方法のうち、の前記コスト関数値が小さい方の方法を選択することができる。

【００１８】

前記評価値算出手段は、前記符号化された前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の符号量を前記コスト関数値とすることができる。

【００１９】

前記第１の方法で符号化を行う垂直基準符号化手段と、前記第２の方法で符号化を行う水平基準符号化手段とをさらに備え、前記選択手段は、前記垂直基準符号化手段による符号化の結果、若しくは、前記水平基準符号化手段による符号化の結果のいずれか一方を選択することができる。

20

【００２０】

前記垂直基準符号化手段は、前記垂直成分について、前記近傍ブロックの動きベクトル情報のメディアンで決定される動きベクトル情報を用いて符号化を行い、前記水平基準符号化手段は、前記水平成分について、前記近傍ブロックの動きベクトル情報のメディアンで決定される動きベクトル情報を用いて符号化を行うことができる。

【００２１】

前記評価値算出手段は、前記評価値として、前記近傍ブロックの動きベクトルのダイナミックレンジを示すＤＲ値を、垂直成分および水平成分のそれぞれについて算出し、前記選択手段は、前記評価値算出手段により算出された前記垂直成分の前記ＤＲ値が大きい場合、前記第１の方法を選択し、前記評価値算出手段により算出された前記水平成分の前記ＤＲ値が大きい場合、前記第２の方法を選択することができる。

30

【００２２】

前記選択手段により前記第１の方法が選択された場合、前記第１の方法で符号化を行う垂直基準符号化手段と、前記選択手段により前記第２の方法が選択された場合、前記第２の方法で符号化を行う水平基準符号化手段とをさらに備えることができる。

【００２３】

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、評価値算出手段が、垂直成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の水平成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第１の方法と、水平成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する前記符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび前記符号化対象ブロックの動きベクトル情報の垂直成分を用いて、前記符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第２の方法のそれぞれについて、前記符号化の結果を評価する評価値を算出し、選択手段が、算出された前記評価値に基づいて、前記第１の方法、若しくは前記第２の方法のいずれか一方を選択する画像処理方法である。

40

【００２４】

50

本発明の一側面においては、垂直成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび符号化対象ブロックの動きベクトル情報の水平成分を用いて、符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第1の方法と、水平成分について符号化対象ブロックと最も相関の高い動きベクトル情報を有する符号化対象ブロックの近傍ブロックおよび符号化対象ブロックの動きベクトル情報の垂直成分を用いて、符号化対象ブロックに対して探索された動きベクトル情報の符号化を行う第2の方法のそれぞれについて、符号化の結果を評価する評価値が算出され、算出された評価値に基づいて、第1の方法、若しくは第2の方法のいずれか一方が選択される。

【発明の効果】

10

【0025】

本発明によれば、画像を処理することができる。特に、符号化効率をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】AVC符号化方式に基づく画像圧縮情報を出力する画像符号化装置を示すブロック図である。

【図2】AVC符号化方式に基づく画像圧縮情報を入力とする画像復号装置を示すブロック図である。

【図3】小数点画素精度の動き予測・補償処理の例を示す図である。

20

【図4】マクロブロックの例を示す図である。

【図5】メディアンオペレーションの様子を説明する図である。

【図6】マルチ参照フレームの例を説明する図である。

【図7】テンポラルダイレクトモードの様子を説明する図である。

【図8】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9】動き予測・補償部と動きベクトル符号化部の主な構成例を示すブロック図である。

【図10】コスト算出部の主な構成例を示すブロック図である。

【図11】本発明を適用したメディアン予測符号化の様子を説明する図である。

【図12】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。

30

【図13】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14】メディアン予測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。

【図15】垂直基準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。

【図16】水平基準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。

【図17】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18】動き予測・補償部と動きベクトル復号部の主な構成例を示すブロック図である。

【図19】復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図20】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21】インター予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

40

【図22】動き予測・補償部と動きベクトル符号化部の他の構成例を示すブロック図である。

【図23】メディアン予測符号化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24】動き予測・補償部と動きベクトル復号部の他の構成例を示すブロック図である。

【図25】インター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26】動きベクトル符号化部の、さらに他の構成例を示すブロック図である。

【図27】メディアン予測符号化制御処理の流れの例を説明するフローチャートである。

【図28】動き予測・補償部と動きベクトル復号部の、さらに他の構成例を示すブロック図である。

50

【図 29】インター予測処理の流れの、さらに他の例を説明するフローチャートである。

【図 30】マクロブロックの例を説明する図である。

【図 31】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 32】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 33】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 34】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 35】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】

10

【0027】

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（画像復号装置）
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（画像符号化装置）
6. 第 6 の実施の形態（画像復号装置）
7. 第 7 の実施の形態（パーソナルコンピュータ）
8. 第 8 の実施の形態（テレビジョン受像機）
9. 第 9 の実施の形態（携帯電話機）
10. 第 10 の実施の形態（ハードディスクレコーダ）
11. 第 11 の実施の形態（カメラ）

20

【0028】

< 1. 第 1 の実施の形態 >

[AVC符号化方式の画像符号化装置]

図 1 は、AVC符号化方式により画像を符号化する画像符号化装置の一実施の形態の構成を表している。

【0029】

30

図 1 に示される画像符号化装置 100 は、AVC規格に基づいた符号化方式で画像を符号化し、出力する装置である。図 1 に示されるように、画像符号化装置 100 は、A/D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、動き予測・補償部 115、選択部 116、およびレート制御部 117 を有する。

【0030】

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。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 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、イントラ予測部 114 および動き予測・補償部 115 にも供給する。

40

【0031】

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 若しくは動き予測・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。

【0032】

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

50

ァ 1 0 2 から読み出された画像から、イントラ予測部 1 1 4 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 1 0 3 は、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から読み出された画像から、動き予測・補償部 1 1 5 から供給される予測画像を減算する。

【 0 0 3 3 】

直交変換部 1 0 4 は、演算部 1 0 3 から供給される差分情報に対して、離散コサイン変換、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 1 0 5 に供給する。

【 0 0 3 4 】

量子化部 1 0 5 は、直交変換部 1 0 4 が出力する変換係数を量子化する。量子化部 1 0 5 は、レート制御部 1 1 7 から供給される符号量の目標値に関する情報に基づいて量子化パラメータを設定し、量子化を行う。量子化部 1 0 5 は、量子化された変換係数を可逆符号化部 1 0 6 に供給する。

10

【 0 0 3 5 】

可逆符号化部 1 0 6 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。係数データは、レート制御部 1 1 7 の制御の下で量子化されているので、この符号量は、レート制御部 1 1 7 が設定した目標値となる（若しくは目標値に近似する）。

【 0 0 3 6 】

可逆符号化部 1 0 6 は、イントラ予測を示す情報などをイントラ予測部 1 1 4 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予測・補償部 1 1 5 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。

20

【 0 0 3 7 】

可逆符号化部 1 0 6 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 1 0 6 は、符号化して得られた符号化データを蓄積バッファ 1 0 7 に供給して蓄積させる。

【 0 0 3 8 】

例えば、可逆符号化部 1 0 6 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。

30

【 0 0 3 9 】

蓄積バッファ 1 0 7 は、可逆符号化部 1 0 6 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。

【 0 0 4 0 】

また、量子化部 1 0 5 において量子化された変換係数は、逆量子化部 1 0 8 にも供給される。逆量子化部 1 0 8 は、その量子化された変換係数を、量子化部 1 0 5 による量子化に対応する方法で逆量子化する。逆量子化部 1 0 8 は、得られた変換係数を、逆直交変換部 1 0 9 に供給する。

40

【 0 0 4 1 】

逆直交変換部 1 0 9 は、供給された変換係数を、直交変換部 1 0 4 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 1 1 0 に供給される。

【 0 0 4 2 】

演算部 1 1 0 は、逆直交変換部 1 0 9 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 1 1 6 を介してイントラ予測部 1 1 4 若しくは動き予測・補償

50

部 1 1 5 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。

【 0 0 4 3 】

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 1 1 0 は、その差分情報にイントラ予測部 1 1 4 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 1 1 0 は、その差分情報に動き予測・補償部 1 1 5 から供給される予測画像を加算する。

【 0 0 4 4 】

その加算結果は、デブロックフィルタ 1 1 1 またはフレームメモリ 1 1 2 に供給される。

10

【 0 0 4 5 】

デブロックフィルタ 1 1 1 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 に供給する。

【 0 0 4 6 】

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 を介してイントラ予測部 1 1 4 または動き予測・補償部 1 1 5 に出力する。

【 0 0 4 7 】

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る場合、フレームメモリ 1 1 2 は、参照画像を、選択部 1 1 3 を介して動き予測・補償部 1 1 5 に供給する。

20

【 0 0 4 8 】

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予測・補償部 1 1 5 に供給する。

【 0 0 4 9 】

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。

30

【 0 0 5 0 】

H.264 画像情報符号化方式において、輝度信号に対しては、イントラ 4×4 予測モード、イントラ 8×8 予測モード及びイントラ 16×16 予測モードが定義されており、また、色差信号に関しては、それぞれのマクロブロックごとに、輝度信号とは独立した予測モードを定義することが可能である。イントラ 4×4 予測モードについては、それぞれの 4×4 輝度ブロックに対して、イントラ 8×8 予測モードについては、それぞれの 8×8 輝度ブロックに対して、1 つのイントラ予測モードが定義されることになる。イントラ 16×16 予測モード、並びに、色差信号に対しては、1 つのマクロブロックに対して、それぞれ 1 つの予測モードが定義されることになる。

40

【 0 0 5 1 】

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 や演算部 1 1 0 に供給する。

【 0 0 5 2 】

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。

50

【 0 0 5 3 】

動き予測・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、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から供給される入力画像と、選択部 1 1 3 を介してフレームメモリ 1 1 2 から供給される参照画像とを用いて、動き予測を行い、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。

【 0 0 5 4 】

動き予測・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。動き予測・補償部 1 1 5 は、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 や演算部 1 1 0 に供給する。

【 0 0 5 5 】

また、動き予測・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 5 6 】

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、動き予測・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 5 7 】

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 5 8 】

[AVC符号化方式の画像復号装置]

図 2 は、離散コサイン変換若しくはカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償により画像圧縮を実現する画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。図 2 に示される画像復号装置 2 0 0 は、画像符号化装置 1 0 0 に対応する復号装置である。

【 0 0 5 9 】

画像符号化装置 1 0 0 より符号化された符号化データは、例えば、所定の伝送路を介して、この画像符号化装置 1 0 0 に対応する画像復号装置 2 0 0 に供給され、復号される。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示されるように、画像復号装置 2 0 0 は、蓄積バッファ 2 0 1、可逆復号部 2 0 2、逆量子化部 2 0 3、逆直交変換部 2 0 4、演算部 2 0 5、デブロックフィルタ 2 0 6、画面並べ替えバッファ 2 0 7、および D/A 変換部 2 0 8 を有する。また、画像復号装置 2 0 0 は、フレームメモリ 2 0 9、選択部 2 1 0、イントラ予測部 2 1 1、動き予測・補償部 2 1 2、および選択部 2 1 3 を有する。

【 0 0 6 1 】

蓄積バッファ 2 0 1 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 1 0 0 により符号化されたものである。可逆復号部 2 0 2 は、蓄積バッファ 2 0 1 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 1 の可逆符号化部 1 0 6 の符号化方式に対応する方式で復号する。

【 0 0 6 2 】

また、当該フレームがイントラ符号化されたものである場合、符号化データのヘッダ部にはイントラ予測モード情報が格納されている。可逆復号部 2 0 2 は、このイントラ予測モード情報も復号し、その情報をイントラ予測部 2 1 1 に供給する。これに対して、当該フレームがインター符号化されたものである場合、符号化データのヘッダ部には動きベクトル情報が格納されている。可逆復号部 2 0 2 は、この動きベクトル情報も復号し、その情報を動き予測・補償部 2 1 2 に供給する。

【 0 0 6 3 】

逆量子化部 2 0 3 は、可逆復号部 2 0 2 により復号されて得られた係数データ（量子化係数）を、図 1 の量子化部 1 0 5 の量子化方式に対応する方式で逆量子化する。つまり、

10

20

30

40

50

逆量子化部 203 は、図 1 の逆量子化部 108 と同様の方法で量子化係数の逆量子化を行う。

【0064】

逆量子化部 203 は、逆量子化された係数データ、つまり、直交変換係数を、逆直交変換部 204 に供給する。逆直交変換部 204 は、図 1 の直交変換部 104 の直交変換方式に対応する方式（図 1 の逆直交変換部 109 と同様の方式）で、その直交変換係数を逆直交変換し、画像符号化装置 100 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。

【0065】

逆直交変換されて得られた復号残差データは、演算部 205 に供給される。また、演算部 205 には、選択部 213 を介して、イントラ予測部 211 若しくは動き予測・補償部 212 から予測画像が供給される。

【0066】

演算部 205 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 100 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 205 は、その復号画像データをデブロックフィルタ 206 に供給する。

【0067】

デブロックフィルタ 206 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 207 に供給する。

【0068】

画面並べ替えバッファ 207 は、画像の並べ替えを行う。すなわち、図 1 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 208 は、画面並べ替えバッファ 207 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。

【0069】

デブロックフィルタ 206 の出力は、さらに、フレームメモリ 209 に供給される。

【0070】

フレームメモリ 209、選択部 210、イントラ予測部 211、動き予測・補償部 212、および選択部 213 は、画像符号化装置 100 のフレームメモリ 112、選択部 113、イントラ予測部 114、動き予測・補償部 115、および選択部 116 にそれぞれ対応する。

【0071】

選択部 210 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 209 から読み出し、動き予測・補償部 212 に供給する。また、選択部 210 は、イントラ予測に用いられる画像をフレームメモリ 209 から読み出し、イントラ予測部 211 に供給する。

【0072】

イントラ予測部 211 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 202 から適宜供給される。イントラ予測部 211 は、この情報に基づいて、フレームメモリ 209 から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 213 に供給する。

【0073】

動き予測・補償部 212 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 202 から取得する。

【0074】

動き予測・補償部 212 は、可逆復号部 202 から供給されるそれらの情報に基づいて、フレームメモリ 209 から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 213 に供給する。

【0075】

10

20

30

40

50

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

【 0 0 7 6 】

[少数画素精度の動き予測・補償処理]

MPEG2等の符号化方式においては、線形内挿処理により、1 / 2 画素精度の動き予測・補償処理を行っているが、AVC符号化方式においては、これが、6 タップのFIRフィルタを用いた 1 / 4 画素精度の動き予測・補償処理を行っており、これにより、符号化効率が向上している。

【 0 0 7 7 】

図 3 は、AVC符号化方式において規定されている、1 / 4 画素精度の動き予測・補償処理の様子を説明する図である。図 3 において、各四角は、画素を示している。その内、A はフレームメモリ 1 1 2 に格納されている整数精度画素の位置を示し、b, c, d は、1 / 2 画素精度の位置を示し、e1, e2, e3 は 1 / 4 画素精度の位置を示している。

【 0 0 7 8 】

以下においては、関数Clip1()を以下の式 (1) のように定義する。

【 0 0 7 9 】

【 数 1 】

$$\text{Clip1}(a) = \begin{cases} 0; & \text{if}(a < 0) \\ a; & \text{otherwise} \\ \text{max_pix}; & \text{if}(a > \text{max_pix}) \end{cases} \quad 20$$

・・・ (1)

【 0 0 8 0 】

例えば、入力画像が 8 ビット精度である場合、式 (1) のmax_pixの値は 2 5 5 となる。

【 0 0 8 1 】

b及びdの位置における画素値は、6 tapのFIRフィルタを用いて、以下の式 (2) および式 (3) のように生成される。

【 0 0 8 2 】

【 数 2 】

$$F = A_{-2} - 5 \cdot A_{-1} + 20 \cdot A_0 + 20 \cdot A_1 - 5 \cdot A_2 + A_3$$

・・・ (2)

【 数 3 】

$$b, d = \text{clip1}((F + 16) >> 5)$$

・・・ (3)

【 0 0 8 3 】

cの位置における画素値は、水平方向及び垂直方向に 6 tapのFIRフィルタを適用し、以下の式 (4) 乃至式 (6) のように生成される。

【 0 0 8 4 】

【 数 4 】

$$F = b_{-2} - 5 \cdot b_{-1} + 20 \cdot b_0 + 20 \cdot b_1 - 5 \cdot b_2 + b_3$$

・・・ (4)

もしくは、

【 数 5 】

$$F = d_{-2} - 5 \cdot d_{-1} + 20 \cdot d_0 + 20 \cdot d_1 - 5 \cdot d_2 + d_3$$

10

20

30

40

50

・・・ (5)

【数 6】

$$c = \text{clip1}((F+512)>>10)$$

・・・ (6)

【0 0 8 5】

なお、Clip処理は、水平方向及び垂直方向の積和处理の両方を行った後、最後に1度のみ行われる。

【0 0 8 6】

e₁乃至e₃は、以下の式(7)乃至式(9)のように、線形内挿により生成される。

10

【0 0 8 7】

【数 7】

$$e_1 = (A+b+1)>>1$$

・・・ (7)

【数 8】

$$e_2 = (b+d+1)>>1$$

・・・ (8)

【数 9】

20

$$e_3 = (b+c+1)>>1$$

・・・ (9)

【0 0 8 8】

[動き予測・補償処理]

また、MPEG2においては、動き予測・補償処理の単位は、フレーム動き補償モードの場合には16×16画素、フィールド動き補償モードの場合には第1フィールド、第2フィールドのそれぞれに対し、16×8画素を単位として動き予測・補償処理が行なわれる。

【0 0 8 9】

これに対し、AVCにおいては、図4に示されるように、16×16画素により構成される1つのマクロブロックを、16×16、16×8、8×16若しくは8×8のいずれかのパーティションに分割し、サブマクロブロック毎に、互いに独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。更に、8×8パーティションに関しては、図5に示されるとおり、8×8、8×4、4×8、4×4のいずれかのサブマクロブロックに分割し、それぞれ独立した動きベクトル情報を持つことが可能である。

30

【0 0 9 0】

しかしながら、AVC画像符号化方式において、MPEG2の場合と同様に、かかるような動き予測・補償処理が行なわれるようにすると、膨大な動きベクトル情報が生成されてしまう恐れがあった。そして、その生成された動きベクトル情報をそのまま符号化することは、符号化効率の低下を招く恐れがあった。

40

【0 0 9 1】

かかる問題を解決する手法として、AVC画像符号化においては、以下のような手法により、動きベクトルの符号化情報の低減が実現されている。

【0 0 9 2】

図5に示される各直線は、動き補償ブロックの境界を示している。また、図5において、Eはこれから符号化されようとしている当該動き補償ブロックを示し、A乃至Dは、それぞれ、既に符号化済の、Eに隣接する動き補償ブロックを示す。

【0 0 9 3】

今、X = A, B, C, D, Eとして、Xに対する動きベクトル情報を、mv_xとする。

【0 0 9 4】

50

まず、動き補償ブロック A, B、および C に関する動きベクトル情報を用い、動き補償ブロック E に対する予測動きベクトル情報 pmv_E を、メディアンオペレーションにより、以下の式 (10) のように生成する。

【0095】

【数10】

$$pmv_E = \text{med}(mv_A, mv_B, mv_C)$$

・・・ (10)

【0096】

動き補償ブロック C に関する情報が、画枠の端である等の理由により “unavailable” である場合、動き補償ブロック D に関する情報で代用される。

10

【0097】

画像圧縮情報に、動き補償ブロック E に対する動きベクトル情報として符号化されるデータ mvd_E は、 pmv_E を用いて、以下の式 (11) のように生成される。

【0098】

【数11】

$$mvd_E = mv_E - pmv_E$$

・・・ (11)

【0099】

なお、実際の処理は、動きベクトル情報の水平方向および垂直方向のそれぞれの成分に対して、独立に処理が行なわれる。

20

【0100】

また、AVCにおいては、Multi-Reference Frame (マルチ (複数) 参照フレーム) という、MPEG2やH.263等、従来の画像符号化方式では規定されていなかった方式が規定されている。

【0101】

図6を用いて、AVCにおいて規定されている、マルチ参照フレーム (Multi-Reference Frame) を説明する。

【0102】

30

すなわち、MPEG2やH.263においては、Pピクチャの場合、フレームメモリに格納された参照フレーム1枚のみを参照することにより動き予測・補償処理が行われていたが、AVCにおいては、図6に示されるように、複数の参照フレームがメモリに格納され、マクロブロック毎に、異なるメモリを参照することが可能である。

【0103】

ところで、Bピクチャにおける動きベクトル情報における情報量は膨大であるが、AVCにおいては、Direct Mode (ダイレクトモード) と称されるモードが用意されている。

【0104】

このダイレクトモード (Direct Mode) において、動きベクトル情報は、画像圧縮情報中には格納されない。画像復号装置においては、周辺ブロックの動きベクトル情報、若しくは、参照フレームにおける処理対象ブロックと同じ位置のブロックであるco-locatedブロックの動きベクトル情報から、当該ブロックの動きベクトル情報が算出される。

40

【0105】

ダイレクトモード (Direct Mode) には、Spatial Direct Mode (空間ダイレクトモード) と、Temporal Direct Mode (時間ダイレクトモード) の2種類が存在し、スライス毎に切り替えることが可能である。

【0106】

空間ダイレクトモード (Spatial Direct Mode) においては、以下の式 (12) に示されるように、処理対象動き補償ブロック E の動きベクトル情報 mv_E が算出される。

【0107】

50

$mv_E = pmv_E \dots (12)$

【0108】

すなわち、Median（メディアン）予測により生成された動きベクトル情報が、当該ブロックに適用される。

【0109】

以下においては、図7を用いて、時間ダイレクトモード（Temporal Direct Mode）を説明する。

【0110】

図7において、L0参照ピクチャにおける、当該ブロックと同じ空間上のアドレスにあるブロックを、Co-Locatedブロックとし、Co-Locatedブロックにおける動きベクトル情報を、 mv_{col} とする。また、当該ピクチャとL0参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_B とし、L0参照ピクチャとL1参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_D とする。

【0111】

この時、当該ピクチャにおける、L0の動きベクトル情報 mv_{L0} 及びL1の動きベクトル情報 mv_{L1} は、以下の式（13）および式（14）のように算出される。

【0112】

【数12】

$$mv_{L0} = \frac{TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

$\dots (13)$

【数13】

$$mv_{L1} = \frac{TD_D - TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

$\dots (14)$

【0113】

なお、AVC画像圧縮情報においては、時間軸上の距離を表す情報TDが存在しないため、POC（Picture Order Count）を用いて、上述した式（13）および式（14）の演算が行われるものとする。

【0114】

また、AVC画像圧縮情報においては、ダイレクトモード（Direct Mode）は、 16×16 画素マクロブロック単位、若しくは、 8×8 画素ブロック単位で定義することが可能である。

【0115】

〔予測モードの選択〕

ところで、AVC符号化方式において、より高い符号化効率を達成するには、適切な予測モードの選択が重要である。

【0116】

かかる選択方式の例として、JM（Joint Model）と呼ばれるH.264/MPEG4 AVCの参照ソフトウェア（<http://iphome.hhi.de/suehring/tml/index.htm> において公開されている）に実装されている方法を挙げることが出来る。

【0117】

JMにおいては、以下に述べる、High Complexity Modeと、Low Complexity Modeの2通りのモード判定方法を選択することができる。どちらも、それぞれの予測モードに関するコスト関数値を算出し、これを最小にする予測モードを当該サブマクロブロック、または、当該マクロブロックに対する最適モードとして選択する。

【0118】

High Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式（15）のように示される。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 9 】

$\text{Cost}(\text{Mode}) = D + \lambda * R \cdots (15)$

【 0 1 2 0 】

ここで、 Ω は、当該ブロック乃至マクロブロックを符号化するための候補モードの全体集合、 D は、当該予測モードで符号化した場合の、復号画像と入力画像の差分エネルギーである。 λ は、量子化パラメータの関数として与えられるLagrange未定乗数である。 R は、直交変換係数を含んだ、当該モードで符号化した場合の総符号量である。

【 0 1 2 1 】

つまり、High Complexity Modeでの符号化を行うには、上記パラメータ D 及び R を算出するため、全ての候補モードにより、一度、仮エンコード処理を行う必要があり、より高い演算量を要する。

10

【 0 1 2 2 】

Low Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式(16)のように示される。

【 0 1 2 3 】

$\text{Cost}(\text{Mode}) = D + \text{QP2Quant}(\text{QP}) * \text{HeaderBit} \cdots (16)$

【 0 1 2 4 】

ここで、 D は、High Complexity Modeの場合と異なり、予測画像と入力画像の差分エネルギーとなる。 $\text{QP2Quant}(\text{QP})$ は、量子化パラメータ QP の関数として与えられ、 HeaderBit は、直交変換係数を含まない、動きベクトルや、モードといった、Headerに属する情報に関する符号量である。

20

【 0 1 2 5 】

すなわち、Low Complexity Modeにおいては、それぞれの候補モードに関して、予測処理を行う必要があるが、復号画像までは必要ないため、符号化処理まで行う必要はない。このため、High Complexity Modeより低い演算量での実現が可能である。

【 0 1 2 6 】

[メディアン予測]

ところで、図5に示されるような、メディアン予測を用いた動きベクトルの符号化を改善する(動きベクトルを伝送するのに必要な情報量を減らす)ため、上述した非特許文献などにおいては、動きベクトルの各成分を別々に送ることが提案されている。

【 0 1 2 7 】

30

具体的には、以下のように処理される。

【 0 1 2 8 】

1. メディアンを利用して、近傍ブロックA, B、およびCから垂直方向の動きベクトルを予測する。

2. 当該ブロックで実際に求めた垂直方向の動きベクトルと、1.においてメディアンを利用して求めた垂直方向の動きベクトルの差分を算出し、符号化する。

3. 当該ブロックの垂直方向の動きベクトルと、近傍ブロックA, B、およびCの垂直方向の各動きベクトルとの差分絶対値を算出し、最小となる近傍ブロックを特定する。

4. 3.において特定した近傍ブロックから水平方向の動きベクトルを予測する。

【 0 1 2 9 】

40

この手法では、メディアンを利用して近傍ブロックから、常に垂直方向の動きベクトルを先に予測しているが、実際には、画像の特性により、垂直方向の動きベクトルを先に予測の方が水平方向の動きベクトルを先に予測するよりも、常に符号化効率が良いとは限らなかった。

【 0 1 3 0 】

[画像符号化装置]

図8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。

【 0 1 3 1 】

図8に示される画像符号化装置300は、画像を符号化する装置であり、基本的に図1

50

に示されるAVC符号化方式で画像を符号化する画像符号化装置１００と同様の構成を有し、同様の処理を行う。

【０１３２】

ただし、画像符号化装置３００は、メディアンを用いた動きベクトルの予測において、動きベクトルの各成分を別々に符号化して伝送する際に、垂直成分と水平成分のどちらを先に符号化するかを選択することにより、画像符号化装置１００の場合よりも、符号化効率を向上させることができる。画像符号化装置３００は、各モードの符号化によって得られる符号化結果の符号化効率を評価する評価値に基づいて、この選択を行う。

【０１３３】

図８に示される画像符号化装置３００は、画像符号化装置１００の構成に加え、さらに動きベクトル符号化部３０１を有する。

10

【０１３４】

動きベクトル符号化部３０１は、動き予測・補償部１１５がメディアンを用いたインター動き予測を行う際に、動きベクトルの符号化を行う。その際、動きベクトル符号化部３０１は、例えば符号化する画像の内容（符号化効率を評価する評価値）に応じて、動きベクトルの、先に符号化する成分を選択する。

【０１３５】

[動き予測・補償部および動きベクトル符号化部]

図９は、動き予測・補償部１１５と動きベクトル符号化部３０１の内部の構成例を示すブロック図である。

20

【０１３６】

図９に示されるように、動き予測・補償部１１５は、動き探索部３１１、コスト関数算出部３１２、モード判定部３１３、動き補償部３１４、および動きベクトルバッファ３１５を有する。

【０１３７】

動き探索部３１１は、画面並べ替えバッファ１０２からの入力画像画素値と、フレームメモリ１１２からの参照画像画素値が入力される。動き探索部３１１は、全てのブロックサイズについて全てのインター予測モードの動き探索処理を行い、探索した当該ブロックの動きベクトル情報、入力画像画素値、および参照画像画素値をコスト関数算出部３１２に供給する。

30

【０１３８】

ただし、メディアンを用いて予測符号化を行うモードについての処理は、動きベクトル符号化部３０１において行う。動き探索部３１１は、各インター予測モードについて探索した当該ブロックの動きベクトル情報を、動きベクトル符号化部３０１に供給する。

【０１３９】

コスト関数算出部３１２には、動き探索部３１１から、各インター予測モードの動きベクトル情報、入力画像画素値、および参照画像画素値が供給される。コスト関数算出部３１２は、供給された情報を用いて、予測画像を生成し、各インター予測モードに対するコスト関数値を算出する。コスト関数算出部３１２は、各インター予測モードに対する動きベクトル情報、動き予測モード情報、およびコスト関数値をモード判定部３１３に供給する。

40

【０１４０】

また、コスト関数算出部３１２には、動きベクトル符号化部３０１から、動きベクトル情報、動きベクトル符号化部３０１において生成された差分動きベクトル情報、その動き予測モード情報、およびそのコスト関数値が供給される。コスト関数算出部３１２は、それらの情報もモード判定部３１３に供給する。

【０１４１】

モード判定部３１３は、各インター予測モードのうち、どのモードを用いるのが最適かの判定に用いる符号化効率の評価値として、例えば、各インター予測モードに対するコスト関数値を用いる。つまり、モード判定部３１３は、最も小さいコスト関数値のインター

50

予測モードを、最適予測モードとする。そして、モード判定部 3 1 3 は、最適予測モード情報、その動きベクトル情報（および差分動きベクトル情報）、並びに、そのコスト関数値を、動き補償部 3 1 4 に供給する。

【0 1 4 2】

動き補償部 3 1 4 は、モード判定部 3 1 3 からの最適予測モードに対応する当該ブロックの動きベクトルを用いて、フレームメモリ 1 1 2 からの参照画像に補償を行うことで、最適予測モードの予測画像を生成する。そして、動き補償部 3 1 4 は、最適予測モードの予測画像とコスト関数値を、選択部 1 1 6 に出力する。

【0 1 4 3】

選択部 1 1 6 により最適インターモードの予測画像が選択された場合には、それを示す信号が選択部 1 1 6 から供給される。これに対応して、動き補償部 3 1 4 は、最適インターモード情報や動きベクトル情報（若しくは差分動きベクトル情報）を、復号側へ送るために、可逆符号化部 1 0 6 に供給する。また、動き補償部 3 1 4 は、次のブロックに対する処理において周辺ブロックの動きベクトルとして利用するために、当該ブロックの動きベクトル情報を、動きベクトルバッファ 3 1 5 に格納する。

【0 1 4 4】

なお、選択部 1 1 6 により最適インターモードの予測画像が選択されなかった場合（すなわち、イントラ予測画像が選択された場合）、動きベクトル情報として 0 ベクトルが動きベクトルバッファ 3 1 5 に格納される。

【0 1 4 5】

動きベクトルバッファ 3 1 5 には、最適予測モードの各ブロックの動きベクトル情報が格納されている。格納されている動きベクトル情報は、次以降のブロックにおける予測動きベクトル情報を生成するために、周辺動きベクトル情報として、コスト関数算出部 3 1 2 や動きベクトル符号化部 3 0 1 に供給される。

【0 1 4 6】

図 9 に示されるように、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、垂直基準符号化部 3 2 1、水平基準符号化部 3 2 2、コスト算出部 3 2 3、および選択部 3 2 4 を有する。

【0 1 4 7】

垂直基準符号化部 3 2 1 は、後述するように垂直成分を基準とするメディアン予測を行い、周辺ブロックの動きベクトル情報を用いて予測動きベクトル情報を生成し、その予測動きベクトル情報と、探索された当該動きブロックの動きベクトル情報との差分である差分動きベクトル情報を生成する。水平基準符号化部 3 2 2 は、水平成分を基準とするメディアン予測を行い、周辺ブロックの動きベクトル情報を用いて予測動きベクトル情報を生成し、その予測動きベクトル情報と、探索された当該動きブロックの動きベクトル情報との差分である差分動きベクトル情報を生成する。つまり、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、垂直成分を基準とするモードと、水平成分を基準とするモードの両方で（複数のモードで）メディアン予測を行い、差分動きベクトル情報を生成する。

【0 1 4 8】

垂直基準符号化部 3 2 1 および水平基準符号化部 3 2 2 は、各モードのメディアン予測により生成した差分動きベクトル情報と、動き探索部 3 1 1 から取得した当該ブロックの動きベクトル情報をコスト算出部 3 2 3 に供給する。

【0 1 4 9】

コスト算出部 3 2 3 は、各モードについてコスト関数値を算出する。図 9 に示されるように、コスト算出部 3 2 3 は、垂直基準コスト算出部 3 3 1 と水平基準コスト算出部 3 3 2 を有する。

【0 1 5 0】

垂直基準符号化部 3 2 1 は、垂直成分を基準とするモードのメディアン予測により生成した差分動きベクトル情報と、動き探索部 3 1 1 から取得した当該ブロックの動きベクトル情報を垂直基準コスト算出部 3 3 1 に供給する。

【0 1 5 1】

10

20

30

40

50

垂直基準コスト算出部 3 3 1 は、垂直基準符号化部 3 2 1 から供給される差分動きベクトル情報の符号量 lv をコスト関数値として算出する。なお、垂直基準コスト算出部 3 3 1 が、垂直基準符号化部 3 2 1 から供給される差分動きベクトル情報および動きベクトル情報、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から供給される入力画像画素値、並びに、フレームメモリ 1 1 2 から供給される参照画像画素値を用いて、予測画像を生成し、コスト関数値を算出するようにしてもよい。垂直基準コスト算出部 3 3 1 は、算出したコスト関数値、垂直成分を基準とするモードであることを示す動き予測モード情報、並びに、当該ブロックの動きベクトル情報および差分動きベクトル情報を、選択部 3 2 4 に供給する。

【 0 1 5 2 】

また、水平基準符号化部 3 2 2 は、水平成分を基準とするモードのメディアン予測により生成した差分動きベクトル情報と、動き探索部 3 1 1 から取得した当該ブロックの動きベクトル情報を水平基準コスト算出部 3 3 2 に供給する。

【 0 1 5 3 】

水平基準コスト算出部 3 3 2 は、水平基準符号化部 3 2 2 から供給される差分動きベクトル情報の符号量 lh をコスト関数値として算出する。なお、水平基準コスト算出部 3 3 2 は、水平基準符号化部 3 2 2 から供給される差分動きベクトル情報および動きベクトル情報、画面並べ替えバッファ 1 0 2 から供給される入力画像画素値、並びに、フレームメモリ 1 1 2 から供給される参照画像画素値を用いて、予測画像を生成し、コスト関数値を算出するようにしてもよい。水平基準コスト算出部 3 3 2 は、算出したコスト関数値、水平成分を基準とするモードであることを示す動き予測モード情報、並びに、当該ブロックの動きベクトル情報および差分動きベクトル情報を、選択部 3 2 4 に供給する。

【 0 1 5 4 】

選択部 3 2 4 は、垂直基準コスト算出部 3 3 1 と水平基準コスト算出部 3 3 2 から供給されるコスト関数値（例えば、 lv と lh ）を互いに比較し、その値が小さい方をメディアン予測の最適予測モードとして選択し、その選択結果を動き予測モード情報として、1 ビットで格納する。選択部 3 2 4 は、選択したモードの、コスト関数値、動き予測モード情報、差分動きベクトル情報、および動きベクトル情報をコスト関数算出部 3 1 2 に供給する。

【 0 1 5 5 】

[垂直基準符号化部および水平基準符号化部]

図 1 0 は、垂直基準符号化部 3 2 1 および水平基準符号化部 3 2 2 の主な構成例を示すブロック図である。

【 0 1 5 6 】

垂直基準符号化部 3 2 1 は、垂直成分を基準としてメディアン予測を行い、差分動きベクトル情報を生成する。垂直成分を基準とする方法とは、メディアン予測において、周辺ブロックの垂直方向の動きベクトルを用いて、水平方向の動き予測に用いる周辺ブロックを特定する方法である。

【 0 1 5 7 】

図 1 0 に示されるように、垂直基準符号化部 3 2 1 は、垂直成分予測符号化部 3 4 1、最小判定部 3 4 2、および水平成分差分符号化部 3 4 3 を有する。

【 0 1 5 8 】

垂直成分予測符号化部 3 4 1 は、複数の周辺ブロックの動きベクトルの垂直成分から、メディアン予測により、垂直方向の動きベクトルを予測し、その予測動きベクトルと当該ブロックの動きベクトルとの差分を求め、符号化する。垂直成分予測符号化部 3 4 1 は、それを差分動きベクトル情報の垂直成分として、周辺ブロックおよび当該ブロックの動きベクトル情報とともに、最小判定部 3 4 2 に供給する。

【 0 1 5 9 】

図 1 0 に示されるように、垂直成分予測符号化部 3 4 1 は、垂直成分メディアン予測部 3 5 1 と垂直成分差分符号化部 3 5 2 を有する。垂直成分メディアン予測部 3 5 1 は、メディアン予測により、動きベクトルバッファ 3 1 5 から取得した周辺ブロックの動きベク

10

20

30

40

50

トル情報の垂直成分から、垂直方向の動きベクトルを予測する（予測動きベクトルの垂直成分を生成する）。垂直成分メディアン予測部 3 5 1 は、生成した予測動きベクトルの垂直成分、周辺ブロックの動きベクトル、および、動き探索部 3 1 1 から供給された当該ブロックの動きベクトルを、垂直成分差分符号化部 3 5 2 に供給する。

【 0 1 6 0 】

垂直成分差分符号化部 3 5 2 は、垂直成分について、予測動きベクトル情報と当該ブロックの動きベクトル情報との差分を算出し、符号化する。垂直成分差分符号化部 3 5 2 は、それを差分動きベクトル情報の垂直成分として、周辺ブロックおよび当該ブロックの動きベクトル情報とともに、最小判定部 3 4 2 に供給する。

【 0 1 6 1 】

最小判定部 3 4 2 は、各周辺ブロックの動きベクトルの垂直成分と、当該ブロックの動きベクトルの垂直成分との差分を求め、各差分を比較し、その差分値が最小となる周辺ブロックを特定する。最小判定部 3 4 2 は、特定した周辺ブロックの動きベクトル、当該ブロックの動きベクトル、および差分動きベクトル情報の垂直成分を水平成分差分符号化部 3 4 3 に供給する。

【 0 1 6 2 】

水平成分差分符号化部 3 4 3 は、水平成分について、最小判定部 3 4 2 により特定された周辺ブロックの動きベクトル情報と当該ブロックの動きベクトル情報との差分を算出し、符号化する。水平成分差分符号化部 3 4 3 は、それを差分動きベクトル情報の水平成分として、差分動きベクトル情報の垂直成分、および、当該ブロックの動きベクトル情報とともに、垂直基準コスト算出部 3 3 1 に供給する。

【 0 1 6 3 】

水平基準符号化部 3 2 2 は、水平成分を基準としてメディアン予測を行い、差分動きベクトル情報を生成する。水平成分を基準とする方法とは、メディアン予測において、周辺ブロックの水平方向の動きベクトルを用いて、垂直方向の動き予測に用いる周辺ブロックを特定する方法である。

【 0 1 6 4 】

つまり、垂直基準符号化部 3 2 1 による垂直成分を基準とする方法と、基準とする成分が異なること以外、基本的に同様の処理が行われる。

【 0 1 6 5 】

図 1 0 に示されるように、水平基準符号化部 3 2 2 は、水平成分予測符号化部 3 6 1、最小判定部 3 6 2、および垂直成分差分符号化部 3 6 3 を有する。

【 0 1 6 6 】

水平成分予測符号化部 3 6 1 は、複数の周辺ブロックの動きベクトルの水平成分から、メディアン予測により、水平方向の動きベクトルを予測し、その予測動きベクトルと当該ブロックの動きベクトルとの差分を求め、符号化する。水平成分予測符号化部 3 6 1 は、それを差分動きベクトル情報の水平成分として、周辺ブロックおよび当該ブロックの動きベクトル情報とともに、最小判定部 3 6 2 に供給する。

【 0 1 6 7 】

図 1 0 に示されるように、水平成分予測符号化部 3 6 1 は、水平成分メディアン予測部 3 7 1 と水平成分差分符号化部 3 7 2 を有する。水平成分メディアン予測部 3 7 1 は、メディアン予測により、動きベクトルパツファ 3 1 5 から取得した周辺ブロックの動きベクトル情報の水平成分から、水平方向の動きベクトルを予測する（予測動きベクトルの水平成分を生成する）。水平成分メディアン予測部 3 7 1 は、生成した予測動きベクトルの水平成分、周辺ブロックの動きベクトル、および、動き探索部 3 1 1 から供給された当該ブロックの動きベクトルを、水平成分差分符号化部 3 7 2 に供給する。

【 0 1 6 8 】

水平成分差分符号化部 3 7 2 は、水平成分について、予測動きベクトル情報と当該ブロックの動きベクトル情報との差分を算出し、符号化する。水平成分差分符号化部 3 7 2 は、それを差分動きベクトル情報の水平成分として、周辺ブロックおよび当該ブロックの動

10

20

30

40

50

きベクトル情報とともに、最小判定部 3 6 2 に供給する。

【 0 1 6 9 】

最小判定部 3 6 2 は、各周辺ブロックの動きベクトルの水平成分と、当該ブロックの動きベクトルの水平成分との差分を求め、各差分を比較し、その差分値が最小となる周辺ブロックを特定する。最小判定部 3 6 2 は、特定した周辺ブロックの動きベクトル、当該ブロックの動きベクトル、および差分動きベクトル情報の水平成分を垂直成分差分符号化部 3 6 3 に供給する。

【 0 1 7 0 】

垂直成分差分符号化部 3 6 3 は、垂直成分について、最小判定部 3 6 2 により特定された周辺ブロックの動きベクトル情報と当該ブロックの動きベクトル情報との差分を算出し、符号化する。垂直成分差分符号化部 3 6 3 は、それを差分動きベクトル情報の垂直成分として、差分動きベクトル情報の水平成分、および、当該ブロックの動きベクトル情報とともに、水平基準コスト算出部 3 3 2 に供給する。

10

【 0 1 7 1 】

[差分動きベクトル情報の算出方法]

差分動きベクトル情報の算出方法について、より具体的に説明する。図 1 1 は、当該ブロックと周辺ブロック（近傍ブロック）の配置例、並びに、各ブロックの動きベクトルの例を示す図である。

【 0 1 7 2 】

図 1 1 に示されるように、この中で、ブロック A、ブロック B、およびブロック C を周辺ブロック（近傍ブロック）とし、各周辺ブロックの動きベクトル情報は、A (- 5 , 3)、B (3 , 4)、C (3 , 2) であるとし、当該ブロックの実際の動きベクトル情報は、(3 , 3) であるとする。

20

【 0 1 7 3 】

非特許文献に記載の方法の場合、先に垂直成分の予測動きベクトル情報が、周辺ブロック A 乃至 C から、メディアン (median) によって生成されるので、

(垂直成分の予測動きベクトル) = 3

となる。

【 0 1 7 4 】

そして、次に、当該ブロックの垂直成分の動きベクトル情報と、周辺ブロック A、B、C の垂直成分の動きベクトル情報の差分絶対値が算出され、

30

(ブロック A との差分絶対値) = 0

(ブロック B との差分絶対値) = 1

(ブロック C との差分絶対値) = 1

となる。そして、差分絶対値の最小となる周辺ブロックは、

$\text{Min} (A , B , C) = A$

となる。

【 0 1 7 5 】

さらに、 $\text{Min} (A , B , C) = A$ の水平成分の動きベクトル情報から、当該ブロックに対する水平成分の予測動きベクトル情報が生成され、

40

(水平成分の予測動きベクトル) = - 5

となる。

【 0 1 7 6 】

したがって、当該ブロックの水平成分の動きベクトル情報との差分が 8 となる。つまり、他の周辺ブロックの水平成分で予測する場合（ブロック B の場合の差分：0、ブロック C の場合の差分：0）に比べて、動きベクトルの差分が大きくなり、符号化効率が悪くなってしまう。

【 0 1 7 7 】

このように非特許文献に記載の方法の場合、常に垂直成分を基に、当該ブロックの動きベクトル情報が符号化されるため、当該ブロックの、特に水平成分の動きベクトル情報の

50

符号化が最適であるとは限らない。これに対して、動きベクトル符号化部 301 は、垂直成分・水平成分を、それぞれ基に当該ブロックの動きベクトル情報を符号化し、その符号化量を比較して、その小さい方の方式を選択して符号化するため、1ビットの動き予測モード情報の追加で、当該ブロックの動きベクトル情報の両成分に対して、効率の良い符号化を実現することができる。

【0178】

例えば、図11の例において水平成分を基準としてメディアン予測を行うとする。この場合、まず、水平成分の予測動きベクトル情報がメディアン (median) によって生成されるので、

$$(\text{水平成分の予測動きベクトル}) = 3$$

となる。

【0179】

次に、当該ブロックの水平成分の動きベクトル情報と、近傍ブロック A、B、C の水平成分の動きベクトル情報の差分絶対値が算出され、

$$(\text{ブロック A との差分絶対値}) = 5$$

$$(\text{ブロック B との差分絶対値}) = 0$$

$$(\text{ブロック C との差分絶対値}) = 0$$

となる。そして、差分絶対値の最小となる周辺ブロックは、

$$\text{Min}(A, B, C) = B \text{ 若しくは } C$$

となる。

【0180】

したがって、 $\text{Min}(A, B, C) = B \text{ or } C$ の水平成分の動きベクトル情報から、当該ブロックに対する水平成分の予測動きベクトル情報は、

$$(\text{B の水平成分の予測動きベクトル}) = 1$$

$$(\text{C の水平成分の予測動きベクトル}) = 1$$

となる。すなわち、近傍ブロックが B、C のいずれの場合でも、当該ブロックの水平成分の動きベクトル情報との差分が 1 となり、上述した垂直成分を基準とする場合よりも差分動きベクトル情報が小さくなり、コスト関数値が小さくなる。

【0181】

つまり、図11に示される例の場合、動きベクトル符号化部 301 は、コスト関数値がより小さな水平成分を基準とするモードを選択することができる。

【0182】

特に、図11に示される例のように、各周辺 (近傍) ブロックの動きベクトルの向きや大きさのばらつきが大きい場合、その効果が大きくなる。

【0183】

例えば、動画像内において移動や変形を行う物体 (動物体) とその周辺の境界部分 (例えば周辺ブロックに動物体の画像とその動物体周辺の画像の両方が含まれるような場合) においては、各周辺 (近傍) ブロックの動きベクトルの向きや大きさが揃い難い (ばらつきが大きくなりやすい)。

【0184】

例えば複数の激しい動きを含む動画像においては、このような部分が多く含まれる可能性が高い。また、画像が複雑な (例えば高周波成分を多く含むような) テクスチャが動く (移動や変形を行う) ような動画像にも、このような部分が多く含まれる可能性が高い。

【0185】

さらに、画像内の平坦部分 (例えば低周波成分を多く含むような部分) においても、ノイズの発生等により動きベクトルが不安定となり易く、このような部分が多く含まれる可能性が高い。

【0186】

このような場合、従来の方法のように垂直成分を必ず基準とする方法では、上述したように、符号化効率が低減する恐れがあるが、動きベクトル符号化部 301 は、コスト関数

10

20

30

40

50

値を算出し、その値に基づいてモードを選択するので、確実に符号化効率を向上させることができる。

【 0 1 8 7 】

[符号化処理の流れ]

次に、以上のような画像符号化装置 3 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 1 2 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。

【 0 1 8 8 】

ステップ S 3 0 1 において、A/D変換部 1 0 1 は入力された画像をA/D変換する。ステップ S 3 0 2 において、画面並べ替えバッファ 1 0 2 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。

10

【 0 1 8 9 】

ステップ S 3 0 3 において、イントラ予測部 1 1 4 は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。ステップ S 3 0 4 において、動き予測・補償部 1 1 5 は、インター予測モードでの動き予測や動き補償を行うインター動き予測処理を行う。

【 0 1 9 0 】

ステップ S 3 0 5 において、選択部 1 1 6 は、イントラ予測部 1 1 4 および動き予測・補償部 1 1 5 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 1 1 6 は、イントラ予測部 1 1 4 により生成された予測画像と、動き予測・補償部 1 1 5 により生成された予測画像のいずれか一方を選択する。

【 0 1 9 1 】

20

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 1 1 4 および動き予測・補償部 1 1 5 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 1 1 4 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 1 0 6 に供給する。

【 0 1 9 2 】

最適インター予測モードの予測画像が選択された場合、動き予測・補償部 1 1 5 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 1 0 6 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。例えば、メディアン予測を用いるモードが最適インター予測モードとして選択される場合、垂直成分を基準とするモードか水平成分を基準とするモードかを示す情報も可逆符号化部 1 0 6 に供給される。

30

【 0 1 9 3 】

ステップ S 3 0 6 において、演算部 1 0 3 は、ステップ S 3 0 2 の処理により並び替えられた画像と、ステップ S 3 0 5 において選択された予測画像との差分を演算する。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。

【 0 1 9 4 】

ステップ S 3 0 7 において、直交変換部 1 0 4 は、ステップ S 3 0 6 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 S 3 0 8 において、量子化部 1 0 5 は、ステップ S 3 0 7 の処理により得られた直交変換係数を量子化する。

40

【 0 1 9 5 】

ステップ S 3 0 8 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 S 3 0 9 において、逆量子化部 1 0 8 は、ステップ S 3 0 8 の処理により生成された量子化された直交変換係数（量子化係数とも称する）を量子化部 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 3 1 0 において、逆直交変換部 1 0 9 は、ステップ S 3 0 7 の処理により得られた直交変換係数を、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。

50

【0196】

ステップS311において、演算部110は、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S312においてデブロックフィルタ111は、ステップS310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。

【0197】

ステップS313において、フレームメモリ112は、ステップS311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にはデブロックフィルタ111によりフィルタ処理されていない画像も演算部110から供給され、記憶される。

10

【0198】

ステップS314において、可逆符号化部106は、ステップS308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。

【0199】

なお、可逆符号化部106は、ステップS308において算出された量子化パラメータを符号化し、符号化データに付加する。

【0200】

また、可逆符号化部106は、ステップS305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に付加する。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、動き予測・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、符号化データに付加する。

20

【0201】

ステップS315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。

【0202】

ステップS316においてレート制御部117は、ステップS315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

【0203】

ステップS316の処理が終了すると、符号化処理が終了される。

【0204】

[インター動き予測処理の流れ]

次に、図13のフローチャートを参照して、図12のステップS304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。

【0205】

インター動き予測処理が開始されると、ステップS331において、動き探索部311は、各ブロックサイズ（例えば図4を参照して説明した、 16×16 画素乃至 4×4 画素からなる8種類のブロックサイズ）の各インター予測モードに対して動きベクトルと参照画像をそれぞれ決定する。

40

【0206】

そして、コスト関数算出部312は、ステップS332において、各インター予測モードについて、決定した動きベクトルに基づいて参照画像に補償処理を行い、予測画像を生成する。

【0207】

ステップS333において、動きベクトル符号化部301は、メディアン予測を用いて差分動きベクトル情報を生成するメディアン予測符号化処理を行う。

【0208】

50

ステップS 3 3 4において、コスト関数算出部 3 1 2 は、供給された情報を用いて、各インター予測モードに対するコスト関数値を算出する。

【0 2 0 9】

ステップS 3 3 5において、モード判定部 3 1 3 は、候補の全インター予測モードのコスト関数値を比較し、最小のコスト関数値のインター予測モードを、最適インター予測モードとして決定する。

【0 2 1 0】

ステップS 3 3 6において、動き補償部 3 1 4 は、最適インター予測モードの動きベクトルに基づいて、フレームメモリ 1 1 2 からの参照画像に補償処理を行い、予測画像を生成する。動き補償部 3 1 4 は、最適予測モードの予測画像とコスト関数値を、選択部 1 1 6 に出力し、インター動き予測処理を終了し、処理を図 1 2 のステップS 3 0 4 に戻し、ステップS 3 0 5 以降の処理を実行させる。

【0 2 1 1】

[メディアン予測符号化処理の流れ]

次に、図 1 4 のフローチャートを参照して、図 1 3 のステップS 3 3 3 において実行されるメディアン予測符号化処理の流れの例を説明する。

【0 2 1 2】

メディアン予測符号化処理が開始されると、動き探索部 3 1 1 は、ステップS 3 5 1 において、当該ブロックの動きを検出する。

【0 2 1 3】

ステップS 3 5 2 において、垂直基準符号化部 3 2 1 は、垂直成分を基準とするモードでメディアン予測を行う垂直基準符号化処理を行う。垂直基準符号化処理が終了すると、垂直基準コスト算出部 3 3 1 は、ステップS 3 5 3 において、垂直基準符号化のコスト関数値を算出する。例えば、垂直基準コスト算出部 3 3 1 は、垂直基準符号化処理により生成された差分動きベクトル情報の符号量を、垂直基準符号化のコスト関数値として算出する。

【0 2 1 4】

ステップS 3 5 4 において、水平基準符号化部 3 2 2 は、水平成分を基準とするモードでメディアン予測を行う水平基準符号化処理を行う。水平基準符号化処理が終了すると、水平基準コスト算出部 3 3 2 は、ステップS 3 5 5 において、水平基準符号化のコスト関数値を算出する。例えば、水平基準コスト算出部 3 3 2 は、水平基準符号化処理により生成された差分動きベクトル情報の符号量を、水平基準符号化のコスト関数値として算出する。

【0 2 1 5】

ステップS 3 5 6 において、選択部 3 2 4 は、ステップS 3 5 3 において算出された垂直基準符号化のコスト関数値と、ステップS 3 5 5 において算出された水平基準符号化のコスト関数値とを比較し、その値が小さい方のモードを最適なモードとして選択する。モードを選択すると選択部 3 2 4 は、メディアン予測符号化処理を終了し、処理を図 1 3 のステップS 3 3 3 に戻し、ステップS 3 3 4 以降の処理を実行させる。

【0 2 1 6】

[垂直基準符号化処理の流れ]

次に、図 1 5 のフローチャートを参照して、図 1 4 のステップS 3 5 2 において実行される垂直基準符号化処理の流れの例を説明する。

【0 2 1 7】

垂直基準符号化処理が開始されると、垂直成分メディアン予測部 3 5 1 は、ステップS 3 7 1 において、垂直成分について、メディアンによる動きベクトルの予測を行う。

【0 2 1 8】

ステップS 3 7 2 において、垂直成分差分符号化部 3 5 2 は、垂直成分について、当該ブロックの動きベクトルと、ステップS 3 7 1 の予測結果（垂直方向の予測結果）との差分を求め、符号化する。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 9 】

ステップ S 3 7 3 において、最小判定部 3 4 2 は、垂直成分について、当該ブロックの動きベクトルとの差分絶対値が最小となる動きベクトルを有する周辺（近傍）ブロックを特定する。

【 0 2 2 0 】

ステップ S 3 7 4 において、水平成分差分符号化部 3 4 3 は、水平成分について、特定された周辺（近傍）ブロックの動きベクトルと、当該ブロックの動きベクトルとの差分絶対値を符号化する。

【 0 2 2 1 】

ステップ S 3 7 4 の処理を終了すると、水平成分差分符号化部 3 4 3 は、垂直基準符号化処理を終了し、処理を図 1 4 のステップ S 3 5 2 に戻し、ステップ S 3 5 3 以降の処理を実行させる。

【 0 2 2 2 】

[水平基準符号化処理の流れ]

次に、図 1 6 のフローチャートを参照して、図 1 4 のステップ S 3 5 4 において実行される水平基準符号化処理の流れの例を説明する。この処理は、垂直成分の代わりに水平成分を基準とすること以外、垂直基準符号化処理（図 1 5 ）と基本的に同様の処理が行われる。

【 0 2 2 3 】

水平基準符号化処理が開始されると、水平成分メディアン予測部 3 7 1 は、ステップ S 3 8 1 において、水平成分について、メディアンによる動きベクトルの予測を行う。

【 0 2 2 4 】

ステップ S 3 8 2 において、水平成分差分符号化部 3 7 2 は、水平成分について、当該ブロックの動きベクトルと、ステップ S 3 8 1 の予測結果（水平方向の予測結果）との差分を求め、符号化する。

【 0 2 2 5 】

ステップ S 3 8 3 において、最小判定部 3 6 2 は、水平成分について、当該ブロックの動きベクトルとの差分絶対値が最小となる動きベクトルを有する周辺（近傍）ブロックを特定する。

【 0 2 2 6 】

ステップ S 3 8 4 において、垂直成分差分符号化部 3 6 3 は、垂直成分について、特定された周辺（近傍）ブロックの動きベクトルと、当該ブロックの動きベクトルとの差分絶対値を符号化する。

【 0 2 2 7 】

ステップ S 3 8 4 の処理を終了すると、垂直成分差分符号化部 3 6 3 は、水平基準符号化処理を終了し、処理を図 1 4 のステップ S 3 5 4 に戻し、ステップ S 3 5 5 以降の処理を実行させる。

【 0 2 2 8 】

以上のように、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、各処理を実行することで、垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを選択する。つまり、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、基準とする成分については、メディアン予測により動きベクトルの予測を行い、差分動きベクトル情報を求め、基準としない成分については、基準とする成分において、当該ブロックの動きベクトルの差分絶対値が最小となる周辺ブロックの動きベクトルを予測動きベクトルとし、差分動きベクトル情報を求める。そして、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、このような処理を、垂直成分および水平成分をそれぞれ基準として行い、それぞれのコスト関数値を算出し、値が小さい方を最適モードとして選択する。

【 0 2 2 9 】

このようにすることにより、動きベクトル符号化部 3 0 1 は、メディアン予測による符号化の符号化効率を向上させることができる。

【 0 2 3 0 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

[画像復号装置]

次に、以上のような画像符号化装置 3 0 0 により符号化された符号化データを復号する（画像符号化装置 3 0 0 に対応する）画像復号装置について説明する。図 1 7 は、本発明を適用した画像処理装置としての画像復号装置の一実施の形態の構成を表している。

【 0 2 3 1 】

図 1 7 に示される画像復号装置 4 0 0 は、画像符号化装置 3 0 0 において画像が符号化された符号化データを復号する装置であり、基本的に図 2 に示される AVC 符号化方式の画像復号装置 2 0 0 と同様の構成を有し、同様の処理を行う。

【 0 2 3 2 】

ただし、画像復号装置 4 0 0 は、復号する符号化データが、垂直成分を基準とするメディアン予測を用いて生成された符号化データであるか、若しくは、水平成分を基準とするメディアン予測を用いて生成された符号化データであるかを判断し、各モードに応じた復号を行う。

【 0 2 3 3 】

図 1 7 に示されるように、画像復号装置 4 0 0 は、画像復号装置 2 0 0 の構成に加え、さらに動きベクトル復号部 4 0 1 を有する。

【 0 2 3 4 】

動きベクトル復号部 4 0 1 は、メディアンを用いたインター動き予測の動きベクトルの復号を行う。その際、動きベクトル復号部 4 0 1 は、画像符号化装置 3 0 0（すなわち、動きベクトル符号化部 3 0 1）により基準とされた成分を特定し、その成分を基準として（動きベクトル符号化部 3 0 1 と同じ成分を基準として）復号を行う。

【 0 2 3 5 】

[動き予測・補償部および動きベクトル復号部]

図 1 8 は、動き予測・補償部 2 1 2 と動きベクトル復号部 4 0 1 の内部の構成例を示すブロック図である。なお、図 1 8 においては、説明の便宜上、メディアン予測モードに関する構成のみを示す。

【 0 2 3 6 】

図 1 8 に示されるように、動き予測・補償部 1 1 5 は、モードバッファ 4 1 1、差分動きベクトル情報バッファ 4 1 2、動き補償部 4 1 3、および動きベクトルバッファ 4 1 4 を有する。

【 0 2 3 7 】

モードバッファ 4 1 1 は、可逆復号部 2 0 2 が符号化データを可逆復号して得られた当該ブロックの、動き予測モードに関する情報を記憶し、所定のタイミングにおいてそれを動きベクトル復号部 4 0 1 に供給する。

【 0 2 3 8 】

差分動きベクトル情報バッファ 4 1 2 は、可逆復号部 2 0 2 が符号化データを可逆復号して得られた当該ブロックの差分動きベクトル情報を記憶し、所定のタイミングにおいてそれを動きベクトル復号部 4 0 1 に供給する。

【 0 2 3 9 】

動き補償部 4 1 3 は、動きベクトル復号部 4 0 1 において復号されて得られた当該ブロックの動きベクトル情報を用いて、フレームメモリ 2 0 9 から供給される参照画像画素値に対して動き補償を行い、予測画像を生成する。動き補償部 4 1 3 は、生成した予測画像画素値を選択部 2 1 3 に供給する。

【 0 2 4 0 】

動きベクトルバッファ 4 1 4 は、動きベクトル復号部 4 0 1 において復号されて得られた当該ブロックの動きベクトル情報を記憶し、それを、次以降のブロックに対する処理において周辺（近傍）ブロックの動きベクトル情報として動きベクトル復号部 4 0 1 に適宜供給する。

【 0 2 4 1 】

10

20

30

40

50

図 18 に示されるように、動きベクトル復号部 401 は、モード判定部 421、垂直基準復号部 422、および水平基準復号部 423 を有する。

【0242】

モード判定部 421 は、モードバッファ 411 から供給される動き予測モードに関する情報に基づいて、符号化の際に、垂直成分を基準としてメディアン予測が行われたか、水平成分を基準としてメディアン予測が行われたかを判定する。符号化の際に垂直成分を基準としてメディアン予測が行われたと判定された場合、モード判定部 421 は、垂直基準復号部 422 を動作させる。また、符号化の際に水平成分を基準としてメディアン予測が行われたと判定された場合、モード判定部 421 は、水平基準復号部 423 を動作させる。

10

【0243】

垂直基準復号部 422 は、モード判定部 421 の指示に基づいて動作する。垂直基準復号部 422 は、差分動きベクトル情報バッファ 412 から当該ブロックの差分動きベクトル情報を取得する。また、垂直基準復号部 422 は、動きベクトルバッファ 414 から周辺（近隣）ブロックの動きベクトル情報を取得する。垂直基準復号部 422 は、その周辺ブロックの動きベクトル情報を用いて、差分動きベクトル情報を、垂直成分を基準として復号し、当該ブロックの動きベクトル情報を得る。

【0244】

この場合、当該ブロックの差分動きベクトル情報は、符号化の際に垂直成分を基準としてメディアン予測が行われているので、垂直基準復号部 422 は、その符号化の手順に応じた手順で差分動きベクトル情報を復号し、当該ブロックの動きベクトル情報を得る。

20

【0245】

当該ブロックの動きベクトル情報を得ると、垂直基準復号部 422 は、その動きベクトル情報を、動き補償部 413 および動きベクトルバッファ 414 に供給する。動き補償部 413 に供給された動きベクトル情報は、予測画像の生成に利用される。動きベクトルバッファ 414 に供給された動きベクトル情報は、次以降のブロックに対する復号処理において、周辺（近傍）ブロックの動きベクトル情報として利用される。

【0246】

水平基準復号部 423 は、モード判定部 421 の指示に基づいて動作する。水平基準復号部 423 は、差分動きベクトル情報バッファ 412 から当該ブロックの差分動きベクトル情報を取得する。また、水平基準復号部 423 は、動きベクトルバッファ 414 から周辺（近隣）ブロックの動きベクトル情報を取得する。水平基準復号部 423 は、その周辺ブロックの動きベクトル情報を用いて、差分動きベクトル情報を、水平成分を基準として復号し、当該ブロックの動きベクトル情報を得る。

30

【0247】

この場合、当該ブロックの差分動きベクトル情報は、符号化の際に水平成分を基準としてメディアン予測が行われているので、水平基準復号部 423 は、その符号化の手順に応じた手順で差分動きベクトル情報を復号し、当該ブロックの動きベクトル情報を得る。

【0248】

当該ブロックの動きベクトル情報を得ると、水平基準復号部 423 は、その動きベクトル情報を、動き補償部 413 および動きベクトルバッファ 414 に供給する。動き補償部 413 に供給された動きベクトル情報は、予測画像の生成に利用される。動きベクトルバッファ 414 に供給された動きベクトル情報は、次以降のブロックに対する復号処理において、周辺（近傍）ブロックの動きベクトル情報として利用される。

40

【0249】

つまり、動きベクトル復号部 401 は、画像符号化装置 300 から供給される動き予測モードに関する情報を参照して、復号すべき差分動きベクトル情報を、画像符号化装置 300 がその差分動きベクトル情報を生成した際の予測モードに応じた方法で復号する。したがって、画像復号装置 400 は、画像符号化装置 300 が画像を符号化して生成した符号化データを適切に復号することができ、符号化効率の向上を実現することができる。

50

【 0 2 5 0 】

[復号処理の流れ]

次に、以上のような画像復号装置 4 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 1 9 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 5 1 】

復号処理が開始されると、ステップ S 4 0 1 において、蓄積バッファ 2 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 4 0 2 において、可逆復号部 2 0 2 は、蓄積バッファ 2 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 8 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 5 2 】

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、フラグや量子化パラメータ等の情報も復号される。

【 0 2 5 3 】

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 2 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、動き予測・補償部 2 1 2 に供給される。

【 0 2 5 4 】

ステップ S 4 0 3 において、逆量子化部 2 0 3 は、可逆復号部 2 0 2 により復号されて得られた、量子化された直交変換係数を、図 8 の量子化部 1 0 5 による量子化処理に対応する方法で逆量子化する。ステップ S 4 0 4 において逆直交変換部 2 0 4 は逆量子化部 2 0 3 により逆量子化されて得られた直交変換係数を、図 8 の直交変換部 1 0 4 による直交変換処理に対応する方法で逆直交変換する。これにより図 8 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 5 5 】

ステップ S 4 0 5 において、演算部 2 0 5 は、ステップ S 4 0 4 の処理により得られた差分情報に、予測画像を加算する。これにより元の画像データが復号される。

【 0 2 5 6 】

ステップ S 4 0 6 において、デブロックフィルタ 2 0 6 は、ステップ S 4 0 5 の処理により得ら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。

【 0 2 5 7 】

ステップ S 4 0 7 において、フレームメモリ 2 0 9 は、フィルタリングされた復号画像を記憶する。

【 0 2 5 8 】

ステップ S 4 0 8 において、イントラ予測部 2 1 1、または動き予測・補償部 2 1 2 は、可逆復号部 2 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 5 9 】

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

【 0 2 6 0 】

ステップ S 4 0 9 において、選択部 2 1 3 は予測画像を選択する。すなわち、選択部 2 1 3 には、イントラ予測部 2 1 1 により生成された予測画像、若しくは、動き予測・補償部 2 1 2 により生成された予測画像が供給される。選択部 2 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 2 0 5 に供給する。この予測画像は、ステップ S 4 0 5 の処理により差分情報に加算される。

【 0 2 6 1 】

10

20

30

40

50

ステップS 4 1 0において、画面並べ替えバッファ2 0 7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1 0 0の画面並べ替えバッファ1 0 2（図8）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。

【0 2 6 2】

ステップS 4 1 1において、D/A変換部2 0 8は、画面並べ替えバッファ2 0 7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。

【0 2 6 3】

[予測処理の流れ]

次に、図2 0のフローチャートを参照して、図1 9のステップS 4 0 8において実行される予測処理の詳細な流れの例を説明する。

【0 2 6 4】

予測処理が開始されると、可逆復号部2 0 2は、ステップS 4 3 1において、復号した予測モード情報に基づいて、符号化データがイントラ符号化されているか否かを判定する。

【0 2 6 5】

イントラ符号化されていると判定された場合、可逆復号部2 0 2は、処理をステップS 4 3 2に進める。ステップS 4 3 2において、イントラ予測部2 1 1は、可逆復号部2 0 2より、イントラ予測モード情報等、予測画像の生成に必要な情報を取得する。ステップS 4 3 3において、イントラ予測部2 1 1は、フレームメモリ2 0 9から参照画像を取得し、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行って、予測画像を生成する。

【0 2 6 6】

予測画像を生成すると、イントラ予測部2 1 1は、生成した予測画像を、選択部2 1 3を介して演算部2 0 5に供給し、予測処理を終了して、処理を図1 9のステップS 4 0 8に戻し、ステップS 4 0 9以降の処理を実行させる。

【0 2 6 7】

また、図2 0のステップS 4 3 1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2 0 2は、処理をステップS 4 3 4に進める。

【0 2 6 8】

ステップS 4 3 4において、動き予測・補償部2 1 2は、インター予測処理を行い、符号化の際に採用されたインター予測モードで予測画像を生成する。

【0 2 6 9】

予測画像を生成すると、動き予測・補償部2 1 2は、生成した予測画像を、選択部2 1 3を介して演算部2 0 5に供給し、予測処理を終了して、処理を図1 9のステップS 4 0 8に戻し、ステップS 4 0 9以降の処理を実行させる。

【0 2 7 0】

[インター予測処理の流れ]

次に、図2 1のフローチャートを参照して、図2 0のステップS 4 3 4において実行されるインター予測処理の流れの例を説明する。

【0 2 7 1】

インター予測処理が開始されると、可逆復号部2 0 2は、ステップS 4 5 1において、モード情報を復号する。そのモード情報をモードバッファ4 1 1を介して取得すると、モード判定部4 2 1は、ステップS 4 5 2において、そのモード情報に基づいて、差分動きベクトル情報生成の際の予測モードが垂直成分を基準とする垂直基準モードであるか否かを判定する。

【0 2 7 2】

垂直基準モードであると判定された場合、モード判定部4 2 1は、処理をステップS 4 5 3に進める。ステップS 4 5 3において、垂直基準復号部4 2 2は、垂直成分を基準とする方法で差分動きベクトル情報を復号する。差分動きベクトル情報を復号し、当該プロ

10

20

30

40

50

ックの動きベクトル情報を得ると、垂直基準復号部 4 2 2 は、処理をステップ S 4 5 5 に進める。

【 0 2 7 3 】

また、ステップ S 4 5 2 において、モード情報に基づいて、差分動きベクトル情報生成の際の予測モードが水平成分を基準とする水平基準モードであると判定された場合、モード判定部 4 2 1 は、処理をステップ S 4 5 4 に進める。ステップ S 4 5 4 において、水平基準復号部 4 2 3 は、水平成分を基準とする方法で差分動きベクトル情報を復号する。差分動きベクトル情報を復号し、当該ブロックの動きベクトル情報を得ると、水平基準復号部 4 2 3 は、処理をステップ S 4 5 5 に進める。

【 0 2 7 4 】

ステップ S 4 5 5 において、動き補償部 4 1 3 は、垂直基準復号部 4 2 2 若しくは水平基準復号部 4 2 3 により生成された当該ブロックの動きベクトル情報を用いて、フレームメモリ 2 0 9 から供給される参照画像に対して動き補償を行い、予測画像を生成する。

【 0 2 7 5 】

予測画像が生成されると、動き補償部 4 1 3 は、インター予測処理を終了し、処理を図 2 0 のステップ S 4 3 4 に戻し、予測処理を終了させる。

【 0 2 7 6 】

以上のように各種処理を実行することにより、画像復号装置 4 0 0 は、符号化効率の向上を実現することができる。

【 0 2 7 7 】

< 3 . 第 3 の実施の形態 >

[動き予測・補償部および動きベクトル符号化部]

図 2 2 は、画像符号化装置 5 0 0 (図示せず) が有する動き予測・補償部および動きベクトル符号化部の他の構成例を示すブロック図である。画像符号化装置 5 0 0 は、上述した画像符号化装置 3 0 0 と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行う画像符号化装置である。ただし、図 2 2 に示されるように、画像符号化装置 5 0 0 は、動きベクトル符号化部 3 0 1 の代わりに、動きベクトル符号化部 5 0 1 を有する。

【 0 2 7 8 】

この画像符号化装置 5 0 0 は、メディアン予測における予測モード選択を、コスト関数値の代わりに周辺 (近傍) ブロックの動きベクトルのばらつきに基づいて行う。図 2 2 の動きベクトル符号化部 5 0 1 は、周辺ブロックの動きベクトルのばらつきを示すパラメータとして、各周辺ブロックの動きベクトルの DR 値 (ダイナミックレンジ) を用いる。

【 0 2 7 9 】

DR 値とは、各動きベクトルの成分毎の範囲である。例えば、図 1 1 の場合、周辺ブロックの動きベクトルは、A (- 5 , 3)、B (3 , 4)、C (3 , 2) であるので、水平成分の DR 値は、「 8 」 (3 - (- 5)) となり、垂直成分の DR 値は、「 2 」 (4 - 2) となる。つまり、各動きベクトルが存在する範囲 (動きベクトル間の拡がり) が大きいほど DR 値は大きな値をとる。

【 0 2 8 0 】

動きベクトル符号化部 5 0 1 は、各周辺 (近傍) ブロックの動きベクトルの垂直成分と水平成分のそれぞれについて DR 値を算出し、その値に基づいて基準とする成分の選択を行う。より具体的には、動きベクトル符号化部 5 0 1 は、DR 値が大きい方の成分を基準として差分ベクトル情報の生成を行う。

【 0 2 8 1 】

動きベクトル符号化部 5 0 1 は、DR 算出部 5 1 1、選択部 5 1 2、垂直基準符号化部 3 2 1、および水平基準符号化部 3 2 2 を有する。

【 0 2 8 2 】

DR 算出部 5 1 1 は、動きベクトルバッファ 3 1 5 から供給される周辺 (近傍) ブロックの動きベクトル情報の垂直成分と水平成分のそれぞれについて、値のばらつき (範囲の大きさ) を示す DR 値を算出し、選択部 5 1 2 に供給する。

10

20

30

40

50

【0283】

選択部512は、垂直成分のDR値と水平成分のDR値とを比較し、その値が大きい方を基準とする成分として選択し、垂直基準符号化部321若しくは水平基準符号化部322を選択する。

【0284】

図11の例の場合、水平成分の方がDR値が大きいので、選択部512は、水平成分を基準とするモードを選択する。すなわち、選択部512は、水平基準符号化部322を動作させ、水平成分を基準とする予測モードで差分動きベクトル情報を生成させる。

【0285】

DR値が小さいほど、各動きベクトルのばらつきが小さいことを示す。つまり、DR値がより大きい成分（ばらつきが大きな成分）を基準とすることにより、各周辺ブロックの動きベクトルの基準としない成分のばらつきを小さくすることができる。上述したように、メディアン予測においては、動き予測ベクトルの基準としない成分は、基準とする成分に基づいて設定される。したがって、基準としない成分のばらつきを小さくするようにメディアン予測を行うことにより、選択されるブロックによって、予測動きベクトル情報と当該ブロックの動きベクトル情報との差分絶対値が大きく変化しないようにすることができる。

【0286】

したがって、図11の例のブロックAのように、垂直基準符号化部321または水平基準符号化部322が、動きベクトルの差分が大きなブロックを選択するリスクを低減させることができる。図11の例の場合、第1の実施の形態において上述したように、水平成分を基準とすることにより、垂直成分を基準とする場合よりも符号化効率を向上させることができる。このように、動きベクトル符号化部501は、DR値に基づいて基準とする成分を選択することにより、符号化効率を向上させることができる。

【0287】

また、動きベクトル符号化部501は、コスト関数値の代わりに、コスト関数値の算出よりも処理が容易なDR値の算出を行えばよい。また、動きベクトル符号化部501は、算出したDR値に基づいて先にモードの選択を行うことができるので、差分動きベクトル情報の生成を、垂直成分を基準とするモード、若しくは、水平成分を基準とするモードのいずれか一方のみで行えばよい。したがって、動きベクトル符号化部501は、第1の実施の形態の動きベクトル符号化部301の場合よりも、処理の負荷を低減させることができる。

【0288】

ただし、本実施の形態において説明したDR値に基づいて予測モードを選択する方法の場合、上述したように、非特許文献に記載の方法のように常に垂直成分を基準とする場合よりも符号化効率を向上させることができるが、必ず符号化効率が最も良くなるようにすることができるとは限らない。したがって、コスト関数値を算出する動きベクトル符号化部301の方が、DR値を算出する動きベクトル符号化部501よりも確実に符号量を低減させることができる。

【0289】

なお、本実施の形態において説明したDR値に基づいて予測モードを選択する方法の場合、予測モードを示す情報（垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを示す情報）を復号側に伝送する必要がなく、その分、符号化効率を向上させることができる。

【0290】

なお、周辺ブロックの動きベクトルのばらつきを示すパラメータは、どのようなものであってもよく、DR値以外であってもよい。例えば、各周辺ブロックの動きベクトルの分散であってもよいし、それ以外であってもよい。つまり、DR算出部511が、DR値の代わりに、動きベクトルのばらつきを示すDR値以外の値を算出し、それを選択部512に供給するようにしてもよい。

【0291】

[メディアン予測符号化処理の流れ]

この場合も、符号化処理およびインター動き予測処理は、図 1 2 および図 1 3 のフローチャートを参照して説明した、第 1 の実施の形態の場合と同様に行われる。

【 0 2 9 2 】

図 2 3 のフローチャートを参照して、この場合のメディアン予測符号化処理の流れの例を説明する。

【 0 2 9 3 】

動き探索部 3 1 1 は、ステップ S 5 5 1 において、当該ブロックの動きを検出し、動きベクトルを生成する。

【 0 2 9 4 】

D R 値算出部 5 1 1 は、ステップ S 5 5 2 において、垂直成分について、近傍ブロックの動きベクトル情報の D R 値を算出し、ステップ S 5 5 3 において、水平成分について、同様に近傍ブロックの動きベクトル情報の D R 値を算出する。

【 0 2 9 5 】

ステップ S 5 5 4 において、選択部 5 1 2 は、ステップ S 5 5 2 およびステップ S 5 5 3 において算出された各成分についての D R 値を比較し、最適な動き予測モードを選択する。つまり、選択部 5 1 2 は、D R 値が大きい方の成分を基準とするメディアン予測モードを選択する。

【 0 2 9 6 】

ステップ S 5 5 5 において、垂直基準符号化部 3 2 1 若しくは水平基準符号化部 3 2 2 のうち、ステップ S 5 5 4 において選択されたモードに対応する方は、選択されたモードでメディアンを用いた動きベクトルの予測符号化を行い、差分動きベクトル情報を生成する。

【 0 2 9 7 】

ステップ S 5 5 5 の処理が終了すると、動きベクトル符号化部 5 0 1 は、メディアン予測符号化処理を終了し、処理を図 1 3 のステップ S 3 3 3 に戻し、ステップ S 3 3 4 以降の処理を実行させる。

【 0 2 9 8 】

以上のような処理を行うことにより、動きベクトル符号化部 5 0 1 は、より容易に符号化効率を向上させることができる。

【 0 2 9 9 】

< 4 . 第 4 の実施の形態 >

[動き予測・補償部および動きベクトル復号部]

第 3 の実施の形態の画像符号化装置 5 0 0 (図示せず) に対応する画像復号装置 6 0 0 (図示せず) について説明する。画像符号化装置 5 0 0 により符号化された符号化データは、画像復号装置 6 0 0 により、正しく復号することができる。

【 0 3 0 0 】

画像復号装置 6 0 0 は、第 2 の実施の形態において説明した画像復号装置 4 0 0 と基本的に同様の構成を有し、同様の処理を行うが、図 2 4 に示されるように、動きベクトル復号部 4 0 1 の代わりに、動きベクトル復号部 6 0 1 を有する。

【 0 3 0 1 】

第 3 の実施の形態において上述したように画像符号化装置 5 0 0 は、メディアン予測において、垂直成分若しくは水平成分のいずれを基準としたかを示すモード情報を、画像復号装置 6 0 0 に供給しない。したがって、動きベクトル復号部 6 0 1 は、画像符号化装置 5 0 0 の場合と同様に、周辺 (近傍) ブロックの動きベクトル情報から成分毎の D R 値を算出し、画像符号化装置 5 0 0 において採用されたモードの推定を行う。

【 0 3 0 2 】

図 2 4 に示されるように、動きベクトル復号部 6 0 1 は、D R 値算出部 6 2 1、モード判定部 6 2 2、垂直基準復号部 4 2 2、および水平基準復号部 4 2 3 を有する。

【 0 3 0 3 】

10

20

30

40

50

D R 値算出部 6 2 1 は、D R 算出部 5 1 1 (図 2 2) の場合と同様に、動きベクトルバッファ 4 1 4 から周辺ブロックの動きベクトル情報を取得し、垂直成分および水平成分のそれぞれについて、D R 値を算出する。モード判定部 6 2 2 は、選択部 5 1 2 (図 2 2) の場合と同様に、D R 値算出部 6 2 1 により算出された D R 値に基づいて、画像符号化装置 5 0 0 において、垂直成分を基準とするモード、若しくは、水平成分を基準とするモードのいずれが選択されたかを判定 (推定) し、推定したモードで差分動きベクトル情報を復号する。

【 0 3 0 4 】

つまり、モード判定部 6 2 2 は、垂直基準復号部 4 2 2 若しくは水平基準復号部 4 2 3 のうち、推定したモードに対応する方を動作させ、差分動きベクトル情報バッファ 4 1 2 から取得した差分動きベクトル情報を復号する。

10

【 0 3 0 5 】

[インター予測処理の流れ]

この場合のインター予測処理の流れの例を、図 2 5 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 3 0 6 】

インター予測処理が開始されると、D R 値算出部 6 2 1 は、ステップ S 6 5 1 において、周辺 (近傍) ブロックの動きベクトル情報の成分毎の D R 値を算出する。

【 0 3 0 7 】

ステップ S 6 5 2 において、モード判定部 6 2 2 は、ステップ S 6 5 1 において算出された各成分の D R 値を比較し、垂直成分の D R 値の方が水平成分の D R 値より大きいかなかを判定する。垂直成分の方が大きいと判定された場合、モード判定部 6 2 2 は、処理をステップ S 6 5 3 に進める。ステップ S 6 5 3 において、垂直基準復号部 4 2 2 は、垂直成分を基準として差分動きベクトル情報を復号する。ステップ S 6 5 3 の処理が終了すると、垂直基準復号部 4 2 2 は、処理をステップ S 6 5 5 に進める。

20

【 0 3 0 8 】

また、ステップ S 6 5 2 において、垂直成分の D R 値の方が水平成分の D R 値より大きくないと判定された場合、モード判定部 6 2 2 は、処理をステップ S 6 5 4 に進める。ステップ S 6 5 4 において、水平基準復号部 4 2 3 は、水平成分を基準として差分動きベクトル情報を復号する。ステップ S 6 5 4 の処理が終了すると、水平基準復号部 4 2 3 は、処理をステップ S 6 5 5 に進める。

30

【 0 3 0 9 】

ステップ S 6 5 5 において、動き補償部 4 1 3 は、ステップ S 6 5 3 若しくはステップ S 6 5 4 において得られた当該ブロックの動きベクトル情報を用いて動き補償を行い、予測画像を生成する。

【 0 3 1 0 】

ステップ S 6 5 5 の処理が終了すると、動きベクトル復号部 6 0 1 は、インター予測処理を終了し、処理を図 2 0 のステップ S 4 3 4 に戻し、予測処理を終了させる。

【 0 3 1 1 】

以上のように、動きベクトル復号部 6 0 1 は、動きベクトル符号化部 5 0 1 により生成された差分動きベクトル情報を適切に復号し、符号化効率の向上を実現することができる。

40

【 0 3 1 2 】

< 5 . 第 5 の実施の形態 >

[動きベクトル符号化部]

なお、第 1 の実施の形態において説明した、メディアン予測においてコスト関数値を算出する方法と、第 3 の実施の形態において説明した、メディアン予測において D R 値を算出する方法の両方を併用するようにしてもよい。

【 0 3 1 3 】

この場合の画像符号化装置 7 0 0 (図示せず) は、基本的に図 8 の画像符号化装置 3 0

50

0と同様の構成を有し、同様の処理を行うが、動きベクトル符号化部301の代わりに動きベクトル符号化部701を有する。

【0314】

図26は、その場合の動きベクトル符号化部の主な構成例を示すブロック図である。図26に示されるように、動きベクトル符号化部701は、動きベクトル符号化部301、動きベクトル符号化部501、および制御部711を有する。

【0315】

動きベクトル符号化部301は、例えば図9を参照して説明したように、コスト関数値を算出し、そのコスト関数値の大きさに基づいて、垂直成分を基準とするか、水平成分を基準とするかを選択するコスト算出モードで差分動きベクトル情報を生成する。

10

【0316】

動きベクトル符号化部501は、例えば図22を参照して説明したように、DR値を算出し、そのDR値の大きさに基づいて、垂直成分を基準とするか、水平成分を基準とするかを選択するDR値算出モードで差分動きベクトル情報を生成する。

【0317】

制御部711は、最初、確実に符号化効率を向上させることができる動きベクトル符号化部301を制御して、差分動きベクトル情報を算出させる。それと並行して、制御部711は、動きベクトル符号化部501も制御し、差分動きベクトル情報を生成させる。制御部711は、両者において選択されるモード（垂直成分を基準とするか、若しくは、水平成分を基準とするか）を比較し、動きベクトル符号化部301と動きベクトル符号化部501のモード選択結果が所定の基準以上一致し、両者のモード選択結果が安定して一致すると判定される場合、動きベクトル符号化部301の処理を停止させ、動きベクトル符号化部501に差分動きベクトル情報を生成させ、処理の負荷を軽減させる。

20

【0318】

つまり、制御部711は、最初、より確実なコスト算出モードで開始し、結果に問題が無い場合、より負荷が少ないDR値算出モードに切り替えるように、動きベクトル符号化部301および動きベクトル符号化部501を制御する。

【0319】

制御部711は、このような制御を、例えばGOP等の、動画像の時系列方向の所定のデータ単位毎に行う。すなわち、例えばGOPが終了すると、制御部711は、制御をリセットし、次のGOPの先頭において、動きベクトル符号化部301を動作させる。

30

【0320】

このようにすることにより、動きベクトル符号化部701は、より確実かつ容易に符号化効率を向上させることができる。

【0321】

なお、モード選択結果の一致度を判定する基準は、任意である。例えば、制御部711が、フレーム画像毎に、所定のブロック数以上、モード選択結果が一致するか否かを判定するようにしてもよい。また、制御部711が、モード選択結果が一致するブロックの平均値や、連続数等、任意の統計量を用いて判定を行うようにしてもよい。

【0322】

40

また、以上においては、モードの切り替えは、モード選択の一致不一致により制御されるように説明したが、これに限らず、どのような基準により制御されるようにしてもよい。例えば、符号量の大きさに基づいて制御されるようにしてもよい。

【0323】

[メディアン予測符号化制御処理の流れ]

次に、図27のフローチャートを参照して、制御部711が実行するメディアン予測符号化制御処理の流れの例を説明する。

【0324】

メディアン予測符号化制御処理が開始されると、制御部711は、ステップS701において、動きベクトル符号化部301を制御し、コスト関数値を算出するモードでメディ

50

アン予測符号化処理（図 14）を行わせる。

【0325】

ステップ S 702 において、制御部 711 は、動きベクトル符号化部 501 を制御し、DR 値を算出するモードでメディアン予測符号化処理（図 23）を行わせる。

【0326】

ステップ S 703 において、制御部 711 は、ステップ S 701 において算出された、コスト関数値を算出するモードのメディアン予測符号化処理結果を出力する。ステップ S 704 において、制御部 711 は、ステップ S 701 およびステップ S 702 の両モードの予測結果の一致をカウントする。

【0327】

ステップ S 705 において、制御部 711 は、予測結果が所定の基準以上に一致したか否かを判定し、一致していないと判定した場合、処理をステップ S 701 に戻し、それ以降の処理を繰り返す。

【0328】

また、ステップ S 705 において、両モードの予測結果が所定の基準以上に一致したと判定された場合、制御部 711 は、処理をステップ S 706 に進める。

【0329】

ステップ S 706 において、制御部 711 は、以降のブロックについてコスト値を算出するモードを終了させ、DR 値を算出するモードでのみメディアン予測符号化処理を行わせる。

【0330】

ステップ S 707 において、制御部 711 は、コスト値を算出するモードの終了を、コスト関数算出部 312 に通知する。このモードが最適予測モードとして採用される場合、この通知が、復号側に供給される。

【0331】

ステップ S 707 の処理が終了すると、制御部 711 は、メディアン予測符号化制御処理を終了する。なお、制御部 711 は、このメディアン予測符号化制御処理を所定のデータ単位毎に繰り返し実行する。

【0332】

以上のように制御部 711 がメディアン予測符号化制御処理を行うことにより、動きベクトル符号化部 701 は、より確実かつ容易に符号化効率を向上させることができる。

【0333】

< 6 . 第 6 の実施の形態 >

[動き予測・補償部および動きベクトル復号部]

第 5 の実施の形態の画像符号化装置 700（図示せず）が生成した符号化データは、画像復号装置 800（図示せず）が復号する。この画像復号装置 800 は、基本的に図 17 の画像復号装置 400 と同様の構成を有し、同様の処理を行うが、動きベクトル復号部 401 の代わりに動きベクトル復号部 801 を有する。

【0334】

図 28 は、動きベクトル復号部 801 の主な構成例を示すブロック図である。図 28 に示されるように、動きベクトル復号部 801 は、モード判定部 821 および動きベクトル復号部 401、および、動きベクトル復号部 601 を有する。

【0335】

画像符号化装置 700 から画像復号装置 800 へは、コスト算出モードと DR 値算出モードのいずれのモードで符号化が行われたかを示す動き予測モードに関する情報が供給される。

【0336】

モード判定部 821 は、その動き予測モードに関する情報をモードバッファ 411 を介して可逆復号部 202 から取得すると、その情報に基づいて、符号化がコスト算出モードと DR 値算出モードのいずれのモードで行われたかを判定する。

10

20

30

40

50

【 0 3 3 7 】

動きベクトル復号部 4 0 1 は、コスト算出モードで、動きベクトル符号化部 3 0 1 により生成された差分動きベクトル情報を復号する。動きベクトル復号部 6 0 1 は、DR 値算出モードで、動きベクトル符号化部 5 0 1 により生成された差分動きベクトル情報を復号する。各モードの復号については、第 2 の実施の形態および第 4 の実施の形態において上述したのでその説明を省略する。

【 0 3 3 8 】

各モードで算出された当該ブロックの動きベクトル情報は、動き補償部 4 1 3 や動きベクトルバッファ 4 1 4 に供給され、動き補償処理や、他のブロックに対する処理において利用される。

10

【 0 3 3 9 】

このように、動きベクトル復号部 8 0 1 は、動きベクトル符号化部 7 0 1 において生成された差分動きベクトル情報を正しく復号することができる。

【 0 3 4 0 】

[インター予測処理の流れ]

この場合のインター予測処理の流れの例を、図 2 9 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 3 4 1 】

インター予測処理が開始されると、ステップ S 8 5 1 において、可逆復号部 2 0 2 は、モード情報を復号する。ステップ S 8 5 2 において、モード判定部 8 2 1 は、ステップ S 8 5 1 において復号されたモード情報に基づいて、コスト関数値を算出するメディアン予測モードであるか否かを判定する。コスト関数値を算出するモードであると判定された場合、動きベクトル復号部 4 0 1 は、ステップ S 8 5 3 において、コスト関数値を算出するモードでインター予測処理（図 2 1）を行う。

20

【 0 3 4 2 】

ステップ S 8 5 2 において DR 値を算出するモードであると判定された場合、動きベクトル復号部 6 0 1 は、ステップ S 8 5 4 において、DR 値を算出するモードでインター予測処理（図 2 5）を行う。

【 0 3 4 3 】

ステップ S 8 5 5 において、動き補償部 4 1 3 は、ステップ S 8 5 3 若しくはステップ S 8 5 4 において復号された当該ブロックの動きベクトル情報を用いて予測画像を生成する。ステップ S 8 5 5 の処理が終了されると、動きベクトル復号部 8 0 1 は、インター予測処理を終了し、処理を図 2 0 のステップ S 4 2 4 に戻し、予測処理を終了する。

30

【 0 3 4 4 】

以上のように、動きベクトル復号部 8 0 1 は、動きベクトル符号化部 7 0 1 により生成された差分動きベクトル情報を適切に復号し、符号化効率の向上を実現することができる。

【 0 3 4 5 】

以上において、水平成分・垂直成分を、それぞれ基に当該ブロックの動きベクトル情報を符号化する際に、median による予測結果を利用していたが、これに限らず、例えば、median + co-located（異なる時間における当該ブロックと同じ位置にあるマクロブロック若しくはブロックの動きベクトル情報）に利用することも可能である。

40

【 0 3 4 6 】

また、以上においては、各モードの符号化によって得られる符号化結果の符号化効率を評価する評価値の例として、コスト関数値（差分動きベクトルの符号量）や DR 値を用いて説明したが、この評価値は任意であり、符号化効率を評価するものであれば、どのようなパラメータであってもよい。例えば、各モードで生成された動きベクトルを用いて算出された MC 残差の全部または一部をコスト関数値として比較するようにしてもよい。

【 0 3 4 7 】

[拡張マクロブロック]

50

なお、上記説明においては、マクロブロックの大きさが、 16×16 画素の場合について説明してきたが、本発明は、拡張されたマクロブロックサイズに対しても適用することが可能である。

【0348】

図30は、拡張されたマクロブロックサイズの例を示す図である。

【0349】

図30の上段には、左から、 32×32 画素、 32×16 画素、 16×32 画素、および 16×16 画素のブロック（パーティション）に分割された 32×32 画素で構成されるマクロブロックが順に示されている。図30の中段には、左から、 16×16 画素、 16×8 画素、 8×16 画素、および 8×8 画素のブロックに分割された 16×16 画素で構成されるブロックが順に示されている。また、図30の下段には、左から、 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、および 4×4 画素のブロックに分割された 8×8 画素のブロックが順に示されている。

10

【0350】

すなわち、 32×32 画素のマクロブロックは、図30の上段に示される 32×32 画素、 32×16 画素、 16×32 画素、および 16×16 画素のブロックでの処理が可能である。

【0351】

また、上段の右側に示される 16×16 画素のブロックは、H.264/AVC方式と同様に、中段に示される 16×16 画素、 16×8 画素、 8×16 画素、および 8×8 画素のブロックでの処理が可能である。

20

【0352】

さらに、中段の右側に示される 8×8 画素のブロックは、H.264/AVC方式と同様に、下段に示される 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、および 4×4 画素のブロックでの処理が可能である。

【0353】

このような階層構造を採用することにより、拡張されたマクロブロックサイズにおいては、 16×16 画素のブロック以下に関してH.264/AVC方式と互換性を保ちながら、そのスーパーセットとして、より大きなブロックが定義されている。

【0354】

以上のように提案される拡張されたマクロブロックサイズにも、本発明を適用することができる。

30

【0355】

なお、上記説明においては、予測動きベクトル情報として、メディアン予測による空間予測動きベクトル情報（Spatial Predictor）を用いて説明したが、予測動きベクトル情報としては、時間予測動きベクトル情報（Temporal Predictor）および時空間予測動きベクトル情報（Spatial-Temporal Predictor）、あるいは、その他の予測動きベクトル情報を用いるようにしてもよい。

【0356】

以上においては、符号化方式としてH.264/AVC方式をベースに用いるようにしたが、これに限らない。すなわち、本発明は、差分処理を用いた動きベクトル情報符号化処理を行う、その他の符号化方式／復号方式にも適用することができる。

40

【0357】

なお、本発明は、例えば、MPEG、H.26x等の様に、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮された画像情報（ビットストリーム）を、衛星放送、ケーブルテレビジョン、インターネット、または携帯電話機などのネットワークメディアを介して受信する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。また、本発明は、光、磁気ディスク、およびフラッシュメモリのような記憶メディア上で処理する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。さらに、本発明は、それらの画像符号化装置および画像復号装置などに含まれる動き予測補償装置に

50

も適用することができる。

【0358】

< 7. 第7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31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。

【0359】

図31において、パーソナルコンピュータ900のCPU(Central Processing Unit)901は、ROM(Read Only Memory)902に記憶されているプログラム、または記憶部913からRAM(Random Access Memory)903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。RAM903にはまた、CPU901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。

10

【0360】

CPU901、ROM902、およびRAM903は、バス904を介して相互に接続されている。このバス904にはまた、入出力インタフェース910も接続されている。

【0361】

入出力インタフェース910には、キーボード、マウスなどよりなる入力部911、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912、ハードディスクなどより構成される記憶部913、モデムなどより構成される通信部914が接続されている。通信部914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。

20

【0362】

入出力インタフェース910にはまた、必要に応じてドライブ915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921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913にインストールされる。

【0363】

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。

30

【0364】

この記録媒体は、例えば、図31に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプロ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921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ROM902や、記憶部913に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0365】

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。

40

【0366】

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。

【0367】

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。

【0368】

50

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。

【０３６９】

10

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。

【０３７０】

< ８．第８の実施の形態 >

[テレビジョン受像機]

図３２は、本発明を適用した画像復号装置４００、画像復号装置６００、若しくは、画像復号装置８００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。

【０３７１】

図３２に示されるテレビジョン受像機１０００は、地上波チューナ１０１３、ビデオデコード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。

20

【０３７２】

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ド１０１５に供給する。ビデオデコード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。

【０３７３】

映像信号処理回路１０１８は、ビデオデコード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１

30

【０３７４】

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。

【０３７５】

40

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。

【０３７６】

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。

【０３７７】

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。

50

【0378】

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。

【0379】

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。

【0380】

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。

10

【0381】

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。

【0382】

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、音声スピーカー1025から出力させる。

【0383】

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。

20

【0384】

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。

【0385】

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、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。

30

【0386】

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400、画像復号装置600、若しくは画像復号装置800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300、画像符号化装置500、若しくは、画像符号化装置700によって符号化されている。

40

【0387】

MPEGデコーダ1017は、画像復号装置400、画像復号装置600、若しくは画像復号装置800の場合と同様に、メディア予測において垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを、放送局（画像符号化装置300、画像符号化装置500、若しくは、画像符号化装置700）に応じて適切に決定する。したがって、MPEGデコーダ1017は、符号化効率の向上を実現することができる。

【0388】

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、

50

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。

【0389】

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。

【0390】

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。

10

【0391】

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。

【0392】

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。

20

【0393】

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、CPU 1032、USB (Universal Serial Bus) I/F 1033、およびネットワークI/F 1034 も有する。

【0394】

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。

30

【0395】

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/F 1034 に供給する。

【0396】

ネットワークI/F 1034 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/F 1034 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/F 1034 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。

40

【0397】

音声コーデック 1028 は、ネットワークI/F 1034 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。

【0398】

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

50

られた音声のデータを、音声増幅回路 1 0 2 4 を介してスピーカ 1 0 2 5 より出力させる。

【 0 3 9 9 】

SDRAM 1 0 3 0 は、CPU 1 0 3 2 が処理を行う上で必要な各種のデータを記憶する。

【 0 4 0 0 】

フラッシュメモリ 1 0 3 1 は、CPU 1 0 3 2 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 1 0 3 1 に記憶されているプログラムは、テレビジョン受像機 1 0 0 0 の起動時などの所定のタイミングで CPU 1 0 3 2 により読み出される。フラッシュメモリ 1 0 3 1 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。

10

【 0 4 0 1 】

例えば、フラッシュメモリ 1 0 3 1 には、CPU 1 0 3 2 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 1 0 3 1 は、例えば CPU 1 0 3 2 の制御により、その MPEG-TS を、内部バス 1 0 2 9 を介して MPEG デコーダ 1 0 1 7 に供給する。

【 0 4 0 2 】

MPEG デコーダ 1 0 1 7 は、デジタルチューナ 1 0 1 6 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 1 0 0 0 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 1 0 1 7 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。

20

【 0 4 0 3 】

また、テレビジョン受像機 1 0 0 0 は、リモートコントローラ 1 0 5 1 から送信される赤外線信号を受光する受光部 1 0 3 7 も有する。

【 0 4 0 4 】

受光部 1 0 3 7 は、リモートコントローラ 1 0 5 1 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 CPU 1 0 3 2 に出力する。

【 0 4 0 5 】

CPU 1 0 3 2 は、フラッシュメモリ 1 0 3 1 に記憶されているプログラムを実行し、受光部 1 0 3 7 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 1 0 0 0 の全体の動作を制御する。CPU 1 0 3 2 とテレビジョン受像機 1 0 0 0 の各部は、図示せぬ経路を介して接続されている。

30

【 0 4 0 6 】

USB I/F 1 0 3 3 は、USB 端子 1 0 3 6 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 1 0 0 0 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 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 4 0 7 】

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 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 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の向上を実現することができる。

40

【 0 4 0 8 】

< 9 . 第 9 の実施の形態 >

[携帯電話機]

図 3 3 は、本発明を適用した画像符号化装置 3 0 0 および画像復号装置 4 0 0、画像符号化装置 5 0 0 および画像復号装置 6 0 0、または、画像符号化装置 7 0 0 および画像復号装置 8 0 0 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 4 0 9 】

図 3 3 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

50

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。

【 0 4 1 0 】

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 4 1 1 】

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 4 1 2 】

携帯電話機 1 1 0 0 は、CPU、ROM および RAM 等となる主制御部 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。

【 0 4 1 3 】

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 4 1 4 】

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 4 1 5 】

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スプレイ 1 1 1 8 に表示させる。

【 0 4 1 6 】

また、携帯電話機 1 1 0 0 は、主制御部 1 1 5 0 において、操作入力制御部 1 1 5 2 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 1 1 0 0 は、その電子メールデータを、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 (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。

【 0 4 1 7 】

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 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電子メールデータを復元する。携帯電話機 1 1 0 0 は、復元された電子メールデータを

、LCD制御部 1 1 5 5 を介して液晶ディスプレイ 1 1 1 8 に表示する。

【 0 4 1 8 】

なお、携帯電話機 1 1 0 0 は、受信した電子メールデータを、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。

【 0 4 1 9 】

この記憶部 1 1 2 3 は、書き換え可能な任意の記憶媒体である。記憶部 1 1 2 3 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もよい。

10

【 0 4 2 0 】

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 1 1 0 0 は、撮像によりCCDカメラ 1 1 1 6 で画像データを生成する。CCDカメラ 1 1 1 6 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 1 1 1 6 は、その画像データを、カメラI/F部 1 1 5 4 を介して、画像エンコーダ 1 1 5 3 で符号化し、符号化画像データに変換する。

【 0 4 2 1 】

携帯電話機 1 1 0 0 は、このような処理を行う画像エンコーダ 1 1 5 3 として、上述した画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 を用いる。画像エンコーダ 1 1 5 3 は、画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 の場合と同様に、メディアアン予測において、垂直成分を基準とするか、水平成分を基準とするかを適宜選択する。このようにすることにより、画像エンコーダ 1 1 5 3 は、符号化効率を向上させることができる。

20

【 0 4 2 2 】

なお、携帯電話機 1 1 0 0 は、このとき同時に、CCDカメラ 1 1 1 6 で撮像中にマイクロホン（マイク） 1 1 2 1 で集音した音声を、音声コーデック 1 1 5 9 においてアナログデジタル変換し、さらに符号化する。

【 0 4 2 3 】

携帯電話機 1 1 0 0 は、多重分離部 1 1 5 7 において、画像エンコーダ 1 1 5 3 から供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。

30

【 0 4 2 4 】

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。

40

【 0 4 2 5 】

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。

【 0 4 2 6 】

50

携帯電話機 1100 は、画像デコーダ 1156 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 1155 を介して液晶ディスプレイ 1118 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 1118 に表示される。

【0427】

携帯電話機 1100 は、このような処理を行う画像デコーダ 1156 として、上述した画像復号装置 400、画像復号装置 600、若しくは画像復号装置 800 を用いる。つまり、画像デコーダ 1156 は、画像復号装置 400、画像復号装置 600、若しくは画像復号装置 800 の場合と同様に、メディア予測において垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを、画像符号化装置 300、画像符号化装置 500、若しくは、画像符号化装置 700 に応じて適切に決定する。したがって、画像デコーダ 1156 は、符号化効率の向上を実現することができる。

10

【0428】

このとき、携帯電話機 1100 は、同時に、音声コーデック 1159 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 1117 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。

【0429】

なお、電子メールの場合と同様に、携帯電話機 1100 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 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。

20

【0430】

また、携帯電話機 1100 は、主制御部 1150 において、撮像されて CCD カメラ 1116 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。

【0431】

さらに、携帯電話機 1100 は、赤外線通信部 1181 で赤外線により外部の機器と通信することができる。

【0432】

携帯電話機 1100 は、画像エンコーダ 1153 として画像符号化装置 300、画像符号化装置 500、若しくは、画像符号化装置 700 を用いることにより、例えば CCD カメラ 1116 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に、符号化効率を向上させることができる。

30

【0433】

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 400、画像復号装置 600、若しくは画像復号装置 800 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）の符号化効率の向上を実現させることができる。

【0434】

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。

40

【0435】

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

50

きる。

【0436】

< 10 . 第 10 の実施の形態 >

[ハードディスクレコーダ]

図 3 4 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。

【0437】

図 3 4 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。

10

【0438】

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。

【0439】

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。

20

【0440】

もちろん、この他の動作も可能である。

【0441】

図 3 4 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、復調部 1222、デマルチプレクサ 1223、オーディオデコーダ 1224、ビデオデコーダ 1225、およびレコーダ制御部 1226 を有する。ハードディスクレコーダ 1200 は、さらに、EPGデータメモリ 1227、プログラムメモリ 1228、ワークメモリ 1229、ディスプレイコンバータ 1230、OSD (On Screen Display) 制御部 1231、ディスプレイ制御部 1232、記録再生部 1233、D/Aコンバータ 1234、および通信部 1235 を有する。

30

【0442】

また、ディスプレイコンバータ 1230 は、ビデオエンコーダ 1241 を有する。記録再生部 1233 は、エンコーダ 1251 およびデコーダ 1252 を有する。

40

【0443】

受信部 1221 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 1226 に出力する。レコーダ制御部 1226 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 1228 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 1226 は、このとき、ワークメモリ 1229 を必要に応じて使用する。

【0444】

通信部 1235 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 1235 は、レコーダ制御部 1226 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。

50

【 0 4 4 5 】

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 4 4 6 】

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。

10

【 0 4 4 7 】

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 4 4 8 】

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。

20

【 0 4 4 9 】

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 4 5 0 】

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。

30

【 0 4 5 1 】

記録再生部 1 2 3 3 は、例えば、オーディオデコーダ 1 2 2 4 より供給されるオーディオデータを、エンコーダ 1 2 5 1 によりエンコードする。また、記録再生部 1 2 3 3 は、ディスプレイコンバータ 1 2 3 0 のビデオエンコーダ 1 2 4 1 より供給されるビデオデータを、エンコーダ 1 2 5 1 によりエンコードする。記録再生部 1 2 3 3 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 1 2 3 3 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。

【 0 4 5 2 】

記録再生部 1 2 3 3 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、デ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 1 2 3 3 は、デコーダ 1 2 5 2 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 1 2 3 3 は、復号したオーディオデータをD/A変換し、モニタ 1 2 6 0 のスピーカに出力する。また、記録再生部 1 2 3 3 は、復号したビデオデータをD/A変換し、モニタ 1 2 6 0 のディスプレイに出力する。

40

【 0 4 5 3 】

レコーダ制御部 1 2 2 6 は、受信部 1 2 2 1 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 1 2 2 7 から最新のEPGデータを読み出し、それをOSD制御部 1 2 3 1 に供給する。OSD制御部 1 2 3 1

50

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 1 2 3 2 に出力する。ディスプレイ制御部 1 2 3 2 は、OSD制御部 1 2 3 1 より入力されたビデオデータをモニタ 1 2 6 0 のディスプレイに出力し、表示させる。これにより、モニタ 1 2 6 0 のディスプレイには、EPG (電子番組ガイド) が表示される。

【 0 4 5 4 】

また、ハードディスクレコーダ 1 2 0 0 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。

【 0 4 5 5 】

通信部 1 2 3 5 は、レコーダ制御部 1 2 2 6 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を取得し、それをレコーダ制御部 1 2 2 6 に供給する。レコーダ制御部 1 2 2 6 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 1 2 3 3 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 1 2 2 6 および記録再生部 1 2 3 3 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。

【 0 4 5 6 】

また、レコーダ制御部 1 2 2 6 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 1 2 3 0 に供給する。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 から供給されるビデオデータと同様に、レコーダ制御部 1 2 2 6 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 1 2 3 2 を介してモニタ 1 2 6 0 に供給し、その画像を表示させる。

【 0 4 5 7 】

また、この画像表示に合わせて、レコーダ制御部 1 2 2 6 が、復号したオーディオデータを、D/Aコンバータ 1 2 3 4 を介してモニタ 1 2 6 0 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。

【 0 4 5 8 】

さらに、レコーダ制御部 1 2 2 6 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 1 2 2 7 に供給する。

【 0 4 5 9 】

以上のようなハードディスクレコーダ 1 2 0 0 は、ビデオデコーダ 1 2 2 5、デコーダ 1 2 5 2、およびレコーダ制御部 1 2 2 6 に内蔵されるデコーダとして画像復号装置 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 0 0 を用いる。つまり、ビデオデコーダ 1 2 2 5、デコーダ 1 2 5 2、およびレコーダ制御部 1 2 2 6 に内蔵されるデコーダは、画像復号装置 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 0 0 の場合と同様に、メディア予測において垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを、画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 に応じて適切に決定する。したがって、ビデオデコーダ 1 2 2 5、デコーダ 1 2 5 2、およびレコーダ制御部 1 2 2 6 に内蔵されるデコーダは、符号化効率の向上を実現することができる。

【 0 4 6 0 】

したがって、ハードディスクレコーダ 1 2 0 0 は、例えば、チューナや通信部 1 2 3 5 が受信するビデオデータ (符号化データ) や、記録再生部 1 2 3 3 が再生するビデオデータ (符号化データ) の符号化効率の向上を実現させることができる。

【 0 4 6 1 】

また、ハードディスクレコーダ 1 2 0 0 は、エンコーダ 1 2 5 1 として画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 を用いる。したがって、エンコーダ 1 2 5 1 は、画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 の場合と同様に、メディア予測において、垂直成分を基準とするか、水平成分を基準とするかを適宜選択する。このようにすることにより、エンコーダ 1 2 5 1 は、符号化効率を向上させることができる。

【 0 4 6 2 】

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を生成する際に、符号化効率を向上させることができる。

【０４６３】

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３００および画像復号装置４００、画像符号化装置５００および画像復号装置６００、または、画像符号化装置７００および画像復号装置８００を適用することができる。

10

【０４６４】

< １１．第１１の実施の形態 >

[カメラ]

図３５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。

【０４６５】

図３５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。

【０４６６】

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。

20

【０４６７】

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１

30

【０４６８】

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。

【０４６９】

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。

40

【０４７０】

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。

【０４７１】

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

50

ラ 1 3 2 1 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。

【 0 4 7 2 】

例えば、コントローラ 1 3 2 1 は、画像信号処理部 1 3 1 4 やデコーダ 1 3 1 5 に代わって、DRAM 1 3 1 8 に記憶されている画像データを符号化したり、DRAM 1 3 1 8 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 1 3 2 1 は、画像信号処理部 1 3 1 4 やデコーダ 1 3 1 5 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 1 3 1 4 やデコーダ 1 3 1 5 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。

【 0 4 7 3 】

また、例えば、操作部 1 3 2 2 から画像印刷の開始が指示された場合、コントローラ 1 3 2 1 は、DRAM 1 3 1 8 から画像データを読み出し、それを、バス 1 3 1 7 を介して外部インタフェース 1 3 1 9 に接続されるプリンタ 1 3 3 4 に供給して印刷させる。

【 0 4 7 4 】

さらに、例えば、操作部 1 3 2 2 から画像記録が指示された場合、コントローラ 1 3 2 1 は、DRAM 1 3 1 8 から符号化データを読み出し、それを、バス 1 3 1 7 を介してメディアドライブ 1 3 2 3 に装着される記録メディア 1 3 3 3 に供給して記憶させる。

【 0 4 7 5 】

記録メディア 1 3 3 3 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 1 3 3 3 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。

【 0 4 7 6 】

また、メディアドライブ 1 3 2 3 と記録メディア 1 3 3 3 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。

【 0 4 7 7 】

外部インタフェース 1 3 1 9 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 1 3 3 4 と接続される。また、外部インタフェース 1 3 1 9 には、必要に応じてドライブ 1 3 3 1 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 1 3 3 2 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、FLASH ROM 1 3 2 4 にインストールされる。

【 0 4 7 8 】

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。

【 0 4 7 9 】

以上のようなカメラ 1 3 0 0 は、デコーダ 1 3 1 5 として上述した画像復号装置 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 0 0 を用いる。つまり、デコーダ 1 3 1 5 は、上述した画像復号装置 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 0 0 の場合と同様に、メディア予測において垂直成分を基準とするか水平成分を基準とするかを、符号化側 (画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0) に応じて適切に決定する。したがって、デコーダ 1 3 1 5 は、符号化効率の向上を実現することができる。

10

20

30

40

50

【 0 4 8 0 】

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の向上を実現させることができる。

【 0 4 8 1 】

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 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 を用いる。エンコーダ 1 3 4 1 は、画像符号化装置 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 の場合と同様に、メディア予測において、垂直成分を基準とするか、水平成分を基準とするかを適宜選択する。このようにすることにより、エンコーダ 1 3 4 1 は、符号化効率を向上させることができる。

10

【 0 4 8 2 】

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を生成する際に、符号化効率を向上させることができる。

【 0 4 8 3 】

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 4 0 0、画像復号装置 6 0 0、若しくは画像復号装置 8 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 3 0 0、画像符号化装置 5 0 0、若しくは、画像符号化装置 7 0 0 の符号化方法を適用するようにしてもよい。

20

【 0 4 8 4 】

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。

【 0 4 8 5 】

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 】

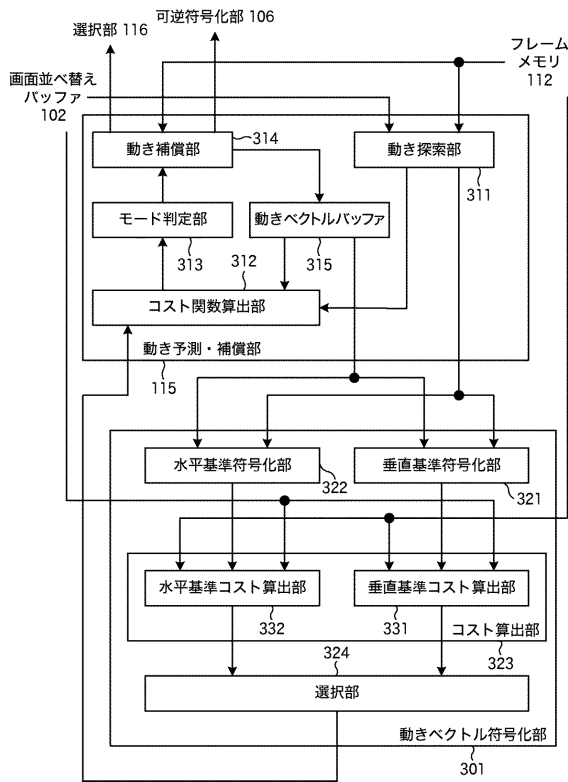
【 0 4 8 6 】

3 0 0 画像符号化装置， 3 0 1 動きベクトル符号化部， 3 2 1 垂直基準符号化部， 3 2 2 水平基準符号化部， 3 2 3 コスト算出部， 3 2 4 選択部， 4 0 0 画像復号装置， 4 0 1 動きベクトル復号部， 4 2 1 モード判定部， 4 2 2 垂直基準復号部， 4 2 3 水平基準復号部

30

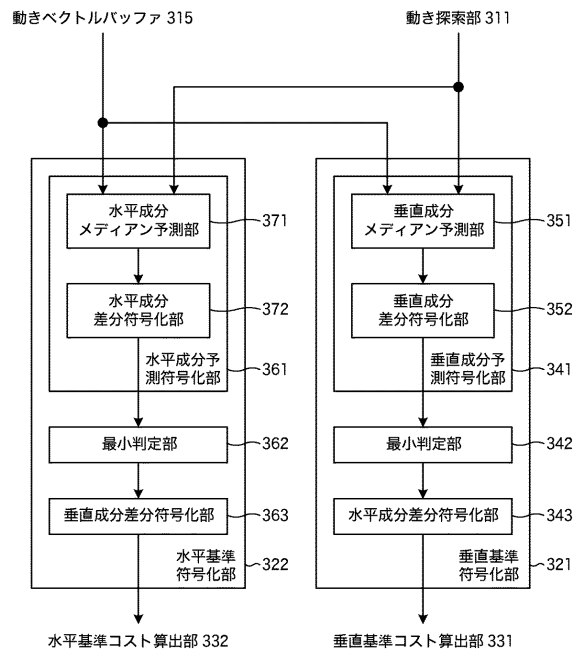
【図 9】

図9



【図 10】

図10

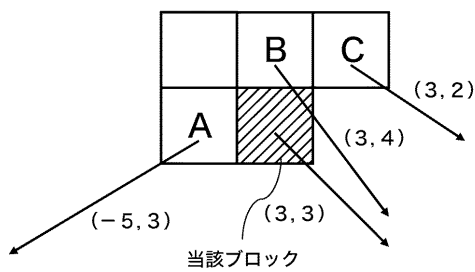


【図 11】

図11

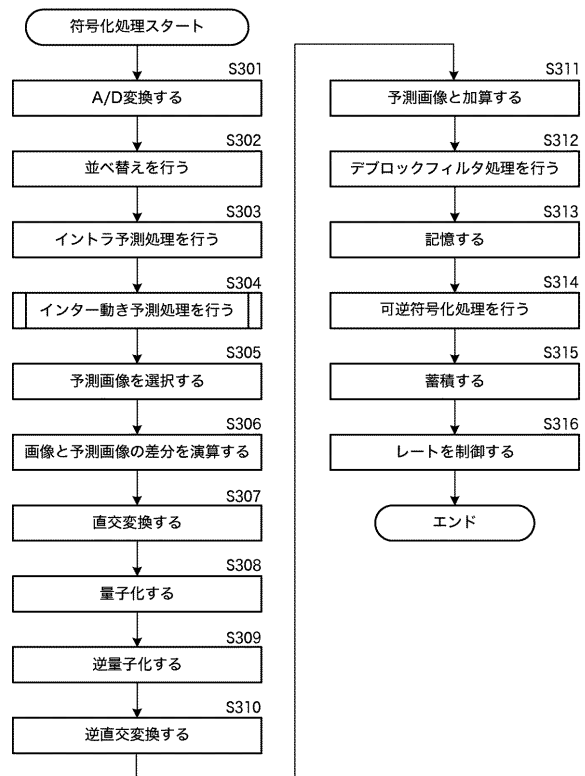
◎近傍ブロックの動きベクトル分布の一例

・A(-5,3)、B(3,4)、C(3,2)



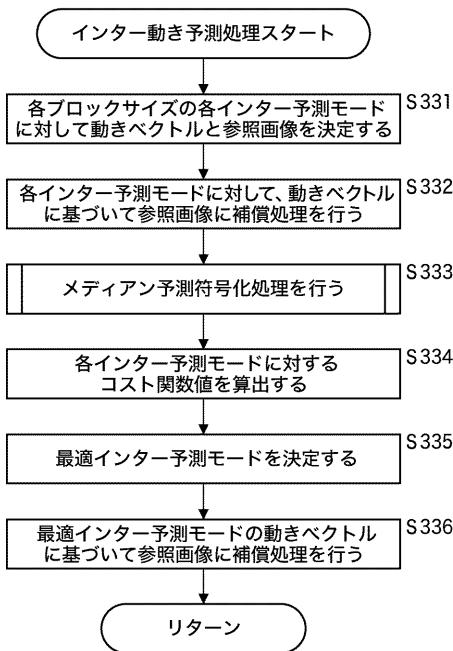
【図 12】

図12



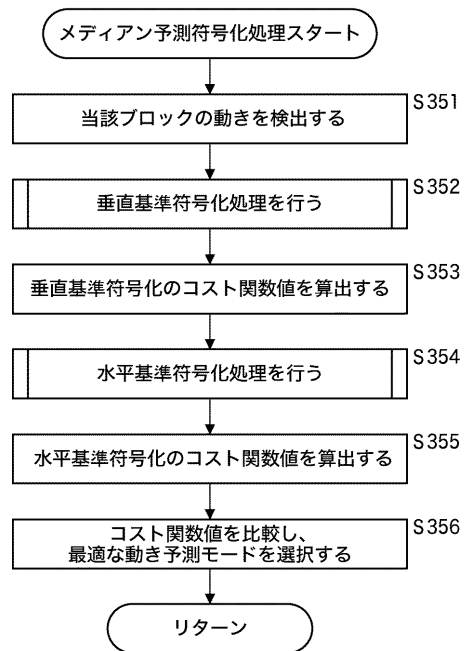
【図 13】

図 13



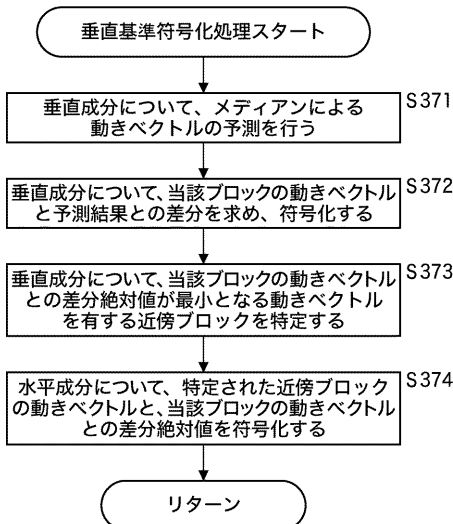
【図 14】

図 14



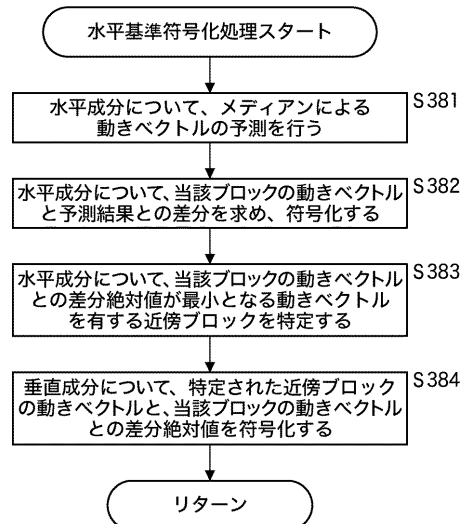
【図 15】

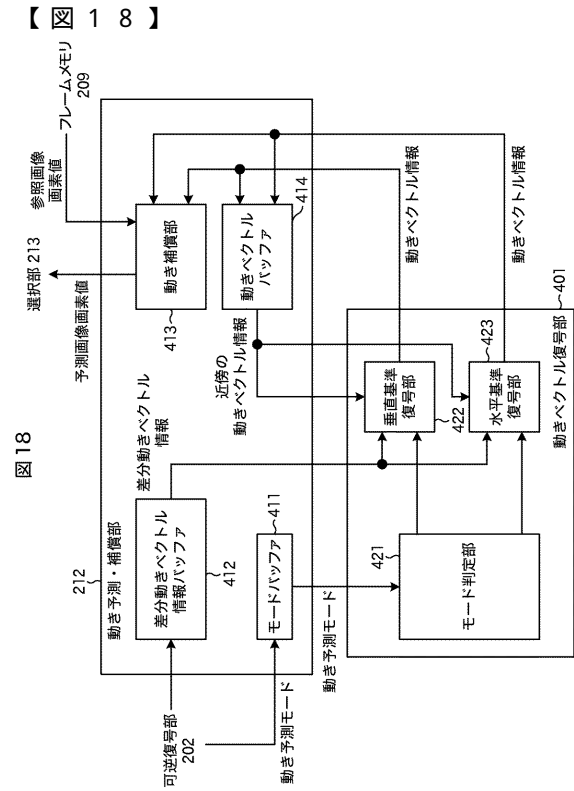
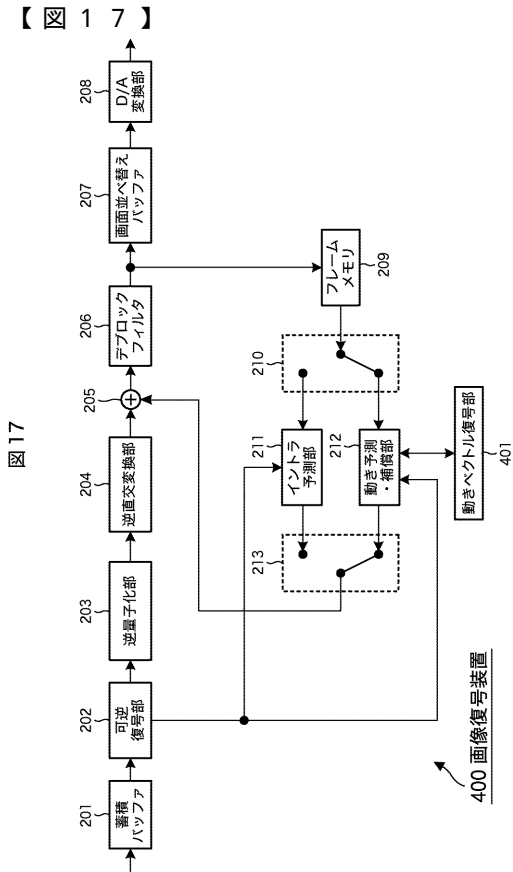
図 15



【図 16】

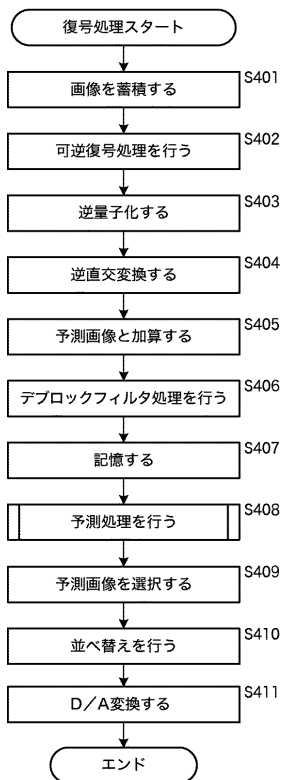
図 16





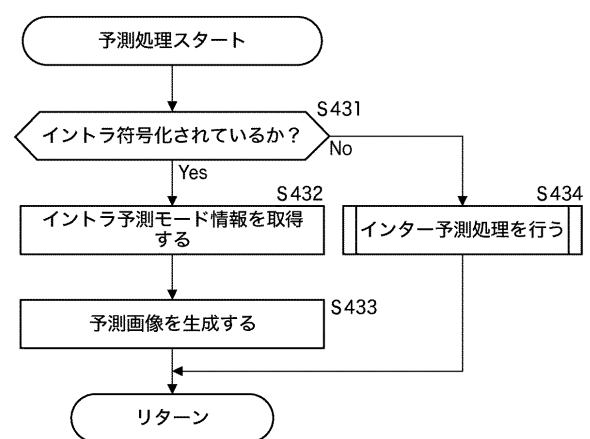
【図 19】

図 19



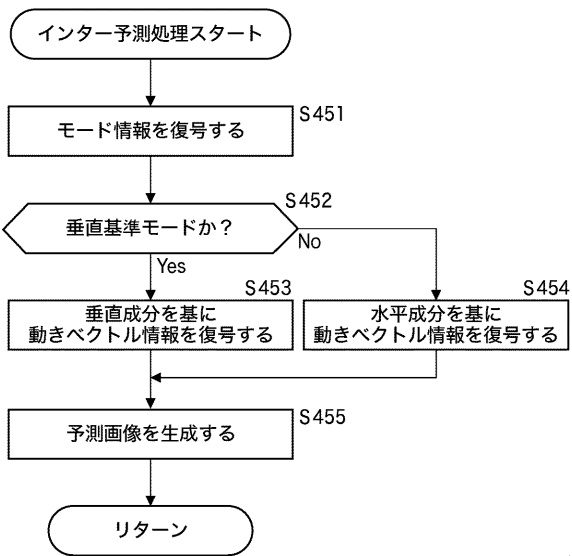
【図 20】

図 20



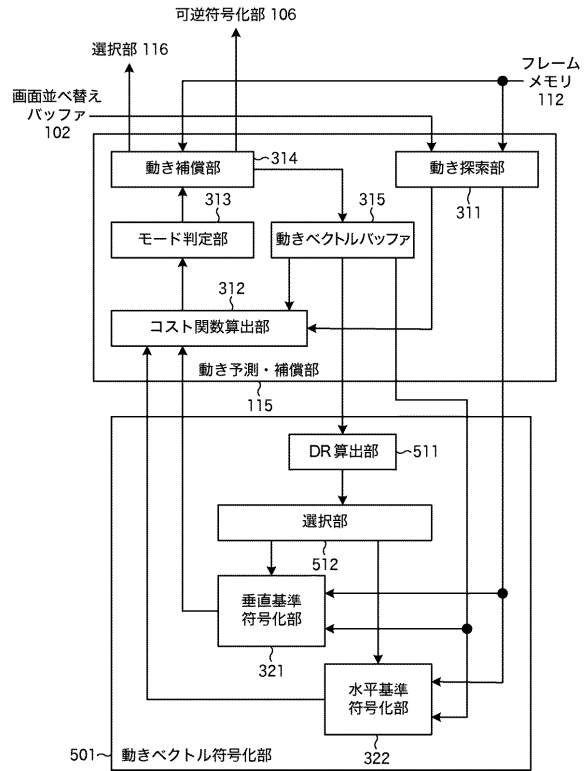
【図 2 1】

図 21



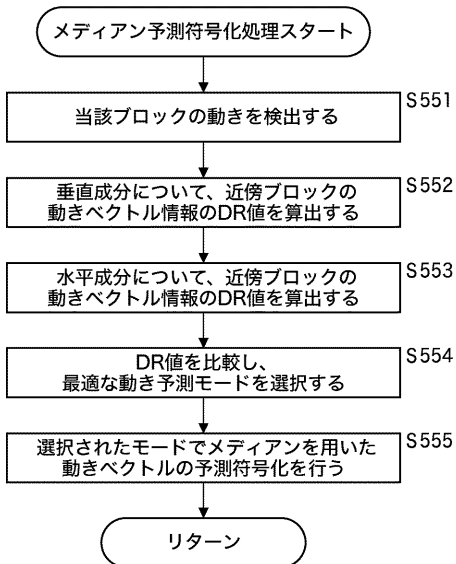
【図 2 2】

図 22

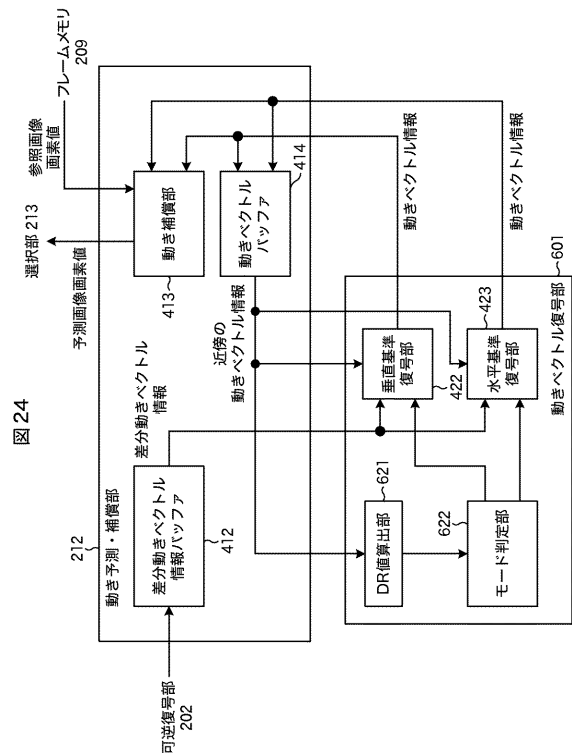


【図 2 3】

図 23

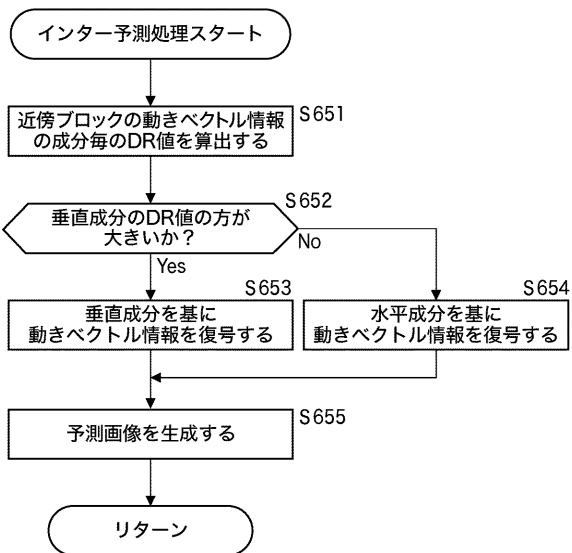


【図 2 4】

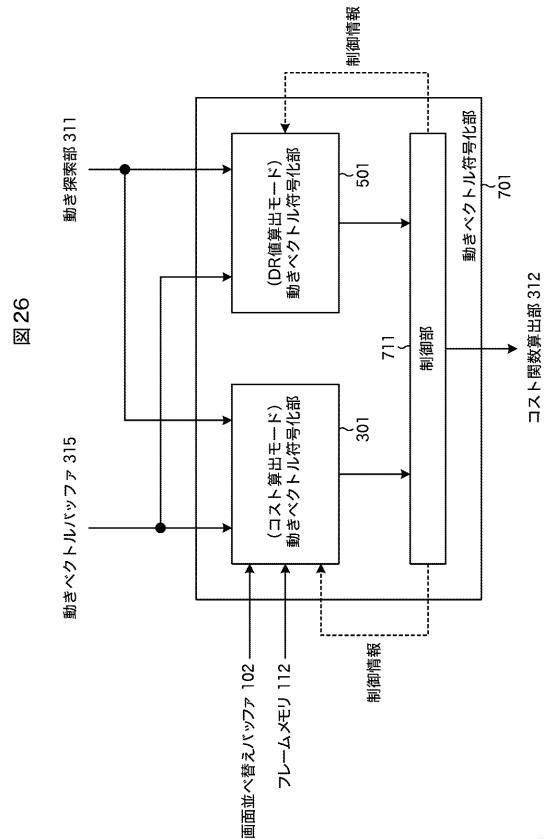


【 図 2 5 】

図 25

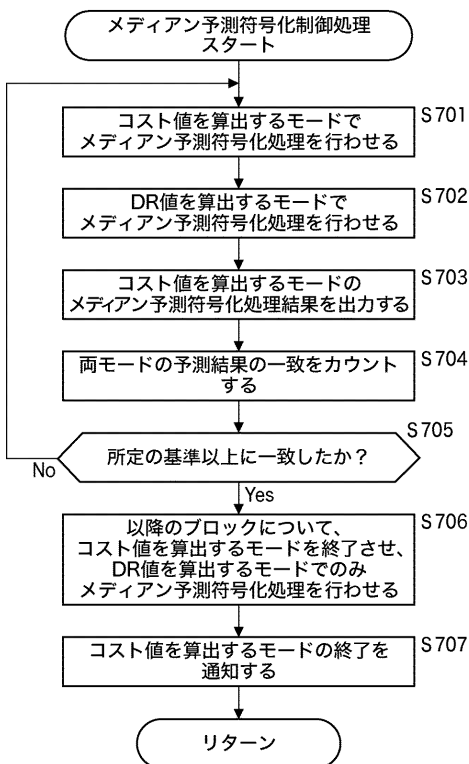


【 図 2 6 】

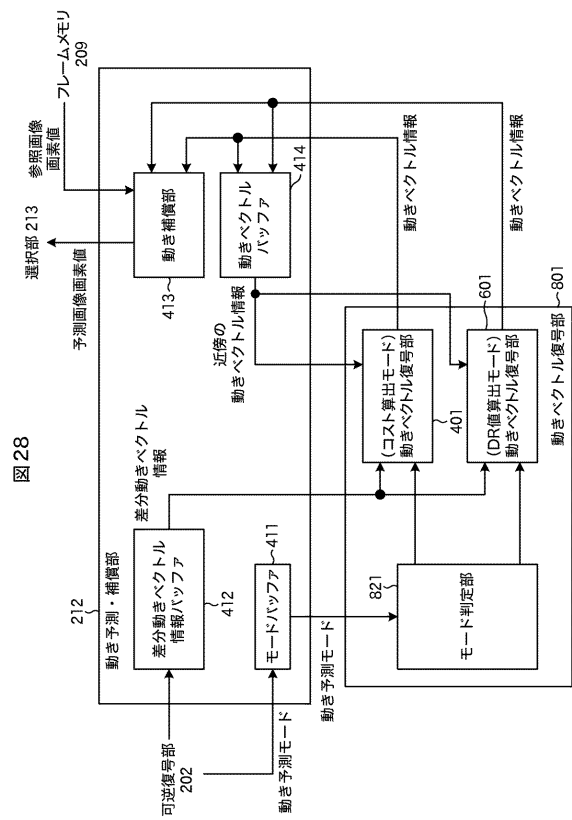


【 図 2 7 】

図 27

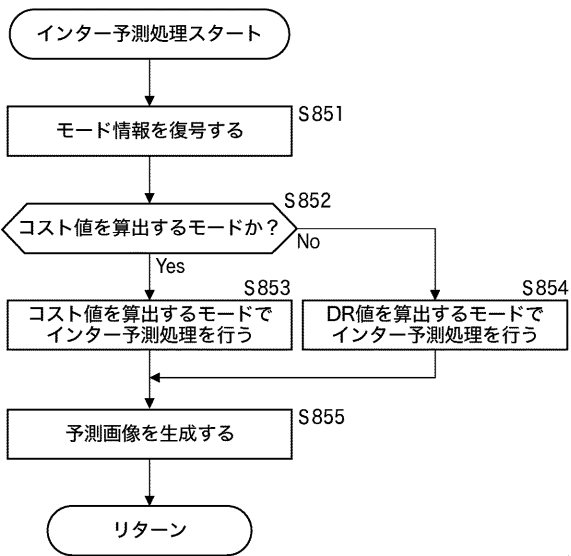


【 図 2 8 】

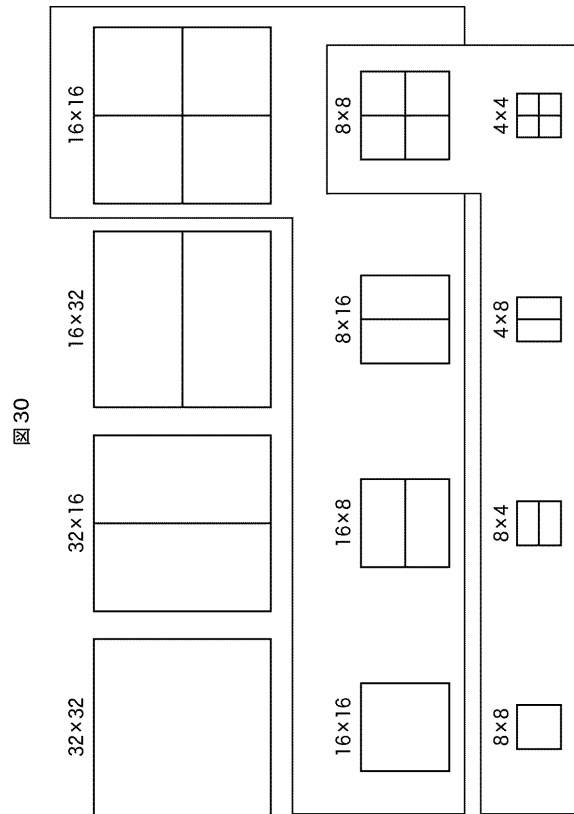


【 図 2 9 】

図 29

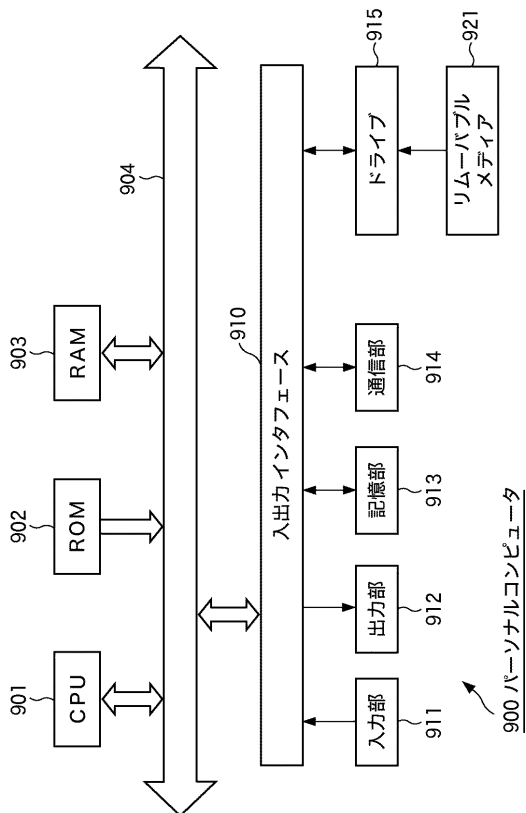


【 図 3 0 】



【 図 3 1 】

图 31



【 図 3 2 】

32

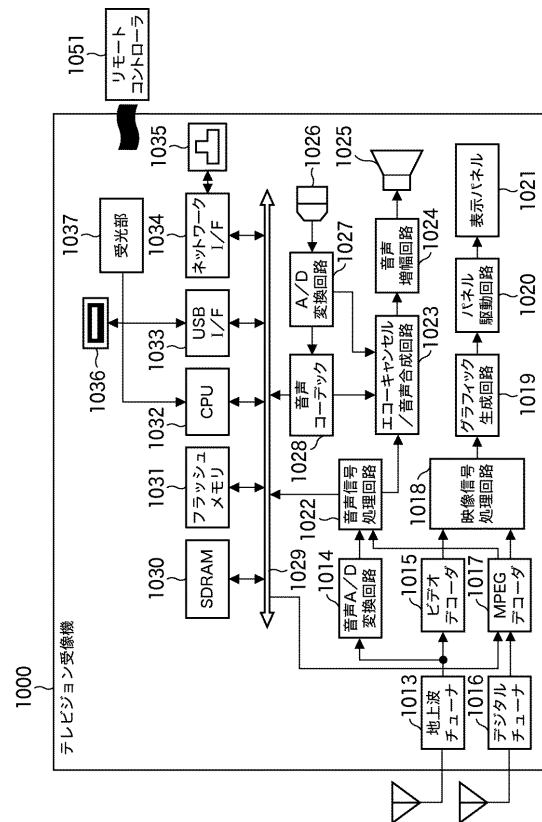


図 33

【図 33】

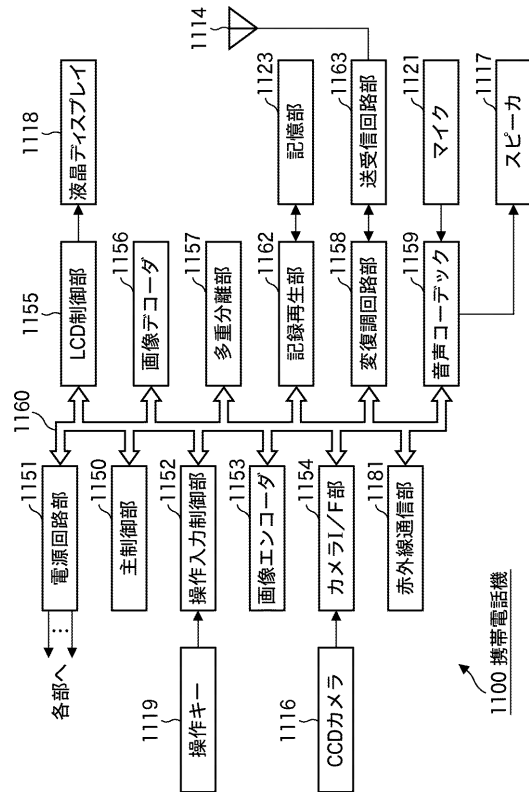


図 34

【図 34】

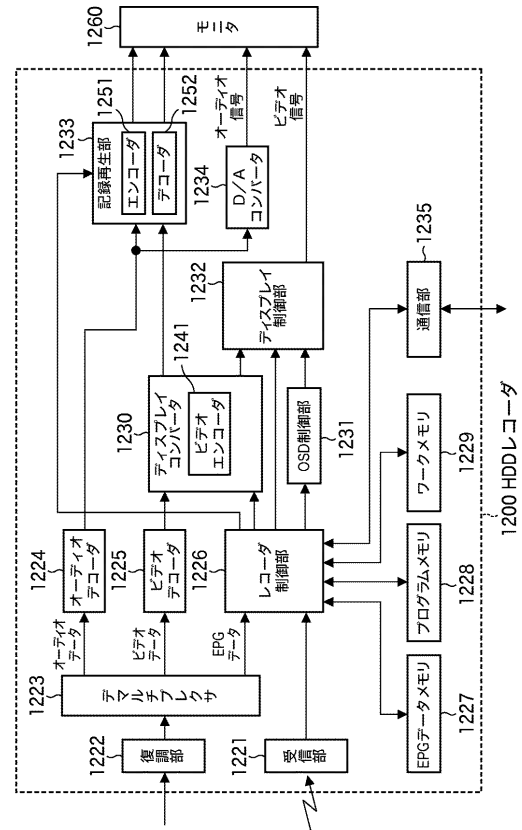
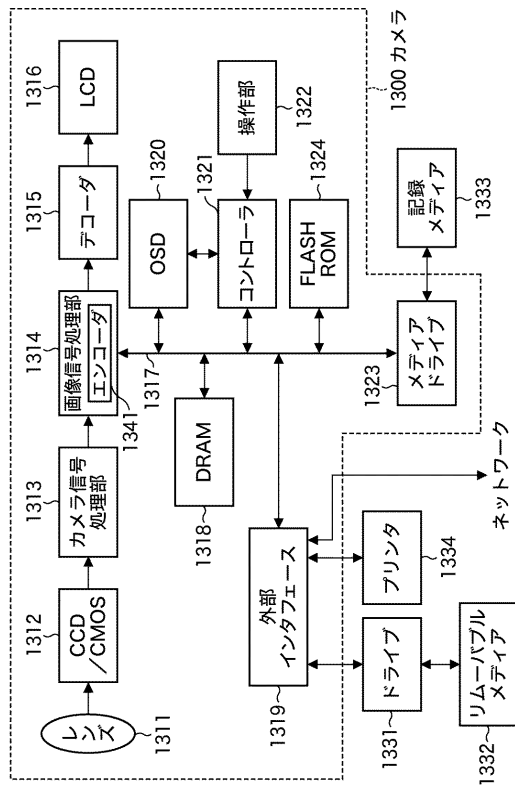


図 35

【図 35】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C159 LA01 LA09 MA04 MA05 MA21 MC11 MC38 ME01 NN01 NN15
NN19 NN28 PP04 TA26 TB08 TC18 TD02 UA02 UA05 UA12
UA16 UA18 UA33