

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946722号
(P3946722)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int.C1.

F 1

HO4N 11/04 (2006.01)
HO4N 7/32 (2006.01)HO4N 11/04
HO4N 7/137A
Z

請求項の数 8 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2004-282845 (P2004-282845)
 (22) 出願日 平成16年9月28日 (2004.9.28)
 (62) 分割の表示 特願2003-289350 (P2003-289350)
 の分割
 原出願日 平成15年8月7日 (2003.8.7)
 (65) 公開番号 特開2005-124182 (P2005-124182A)
 (43) 公開日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 審査請求日 平成18年2月22日 (2006.2.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-261427 (P2002-261427)
 (32) 優先日 平成14年9月6日 (2002.9.6)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100074099
 弁理士 大菅 義之
 (74) 代理人 100067987
 弁理士 久木元 彰
 (72) 発明者 中川 章
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 三好 秀誠
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】動画像符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各フレームが2枚のフィールドで構成され、色差の垂直成分の画素数と輝度の垂直成分の画素数が異なる動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行い、符号化処理を行う動画像符号化方法において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するにあたり、参照元フィールドと参照先フィールドの組み合わせがTopフィールドとBottomフィールド又はBottomフィールドとTopフィールドとなる場合、輝度成分の動きベクトルの垂直成分を補正したものを自身の垂直成分として持つ色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の動画像符号化方法において、
参照先フィールドと参照元フィールドのパリティに応じて、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するための計算方法を適応的に選択することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 3】

請求項2に記載の動画像符号化方法において、
参照先フィールドと参照元フィールドが共にTopフィールド又は共にBottomフィールドのときには、第1の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドと参照元フィールドが異なるパリティのときには、第1の

計算方法とは異なる計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の動画像符号化方法において、

参照先フィールドと参照元フィールドが共にTopフィールド又は共にBottomフィールドのときには、第1の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドのときには、第2の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドのときには、第3の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化方法。 10

【請求項 5】

各フレームが2枚のフィールドで構成され、色差の垂直成分の画素数と輝度の垂直成分の画素数が異なる動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行い、符号化処理を行う動画像符号化装置において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するにあたり、参照元フィールドと参照先フィールドの組み合わせがTopフィールドとBottomフィールド又はBottom フィールドとTopフィールドとなる場合、輝度成分の動きベクトルの垂直成分を補正したものを自身の垂直成分として持つ色差成分の動きベクトルを生成する手段を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。 20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の動画像符号化装置において、

前記生成手段は、参照先フィールドと参照元フィールドのパリティに応じて、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するための計算方法を適応的に選択する手段を有することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の動画像符号化装置において、

前記生成手段は、参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティのときには、第1の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドと参照元フィールドが異なるパリティのときには、第1の計算方法とは異なる計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化装置。 30

【請求項 8】

請求項 6 に記載の動画像符号化装置において、

前記生成手段は、参照先フィールドと参照元フィールドが共にTopフィールド又は共にBottomフィールドのときには、第1の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドのときには、第2の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成し、参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドのときには、第3の計算方法に基づいて輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィールド間予測モードを有する動画像符号化装置及び動画像復号装置、特に動画像符号化装置に係わる。

【背景技術】

【0002】

動画像データは、一般に、データ量が大きいので、送信装置から受信装置へ伝送される際、あるいは記憶装置に格納される際などには、高能率符号化が行われる。ここで、「高 50

能率符号化」とは、あるデータ列を他のデータ列に変換する符号化処理であって、そのデータ量を圧縮する処理をいう。

【0003】

動画像データは、主にフレームのみから構成されるものと、フィールドから構成されるものがある。以下、主に、フィールド画像を圧縮する方式の従来技術について説明する。

動画像データの高能率符号化方法としては、フレーム／フィールド間予測符号化方法が知られている。

【0004】

図1は、このフレーム／フィールド間予測符号化のブロック図を示す。

この符号化方法では、動画像データが時間方向に相関性が高いことを利用する。図1の動作を簡単に説明すると、入力された原画像と予測画像との差分画像を減算機39にて生成し、その差分画像を直交変換手段31、量子化手段32及び係数エンタロピー符号化手段40にて符号化する。また、量子化手段32の出力を逆量子化手段33及び逆直交変換手段34により差分画像を復元し、復号画像生成手段35にて復元した差分画像と符号化時に用いた予測画像とから符号化画像を復元する。その復元された画像は、復号画像記憶手段36に記憶され、動きベクトル計算手段37にて、次の入力画像との間の動きベクトルを計算し、その動きベクトルにより予測画像生成手段38にて予測画像を生成する。生成された動きベクトルはベクトルエンタロピー符号化手段41にて符号化され、係数エンタロピー符号化手段40で符号化された係数符号化データとともにMUX42を介して出力される。すなわち、動画像データは、一般に、あるタイミングのフレーム／フィールドデータと次のタイミングのフレーム／フィールドデータとの類似度が高いことが多いので、フレーム／フィールド間予測符号化方法では、その性質を使用する。例えば、フレーム／フィールド間予測符号化方法を用いたデータ伝送システムでは、送信装置において、前フレーム／フィールドの画像から対象フレーム／フィールドの画像への「動き」を表す動きベクトルデータ、及びその前フレーム／フィールドの画像からその動きベクトルデータを用いて作成した対象フレーム／フィールドの予測画像と対象フレーム／フィールドの実際の画像との差分データを生成し、それら動きベクトルデータおよび差分データを受信装置に送出する。一方、受信装置は、受信した動きベクトルデータおよび差分データから対象フレーム／フィールドの画像を再生する。

【0005】

図1のこのフレーム／フィールド間予測符号化は、フレーム／フィールド間予測符号化の概略を説明したが、以下に、更にフレーム予測符号化、及びフィールド予測符号化について説明する。

【0006】

図2、及び、図3は、前述のISO/IEC MPEG-2 / MPEG-4(以下MPEG-2、MPEG-4)、及び2002年8月現在において、ITU-TとISO/IECで共同で標準化中のITU-T H.264 / ISO/IEC MPEG-4 Part 10(Advanced Video Coding : AVC)のFinal Committee Draft ("Joint Final Committee Draft (JFCD) of Joint Video Specification(ITU-T REC, H.264|ISO/IEC 14496-10 AVC)", JVT-D157,あるいは、ISO/IEC JTC1/S029/WG11 MPEG02/N492, July 2002, Klagenfurt, AT) (以下AVC FCDと省略)共通に用いられている、フィールド画像を符号化する際のフォーマットの説明である。

【0007】

すなわち、各フレームは2枚のフィールド、すなわちTop フィールドとBottom フィールドから構成される。図2は、輝度、色差の各画素の位置と、それらが属するフィールドを説明する図である。この図2で示したとおり、輝度第1ライン(50a), 輝度第3ライン(50b), 輝度第5ライン(50c), 輝度第7ライン(50d)・・・という、奇数番目のラインはTop フィールドに属し、輝度第2ライン(51a), 輝度第4ライン(51b), 輝度第6ライン(51c), 輝度第8ライン(51d)・・・という偶数番目のラインはBottom フィールドに属する。色差成分も同様に、色差第1ライン(52a), 色差第3ライン(52b)・・・といった奇数番目のラインはTop フィールドに属し、色差第2ライン(53a), 色差第4ライン(53b)・・・とい

10

20

30

40

50

った偶数番目のラインはBottomフィールドに属する。

【0008】

このTopフィールドとBottomフィールドは、異なる時刻の画像をあらわす。次に、TopフィールドとBottomフィールドの時空間的な配置について、図3を用いて説明する。

なお、この図3以降、本発明に関わる技術は、動きベクトルの垂直成分に関わるものであるので、本明細書においては、水平成分の画素は図示せず、かつ、動きベクトルの水平成分は、全て、便宜上、0として説明する。また、各フィールドの輝度、色差の画素の位置関係は、正しく図示している。

【0009】

この図3において縦軸は、各フィールドの垂直成分の画素位置を表し、横軸は時間の経過を表す。なお、各画像の画素の水平成分においては、フィールドによる位置の変位はないため、この図では水平方向の画素の図示及び説明は省略している。

【0010】

この図3で示したとおり、色差成分のピクセル位置は、輝度のフィールド内の画素位置に対して、垂直成分が1/4画素ずれている。なお、これは、Top及びBottomの両フィールドからフレームを構成した場合、図2のような画素位置の関係を満たすためである。各Top及びBottomの隣接する両フィールド間(64a:65a、65a:64b・・)については、NTSCフォーマットをベースにした場合では、約1/60秒である。そして、TopフィールドからTopフィールド(64a:64b・・)又はBottomフィールドからBottomフィールド(65a:65b・・)の時間は約1/30秒の間隔である。

【0011】

以下、MPEG-2やAVC FCDで採用されている、フィールド画像のフレーム予測符号化モードとフィールド予測について、説明する。

図4は、フレーム予測モード時に、2枚の連続するフィールド(隣接するTop及びBottomのフィールド)からフレームを構成する方法を説明したものである。

【0012】

この図の様に、フレームは、時間的に連続する2枚のフィールド(Top及びBottomのフィールド)から再構成されたものである。

【0013】

図5はフレーム予測モードを説明したものである。この図では、各フレーム84a、84b、84c・・は、図4で説明したとおり、2枚の連続するフィールド(Top及びBottomのフィールド)から、既に再構成されたものとする。このフレーム予測モードでは、Top及びBottomの両フィールドから構成された符号化対象フレームを対象に符号化が行なわれる。そして、参照画像としても、連続する参照用に蓄積された2枚のフィールド(Top及びBottomのフィールド)から一枚の参照フレームを構成し、前符号化対象フレームの予測に用いる。そして、この2枚のフレーム画像を、図1に図示したブロック図に従って符号化する。このフレーム予測符号化モードの場合、動きベクトルの表現方法については、ゼロベクトル、即ち(0,0)は、空間的に同位置の画素を指し示す。具体的にはFrame #2(84b)に属する輝度の画素82に対して、動きベクトル(0,0)を指し示す動きベクトルは、Frame#1(84a)の画素位置81を指し示すものである。

【0014】

次にフィールド予測符号化モードについて説明する。

図6はフィールド間予測モード時の予測方法を説明する図である。フィールド予測モードでは、符号化対象は、原画として入力された一枚のTop フィールド(94a、94b・・)あるいはBottom フィールド(95a、95b・・)である。そして、参照画像としては、過去に蓄積されたTop フィールドあるいはBottom フィールドが使用可能である。ここで、原画フィールドと参照フィールドがパリティが同じ、とは、原画像のフィールドと参照フィールドが、両方ともTop フィールド、あるいは両方ともBottom フィールドであること、と一般に定義される。例えば、図中90の同パリティのフィールド予測は、原画(94b)、参照(94a)の両フィールドともTop フィールドである。同様に、原画フィールドと参照フィールドがパリ

10

20

30

40

50

ティが異なる、とは、原画像のフィールドと参照フィールドの、一方がTopフィールド、もう片方がBottomフィールドであること、と一般に定義される。例えば、図中91に図示した異パリティのフィールド予測は、原画はBottom フィールド(95a)、参照はTopフィールド(94a)である。そして、この原画フィールド画像と参照フィールド画像を図1に図示したブロック図に従って符号化する。

【0015】

なお、従来の技術では、フレームモード、及びフィールドモード、とも、各フレーム／フィールド内の画素の位置を元に、動きベクトルが求められている。従来方式における、動きベクトル算出方法、および、動きベクトルが与えられたときの、画素の対応付け方法について説明する。

10

【0016】

図7は、MPEG-2, MPEG-1, AVC FCDなどの符号化で広く用いられている、フレーム／フィールド画像の座標を定義した図である。図中、白丸は、対象とするフレーム／フィールドで、画素の定義位置(181)である。ここで、このフレーム／フィールド画像内の座標については、画面内の左上を原点(0,0)とし、水平、垂直方向に、画素の定義位置が、順番に1, 2, 3 …という値が割り振られる。すなわち、水平方向n番目、垂直方向m番目の画素の座標は(n,m)となる。これに準じて、画素と画素の間を補間した位置の座標も同様に定義される。すなわち、図中の黒丸の位置(180)に関しては、左上の画素から水平方向に1.5画素、垂直方向に2画素分のところにあるので、位置(180)の座標は(1.5, 2.0)と表される。なお、フィールド画像においては、垂直方向はフレーム画像の半分の画素しかないが、この場合でも、各フィールドに存在する画素の位置を基準に、図7と同様に取り扱う。

20

【0017】

この図7の座標系を用いて、フィールド間の動きベクトルの定義を説明する。

図8は、従来のフィールド間の対応する画素間の動きベクトルの算出方法を説明する図である。動きベクトルを定義するには、参照元の位置と参照先の位置が必要である。そして、この2点の間で動きベクトルが定義されることとなる。ここで、参照元のフィールド内の座標201が(Xs, Ys)の点と参照先のフィールド内の座標202が(Xd, Yd)の点の間の動きベクトルを求める。従来のフィールド間に對応する画素間の動きベクトルの算出方法においては、参照元、および参照先が、Topフィールド、あるいはBottomフィールドに関わらず、以下に説明する、同一の方法で動きベクトルが求められていた。すなわち、参照元フィールド座標201(Xs, Ys)と、参照先フィールド座標202(Xd, Yd)が動きベクトル算出手段200に入力され、この二点間の動きベクトル203として、(Xd-Xs, Yd-Ys)が与えられるというものである。

30

【0018】

また、図9は、従来技術において、フィールド間で定義された動きベクトルが指し示す画素の算出方法を説明する図である。ここで、動きベクトルは、前述の図8の方法で導出したものとする。参照先の座標を求めるために、参照元の位置と動きベクトルが必要である。この図の場合には、参照元のフィールド内の座標212が(Xs, Ys)の点に対し、動きベクトル211の(X, Y)が与えられ、この両者を用いて求められる参照先フィールド内の座標を求ることを想定している。従来のフィールド間に對応する画素間の動きベクトルの算出方法においては、参照元、および参照先が、Topフィールド、あるいはBottomフィールドに関わらず、以下に説明する、同一の方法で参照先フィールドの位置が求められていた。すなわち、動きベクトル211(X, Y)と参照元フィールド座標212(Xs, Ys)が画素対応付け手段210に入力され、参照先フィールド座標213として、座標(Xs + X, Ys + Y)が与えられるというものである。

40

【0019】

上記の図9のベクトルと画素の位置との関係の定義は、輝度成分、及び色差成分で同一のものである。ここで、一般的な動画像符号化方式であるMPEG-1/MPEG-2/AVC FCDにおいては、ベクトルは輝度成分のみが符号化され、色差成分のベクトルは、輝度成分をスケ

50

リングすることにより導出される。特にAVC FCDでは、色差成分は、縦の画素数、横の画素数とも輝度成分の画素数の半分のため、色差成分の予測画素を求めるための動きベクトルは、輝度成分の動きベクトルを正確に二分の一にスケーリングしたもの、と定められている。

【0020】

図10は、このような従来の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める方法を説明する図である。

すなわち、輝度の動きベクトル221を(MV_x, MV_y)、色差の動きベクトルを222を(MVC_x, MVC_y)とした場合、色差成分動きベクトル222は、色差成分動きベクトル生成手段220によって、

10

$$(MVC_x, MVC_y) = (MV_x/2, MV_y/2) \quad \dots \text{ (式1)}$$

という式に従って求められる。この導出方法は、従来方式では、動きベクトルが同一パーティのフィールド間、異なるパーティのフィールド間で予測を行なっているかどうかに関わらない。

【0021】

なお、AVC FCDでは、輝度成分の動きベクトルの精度として、1/4画素精度を取ることが可能である。このことから、式1の結果として、色差成分の動きベクトルの精度として、1/8画素精度の小数点以下の精度を持つベクトルをとりうる。

20

【0022】

図11に基づいて、AVC FCDで定義された、色差成分の補間画素の算出方法を説明する。

図中、黒丸は整数画素を、点線白丸は補間画素を示している。ここで補間画素G(256)は、水平方向の座標は、点A(250)と点C(252)の各水平座標を :1- : に内分したものであり、垂直方向の座標は、点A(250)と点B(251)の各垂直座標を :1- : に内分したものであるとする。ここで 及び は0以上、1未満の値である。上記のような位置で定義される補間画素G(256)を算出する場合、その周囲の整数画素A(250)、B(251)、C(252)、D(253)と、 を用いて、凡そ以下のように求められる。

【0023】

30

$$G = (1-) \cdot (1-) \cdot A + (1-) \cdot \dots \cdot B + \dots \cdot (1-) \cdot C + \dots \cdot D \quad \text{(式2)}$$

図11を用いた色差成分の画素の補間方法については、補間画素を求めるための一例であり、他の算出方法を用いても問題はない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

このフィールド符号化モードの場合、原画フィールドと参照フィールドが異なる、すなわちパーティの異なるフィールド間の予測においては、AVC FCDの定義では、輝度成分と色差成分の両動きベクトルのゼロベクトルが平行ではない。即ち、従来の定義で、輝度成分の動きベクトルより求めた色差成分の動きベクトルを用いて予測をすると、輝度成分とは空間的に離れた位置の画素を用いることとなる。このことを図12を用いて説明する。図中、時間と共に、Topフィールド130、Bottomフィールド131、Top フィールド132が時間的に連続していると仮定する。ここで、Bottom フィールド131を、Top フィールド130を用いて符号化しようとしている。この際、フィールド間符号化では、各フィールドの同一ライン間の動きベクトルを垂直方向のゼロと定義している。このため、Bottom フィールド131に属する輝度の2ライン目画素133aに対して、ゼロベクトル(0,0)が割当てられた場合、この画素は、Top フィールド130の輝度の2ライン目の画素135aから予測される。同様に、Bottom フィールド131に属する1ライン目の色差の画素134aに対して、ゼロベクトル(0,

40

50

0)が割当てられた場合、この画素は、Topフィールド130の色差の1ライン目の画素137aから予測される。また同様に、Topフィールド132に属する輝度の3ライン目の画素133b及び色差の2ライン目の画素134bはそれぞれ、Bottomフィールド131上の輝度の3ライン目の画素135b及び色差の2ライン目の画素137bから予測される。なお、本来、色差と輝度は、動きベクトルが平行であるほうが好ましいので、輝度の動きベクトルを、現在のままとすれば、本来の色差134a、134bの画素は、それぞれ136a、136bの位置から予測すべきものである。

【0025】

前述のとおり、異なるパリティを持つフィールド間の予測では、

- ・輝度と色差のゼロベクトルが平行でない。

という点を説明した。この点が、異なるパリティを持つフィールド間の予測において、全てのベクトルに対しても、AVC FCDにおいて、以下のような問題を引き起こす。図13、及び、図14は、この問題を図示したものである。AVC FCDに従って、問題を示す。なお、本発明の課題は、動きベクトルの垂直成分のみに関わるものであるので、以降の説明では、動きベクトルの水平成分は、全て、便宜上、0とする。

【0026】

図13は、参照先がBottomフィールドで、参照元がTopフィールドの場合の、従来技術における輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の問題点を説明する図である。

【0027】

AVC FCDでは、式1の通り、色差成分は、縦の画素数、横の画素数とも輝度成分の画素数の半分のため、色差成分の予測画素を求めるための動きベクトルは、輝度成分の動きベクトルを二分の一にスケーリングしたもの、と定められている。これは、動きベクトルがフレーム間、同一パリティのフィールド間、異なるパリティのフィールド間で予測を行なっているかどうかに関わらない。

【0028】

いま、この定義が、異なるパリティのフィールド間で定義された輝度の動きベクトルから、色差の動きベクトルを求める際に問題となることを示す。図13において、参照元Topフィールド輝度成分の1ライン目の画素140は、予測ベクトルとして(0,1)を有し、その結果、参照先Bottomフィールド輝度成分の2ライン目の画素位置141を予測値として指示す。

【0029】

この場合、同一ブロックに属する色差画素の動きベクトルは、式1に従って、動きベクトル(0,1/2)と求められる。そして、参照元Topフィールド色差成分の1ライン目の画素142の予測値として、動きベクトル(0,1/2)を用いて予測した場合、参照先Bottomフィールド色差成分の1ライン目の画素から1/2画素だけ下にずれた画素位置143を予測値として用いることとなる。

【0030】

この場合、輝度の動きベクトル(0,1)と色差の動きベクトル(0,1/2)は平行でない。好ましくは、輝度の動きベクトルと平行な色差の動きベクトルを適用した、参照先Bottomフィールドの色差成分の予測画素位置145を用いることが必要となる。

【0031】

図14は、参照先がTopフィールドで、参照元がBottomフィールドの場合の、従来技術における輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の問題点を説明する図である。図13の説明と同様、図14において、参照元Bottomフィールド輝度成分の1ライン目の画素150は、予測ベクトルとして(0,1)を有し、その結果、参照先Topフィールド輝度成分の2ライン目の画素位置151を予測値として指示す。

【0032】

この場合、同一ブロックに属する色差画素の動きベクトルは、式1に従って、動きベクトル(0,1/2)と求められる。そして、参照元Bottomフィールド色差成分の1ライン目の画

10

20

30

40

50

素152の予測値として、動きベクトル(0,1/2)を用いて予測した場合、参照先Topフィールド色差成分の1ライン目の画素から1/2画素だけ下にずれた画素位置153を予測値として用いることとなる。

【0033】

この場合、輝度の動きベクトル(0,1)と色差の動きベクトル(0,1/2)は平行でない。好ましくは、輝度の動きベクトルと平行な色差の動きベクトルを適用した、参照先Topフィールドの色差成分の予測画素位置155を用いることが必要となる。

【0034】

以上のように、参照先と参照元のフィールドのパリティが異なる場合には、従来の予測方法では輝度と色差でずれた位置の画素を参照することとなり、ゼロベクトルばかりでなく、全てのベクトルで、予測画像で、輝度と色差でずれた予測画像となってしまう。10

【0035】

なお、上記説明では、輝度の動きベクトルと色差の動きベクトルについて時間方向の向き、すなわち、参照元フィールドから参照先フィールドへの時間軸方向も動きベクトルに含めた場合に、平行であるとか平行でないと言う意味に使っている。以下の説明においても同様である。

【0036】

本発明の課題は、異なるフィールド画像間での符号化において、特に色差成分の予測効率を向上させ符号化効率を向上させることのできる動画像符号化方法、ないし動画像符号化装置を提供することである。20

【課題を解決するための手段】

【0037】

本発明は、上記の問題を解決するものである。

本発明の動画像符号化方法は、各フレームが2枚のフィールドで構成され、色差の垂直成分の画素数と輝度の垂直成分の画素数が異なる動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行い、符号化処理を行う動画像符号化方法において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するにあたり、参照元フィールドと参照先フィールドの組み合わせがTopフィールドとBottomフィールド又はBottomフィールドとTopフィールドとなる場合、輝度成分の動きベクトルの垂直成分を補正したものを自身の垂直成分として持つ色差成分の動きベクトルを生成することを特徴とする。30

【0038】

本発明の第2の動画像符号化装置は、各フレームが2枚のフィールドで構成され、色差の垂直成分の画素数と輝度の垂直成分の画素数が異なる動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行い、符号化処理を行う動画像符号化装置において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成するにあたり、参照元フィールドと参照先フィールドの組み合わせがTopフィールドとBottomフィールド又はBottomフィールドとTopフィールドとなる場合、輝度成分の動きベクトルの垂直成分を補正したものを自身の垂直成分として持つ色差成分の動きベクトルを生成する手段を備えたことを特徴とする。

【0039】

本発明によれば、参照先フィールドと参照元フィールドのパリティに従って、それぞれに適した方法で生成された色差成分動きベクトルを使用するようにするので、輝度画素と色差画素の配置の違いやTop及びBottomフィールドへの割り当て方などにより生じる、色差成分動きベクトルの不具合を解消することが出来る。40

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、参照先フィールドと参照元フィールドのパリティを考慮して、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを求めることが可能となり、従来方式で問題であった輝度成分と色成分の参照画素位置のずれといった課題を解決することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

まず、符号化における本発明の実施形態を説明する。

本発明の実施形態では、複数のフィールドで構成される動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行う動画像符号化方式において、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する複数の色差成分動きベクトル生成手段を備え、さらに、動きベクトルの参照先フィールドと参照元フィールドのパリティによって色差成分動きベクトルの生成に用いる色差成分動きベクトル生成手段を選択する選択手段をさらに備え、選択手段で選択された色差成分動きベクトル生成手段によって、輝度情報の動きベクトル情報から色差成分の予測ベクトルを生成することを特徴とする。ここで、選択手段では、輝度成分と平行な色差成分の動きベクトルを生成するものを選択する。10

【0042】

参照元フィールドから参照先フィールドの輝度成分動きベクトルに対して、参照元フィールドから参照先フィールドへの色差成分動きベクトルが平行であれば、参照元フィールドから参照先フィールドへの輝度成分動きベクトルと色差成分動きベクトルの空間的変位同じになるので、すなわち、輝度成分動きベクトルと色差成分動きベクトルの空間的位置関係が保たれるので、フィールド間における色ずれが無くなる。

【0043】

ここで、重要なのは、従来技術において、数学的表現としての輝度成分動きベクトルと色差成分動きベクトルが平行であっても、各フィールドを構成する輝度ピクセル間の関係と色差ピクセル間の関係にマップしたとき、それぞれが平行にならないと言うことである。20

【0044】

ここで、前述の複数の色差成分動きベクトル生成手段としては、以下の3種類を備える。まず第一の色差成分動きベクトル生成手段は、参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、選択手段により選択されるものである。第二の色差成分動きベクトル生成手段は、参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、選択手段により選択されるものである。そして第三の色差成分動きベクトル生成手段は、参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドの際に、選択手段により選択されるものである。30

【0045】

輝度成分の動きベクトルと平行な色差成分の動きベクトルを求め方は、動きベクトルの参照元フィールドと参照先フィールドのパリティに依存し、それぞれ、両フィールドが同じパリティの場合、前者がTopフィールドで後者がBottomフィールドの場合、及び前者がBottomフィールドで後者がTopフィールドの場合、の3種類の場合で、計算方法が異なる。このことから、本発明の実施形態においては、参照元と参照先のフィールドによって、3種類の輝度成分の動きベクトルと平行な色差成分のベクトルを生成する手段の中から適当なものを選択して、色差成分の動きベクトルを生成する。

【0046】

具体的には、参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、第一の色差成分動きベクトル生成手段では、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき40

$$M V C y = M V y \div 2$$

として求める。

【0047】

そして、参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、第二の色差成分動きベクトル生成手段では、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトル50

を MV_y 、ベクトル成分の値が 1 を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルを MVC_y としたとき

$$MVC_y = MV_y \div 2 + 0.25$$

として求める。

【0048】

また、参照先フィールドが Bottom フィールドであり参照元フィールドが Top フィールドの際に、第三の色差成分動きベクトル生成手段では、ベクトル成分の値が 1 を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルを MV_y 、ベクトル成分の値が 1 を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルを MVC_y としたとき

$$MVC_y = MV_y \div 2 - 0.25$$

として求める。

【0049】

また、定義によっては、輝度成分動きベクトルと色差成分動きベクトルの一画素分の動きを示す単位が異なる場合がある。ここで、輝度成分動きベクトルの定義が、4だけ変化したときに、1画素分の輝度画像内の動きを表すとし、色差成分動きベクトルの定義が、8だけ変化したときに、1画素分の色差画像内の動きを表すとした場合、参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、第一の色差成分動きベクトル生成手段では、輝度成分の動きベクトルを MV_y 、色差成分の動きベクトルを MVC_y としたとき

$$MVC_y = MV_y$$

として求める。

【0050】

また、同様のベクトルの定義の場合、参照先フィールドが Top フィールドであり参照元フィールドが Bottom フィールドの際に、第二の色差成分動きベクトル生成手段では、輝度成分の動きベクトルを MV_y 、色差成分の動きベクトルを MVC_y としたとき

$$MVC_y = MV_y + 2$$

として求める。

【0051】

さらに、同様のベクトルの定義の場合、参照先フィールドが Bottom フィールドであり参照元フィールドが Top フィールドの際に、第三の色差成分動きベクトル生成手段では、輝度成分の動きベクトルを MV_y 、色差成分の動きベクトルを MVC_y としたとき

$$MVC_y = MV_y - 2$$

として求める。

【0052】

また、本発明の実施形態の符号化方法は、復号化方法としても使用できるので、基本的に復号装置においても、符号化装置と同様な機能を有し、同様に作用する。

以下の実施形態では、主に符号化装置について説明する。なお、本発明は、動きベクトルの垂直成分に関わるものであるので、動きベクトルの水平成分は、全て、便宜上、0 とする。また、復号装置に関する実施形態も、符号化装置の実施形態と同様の構成をとる。

【0053】

以下、AVC FCD に本発明を適用した場合を想定して実施形態を説明する。

図 15 は、本発明の実施形態における、輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの算出方法を説明する図である。本実施形態における、フィールド予測における輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する生成手段の実施形態においては、生成手段は、三種類の色差成分の動きベクトル生成手段と一つの選択手段から構成される。

【0054】

図 15 における本発明の実施形態の動作を以下に説明する。

まず、与えられた輝度成分の動きベクトル 231 を (MV_x, MV_y) とする。そして、この輝度成分のベクトルを、第一の色差成分動きベクトル生成手段 233、第二の色差成分動きベク

10

20

30

40

50

トル生成手段234、第三の色差成分動きベクトル生成手段235、の入力として与える。そして、それぞれの出力を選択手段230に入力する。そして、選択手段230では、入力された動きベクトルの参照元フィールドのパリティ237と動きベクトルの参照先のパリティ238の情報を元に、第一、第二、第三の色差成分動きベクトル生成手段の出力のうち一つを選択して、色差成分の動きベクトル232のベクトル成分(MVC_x , MVC_y)として出力する。

【0055】

図16は、第一の色差成分動きベクトル生成手段を説明する図である。

本実施形態においては、第一の色差成分動きベクトル生成手段260に対して、(MV_x , MV_y)のベクトル値をもつ輝度の動きベクトル261が入力され、($MVC1_x$, $MVC1_y$)のベクトル値を持つ第一の色差の動きベクトル候補262を出力することを表している。そして、第一の色差の動きベクトル候補262は、色差成分動きベクトル生成手段260によって、輝度の動きベクトル261から、以下の式、10

$$(MVC1_x, MVC1_y) = (MV_x/2, MV_y/2) \quad \cdots (\text{式 } 3)$$

に従って計算される。そして、求められた第一の色差の動きベクトル候補262は、選択手段へ出力される。

【0056】

図17は、第二の色差成分動きベクトル生成手段を説明する図である。

本実施形態においては、第二の色差成分動きベクトル生成手段270に対して、(MV_x , MV_y)のベクトル値をもつ輝度の動きベクトル271が入力され、($MVC2_x$, $MVC2_y$)のベクトル値を持つ第二の色差の動きベクトル候補272を出力することを表している。そして、第二の色差の動きベクトル候補272は、色差成分動きベクトル生成手段270によって、輝度の動きベクトル271から、以下の式、20

$$(MVC2_x, MVC2_y) = (MV_x/2, MV_y/2 + 1/4) \quad \cdots (\text{式 } 4)$$

に従って計算される。そして、求められた第二の色差の動きベクトル候補272は、選択手段へ出力される。

【0057】

図18は、第三の色差成分動きベクトル生成手段を説明する図である。

本実施形態においては、第三の色差成分動きベクトル生成手段280に対して、(MV_x , MV_y)のベクトル値をもつ輝度の動きベクトル281が入力され、($MVC3_x$, $MVC3_y$)のベクトル値を持つ第三の色差の動きベクトル候補282を出力することを表している。そして、第三の色差の動きベクトル候補282は、色差成分動きベクトル生成手段280によって、輝度の動きベクトル281から、以下の式、30

$$(MVC3_x, MVC3_y) = (MV_x/2, MV_y/2 - 1/4) \quad \cdots (\text{式 } 5)$$

に従って計算される。そして、求められた第三の色差の動きベクトル候補282は、選択手段へ出力される。40

【0058】

図19は、本発明における選択手段240の実施形態を説明する図である。

まず、本実施形態では、動きベクトルの参照元フィールドのパリティ247と動きベクトルの参照先フィールドのパリティ248がそれぞれ、条件判断テーブル241によって判断され、選択すべき色差成分動きベクトル生成手段の選択情報249が出力される。本実施形態では、この条件判断テーブル241を用いると、参照先フィールド及び参照元フィールドの両方が等しい場合には、第一の色差成分動きベクトル候補244を選択すべき選択情報が出力される。また、参照先フィールドがTopフィールドで参照元フィールドがBottomフィールドの場合には第二の色差成分動きベクトル候補245を選択する選択情報が出力される。そ50

して、参照先フィールドがBottomフィールドで参照元フィールドがTopフィールドの場合には第三の色差成分動きベクトル候補246を選択する選択情報が出力される。

【0059】

ここで、第一の色差成分動きベクトル候補244は図16の262に、第二の色差成分動きベクトル候補245は図17の272に、第三の色差成分動きベクトル候補246は図18の282に、それぞれ接続されている。そして、セレクタ243では、前述の選択情報249に従って、第一の色差成分動きベクトル候補244、第二の色差成分動きベクトル候補245、第三の色差成分動きベクトル候補246のうち一つを選択し、色差成分の動きベクトル242として(MVC_x, MVC_y)を出力する。

【0060】

図20は、本発明の実施形態による、参照先がBottomフィールドで参照元がTopフィールドの場合の、輝度成分のベクトルから色差成分のベクトルを計算する例を示す図である。

【0061】

この図の例では、参照元Topフィールド輝度成分の画素160を予測する輝度の動きベクトル(MV_x, MV_y)を(0, 1)とする。この場合、輝度の画素160の予測には参照先Bottomフィールド輝度成分の画素位置161が選択される。このようなベクトルに対して、本実施形態の図15の構成に従って、参照元Topフィールド色差成分の画素162の予測に用いるための、色差成分動きベクトルを求める過程を以下に説明する。

【0062】

まず、図20の場合には参照先フィールドがBottomフィールド、参照元フィールドがTopフィールドである。このことから、図19の条件判断テーブル241によって、選択情報249は第三の色差成分動きベクトル候補が選択される。ここで、式5に従えば、第三の色差成分動きベクトル候補は、

$$(MVC3_x, MVC3_y) = (MV_x/2, MV_y/2 - 1/4) = (0/2, 1/2 - 1/4) = (0, 1/4) \quad (\text{式 } 6)$$

となる。そして、この値が図19の色差成分の動きベクトル242として出力される。このベクトル(0, 1/4)を参照元Topフィールド色差成分の画素162に適用すると、参照先Bottomフィールド色差成分の画素位置163が予測値として用いられることとなる。図20においては、各画素の縦方向の位置関係は実際の場合に即している。本図で分かることあり、輝度成分動きベクトル(0, 1)と色差成分動きベクトル(0, 1/4)は平行であることが分かる。このことより、従来技術で問題となっていた、輝度成分と色差成分の色ずれが、本発明により解消されることとなる。

【0063】

同様に、図21は、本発明の実施形態による、参照先がTopフィールドで参照元がBottomフィールドの場合の、輝度成分のベクトルから色差成分のベクトルを計算する例を示す図である。

【0064】

この図の例では、参照元Bottomフィールド輝度成分の画素170を予測する輝度の動きベクトル(MV_x, MV_y)を(0, 1)とする。この場合、参照元Bottomフィールド輝度成分の画素170の予測には参照先Topフィールド輝度成分の画素位置171が選択される。このようなベクトルに対して、本実施形態の図14の構成に従って、参照元Bottomフィールド色差成分の画素172の予測に用いるための、色差成分動きベクトルを求める過程を以下に説明する。

【0065】

まず、図21の場合には参照先フィールドがTopフィールド、参照元フィールドがBottomフィールドである。このことから、図19の条件判断テーブル241によって、選択情報249は第二の色差成分動きベクトル候補が選択される。ここで、式4に従えば、第二の色差成分動きベクトル候補は、

10

20

30

40

50

$$(MVC2_x, MVC2_y) = (MV_x/2, MV_y/2 + 1/4) = (0/2, 1/2 + 1/4) = (0, 3/4) \quad (\text{式 } 7)$$

となる。そして、この値が図19の色差成分の動きベクトル242として出力される。このベクトル(0, 3/4)を参照元Bottomフィールド色差成分の画素172に適用すると、予測に用いる位置として参照先Topフィールド色差成の画素位置173が予測値として用いられることがある。図21においては、各画素の縦方向の位置関係は実際の場合に即している。本図で分かるとおり、輝度成分動きベクトル(0,1)と色差成分動きベクトル(0,3/4)は平行であることが分かる。このことより、従来技術で問題となっていた、輝度成分と色差成分の色ずれが、本発明により解消されることとなる。

【0066】

10

ここでは、図20、図21の例では、特定のベクトルの場合について説明したが、他の異パリティフィールド間の予測にも、本実施形態を適用することにより、輝度と色差のずれのない予測が可能となる。

【0067】

なお、参照先及び参照元の両フィールドのパリティが等しい場合には、上記のような色ずれが発生しないため、図10の従来の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトル生成手段220と同じ構成をもつ、本発明の第一の色差成分動きベクトル手段233の結果が選択されて色差成分動きベクトル232として用いられる。この場合は、本発明により得られる色差成分動きベクトルは従来技術の結果と同等なので、本実施形態における説明は割愛する。

20

【0068】

また、別の本発明の実施形態では、輝度成分動きベクトル及び色差成分動きベクトルの単位の取り方によって、式(3)(4)(5)は異なる式となる。

図22～図24は、本発明における第一の色差成分動きベクトル生成手段、第二の色差成分動きベクトル生成手段、第三の色差成分動きベクトル生成手段の別の実施形態を説明する図である。

【0069】

ここで、輝度成分動きベクトルの定義が、4だけ変化したときに、1画素分の輝度画像内の動きを表すとし、色差成分動きベクトルの定義が、8だけ変化したときに、1画素分の色差画像内の動きを表すとしたとき、第一の色差の動きベクトル候補262aは、色差成分動きベクトル生成手段260aによって、輝度の動きベクトル261aから、以下の式、

$$(MVC1_x, MVC1_y) = (MV_x, MV_y) \quad \dots \quad (\text{式 } 8)$$

に従って計算される。そして、求められた第一の色差の動きベクトル候補262aは、選択手段へ出力される。

【0070】

また第二の色差の動きベクトル候補272aは、色差成分動きベクトル生成手段270aによって、輝度の動きベクトル271aから、以下の式、

$$(MVC2_x, MVC2_y) = (MV_x, MV_y+2) \quad \dots \quad (\text{式 } 9)$$

に従って計算される。そして、求められた第二の色差の動きベクトル候補272aは、選択手段へ出力される。

40

【0071】

また第三の色差の動きベクトル候補282aは、色差成分動きベクトル生成手段280aによって、輝度の動きベクトル281aから、以下の式、

$$(MVC3_x, MVC3_y) = (MV_x, MV_y - 2) \quad \dots \quad (\text{式 } 10)$$

に従って計算される。そして、求められた第三の色差の動きベクトル候補282aは、選択手段へ出力される。

なお、本実施形態は、AVC FCDを例として説明したが、ここでの説明は一実施形態であり、他の実施形態を制限するものではない。

【0072】

(付記1)

50

複数のフィールドで構成される動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行う動画像符号化方式において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する複数の色差成分動きベクトル生成手段と、

動きベクトルの参照先フィールドと参照元フィールドのパリティを入力として、色差成分動きベクトルの生成に用いる色差成分動きベクトル生成手段の一つを選択する選択手段を有し、

選択手段で選択された色差成分動きベクトル生成手段によって、輝度情報の動きベクトル情報から色差成分の予測ベクトルを生成することを特徴とする動画像符号化装置。

【0073】

10

(付記2)

付記1において、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する色差成分動きベクトル生成手段として、

参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、選択手段により選択される第一の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、選択手段により選択される第二の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドの際に、選択手段により選択される第三の色差成分動きベクトル生成手段とを有することを特徴とする動画像符号化装置。

20

【0074】

(付記3)

付記2において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

【0075】

30

(付記4)

付記2において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2 + 0.25$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

【0076】

40

(付記5)

付記2において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2 - 0.25$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

【0077】

50

(付記6)

付記2において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$MVC_y = MVy$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

【0078】

(付記7)

付記2において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVC_y = MVy + 2$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

10

【0079】

(付記8)

付記2において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVC_y = MVy - 2$$

として求められることを特徴とする動画像符号化装置。

【0080】

(付記9)

20

複数のフィールドで構成される動画像信号に対しフィールド間の動き補償予測を行う動画像復号方式において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する複数の色差成分動きベクトル生成手段と、

動きベクトルの参照先フィールドと参照元フィールドのパリティを入力として、色差成分動きベクトルの生成に用いる色差成分動きベクトル生成手段の一つを選択する選択手段を有し、

選択手段で選択された色差成分動きベクトル生成手段によって、輝度情報の動きベクトル情報から色差成分の予測ベクトルを生成することを特徴とする動画像復号装置。

【0081】

30

(付記10)

付記9において、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する色差成分動きベクトル生成手段として、

参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、選択手段により選択される第一の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、選択手段により選択される第二の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドの際に、選択手段により選択される第三の色差成分動きベクトル生成手段とを有することを特徴とする動画像復号装置。

40

【0082】

(付記11)

付記10において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVC_y = MVy \div 2$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0083】

(付記12)

50

付記 10において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVCy = MVy \div 2 + 0.25$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0084】

(付記13)

付記 10において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVCy = MVy \div 2 - 0.25$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0085】

(付記14)

付記 10において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVCy = MVy$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0086】

(付記15)

付記 10において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVCy = MVy + 2$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0087】

(付記16)

付記 10において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをMVy、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをMVCyとしたとき

$$MVCy = MVy - 2$$

として求められることを特徴とする動画像復号装置。

【0088】

(付記17)

複数のフィールドで構成される動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行う動画像符号化／復号方法において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する複数の色差成分動きベクトル生成手段を設けるステップと、

動きベクトルの参照先フィールドと参照元フィールドのパリティを入力として、色差成分動きベクトルの生成に用いる色差成分動きベクトル生成手段の一つを選択する選択ステップを有し、

選択ステップで選択された色差成分動きベクトル生成手段によって、輝度情報の動きベクトル情報から色差成分の予測ベクトルを生成することを特徴とする動画符号化／復号方法をコンピュータに実現させるプログラム。

10

20

30

40

50

【0089】

(付記18)

付記17において、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する色差成分動きベクトル生成手段として、

参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、選択ステップにより選択される第一の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、選択ステップにより選択される第二の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドの際に、選択ステップにより選択される第三の色差成分動きベクトル生成手段とを有することを特徴とするプログラム。 10

【0090】

(付記19)

付記18において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2$$

として求められることを特徴とするプログラム。

【0091】

20

(付記20)

付記18において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2 + 0.25$$

として求められることを特徴とするプログラム。

【0092】

30

(付記21)

付記18において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が1を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y \div 2 - 0.25$$

として求められることを特徴とするプログラム。

【0093】

40

(付記22)

付記18において、第一の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y$$

として求められることを特徴とするプログラム。

【0094】

(付記23)

付記18において、第二の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y + 2$$

50

として求められることを特徴とするプログラム。

【0095】

(付記24)

付記2において、第三の色差成分動きベクトル生成手段は、ベクトル成分の値が4を単位としてフィールド画像の輝度成分の一画素分の垂直方向の動きを示す輝度成分の動きベクトルをM V y、ベクトル成分の値が8を単位としてフィールド画像の色差成分の一画素分の垂直方向の動きを示す色差成分の動きベクトルをM V C yとしたとき

$$M V C y = M V y - 2$$

として求められることを特徴とするプログラム。

【0096】

10

(付記25)

複数のフィールドで構成される動画像信号に対し、フィールド間の動き補償予測を行う動画像符号化／復号方法において、

輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する複数の色差成分動きベクトル生成手段を設けるステップと、

動きベクトルの参照先フィールドと参照元フィールドのパリティを入力として、色差成分動きベクトルの生成に用いる色差成分動きベクトル生成手段の一つを選択する選択ステップを有し、

選択ステップで選択された色差成分動きベクトル生成手段によって、輝度情報の動きベクトル情報から色差成分の予測ベクトルを生成することを特徴とする動画符号化／復号方法。 20

【0097】

(付記26)

付記25において、輝度成分の動きベクトルから色差成分の動きベクトルを生成する色差成分動きベクトル生成手段として、

参照先フィールドと参照元フィールドが同じパリティの際に、選択ステップにより選択される第一の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがTopフィールドであり参照元フィールドがBottom フィールドの際に、選択ステップにより選択される第二の色差成分動きベクトル生成手段と、

参照先フィールドがBottomフィールドであり参照元フィールドがTop フィールドの際に、選択ステップにより選択される第三の色差成分動きベクトル生成手段とを有することを特徴とする動画符号化／復号方法。 30

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】フレーム間予測符号化装置のブロック図である。

【図2】輝度、色差の各画素の位置と、それらが属するフィールドを説明する図である。

【図3】フィールド画像における輝度、色差の各画素の垂直方向の時空間位置を説明する図である。

【図4】フレーム符号化モード時にフィールドとフレームの関係を説明する図である。

【図5】フレーム間予測符号化モード時の予測方法を説明する図である。 40

【図6】フィールド間予測モード時の予測方法を説明する図である。

【図7】フィールド画像の座標を説明する図である。

【図8】従来方式のフィールド間の対応する画素間の動きベクトルの算出方法を説明する図である。

【図9】従来方式の動きベクトルが指し示す画素の算出方法を説明する図である。

【図10】従来の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める方法を説明する図である。

【図11】色差成分の補間画素の算出方法を説明する図である。

【図12】従来技術におけるパリティが異なるフィールド間のゼロベクトルを説明する図である。 50

【図13】参照先がBottomフィールドで参照元がTopフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の従来技術の問題点を説明する図である。

【図14】参照先がTopフィールドで参照元がBottomフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の従来技術の問題点を説明する図である。

【図15】本発明における輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの生成方法を説明する図である。

【図16】本発明における第一の色差成分動きベクトル生成手段の実施形態を説明する図である。

【図17】本発明における第二の色差成分動きベクトル生成手段の実施形態を説明する図である。 10

【図18】本発明における第三の色差成分動きベクトル生成手段の実施形態を説明する図である。

【図19】本発明における選択手段の実施形態を説明する図である。

【図20】本発明による参照先がBottomフィールドで参照元がTopフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの導出の一例を説明する図である。

【図21】本発明による参照先がTopフィールドで参照元がBottomフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの導出の一例を説明する図である。

【図22】本発明における第一の色差成分動きベクトル生成手段の別の実施形態を説明する図である。

【図23】本発明における第二の色差成分動きベクトル生成手段の別の実施形態を説明する図である。 20

【図24】本発明における第三の色差成分動きベクトル生成手段の別の実施形態を説明する図である。

【符号の説明】

【0099】

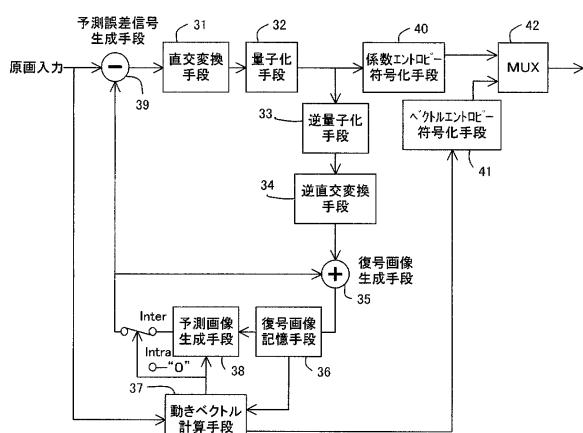
3 1	直交変換手段	
3 2	量子化手段	
3 3	逆量子化手段	
3 4	逆直交変換手段	
3 5	復号画像生成手段	30
3 6	復号画像記憶手段	
3 7	動きベクトル計算手段	
3 8	予測画像生成手段	
3 9	予測誤差信号生成手段	
4 0	係数エントロピー符号化手段	
4 1	動きベクトルエントロピー符号化手段	
4 2	多重化手段	
50a-50d	Top Field輝度第1，3，5，7ライン	
51a-51d	Bottom Field輝度第2，4，6，8ライン	
52a-52b	Top Field色差第1，3ライン	40
53a-53b	Bottom Field色差第2，4ライン	
64a-64c	Top Field	
65a-65c	Bottom Field	
81	Frame#1輝度成分	
82	Frame#2輝度成分	
84a-84c	Frame# 1 ~ # 3	
90	同パリティフィールド間予測	
91	異パリティフィールド間予測	
94a-94b	Top Field	
95a-95b	Bottom Field	50

130	Top Field	
131	Bottom Field	
132	Top Field	
133a-133b	符号化対象輝度成分	
134a-134b	符号化対象色差成分	
135a-135b	参照フィールドの輝度成分	
136a-136b	予測として好ましい色差成分	
137a-137b	参照フィールドの色差成分	
140	参照元Top フィールド輝度成分の画素	
141	予測値として用いられる参照先Bottom フィールド輝度成分の画素位置	10
142	参照元Top フィールド色差成分の画素	
143	予測値として用いられる参照先Bottom フィールド色差成分の画素位置	
145	好ましい色差成分の予測画素位置	
150	参照元Bottom フィールド輝度成分の画素	
151	予測値として用いられる参照先Top フィールド輝度成分の画素位置	
152	参照元Bottom フィールド色差成分の画素	
153	予測値として用いられる参照先Top フィールド色差成の画素位置	
155	好ましい色差成分の予測画素位置	
160	参照元Top フィールド輝度成分の画素	
161	予測値として用いられる参照先Bottom フィールド輝度成分の画素位置	20
162	参照元Top フィールド色差成分の画素	
163	予測値として用いられる参照先Bottom フィールド色差成分の画素位置	
170	参照元Bottom フィールド輝度成分の画素	
171	予測値として用いられる参照先Top フィールド輝度成分の画素位置	
172	参照元Bottom フィールド色差成分の画素	
•	予測値として用いられる参照先Top フィールド色差成の画素位置	
180	座標を求める位置	
181	画素の定義位置	
200	動きベクトル算出手段	
201	参照元フィールド座標	30
202	参照先フィールド座標	
203	動きベクトル	
210	画素対応付け手段	
211	動きベクトル	
212	参照元フィールド座標	
213	参照先フィールド座標	
220	色差成分動きベクトル生成手段	
221	輝度成分動きベクトル	
222	色差成分動きベクトル	
230	選択手段	40
231	輝度成分の動きベクトル	
232	色差成分の動きベクトル	
233	第一の色差成分動きベクトル生成手段	
234	第二の色差成分動きベクトル生成手段	
235	第三の色差成分動きベクトル生成手段	
237	動きベクトルの参照元フィールドのパリティ	
238	動きベクトルの参照先フィールドのパリティ	
240	選択手段	
241	条件判定テーブル	
242	色差成分の動きベクトル	50

243	セレクタ	
244	第一の色差成分動きベクトルの候補	
245	第二の色差成分動きベクトルの候補	
246	第三の色差成分動きベクトルの候補	
247	動きベクトルの参照元フィールドのパリティ	
248	動きベクトルの参照先フィールドのパリティ	
249	選択情報	
250 ~ 255	整数画素	
256	補間画素	
260,260a	第一の色差成分動きベクトル生成手段	10
261,261a	輝度成分動きベクトル	
262,262a	第一の色差成分動きベクトル候補	
270,270a	第二の色差成分動きベクトル生成手段	
271,271a	輝度成分動きベクトル	
272,272a	第二の色差成分動きベクトル候補	
280,280a	第三の色差成分動きベクトル生成手段	
281,281a	輝度成分動きベクトル	
282,282a	第三の色差成分動きベクトル候補	

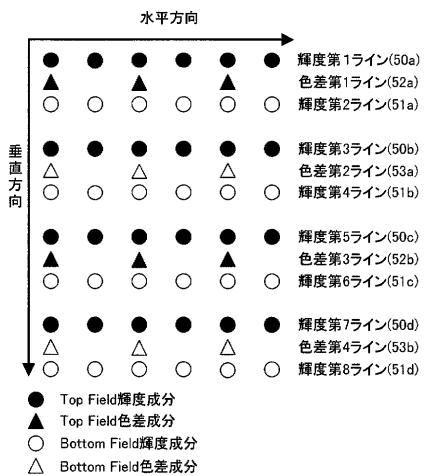
【図1】

フレーム間予測符号可装置のブロック図



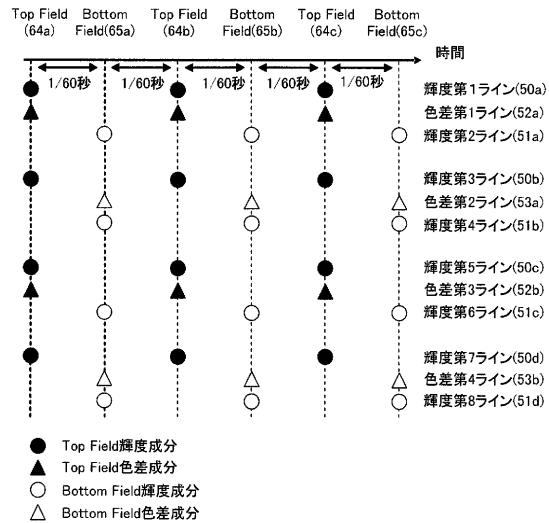
【図2】

輝度、色差の各画素の位置と、それらが属するフィールドを説明する図



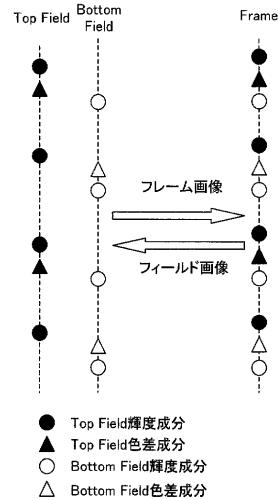
【図3】

フィールド画像における輝度、色差の各画素の垂直方向の字空間位置を説明する図



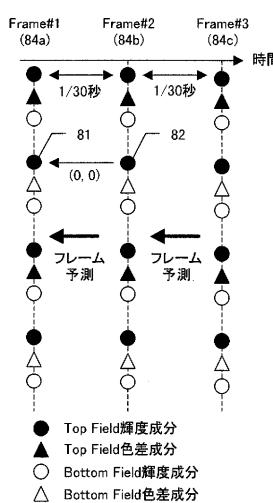
【図4】

フレーム符号化モード時にフィールドとフレームの関係を説明する図



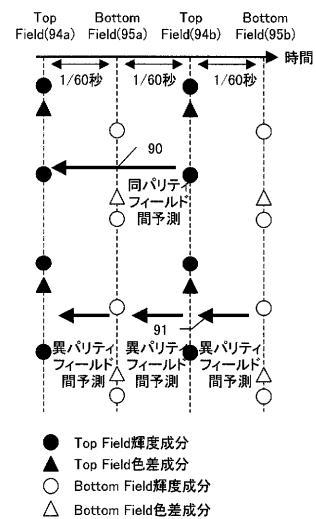
【図5】

フレーム間予測符号化モード時の予測方法を説明する図



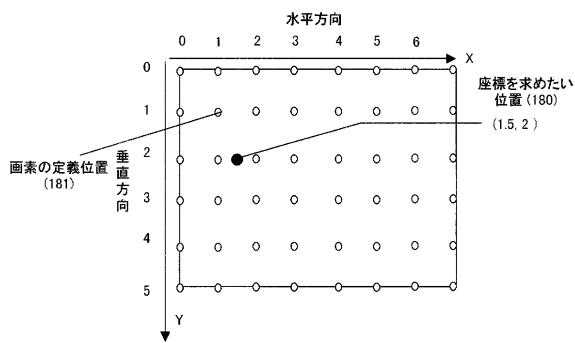
【図6】

フィールド間予測モード時の予測方法を説明する図



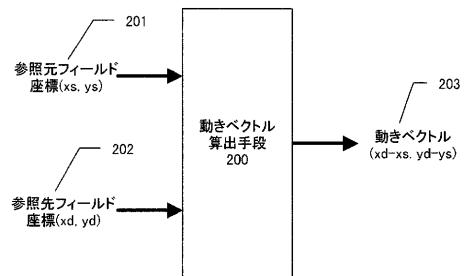
【図7】

フィールド画像の座標を説明する図



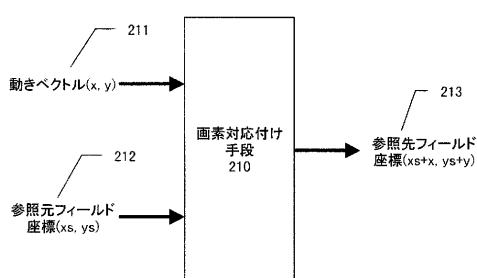
【図8】

従来方式のフィールド間の対応する画素間の動きベクトルの算出方法を説明する図



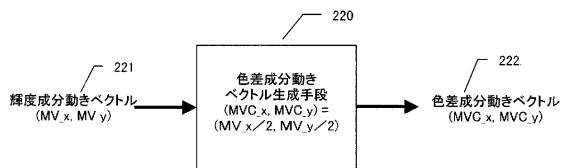
【図9】

従来方式の動きベクトルが指示する画素の算出方法を説明する図



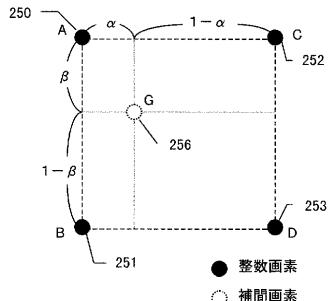
【図10】

従来の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める方法を説明する図

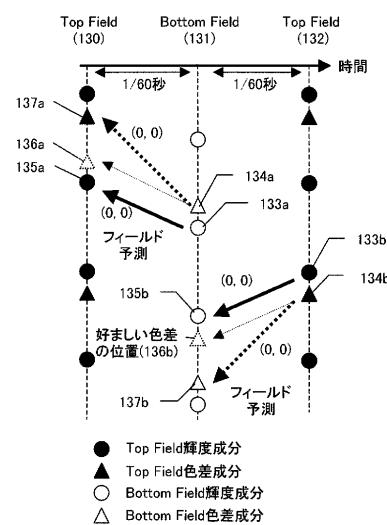


【図11】

色差成分の補間画素の算出方法を説明する図



【図12】

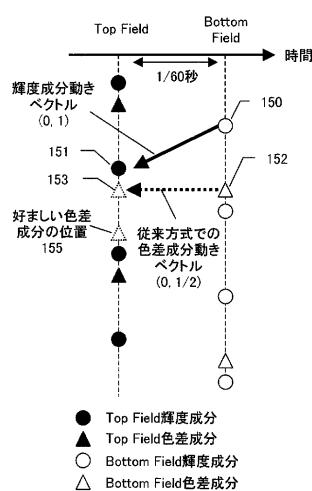
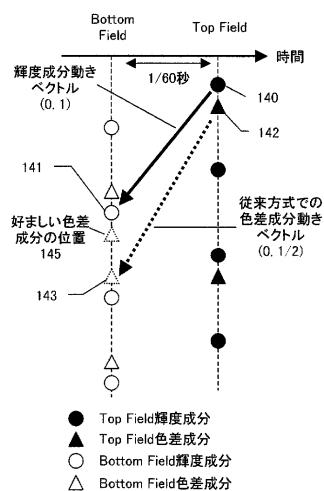
従来技術におけるパリティが異なる
フィールド間のゼロベクトルを説明する図
Direct Modeの原理を説明する図

【図13】

参照先がBottomフィールドで参照元がTopフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の従来技術の問題点を説明する図

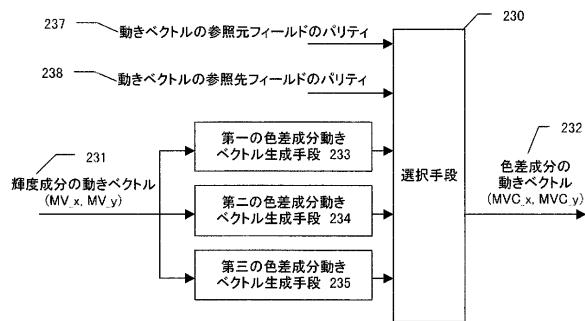
【図14】

参照先がTopフィールドで参照元がBottomフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルを求める際の従来技術の問題点を説明する図



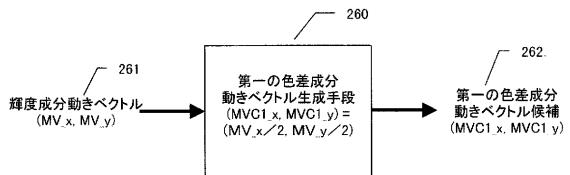
【図15】

本発明における輝度成分動きベクトルから
色差成分動きベクトルの生成方法を説明する図



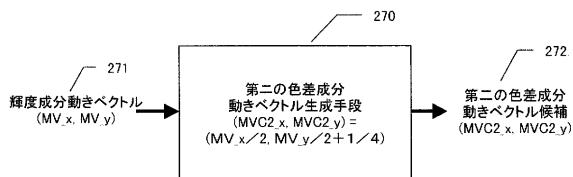
【図16】

本発明における第一の色差成分動きベクトル
生成手段の実施形態を説明する図



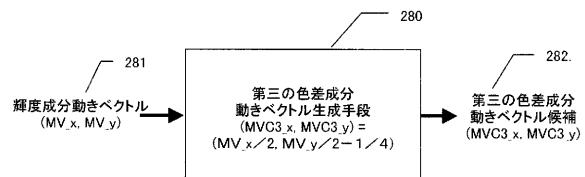
【図17】

本発明における第二の色差成分動きベクトル
生成手段の実施形態を説明する図



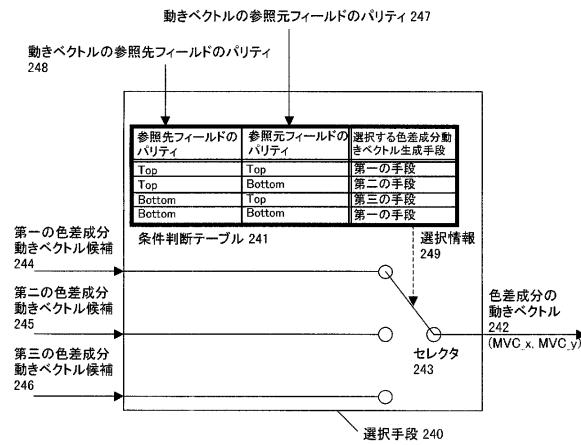
【図18】

本発明における第三の色差成分動きベクトル
生成手段の実施形態を説明する図



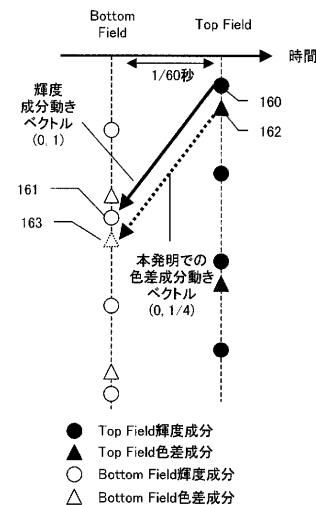
【図19】

本発明における選択手段の実施形態を説明する図



【図20】

本発明による参照先がBottomフィールドで参照元がTopフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの導出の一例を説明する図

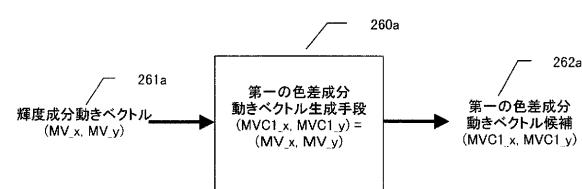
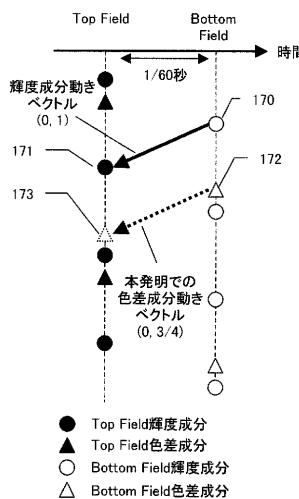


【図21】

本発明による参照先がTopフィールドで参照元がBottomフィールドの場合の輝度成分動きベクトルから色差成分動きベクトルの導出の一例を説明する図

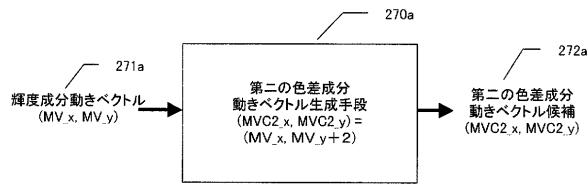
【図22】

本発明における第一の色差成分動きベクトル生成手段の別の実施形態を説明する図



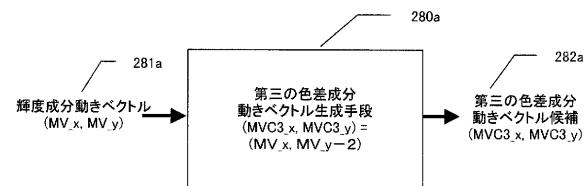
【図23】

本発明における第二の色差成分動きベクトル
生成手段の別の実施形態を説明する図



【図24】

本発明における第三の色差成分動きベクトル
生成手段の別の実施形態を説明する図



フロントページの続き

審査官 佐藤 直樹

(56)参考文献 特開2001-238228(JP,A)
特開2004-040494(JP,A)
特開平06-189297(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 11/04
H04N 7/32