

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-201010

(P2004-201010A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 7/24	H04N 7/13	5C059
H04N 7/01	H04N 7/01	5C063

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-366893 (P2002-366893)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成14年12月18日 (2002.12.18)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100082762
			弁理士 杉浦 正知
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	若槻 典生
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		Fターム(参考)	5C059 LB01 LB13 MA00 NN43 PP24
			TD01 TD11 UA34
			5C063 AC01 BA20 CA05 CA11 CA23
			DA03 DB09

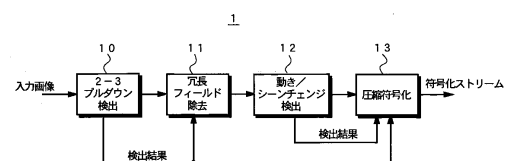
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 2 - 3 プルダウン素材に字幕画像が合成された素材について、フィールド画像が2 - 3 プルダウンによる繰り返しフィールドであるか否かを正確に検出する。

【解決手段】 画面分割部20で入力画像を複数のブロックに分割し、特徴量算出部21A～21nでブロック毎に特徴量を求める。特徴量は、例えば2フィールド前の対応ブロックとの間の画素値の差分絶対値和である。判定部23A～23nで、ブロック毎の特徴量を閾値判定する。繰り返しフィールド総合判定部24は、判定部23A～23nの判定結果が1ブロックでも閾値を超えていたら、そのフィールドが繰り返しフィールドではないと判定する。入力画像が複数領域に分割され、小さい面積を繰り返しフィールドの検出単位としているので、検出単位当たりの字幕の占める割合が相対的に大きくなり、繰り返しフィールドであるか否かをより正確に検出できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 - 3 ブルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理装置において、
フィールド画像から、全てを配置したときに該フィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成手段と、
第 1 の上記ブロックと、該第 1 のブロックの 2 フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第 2 の上記ブロックとの類似度を上記複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出手段と、
上記類似度に基づいて、上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定手段と
を有し、
上記繰り返しフィールド判定手段は、上記類似度検出手段により検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、上記フィールド画像が繰り返しフィールドでないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
上記ブロック形成手段は、上記フィールド画像を複数の領域に分割して上記ブロックを形成するようにしたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
上記類似度は、上記第 1 のブロックと上記第 2 のブロックとの間の画素値の差分絶対値和に基づく値であって、上記差分絶対値和がより小さいときに上記類似度がより大きいと検出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
上記繰り返しフィールド判定手段は、
上記類似度検出手段により検出された上記類似度に基づき、上記第 1 のブロックと上記第 2 のブロックとが異なる画像であるか否かを上記複数のブロックのそれぞれについて判定する複数の判定手段と、
上記複数の判定手段による上記複数のブロック毎の判定結果に基づき上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する総合判定手段と
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
上記類似度は、分散に基づく値であり、上記分散がより大きいときに上記類似度がより小さいと検出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
上記繰り返しフィールド判定手段は、上記第 1 のブロックと上記第 2 のブロックとの間の画素値の差分絶対値和に基づく類似度が上記複数のブロック全てについて所定値より大きい場合、分散に基づく類似度を用いて上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定し、該分散に基づく類似度が所定値より小さいときに上記フィールド画像が繰り返しフィールドであると検出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

2 - 3 ブルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法において、
フィールド画像から、全てを配置したときに該フィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、
第 1 の上記ブロックと、該第 1 のブロックの 2 フィールド前の、フィールド画像上で位置

が対応する第2の上記ブロックとの類似度を上記複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、

上記類似度に基づいて、上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップと

を有し、

上記繰り返しフィールド判定のステップは、上記類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、上記フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項8】

2 - 3 ブルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムにおいて、

フィールド画像から、全てを配置したときに該フィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、

第1の上記ブロックと、該第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2の上記ブロックとの類似度を上記複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、

上記類似度に基づいて、上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップと

を有し、

上記繰り返しフィールド判定のステップは、上記類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、上記フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項9】

2 - 3 ブルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムが記録された記録媒体において、

上記画像処理方法は、

フィールド画像から、全てを配置したときに該フィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、

第1の上記ブロックと、該第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2の上記ブロックとの類似度を上記複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、

上記類似度に基づいて、上記フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップと

を有し、

上記繰り返しフィールド判定のステップは、上記類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、上記フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、2 - 3 ブルダウン処理して24フレーム / 1秒の画像を30フレーム / 1秒の画像に変換した後に30フレーム / 1秒の画像からなる字幕などが合成された画像を適切に符号化する画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

映画などで使用される、光学フィルム上に素材が記録されたフィルム素材が24コマ / 秒の画像である一方、ビデオ信号、例えばNTSC方式によるビデオ信号は、30フレーム / 秒からなる画像である。したがって、フィルム素材をビデオ信号に変換するためには、24コマ / 秒の画像から30フレーム / 秒の画像を生成する処理が必要となる。このよう

10

20

30

40

50

な処理は、オリジナルのフィルム素材における 2 コマの画像を、所定の変換パターンで 3 個のフィールドに変換する処理を含むことから、2 - 3 プルダウンと称される。

【0003】

2 - 3 プルダウンでは、図 8 に示されるように、ビデオ信号において 1 フレームおきにフィールドの繰り返しを発生させることにより、24 コマ / 秒の画像から 30 フレーム / 1 秒の画像を発生させる。すなわち、図 8 A に示されるフィルム素材における第 1 コマから、図 8 B に示されるビデオ信号における第 1 フレームのトップおよびボトムフィールドの画像が発生されると共に、第 1 フレームのトップフィールドの画像が第 2 フレームのトップフィールドに繰り返して用いられる。同様に、フィルム素材における第 3 コマから、ビデオ信号における第 3 フレームのボトムフィールドが発生されると共に、第 4 フレームの 10
トップおよびボトムフィールドが発生され、第 3 フレームのボトムフィールドの画像が第 4 フレームのボトムフィールドに繰り返して用いられる。

【0004】

以下では、2 - 3 プルダウンにおいて繰り返して用いられたフィールドを、繰り返しフィールドと称する。この繰り返しフィールドは、フィルム素材による 24 コマ / 秒の画像に対してフレーム数を増やすために挿入されるフィールドである。

【0005】

このような 2 - 3 プルダウンを行いフィルム素材をビデオ画像に変換する装置として、テレシネ(Telecine)装置が知られている。なお、以下では、2 - 3 プルダウンにより生成された、30 フレーム / 秒の画像を、2 - 3 プルダウン素材と称する。 20

【0006】

なお、8 図、ならびに、後述する図 9、図 10 および図 11 において、「●(黒丸)」および「○(白丸)」は、ビデオ信号のフィールドを示し、枠で囲まれたフィールドは、同一の画像(フィルム素材の 1 コマ)からなることを示す。また、横軸が時系列を示す。

【0007】

このような 2 - 3 プルダウン素材を圧縮符号化する場合、上述した繰り返しフィールドの情報が冗長であるため、繰り返しフィールドを除去するように圧縮符号化を行って圧縮効率の向上を図る。例えば、図 9 A に示されるように、繰り返しフィールド(矢印で示す)を意識せずに、1 フレームがトップおよびボトムフィールドの 2 フィールドで構成されるものとして圧縮符号化を行うと、繰り返しフィールドにおいて、全く同一の画像からなる 30
フィールドに対して重複して符号化を行うことになる。

【0008】

これに対して、図 9 B に一例が示されるように、1 コマが繰り返しフィールドを含む 3 フィールドから構成されていることを考慮して、繰り返しフィールドについては符号化せずに、そのフィールドが繰り返しフィールドであることを示す識別フラグを立てるのみとする方法がある。この方法では、復号化および復号化された画像の表示の際には、この識別フラグにより繰り返しフィールドであることを認識し、符号化されている例えばトップフィールドを繰り返しフィールドの表示に用いる。これにより、符号量を有効に消費することができる。

【0009】

例えば、ITU - T(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)勧告、H.262 | ISO / IEC 13818 - 2(International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission 13818-2)では、映像ストリームに対して、この繰り返しフィールドであることを示す識別フラグを伝送する方法が定義されている。

【0010】

この、繰り返しフィールドを考慮した符号化による圧縮効率の向上について、より具体的な例を用いて説明する。2 - 3 プルダウン素材の符号化制御手法の例として、MPEG 2(Moving Pictures Experts Group 2)の TM5(Test Model 5)を用い、ビデオ信号の方式が NTSC 方式であって、1 GOP(Group Of Picture)が 15 フレームの場合を例にとつ 50

て説明する。

【0011】

なお、GOPは、画面内だけで閉じた情報による符号化画面（フレーム内符号化画面）が少なくとも1枚含まれる画面群構造であって、MPEGストリームにおけるランダムアクセスの単位とされる。

【0012】

MPEG2のTM5では、1GOP分の使用可能総符号量を、ピクチャタイプや絵柄の複雑さに応じて配分していく。1GOP分の使用可能総符号量は、符号化ビットレートを1秒当たりのフィールド数（NTSC方式の場合は、60フィールド）で除したフィールドビットに、1GOPのフィールド数を乗じて求められる。したがって、1GOPの使用可能総符号量は、図9Aの場合には30フィールドであり、図9Bの場合には、繰り返しフィールドが符号量として計上されないため符号化ビットレートがより高い値となり、1GOPの使用可能総符号量は、37または38フィールドである（1GOPの使用可能総符号量が37フィールドのGOPと38フィールドのGOPとが交互に出現する）。このように、図9Bの例の方がより多くの符号量を15フレームに割り当てられることになり、圧縮効率が向上していることがわかる。

10

【0013】

上述したようにして、2 - 3プルダウン素材を効率よく符号化するためには、符号化の際に、2 - 3プルダウン素材の繰り返しフィールドを検出することが必要である。

【0014】

20

従来技術による繰り返しフィールドの検出方法について、概略的に説明する。従来では、検出の対象とする2枚のフィールド間の特徴量として、各画素の画素値の2フィールド間での差分の絶対値をフィールドで合計した、差分絶対値和を求め、この差分絶対値和が閾値以下であれば、その2枚のフィールドが同一のフィールド、すなわち、繰り返しフィールドと判断する方法が一般的に行われていた。

【0015】

例えば、図10に一例が示されるような2 - 3プルダウン素材が入力された場合、フィールド100および102は、元来、フィルム素材において同一のコマから発生された画像であるため、フィールド100および102による差分絶対値和は、0または0に近い値となる。一方、フィールド101および103や、フィールド102および104は、元

30

来、フィルム素材において異なるコマから発生された画像であるため、フィールド101および103やフィールド102および104による差分絶対値和は、ある程度大きな値となることが期待される。

【0016】

なお、実際には、例えば2 - 3プルダウン素材ではなく単に静止画像が入力された場合にも、繰り返しフィールドであると判断されてしまう。そのため、2 - 3プルダウン素材か否かの判断のためには、繰り返しフィールドの検出に加え、さらに、この繰り返しフィールドが出現するパターンを検出するなどの工夫がなされている。特許文献1には、このような、繰り返しフィールドが出現するパターンを検出するようにされたビデオデータ処理装置が記載されている。

40

【0017】

【特許文献1】

国際公開第WO00/13418号パンフレット

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、2 - 3プルダウン素材は、一般的に映画素材が多く、2 - 3プルダウンされた素材に後から字幕画像を合成した素材が存在する。例えば、上述のテレシネ装置で2 - 3プルダウンされた2 - 3プルダウン素材に対して字幕が合成され、この字幕が合成された素材が放送局などに持ち込まれる。

【0019】

50

2 - 3 プルダウン素材に字幕画像を合成する場合、24コマ/秒の画像から30フレーム/1秒の画像に変換された映像素材に対して字幕が合成されるため、繰り返しフィールドの検出を誤ると、字幕の表示および表示された字幕を消すタイミングによっては、一旦消された字幕が、字幕が消されたタイミングから1フィールドにおいて1フィールドだけ表示されるという、表示上の問題が発生することがあった。

【0020】

この2 - 3 プルダウン素材における字幕表示の問題について、図11を用いてより詳細に説明する。図11Aに一例が示されプルダウン素材は、フィールド112がフィールド110に対する繰り返しフィールドである。したがって、この2 - 3 プルダウン素材を符号化する場合には、フィールド112は、識別フラグのみが立てられ、復号時には、フィールド112の表示タイミングでフィールド110の画像が表示されることになる。 10

【0021】

ここで、図11Aの2 - 3 プルダウン素材に対して図11Bの字幕画像を合成することを考える。この図11Bの例では、字幕画像は、フレーム単位の画像であって、ボトムフィールド110'が含まれるフレームまで字幕が入り、トップフィールド111'およびボトムフィールド112'からなるフレームから、字幕が消される。

【0022】

そのため、2 - 3 プルダウン素材に対する字幕画像の合成を経た後の画像は、元の2 - 3 プルダウン素材におけるフィールド110および112に対応する画像のうち、フィールド110に対応する画像には合成後に字幕が入り、フィールド112に対応する画像には合成後に字幕が入らないことになる。したがって、これらフィールド110および112は、字幕の合成後には互いに異なる画像となり、フィールド112をフィールド110に対する繰り返し画像として扱ってはならないことになる。 20

【0023】

ここで、若し、フィールド112をフィールド110に対する繰り返しフィールドと判定し、2 - 3 プルダウン素材におけるフィールド112に対応する字幕合成後のフィールドを冗長なフィールドとして除去して符号化を行う場合について考える。符号化がこのようななされた場合、復号時には、フィールド110とフィールド110'とが合成された合成フィールドを、フィールド110に対する繰り返しフィールドであるフィールド112のタイミング、すなわち、次フレームのボトムフィールドのタイミングで繰り返し再生してしまう。 30

【0024】

一方、フィールド111は、字幕の入っていないフィールドが正しく復号されるので、時系列で見ると、字幕が消えた1フィールド後に1フィールドだけ、字幕の入ったフィールドが1フレームの片フィールドに表示されてしまうという、視覚的に大変ぎこちない復号画像となってしまうという問題点があった。

【0025】

より具体的には、図11の例で、フィールド110と110'とが合成された合成フィールドがボトムフィールドとして再生される。次フレームでは、トップフィールドとしてフィールド110とは異なる画像のフィールド111が表示され、当該フレームのボトムフィールドに、フィールド110が繰り返されて再生される。したがって、あるフレームのボトムフィールドにおいて合成フィールドとして表示されている字幕が次フレームのトップフィールドで消え、当該フレームのボトムフィールドのタイミングで、合成フィールドが再び用いられ、字幕が表示される。 40

【0026】

このように、本来、繰り返しフィールドとして扱ってはならないフィールドを誤って繰り返しフィールドとして処理すると、復号画像において、十分に認識可能な不自然な字幕表示がなされてしまう。この現象を回避するためには、上述した繰り返しフィールド検出の対象となる2枚のフィールド間の特徴量に基づき、字幕の有無を正確に検出すればよい。すなわち、図11の例では、フィールド110と110'とが合成された、字幕が入った 50

合成フィールドと、フィールド 1 1 2 による字幕が入らないフィールドとを正確に異なる画像と判定し、これらのフィールドが繰り返しフィールドではないと判定できればよいことになる。

【0027】

ところで、実際の字幕入りの映画素材は、2 - 3 プルダウン処理の過程や、2 - 3 プルダウン素材に字幕を合成する過程において、アナログ信号処理などによるノイズ成分が混入したり、2 - 3 プルダウン処理の際に時間軸フィルタをかけるなどといった信号処理が施されたりするなど、様々な要因により、本来は繰り返しフィールドであっても、繰り返しフィールド検出対象の2フィールド間の特徴量である差分絶対値和が0にならないことが多い。

10

【0028】

一方、画面全体の総画素に対する字幕の画素の割合が小さいので、字幕合成前の素材では繰り返しフィールドであっても、1フレームの片フィールドに字幕が入り、もう一方のフィールドに字幕が入らないような場合、繰り返しフィールド検出対象の2フィールドから得られた特徴量が、上述したノイズなどによるものなのか、字幕の有無によるものなのかを区別するのが難しい場合がある。このような場合、繰り返しフィールドを判別するための閾値を適切に設定するのが困難であるという問題点があった。

【0029】

したがって、この発明の目的は、2 - 3 プルダウン素材に字幕画像が合成された素材について、フィールド画像が2 - 3 プルダウンによる繰り返しフィールドであるか否かを正確に検出できるようにした画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体を提供することにある。

20

【0030】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上述した課題を解決するために、2 - 3 プルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理装置において、フィールド画像から、全てを配置したときにフィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成手段と、第1のブロックと、第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2のブロックとの類似度を複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出手段と、類似度に基づいて、フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定手段とを有し、繰り返しフィールド判定手段は、類似度検出手段により検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする画像処理装置である。

30

【0031】

また、この発明は、2 - 3 プルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法において、フィールド画像から、全てを配置したときにフィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、第1のブロックと、第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2のブロックとの類似度を複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、類似度に基づいて、フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップとを有し、繰り返しフィールド判定のステップは、類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする画像処理方法である。

40

【0032】

また、この発明は、2 - 3 プルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムにおいて、フィールド画像から、全てを配置したときにフィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、第1のブロックと、第1のブロックの2フィールド

50

ド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2のブロックとの類似度を複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、類似度に基づいて、フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップとを有し、繰り返しフィールド判定のステップは、類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする画像処理プログラムである。

【0033】

また、この発明は、2 - 3プルダウン素材中の繰り返しフィールドを検出するようにした画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムが記録された記録媒体において、画像処理方法は、フィールド画像から、全てを配置したときにフィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成するブロック形成のステップと、第1のブロックと、第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2のブロックとの類似度を複数のブロックのそれぞれについて検出する類似度検出のステップと、類似度に基づいて、フィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する繰り返しフィールド判定のステップとを有し、繰り返しフィールド判定のステップは、類似度検出のステップにより検出された少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときに、フィールド画像が繰り返しフィールドでないと判定することを特徴とする記録媒体である。

10

【0034】

上述したように、この発明は、フィールド画像から、全てを配置したときにフィールド画像に隙間ができないような複数のブロックを形成し、第1のブロックと、第1のブロックの2フィールド前の、フィールド画像上で位置が対応する第2のブロックとの類似度を複数のブロックのそれぞれについて検出した結果に基づきフィールド画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定し、少なくとも一つのブロックの類似度が所定値より小さいときにフィールド画像が繰り返しフィールドではないと判定するようにしているため、繰り返しフィールド検出対象の面積に対する字幕の占める割合が相対的に大きくなり、繰り返しフィールドをより正確に検出することができる。

20

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の第1の形態について説明する。この発明では、画面を複数の領域に分割したブロックのそれぞれについて、検出対象の2フィールド間の対応ブロックの類似度を求める。そして、求められた類似度が閾値より低い領域が1つでも存在すれば、検出対象の2フィールドのうち時間的に後のフィールドが前のフィールドに対する繰り返しフィールドでは無いと判定する。

30

【0036】

図1は、この発明に適用できるビデオ信号符号化装置1の一例の構成を概略的に示す。このビデオ信号符号化装置1は、例えば、入力されたビデオ信号を、例えばMPEG2方式に基づき圧縮符号化し符号化ストリームとして出力する、MPEG2ビデオエンコーダである。

【0037】

入力画像としてのビデオ信号が、この発明の実施の第1の形態による2 - 3プルダウン検出部10に入力される。2 - 3プルダウン検出部10は、入力されたビデオ信号を例えば複数領域に分割して複数のブロックを形成し、複数のブロック毎に対象となる2フィールドの特徴量を求め、求められた特徴量に基づき当該2フィールドの時間的に後のフィールドが前のフィールドに対する繰り返しフィールドであるか否かを判定し、繰り返しフィールドを検出する。繰り返しフィールドの検出結果は、後段の冗長フィールド除去部11および圧縮符号化部13に供給される。

40

【0038】

なお、特徴量としては、対象となる2フィールドの類似度を用いることができる。類似度については、後述する。また、対象となる2フィールドは、例えば、入力フィールドと、

50

入力フィールドに対して1フレーム前の同じ位置のフィールドである。換言すると、対象となる2フィールドは、入力フィールドと、入力フィールドに対して2フィールド前のフィールドである。

【0039】

2 - 3プルダウン検出部10で繰り返しフィールドを検出されたビデオ信号は、冗長フィールド除去部11に供給される。冗長フィールド除去部11では、2 - 3プルダウン検出部10から供給された検出結果に基づき、ビデオ信号の冗長フィールド(繰り返しフィールド)を除去する。冗長フィールドが除去されたビデオ信号が動き/シーンチェンジ検出部12に供給される。

【0040】

動き/シーンチェンジ検出部12は、例えば時間的に隣接するフィールドを比較することにより、動き検出およびシーンチェンジの検出を行う。動き/シーンチェンジ検出部12による検出結果は、圧縮符号化部13に供給される。動き/シーンチェンジ検出部12から出力されたビデオ信号が圧縮符号化部13に供給される。

【0041】

圧縮符号化部13では、上述の2 - 3プルダウン検出部10による繰り返しフィールド検出結果および動き/シーンチェンジ検出部12による動き/シーンチェンジ検出結果を用いて、供給されたビデオ信号を圧縮符号化し、符号化ストリームとして出力する。この符号化ストリームは、繰り返しフィールドの検出結果に基づき、例えば繰り返しフィールドとして検出されたフィールドが識別フラグで示される。

【0042】

なお、上述では、ビデオ信号符号化装置1がMPEG2方式に基づく符号化を行うものとして説明したが、これはこの例に限定されない。ビデオ信号符号化装置1は、2 - 3プルダウン素材の繰り返しフィールドを検出し、検出された繰り返しフィールドを除去して符号化を行う構成であれば、他の方式によりビデオ信号を符号化してもよい。

【0043】

図2は、この発明の実施の第1の形態において2 - 3プルダウン検出部10で行われる処理を概略的に示すフローチャートである。まず、ステップS10で、入力された1フィールド分の画像を画面上の複数の領域に分割し、複数のブロックを形成する。ステップS11で、ブロック毎に、検出対象の2フィールド間で対応するブロックをそれぞれ比較してブロック毎の特徴量を求める。検出対象の2フィールドは、例えば入力画像のフィールドと当該フィールドの1フレーム前のフィールドである。次のステップS12で、ステップS11で求められたブロック毎の特徴量に対して閾値判定を行う。このステップS12によるブロック毎の閾値判定結果に基づき、ステップS13で、入力画像のフィールドが繰り返しフィールドか否かを判定する。このステップS10 ~ S13までの処理を入力フィールド毎に行う。

【0044】

図3は、図2で説明したような処理を行う、2 - 3プルダウン検出部10の一例の構成を示す。ベースバンドのビデオ信号が入力画像として入力され、画像分割部20に供給されると共に、フレームメモリ22に記憶される。フレームメモリ22は、例えば現フレームおよび1フレーム前のフレームの2フレーム分のビデオ信号が記憶される。入力画像は、さらに、そのまま後段の信号処理部に送られる。

【0045】

画像分割部20は、供給された入力画像を表示画面上の複数領域に分割し複数のブロックにして出力する。分割の際の入力画像に対するアドレス指示は、例えば、CPU(Central Processing Unit)などで構成される図示されない全体制御部の指示によりなされる。入力画像は、例えば、図4Aに一例が示されるように、1フィールドの表示画面が縦3行×横3列の9個の領域に分割され、それぞれの領域に対応したブロック120、121、・・・、128が形成される。これらブロック120、121、・・・、128は、それぞれ特徴量算出部21A、21B、・・・、21nに供給される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

特徴量算出部 2 1 A、2 1 B、・・・、2 1 n は、例えば図示されない全体制御部によりフレームメモリ 2 2 上のアドレスを指示され、フレームメモリ 2 2 に記憶された、1 フレーム前の、入力画像に対応する位置のフィールドにおける、画面分割部 2 0 から供給されたブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 に対応するブロック 1 2 0'、1 2 1'、・・・、1 2 8' を参照し、それぞれのブロックにおける特徴量を求める。

【 0 0 4 7 】

一例として、特徴量算出部 2 1 A、2 1 B、・・・、2 1 n を特徴量算出部 2 1 A で代表させて説明する。例えば、特徴量算出部 2 1 A は、画面分割部 2 0 から供給されたブロック 1 2 0 と、当該ブロック 1 2 0 に画面上の領域が対応する 1 フレーム前のブロック 1 2 0' とを用い、2 つのブロック 1 2 0 および 1 2 0' において位置が互いに対応する画素について、画素値の差分の絶対値を画素毎に計算する。画素値は、例えば画素の輝度値を用いることができる。そして、計算された画素毎の差分絶対値を、ブロックの領域内で合計して差分絶対値和を計算し、当該ブロック 1 2 0 の特徴量を求める。この特徴量は、当該ブロック 1 2 0 がブロック 1 2 0' に対してどれだけ似ているかを示す類似度に対応すると考えることができる。特徴量として差分絶対値和を用いる場合には、特徴量が高いほど、ブロック 1 2 0 とブロック 1 2 0' との類似度が小さく、ブロック 1 2 0 がブロック 1 2 0' に類似していないといえる。

10

【 0 0 4 8 】

特徴量算出部 2 1 B ~ 2 1 n でも特徴量算出部 2 1 A と同様にして、それぞれ対応する領域のブロック 1 2 1 ~ 1 2 8 について、特徴量を算出する。特徴量算出部 2 1 A、2 1 B、・・・、2 1 n で算出されたブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 の特徴量は、それぞれ判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n に供給される。

20

【 0 0 4 9 】

判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n は、供給された特徴量と閾値とを比較し、対応するブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 について、当該フィールドが繰り返しフィールドである可能性の有無を判定する。

【 0 0 5 0 】

通常の 2 - 3 ブルダウン素材であれば、各ブロックに対応する表示画面上の領域の面積、すなわち各ブロックを構成する画素数が同一であれば、各ブロックから得られる差分絶対値和は、同程度の大きさの値になっていると考えられる。したがって、判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n の閾値を、例えば 2 つのフィールドの画像が略同一であるときの差分絶対値和に基づき設定することができる。

30

【 0 0 5 1 】

このように設定された閾値に基づき、例えば判定部 2 3 A では、ブロック 1 2 0 および 1 2 0' により算出された特徴量と閾値とを比較し、特徴量が閾値より大きいと判定されれば、ブロック 1 2 0 とブロック 1 2 0' とが異なる画像であると考えることができる。

【 0 0 5 2 】

判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n の判定結果は、繰り返しフィールド総合判定部 2 4 に供給される。繰り返しフィールド総合判定部 2 4 は、供給された判定結果に基づき、入力画像が繰り返しフィールドであるか否かを判定する。

40

【 0 0 5 3 】

繰り返しフィールド総合判定部 2 4 において、判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n の判定結果が全て閾値より小さい、すなわち、ブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 による全ての判定結果が当該ブロックが含まれるフィールドが繰り返しフィールドである可能性があるとは判断された場合のみ、当該ブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 が含まれるフィールドが繰り返しフィールドであると判断できる。

【 0 0 5 4 】

換言すると、ブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 による判定結果のうち何れか一つでも、特徴量が閾値より大きいと判定されれば、当該ブロックが含まれるフィールドは、

50

繰り返しフィールドでは無いと判断することができる。例えば、判定部 2 3 A、2 3 B、
 ・ ・ ・、2 3 n の出力を、特徴量が閾値より大きいときに値「1」、閾値より小さいとき
 に値「0」とすると、繰り返しフィールド総合判定部 2 4 は、判定部 2 3 A、2 3 B、
 ・ ・ ・、2 3 の判定結果を入力とする O R 回路で構成することができ、判定対象のフィー
 ルドが繰り返しフィールドでは無いと判断した場合に、値「1」を出力する。

【0055】

繰り返しフィールド総合判定部 2 4 による、対象フィールドが繰り返しフィールドである
 か否かの判定結果は、シーケンスチェック部 2 5 に供給される。シーケンスチェック部 2
 5 は、供給された判定結果の周期性をチェックする。

【0056】

従来技術の説明において用いた図 8、図 9 などを参照し、2 - 3 プルダウン素材は、5 フ
 レーム（10 フィールド）毎に同じパターンのフィールド構成を繰り返す。すなわち、例
 えばボトムフィールドに注目すると、5 フレーム毎に繰り返しフィールドが出現し、一方
 のトップフィールドは、ボトムフィールドに対して 5 フィールドずれた位相で、同様に 5
 フレームごとに繰り返しフィールドが出現する。この性質を利用し、繰り返しフィールド
 総合判定部 2 4 により繰り返しフィールドであると判定されたフィールドの周期性をチェ
 ックし、当該フィールドが 2 - 3 プルダウンによる繰り返しフィールドなのか、単なる静
 止画像が続いているだけなのかを判別し、この判別結果に基づき、最終的な繰り返しフィ
 ールド検出結果を出力する。

10

【0057】

なお、上述したように、この発明の本質は、検出対象の 2 フィールドのうち時間的に後の
 フィールドが前のフィールドに対する繰り返しフィールドであるか否かを検出することに
 あり、このシーケンスチェック部 2 5 は、省略することができる。

20

【0058】

シーケンスチェック部 2 5 による繰り返しフィールド検出結果は、2 - 3 プルダウン検出
 結果として図 1 に示した冗長フィールド除去部 1 1 および圧縮符号化部 1 3 に通知される
 。例えば、冗長フィールド除去部 1 1 では、フレームメモリ 2 2 に記憶された、ブロック
 1 2 0、1 2 1、
 ・ ・ ・、1 2 8 からなるフィールド画像を読み出し、シーケンスチェッ
 ク部 2 5 から通知された 2 - 3 プルダウン検出結果が繰り返しフィールドが検出された旨
 を示すものであれば、フレームメモリ 2 2 から読み出したフィールド画像を、当該フィー
 ルド画像が繰り返しフィールドすなわち冗長フィールドであるとして破棄する。

30

【0059】

図 4 を用いて、画面を複数領域に分割したブロックを用いて繰り返しフィールドを検出す
 る方法について、より具体的に説明する。図 4 A は、従来の技術の説明で用いた図 1 1 に
 おけるフィールド 1 1 0 とフィールド 1 1 0 ' とが合成された合成フィールド 1 1 0 " の
 例を示し、図 4 B は、図 1 1 におけるフィールド 1 1 2 の例を示す。

【0060】

図 4 A に示される画面は、フィールド 1 1 0 による画像に対してフィールド 1 1 0 ' によ
 る字幕が合成された合成フィールド 1 1 0 " が表示され、図 4 B に示される画面は、フィー
 ルド 1 1 0 が繰り返して用いられた繰り返しフィールド 1 1 2 が表示されている。つま
 り、図 4 B に示されるフィールド 1 1 2 は、元々、2 - 3 プルダウン処理により、フィー
 ルド 1 1 0 に対する繰り返しフィールドにマッピングされたフィールドであり、字幕を除
 いては、合成フィールド 1 1 0 " と同一の画像である。字幕は、2 - 3 プルダウン処理の
 後に合成されている。図 4 の例では、字幕の表示がフィールド 1 1 0 "（字幕合成前のフ
 ィールド 1 1 0）で終了しており、フィールド 1 1 0 に対する繰り返しフィールドである
 フィールド 1 1 2 では字幕が表示されていない。

40

【0061】

図 4 の例では、上述したように、画面が縦横にそれぞれ 3 分割された 9 個のブロック 1 2
 0、1 2 1、
 ・ ・ ・、1 2 8 に分割されている。これらブロック 1 2 0、1 2 1、
 ・ ・ ・、1 2 8 毎に、特徴量として差分絶対値和を算出する。ブロック 1 2 0 ~ 1 2 5 には字幕

50

が表示されていないので、合成フィールドおよびフィールド 1 1 2 間の、ブロック 1 2 0 ~ 1 2 5 における差分絶対値和は、ノイズ成分のみが現れるものと考えられる。一方、ブロック 1 2 6、1 2 7 および 1 2 8 は、図 4 A の合成フィールド 1 1 0 " と図 4 B のフィールド 1 1 2 とで字幕の有無による差分絶対値和の差が生じる。

【0062】

この発明では、画面を複数領域に分割したブロック 1 2 0、1 2 1、・・・、1 2 8 それぞれを差分絶対値和の算出対象としているため、画面 1 枚全体を差分絶対値和の算出対象とする従来例に比して、字幕に相当する画素の占める割合が相対的に増加し、字幕の有無による差分絶対値和の差異がより顕著に表れるようになる。特に、図 4 A において字幕が表示されているブロック 1 2 6、1 2 7 および 1 2 8、さらにこの中で、ブロック内で字幕の占める比率がより高いブロック 1 2 6 および 1 2 7 では、特に差分絶対値和が大きな値となり、繰り返しフィールドでは無いという判断が容易となる。

10

【0063】

ここで、この発明による、画面を複数領域に分割したブロック毎に差分絶対値和を求めて繰り返しフィールドを検出する方法の有用性について、数式を用いてより詳細に説明する。まず、数式に用いられる各値を、次のように定義する。

ブロック内の総画素数：m

ノイズによる差分絶対値（1 画素当たり平均）： d_n

字幕による差分絶対値（1 画素当たり平均）： d_c

ブロック内における、字幕に相当する画素の占める割合： r

20

繰り返しフィールド判定に用いる閾値： h

なお、一般に、 $d_n < d_c$ と考えられる。

【0064】

従来技術の説明において図 1 1 に例示したような、元々は 2 - 3 プルダウン処理による繰り返しフィールドだったが、字幕の合成が当該フィールドの元となったフィールド、すなわち当該フィールドの 1 フレーム前のフィールドまでで終わった場合（または、字幕の合成が 2 - 3 プルダウン処理による繰り返しフィールドから始まった場合）に、当該フィールドが繰り返しフィールドでは無いと判断するために、式（1）を満足するような閾値 h を決める。

$$m \cdot (1 - r) \cdot d_n + m \cdot r \cdot d_c > h > m \cdot d_n \quad \cdots (1)$$

30

【0065】

なお、式（1）において、左辺第 1 項 $[m \cdot (1 - r) \cdot d_n]$ は、字幕以外の画素による差分絶対値、左辺第 2 項 $[m \cdot r \cdot d_c]$ は、字幕による差分絶対値、右辺 $[m \cdot d_n]$ は、字幕が入っていない、真の繰り返しフィールドであった場合の差分絶対値を表す。式（1）により決めた閾値 h に基づき、上述した判定部 2 3 A、2 3 B、・・・、2 3 n の閾値を決めることができる。

【0066】

より高い確度で繰り返しフィールドを判別するためには、式（1）の左辺と右辺が大きく離れた値であることが望ましい。式（1）の左辺と右辺がより離れた値であるほど、閾値 h がとり得る値の範囲が広がることになる。

40

【0067】

式（1）は、式（2）のように変形できる。

$$m \cdot r \cdot (d_c - d_n) + m \cdot d_n > h > m \cdot d_n \quad \cdots (2)$$

【0068】

式（2）から、左辺第 1 項 $[m \cdot r \cdot (d_c - d_n)]$ が閾値 h の決め易さを左右する要素であることが分かる。すなわち、左辺第 1 項の値が大きいほど、閾値 h のとり得る値の範囲が広がり、閾値 h の自由度が増す。式（2）によれば、値 $(d_c - d_n)$ を大きくするか、値 r を大きくすることが、閾値 h のとり得る範囲を広げるために有効であることが分かる。

【0069】

50

値 ($d_c - d_n$) は、入力画像によって決まってしまう値である。これに対して、値 r を大きく見せかけることは、この発明による方法により、可能である。すなわち、差分絶対値和を算出する領域の面積を小さくすることで、差分絶対値和を算出する領域における字幕の占める割合 r を相対的に大きくできる。

【0070】

この発明では、値 r を大きくすることに着眼し、式 (2) の左辺の値と右辺の値との差を大きくして閾値 h を決め易くし、結果的に、繰り返しフィールドと判断してはいけな

10

【0071】

なお、上述では、ブロック毎の特徴量として、ブロック内の画素毎の差分絶対値を合計した差分絶対値和を用いているが、これはこの例に限定されない。例えば、ブロック内の画素のうち、1フレーム前の対応するブロックにおける対応位置の画素との画素値 (輝度値) の差分絶対値がある閾値より大きくなっている画素の個数を計数するようにしてもよい。計数結果が所定数より多ければ、当該ブロックが1フレーム前の対応ブロックと異なる画像であると判定でき、当該ブロックが含まれるフィールドが繰り返しフィールドではないと判断することができる。

【0072】

20

これに限らず、1フレーム前の対応ブロックに対して差分絶対値がある閾値より大きくなっている画素の、ブロック内の総画素数に対する割合に基づき判定を行ってもよい。これらの方法は、対象ブロックと、対象ブロックの1フレーム前の対応するブロックとの類似度が高いほど、小さな値が得られる。これらの方法では、画素毎の差分絶対値を合計する必要が無いので、上述の方法よりも演算回路が簡単に構成できるという利点がある。

【0073】

次に、この発明の実施の第1の形態の変形例について説明する。この実施の第1の形態の変形例では、各ブロックにおける特徴量の、フィールド内でのバラツキの程度、例えば分散を用いて、繰り返しフィールドの判定を行う。この場合、分散値 σ が閾値より大きければ、1フレーム前の対応ブロックの繰り返し画像ではないブロックが含まれると考えられ

30

【0074】

なお、この方法の場合、例えば対象フィールドと1フレーム前のフィールドとが全く異なる画像で、各ブロックの特徴量が全て大きな値の場合にも、分散値 σ は、小さな値となって算出される可能性がある。そのため、この分散値 σ を用いた繰り返しフィールド判定方法と、上述の実施の第1の形態による、各ブロック毎の特徴量に対する閾値判定とを併用し、各ブロックごとの特徴量に対する閾値判定により各ブロックの特徴量が全て閾値より小さくなったときに、分散値 σ を用いた判定を行うようにすると、好ましい。

40

【0075】

以下に説明するように、あるフィールドが繰り返しフィールドであるか否かの判定を、各ブロック毎に特徴量に基づき判定する方法と、当該フィールドに含まれるブロック全ての特徴量の分散値 σ に基づき判定する方法とを併用することで、繰り返しフィールドの判定をより正確に行うことができる。

【0076】

図5は、この発明の実施の第1の形態の変形例による、分散値 σ を用いた判定を行うための一例の構成を示す。なお、この図5の構成は、上述した図3の構成のうち判定部23A、23B、・・・、23nおよび繰り返しフィールド総合判定部24'を抜き出して示す。図5において、上述の図3と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略す

50

る。

【0077】

図示されない特徴量算出部 21A、21B、・・・、21n で算出された、ブロック 120、121、・・・、128 による特徴量が判定部 23A、23B、・・・、23n にそれぞれ供給される。判定部 23A、23B、・・・、23n は、供給された特徴量と閾値とを比較し、当該フィールドが繰り返しフィールドである可能性の有無を判定する。判定部 23A、23B、・・・、23n による判定結果 a_1 、 a_2 、・・・、 a_n は、それぞれ繰り返しフィールド総合判定部 24' の総合判定部 42 に供給される。

【0078】

なお、判定結果 a_1 、 a_2 、・・・、 a_n は、当該フィールドが繰り返しフィールドである可能性がある場合には値「0」、繰り返しフィールドではないと考えられる場合には値「1」とする。

【0079】

一方、特徴量算出部 21A、21B、・・・、21n で算出されたブロック 120、121、・・・、128 による特徴量は、分散値算出部 40 にも供給される。分散値算出部 40 では、供給されたブロック 120、121、・・・、128 による特徴量の、1 フィールドにおける分散値 σ を求める。分散値 σ は、繰り返しフィールド総合判定部 24' に供給され、閾値判定部 41 で閾値判定される。閾値判定部 41 は、分散値算出部 40 で算出された分散値 σ が閾値より大きければ値「1」を、閾値より小さければ値「0」を判定結果 b として出力する。閾値判定部 41 の判定結果 b は、総合判定部 42 に供給される。

【0080】

すなわち、閾値判定部 41 の判定結果 b の値が「1」であれば、当該フィールドは繰り返しフィールドではないといえる。また、閾値判定部 41 の判定結果 b の値が「0」である場合には、当該フィールドが繰り返しフィールドである可能性が高いといえる。但し、上述したように、閾値判定部 41 の判定結果 b の値が「0」の場合、当該フィールドに含まれる全てのブロック 120、121、・・・、128 による特徴量の値が大きい場合も有り得る。

【0081】

総合判定部 42 は、判定部 23A、23B、・・・、23n から供給された判定結果 a_1 、 a_2 、・・・、 a_n と、閾値判定部 41 から供給された判定結果 b とに基づき、ブロック 120、121、・・・、128 が含まれるフィールドが繰り返しフィールドであるか否かが総合的に判定される。

【0082】

例えば、総合判定部 42 は、分散値算出部 40 で算出された分散値 σ が閾値判定部 41 による閾値より大きく、閾値判定部 41 の判定結果 b が「1」であるか、または、分散値 σ が閾値判定部 41 による閾値より小さく判定結果 b が「0」であり且つブロック毎の判定結果 a_1 、 a_2 、・・・、 a_n の少なくとも 1 つが「1」であれば、判定結果として値「1」が出力され、当該フィールドが繰り返しフィールドではないことが示される。

【0083】

このような判断は、総合判定部 42 を図 6 に一例が示されるように構成することで、実現可能である。この図 6 の例では、判定結果 a_1 、 a_2 、・・・、 a_n が多入力 OR 回路 50 に入力され、OR 回路 50 の出力が AND 回路 51 の非反転入力端に入力される。AND 回路 51 の反転入力端に判定結果 b が入力され、AND 回路 51 の出力が OR 回路 52 の一方の入力端に入力される。OR 回路 52 の他方の入力端には、判定結果 b が入力される。OR 回路 52 の出力が総合判定部 42 の出力とされ、繰り返しフィールド総合判定部 24' から出力される。

【0084】

なお、上述の実施の第 1 の形態および第 1 の形態の変形例では、画面分割部 20 において、入力画像が 9 個の領域に分割され、元の画面を 9 個の領域に分割したブロックについて、それぞれ特徴量を求めるように説明したが、特徴量を求めるためのブロックは、この方

法に限らず、別の方法で構成することもできる。例えば、特徴量を、元の画面を縦 2 行 × 横 3 列に分割した 6 個のブロックについてそれぞれ求めてもよいし、縦 2 行 × 横 2 列に分割した 4 個のブロックについて求めてもよい。

【0085】

また、各ブロックは、必ずしも互いに等しい大きさである必要はない。例えば、画面上の各位置における字幕の出現確率に応じて、各ブロックの大きさを決めるようにしてもよい。各ブロックの大きさを、入力画像に応じて適応的に変えるようにしてもよい。

【0086】

さらに、上述実施の第 1 の形態および第 1 の形態の変形例では、特徴量を算出するためのブロックを、元の画面を複数の領域に分割して得ているが、これはこの方法に限定されない。元の画面から形成される複数の領域は、複数の領域のそれぞれが元の画面サイズよりも小さく、且つ、複数の領域全てを用いたときに、隙間無く元の画面の全面を覆えるようになっていけばよい。例えば、特徴量を求めるための各ブロックは、画面上で領域が重複していてもよい。

10

【0087】

さらにまた、上述実施の第 1 の形態および第 1 の形態の変形例では、入力画像の全フィールドについて、同一の領域によるブロックで特徴量を算出していたが、これはこの例に限らない。特徴量を算出するための 1 組のフィールドにおいてブロックが同一領域から構成されていれば、一連の入力画像において異なる領域によるブロックで特徴量を算出するようにしてもよい。

20

【0088】

また、ブロック毎の特徴量も、画素毎の差分絶対値をブロック内で合計した差分絶対値和だけでなく、画素毎の差分値を二乗した値をブロック内で合計した差分二乗値和を用いてもよいし、2 つの画像が異なる画像であることを示すことができるような値であれば、他の値を用いることもできる。

【0089】

次に、この発明の実施の第 2 の形態について説明する。この実施の第 2 の形態は、この発明による繰り返しフィールド判定方法を、例えば H D T V (High Definition Television) システムのような、膨大な画素数をエンコード対象とする符号化システムに適用させる例である。このようなシステムでは、プロセッサの処理能力などの制約により、画面を複数領域に分割し、分割された領域毎にビデオ信号を符号化する場合がある。この実施の第 2 の形態では、このような、分割された領域のそれぞれに対して符号化を行うようなシステムに対して、この発明を適用する。

30

【0090】

図 7 は、この発明の実施の第 2 の形態を適用可能なビデオ信号符号化装置 30 の一例の構成を示す。入力画像としてのビデオ信号が画像分割部 31 に入力される。画像分割部 31 は、入力されたビデオ信号を、1 フィールド毎に、画面上の複数の領域に分割する。画面の各領域に分割された分割ビデオ信号は、それぞれ符号化ブロック 1 A、1 B、・・・、1 n に供給される。

【0091】

符号化ブロック 1 A、1 B、・・・、1 n は、例えば通常の S D T V (Standard Definition Television) システムに用いられる符号化ブロックと同等のものであって、例えばそれぞれ上述の図 1 に例示したような構成を有し、2 - 3 プルダウン検出機能を有する。符号化ブロック 1 A、1 B、・・・、1 n は、それぞれ入力された分割ビデオ信号によるフィールドが繰り返しフィールドであるか否かを検出することができるようになっている。

40

【0092】

例えば符号化ブロック 1 A は、入力された分割ビデオ信号について、2 - 3 プルダウン検出を行い繰り返しフィールドを検出し、検出結果に基づき冗長フィールドを除去する。符号化ブロック 1 A における繰り返しフィールドの判定方法は、入力された分割ビデオ信号による画面内で差分絶対値和を求める、従来技術による判定方法を用いることができる。

50

勿論、この発明の実施の第1の形態で説明したような、入力されたビデオ信号による画面をさらに複数の領域のブロックに分割し、分割したブロックそれぞれの特徴量を用いて判定を行ってもよい。

【0093】

符号化ブロック1Aでは、さらに、フィールド間の動き検出やシーンチェンジ検出を行い、2-3プルダウン検出、動き検出およびシーンチェンジ検出などの検出結果に基づき、例えばMPEG2方式によりビデオ信号を圧縮符号化し、符号化ストリームを出力する。出力される符号化ストリームにおいて、除去された冗長フィールドは、識別フラグによって示される。

【0094】

符号化ブロック1A、1B、・・・、1nから出力された符号化ストリームは、それぞれストリーム結合部32に供給される。ストリーム結合部32は、供給された、画面が分割された各領域に対応する複数の符号化ストリームを、分割前の元の画面に対する符号化ストリームの如く1本の符号化ストリームに結合して出力する。

【0095】

符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nは、ホストCPU(Central Processing Unit)33と接続され、相互に通信が行われる。符号化ブロック1Aを例にとると、例えば、符号化ブロック1AからホストCPU33へは、符号化ブロック1Aを制御するプロセッサのステータスや、符号化ブロック1Aに対して入力されたビデオ信号に関する各種の情報が渡される。これらの情報と共に、繰り返しフィールドの判定結果や、前後のフィールド間の差分絶対値和などの、フィールドの特徴量が、符号化ブロック1AからホストCPU33に対して渡される。また、ホストCPU33は、符号化ブロック1Aに対して符号化パラメータなどの設定を行う。

【0096】

この実施の第2の形態では、ホストCPU33において、符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nから渡された、画面が分割された各領域それぞれの繰り返しフィールドの判定結果を用いて、画面が分割される前の元の画面に対する繰り返しフィールドの判定を行う。

【0097】

例えば、上述した実施の第1の形態による繰り返しフィールド判定方法を用いて、符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nそれぞれの繰り返しフィールド判定結果に基づき、少なくとも一つの繰り返しフィールド判定結果が繰り返しフィールドでは無いことを示している場合に、画像分割部31に入力された入力画像が繰り返しフィールドでは無いと判断することができる。

【0098】

また、上述した実施の第1の形態の変形例による繰り返しフィールド判定方法のように、実施の第1の形態による判定方法に加え、符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nそれぞれの繰り返しフィールド判定結果の分散値 σ を求め、この分散値 σ をさらに用いて、画像分割部31に入力された入力画像が繰り返しフィールドであるか否かを判断してもよい。

【0099】

ホストCPU33による繰り返しフィールド判定結果は、符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nにそれぞれ渡される。符号化ブロック1A、1B、1C、・・・、1nは、ホストCPU33から渡された判定結果に基づき、冗長フィールドの除去や、識別フラグの付加などを行う。

【0100】

また、上述では、この発明による繰り返しフィールド検出処理がハードウェアで実行されるように説明したが、これはこの例に限らず、この処理をソフトウェアで実行することができる。例えば、コンピュータ装置にデジタルビデオ信号の入力インターフェイスを設け、コンピュータ上に搭載されたソフトウェアによりCPUおよびメモリなどを利用して

10

20

30

40

50

、上述した図 2 のフローチャートで一例が示される処理に従い、実行することができる。

【0101】

繰り返しフィールド検出処理をコンピュータ装置などに実行させるためのプログラムは、例えば CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) といった記録媒体に記録されて提供される。この CD-ROM をコンピュータ装置の CD-ROM ドライブに装填し、CD-ROM に記録されたプログラムを所定にコンピュータ装置にインストールすることで、上述の処理をコンピュータ装置上で実行可能な状態とすることができる。なお、コンピュータ装置の構成は、極めて周知であるため、説明は省略する。

【0102】

さらに、上述では、この発明の実施の第 1 の形態、実施の第 1 の形態の変形例およびこの発明の実施の第 2 の形態が、2 - 3 プルダウン処理された画像に 30 フレーム / 1 秒の画像としての字幕が合成された場合について、繰り返しフィールドか否かを検出するように説明したが、これはこの例に限定されない。例えば、この発明は、2 - 3 プルダウン処理された画像に合成される画像が 30 フレーム / 1 秒の画像であれば、当該画像が字幕以外でも適用することができる。

10

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明は、2 - 3 プルダウン素材における繰り返しフィールドの検出を、画面を複数の領域に分割したブロック毎に求めた特徴量に基づき行っている。1 画面全体で特徴量を求めて繰り返しフィールドを検出する場合に比して、検出を行う領域において字幕画像の占める割合が相対的に大きくなるので、繰り返しフィールドの判定精度が向上する効果がある。

20

【0104】

そのため、この発明が適用されたビデオ信号の符号化装置を用いることで、従来誤って繰り返しフィールドと判定して符号化したために生じていた、ぎこちない動きの再生画像の発生を抑制することができ、2 - 3 プルダウン素材の高画質での転送が可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に適用できるビデオ信号符号化装置の一例の構成を概略的に示すブロック図である。

30

【図 2】この発明の実施の第 1 の形態において行われる 2 - 3 プルダウン処理を概略的に示すフローチャートである。

【図 3】この発明の実施の第 1 の形態による 2 - 3 プルダウン検出部の一例の構成を示すブロック図である。

【図 4】画面を複数領域に分割したブロックを用いて繰り返しフィールドを検出する方法を説明するための図である。

【図 5】この発明の実施の第 1 の形態の変形例による、分散値 σ を用いた判定を行うための一例の構成を示すブロック図である。

【図 6】この発明の実施の第 1 の形態の変形例による繰り返しフィールド総合判定部の一例の構成を示す論理回路図である。

40

【図 7】この発明の実施の第 2 の形態を適用可能なビデオ信号符号化装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図 8】2 - 3 プルダウンを説明するための図である。

【図 9】2 - 3 プルダウン素材の圧縮符号化について説明するための図である。

【図 10】2 - 3 プルダウン素材の繰り返しフィールド検出を説明するための図である。

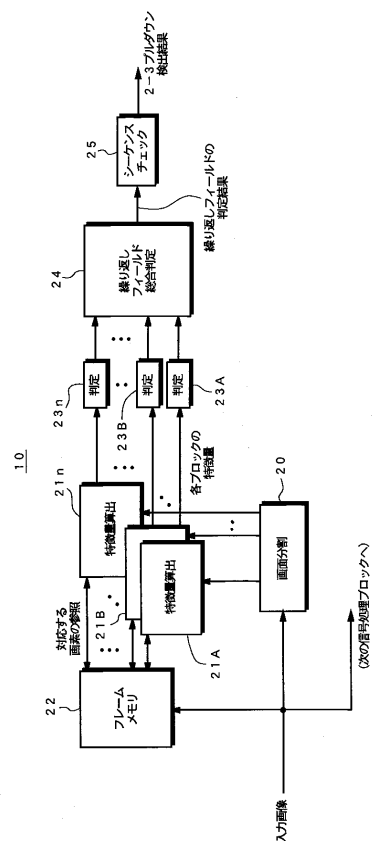
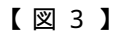
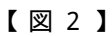
【図 11】2 - 3 プルダウン素材に対する字幕画像の合成を説明するための図である。

【符号の説明】

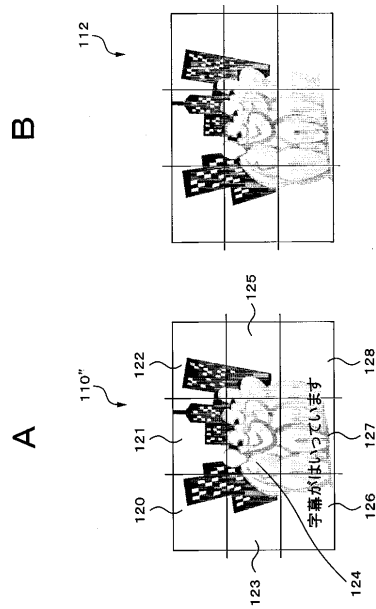
1・・・ビデオ信号符号化装置、10・・・2 - 3 プルダウン検出部、11・・・冗長フィールド除去部、12・・・動き / シーンチェンジ検出部、13・・・圧縮符号化部、20・・・画面分割部、21A ~ 21n・・・特徴量算出部、22・・・フレームメモリ、

50

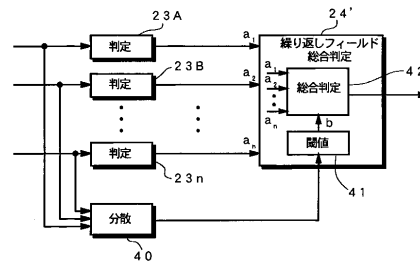
【 図 1 】



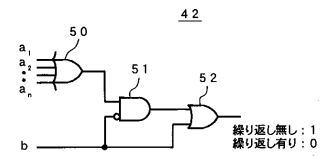
【図 4】



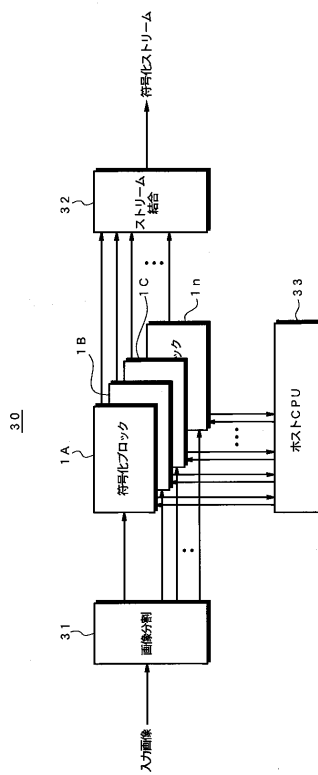
【図 5】



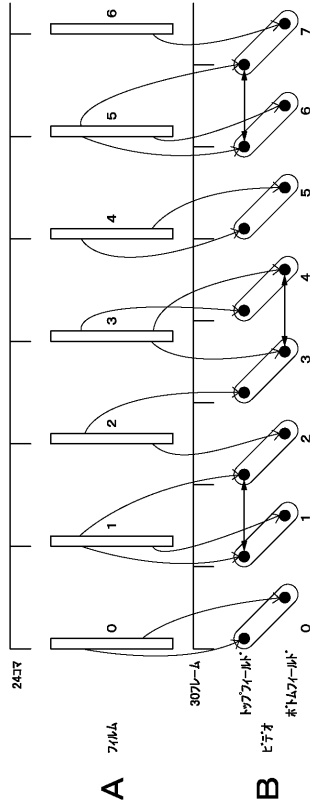
【図 6】



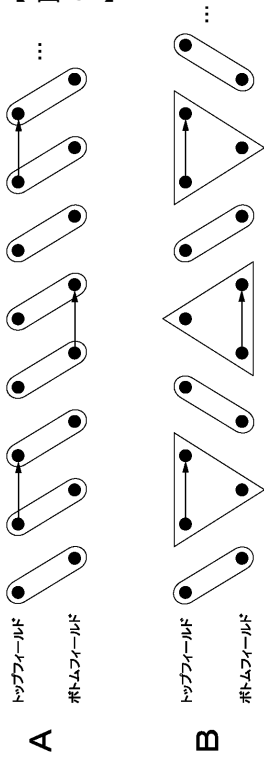
【図 7】



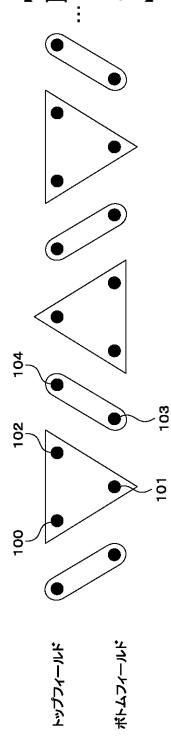
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

