

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4636637号
(P4636637)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 5/00 (2006.01)

G 0 9 G 5/00 5 3 0 M

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-109125	(73) 特許権者	596010935
(22) 出願日	平成11年4月16日(1999.4.16)		アルティメイト・コーポレーション
(65) 公開番号	特開2000-305548(P2000-305548A)		アメリカ合衆国・91311・カリフォル
(43) 公開日	平成12年11月2日(2000.11.2)		ニア州・チャッツワース・ブラマー スト
審査請求日	平成18年3月14日(2006.3.14)		リート・20554
		(74) 代理人	100064621
			弁理士 山川 政樹
		(72) 発明者	ポール・ヴァラホス
			アメリカ合衆国・91356・カリフォル
			ニア州・ターザナ・カルバン アヴェニュー
			・5828
		(72) 発明者	エリー・バーマン
			アメリカ合衆国・91311・カリフォル
			ニア州・チャッツワース・102番・ノー
			ス ポエマ プレイス・11454
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画質改善のためのエッジ画像向上補正

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラーバックの前に対象物が有る画像合成システムにおいて、

a) 対象物の区域では0であり、対象物の区域の外では0より大きいマツト信号 E_c を、画素ごとに生成するステップと、

b) e_1 がユーザ定義整数とするとき、一方は $x - e_1$ 、他方は $x + e_1$ にある2つの画素のうちの1つだけが、0のマツト信号を有し、したがって、第1条件エッジ・テストを満足する、画素位置 x として対象物のエッジを識別するステップと、

c) gap がユーザ選択可能な画素数であるとし、幅が $2gap + 1$ 画素の、画素位置 x を中心とする範囲内で画素のラインに沿って画素位置 x 付近の対象物のエッジの数を数え、この数が1を超えないかどうかを判定することによって、対象物のエッジが単純なエッジで、第2条件エッジ・テストを満足するかどうかを、画素位置 x の対象物のエッジごとに判定するステップと、そして

d) x が対象物のエッジ画素の位置であり、 s が位置 x からの所定の画素位置オフセットであるとして、一方は位置 $x - s$ 、他方は位置 $x + s$ にある2つの画素のRGBレベルによって決定される上限および下限まで、前記第1条件および前記第2条件を満たす対象物のエッジ画素のそれぞれのRGBレベルをクリップするステップとを含み、

前記ステップ a) - d) を実施することが、合成画像の画像向上に先行するビデオ画像のRGBレベルによって表される上限および下限まで前記画像向上された合成画像のRGB

10

20

Bレベルをクリップすることにより、前記画像向上された合成画像の対象物のエッジで不快な輪郭およびハードエッジを除去する一方で画質および鋭さを改善するという結果を生じ、そして前記クリップすることは前記対象物のエッジに限定されている

方法。

【請求項 2】

使用される定数が、 $s = 1$ 、 $e l = 2$ および $g a p = 3$ である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

クリッピングされる信号が、前記第 1 条件エッジ・テストを使用し、 $s = 1$ および $e l = 3$ を使用する第 2 のクリッピングによって改善される請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はビデオ信号によって表現されるカラー画像を表示する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ビデオ信号によって表現されるカラー画像の詳細が見えるのは、1つまたは複数の色成分で比較的急激な信号レベルの変化が発生するからである。このレベルの変化が、エッジとして識別される。レベルがエッジを表す色成分の信号レベルの変化の割合の関数である詳細信号を生成する。その詳細（画像向上（image enhancement））信号は、それが生成された元のビデオ信号に適用される時に、詳細エッジの変化度または急峻さを増大させ、ビデオ画像の視覚的な鮮明さを高める。画像向上は、一般に、画像のすべての区域に適用され、画像内で詳細の関数であるから適切である。画像向上処理は、米国特許第 5 1 0 3 2 9 9 号明細書、米国特許第 4 8 5 5 8 2 9 号明細書、米国特許第 5 6 9 6 8 5 2 号明細書、米国特許第 4 9 9 4 9 1 5 号明細書を含む多数の特許に記載されている。

20

【0003】

ビデオ・カメラおよびスキャナの詳細信号は、調節可能である。詳細信号の振幅が大きいほど、画像が鮮明になる。しかし、詳細信号のレベルを高めるにつれて、画像内で要素の輪郭になる正負のスパイクが生成され、画像のエッジが強く見えるレベルに達する。詳細レベル調節は、画像の鮮明さの向上と、過度に強いエッジからの画像の劣化との間の妥協である。

30

【0004】

画像合成では、対象物がカラーバックの前で撮影され、そのカラーバックが、後に、合成処理中に所期の背景に置き換わる。対象物のエッジでバックの明るい色（通常は青または緑）は、挿入される背景がそのバックのように明るい色である可能性が低いので、エッジ画像が大きく不適切に向上されることがある。この対象エッジでの不適切な画像向上は、合成画像での対象物の輪郭として、目に見える不快な強いエッジとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、画像合成中に生じることがある撮影対象物の不快な輪郭や強いエッジを除去するためになされたものである。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

シーン内のすべてのものの輪郭に暗いエッジおよび白いエッジとして見られる不快な輪郭の影響を、過度の画像向上によって生成されるスパイクのクリッピングまたは制限によって除去する。信号レベルの急激な変化には、1つまたは複数の構成色に対する所与のレベルから上下のレベルへの段差が存在する。段差でのこの2つの信号レベルが、レベルの下限と上限の境界を決める。過度の画像向上から生じるスパイクは、このレベルの下限の下または上限の上に延びる。クリッピングされるのは、画像向上の行われていないビデオ信号の上下にはみでたスパイクである。このクリッピングによって、画像向上されたビデオ信号が、上限を超えず、下限を下回らなくなる。画像向上スパイクをビデオ信号からクリ

50

ッピングすることによって、不快な輪郭と強いエッジが除去されると同時に、画質と鮮明さが改善される。

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は様々なビデオ信号を表すもので、図 1 A は対象物内で発生する信号レベルの適度に急激な変化を示す図である。図 1 B の画像向上信号が図 1 A のビデオ信号に正しいレベルで適用された時に、図 1 C の画像向上された（エッジが急峻になった）信号が得られる。対象物の画像の最大の鮮明さを得るために、詳細信号を図 1 D に示された高いレベルまで引き上げることができる。この過度に大きい詳細信号は、ビデオ信号に適用された時に、図 1 E の斜ライン部のスパイクを生成する。したがって、画像向上信号レベルの調節は、鮮明な画像と、強いエッジで過度に劣化していない画像との間の妥協である。

10

【 0 0 0 8 】

特定の画素位置での赤（または緑または青）信号レベルは、図 1 E に示されているように、上限より高い場合には上限まで「クリッピング」し（低下させ）、下限より低い場合には下限まで「クリッピング」し（高める）、そうでなく、レベルが上限と下限の間にある場合にはそのままにすることによって、強制的に上限と下限の間にあるようにされる。図 1 F のクリッピングされた信号は、エッジが急峻であることを除いて図 1 A の信号と同一である。

【 0 0 0 9 】

まず詳細信号の振幅を不快な強いエッジが生じるレベルまで高め、上で述べたクリッピングによって強いエッジを除去することによって、水平解像度の追加の向上（より急峻な立ち上がり立ち下がり）を達成できる。水平解像度を高めるための代替の手順は、単に図 1 F の信号を元の信号として、詳細信号を生成し、その詳細信号を適用し、必要であればクリッピングを行うことである。

20

【 0 0 1 0 】

クリッピングの上限と下限は、所定の画素の一方にある 1 つまたは複数の画素と、その反対側にある 1 つまたは複数の画素（たとえば、一方が所与の画素の左、他方が右にあるか、一方が上、他方が下にある）の 2 つの異なる画素で決められる R G B レベルである。具体的に言うと、水平ライン内での画素のクリッピングは、位置 x のレベルでは、画素位置 $x - s$ のレベルと画素位置 $x + s$ のレベルの間になるようにクリッピングされる。値 s （たとえば 1 画素、2 画素、3 画素など）は小さい選択された事前に設定された値である。「クリッピング」は、3 つの色成分チャネル、赤、緑および青のそれぞれに別々に、独立に適用される。

30

【 0 0 1 1 】

指定された位置 x から画素のラインまたは一続きを処理する時には、位置 $x - s$ にある画素は、すでに処理（クリッピング）されている。したがって、 $x - s$ での元のレベル（処理済みのレベルとともに）を保持する必要がある。というのは、位置 x で信号レベルをクリッピングする時に、 $x - s$ での処理済みのレベルではなく、元のレベルが使用されるからである。これまでに述べたクリッピング機能は、画像全体に適用することができ、対象物のエッジに制限することもできる。

40

【 0 0 1 2 】

フィルムの顕著な特徴の 1 つが、テレビジョン画像に典型的な強いエッジを伴わない高精細度である。このフィルムの外見を保つために、フィルム・スキャナは、走査した画像に画像向上をほとんど追加しない。しかし、対象物がカラーバックの前にある場合、明るいバックが図 1 E のようなオーバーシュート的なスパイクを有する強いエッジを、画像の残りの部分の詳細信号が過度でない場合であっても生成する。したがって、クリッピングは、対象物とバックの遷移区域に制限しなければならない。

【 0 0 1 3 】

テレビジョン画像は低解像度なので、最適の鮮明な画像を得るためにはかなりの画像向上が必要である。したがって、画像向上されたビデオには、画像内の見える細部のエッジに

50

小さいスパイクが含まれる。この小さなスパイクは、対象物画像の最適の鮮明さのための画像向上に必要な部分であり、クリッピングされることは望ましくない。

【 0 0 1 4 】

クリッピングを対象物のエッジに制限すると、対象物の内側では画像向上が影響を受けずに残される。しかし、クリッピングを対象物のエッジに制限するためには、そのエッジの位置に関する知識が必要になる。対象物のエッジは、マット関数 (matte function) E_c を使用して判定される。マット関数 E_c は、不透明の対象物の区域では 0 になり、バックの区域では 0 より大きくなる。位置 $x - e_1$ と位置 $x + e_1$ にある 2 つの画素が検査される。対象のエッジが見つかるのは、これらの 2 つの位置のうちの 1 つだけが 0 のマット・レベルを有する時である。このテストを、「条件 1」と定義することができる (ゼロ・マ 10
ット境界からの距離に基づく)。その条件が満たされない場合、画素 x は、対象のエッジから e_1 画素以内に存在せず、クリッピングは行われぬ。

【 0 0 1 5 】

第 2 の条件「条件 2」では、画素 x が、「適度にシンプルな」対象エッジと複数の髪の毛などの複雑な対象エッジのどちらの近くにあるかを判定する。マット信号 E_c が使用可能な時には、この判定は、サイズが $2 \text{ gap} + 1$ (「gap」はユーザが調節可能なパラメータ) の小さい調節可能なウィンドウ内の画素のラインに沿って x が移動する際に、マ 20
ット信号 E_c が 0 から非 0 に変化する (「ゼロ・クロッシング」) 回数を数えることによって、すなわち、対象エッジの数を数えることによって行うことができる。マット信号が使用できない時には、各画素位置 x の付近での複数の変化に対して、微分信号などの変化検出の手段を試すことができる。

【 0 0 1 6 】

ゼロ・クロッシングまたは複数変化の数から単一のエッジが示される場合には、対象物は単純であり、「条件 2」が満たされると言う。そうでない場合には、対象物は「単純」ではなく、クリッピングは実行されない。というのは、そのような領域でのクリッピングが、望ましくないアーチファクトを生じる可能性があるからである。したがって、クリッ 30
ピングは、条件 1 および条件 2 の両方を満たすと定義される、単純な対象エッジの近傍でのみ許容される。

【 0 0 1 7 】

対象エッジでのビデオ信号のクリッピングは、選択された背景のシーンと対象物を合成する前またはその後のいずれかに実行することができる。 30

【 0 0 1 8 】

画像向上された対象エッジ (または画像全体) をクリッピングした後に、現画素とその 2 つの隣接画素 (水平スムージングの場合は左右、垂直スムージングの場合は上下) の加重平均をとることによって、クリッピングされた画素のスムージングを行うことができる。通常、現画素には $C = 0.5$ の重みが与えられ、両側の隣接画素には $A = 0.25$ の重みが与えられ、3 つの重みの合計 $A + C + A$ が 1.0 になる。

【 0 0 1 9 】

対象物のエッジは、マット信号 E_c が 0 でなくなる点として定義された。マット信号 E_c は、アルファ・チャンネル信号またはキー信号とも呼ばれるが、対象物の区域内で 0 になり、バック区域内で 0 より大きくなる信号を与える式によって決定される。米国特許第 4 1 0 0 5 6 9 号明細書、米国特許第 4 3 4 4 0 8 5 号明細書、米国特許第 4 6 2 5 2 3 1 号 40
明細書および米国特許第 5 3 4 3 2 5 2 号明細書に、包括的に次式によって表される $U l t i m a t t e$ マット信号の開発が記載されている。

$$E_c = B - \max(G, R)$$

【 0 0 2 0 】

上で述べた種類のマット信号 E_c が使用できない時には微分信号を使用することができる。高い微分値を「対象物」、より具体的には「対象エッジ」領域を示すものとする。その信号の「負数」すなわち、対象エッジを決定的に示すとみなされる最小の微分値が h であるものとして、 $\max\{h - |\text{微分値}|, 0\}$ を、少なくとも本発明のエッジ画像向上補 50

正の目的で、効果的にマット信号であるかのように使用することができる。これは、残りの説明で E c に言及する部分にもあてはまる。

【 0 0 2 1 】

信号クリッピングを対象エッジに制限する時には、好ましいクリッピング処理に、以下のステップが含まれる。

1 . 前記条件 1 および条件 2 の両方を満足する各水平走査ラインのすべての画素に対して、（たとえば） $s = 1$ 、 $e l = 2$ および $g a p = 3$ を使用して、クリッピング処理を適用する。

2 . 上記の結果に対して、条件 2 を無視して条件 1 を満たす画素ごとに、 $s = 1$ および $e l = 3$ を使用して、各水平走査ラインに対してクリッピングをもう一度適用する。この第 2 パスは、第 1 パスの効果の一部を「きれいに」し、第 1 パスで無視された画素をクリッピングするために働く。

【 0 0 2 2 】

3 . 上記のステップ 1 およびステップ 2 で水平にクリッピングされた上記のビデオ信号は、前のラスタライン（ $L - 1$ ）の画素位置 x のレベルと次のラスタライン（ $L + 1$ ）の画素位置 x のレベルを、その間にある走査ラインの現画素 x の上限および下限として使用して、垂直にクリッピングされる。ただし、このクリッピングは、上限および下限の画素のうちの 1 つだけが 0 のマット・レベルを有する時に限って実行される。

【 0 0 2 3 】

連続的に走査されるフレームではなくインターレース式のフィールドを処理する時には、前の走査ライン（ $L - 2$ ）からの位置 x の画素が、現画素の 2 画素上にあり、次の走査ライン（ $L + 2$ ）の画素が、現画素の 2 画素下になる。

【 0 0 2 4 】

下記のステップ 4 および 5 で説明するスムージングは、任意選択である。このスムージングは、色ぶちおよび他のエッジ・アーチファクトをきれいにするために必要な時に適用される。重み係数 A および C は、正確に 0 . 2 5 および 0 . 5 0 である必要はないが、この数値は、よい結果をもたらした。

【 0 0 2 5 】

4 . 水平にクリッピングされ、垂直にクリッピングされた、上記のビデオ信号を、重み係数 $A = 0 . 2 5$ および $C = 0 . 5 0$ を使用して、クリッピングの対象になったすべての画素だけにスムージング・アルゴリズムを適用することによって、水平にスムージングする。

【 0 0 2 6 】

5 . 上記のステップ 4 の水平にスムージングされたビデオ信号に対して、重み係数 $A = 0 . 2 5$ および $C = 0 . 5 0$ を使用して、水平または垂直のいずれかのクリッピングの対象になったすべての画素だけに垂直スムージングを適用する。

【 0 0 2 7 】

画像向上された画像全体をクリッピングする場合には、対象エッジを突き止める必要がないので、処理ははるかに単純になる。このような機会が生じるのは、走査されたフィルムで、画像向上の位置での画像向上された信号レベルが、図 1 C に示されるように画像向上されない信号を超えない時である。それでも、明るい色のバックと対象物の間のコントラストが非常に高いので、図 1 E のスパイクが対象エッジの位置に生じる。画像全体をクリッピングすると、画像向上された信号のレベルを上下に超えるスパイクだけがクリッピングされる。

【 0 0 2 8 】

第 2 の機会は、テレビジョン・ビデオ信号で、画像向上された画像に画像向上されない画像によって決められる上限および下限からオーバーシュートする小さいスパイクが含まれ、その小さいスパイクが対象画像の最適の鮮明さを与える場合に生じる。しかし、明るい色のバックと対象物の間のコントラストが非常に高いので、図 1 E の大きいスパイクが対象物のエッジで生成される。小さいスパイクのオーバーシュートの高さに等しい小さい選

10

20

30

40

50

扱されたオフセットを用いて、画像向上によって導入された小さいスパイクをクリッピングせずに、対象エッジの大きいスパイクをクリッピングすることができる。下限には負のオフセット、上限には正のオフセットを加える。これらのオフセットを等しい値にする必要はない。

【 0 0 2 9 】

画像全体をクリッピングし、スムージングするための好ましい方法は次の通りである。

【 0 0 3 0 】

1．水平走査ラインのそれぞれで、画素位置 $x - s$ および $x + s$ での R G B レベルが、画素位置 x での R G B レベルの上限と下限を形成するので、画素位置 x での R G B レベルを、下限より下ならば下限まで高め、上限より上ならば上限まで下げる。

10

【 0 0 3 1 】

2．前のラスタラインの画素位置 x と次のラスタラインの画素位置 x での R G B レベルを、それらの間の走査ライン上の現画素の上限および下限として使用して、上で水平にクリッピングされたビデオ信号を垂直にクリッピングする。

【 0 0 3 2 】

連続して走査されるフレームではなくインターレース式フィールドを処理する時には、前の走査ラインの位置 x の画素が、現画素の 2 画素上にあり、次の走査ラインの画素が、現画素の 2 画素下にある。

【 0 0 3 3 】

3．上で水平にクリッピングされ、垂直にクリッピングされたビデオ信号を、重み係数 $A = 0.25$ および $C = 0.50$ を使用して、クリッピングの候補であった（たとえば条件 1 および条件 2 を満たした）すべての画素にスムージング・アルゴリズムを適用することによって、水平にスムージングする。

20

【 0 0 3 4 】

4．上で水平にスムージングされたビデオ信号に対して、重み係数 $A = 0.25$ および $C = 0.50$ を使用して、水平または垂直のクリッピングの候補であった（たとえば条件 1 および条件 2 を満たした）すべての画素に垂直スムージングを適用する。

【 0 0 3 5 】

ステップ 3 および 4 は任意選択であり、視覚的検査からスムージングの必要が示された時に適用される。

30

【 0 0 3 6 】

上で説明したクリッピング手順は、現在、すでに画像向上された画像に対してポスト・プロダクションで適用されている。画像向上は、通常はビデオ・カメラ内または、原画像がフィルム上にある時にはフィルム・スキャナ内で適用されるので、画像クリッピングを適用するのに適当な位置は、ビデオ・カメラ内またはフィルム・スキャナ内になるはずである。

【 0 0 3 7 】

ビデオ・カメラおよびフィルム・スキャナの場合のように、画像向上されないビデオ信号が利用できる時には、詳細信号を生成する処理によって、その走査ライン上の位置ならびに信号レベルの上限および下限も識別される。というのは、上限および下限が、これらの点またはその付近の画像向上されないビデオの信号レベルであるからである。上限および下限が判定されたならば、画像向上されたビデオ信号をその範囲内にクリッピングすることは簡単である。

40

【 0 0 3 8 】

多くのテレビジョン受信器は、さらに画像向上を適用するために、「鮮鋭度制御」も適用する。小さいスパイクを保存するために適度なオフセットを用いたテレビジョン受信器内の信号クリッピングは、鮮鋭度制御が（しばしば）過大に調節されている受信器の画質が大幅に改善するはずである。

【 0 0 3 9 】

画像向上補正処理の実施

50

以下では、均一な色のバック（たとえば青スクリーン）の前の対象物からマット信号を計算することによるなど、対象領域が以前になんらかの形で判定されている時の画像向上補正処理の詳細な実施態様を説明する。

【0040】

図2は、エッジ画像向上補正の最上位レベルの流れ図である。

図2を参照すると、エッジ画像向上補正は、まず、画素位置 x のそれぞれについてマーカー値を0にリセットすることによって、画素位置 x ごとに値が格納されるマーカー配列を初期設定すること（ブロック1）から始まる。

【0041】

次に、「複数ゼロ・クロッシング」検査（ブロック2）を実行し、複数のゼロ・クロッシング隣接画素の中央にある画素のそれぞれをマークする（マーカー配列値に1をセットする）すなわち、条件2を満たさない画素のそれぞれをマークすることによって、このマーカー配列を更新する。

10

【0042】

次に、「ゼロ・マット境界からの距離」検査（ブロック3）を実行し、ゼロ・マット（不透明の対象物）領域の単純なエッジの付近でない画素のそれぞれをマークする（マーカー配列値に1をセットする）。すなわち、条件1を満たさない画素のそれぞれをマークすることによって、マーカー配列を更新する。

【0043】

次に、マークされていない画素すなわち、マーカー配列値が0のままの画素のそれぞれに対して、基本的なクリッピング動作（ブロック4）を実行する。

20

次に、マークされていない画素すなわち、マーカー配列値が0のままの画素のそれぞれに対して、スムージング動作（ブロック5）を実行する。

最終出力（ブロック5の）は、エッジ画像向上補正済みの画像である。

【0044】

図3は、「複数ゼロ・クロッシング」検査（図2のブロック2）を実行する処理の詳細を示す図である。図3に示された処理を、以下で説明する。

画素位置 x に1、距離カウンタ d に0、ゼロ・クロッシング・カウンタ ct に0をセットすることによって、パラメータを初期設定する（ブロック6）。

次に、「条件カウンタ」 fl を0にリセットする（ブロック7）。

30

次に、位置 x のマット・レベルが正であるかどうかを検査する（ブロック8）。そうである場合には、「条件カウンタ」 fl をインクリメント（1を加算）する（ブロック9）。

次に、位置 $x-1$ のマット・レベルが正であるかどうかを検査する（ブロック10）。そうである場合には、「条件カウンタ」 fl をインクリメント（1を加算）する（ブロック11）。

【0045】

次に、条件カウンタ fl が1と等しいかどうかを検査する（ブロック12）。

そうである場合には、「ゼロ・クロッシング」カウンタ ct をインクリメントし（ブロック13）、距離カウンタ d にユーザが供給する定数 fW （ $fW = 2 * gap + 1$ 、 gap は前に説明した）をセットする（ブロック14）。

40

【0046】

次に、距離カウンタ d が正であるかどうかを検査する（ブロック15）。そうである場合には、この距離カウンタをデクリメントする（1つ減らす）（ブロック16）。そうでない場合（正でない場合）には、ゼロ・クロッシング・カウンタ ct を0にリセットする（ブロック17）。

次に、ゼロ・クロッシング・カウンタが1より大きいかどうかを検査する（ブロック18）。そうである場合には、マーク配列の位置 x に1をセットすることによって、画素位置 x をマークする（ブロック19）。

【0047】

次に、処理すべき画素がまだあるかどうかを検査する（ブロック20）。まだある場合に

50

は、画素位置 x をインクリメントし (ブロック 21)、ブロック 7 に戻り、その位置から処理を繰り返す。

【0048】

図 4 は、「ゼロ・マット境界からの距離」検査を実行する処理 (図 2 のブロック 3) の詳細を示す図である。図 4 に示された処理を、以下で説明する。

まず、次の画素位置に移る、すなわち、画素位置パラメータ x を更新する (ブロック 22)。具体的には、このブロックに初めて来た場合には x に 0 をセットし、そうでない場合には x をインクリメントする。

【0049】

次に、「条件カウンタ」 $f1$ に 0 をセットする (ブロック 23)。

10

次に、画素位置 $x - eW/2$ のマット・レベルが正であるかどうかを検査する (ブロック 24)。 eW または「エッジ幅」は、ユーザが供給する定数である ($eW = 2 * e1$ 、 $e1$ は前に説明した)。正である場合には、条件カウンタ $f1$ をインクリメントする (ブロック 25)。

【0050】

次に、画素位置 $x + eW/2$ のマット・レベルが正であるかどうかを検査する (ブロック 26)。正である場合には、 $f1$ をインクリメントする (ブロック 27)。

次に、条件カウンタ $f1$ が 1 と等しいかどうかを検査する (ブロック 28)。

1 と等しくない場合には、マーク配列の位置 x に 1 をセットすることによって、画素位置 x をマークする (ブロック 29)。

20

次に、処理する画素がまだあるかどうかを検査する (ブロック 30)。まだある場合には、ブロック 22 に戻り、画素位置 x をインクリメントし、その位置から処理を繰り返す。

【図面の簡単な説明】

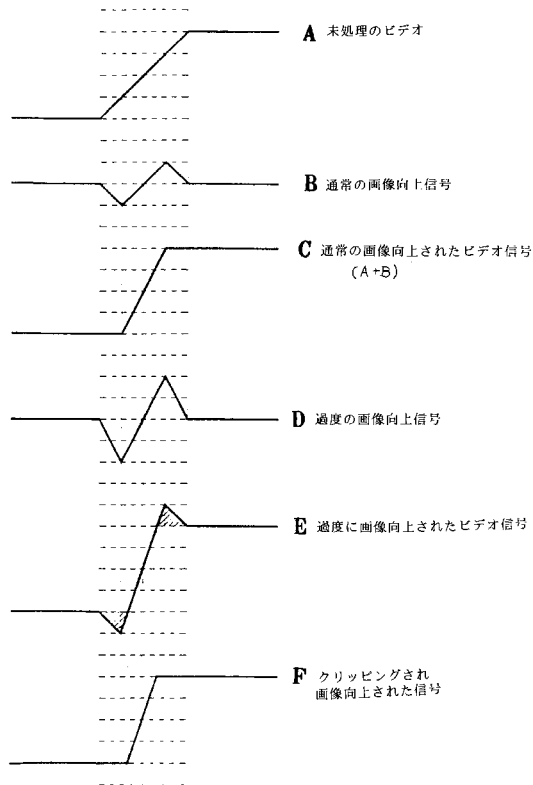
【図 1】 様々なビデオ信号を示した図である。

【図 2】 エッジ画像向上補正処理の概要を示す図である。

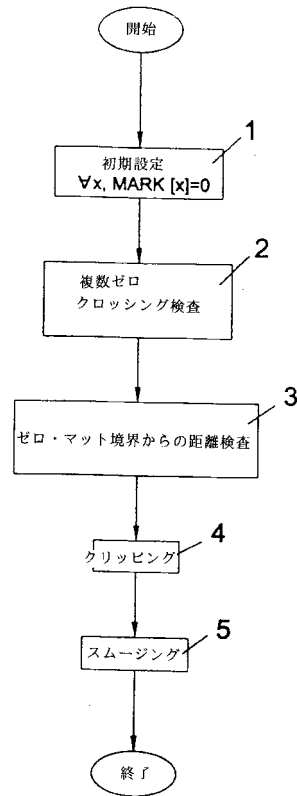
【図 3】 「複数ゼロ・クロッシング」検査を実行する処理の詳細を示す図である。

【図 4】 「ゼロ・マット境界からの距離」検査を実行する処理の詳細を示す図である。

【図 1】

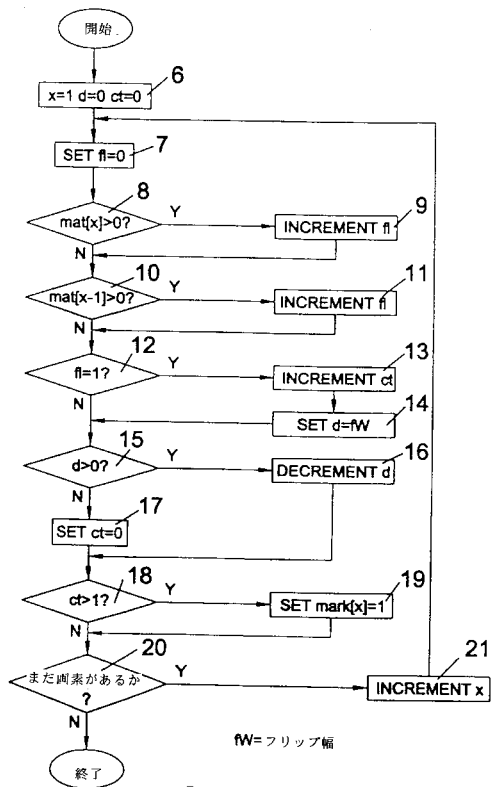


【図 2】



エッジ向上補正の最上位流れ図

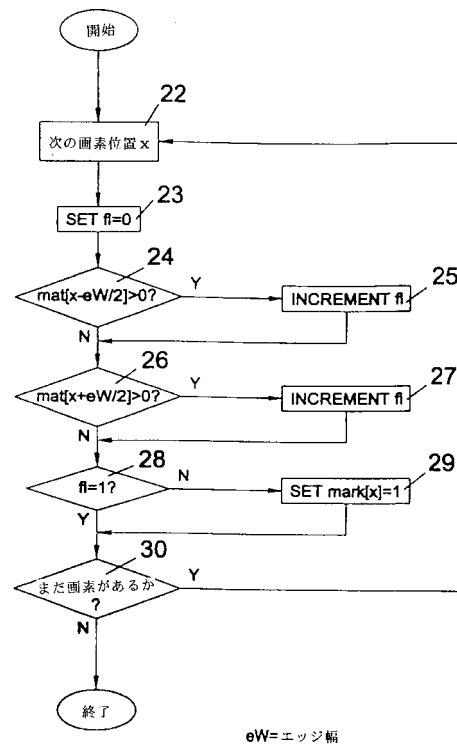
【図 3】



fW=フリップ幅

「複数ゼロ・クロッシング検査」の流れ図

【図 4】



eW=エッジ幅

「ゼロ・マット境界からの距離検査」の流れ図

フロントページの続き

(72)発明者 アーペグ・デイドーリアン

アメリカ合衆国・ 9 1 3 2 6 ・カリフォルニア州・ ノースリッジ・ヨランダ アヴェニュー・ 1 1 3
3 3

審査官 居島 一仁

(56)参考文献 国際公開第 9 8 / 0 5 4 9 8 2 (W O , A 1)

特開昭 6 3 - 0 0 3 5 6 4 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 4 1 1 9 5 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 6 2 1 1 8 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 2 3 2 2 7 (J P , A)

特開平 0 9 - 0 9 1 4 1 9 (J P , A)

特開平 0 3 - 1 7 2 8 4 3 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 6 9 5 3 3 (J P , A)

特開平 0 4 - 0 2 1 2 6 9 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 9 8 0 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G5/00-5/42

H04N5/205

H04N1/40

G06T1/00