

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4928662号  
(P4928662)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>G09G 3/28 (2006.01)</b>	G09G 3/28	A
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20	641E
<b>H04N 5/66 (2006.01)</b>	G09G 3/20	641G
	G09G 3/20	641R
	G09G 3/20	660W

請求項の数 12 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-128151 (P2000-128151)	(73) 特許権者	391000771
(22) 出願日	平成12年4月27日(2000.4.27)		トムソン マルチメディア
(65) 公開番号	特開2000-352954 (P2000-352954A)		フランス国 ブローニュ-ビランクル ケ
(43) 公開日	平成12年12月19日(2000.12.19)		ア. ル ガロ 46
審査請求日	平成19年4月4日(2007.4.4)		46, Quai A. Le Gallo,
(31) 優先権主張番号	99401036:1		Boulogne-Billancourt,
(32) 優先日	平成11年4月28日(1999.4.28)		France
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	セバステイアン ヴァイトブルフ
			ドイツ連邦共和国, 78087 メンヒヴ
			アイラー, カポイルシュトラーセ 17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置に表示するためにビデオ画像を処理する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオフレーム又はビデオフィールドの時間持続期間は明るさの制御のために使用されるサブフィールドコードワードに含まれる各エントリに対応するパルスでの光の放出のために発光要素が作動される期間である複数のサブフィールドへ分割され、

ビデオフレーム又はビデオフィールドの2つ以上の画素線(走査線)の対応する、グループ化された画素のビデオレベルについて、サブフィールドコードワードが決定され、該サブフィールドコードワードは、共通サブフィールドと称される多数のサブフィールドに対して同一のエントリを有し、残る通常のサブフィールドに対して個別のエントリを有し、

画像の画素に対応する複数の発光要素を有するディスプレイ装置上に表示するためにビデオ画像を処理する方法であって、

上記共通サブフィールド及び前記残る通常のサブフィールドを用いたときに、共通のサブフィールドコードワードを用いたために所与の画素のビデオレベルの正確な輝度表現が達成されない場合、回避不可能な符号化誤りは、グループ化された画素のうち、より高いビデオレベルを有する画素のビデオレベルに含ませることにより前記より高いビデオレベルを変更することを特徴とする方法。

【請求項 2】

符号化の前に上記画像に対してディザパターンの値が加えられ、上記ディザパターンは、上記2つ以上の連続する画素線において一緒にグループ化された対応する2つ以上の画

素のビデオレベルに対して常に同じディザパターンの値が加えられるという規則を満たす、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

画像内容に関する画像の解析が行なわれ、上記画像内容解析により画像の内容が通常のサブフィールド符号化のみによって生ずる外乱に関して重要でないことが示される場合に、共通サブフィールド及び通常のサブフィールドを用いたサブフィールド符号化が停止され、通常のサブフィールドのみを用いたサブフィールド符号化が開始され、前記画像内容に関する画像の解析は 2 つの連続する画素線の 2 つの対応する画素の、予め定められた値を超えるビデオレベルの差を示す垂直遷移を計数する段階を含み、画像中の計数された垂直遷移の数が所定の限界を超過した場合、上記画像は通常のサブフィールド符号化外乱に 10

【請求項 4】

画像中の動きの量を検出する段階を更に有し、画像中の動きの量が所定の値よりも低い場合に、上記画像は通常のサブフィールド符号化外乱に関して重要でないとして分類される、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

共通サブフィールド及び通常のサブフィールドを用いたサブフィールド符号化から通常のサブフィールドのみを用いたサブフィールド符号化への切換えは、所定の数の画像が通常のサブフィールド符号化外乱に関して重要でないとして分類された後にのみ行なわれる、請求項 3 乃至 4 のうちいずれか一項記載の方法。 20

【請求項 6】

通常のサブフィールドのみを用いたサブフィールド符号化から共通サブフィールド及び通常のサブフィールドを用いたサブフィールド符号化へ戻る切換えは、所定の数の画像が通常のサブフィールド符号化外乱に関して重要であるとして分類された後にのみ行なわれる、請求項 3 乃至 5 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 7】

画素データを記憶するフレームメモリを有し、請求項 3 乃至 6 のうちいずれか一項記載の方法を実施する装置であって、

各画素に対して別個に通常のサブフィールドのみを用いたサブフィールド符号化を行なう第 1 のサブフィールド符号化ユニットと、 30

2 つ以上の連続する画素線の 2 つ以上の対応する画像に対して共通サブフィールド及び通常のサブフィールドを用いたサブフィールド符号化を組み合わせを行なう第 2 のサブフィールド符号化ユニットとを含むことを特徴とする装置。

【請求項 8】

上記第 2 のサブフィールド符号化ユニットは、組み合わせられたサブフィールド符号化の制約下で生じた回避不可能な符号化誤りを、グループ化された画素のうち、より高い画素のビデオレベルを有する画素のビデオレベルに含ませる手段を含む、請求項 7 記載の装置。

【請求項 9】

画像中の動きを検出し、検出された動きが所定のレベルよりも下回る場合に共通サブフィールド及び通常のサブフィールドに基づくサブフィールド符号化を停止し、通常のサブフィールドのみに基づくサブフィールド符号化を開始する切換え信号を発生する動き検出器を更に有する、請求項 7 又は 8 記載の装置。 40

【請求項 10】

2 つの連続する画素線の 2 つの対応する画素間の強い垂直遷移が計数され、画像中の強い垂直遷移の数が所定の限界を超過した場合に、共通サブフィールド及び通常のサブフィールドに基づくサブフィールド符号化を停止し通常のサブフィールドのみに基づくサブフィールド符号化を開始する切換え信号を発生する画像内容解析ユニットを更に有する、請求項 7 乃至 9 のうちいずれか一項記載の装置。

【請求項 11】

前記第1のサブフィールド符号化ユニットおよび前記第2のサブフィールド符号化ユニットのうちいずれが作動しているかに依存して、適合された異なるディザパターンを画像に加えるディザパターン発生器を更に有する、請求項7乃至10のうちいずれか一項記載の装置。

【請求項12】

マトリクスディスプレイ、特にプラズマディスプレイを含む、請求項7乃至11のうちいずれか一項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はディスプレイ装置上に表示されるためのビデオ画像を処理する方法に関する。更に特定的には、本発明は、プラズマディスプレイパネル(PDP)といったマトリクスディスプレイ又は画素値がディスプレイ上の対応する数の小さな点灯パルスの発生を制御する他のディスプレイ装置上に表示される画像の画質を改善するためのビデオ処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネルは長年に亘って知られているが、テレビジョン製造者からのプラズマディスプレイに対する関心は益々高まっている。実際、この技術は、見る角度の制約なしに、大きな寸法の限られた深さを有する平坦なカラーパネルを達成することを可能にする。ディスプレイの寸法は、従来のCRT画像管で可能とされていた寸法よりもはるかに大きいものでありうる。

【0003】

欧州のテレビ受像機の最新の世代について述べると、その画像品質を改善するため多くの研究がなされてきた。従って、プラズマディスプレイ技術等の新しい技術で構築されたテレビ受像機は、非常に良い、又は古い規格テレビジョン技術よりも良い画像を供給せねばならないという強い要求がある。プラズマディスプレイ技術は、一方では殆ど制限されないスクリーン寸法及び適当な厚さの可能性を与えるが、他方では画像品質を損なう新しい種類のアーティファクトを発生する。これらのアーティファクトの殆どは、従来のCRTカラー画像管上で生ずる既知のアーティファクトとは異なる。視聴者は周知の古いテレビアーティファクトを見ることに慣れているため、アーティファクトのこの異なる外観により、これらのアーティファクトは視聴者に対してよりよく見えるものとされる。

【0004】

本発明は、マトリクススクリーン上の観察点が移動するときの画像中の色付きエッジの出現の形式のグレーレベル及び色の外乱に対応するため「ダイナミック偽輪郭効果」と称される特定の新しいアーティファクトを扱う。この種類のアーティファクトは、人物の皮膚が表示されている(例えば顔又は腕を表示する)場合のように画像が平滑なグラデーションを有する時に強調される。更に、観察者が頭を振っている場合に静止画像上に同じ問題が生じ、かかる欠陥は人間の視覚認識に依存し、目の網膜上に生ずると結論付けられる。

【0005】

偽輪郭効果を補償するために幾つかのアプローチが議論されてきた。1つのアプローチは、偽輪郭効果は使用されるプラズマ技術のサブフィールド編成に直接関連し、より多くのサブフィールドが使用されるほど良い結果が得られる。サブフィールド編成という用語については以下詳述するが、ここでは8ビットのグレーレベルを8以上の点灯副期間へ分解することの一種であることに注意すべきである。かかる画像符号化の最適化は、実際に偽輪郭効果に対して正の効果をもたらし、それでも、サブフィールド数の増加により(各サブフィールドのためパネル中に情報がロードされねばならないため)アドレス指定期間のためにより多くの時間を割り当てることが必要とされ、アドレス指定及び点灯のために使用可能な時間全体は制限される(例えば順次走査モードで動作する50Hzパネルでは20

10

20

30

40

50

ms / フレームである)。

【0006】

上述の問題の解法のための他のアプローチは、「パルス等化技術」として知られている。この技術は、より複雑な技術である。これはグレースケールの外乱が予測されるときに、テレビ信号に加えられる、又はテレビ信号から分離される等化パルスを使用する。更に偽輪郭効果は動きに関連するため、可能な速度の夫々に対して異なるパルスが必要とされる。これにより各速度のための多数の大きなルックアップテーブル(LUT)を記憶する大きなメモリが必要とされ、動き推定器が必要とされる。更に、偽輪郭効果はサブフィールド編成に依存するため、新しいサブフィールド編成の夫々についてパルスが再計算されねばならない。しかしながら、この技術の大きな欠点は、等化パルスが画像に対して欠陥を  
10  
与え網膜上に現れる欠陥を補償せねばならないことにある。更に、画像中の動きが増加しているとき、画像に対して更なるパルスを加える必要があり、これは非常に速い動きの場合は画像内容との衝突をもたらす。

【0007】

本願出願人の欧州特許出願第98114883.6号より、垂直解像度を失うことなく非常に良い偽輪郭低減を与える偽輪郭効果を減少するための他のアプローチが知られている。しかしながら、サブフィールドを動き推定によって決定される方向へ移動させるこのアルゴリズムはより複雑なものであり、良く適合された動き推定器を使用する必要がある。この解法の実施はより多くの時間がかかり、ICの中により多くのダイサイズを必要とする。  
20

【0008】

欧州特許第0874349号(トムソンマルチメディア社の特許明細書)では、偽輪郭効果を減少させるためビット線繰返し技術と称される他のアプローチが記載される。この技術は、共通サブフィールドと称される幾つかのサブフィールドについて2つの連続する線をグループ化することによってアドレス指定されるべき線の本数を減少するという考えに基づく。通常サブフィールドと称される残るサブフィールドについて、各線は別個にアドレス指定される。それでもこの技術は、画像内容に依存して垂直解像度の僅かな低下を生じさせ、新しい種類の雑音が認識されることがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、垂直解像度及び雑音に関してより良い画質を与えるためにビット線繰返し技術を改善することを目的とする。本発明は、ディスプレイ装置上に表示するためにビデオ画像を処理するための対応する方法及び装置を提供することを目的とする。  
30

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的は請求項1及び8に記載される方法及び装置によって達成される。ビット線繰返しアルゴリズムは2つ以上の連続する線の画素値の多くの組合せを正確に符号化することを可能とするが、それでも共通サブフィールド上に同一のコードを有さねばならないために生ずる符号化における低い柔軟性によって誤りが形成される場合がある。本発明の一般的な概念は、一緒にグループ化された2つ以上の画素のより高いビデオ水準での符号化の  
40  
失敗に関連する。本発明による方法により、垂直解像度は低減され、またビット線繰返しアルゴリズムによって生ずる雑音は見る人に対して可視でない領域へシフトされる。

【0011】

本発明による方法の更なる実施例は各従属項に記載されている。

【0012】

偽輪郭効果補償の分野では、画像にディザパターンを加えることにより幾らかの利点が見られる。特に、プラズマ画像においてグレースケール描画物を改善するとき有利である。しばしば、Quincunx形式で画素に対して1つおきに値+1が加えられる。ディザ方法をビット線繰返し技術に対して適用するために、本発明は、ビット線繰返しアルゴリズムと組み合わせて使用される幾らか異なったディザパターンを提供する。ここでは、2つ以上  
50

の連続する線において一緒にグループ化された2つ以上の画素に対して常に同一の値が加えられる。結果としてのディザパターンもまたQuincunx形式を有する。

【0013】

ビット線繰返し方法は更に、画像内容に関して画像の解析を行ない、解析結果に基づいてビット線繰返しアルゴリズムをスイッチオン又はスイッチオフすることによって更に改善される。例えば、画像内容解析によって多数の画像に過剰な高い垂直遷移が見出されれば、ビット線繰返しアルゴリズムはスイッチオフされる。これは、テキスト又はグリッドを伴う図形等を含む画像のように多数の高い垂直周波数を含むような人間の目がこれらの構造よりもむしろ偽輪郭効果に合焦される画像では画質をかなり改善する。実際、長い重要なシーンの場合は垂直解像度の損失を大きく減少する。

10

【0014】

更なる改善は、画像中の動きを検出するための動き検出器を用いることによって可能である。基本的な概念は、フレームが十分な動きを含まない場合にビット線繰返しアルゴリズムをスイッチオフすることである。ビデオシーンが小さな動きのみを有する場合、偽輪郭効果は生じず、ビット線繰返しアルゴリズムは必要ではない。

【0015】

これらの改善点は、動きが検出された場合又は画像内容解析によって通常のサブフィールド符号化がより良い結果をもたらすと示された場合に切換制御をフレーム数に依存させることによって更に改善される。

【0016】

本発明は更に本発明の方法を実行する装置に関する。かかる装置の有利な実施例は請求項8乃至13に記載される。

20

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の典型的な実施例は、図面に示され、以下の説明において詳述される。偽輪郭効果によるアーティファクトは図1に示されている。表示される女性の腕には、例えばこの偽輪郭効果によって生ずる2つの暗い線が示されている。また女性の顔の中ではかかる暗い線は顔の右側に生ずる。

【0018】

プラズマディスプレイパネルはスイッチオンされるか又はスイッチオフされるのみである放電セルのマトリクスアレイを使用する。また、グレーレベルが発光のアナログ制御によって表現されるCRT又はLCDとは違い、PDPでは、グレーレベルは1つのフレーム当たりの光パルスの変調することによって制御される。この時間変調は目の時間応答に対応する期間に亘って目によって統合される。PDPスクリーン上の観察点(目の焦点領域)が移動すると、目はこの動きを追従する。従って、もはやフレーム期間に亘って同じセルからの光を統合(静的統合)することはないが、動きの軌跡上に配置される異なるセルからの情報を統合する。従って、この動きに亘る全ての光パルスを混合するため、偽の信号情報が生ずる。この効果を以下詳述する。

30

【0019】

ビデオ処理の分野では、輝度レベルの8ビット表現は非常に一般的である。この場合、各レベルは以下の8ビット、

40

$$2^0 = 1, 2^1 = 2, 2^2 = 4, 2^3 = 8, 2^4 = 16, 2^5 = 32, \\ 2^6 = 64, 2^7 = 128$$

の組合せによって表現される。PDP技術でかかる符号化スキームを実現するため、フレーム期間は、しばしばサブフィールドと称され夫々が8ビットのうちの1つに対応する8つの点灯期間へ分割される。各ビットに対して多数の光パルスが割り当てられる。例えばビット $2^1$ に対する光パルスの数は、ビット $2^0 = 1$ に対するものの2倍である22でありうる。これらの8つの副期間の組合せにより、上記の256の異なるグレーレベルを構築することが可能である。動きなしでは、観察者の目は1つのフレーム期間についてこれらの副期間に亘って統合し、正しいグレーレベルの印象を有する。上述のサブフィールド

50

ド編成は図2に示される。ここでは、理解を容易とするため、アドレス指定期間（走査期間）及び消去期間は図2には図示されていない。以下説明するプラズマディスプレイ技術ではこれらの期間は各サブフィールドのために必要とされる。

【0020】

サブフィールド編成による発光パターンは、グレーレベル及び色の外乱に対応する画質低下の新しいカテゴリをもたらす。上述のように、これらの外乱は、PDPスクリーン上で観察点が移動した場合に画像の中に色付きの縁が現れることに対応するため、いわゆるダイナミック偽輪郭効果と定義される。観察者は表示された皮膚といった均質な領域上に強い輪郭が出現する印象を有する。画質の低下は、画像が平滑なグラデーションを有し、また発光期間が数ミリ秒を超過するとき高められる。従って効果は、暗いシーンでは、平均グレーレベル（例えば32乃至223の輝度値）を有するシーンほど妨害的ではない。

10

【0021】

更に、同じ問題は、観察者が頭を振っているときに静止画像の中に生じ、これはかかる欠陥が人間の視覚認識に依存するという結論をもたらす。

【0022】

動画像の視覚認識の基本的な機構をよりよく理解するため、簡単な場合について考察する。ここで1ビデオフレームあたり5画素の速度で動く輝度レベル128と127との間の遷移、及び目がこの動きを追従することを仮定する。図3は、輝度レベル128に対応するより暗い領域と、輝度レベル127に対応するより明るい領域とを示す図である。図2に示されるサブフィールド編成は、図3の右側に示されるような輝度レベル128及び127を構築するために使用される。

20

【0023】

図3中の3つの平行線は、目が動きを追従する方向を示す。外側の2つの線は誤った信号が認識される領域境界を示す。それらの間で、目は輝度の欠如を認識し、これは図4に示される対応する領域中の暗いエッジの出現をもたらす。図示される領域において輝度の欠如が認識されるという効果は、目が光を受光する点が移動しているとき、目はもはや1つの画素の全ての点灯期間を統合しないことによるものである。目の焦点が1フレーム中に1つの画素から次の画素へジャンプするため、目の焦点が移動するときフレーム中では、光パルスの一部のみが統合される。従って、対応する輝度が欠如し、暗いエッジが生ずる。図4の左側には、図3に示される動画像の観察中の目の細胞の挙動が示されている。水平な遷移からかなり離れている目の細胞は、対応する画素から十分な光を統合する。遷移に近い目の細胞のみが、同じ画素から多くの光を統合することができない。

30

【0024】

これらのアーティファクトを減少するには、各輝度値はより多くの構成要素（サブフィールド）へ分解され、各構成要素は2つの近傍画素の時間軸上の差を最小化するためにできるだけ小さくされる。その場合、目が1つの画素から他の画素へ「動いている」ときに網膜上に形成される誤りは少なくなり、偽輪郭もまた少なくなる。それでも、サブフィールドの数の増加は以下の式、

$$n_{SF} \times NL \times T_{ad} + T_{Light} \quad T_{Frame}$$

によって制限され、但し式中、 $n_{SF}$ はサブフィールドの数を表わし、 $NL$ は線の数を表わし、 $T_{ad}$ は1つのサブフィールド毎に1つの線をアドレス指定するための持続時間を表わし、 $T_{Light}$ はパネルの点灯持続時間を表わし、 $T_{Frame}$ はフレーム期間を表わす。ADS（表示とは別にアドレス指定）と称されるプラズマディスプレイ技術では、プラズマディスプレイパネルのアドレス指定は通常は線毎に行われ、即ち1つの線に対する全てのデータは1回でプラズマディスプレイに書き込まれる。同じ関係は、異なる線についてアドレス指定、走査、及び消去が混ぜられるAWD（表示中アドレス指定）と称される他のプラズマディスプレイ技術についても有効である。もちろん、各画素に対して、1回に1つのサブフィールドコードワードビットのみがプラズマディスプレイへ書き込まれる。各サブフィールドに対して、別個のアドレス指定期間が必要である。明らかに、サブフィールドの数の増加はパネルを点灯するための時間 $T_{Light}$ を減少させ、続いてより多くの必要と

40

50

されるアドレス指定及び消去期間によるパネルの大局的コントラストを減少させる。

【0025】

図5は、より多くのサブフィールドを有する新しいサブフィールド編成を示す。この例では、図中、12のサブフィールドとサブフィールドの重みとが与えられている。

【0026】

図6中、図5の第2の例による新しいサブフィールド編成の結果が、1フレーム当たり5画素で動いている128/127の水平遷移の場合について示されている。ここで、対応する目の細胞がより似た量の点灯期間を統合する機会が増加される。これは、図3の下方の目-刺激統合曲線と比較した場合に、図6の下方の目-刺激統合曲線によって図示される。網膜上で生ずる最も強い失敗は、0から123へ大きく減少される。

10

【0027】

従って、まず考えられるのは、サブフィールドの数を大きく増加させ、すると動きのある場合の画質もまた改善されるということである。それでも、サブフィールドの数の増加は所与の関係式、

$$n_{SF} \times NL \times T_{ad} + T_{Light} \leq T_{Frame}$$

によって制限されている。明らかに、サブフィールドの数の増加はパネルを点灯するための時間  $T_{Light}$  を減少させ、従ってパネルの大局的な明るさ及びコントラストを減少させる。

【0028】

トムソンマルチメディア社の他の特許明細書（欧州特許第0874349号参照）では、共通サブフィールドと称される幾つかのサブフィールドについて、2つの連続する線をグループ化することによってアドレス指定されるべき線の本数を減少することについて記載されている。その場合は、上述の関係式は、以下の式、

20

【0029】

【数1】

$$n_{CommonSF} \times \frac{NL}{2} \times T_{ad} + n_{NormalSF} \times NL \times T_{ad} + T_{Light} \leq T_{Frame}$$

30

のように変形されえ、但し式中、 $N_{CommonSF}$  は共通サブフィールドの数を表わし、 $n_{NormalSF}$  は他のサブフィールドの数を表わし、 $NL$  は線の本数を表わし、 $T_{ad}$  は1つの線毎に1つのサブフィールドをアドレス指定するための持続時間を表わし、 $T_{Light}$  はパネルの点灯持続時間を表わし、 $T_{Frame}$  はフレーム期間を表わす。本願に記載される本発明の開示について、欧州特許第0874349号も参照のこと。

【0030】

ビット線繰返し技術は、図5に示されるもののような改善されたサブフィールド編成の適用を可能とする。一方ではビット線繰返し技術によって、垂直解像度のわずかな低下と、新しい種類の雑音が認識されうる。これは以下のビット線繰返し技術の説明より明らかである。

40

【0031】

この説明のため、所与のプラズマディスプレイパネルについて、許容可能なコントラスト比を有するために制約下では9つのサブフィールドのみをアドレス指定することが可能であると仮定される。他方では9つのサブフィールドでは、偽輪郭効果は非常に厄介なものであり続ける。従って、ビット線繰返しモードは、状況を改善するために用いられる。図5に示されるような、偽輪郭問題に関してかなりよい挙動を有するサブフィールド編成を得ることが目的とされる。これは、6つの独立のサブフィールド  $SF$  及び6つの共通サブフィールド  $CSF$  を用いた符号化スキームにおいて達成される。このとき、上述の関係式

50

は、

【 0 0 3 2 】

【 数 2 】

$$6 \times \frac{NL}{2} \times T_{ad} + 6 \times NL \times T_{ad} + T_{Light} = 9 \times NL \times T_{ad} + T_{Light} \leq T_{Frame}$$

となり、これは9つのサブフィールドを用いた符号化スキームの場合の関係式と同等である。従って、かかるビット線繰返し符号化を用いて、9つのサブフィールドの場合と同様に同じ点灯期間を有する（同じ明るさ及びコントラスト）12のサブフィールドを人工的に排除する。

【 0 0 3 3 】

ビット線繰返し符号化の本例の表現は、

1 - 2 - 4 - 5 - 8 - 10 - 15 - 20 - 30 - 40 - 50 - 70

となり、下線付きの値は共通サブフィールド値を表わす。

【 0 0 3 4 】

これらの共通サブフィールドCSFの場所では、2つの連続する線の対応する画素についてサブフィールドコードワードは同一となることに注意すべきである。

【 0 0 3 5 】

図7はその一例を示す図である。図7中、2つの連続する画素線上の同一の水平位置に配置される画素値36及び51が示される。

【 0 0 3 6 】

これらの値を符号化するための異なる可能性がある。これらの可能性は以下に示されるようなものであり、共通サブフィールドコードの最上位ビットから開始して括弧内には6つの共通サブフィールドCSFについての対応するサブフィールドコードが示される。

【 0 0 3 7 】

【 数 3 】

$$36 = \underline{30} + \underline{4} + \underline{2} \quad (100110)$$

$$= \underline{30} + \underline{5} + \underline{1} \quad (100001)$$

$$= \underline{20} + \underline{15} + \underline{1} \quad (010001)$$

$$= \underline{20} + \underline{10} + \underline{5} + \underline{1} \quad (000001)$$

$$= \underline{20} + \underline{10} + \underline{4} + \underline{2} \quad (000110)$$

$$= \underline{20} + \underline{8} + \underline{5} + \underline{2} + \underline{1} \quad (001011)$$

$$= \underline{15} + \underline{10} + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} \quad (011011)$$

$$= \underline{15} + \underline{10} + \underline{5} + \underline{4} + \underline{2} \quad (010110)$$

$$51 = \underline{50} + \underline{1} \quad (000001)$$

$$= \underline{40} + \underline{10} + \underline{1} \quad (000001)$$

$$= \underline{40} + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} \quad (001011)$$

$$= \underline{40} + \underline{5} + \underline{4} + \underline{2} \quad (000110)$$

$$= \underline{30} + \underline{20} + \underline{1} \quad (100001)$$

$$= \underline{30} + \underline{10} + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} \quad (101011)$$

$$= \underline{30} + \underline{10} + \underline{5} + \underline{4} + \underline{2} \quad (100110)$$

$$= \underline{20} + \underline{15} + \underline{10} + \underline{5} + \underline{1} \quad (010001)$$

$$= \underline{20} + \underline{15} + \underline{10} + \underline{4} + \underline{2} \quad (010110)$$

$$= \underline{20} + \underline{15} + \underline{8} + \underline{5} + \underline{2} + \underline{1} \quad (011011)$$

本例では、ビット線繰返しサブフィールド符号化の場合にこれらの2つの値を誤りなしに（垂直解像度の損失なしに）符号化することが容易である。共通サブフィールド上に同一のコードを有するサブフィールドコードワードを見つけるだけでよい（括弧内の同一の値

10

20

30

40

50



を参照)。以下、同等のサブフィールドコード対を示す。

【 0 0 3 8 】

【 数 4 】

$$\begin{array}{ll}
 36 = \underline{30} + \underline{4} + \underline{2} & \text{及び} \quad 51 = \underline{30} + 10 + 5 + \underline{4} + \underline{2} \\
 36 = \underline{30} + 5 + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = \underline{30} + 20 + \underline{1} \\
 36 = 20 + \underline{15} + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = 20 + \underline{15} + 10 + 5 + \underline{1} \\
 36 = 20 + 10 + 5 + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = 50 + \underline{1} \\
 36 = 20 + 10 + 5 + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = 40 + 10 + \underline{1} \\
 36 = 20 + 10 + \underline{4} + \underline{2} & \text{及び} \quad 51 = 40 + 5 + \underline{4} + \underline{2} \\
 36 = 20 + \underline{8} + 5 + \underline{2} + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = 40 + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} \\
 36 = \underline{15} + 10 + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} & \text{及び} \quad 51 = 20 + \underline{15} + \underline{8} + 5 + \underline{2} + \underline{1} \\
 36 = \underline{15} + 10 + 5 + \underline{4} + \underline{2} & \text{及び} \quad 51 = 20 + \underline{15} + 10 + \underline{4} + \underline{2}
 \end{array}$$

10

20

それでも、各共通サブフィールド C S F について同一のコードを有さねばならないことによって生ずる符号化における減少された柔軟性により誤りが生ずる場合がある。例えば、画素値 3 6 及び 5 2 が画素対を表わす場合、共通サブフィールド上に同一コードを有するためには、これらを 3 6 及び 5 1 又は 3 7 及び 5 2 によって置き換える必要がある。このように低い柔軟性は、B L R 雑音（ビット線繰返し雑音）と称されうる。

【 0 0 3 9 】

更に、2つの連続する線における対応する画素に対して共通の値を有するという制約があるため、2つの線の対応する画素間の最大の差は通常サブフィールド S F でのみ達成されうる。即ち、上述の所与の例では、画像中の最大垂直遷移は 1 9 5 に制限される。この新しい制限は、明らかに垂直解像度の減少をもたらす。

30

【 0 0 4 0 】

ここで、本発明の基本的な概念は、B L R 雑音及び減少された垂直解像度といった影響を見ている人に可視でないように、ビット線繰返し方法を変更することとなる。

【 0 0 4 1 】

以下、本発明のために使用される人間の視覚系（H V S）について詳述する。

【 0 0 4 2 】

人間の視覚系（H V S）は、観察される対象の輝度に対して直接感度を有するものではないが、観察領域内の輝度の変化、即ち局所コントラストに対して感度を有する。この現象は図 8 に示される。

40

【 0 0 4 3 】

各領域の中央において、グレーの円盤は同一のグレーレベルを有するが、人間のめは各場合にこれを同じようには知覚しない（各円盤の知覚された輝度は背景の輝度に依存する）。

【 0 0 4 4 】

この現象は以前から研究されており、光学分野で周知であり、「ウェーバー・フェヒナー」の法則と称される。実際、科学者は、輝度  $I + \Delta I$  の円盤を輝度  $I$  の均一な背景の前に配置し、異なる輝度値について知覚される比率  $\Delta I / I$ （ウェーバー比率）の限界を探した。結果として、この比率は殆どの輝度領域について一定であることが得られた。これに

50

より、以下の数学的な式、

【 0 0 4 5 】

【 数 5 】

$$\frac{\Delta I}{I} \approx d(\log I) = \Delta c = (\text{constant})$$

によれば、人間の目は以下の式、

$$I_{\text{eye}} = a_1 + a_2 \cdot \log_{10}(I_{\text{plasma}})$$

に基づく対数的な挙動を有し、但し式中、 $a_1$ 及び $a_2$ は定数であり、 $I_{\text{plasma}}$ はプラズマディスプレイの輝度であり、 $I_{\text{eye}}$ は知覚される減少された輝度であることが結論付けられる。

【 0 0 4 6 】

この目の挙動は、低いビデオレベルに形成される各誤りが高いビデオレベルに形成される同一の誤りよりも強い影響を人間の視覚系に与える点で、本発明に対して使用される。従って、本発明の概念は、サブフィールド符号化における誤りが回避可能でなければこの誤りを画素対のより高いビデオレベルとすることである。これは2つの画素値を比較することによって非常に容易になされうる。

【 0 0 4 7 】

本発明の方法を、典型的な値36及び52を用いて説明する。この値をビット線繰返しアルゴリズムを用いて符号化するために、1の誤りを形成することは回避できず、即ち、36を37で置き換えるか、又は52を51で置き換えることが必要である。それでも、人間の視覚系では、36値に対する1の誤りは52値に対する1の誤りよりも強い。従って、本発明の方法では、36/52を36/51で置き換え、この画素対は上述の例のように符号化される。これらの値のサブフィールド符号化のために1つ以上の可能性があるため、選択を行う必要がある。この選択のために有用な1つの可能な規則は、例えば輝度がフレーム期間に亘って広く広がったコードワードを選択することである。これは、サブフィールドの数が最も多いものが使用されることを意味する。上述の例では、

【 0 0 4 8 】

【 数 6 】

$$36 = \underline{15} + 10 + \underline{8} + \underline{2} + \underline{1} \quad \text{及び} \quad 51 = 20 + \underline{15} + \underline{8} + 5 + \underline{2} + \underline{1}$$

のコードワードが使用される。もちろん、所与の画素値のための異なるサブフィールドコードワードを入力した後、アルゴリズムにおいてテーブルが使用されえ、画素対の画素値についてエントリが比較される。上述の規則に従って、対応するサブフィールドコードワード対から最善のものが選択される。

【 0 0 4 9 】

この変更されたビット線繰返し方法により、BLR雑音は大きく減少されうる。

【 0 0 5 0 】

同じ原理は、垂直解像度損失の可視性の減少に対しても使用されうる。ここで1つの例を説明する。例えば、画素値16及び248の間に垂直遷移がある。上述のように、垂直遷移はこの例では値195に制限されている。従って、遷移16/248( = 232 )を符号化するためには、232 - 195 = 37の誤りを形成する必要がある。この誤りは、目に対する可視性を減少するためだけに高いビデオレベル248とされ、それにより遷移16/248は以下のように符号化される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

【 数 7 】

$$16 = \underline{15} + \underline{1} \quad \text{及び} \quad 248 \approx 211 = 70 + 50 + 40 + 20 + \underline{15} + 10 + 5 + 1$$

この原理は B L R 雑音及びある種の垂直解像度損失を人間の目によって見えにくいものとする。

【 0 0 5 2 】

幾つかの画像は、テキスト又は小さなグリッドを伴う図形を表示する画像のように多くの高い垂直周波数を含み、目はこれらの構造よりも偽輪郭効果に対してより良く合焦される。更に、偽輪郭効果は最小の量の高い垂直周波数を含む大きな均質な領域において主に生ずる。

【 0 0 5 3 】

従って、本発明の他の原理は、各フレームについて、有効な B L R \_ L i m i t ( 上述の典型的な実施例では 1 9 5 である ) を超過する垂直遷移の量を計数することである。ここでは垂直遷移とは、B L R 限界よりも大きい画素値差を有する 2 つの連続する線における画素対を意味する。これらの画素対は、1 フレーム当たりの垂直遷移を計数するカウンタであるカウンタ B L R \_ V T F \_ C o u n t 中で計数される。このカウンタは各フレームの終端においてリセットされる。

【 0 0 5 4 】

この原理は図 9 に示される。アルゴリズムは入力として R , G , B データを有する。従って、解析を 3 回、即ち R , G , B データの各成分のために行なう必要がある。1 つの線に対するデータ入力は、ラインメモリ 2 0 に対して供給され、それと並列に 2 つの連続する線の対応する画素  $a_n$  ,  $b_n$  間の絶対的な差が計算される計算ユニット 2 1 へ供給される。結果は、B L R \_ L i m i t との比較を行なう比較ユニット 2 2 へ供給される。結果が B L R \_ L i m i t を超過する場合、いわゆる B L R \_ V T F \_ C o u n t 2 3 がインクリメントされる。V T F は、1 フレーム当たりの垂直遷移を表わす。このカウンタはフレーム全体が処理された後にリセットされる。B L R \_ V T F \_ C o u n t 2 3 の状態は、他の比較器 2 4 で監視される。B L R \_ V T F \_ C o u n t 2 3 がフレームの終端において B L R \_ V T F \_ L i m i t 値を超過するとき、N o \_ B L R \_ F r a m e \_ C o u n t 2 5 と称される他のカウンタがインクリメントされる。このカウンタは過剰な高い垂直周波数を有する連続するフレームの量を表わす。フレームの終端において B L R \_ V T F \_ C o u n t 2 3 の計数結果が B L R \_ V T F \_ L i m i t に等しいかそれ以下であれば、N o \_ B L R \_ F r a m e \_ C o u n t 2 5 はデクリメントされる。

【 0 0 5 5 】

N o \_ B L R \_ F r a m e \_ C o u n t 2 5 の計数状態もまた他の比較ユニット 2 6 で監視される。ビット線繰返しアルゴリズムは、N o \_ B L R \_ F r a m e \_ C o u n t 2 5 が限界値 N o \_ B L R \_ F r a m e \_ L i m i t を下回る限り作動される。限界値よりも多くの重要フレームが検出されたとき、ビット線繰返しアルゴリズムはスイッチオフされ、通所のサブフィールド符号化アルゴリズムが開始される。これは上述のような 9 ビットサブフィールドを用いたサブフィールド符号化が使用されることを意味する。もちろん、ビット線繰返しモードと非ビット線繰返しモードとの間の速い往復を回避するため、ヒステリシス状の切換動作が実施されうる。

【 0 0 5 6 】

従って、この改善の基本的な概念は、正確に符号化するためにビット線繰返しモードが使用可能でない過剰な垂直遷移 / 周波数を含む重要フレームを検出し、次に幾つのフレームが重要フレームであるか検査することである。数回の重要フレーム後、ビット線繰返しモードはスイッチオフされ、数回の重要フレーム後、ビット線繰返しモードは再びスイッチ

10

20

30

40

50

オンされる。

【0057】

それでも、ビデオシーケンスは僅かな高い垂直周波数及び比較的低い動きのみを有しうる。その場合、偽輪郭効果は起こらず、ビット線繰返し技術は必ずしも要求されない。これは、動き検出器（動き推定器ではない）に基づくアルゴリズムの任意の改善を可能とする。

【0058】

改善は、アルゴリズムに簡単な動き検出器を設けたことにある。基本的な概念は、多くのフレームが十分な動きを含まない場合にビット線繰返しアルゴリズムをスイッチオフすることである。

10

【0059】

従来技術には、本発明で使用可能な多くの動き検出器がある。例えば、画像のエントロピー又は幾つかのヒストグラム解析の考察に基づく幾つかのアルゴリズムは、画像が「どれだけの動き」を含みビット線繰返しアルゴリズムをスイッチオフ又はスイッチオンするのに充分であるかを示す情報を与えることが可能である。2つの連続するフレームの画素が比較される単純な画素による動き検出器が使用可能である。例えば、本発明に使用される動き検出器は、トムソンマルチメディア社の欧州特許出願EP 9 8 4 0 0 9 1 8 . 3号に記載される。かかる特許出願明細書では、ビデオ画像中で静止領域を検出する方法が開示される。この方法は、画像中に多くの静的領域が検出された場合にビット線繰返しモードがスイッチオフされるように変更されうる。

20

【0060】

プラズマディスプレイ技術では、画質を更に改善するためにディザ方法が使用されることがある。この技術は主にプラズマ画像中でグレースケール描画物を改善するために使用される。この方法の背後にある基本的な概念は、図10に示されるように画像中に小さな「雑音」を加えることにある。図10中、線上の画素に対して1つおきに値+1が加えられ、残る画素は変化されないままである。図10に示されるパターンはしばしばQuincunxパターンと称される。もちろんパターンはフレーム毎に変化され、即ち次の画像上では、値+1が加えられた画素が使用される補足的なパターンが使用され、変化されないままの画素は交換される。かかるパターンは通常のテレビジョン視聴距離にいる観察者には不可視となるが、グレースケール忠実度を大きく改善する。

30

【0061】

更に、ディザ方法は、「不可視」の雑音を加えることにより偽輪郭効果を隠すため、偽輪郭問題を改善することも知られている。

【0062】

従って、本発明の他の実施例は、ビット線繰返し技術と組み合わせられて使用されるためのディザ方法の適合に関する。

【0063】

本発明はまた、図11に示される適合された形状を有する変更されたディザパターンを用いてこの問題を解決する。この変更されたディザパターンでは、2つの連続する線の画素対に対して1つおきに値+1が加えられる。もちろん、このパターンは上述と同様にフレーム毎に変化される。

40

【0064】

この適合されたディザ方法は、ビット線繰返し技術と完全に互換性があり、プラズマ画質を更に改善する。

【0065】

図12は、本発明による装置を示す図である。装置はPDPマトリックスディスプレイと一体化されうる。装置はまたプラズマディスプレイパネルに接続される別のボックス中に配置されうる。参照番号30は装置全体を示す。参照番号31はRGBデータが入力されるフレームメモリを示す。フレームメモリ31は、任意の動き検出器32に接続され、また多数の垂直遷移を含んだ重要画像を検出するためのアルゴリズムが実行される任意の評

50

価ユニット 3 3 に接続される。動き検出器 3 2 は追加的に現在のフレームの R G B データを受信する。従って、動き検出のために必要な先行フレーム及び現在フレームの R G B データへアクセスしうる。動き検出器 3 2 及び評価ユニット 3 3 は、対応するスイッチ 3 4 及び 3 5 のための切換信号を発生する。このスイッチを用いて、ビット線繰返しモードは上述のアルゴリズムによってスイッチオン又はスイッチオフされる。

【 0 0 6 6 】

両方のスイッチ 3 4 及び 3 5 が B L R オン状態へ切り換えられると、第 1 のサブフィールド符号化ユニット 3 6 は作動状態とされ、第 2 のサブフィールド符号化ユニット 3 7 は非作動状態とされる。第 1 のユニット 3 6 に対してフレームメモリ 3 1 中に記憶された R G B データが供給される。ビット線繰返しサブフィールド符号化は、このユニットにおいて、符号化誤りが画素対のより高い画素値へシフトされる改善を含む上述のアルゴリズムを用いて行われる。

10

【 0 0 6 7 】

評価ユニット 3 3 及び動き検出器 3 2 からの切換信号は、上述のように対応するサブフィールド符号化モードに対する適合されたディザパターンを発生するディザパターン発生器 4 0 へも供給される。

【 0 0 6 8 】

一方又は両方のスイッチが B L R オフ状態へ切り換えられる場合、第 1 のサブフィールド符号化ユニット 3 6 は非作動状態とされ、第 2 のサブフィールド符号化ユニット 3 7 は作動状態とされる。第 2 のサブフィールド符号化ユニット 3 7 はアクティブとされ、フレームメモリ 3 1 中に記憶された R G B データが供給される。このユニットでは、サブフィールド符号化は 9 つのサブフィールドを含む通常のサブフィールド編成で行われる。画素のために発生されたサブフィールドコードワードは、アドレス制御ユニット 3 8 の制御下でディスプレイ 3 9 へ出力される。このユニットはユニット 3 2 及び 3 3 からの切換制御信号も受信する。このユニットは次に画素線をアドレス指定する走査パルス  $s_u$  及びプラズマセルを点灯する持続パルス  $s_u$  を発生させる。共通サブフィールドのために 2 つの連続する線が並列にアドレス指定されるため、ビット線繰返しモードがスイッチオンされたとき、共通サブフィールドに対してより少ない走査パルスが発生されねばならないことに注意すべきである。

20

【 0 0 6 9 】

図 9 及び 1 2 に示される幾つかのブロックは、代わりに同じ機能のための適当なコンピュータプログラムを用いて実施されうることはいうまでもない。

30

【 0 0 7 0 】

本発明は上述の実施例に制限されるものではない。様々な変更は、可能であり、請求の範囲にあると考慮される。例えば、ビット線繰返しモード及び通常モードのために異なるサブフィールド編成が使用されうる。ビット線繰返しモードのために 2 つ以上の線が組み合わせられうる。1 つの画素対即ち  $n$  タプルの全ての画素に対して夫々加えられる同一の値が変化されないという規則を満たす他のディザパターンが使用されうる。

【 0 0 7 1 】

ビット線繰返し技術に対する異なる改善は、符号化誤りをより高い画素値へシフトすることに関する最初に述べられた改善と組み合わせられるのではなく、単独で使用されうる。

40

【 0 0 7 2 】

本発明に関連して、グレーレベル制御のために異なる数のパルスによって制御される全ての種類のディスプレイが使用されうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 偽輪郭効果がシミュレートされたビデオ画像を示す図である。

【 図 2 】 P D P のサブフィールド機構を説明する図である。

【 図 3 】 偽輪郭効果を説明するための図である。

【 図 4 】 2 つのフレームの表示が図 3 に示されるように行われたときのダークエッジの見かけを示す図である。

50

- 【図5】改善されたサブフィールド編成を示す図である。
- 【図6】図3と同様の図であるが図5によるサブフィールド編成を伴う図である。
- 【図7】ビット線繰返し方法によるアドレス指定のための2つの連続する画素線のグループ分けを示す図である。
- 【図8】人間の視覚系の感度を説明するための図である。
- 【図9】画像内容の解析に依存してビット線繰返しモードをアクティブ化及び非アクティブ化するアルゴリズムを示す図である。
- 【図10】グレースケール描画の改善のためにプラズマディスプレイパネルにおいて使用される従来のディザパターンの一例を示す図である。
- 【図11】ビット線繰返しモードのための適合されたディザパターンの一例を示す図である。
- 【図12】本発明による装置を示すブロック図である。

10

【符号の説明】

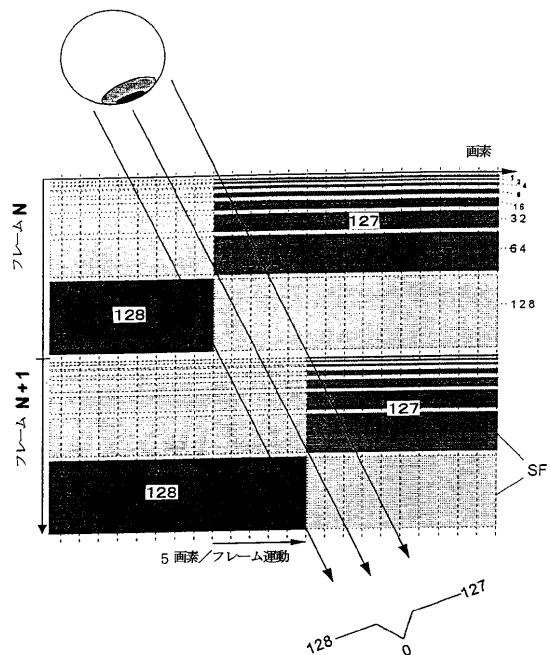
- 30 本発明による装置
- 31 フレームメモリ
- 32 動き検出器
- 33 評価ユニット
- 34, 35 スイッチ
- 36 第1のサブフィールド符号化ユニット
- 37 第2のサブフィールド符号化ユニット
- 38 アドレス制御ユニット
- 39 ディスプレイ
- 40 ディザパターン発生器

20

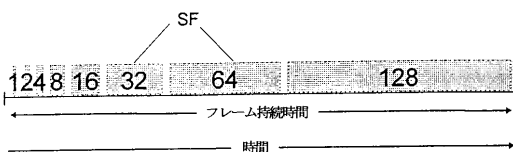
【図1】



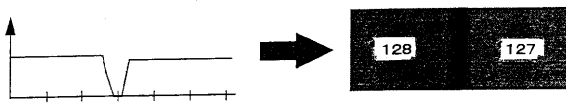
【図3】



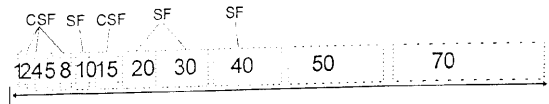
【図2】



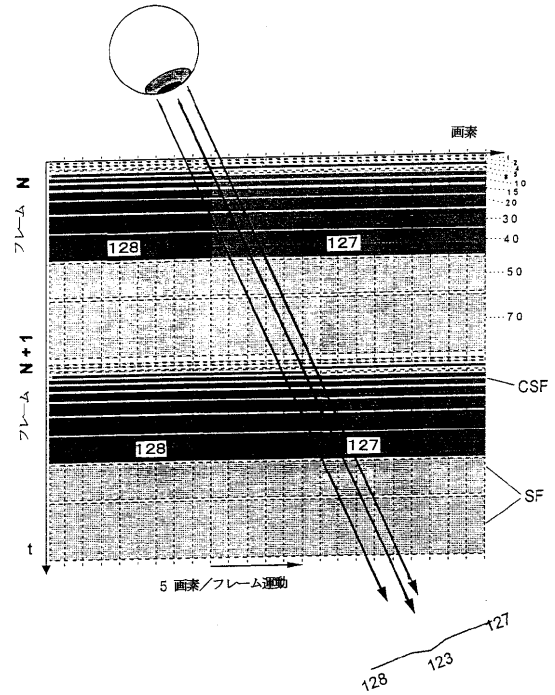
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



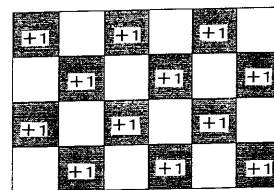
【 図 7 】

線 n	36
線 n+1	51

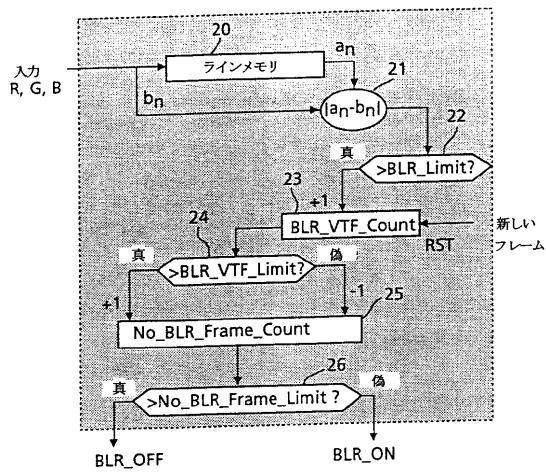
【 図 8 】



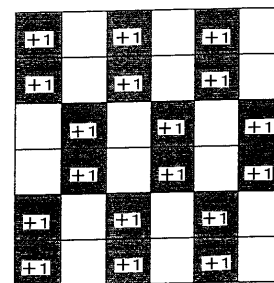
【 図 10 】



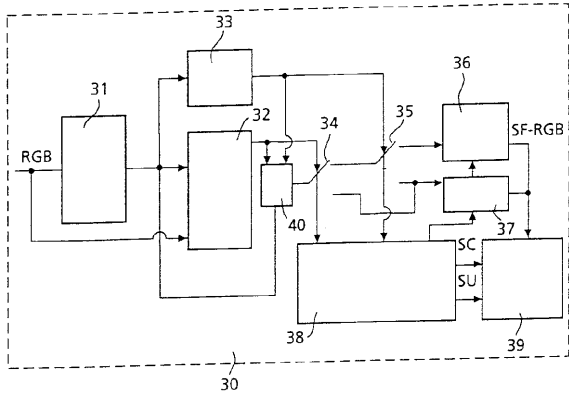
【 図 9 】



【 図 11 】



【 図 12 】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 N 5/66 1 0 1 B

(72)発明者 カルロス コレア  
ドイツ連邦共和国, 7 8 0 5 6 ヴィリンゲン - シュヴェニンゲン, リヒテンベルガー・ヴェーク  
4

(72)発明者 ライナー ツヴィング  
ドイツ連邦共和国, 7 8 0 5 2 ヴィリンゲン - シュヴェニンゲン, ボツェナー・シュトラッセ  
2

(72)発明者 ディディエ ドワヤン  
フランス国, 3 5 3 4 0 ラ・ブクシェール, ラ・デビネリ (番地なし)

審査官 佐野 潤一

(56)参考文献 特開平 1 0 - 0 7 5 4 1 1 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 1 7 1 4 0 1 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 3 0 5 1 4 2 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 0 7 4 2 2 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 3 0 4 2 8 1 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 0 2 4 6 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 4 7 6 1 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/28

G09G 3/20