

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4600952号  
(P4600952)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 9/68 (2006.01)

H O 4 N 9/68 1 O 2 Z

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-183909 (P2000-183909)	(73) 特許権者	501263810
(22) 出願日	平成12年6月20日(2000.6.20)		トムソン ライセンシング
(65) 公開番号	特開2001-45514 (P2001-45514A)		Thomson Licensing
(43) 公開日	平成13年2月16日(2001.2.16)		フランス国, 92130 イッシー レ
審査請求日	平成19年6月18日(2007.6.18)		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(31) 優先権主張番号	09/343622		1-5
(32) 優先日	平成11年6月30日(1999.6.30)		1-5, rue Jeanne d' A
(33) 優先権主張国	米国 (US)		rc, 92130 ISSY LES
			MOULINEAUX, France
		(74) 代理人	100115864
			弁理士 木越 力
		(72) 発明者	マーク フランシス ラムレイク
			アメリカ合衆国 インディアナ州 インデ
			イアナポリス インディアン・レイク・ブ
			ルバード・サウス 10308
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クロマ過負荷保護装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クロマ過負荷保護装置であって、

第1と第2のベクトル成分を有するクロミナンス信号を供給する信号源と、

前記信号源に結合され、前記クロミナンス信号を前記第1のベクトル成分と前記第2のベクトル成分に分離する分離器と、

前記分離器に結合された過負荷補償器であって、前記第1と第2のベクトル成分にตอบสนองして1画素毎に前記クロミナンス信号のベクトルの大きさを測定する手段と、前記第1のベクトル成分と前記第2のベクトル成分の各々の大きさを設定する制御可能利得デバイスと、前記制御可能利得デバイスに前記第1のベクトル成分と前記第2のベクトル成分に対して共通の利得を設定する利得特性制御回路とを含む、前記過負荷補償器と、  
を備え、

前記利得特性制御回路は、前記クロミナンス信号の測定されたベクトルの大きさが所定のレベルを超える場合に、1画素毎に、前記利得を減少させるように適応する、前記クロマ過負荷保護装置。

【請求項 2】

前記利得特性制御回路が、

スケーリングし、且つハード制限またはソフト制限を選択的に前記クロミナンス信号の測定されたベクトルの大きさを示す信号に加える手段を含む、請求項1記載の装置。

【請求項 3】

10

20

前記利得特性制御回路が、各信号経路の利得調節されたベクトル成分を対称的に丸める手段を含む、請求項 2 記載の装置。

【請求項 4】

クロマ過負荷保護装置であって、  
クロマ信号を供給する信号源と、

前記クロマ信号を前記第 1 のベクトル成分と前記第 2 のベクトル成分に分離するクロマ信号分離器と、

第 1 の乗算器および第 1 の対称的丸め装置を含み、前記第 1 のベクトル成分を処理する第 1 の信号経路と、

第 2 の乗算器および第 2 の対称的丸め装置を含み、前記第 2 のベクトル成分を処理する第 2 の信号経路と、

前記第 1 と第 2 のベクトル成分にตอบสนองして、前記クロマ信号の大きさを表す、飽和度を示す信号を供給する飽和計算器と、

前記飽和度を示す信号にตอบสนองして、前記第 1 のベクトル成分と前記第 2 のベクトル成分に対して共通の利得制御信号を供給するルックアップ・テーブルと、

前記クロマ信号の前記大きさが所定のレベルを超える場合に、前記利得制御信号を前記乗算器の各々に供給して、1 画素毎に、前記第 1 の信号経路における前記第 1 のベクトル成分および前記第 2 の信号経路における前記第 2 のベクトル成分の利得を同時に減少させる手段と、

を備える、前記クロマ過負荷保護装置。

【請求項 5】

テーブル選択信号が第 1 の値であるときハード制限を表す第 1 のテーブルを選択し、テーブル選択信号が第 2 の値であるときソフト制限を表す第 2 のテーブルを選択するテーブル選択信号を前記ルックアップ・テーブルの入力に供給する供給源を更に備える、請求項 4 記載の装置。

【請求項 6】

前記飽和計算器が第 1 の遅延を呈し、前記ルックアップ・テーブルが第 2 の遅延を呈し、更に、

各信号経路において乗算器に先立ち、前記第 1 と第 2 の遅延の和に等しい遅延を有するそれぞれの遅延手段を更に備える、請求項 4 記載の装置。

【請求項 7】

前記クロマ信号を前記クロマ信号分離器に供給し、前記ベクトル成分の平均振幅を、前記第 1 と第 2 の信号経路で処理する前に、安定化させる自動クロマ制御装置を更に備える、請求項 4 記載の装置。

【請求項 8】

供給される抑止信号にตอบสนองし、該抑止信号が存在すると、前記信号経路の各々の出力に現れるクロマ・ベクトル成分の振幅をゼロにする抑止手段と、

前記抑止信号の供給源と、を更に備える請求項 4 記載の装置。

【請求項 9】

クロマ過負荷保護を行う方法であって、

第 1 と第 2 のベクトル成分を有するクロミナンス信号を供給するステップと、

前記クロミナンス信号を前記第 1 のベクトル成分と前記第 2 のベクトル成分に分離するステップと、

前記第 1 と第 2 のベクトル成分から前記クロミナンス信号のベクトルの大きさを測定するステップと、

所定のレベルを超える前記クロミナンス信号の測定されたベクトルの大きさにตอบสนองして、前記第 1 と第 2 のベクトル成分の大きさをクロミナンス信号の前記測定されたベクトルの大きさの関数として減少させるステップであって、前記第 1 と第 2 のベクトル成分の大きさが、1 画素毎に、等しい割合で同時に調節される、前記ステップと、

を含む、前記方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記クロミナンス信号の測定されたベクトルの大きさを示す信号を利得制御信号に変換するステップと、

第1の信号経路における前記第1のベクトル成分の振幅および第2の信号経路における前記第2のベクトル成分の振幅を前記利得制御信号にしたがって調節するステップと、を更に含む請求項9記載の方法。

## 【請求項 11】

前記調節するステップが、

前記第1の信号経路における前記第1のベクトル成分に前記利得制御信号を掛け、その結果を対称的に丸めるステップと、

前記第2の信号経路における前記第2のベクトル成分に前記利得制御信号を掛け、その結果を対称的に丸めるステップと、を含む請求項10記載の方法。

## 【請求項 12】

前記クロマ信号を前記第1のベクトル成分と前記第2のベクトル成分に分離するステップに先立ち前記クロマ信号の平均振幅を安定化させるステップを更に含む、請求項11記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ビデオ信号処理装置に関し、特に、クロマ過負荷保護装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、クロマ過負荷保護回路は、ビデオ・システムにおける“チャンネルの障害”(チューナのチルト、マルチパス伝播効果、ノイズなど)から生じる過飽和のクロマを防止するために使用される。

## 【0003】

従来型のクロマ過負荷保護回路は、自動クロマ制御(Automatic Chroma Control: ACC)処理の後、有効ビデオ期間の間、平均クロマ・レベルに応答してクロマ信号の利得を調節する。図1はこのようなシステムの一例を示す。図1に示す従来のシステムは、直列接続のACC装置10とクロマ過負荷保護装置20(それぞれ破線で輪郭を示す)から成り、その後にクロマ信号分離回路30が続く。分離回路30はクロマ信号をそのベクトル成分UとVに分離し、更に処理する(例えば、ベースバンドに復調し、マトリックス処理し、ベースバンドの色差出力信号R-YとB-Yを発生する)。

## 【0004】

ACC装置10は、クロマ入力信号が印加される制御可能利得増幅器12と、増幅器12の出力からその制御入力14への帰還路とから成る。帰還路は直列接続のバースト・ゲート16と自動クロマ制御回路(ACC)18とから成る。クロマ過負荷保護回路20も帰還制御され、制御可能利得増幅器22を備える。増幅器22は、その入力において、ACC制御されたクロマをACC装置10から受け取り、直列接続のゲート26と平均検出器28を介して、その制御入力24へ帰還が行われる。クロマ信号の成分ベクトルへの分離は、クロマACCとクロマ過負荷保護のあとに、クロマ信号分離回路30で行われる。分離回路30はクロマ過負荷保護回路20の出力に接続され、分離されたクロマ・ベクトル成分出力信号UとVを供給する。

## 【0005】

ACC装置10の動作中、バースト・ゲート16はクロマ信号のカラーバースト成分をACC回路18に伝達し、ACC回路18はバーストの振幅を基準レベルと比較し、制御信号を増幅器12の制御入力14供給して、クロマ信号の振幅を所定のレベルに調節する。このようにして、クロマ信号Cの振幅は、基準レベルまたは希望レベルに対するバーストの振幅に基づいて予測可能な値に安定化される。もしバーストの振幅が増加すると、増幅器12の利得は減少し、それによって、クロマ信号の平均レベルを安定化させる。ゲート

10

20

30

40

50

制御されたバースト信号に存在するノイズが、調整されたクロマ出力信号のレベルを混乱させるのを防止するため、ACC装置18内に平滑化が若干含まれる。

#### 【0006】

クロマ過負荷保護回路20の動作中、ゲート26は有効ビデオ走査期間の間開いており、それ以外は閉じられ、それによって、クロマのみを平均検出器28に伝達する。ACC検出器18は、ゲート制御されたバーストの振幅に基づいてクロマ・レベルを調節することを思い起こされたい。過負荷検出器28は、平均クロマ・レベル（バースト・レベルではなく）に基づいてクロマの過負荷制限を行う。この目的のために、平均検出器28の時定数、および利得制御される増幅器22の利得特性は、この過負荷回路の動きを決定する。このタイプのシステムには、検出器28の動作開始・減衰時定数が異なるものがあり、検出器28は、いわゆる「漏洩性ピーク検出器」として実施される（例えば、高速充電回路を有するコンデンサおよび並列接続の「漏れ」抵抗により、比較的遅い放電時定数が得られる）。

10

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のクロマ過負荷保護回路には問題があり、問題は比較的長い時定数と関係することがここに認識される。応答時定数は通常、ビデオ・フィールドのオーダ（例えば、17ミリ秒）である。この長い時定数は、クロマ利得の調整に関連する可視性アーティファクト（*artifact*）を減少させる傾向があるが、他方で、クロマ信号の瞬時レベルが望ましいレベルを超過するのを許し、その結果、表示画像のクロマが過飽和となり望ましくない。

20

#### 【0008】

この問題の更に別の面は、アナログ・システムでは、過飽和を生じるこの瞬時クロマ信号の状態を調整するためにヘッド・ルーム（*head room*）が備えられることである。これに対し、デジタル・システム、例えば、CCIR601/656インタフェース標準をサポートするものでは、システムの標準でクロマに対し「ヘッド・ルーム」は備えられない。例として、デジタル・システムで、クロマ成分（例えば、UとVのベクトル成分）に対し8ビット（あるいは10ビット）の範囲を超えるクロマ・レベルは「ハードに」制限される（例えば、切捨て（*truncation*）により）。UとVは復調後に別個に制限されるので、クロマの過負荷は表示画像に目障りな色相（ティント：*tint*）のシフト（*shift*：ずれ）を生じる。

30

#### 【0009】

クロマ過負荷の問題は図2のAと図2のBの位相ベクトル図で更に説明される。図2のAは、グリッド200で表される望ましい飽和限度を超える過飽和のクロマのベクトルC、およびその構成成分のベクトルUとVを示す。図2のBは成分ベクトルを制限する効果を示す。この例で、ベクトルUはU LIM（LIMは制限値）に制限され、ベクトルVは制限されない。その結果生じるベクトルC LIMは異なる角度を持ち、従って、ベクトルCとは異なる色相を持つ。この結果、目に特に目障りな画像のアーティファクトを生じる。例えば、過飽和の青い物体が、最高飽和度の部分で赤くなることを想像されたい。

#### 【0010】

本発明の原理に従い、ベクトル成分（1つまたはそれ以上）の過負荷によるクロマの色相シフトの問題は、1画素毎にクロマの飽和を抑制することにより解決される。有利なことに、この方法は過飽和の画素上で色相のシフトを防止する。また、この解決法により、クロマ利得を調節する比較的大きい時定数の方法に関連する可視性アーティファクトが排除される（減少されるだけではない）。

40

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の原理によるクロマ過負荷保護装置は、第1と第2のベクトル成分を有するクロミナンス信号の供給源；前記供給源に結合され、前記クロミナンス信号を第1のベクトル成分と第2のベクトル成分に分離する分離器；および前記分離器に結合され、第1と第2

50

のベクトル成分の大きさを、1画素毎に、クロミナンス信号の検出された飽和レベルの関数として調節するための過負荷補償器から成る。

【0012】

本発明の原理の望ましい利用において、過負荷補償器は、第1と第2のベクトル成分にตอบสนองして飽和表示信号を供給する飽和計算器；飽和表示信号にตอบสนองして利得制御信号を供給する飽和表示信号変換器；および利得制御信号にตอบสนองして第1の信号経路における第1のベクトル成分の利得と第2の信号経路における第2のベクトル成分の利得を同時に調節する利得制御手段から成る。

【0013】

クロマ過負荷保護を行う本発明による方法は、第1と第2のベクトル成分を有するクロミナンス信号を供給するステップ；クロミナンス信号を第1のベクトル成分と第2のベクトル成分に分離するステップ；および第1と第2のベクトル成分の大きさを、1画素毎に、クロミナンス信号の検出された飽和レベルの関数として調節するステップ、から成る。

特許請求の範囲と実施例との対応関係を図面で使われている参照番号で示すと次の通りである。

(1) 第1と第2のベクトル成分を有するクロミナンス信号を供給する信号源10と、前記信号源に結合されて、前記クロミナンス信号を前記第1のベクトル成分Uと前記第2のベクトル成分Vに分離する分離器30と、

前記分離器に結合されて、前記第1と第2のベクトル成分U、Vの大きさを、1画素毎に、クロミナンス信号の検出された飽和レベルの関数として調節する過負荷補償器50と、から成るクロマ過負荷保護装置。

(2) 前記過負荷補償器が、

前記第1と第2のベクトル成分U、Vにตอบสนองし、飽和表示信号を供給する飽和計算器78と、

前記飽和表示信号にตอบสนองし、利得制御信号を供給する変換器530と、

前記利得制御信号にตอบสนองし、第1の信号経路における前記第1のベクトル成分Uの利得と、第2の信号経路における前記第2のベクトル成分Vの利得を同時に調節する利得制御手段60、62と、から成る、(1)記載の装置。

(3) 前記変換器530が、

スケーリングし、且つハード制限またはソフト制限を選択的に前記飽和表示信号に加え、前記利得制御信号を供給する手段72Aを含む、(2)記載の装置。

(4) 前記利得制御手段が、各信号経路の利得調節されたベクトル成分を対称的に丸める手段514、524を含む、(3)記載の装置。

(5) クロマ信号を供給する信号源10と、

前記クロマ信号を前記第1のベクトル成分Uと前記第2のベクトル成分Vに分離するクロマ信号分離器30と、

第1の乗算器512および第1の対称的丸め装置514を含み、前記第1のベクトル成分を処理する第1の信号経路510と、

第2の乗算器522および第2の対称的丸め装置524を含み、前記第2のベクトル成分を処理する第2の信号経路520と、

前記第1と第2のベクトル成分にตอบสนองして、飽和表示信号を供給する飽和計算器78と、

前記飽和表示信号にตอบสนองして、利得制御信号を供給するルックアップ・テーブル72Aと、

前記利得制御信号を前記乗算器512、522の各々に共通に供給して、前記第1の信号経路における前記第1のベクトル成分と前記第2の信号経路における前記第2のベクトル成分の利得を同時に調節する手段72と、から成るクロマ過負荷保護装置。

(6) テーブル選択信号TSを前記ルックアップ・テーブル72Aの入力に供給し、前記テーブル選択信号TSが第1の値であるときハード制限を表す第1のテーブルを選択し、前記テーブル選択信号TSが第2の値であるときソフト制限を表す第2のテーブルを選

10

20

30

40

50

択するソース 5 4 1 を更に含む、( 5 ) 記載の装置。

( 7 ) 前記飽和計算器 7 8 が第 1 の遅延を呈し、前記ルックアップ・テーブル 7 2 A が第 2 の遅延を呈し、更に、

各信号経路において乗算器 5 1 2 , 5 2 2 に先立ち、前記第 1 と第 2 の遅延の和に等しい遅延を有するそれぞれの遅延手段 5 1 1 , 5 2 1 を更に含む、( 5 ) 記載の装置。

( 8 ) 前記クロマ信号を前記クロマ信号分離器 3 0 に供給し、前記ベクトル成分 U , V の平均振幅を、前記第 1 と第 2 の信号経路 5 1 0 , 5 2 0 で処理する前に、安定化させる自動クロマ制御装置 1 0 を更に含む、( 5 ) 記載の装置。

( 9 ) 供給される抑止信号 I N H に応答し、該抑止信号が存在すると、前記信号経路 5 1 0 , 5 2 0 の各々に現れるクロマ・ベクトル成分の振幅をゼロにする抑止手段 5 0 9 と

10

、  
前記抑止信号の供給源 5 5 0 と、を更に含む ( 5 ) 記載の装置。

( 1 0 ) クロマ過負荷保護を行う方法であって、

第 1 と第 2 のベクトル成分を有するクロミナンス信号を供給するステップと、

前記クロミナンス信号を前記第 1 のベクトル成分と前記第 2 のベクトル成分に分離するステップと、

前記第 1 と第 2 のベクトル成分の大きさを、1 画素毎に、クロミナンス信号の検出された飽和レベルの関数として調節するステップと、から成る前記方法。

( 1 1 ) 前記調節するステップが、

前記第 1 と第 2 のベクトル成分から飽和表示信号を発生すること、

20

前記飽和表示信号を利得制御信号に変換すること、そして

第 1 の信号経路における前記第 1 のベクトル成分の振幅および第 2 の信号経路における前記第 2 のベクトル成分の振幅を前記利得制御信号にしたがって調節すること、から成る

( 1 0 ) 記載の方法。

( 1 2 ) 前記調節するステップが、

前記第 1 の信号経路における前記第 1 のベクトル成分に前記利得制御信号を掛け、その結果を対称的に丸めること、そして

前記第 2 の信号経路における前記第 2 のベクトル成分に前記利得制御信号を掛け、その結果を対称的に丸めること、から成る ( 1 1 ) 記載の方法。

( 1 3 ) 前記クロマ信号を前記ベクトル成分に分離するステップに先立ち前記クロマ信号の平均振幅を安定化させるステップを更に含む、( 1 2 ) 記載の方法。

30

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の特徴に従う、1 画素毎の飽和度の制御は 1 画素毎の飽和度の測定を含む。この計算は、本発明に従い、分離された ( 復調された ) クロマ・ベクトル成分を処理することにより最適に行われる。従って、図 3 の本発明の実施例で、A C C 装置 1 0 における A C C 処理後のクロミナンス信号は、クロマ分離器 3 0 により成分ベクトル U と V に分離されてから、クロマ過負荷保護回路 5 0 で処理される。

【 0 0 1 5 】

図 3 のクロマ過負荷保護回路 5 0 ( 破線で輪郭を示す ) は、クロミナンス信号分離器 3 0 より供給されるクロミナンス信号 C の分離されたベクトル成分 U と V を受け取る 1 対の入力 5 2 と 5 4 を備える。クロマ分離器 3 0 は従来設計のものである。例えば、クロマ分離器 3 0 は色副搬送波周波数の 4 倍でクロミナンス信号のサンプルを供給し、奇数サンプルを分離してベクトル成分 U を供給し、偶数サンプルを取りベクトル成分 V を供給する。入力 5 2 と 5 4 はそれぞれ、制御可能利得増幅器 6 0 と 6 2 により出力 5 6 と 5 8 に結合される。増幅器 6 0 と 6 2 はそれぞれの利得制御入力 6 4 と 6 6 が共通に結合され、且つ利得特性制御回路 7 2 の出力 7 0 に結合される。利得特性制御回路 7 2 の入力 7 4 は飽和計算器 7 8 の出力に結合され、計算器 7 8 の入力 8 0 と 8 2 はそれぞれクロマ分離器 3 0 の出力 5 4 と 5 2 に結合され、分離されたクロミナンス信号成分のベクトル U と V をそれぞれ受け取る。

40

50

## 【 0 0 1 6 】

動作中、飽和計算器 7 8 はクロマ信号分離器 3 0 の出力のベクトルの大きさを測定する。成分ベクトル U と V は直交関係にあるので、クロミナンス・ベクトルは、成分ベクトル U と V の 2 乗の和の平方根を形成することにより、あるいは適当な近似法（後述する）により、その 2 つのベクトル成分から再構成される。その結果生じるベクトルを使用して、U チャンネルと V チャンネルの利得（すなわち、増幅器 6 0 と 6 2 の利得）を制御する。2 つのチャンネルの利得は同じなので、飽和度は色相に影響せずに減じられる。（ベクトルの）大きさが利得に影響を及ぼす仕方は、利得特性制御回路 7 2 の伝達特性によって定められる。この伝達特性は、後で説明するように、ハード・クリッピング（hard clipping）またはソフト・クリッピング（soft clipping）（すなわち、制限）を行うように構成される。

10

## 【 0 0 1 7 】

図 4 の A と図 4 の B は、1 画素毎のクロマ過負荷保護回路が、色相を変えずに、過飽和のベクトル C を縮小させる様子を示す。A C C 装置 1 0 より供給されるベクトル C の大きさに基づいて、U チャンネルと V チャンネルの利得は同じように調節されて、変更されたベクトル成分 U と V を発生する。図 4 の A の破線円 4 0 0 は望ましい飽和レベルの軌跡を表す。図に示すように、クロマ・ベクトル C は望ましい飽和レベルよりも大きく、そのため、そのベクトル成分 U も望ましい飽和レベルを超える。成分 V は望ましい範囲内にあることが図示されている。図 4 の B は、U ベクトルと V ベクトルが等しい割合で（装置 7 2 の利得特性を使用して）縮小され、縮小されたベクトル U と V を形成し、その結果、そのベクトル和（C）は破線円 4 0 0 で表される望ましい制限値にまで縮小される。

20

## 【 0 0 1 8 】

図 5 は、図 3 のクロマ過負荷保護装置の詳細なデジタル形式の実施例を示す。この実施例で、色副搬送波の 4 倍のサンプリング・クロック周波数を仮定する。星印（\*）で示すものを除き、使用される演算は 2 の補数で表される。星印で示す信号の演算はストレート（straight：無符号）二進法である。1 ビットよりも大きいすべての信号ライン（バス）のビット幅は、ラインを通して引かれる斜めのハッシュマーク（\）で表され、ハッシュマークの上の数字はビット数を表す。ハッシュマークがなければ、その信号ラインの幅は 1 ビットである。信号遅延値は 2 つの方法で示される。Z 変換の表示のあるボックスでは、遅延は Z 変換のベキ指数と同じクロック・サイクルの数に等しい。右下隅に番号のついた正方形を持つボックスでは、その番号はクロック・サイクルにおける処理遅延を示す。回路要素について遅延が示されなければ、その要素の処理時間はクロック・サイクルと比較して無視できるものである。

30

## 【 0 0 1 9 】

図 5 で、入力端子 5 2 と 5 4 および出力端子 5 6 と 5 8 は、図 3 の実施例と同じ番号である。端子 5 2 と 5 4 は、前の実施例と同様に、クロマ分離器 3 0 からクロマ・ベクトル成分 U<sub>in</sub> と V<sub>in</sub> を受け取り、出力 5 6 と 5 8 は、処理済みの出力信号 U<sub>out</sub> と V<sub>out</sub> を供給する過負荷保護回路の出力を表す。

## 【 0 0 2 0 】

先の実施の制御可能利得増幅器 6 0 と 6 2 は、本発明のこの例では、クロマ成分 U と V の振幅を制御する 2 つのデジタル信号処理チャンネル（経路）5 1 0 と 5 2 0 により実施される。経路 5 1 0 は乗算器 5 1 2 を備え、乗算器 5 1 2 の 1 つの入力は 2 クロック遅延装置 5 1 1 によって入力 5 2 に結合されてクロマ・ベクトル U を受け取り、乗算器 5 1 2 の出力は制限器 5 1 3 および対称的丸め装置 5 1 4 を介して出力 5 6 に結合される。経路 5 2 0 は経路 5 1 0 と同様であり、入力 5 4 から出力 5 8 へ直列に結合される、遅延装置 5 2 1、乗算器 5 2 2、制限器 5 2 3、および対称的丸め装置 5 2 4 から成る。

40

## 【 0 0 2 1 】

U 信号と V 信号の経路内に対称的丸め装置を備えると、出力信号が 1 8 ビットから 1 2 ビットに削減されても、クロマ・ベクトル U<sub>out</sub> と V<sub>out</sub> に著しい「丸め誤差」を生じなくなるので有利である。「丸め誤差（rounding error）」は出力信号

50

内にDCシフトを発生するので、望ましくない色相シフトを生じる。ここで使用される、対称的丸めは、丸めによる著しい誤差および著しい色相のシフトを防止する。制限期間の間に色相の完全な状態を確保する目的で本発明に使用するのに適する丸め回路の例は、例えば、1997年12月9日発行の米国特許第5,696,710号でヘーグ(Hague)氏他によって述べられている。

#### 【0022】

U信号とV信号処理経路510と520における乗算器512と522の利得の制御は、利得制御回路530(破線で輪郭を示す)で行われる。利得制御回路530には、大きさ近似装置78Aとルックアップ・テーブル装置72Aが含まれ、これらは、前例の装置78および72と同様な機能を提供し且つ本発明の更なる特徴を提供する。

10

#### 【0023】

利得制御回路530で、大きさ近似(算術処理)装置78Aは、以前説明したように、分離器30より供給される成分ベクトル信号VとUを受け取る入力80と82を備えると共に、制限器79を介してルックアップ・テーブル装置72Aの制御入力(アドレス入力)に結合される出力76を備える。装置72Aの出力は抑止ゲート503を介して利得制御出力端子502に結合される。出力502は、ルックアップ・テーブル72Aで発生される利得制御信号Gを、U信号処理経路とV信号処理経路510と520内の乗算器512と522に共通に印加する。同じ信号が両方の乗算器に印加されるので、2つのクロマ・ベクトルUとVの振幅は利得制御信号Gの変化に正比例して制御される。

20

#### 【0024】

利得制御回路530の他の要素として、本発明の更なる特徴(制限特性の選択および出力信号の抑止など)を容易にする複数の付加的な入力端子541~544およびオアゲート550がある。例えば、入力541は適当なソースからテーブル選択信号TSを受け取り、テーブル選択信号をルックアップ・テーブル装置72Aのテーブル選択入力505に印加する。例示的なテーブルとしては、乗算器に供給される利得制御信号の、ハード・クリッピング(制限)用のテーブルおよびソフト・クリッピング(制限)用のテーブルがある。これらの例示的テーブルについては、図6のBと図7のBに関してあとで述べる。

#### 【0025】

入力端子542、543、544は、抑止入力信号を受け取り、ある状況下でクロマ成分ベクトル処理チャンネル510の利得をゼロにするために備えられる。具体的に言うと、これらの入力信号(例えば、カラーオフ制御信号、同期ゲート指標信号、およびカラーキラー入力信号から成る)は、オアゲート550を介してゲート503の抑止入力に印加され、何か信号が存在すると、ゲート503は禁止されて、クロマ・ベクトル成分経路510と520の乗算器512と522はこの経路の利得をゼロにして、ベクトルUとVが出力56と58に達するのを防止する。

30

#### 【0026】

本発明の説明で、ベクトルCがベクトルUとVの2乗の和の平方根に等しいという関係を使用し、または適当な近似法を使用して、飽和値を正確に計算できることを述べた。図5の例で、ベクトルの大きさは示されている公式を使用して近似的に求められる。ここで、aとbはクロマ信号Cのベクトル成分UとVに相当する。この公式で、aとbの和およびaとbの絶対値の最大値(MAX)を足し合わせ、その合計に3を掛け、256で割ることにより、Cが求められる。図に示す12ビットの入力信号および選択されたスケール係数で、7ビットの出力信号となり、これはリミッタ79で6ビットにされる。有利なことに、使用された近似法は約12%以内の精度であることが判明しており、2乗の和の平方根の厳密な計算と比較して非常に実施し易い。あとで述べるように、利得特性ブロック72Aに対する有効範囲の中へ大きさの近似値をマップするために利得係数3/128が使用される。

40

#### 【0027】

装置の出力76が7ビットに達することは起こりそうもないので、リミッタ79で行なわれるビットの削減は必ずしも必要ではない。これは、クロマ成分はある程度相互に関連し

50



ており、両者が任意の画素について同時に最大値に達することは起こりそうもないからである。したがって、リミッタ 7 9 を排除してもよいが、良いエンジニアリングの慣行として、いかなる状況下でも、起こりそうもない状況も含めて、このシステムでクロマが過負荷を経験しないようにするためにリミッタが備えられる。

#### 【 0 0 2 8 】

上述のように、利得特性ブロック 7 2 A を実施するためにルックアップ・テーブルが使用される。2 つのテーブル；ハード・クリップ（ハード制限）テーブルとソフト・クリップ（ソフト制限）テーブル、が備えられる。すでに述べたように、テーブルの選択は、入力 5 4 1 に加えられるテーブル選択信号 T S により選択される。これは、上述した過負荷保護装置を備えているテレビジョン受像機の利用者が行うこともできるが、実際には、ルックアップ・テーブルの選択は、設計されている特定のテレビジョン受像機の必要性に基づいて製造者によって行われる場合が多い。例えば、あるルックアップ・テーブルは、テレビジョン受像機で信号源の選択に先立つクロマ処理に適しており、別のルックアップ・テーブルは、入力信号の選択後に行われるクロマ信号処理に適しているかもしれない。

10

#### 【 0 0 2 9 】

図 6 の A、図 6 の B、図 7 の A、図 7 の B はルックアップ・テーブル装置 7 2 A に関して更なる詳細を示す。ルックアップ・テーブルは「飽和イン（saturation-in / 利得アウト（gain-out）」テーブルであることは、本発明の特徴を理解するのに役立つ。ルックアップ・テーブルのエントリー（記入事項）を発生するために、望ましい「飽和イン）/ 飽和アウト」特性が最初に定められる。次にこれらの特性は以下の関係式を使用して、必要とされるルックアップ・テーブルのエントリーに変換される：

20

利得 = （飽和アウト）/ （飽和イン）

#### 【 0 0 3 0 】

図 6 の A の飽和テーブル（ハード・クリッピングの場合）に言及すると、縦座標と横座標はクロミナンス信号ベクトルのビットで表される。ゼロから 1 0 2 3 ビットまで、望ましいレスポンスは線形であり（制限もクリッピングも望まれない）、その後、出力は 1 0 2 3 ビットに制限される。使用されたシステム利得とスケール係数で、この制限点は 1 0 0 % の飽和レベルで起こり（図 4 の B の軌跡 4 0 0 を参照）、これは成分ベクトル U o u t と V o u t のベクトル総和の最大値である。したがって、7 ビットに縮小されたあと、図 6 の B の「利得アウト / 飽和イン」テーブルは、一定値（1 2 7 ビット）の利得出力を制限レベルまで供給するように構成され、その後レベルは低下する。図 7 の A および図 7 の B は「ソフト・クリッピング」の場合で、同様のものであるが、この場合は、飽和イン対飽和アウト・テーブルは、2 つの線分により制限値まで区分的に近似され、最初の線分は、制限以下の線形応答に対する線形のスロープを有し、第 2 の線分はその約半分のスロープの有し、制限プロセスを比較的早く始める。この結果、図 7 の B に示すように、ルックアップ・テーブルは、前例よりも早めに利得を低下させ始める。ソフト・クリッピング特性（図 7 の B）を使用すると、クロマ過負荷保護回路中に入る公称クロマ・レベルは増加され、有利である。（注：これは自動クロマ制御 A C C 設定により調節することができる）。これは、通常のまたは過飽和のビデオを劣化させずに、飽和していないビデオの外観を改善させることが判明している。

30

40

#### 【 0 0 3 1 】

本発明は、例示的な実施例に関して説明されたが、本発明の本質から離れることなく、開示された実施例に変更または変形が行われることは当業者に明らかであろう。したがって、本発明は、本発明の真の範囲と趣旨に含まれるすべての変更をカバーするものであることが理解されるべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のクロマ過負荷保護システムのブロック図である。

【図 2】図 2 の A および図 2 の B は、クロマの過負荷状態で図 1 のシステムの色相に及ぼす効果を示すベクトル図である。

【図 3】本発明を実施するクロマ過負荷保護装置の簡略化されたブロック図である。

50

【図 4】クロマ過負荷状態で図 3 の装置の動作を示すベクトル図である。

【図 5】本発明の更なる特徴を実施する、図 3 の装置の詳細な回路図である。

【図 6】図 6 の A および図 6 の B は、図 5 の装置の或る要素の例示的な信号伝達特性を示す。

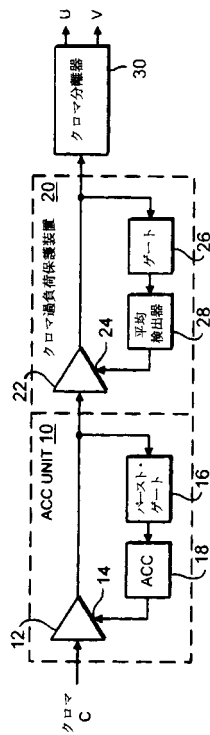
【図 7】図 7 の A および図 7 の B は、図 5 の装置の或る要素の例示的な信号伝達特性を示す。

【符号の説明】

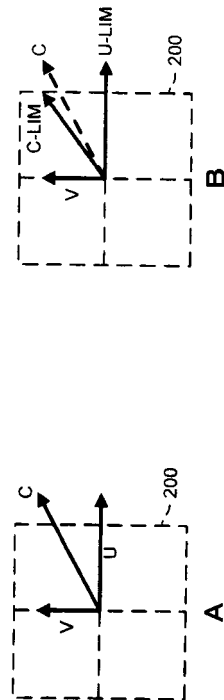
1 0	自動クロマ制御回路 ( A C C ) 装置	
1 2	制御可能利得増幅器	
1 4	増幅器 1 2 の制御入力	10
1 6	バースト・ゲート	
1 8	A C C ( 自動クロマ制御回路 )	
2 0	クロマ過負荷装置	
2 2	利得制御される増幅器 2 4	
2 6	ゲート	
2 8	平均検出器、過負荷検出器	
3 0	クロマ分離器	
5 0	クロマ過負荷保護装置	
5 2	入力端子	
5 4	入力端子	20
5 6	出力端子	
5 8	出力端子	
6 0	制御可能利得増幅器	
6 2	制御可能利得増幅器	
7 0	利得特性制御回路 7 2 の出力	
7 2	利得特性制御回路	
7 2 A	ルックアップ・テーブル装置、利得特性ブロック	
7 4	利得特性制御回路 7 2 の入力	
7 6	7 8 A の出力	
7 8	飽和計算器	30
7 8 A	大きさ近似装置	
7 9	リミッタ	
8 0	7 8 A の入力	
8 2	7 8 A の入力	
5 0 0	クロマ過負荷保護装置	
5 0 2	利得制御出力端子	
5 0 3	抑止ゲート	
5 1 0	デジタル信号処理チャンネル ( 経路 )	
5 1 1	2 クロック遅延装置	
5 1 2	乗算器	40
5 1 3	リミッタ ( 制限器 )	
5 1 4	対称的丸め装置	
5 2 0	デジタル信号処理チャンネル ( 経路 )	
5 2 1	遅延装置	
5 2 2	乗算器	
5 2 3	リミッタ ( 制限器 )	
5 2 4	対称的丸め装置	
5 3 0	利得制御回路	
5 4 1	入力端子	
5 4 2	入力端子	50

5 4 3 入力端子  
 5 4 4 入力端子  
 5 5 0 オアゲート

【図 1】

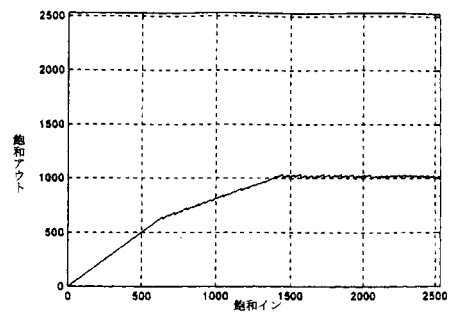
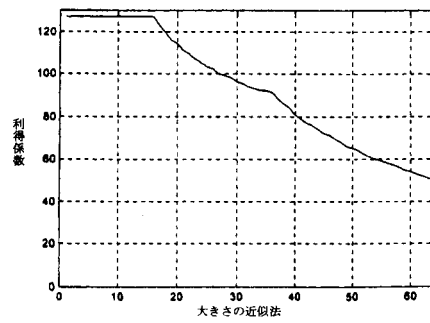


【図 2】





## 【図 7】

**A** 飽和アウト対飽和イン：ソフト・クリッピング**B** 利得アウト対飽和イン：ソフト・クリッピング

---

フロントページの続き

(72)発明者 マーク ロバート ズーカス  
アメリカ合衆国 カンザス州 オーバーランド・パーク ウェスト・ワンハンドレッドアンドトゥ  
エンティーファースト・ストリート 4600 アpartment421

(72)発明者 ロナルド トーマス キーン  
アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス サラトガ・サークル 1004

審査官 益戸 宏

(56)参考文献 特開平07-212787(JP,A)  
特公平06-069223(JP,B2)  
特開平06-292220(JP,A)  
特開平06-327027(JP,A)  
特開平07-288837(JP,A)  
特開平07-177530(JP,A)  
特開平03-119502(JP,A)  
特開平09-288563(JP,A)  
特開平05-037951(JP,A)  
特開平04-000891(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 9/64