

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5121419号
(P5121419)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 9/68 (2006. 01)

H O 4 N 9/68 Z

H O 4 N 5/21 (2006. 01)

H O 4 N 5/21 Z

H O 4 N 1/46 (2006. 01)

H O 4 N 1/46 Z

H O 4 N 1/60 (2006. 01)

H O 4 N 1/40 D

G O 6 T 1/00 (2006. 01)

G O 6 T 1/00 5 1 0

請求項の数 12 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-306304 (P2007-306304)
 (22) 出願日 平成19年11月27日 (2007. 11. 27)
 (65) 公開番号 特開2009-130841 (P2009-130841A)
 (43) 公開日 平成21年6月11日 (2009. 6. 11)
 審査請求日 平成22年11月24日 (2010. 11. 24)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号処理装置及び映像信号処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理装置であって、

前記第1の色域の色空間における周辺部分の予め定められた領域に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理手段と、

前記信号処理手段により色域の拡大処理が行われた映像信号にのみノイズ除去処理を行う、あるいは、前記信号処理手段により色域の拡大処理が行われた映像信号に対して色域の拡大処理が行われなかった映像信号よりも強い強度のノイズ除去処理を行うノイズ除去手段と、

を備えることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項 2】

第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理装置であって、

前記第1の色域の色空間に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理手段と、

前記信号処理手段による色域の拡大量を検出する検出手段と、

前記信号処理手段により色域の拡大処理が行なわれた映像信号に、前記検出手段により検出された色域の拡大量に応じた強度でノイズ除去処理を行うノイズ除去手段と、

を備えることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項 3】

前記ノイズ除去手段は、前記信号処理手段による色域の拡大量に対する色信号のゲインを色信号のチャンネル毎に求め、前記色信号のゲインに応じて各色信号のノイズ除去処理の強度を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 4】

前記ノイズ除去手段は、前記第 1 の色域内の全ての映像信号に対して一定量のノイズ除去処理を行い、前記信号処理手段により色域の拡大処理を行った映像信号については色域の拡大量に応じてノイズ除去処理の強度を強めることを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号処理装置。

10

【請求項 5】

前記ノイズ除去手段は、前記信号処理手段により色域の拡大処理を行った映像信号の輝度成分に対してもノイズ除去処理を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 6】

前記ノイズ除去手段で行なわれるノイズ除去処理とは、時間方向の平滑化処理、又は空間方向の平滑化処理、又はそれらの組み合わせであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 7】

前記ノイズ除去手段は、映像信号に時間的变化が無い場合、前記空間方向の平滑化処理のみを行うことを特徴とする請求項 6 に記載の映像信号処理装置。

20

【請求項 8】

前記ノイズ除去手段で行なわれるノイズ除去処理とは、圧縮符号化による符号化ノイズ除去処理であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 9】

前記符号化ノイズ除去処理とは、符号化によるブロックノイズを除去するデブロックングフィルタ処理であることを特徴とする請求項 8 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 10】

前記符号化ノイズ除去処理とは、符号化によるモスキートノイズを除去するモスキート除去フィルタ処理であることを特徴とする請求項 8 に記載の映像信号処理装置。

30

【請求項 11】

第 1 の色域を有する映像信号を、前記第 1 の色域よりも広い第 2 の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理方法であって、

信号処理手段が、前記第 1 の色域の色空間上における周辺部分の予め定められた領域に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第 2 の色域への色域の拡大処理を行う信号処理工程と、

ノイズ除去手段が、前記信号処理工程により色域の拡大処理が行われた映像信号のみにノイズ除去処理を行う、あるいは、前記信号処理工程により色域の拡大処理が行われた映像信号に対して色域の拡大処理が行われなかった映像信号よりも強い強度のノイズ除去処理を行うノイズ除去工程と、

40

を備えることを特徴とする映像信号処理方法。

【請求項 12】

第 1 の色域を有する映像信号を、前記第 1 の色域よりも広い第 2 の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理方法であって、

信号処理手段が、前記第 1 の色域の色空間に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第 2 の色域への色域の拡大処理を行う信号処理工程と、

検出手段が、前記信号処理工程における色域の拡大量を検出する検出工程と、

ノイズ除去手段が、前記信号処理工程において色域の拡大処理が行われた映像信号に、前記検出工程において検出された色域の拡大量に応じた強度でノイズ除去処理を行うノイズ除去工程と、

50

を備えることを特徴とする映像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号処理装置に関し、特に広い色域を持つディスプレイ装置での映像表示における色域拡大処理による色信号S/N劣化防止のためのノイズ除去処理に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、映像表示デバイスおよび信号処理技術の進歩により、従来より広い色域を持つディスプレイ装置が登場している。このようなディスプレイ装置で扱う色再現領域として従来より広い色域をもつxvYCCなどが提案されている。

【0003】

図11(a)はxvYCC色域とsRGBとして知られる従来のBT.709で定義された色域をYCrCbコンポーネント信号(8ビット)の色空間で表現した図である。中央の菱形領域は浮動小数点で表現したRGBの各成分が0 R, G, B 1.0である領域であり、BT.709で定義されている色域である。周囲のドットの領域はYCrCbとしては取りうる信号であるが、RGBに変換した場合に負または1.0を超える信号となる色域でありBT.709より広い色域部分に相当する。BT.709の菱形と周囲のドット領域を合わせた矩形領域は拡張YCC色域の一つであるxvYCCとして規格化されている。

【0004】

図11(b)はBT.709とxvYCCの色域をXY色度図上で表した図である。xvYCCはBT.709より広範囲な色彩を表現できることがわかる。

【0005】

図11(a)からわかるように、xvYCCのうちの菱形領域はBT.709互換領域であるため、従来のBT.709で撮影された映像をxvYCCの色域を持つ表示装置で表示した場合でも、従来の色域は影響されないという特徴をもつ。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、xvYCCで撮影された映像に比べ、BT.709で撮影された映像は拡張部分の色域については、通常、撮影時の信号処理によってBT.709の色域内にマッピングされている。そのため、xvYCCに最適化されたディスプレイ装置では彩度が低く見えるという現象があった。

【0007】

これを回避するため、撮影時のBT.709の色域内へのマッピングの逆変換に近い色域拡張を、BT.709準拠の映像に対して再生時に行うことにより、擬似的にxvYCCに近い色域の映像を再現することが考えられる。

【0008】

図12は色域拡張の例を示した図である。BT.709の境界付近で、撮影時に色域内に収まるよう縮退されマッピングされた部分の色域を、矢印で示すように擬似的にxvYCC色域に拡張している。

【0009】

この処理では色信号成分のゲインを色度によって変化させることが行われるが、一般に高彩度側の色信号のゲインを増加させることはノイズ成分の増加を伴いS/Nの低下を引き起こすという問題点があった。

【0010】

従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、色域の狭い映像信号をより広い色域の映像信号に変換する場合のノイズの増加を効果的に低減するこ

10

20

30

40

50

とである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる映像信号処理装置は、第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理装置であって、前記第1の色域の色空間上における周辺部分の予め定められた領域に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理手段と、前記信号処理手段により色域の拡大処理が行われた映像信号にのみノイズ除去処理を行う、あるいは、前記信号処理手段により色域の拡大処理が行われた映像信号に対して色域の拡大処理が行われなかった映像信号よりも強い強度のノイズ除去処理を行うノイズ除去手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明に係わる映像信号処理装置は、第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理装置であって、前記第1の色域の色空間に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理手段と、前記信号処理手段による色域の拡大量を検出する検出手段と、前記信号処理工程において色域の拡大処理が行なわれた映像信号に、前記検出手段により検出された色域の拡大量に応じた強度でノイズ除去処理を行うノイズ除去手段と、を備えることを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明に係わる映像信号処理方法は、第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理方法であって、信号処理手段が、前記第1の色域の色空間上における周辺部分の予め定められた領域に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理工程と、ノイズ除去手段が、前記信号処理工程により色域の拡大処理が行われた映像信号のみにノイズ除去処理を行う、あるいは、前記信号処理工程により色域の拡大処理が行われた映像信号に対して色域の拡大処理が行われなかった映像信号よりも強い強度のノイズ除去処理を行うノイズ除去工程と、を備えることを特徴とする。

30

また、本発明に係わる映像信号処理方法は、第1の色域を有する映像信号を、前記第1の色域よりも広い第2の色域を有する映像信号に変換する映像信号処理方法であって、信号処理手段が、前記第1の色域の色空間に属する色情報を有する映像信号に対して彩度伸張を行い、前記第2の色域への色域の拡大処理を行う信号処理工程と、検出手段が、前記信号処理工程における色域の拡大量を検出する検出工程と、ノイズ除去手段が、前記信号処理工程において色域の拡大処理が行なわれた映像信号に、前記検出工程において検出された色域の拡大量に応じた強度でノイズ除去処理を行うノイズ除去工程と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、色域の狭い映像信号をより広い色域の映像信号に変換する場合のノイズの増加を効果的に低減することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係わる映像信号処理装置の色域拡大処理回路の概略構成を示す図である。本実施形態では映像信号として輝度信号Y、色差信号Cr, Cbからなる映像信号を用いた場合を例示して説明するが、本発明が対象とする映像信号形式はこれに限定されるものではない。

【0017】

50

図 1 において、端子 101, 102, 103 からは各々 Y, Cr, Cb の映像信号が入力される。色域拡大回路 106 では、例えば図 2 (b) で示すように BT.709 の色域 (第 1 の色域) から xvYCC の色域 (第 2 の色域) への拡大処理が行われる。

【0018】

ここでの色域拡大処理は、図 2 (a) で示すように BT.709 色域と xvYCC 色域の色空間上の色域境界付近 (周辺部分) の色度 (色情報) を持つ色信号に対してのみ行われる。これはより広い色域を持つ色空間から狭い色域の色空間に変換する一般的な色空間変換処理の逆変換に相当する。すなわち、本来 xvYCC という広い色域の信号を BT.709 の色域 (第 1 の色域内) に収まるように縮退する際、元々色域内である信号への影響を低減するために色域境界付近の高彩度側でのみ縮退処理が行われたという前提に基づく。そして、縮退された信号に相当する BT.709 中の部分色域 (図 2 (a) の色域拡張適用領域に相当) を xvYCC 色空間内に拡張する。ここでは、BT.709 で表現可能な色域と xvYCC の色域の色域境界から所定の色差範囲 E 内である部分色域が色域拡張の対象となり、BT.709 から xvYCC への色域拡張の際に彩度伸張が行われる。

10

【0019】

一般的な色空間変換処理としては、映像信号を輝度、色相、彩度の 3 次元の色空間に変換し、色相を保存して彩度を圧縮伸張するなどの方法がよく知られている。ここでは色相を保存して彩度を伸張し、かつ伸張の度合いを色域境界からの距離に比例させた例について説明する。これは一般的な色域の縮退処理において、色域からはみ出た部分の彩度量に比例した圧縮率により色域内に収まるよう色域変換が行われることの逆変換に相当する。

20

【0020】

図 3 (a) は、色域境界からの彩度方向の距離 B に比例した伸張量の変化を示す図である。a は色域拡張適用領域の境界に位置する色度をもった信号であり、彩度伸張は行われない。b, c, d は色域拡張適用領域内の信号であり、色域境界からの彩度方向の距離に比例して彩度伸張が行われる。

【0021】

図 3 (b) は、ある色相をもつ信号について彩度の変化に対する色域拡大の様子を示したグラフである。BT.709 の色域境界付近の所定の彩度以上の信号 (色域拡張適用領域に相当) は色域境界からの彩度方向の距離に応じて彩度が伸張される。

30

【0022】

図 1 における 107 は彩度伸張量検出回路であり、前述の、色域境界からの彩度方向の距離に応じた彩度伸張量を検出する。

【0023】

108 は色域拡大量制御回路であり、端子 104 から供給される色域拡大量制御信号の値と端子 105 から供給される映像信号の色空間情報によって、映像信号の色域および拡大後の目標色域から、彩度伸張の基準となる色域境界と色域拡張適用領域、境界との彩度方向距離に対する伸張比率を設定することによって色域拡大回路 106、彩度伸張量検出回路 107 を制御する。例えば入力映像信号の色域が sRGB であり、拡大後の目標色域が xvYCC、かつ色域拡大量が + の値である場合に拡大量に応じた伸張比率で制御が行われる。

40

【0024】

109 は、本実施形態の特徴的な部分である適応色信号 NR (ノイズリダクション) 回路であり、彩度伸張量検出回路 107 から供給される色域拡大による彩度伸張量に応じた強度で色信号のノイズリダクションを行う。処理された YCrCb の映像信号は各々端子 110, 111, 112 から出力される。

【0025】

図 4 は実線で示す彩度伸張量に応じて、点線で示す色信号ノイズリダクションの強度を制御する (変更する) 特性例を示すグラフである。

【0026】

50

図4(a)では彩度伸張を行わない(色域拡張の影響を受けない)画素信号についてはノイズリダクションを行わず、彩度伸張を行った画素信号についてのみ、その伸張量に応じた強度でノイズリダクションを適用している。

【0027】

図4(b)は色域拡張とは別に元々所定量(一定量)のノイズリダクションを適用している場合の処理の例であり、彩度伸張を行った画素信号についてはさらにノイズリダクションの強度を強める制御が行われている。つまり、BT.709の色域内の色域拡張適用領域内に属する映像信号に対するノイズ除去の強度を、BT.709の色域内のそれ以外の領域に属する映像信号に対するノイズ除去の強度よりも強くしている。

【0028】

図5、図6に代表的なノイズリダクション処理回路の例を示す。

【0029】

図5(a)は空間フィルタによる平滑化を用いたノイズリダクション回路の例である。端子501から入力された映像信号の対象画素値は空間フィルタ(SPF)回路502において係数を乗じられる。そして、同じく係数を乗じた周囲画素値と加算されることによって空間的な(空間方向の)平滑化処理が行われ、端子505から出力される。

【0030】

図5(b)は3×3の空間フィルタにおける対象画素eと周囲画素a~d、f~iの関係を示す図である。

【0031】

係数設定回路504はフィルタ特性選択入力503の値に応じて空間フィルタ係数を設定する。この係数値により空間フィルタの周波数帯域や強度の特性を制御することが可能である。本実施形態の適応色信号NRにこの空間フィルタを用いる場合は、この係数を彩度伸張量に応じて制御することによりノイズリダクション強度を制御することができる。

【0032】

また、ノイズリダクション強度として空間フィルタの掛かり具合のみを制御する場合は、係数まで制御する必要はなく、図5(a)の空間フィルタ回路からの出力と元信号とのミックス比率を可変するだけでもよい。また、空間フィルタ自体が、-フィルタとして知られるような元信号の振幅に対する非線形特性をもたせたものであってもよい。

【0033】

図6は時間フィルタによる時間方向の平滑化を用いたノイズリダクション回路の例である。

【0034】

端子601から入力された映像信号の対象画素値は減算回路602においてフレームメモリ607の出力が減算され、時間的に1フレーム前の画素との差分値となる。係数設定回路605は、係数選択入力604の値に応じて差分値に対する係数を係数乗算回路603に供給する。係数乗算回路603では上記の差分値に係数設定回路605から供給された係数が乗算され、加算回路606においてフレームメモリ607から供給される1フレーム前の画素に加算され、端子608から出力される。

【0035】

係数設定回路605により設定される差分値に対する係数を1より小さくすることにより、時間的な平滑化効果が得られ、フレーム毎に変動するランダムノイズ成分を抑圧することができる。本実施形態での適応色信号NRにこの時間フィルタを用いる場合は、この係数を彩度伸張量に応じて制御することによりノイズリダクション強度を制御することができる。ノイズリダクションとして時間フィルタを用いる場合、残像現象を抑圧するために差分信号の振幅に応じて係数を非線形に制御する方式が知られているが、本実施形態の適応色信号NRでも同様の非線形処理を行ってもよい。

【0036】

なお、本実施形態では、映像信号に時間的な変化が無い場合、上記の空間方向の平滑化処理のみを行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態の適応色信号 N R はこれらのランダムノイズリダクションのみならず、圧縮符号化による符号化ノイズを除去する符号化ノイズリダクション等でもよい。また、映像表示方式に依存するディスプレイ内部のノイズリダクション等の、特定用途のノイズリダクション処理であってもかまわない。

【 0 0 3 8 】

例えば、近年映像信号圧縮の主流となっている M P E G 系のブロック符号化においてはブロック境界に発生する特有の符号化歪を除去するブロックノイズリダクション（デブロックフィルタ処理）や、画像中のハイコントラストのエッジ近傍に発生するモスキートノイズリダクション（モスキート除去フィルタ処理）が有効であることが知られている。これらの符号化ノイズリダクション（符号化ノイズ除去処理）の強度を彩度伸張量に応じて制御することにより、色域拡大によってこれらの特定ノイズが強調され画質劣化を引き起こすことを防止することができる。

10

【 0 0 3 9 】

図 7 はブロックノイズリダクションが適応される符号化ブロック境界画素の配置を示す図である。符号化ノイズリダクションの詳細については本実施形態の特徴説明に直接関係しないため説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

以上述べたように、本実施形態では、s R G B 等の色域をもつ映像信号を、x v Y C C 等のより広い色域を持つ映像信号に変換するための色域拡大処理を行う際、色域拡大を行った画素の色信号に彩度伸張量に応じたノイズ除去処理を行う信号処理手段を備える。これにより、色域拡大処理にともなう映像信号の S / N 劣化を効果的に低減することが可能である。

20

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態のノイズ除去処理は、一般的なノイズリダクションとは異なり、色域膨大量に応じて行われるため、色域拡大が適用されない画素についてはノイズリダクション処理による影響が無いことも特徴である。

【 0 0 4 2 】

（第 2 の実施形態）

図 8 は、第 2 の実施形態に係わる色域拡大処理回路の概略構成を示した図である。

30

【 0 0 4 3 】

図 8 において、端子 8 0 1 , 8 0 2 , 8 0 3 から各々 Y , C r , C b の映像信号が入力される。色域拡大回路 8 0 6 では、第 1 の実施形態のように例えば B T . 7 0 9 の色域から x v Y C C の色域への拡大処理が行われる。色域拡大の内容と色域拡張適用領域、彩度伸張量の説明は第 1 の実施形態と重複するので省略する。

【 0 0 4 4 】

8 0 7 は彩度伸張量検出回路であり、第 1 の実施形態で説明したように、色域境界からの彩度方向の距離に応じた彩度伸張量を検出する。

【 0 0 4 5 】

8 1 3 は色信号チャンネルゲイン検出回路であり、彩度伸張量検出回路 8 0 7 から供給される彩度伸張量を、本実施形態の色域拡大処理回路で扱う映像信号チャンネル毎のゲイン情報に変換する。

40

【 0 0 4 6 】

図 9 は彩度伸張量から映像信号チャンネルゲインへの変換を示す図である。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、説明を簡単にするために、彩度伸張処理を、L a b 空間において色相を変化させずに彩度方向に伸張して行う例を示す。

【 0 0 4 8 】

図 9 (a) は L a b 空間での色相を保存した彩度伸張を示す図である。この彩度伸張に対して実際の信号処理では処理する色信号系に対して対応するゲインを掛ける処理が行わ

50

れる。

【 0 0 4 9 】

彩度伸張に対する C_r 、 C_b の色信号についての C_r 、 C_b の各チャンネルに対する適応ゲインは異なるため、映像信号チャンネル毎のゲイン情報に変換する必要がある。図 9 (b) はこれを示す。実際の彩度伸張は、色相保存によるものだけではなく複雑な処理を加えたものも存在するが、伸張処理を行う色空間と処理内容が決まれば実際の映像信号チャンネルに対するゲイン情報は一義的に求めることができる。

【 0 0 5 0 】

808 は色域拡大量制御回路であり、端子 804 から供給される色域拡大量制御信号の値と端子 805 から供給される映像信号の色空間情報によって、映像信号の色域および拡大後の目標色域から、彩度伸張の基準となる色域境界と色域拡張適用領域、境界との彩度方向距離に対する伸張比率を設定することによって色域拡大回路 806、彩度伸張量検出回路 807 を制御する。

10

【 0 0 5 1 】

809 は本実施形態の特徴的な部分である適応色信号 NR 回路であり、彩度伸張量検出回路 807 から供給される色域拡大による彩度伸張量に応じた強度で色信号のノイズリダクションを行う。彩度伸張量に応じた色信号ノイズリダクション制御特性例は図 4 と同じであり、前述の第 1 の実施形態の説明と重複するので省略する。処理された $YCrCb$ の映像信号は各々端子 810、811、812 から出力される。

【 0 0 5 2 】

20

以上述べたように、本実施形態では、 $sRGB$ 等の色域をもつ映像信号を、 $xvYCC$ 等のより広い色域を持つ映像信号に変換するための色域拡大処理を行う際、色域拡大を行った画素の色信号に、色域拡大処理による映像信号の各チャンネルに対するゲイン量に応じたノイズ除去処理を行う信号処理手段を備える。これにより、色域拡大処理にともなう映像信号の S/N 劣化を効果的に低減することが可能である。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態のノイズ除去処理は、一般的なノイズリダクションとは異なり、色域拡大量に応じて行われるため、色域拡大が適用されない画素についてはノイズリダクション処理による影響が無いことも特徴である。

【 0 0 5 4 】

30

(第 3 の実施形態)

図 10 は、第 3 の実施形態に係わる色域拡大処理回路の概略構成を示す図である。

【 0 0 5 5 】

図 10 において、端子 1001、1002、1003 からは、各々 Y 、 C_r 、 C_b の映像信号が入力される。色域拡大回路 1006 では、第 1 の実施形態のように例えば $BT.709$ の色域から $xvYCC$ の色域への拡大処理が行われる。色空間拡大の内容と色域拡張適用領域、彩度伸張量の説明は第 1 の実施形態と重複するので省略する。

【 0 0 5 6 】

1007 は彩度伸張量検出回路であり、第 1 の実施形態で説明したように、色域境界からの彩度方向の距離に応じた彩度伸張量を検出する。

40

【 0 0 5 7 】

1008 は色域拡大量制御回路であり、端子 1004 から供給される色域拡大量制御信号の値と端子 1005 から供給される映像信号の色空間情報によって、映像信号の色域および拡大後の目標色域から、彩度伸張の基準となる色域境界と色域拡張適用領域、境界との彩度方向距離に対する伸張比率を設定することによって色域拡大回路 1006、彩度伸張量検出回路 1007 を制御する。

【 0 0 5 8 】

1009 は本実施形態の特徴的な部分である適応色信号 NR 回路であり、彩度伸張量検出回路 1007 から供給される色域拡大による彩度伸張量に応じた強度で色信号のノイズリダクションを行う。

50

【 0 0 5 9 】

1 0 1 6 は本実施形態の特徴的な部分である適応輝度信号 N R 回路であり、彩度伸張量検出回路 1 0 0 7 から供給される色域拡大による彩度伸張量に応じた強度で輝度信号（輝度成分）のノイズリダクションを行う。

【 0 0 6 0 】

処理された Y C r C b の映像信号は各々端子 1 0 1 0 , 1 0 1 1 , 1 0 1 2 から出力される。

【 0 0 6 1 】

彩度伸張処理の方式によっては色域拡大によって輝度信号ゲインが変化する処理もあり、この場合には本実施形態の適応輝度信号 N R 回路が有効である。

10

【 0 0 6 2 】

また輝度信号ゲインが変化しない処理であっても、色信号ゲインが変化することにより輝度信号のブロックノイズ等が視覚的に強調される場合もあり、この場合にも本実施形態の適応輝度信号 N R 回路は有効である。特に M P E G 等の再生画質改善のために行うブロックノイズリダクションの強度を本実施形態の構成によって変化させることは、色域拡大後の画質向上に有効である。

【 0 0 6 3 】

以上述べたように、本実施形態では、s R G B 等の色域をもつ映像信号を、x v Y C C 等のより広い色域を持つ映像信号に変換するための色域拡大処理を行う際、色域拡大を行った画素の色信号および輝度信号に、色域拡大処理量に応じたノイズ除去処理を行う信号処理手段を備える。これにより、色域拡大処理にともなう映像信号の S / N 劣化を効果的に低減することが可能である。

20

【 0 0 6 4 】

また本実施形態のノイズ除去処理は、一般的なノイズリダクションとは異なり、色域拡大量に応じて行われるため、色域拡大が適用されない画素についてはノイズリダクション処理による影響が無いことも特徴である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係わる色域拡大処理回路の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 色域拡大処理の例を示す図である。

30

【 図 3 】 信号の彩度に応じた色域拡大処理の例を示す図である。

【 図 4 】 彩度伸張量に応じたノイズリダクション強度制御の例を示す図である。

【 図 5 】 空間フィルタによるノイズリダクション回路の例を示す図である。

【 図 6 】 時間フィルタによるノイズリダクション回路の例を示す図である。

【 図 7 】 ブロックノイズリダクション適用画素の例を示す図である。

【 図 8 】 第 2 の実施形態に係わる色域拡大処理回路の概略構成を示した図である。

【 図 9 】 彩度伸張量に対する色信号ゲインの例を示す図である。

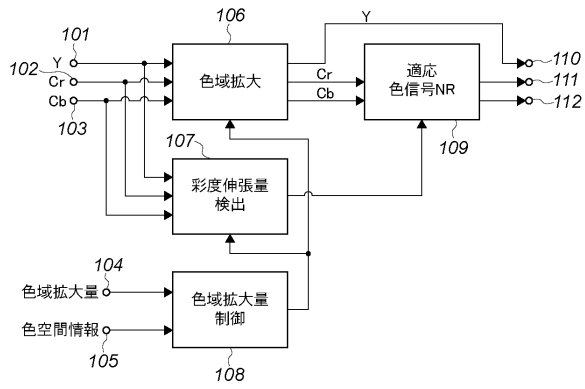
【 図 1 0 】 第 3 の実施形態に係わる色域拡大処理回路の概略構成を示した図である。

【 図 1 1 】 色域の狭い色再現領域と色域の広い色再現領域の関係を示した図である。

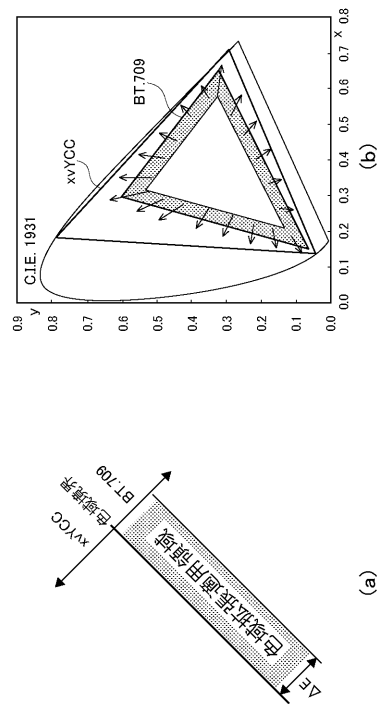
【 図 1 2 】 色域拡大処理を示す図である。

40

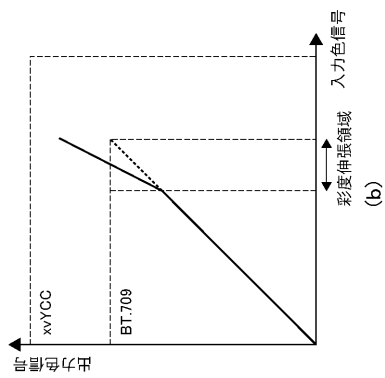
【図 1】



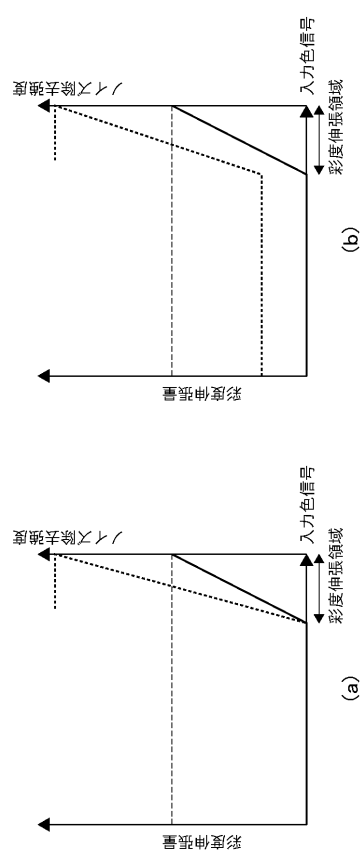
【図 2】



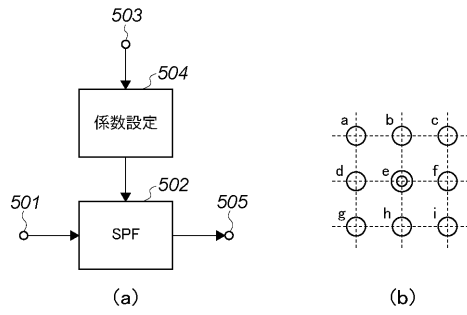
【図 3】



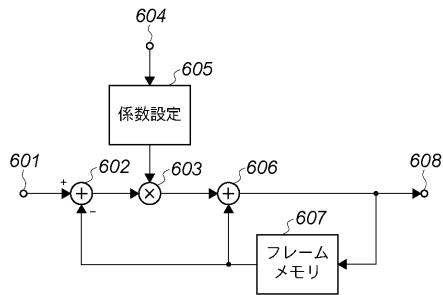
【図 4】



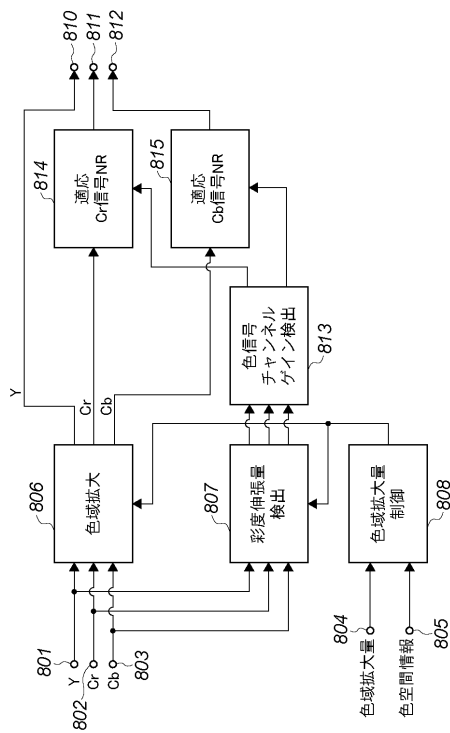
【図 5】



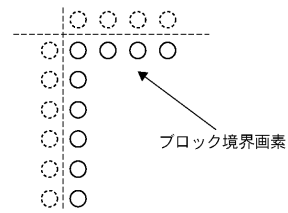
【図 6】



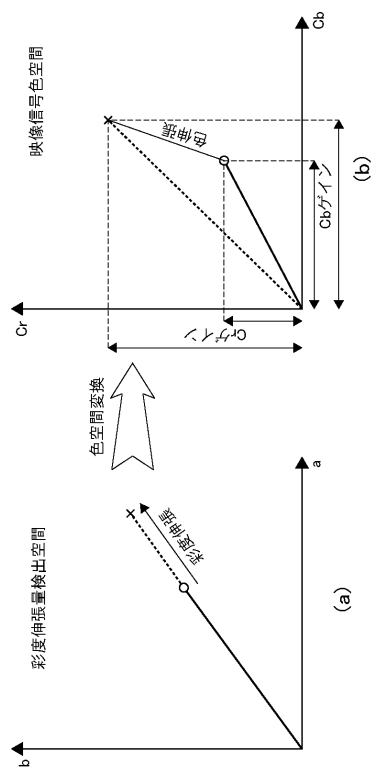
【図 8】



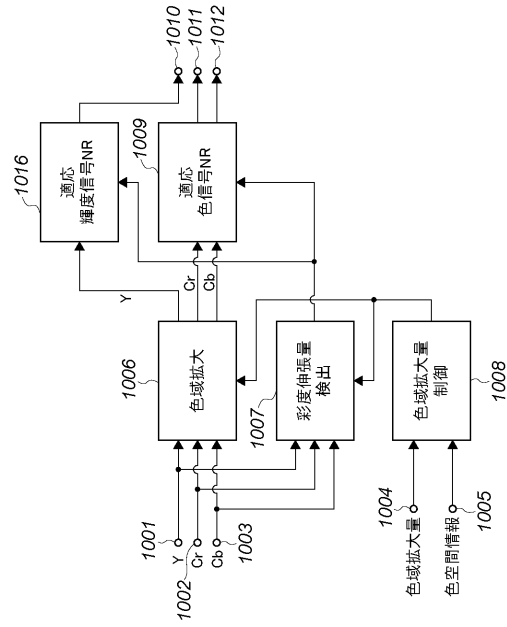
【図 7】



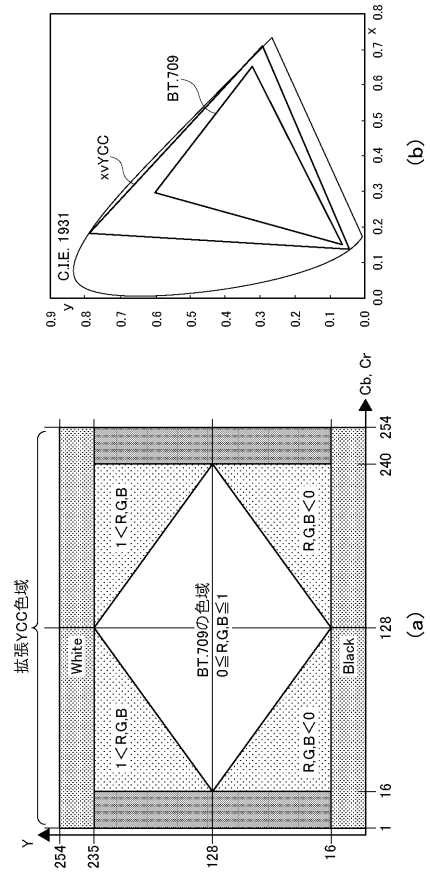
【図 9】



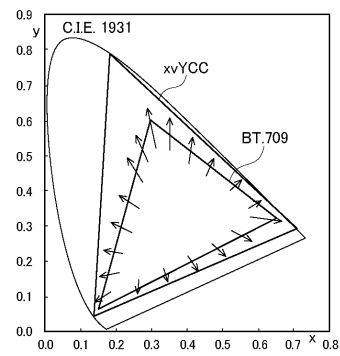
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 7/26 (2006.01) H 0 4 N 7/13 Z

(72)発明者 石井 芳季
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2006-340395(JP,A)
特開2001-177731(JP,A)
国際公開第2007/125697(WO,A1)
特開2004-096400(JP,A)
特開2005-176337(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 9 / 4 4 - 7 8
H 0 4 N 1 / 4 6 - 6 2