

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4313032号  
(P4313032)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 5/57 (2006.01)** HO4N 5/57

請求項の数 9 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-377597 (P2002-377597)                  (22) 出願日 平成14年12月26日 (2002.12.26)                  (65) 公開番号 特開2003-209763 (P2003-209763A)                  (43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)                      審査請求日 平成14年12月26日 (2002.12.26)                      審判番号 不服2006-12135 (P2006-12135/J1)                      審判請求日 平成18年6月13日 (2006.6.13)                  (31) 優先権主張番号 2001-88233                  (32) 優先日 平成13年12月29日 (2001.12.29)                  (33) 優先権主張国 韓国 (KR)                  (31) 優先権主張番号 2002-23726                  (32) 優先日 平成14年4月30日 (2002.4.30)                  (33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 390019839                  三星電子株式会社                  SAMSUNG ELECTRONICS                  CO., LTD.                  大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416                  416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,                  Gyeonggi-do 442-742                  (KR)                  (74) 代理人 100070150                  弁理士 伊東 忠彦                  (72) 発明者 李 性 ▲徳▼                  大韓民国 京畿道 龍仁市 器興邑 靈德里                  15番地 信一アパート 102棟                  1301号                  最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 映像の輝度制御装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、各 R G B 信号のうち最大値を有する各 R G B 信号の値を前記入力信号の輝度として、基準値演算部、輝度差演算部および輝度増加量演算部に出力する最大成分演算部と、

所定の制御信号と前記入力信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて前記輝度差演算部に出力する前記基準値演算部と、

前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を計算して前記輝度増加量演算部に出力する前記輝度差演算部と、

前記当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差と前記入力信号のうち最大値を有する各 R G B 信号に対する単位ベクトル間の比率に基づいて、前記入力信号全体の輝度増加量を計算して R G B 増加量演算部に出力する前記輝度増加量演算部と、

前記入力信号全体に対する輝度増加量と各 R G B 信号の単位ベクトルを乗算して各 R G B 信号の輝度増加量を計算して加算演算部に出力する前記 R G B 増加量演算部と、

前記各 R G B 信号の輝度増加量を前記入力信号の各 R G B 信号に加算して前記明るさが増加された出力信号を出力する前記加算演算部とを具備し、

前記制御信号はユーザにより調整され、前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で最大値を超えないことを特徴とする映像輝度制御装置。

【請求項2】

前記入力信号に代えて画素としたことを特徴とする請求項 1 に記載の映像輝度制御装置。

【請求項 3】

R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、当該 R G B 信号の加重値を示す定数を当該入力信号の各 R G B 信号に乗算して設定した値を前記入力信号の輝度として、基準値演算部および輝度増加量演算部に出力する輝度演算部と、

所定の制御信号と前記入力信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて前記輝度増加量演算部に出力する前記基準値演算部と、

前記入力信号の輝度及び前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を前記入力信号全体に対する輝度増加量として計算する前記輝度増加量演算部と、

前記入力信号全体に対する輝度増加量と各 R G B 信号の単位ベクトルを乗算して各 R G B 信号の輝度増加量を計算して加算演算部に出力する R G B 増加量演算部と、

前記各 R G B 信号の輝度増加量を前記入力信号の各 R G B 信号に加算して前記明るさが増加された出力信号を出力する前記加算演算部を具備し、

前記制御信号はユーザにより調整され、前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で最大値を超えないことを特徴とする映像輝度制御装置。

【請求項 4】

R G B 信号で構成される入力映像信号を受信し、当該入力映像信号の輝度を示す輝度パラメータを決定して、基準値演算部および輝度向上比除算部に出力する輝度パラメータ演算部と、

制御信号としての輝度向上パラメータと前記入力映像信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて前記輝度向上比除算部に出力する前記基準値演算部と、

前記入力映像信号の輝度パラメータと前記基準輝度との比率に基づき輝度向上比を求めて R G B 乗算部に出力する前記輝度向上比除算部と、

前記輝度向上比を前記入力映像信号の画素の R G B ごとに乗算してあらわされた出力信号を出力する R G B 乗算部とを具備し、

前記輝度向上パラメータはユーザにより調整され、前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で色域範囲内に存在することを特徴とする映像輝度制御装置。

【請求項 5】

前記輝度パラメータは、前記入力映像信号を構成する R G B の各信号のうち最大値を有する各 R G B 信号の値を設定することを特徴とする請求項 4 に記載の映像輝度制御装置。

【請求項 6】

R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、各 R G B 信号のうち最大値を有する各 R G B 信号の値を前記入力信号の輝度として出力する段階と、

ユーザにより調整された所定の制御信号と前記入力信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて出力する段階と、

前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を計算して出力する段階と、

前記入力信号の輝度と基準輝度との輝度差と前記入力信号のうち最大値を有する各 R G B 信号に対する単位ベクトル間の比率に基づいて、前記入力信号全体の輝度増加量を計算して出力する段階と、

前記入力信号全体に対する輝度増加量と各 R G B 信号の単位ベクトルを乗算して各 R G B 信号の輝度増加量を計算して出力する段階と、

前記各 R G B 信号の輝度増加量を前記入力信号の各 R G B 信号に加算して前記明るさが増加された出力信号を出力する段階とを具備し、

前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で最大値を超えないことを特徴とする

10

20

30

40

50

映像輝度制御方法。

【請求項 7】

前記入力信号に代えて画素としたことを特徴とする請求項 6 に記載の映像輝度制御方法。

【請求項 8】

R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、当該 R G B 信号の加重値を示す定数を当該入力信号の各 R G B 信号に乗算して設定した値を前記入力信号の輝度として出力する段階と、

ユーザにより調整された所定の制御信号と前記入力信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて出力する段階と、

前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を前記入力信号全体に対する輝度増加量として計算する段階と、

前記入力信号全体に対する輝度増加量と各 R G B 信号の単位ベクトルを乗算して各 R G B の輝度増加量を計算して出力する段階と、

前記各 R G B 信号の輝度増加量を前記入力信号の各 R G B 信号に加算して前記明るさが増加された出力信号を出力する段階とを具備し、

前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で最大値を超えないことを特徴とする映像輝度制御方法。

【請求項 9】

R G B 信号で構成される入力映像信号を受信し、当該入力映像信号の輝度を示す輝度パラメータを決定して出力する段階と、

ユーザにより調整された制御信号としての輝度向上パラメータと前記入力映像信号の輝度を用いて、明るさが増加された出力信号の輝度が予め設定された最大輝度値を超えないようにするための基準輝度を求めて出力する段階と、

前記入力映像信号の輝度パラメータと前記基準輝度との比率に基づき輝度向上比を求めて出力する段階と、

前記輝度向上比を前記入力映像信号の画素の R B G ごとに乗算してあらわされた出力信号を出力する段階とを具備し、

前記明るさが増加された出力信号の輝度は色空間で色域範囲内に存在することを特徴とする映像輝度制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は輝度制御回路に係り、より詳細には映像表示装置、例えば、ディスプレイモニタまたはカラー TV に表示される映像の全体または一部の輝度を増加させながらも、元の色相、彩度などの色感を維持できる映像輝度制御装置及びその方法と、映像の輝度の程度及び/または輝度の範囲によって適応的に映像の輝度を制御する適応的映像輝度制御装置及びその方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】

映像輝度制御装置はディスプレイ表示される映像の輝度を制御する回路である。従来の映像輝度制御回路は、例えば特許文献 1 に記載されているように、映像信号を構成する赤色、緑色、及び青色信号に、DC (オフセット) を適用している。したがって、従来の映像輝度制御回路は映像の輝度を増加させるのにも限界がある。

【0003】

映像の輝度を制御する方法には、Y 信号 (luminance signal) にガンマ関数を適用して映像の輝度を制御する方法と、各赤色、緑色、及び青色 (以下 “R G B ” という。) 信号にガンマ関数を適用して映像の輝度を制御する方法とがある。前者の方法は、R G B 信号を 1 つの Y 信号と 2 つの色差信号 (C b、C r または I、Q) とに分離した後、Y 信号にガ

10

20

30

40

50

ンマ関数を利用して映像の輝度を増加させた後、これを再びRGB信号に変換する方法である。

【0004】

しかし、この方法によると、色域離脱が生じてしまうことがある。色域離脱とは、輝度が増加したY信号に対応する2つの色差信号が存在しないことをいう。色域離脱が発生すれば、輝度が増加した映像は元の色相または/及び彩度を維持できないため、画質の低下が生じてしまう。

【0005】

後者の方法は、RGB各成分に非線形累乗(nonlinear involution)を適用するので、出力RGBが入力RGBと異なる比率、すなわち、他の方向ベクトルを有することにより色変移(color variation)が発生するという問題点がある。

【0006】

また、映像の輝度を増加させるためのヒストグラム平滑化方法(Histogram equalization; 非特許文献1及び非特許文献2参照)は映像の輝度及びコントラストを増加させることができるが、出力色のベクトル方向は入力色のベクトル方向と異なることがあるため、色変移が発生する点が問題点である。

【0007】

【特許文献1】

米国特許第4,717,953号明細書

【非特許文献1】

W.K.プラット(William K. Pratt)著「デジタル・イメージ・プロセッシング(Digital Image Processing)」,アメリカ合衆国,ジョン・ワイリー・アンド・サンズ社(John Wiley & Sons, Inc.),1978年

【非特許文献2】

R.C.ゴンザレス(R.C.Gonzalez)、R.E.ウッズ(R.E.Woods)共著「デジタル・イメージ・プロセッシング(Digital Image Processing)」,アメリカ合衆国,アディソン・ウェスリー社(Addison Welsey, Inc.),1993年

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前述した問題点を解決するために本発明が解決しようとする第1の技術的な課題は、映像の輝度を増加させながらも映像の色感(色相または彩度など)を維持できる映像輝度制御装置及びその方法を提供することである。

【0009】

本発明が解決しようとする第2の技術的な課題は、映像の輝度程度によって適応的に映像の輝度を制御する適応的映像輝度制御装置及びその方法を提供することである。

【0010】

本発明が解決しようとする第3の技術的な課題は、映像の輝度の範囲によって適応的に映像の輝度を制御する適応的映像輝度制御装置及びその方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御装置は、RGB信号で構成される所定の入力信号を受信し、RGBの各信号のうち最大値を有する各RGB信号の値を前記入力信号の輝度として、基準値演算部、輝度差演算部および輝度増加量演算部に出力する最大成分演算部と、利得制御部からの出力信号にตอบสนองして、前記入力信号の輝度に相応する基準輝度を計算して前記輝度差演算部に出力する基準値演算部と、前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を計算して輝度増加量演算部に出力する輝度差演算部と、前記入力信号の輝度についてのRGBの単位ベクトルおよび前記輝度差に基づいて、輝度増加量を計算してRGB増加量演算部に出力する前記輝度増加量演算部と、前記入力信号および前記輝度増加量に基づいて、前記各RGBの輝度増加量を計算して加算演算部に出力するRGB増加量演算部と、前記入力信号と

10

20

30

40

50

前記各 R G B の輝度増加量とを R G B ごとに加算してあらわされる出力信号を出力する加算演算部とを具備する。

【 0 0 1 2 】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御装置は、R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、当該 R G B 信号の加重値を示す定数を当該入力信号の各 R G B 信号に乘算して設定した値を前記入力信号の輝度として、基準値演算部および輝度増加量演算部に出力する輝度演算部と、利得制御部からの出力信号に应答して、前記入力信号の輝度に相応する基準輝度を計算して前記輝度増加量演算部に出力する基準値演算部と、前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を輝度増加量として計算する前記輝度増加量演算部と、前記入力信号および前記輝度増加量に基づいて、前記各 R G B の輝度増加量を計算して加算演算部に出力する R G B 増加量演算部と、前記入力信号と前記各 R G B の輝度増加量とを R B G ごとに加算してあらわされる出力信号を出力する加算演算部とを具備する。

10

【 0 0 1 3 】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御装置は、R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、当該 R G B 信号の加重値を示す定数を当該入力信号の各 R G B 信号に乘算して設定した値を前記入力信号の輝度として、基準値演算部および輝度増加量演算部に出力する輝度演算部と、利得制御部からの出力信号に应答して、前記入力信号の輝度に相応する基準輝度を計算して前記輝度増加量演算部に出力する基準値演算部と、前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を輝度増加量として計算する前記輝度増加量演算部と、前記入力信号および前記輝度増加量に基づいて、前記各 R G B の輝度増加量を計算して加算演算部に出力する R G B 増加量演算部と、前記入力信号と前記各 R G B の輝度増加量とを R B G ごとに加算してあらわされる出力信号を出力する加算演算部とを具備する。

20

【 0 0 1 4 】

前記技術的課題を達成するための映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置は、輝度向上パラメータ設定部および輝度制御部を含んで構成される映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置であって、前記輝度向上パラメータ設定部は、フレーム映像を入力し、平均輝度演算部でそのフレーム映像の平均輝度を計算し、パラメータ演算部で、当該平均輝度、および輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号に基づいて、輝度向上パラメータを計算して前記輝度制御部に出力し、前記輝度制御部は、前記フレーム映像および前記輝度向上パラメータに应答して画素別に向上した輝度値を計算して出力することを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

前記技術的課題を達成するための映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置は、パラメータ設定部、輝度範囲向上部および輝度制御部を含んで構成される映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置であって、前記パラメータ設定部は、輝度向上パラメータ設定部と輝度範囲向上パラメータ設定部とを有するとともに、前記輝度向上パラメータ設定部は、輝度最小値演算部、輝度最大値演算部、第 2 パラメータ演算部および第 3 パラメータ演算部を含み、前記輝度範囲向上パラメータ設定部は、平均輝度演算部および第 1 パラメータ演算部を含み、前記パラメータ設定部、前記輝度範囲向上部および前記輝度制御部の各々は、フレーム単位の映像を入力し、前記平均輝度演算部は、前記映像の平均輝度を計算し、前記第 1 パラメータ演算部は、前記フレーム映像の平均輝度から輝度向上パラメータを計算し、前記輝度最小値演算部および輝度最大値演算部の各々は、前記映像の輝度範囲最小値および最大値を計算し、前記第 2 パラメータ演算部および第 3 パラメータ演算部は、それぞれ、適用輝度範囲最小値および最大値を計算し、前記輝度範囲向上部は、前記映像の画素別に、前記映像の輝度パラメータの属する区間別に輝度範囲が拡張された輝度値を計算し、前記輝度制御部は、前記輝度向上パラメータを利用して、画素別に輝度の増加量を計算し、前記輝度制御部は、前記映像内のすべての画素について計算された輝度の増加量を前記映像に加算して表現される出力信号を出力することを特徴とする。

40

50

## 【 0 0 1 6 】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御方法は、R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、R G B の各信号のうち最大値を有する各 R G B 信号の値を前記入力信号の輝度として出力する段階と、利得制御部からの出力信号に应答して、前記入力信号の輝度に相応する基準輝度を計算して出力する段階と、前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を計算して出力する段階と、前記入力信号の輝度についての R G B の単位ベクトルおよび前記輝度差に基づいて、輝度増加量を計算して出力する段階と、前記入力信号および前記輝度増加量に基づいて、前記各 R G B の輝度増加量を計算して出力する段階と、前記入力信号と前記各 R G B の輝度増加量とを R G B ごとに加算してあらわされる出力信号を出力する段階とを具備する。

10

## 【 0 0 1 7 】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御方法は、R G B 信号で構成される所定の入力信号を受信し、当該 R G B 信号の加重値を示す定数を当該入力信号の各 R G B 信号に乗算して設定した値を前記入力信号の輝度として出力する段階と、利得制御部からの出力信号に应答して、前記入力信号の輝度に相応する基準輝度を計算して出力する段階と、前記入力信号の輝度および前記基準輝度に基づいて、当該入力信号の輝度と当該基準輝度との輝度差を輝度増加量として計算する段階と、前記入力信号および前記輝度増加量に基づいて、前記各 R G B の輝度増加量を計算して出力する段階と、前記入力信号と前記各 R G B の輝度増加量とを R B G ごとに加算してあらわされる出力信号を出力する段階とを具備する。

20

## 【 0 0 1 8 】

前記技術的課題を達成するための映像輝度制御方法は、R G B 信号で構成される入力映像信号を受信し、当該入力映像信号の輝度を示す輝度パラメータを決定して出力する段階と、制御信号としての輝度向上パラメータに应答し、前記入力映像の輝度に相応する基準輝度を計算して出力する段階と、前記入力映像信号の画素の輝度値と前記基準輝度との比率をあらわす輝度向上比を求めて出力する段階と、前記輝度向上比を前記入力映像信号の画素の R B G ごとに乗算してあらわされた出力信号を出力する段階とを具備することを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

前記技術的課題を達成するための映像の輝度程度による適応的映像輝度制御方法は、フレーム映像を入力し、平均輝度演算部でそのフレーム映像の平均輝度を計算し、当該平均輝度、および輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号に基づいて、輝度向上パラメータを計算して出力し、前記フレーム映像および前記輝度向上パラメータに应答して画素別に向上した輝度値を計算して出力することを特徴とする。

30

## 【 0 0 2 0 】

前記技術的課題を達成するための適応的映像輝度制御方法は、フレーム単位の映像を入力し、前記映像の平均輝度を計算し、前記フレーム映像の平均輝度から輝度向上パラメータを計算し、前記映像の輝度範囲最小値および最大値を計算し、適用輝度範囲最小値および最大値を計算し、前記映像の画素別に、前記映像の輝度パラメータの属する区間別に輝度範囲が拡張された輝度値を計算し、前記輝度向上パラメータを利用して、画素別に輝度の増加量を計算し、前記映像内のすべての画素について計算された輝度の増加量を前記映像に加算して表現される出力信号を出力することを特徴とする。

40

## 【 0 0 2 5 】

本発明の特徴及び利点は、添付した図面に基づいた次の望ましい実施例に関する詳細な説明によりもっと明らかになる。この前に、本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は、発明自らが自分の発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に立脚して本発明の技術的思想に符合する意味と概念で解釈されねばならない。

## 【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明による望ましい実施例を添付した図面を参照して詳細に説明する。各図面に示した同じ参照符号は同じ部材を示す。

【0027】

図1は、RGB色空間でベクトル表現したRGB (Red, Green, Blue) 信号を示す。図1において、RGB信号は、RGB色空間で方向と大きさを有するベクトルとして表現されている。

【0028】

各画素P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>は、図1に示すRGB色空間で、それぞれ所定の大きさL<sub>A</sub>、L<sub>C</sub>、L<sub>A</sub>+L<sub>F</sub>と方向とを有するベクトルで表示されている。ここで、各ベクトルの大きさL<sub>A</sub>、L<sub>C</sub>、L<sub>A</sub>+L<sub>F</sub>は各画素P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>の輝度をそれぞれ示し、各ベクトルの方向は色感を示すものと仮定する。

10

【0029】

画素P<sub>1</sub>は大きさL<sub>A</sub>と所定の方向とを有するベクトルで表現されている。図1に示すように、画素P<sub>3</sub>の大きさは、画素P<sub>1</sub>の大きさL<sub>A</sub>にL<sub>F</sub>を加えた大きさであり、画素P<sub>3</sub>の方向は、元の画素P<sub>1</sub>の方向と同一である。したがって、画素P<sub>3</sub>の輝度は画素P<sub>1</sub>の輝度より高く、画素P<sub>3</sub>の色感と画素P<sub>1</sub>の色感とは同一である。本発明の実施例による映像輝度制御装置及びその方法は、画素P<sub>1</sub>に対する画素P<sub>3</sub>を作るものである。

【0030】

しかし、画素P<sub>2</sub>の大きさL<sub>C</sub>は、画素P<sub>1</sub>の大きさL<sub>A</sub>よりも大きい、画素P<sub>2</sub>の方向と元の画素P<sub>1</sub>の方向とは異なっている。したがって、画素P<sub>2</sub>の輝度は元の画素P<sub>1</sub>の輝度に比べて増加するが、画素P<sub>2</sub>の方向と元の画素P<sub>1</sub>の方向とが異なるため、画素P<sub>2</sub>の色感と元の画素P<sub>1</sub>の色感とが異なってしまう。したがって、映像の画質が低下するという問題点があった。

20

【0031】

図2は、本発明の第1実施例による映像輝度制御装置の構成図を示す。図2に示すように、映像輝度制御装置100は、最大成分演算部10、基準値演算部20、利得制御部30、輝度差演算部40、輝度増加量演算部50、RGB増加量演算部60及び加算演算部70を有する。

【0032】

輝度増加量演算部50は、R/G/Bチャンネル単位ベクトル演算部61、63、65、チャンネル選択部51及び輝度増加量演算回路53を有し、RGB増加量演算部60はそれぞれのR/G/Bチャンネル単位ベクトル演算部61、63、65及びRGB増加量演算回路67を有する。

30

【0033】

最大成分演算部10は、所定の入力信号(または画素)を構成する赤色信号R<sub>i</sub>、緑色信号G<sub>i</sub>、青色信号B<sub>i</sub>の3つの信号(または成分)のうち最大値を有する赤色信号R<sub>i</sub>、緑色信号G<sub>i</sub>、青色信号B<sub>i</sub>を、基準値演算部20、輝度差演算部40及び輝度増加量演算部50に出力する。すなわち、最大成分演算部10は所定の入力信号を構成する赤色信号R<sub>i</sub>、緑色信号G<sub>i</sub>、青色信号B<sub>i</sub>のうち最大値を有する信号の値を、入力信号の輝度(Y、以下“最大成分(信号)の輝度”という)と定めて出力する。

40

【0034】

基準値演算部20は、利得制御部30の出力信号G<sub>val</sub>及び最大成分演算部10の出力信号Yにตอบสนองして最大成分演算部10の出力信号Yに相応する基準輝度R<sub>ref</sub><sub>Y</sub>を計算し、基準輝度R<sub>ref</sub><sub>Y</sub>を輝度差演算部40に出力する。利得制御部30の出力信号G<sub>val</sub>は、ユーザが制御することができる。すなわち、基準値演算部20は、最大成分演算部10の出力信号Yに相応する基準輝度R<sub>ref</sub><sub>Y</sub>を計算する。基準輝度R<sub>ref</sub><sub>Y</sub>は最大成分演算部10の出力信号Yに対応する所定のルックアップテーブルを使用して計算することができる。

【0035】

50

輝度差演算部 40 は、基準輝度  $Ref\_Y$  及び最大成分の輝度  $Y$  に応答して前記出力信号  $Ref\_Y$ 、 $Y$  の輝度差  $dif\_Y$  を計算し、輝度差  $dif\_Y$  を輝度増加量演算部 50 に出力する。すなわち、輝度差演算部 40 は元の入力信号の輝度  $Y$  及び基準輝度  $Ref\_Y$  に応答して両信号  $Ref\_Y$ 、 $Y$  の輝度差  $dif\_Y$  を出力する。

【0036】

輝度増加量演算部 50 は、所定の入力信号、最大成分演算部 10 の出力信号及び輝度差演算部 40 の出力信号  $dif\_Y$  に応答して、最大信号（成分）の輝度  $Y$  に対する輝度増加量  $Inc\_Y$  を計算し、輝度増加量  $Inc\_Y$  を RGB 増加量演算部 60 に出力する。

【0037】

RGB 増加量演算部 60 は、所定の入力信号及び輝度増加量演算部 50 の出力信号  $Inc\_Y$  に応答して各 RGB に対する各 RGB 増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  を計算し、前記 RGB 増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  は加算演算部 70 に出力する。各 RGB 増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  は、輝度増加量演算部 50 の出力信号  $Inc\_Y$  と、所定の入力信号を構成する赤色、緑色、及び青色に対する単位ベクトルとの乗算で演算される。

10

【0038】

加算演算部 70 は、所定の入力信号を構成する RGB と、RGB 増加量演算部 60 の出力信号  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  との和である出力信号  $Ro$ 、 $Go$ 、 $Bo$  を出力する。

【0039】

R/G/B チャンネル単位ベクトル演算部 61、63、65 それぞれは、各チャンネルに入力される赤色信号  $Ri$ 、緑色信号  $Gi$ 、及び青色信号  $Bi$  に対するそれぞれの単位ベクトル  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  を計算して、前記それぞれの単位ベクトル  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  をチャンネル選択部 51 及び RGB 増加量演算回路 60 に出力する。チャンネル選択部 51 は、最大成分演算部 10 の出力信号に応答して R/G/B チャンネル単位ベクトル演算部 61、63、65 の出力信号  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  のうち一つを選択し、選択された信号を輝度増加量演算回路 75 に出力する。チャンネル選択部 51 は最大単位ベクトルを出力することが望ましい。

20

【0040】

輝度増加量演算回路 53 は、チャンネル選択部 51 の出力信号と輝度差演算部 40 の出力信号  $dif\_Y$  とを乗算し、その結果を RGB 増加量演算回路 67 に出力する。RGB 増加量演算回路 67 は、輝度増加量演算回路 53 の出力信号  $Inc\_Y$  と、R/G/B チャンネル単位ベクトル演算部 61、63、65 それぞれの出力信号  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  とをそれぞれの R/G/B チャンネル別に乗算してその結果  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  を加算演算部 70 に出力する。

30

【0041】

図 3 は、本発明の第 2 実施例による映像輝度制御装置の構成図を示す。図 3 の映像輝度制御装置 200 は、基準値演算部 20、利得制御部 30、輝度演算部 110、輝度増加量演算部 130、RGB 増加量演算部 60 及び加算演算部 70 を有する。図 3 の映像輝度制御装置 200 は、図 2 の映像輝度制御装置 100 と似ているため、輝度演算部 110、輝度増加量演算部 130 についてのみ説明する。

40

【0042】

輝度演算部 110 は、RGB で構成される所定の入力信号に対する輝度  $Y$  を計算して、その結果を基準値演算部 20 及び輝度増加量演算部 130 に出力する。輝度増加量演算部 130 は、基準値演算部 20 の出力信号  $Ref\_Y$  と輝度演算部 110 の出力信号  $Y$  との輝度差  $dif\_Y$  を計算し、輝度差  $dif\_Y$  を RGB 増加量演算部 60 に出力する。この場合、輝度差  $dif\_Y$  は輝度増加量  $Inc\_Y$  と同一である。

【0043】

RGB 増加量演算部 60 は、所定の入力信号及び輝度増加量演算部 130 の出力信号  $dif\_Y$  に応答して各 RGB 増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  を計算し、前記 R

50



RGB増加量  $Inc\_R$ ,  $Inc\_G$ ,  $Inc\_B$  を加算演算部 70 に出力する。加算演算部 70 は、入力信号  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  と RGB 増加量演算部 60 の出力信号  $Inc\_R$ ,  $Inc\_G$ ,  $Inc\_B$  との和である出力信号  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  を出力する。

【0044】

図 4 は、本発明の第 3 実施例による映像輝度制御装置の構成図を示す。図 4 の映像輝度制御装置 300 は輝度パラメータ演算部 145、基準値演算部 20、輝度向上比除算部 140、RGB乗算部 150 を有する。

【0045】

輝度パラメータ演算部 145 は、映像信号  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  が入力されると、入力映像の輝度パラメータを決定し、基準値演算部 20、輝度向上比除算部 140 に出力する。輝度パラメータを決定する方法はいろいろある。例えば、入力映像信号を構成する  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  の 3 要素の値のうち最大値を輝度パラメータとして決定することができる。

10

【0046】

基準値演算部 20 に関する説明は、前述同様なので説明を略す。

【0047】

輝度向上比除算部 140 は、基準値演算部 20 から基準輝度値が入力される一方、輝度パラメータ演算部 145 から輝度パラメータが入力されると、両入力信号値を除算した後、その結果を RGB乗算部 150 に出力する。RGB乗算部 150 は、入力映像信号  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  それぞれに対して輝度向上比除算部 140 から入力された輝度向上比を乗算して輝度が向上した信号  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  を出力する。

20

【0048】

図 5 は、本発明の第 1 実施例による映像輝度制御方法を示すフローチャートである。図 1、図 2 及び図 5 を参照して所定の入力信号  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  に対する輝度を増加させる方法は次の通りである。

【0049】

最大成分演算部 10 は、赤色信号  $Ri$ 、緑色信号  $Gi$  及び青色信号  $Bi$  で構成される所定の入力信号（または画素）を受信して（第 400 段階）、赤色信号  $Ri$ 、緑色信号  $Gi$  及び青色信号  $Bi$  のうち最大値を有する赤色信号  $Ri$ 、緑色信号  $Gi$  または青色信号  $Bi$  を、数式 1 によって求める（第 410 段階）。

【0050】

30

【数 1】

$$Y = \text{Maximum}(Ri, Gi, Bi)$$

【0051】

ここで、 $Y$  は所定の入力信号（または画素）を構成する 3 信号  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  のうち最大値を有する信号の値を意味する。最大成分演算部 10 は最大信号（または成分）に対する輝度  $Y$  を基準値演算部 20、輝度差演算部 40 及び輝度増加量演算部 50 に出力する。

【0052】

基準値演算部 20 は、利得制御部 30 の出力信号  $Gval$  に応答して（第 421 段階）、所定の入力信号または最大信号（または成分）に対する輝度  $Y$  に相応する基準輝度  $Ref\_Y$  を、数式 2 によって計算し、基準輝度  $Ref\_Y$  を輝度差演算部 40 に出力する（第 420 段階）。

40

【0053】

【数 2】

$$Ref\_Y = F(Y, Gval)$$

【0054】

ここで、 $Ref\_Y$  は  $F(Y)$  であり、 $F(Y)$  は数式 1 で表現される最大信号（または

50

成分)に対する輝度Yに対する関数である。すなわち、基準輝度  $Ref\_Y$  は最大信号(または成分)に対する輝度Y及び利得制御部30の出力信号  $Gval$  によって決定される。

【0055】

図8は、本発明による輝度増加量を抽出する第1説明図である。図8を参照すれば、関数  $F()$  は数式3のように表現される。

【0056】

【数3】

$$F(x) = g1 \times (x \div x\_max)^{Gval} + g2$$

10

【0057】

ここで  $g1$  はスケール定数であり、 $g2$  はオフセット定数、 $Gval$  は累乗を示す定数である。 $x$  は輝度Yを意味し、 $x\_max$  は最大輝度Yで白色(例えばR、G、Bがすべて最大である場合)に対応する。

【0058】

点線で図示された対角線は傾度1を示し、関数  $F()$  は非線形関数であって基準輝度  $Ref\_Y$  を示し、点B1は元の入力信号または画素の輝度Yを示し、点B2は関数  $F()$  によって生成される基準輝度  $Ref\_Y$  を意味する。すなわち、B1はYであり、すなわち、B2は  $Ref\_Y$  である。

20

【0059】

図9は、本発明による輝度増加量を抽出する第2説明図である。図9の関数  $F(x)$  は二つの非線形関数で構成され、関数  $F(x)$  は数式4で表現される。

【0060】

【数4】

$$\begin{aligned} \text{if } x > x\_th, F1(x) &= g11 \times (x \div x\_max)^{Gval1} + g21 \\ \text{eles, } F2(x) &= g12 \times (x \div x\_max)^{Gval2} + g22 \end{aligned}$$

【0061】

ここで  $x\_th$  は輝度区間の境界値を示し、 $g11$  は第1区間のスケール定数を示し、 $g21$  は第1区間のオフセット定数を示し、 $Gval1$  は第1区間の累乗を示す。また、 $g12$  は第2区間のスケール定数を示し、 $g22$  は第2区間のオフセット定数を示し、 $Gval2$  は第2区間の累乗を示す。

30

【0062】

関数  $F1()$  及び  $F2()$  は非線形関数であって基準輝度  $Ref\_Y$  を示し、点B1は元の入力信号または画素の輝度Yを示し、点B2は関数  $F1()$  によって生成される基準輝度  $Ref\_Y$  を意味する。すなわち、B2は  $Ref\_Y$  である。

【0063】

$m$ 個の非線形関数を使用する場合、関数  $F(x)$  は数式5のように表現される。

40

【0064】

【数5】

$$\begin{aligned} \text{if } x > x\_th(k) \text{ and } x \leq x\_th(k-1), \\ F(x, k) &= g1(k) \times (x \div x\_max)^{Gval(k)} + g2(k) \\ &(1 \leq k \leq m) \end{aligned}$$

【0065】

ここで  $k$  は区間を指定する指定子を示し、 $g1(k)$  は  $k$  区間でのスケール定数を示し、 $g2(k)$  は  $k$  区間でのオフセット定数を示し、 $Gval(k)$  は  $k$  区間での累乗を示す

50

。数式 5 で表現される関数の図示は略す。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、本発明による輝度増加量を抽出する第 3 説明図である。図 1 0 は、本発明で使われる関数  $F(x)$  のまた他の構成例であり、関数  $F(x)$  は線形関数で表現される。

【 0 0 6 7 】

【数 6】

$$\begin{aligned} & \text{if } x > x_{th}(k) \text{ and } x \leq x_{th}(k-1), \\ & F(x, k) = s1(k) \times x + s2(k) \\ & (1 \leq k \leq m) \end{aligned}$$

10

【 0 0 6 8 】

ここで、 $k$  は区間を指定する指定子を示し、 $s1$  は直線傾度を示し、 $s2$  はオフセットを示す。また、関数  $F1()$  及び  $F2()$  は線形関数であって基準輝度  $Ref\_Y$  を示し、点  $B1$  は元の入力信号または画素の輝度  $Y$  を示し、点  $B2$  は関数  $F1()$  によって生成される基準輝度  $Ref\_Y$  を意味する。すなわち、 $B2$  は  $Ref\_Y$  である。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、本発明による輝度増加量を抽出する第 4 説明図である。図 1 1 の関数は線形関数  $F2()$  と非線形関数  $F1()$  とより構成される。ここで  $B1$  は  $Y$  であり、 $B2$  は  $Ref\_Y$  である。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、本発明による輝度増加量を抽出する第 4 説明図である。図 1 2 は、前記数式 3 の関数  $F()$  が  $g1 = 1$ 、 $g2 = 0$ 、 $Y\_Gval$  値が 1 より大きい時に現れるグラフであって、入力映像の輝度を減らす時に使われうる。点  $B1$  は元の画素の輝度値 ( $Y = B1$ ) を意味し、点  $B3$  は関数  $F()$  により得られた基準輝度値 ( $Ref\_Y = B3$ ) を意味する。

【 0 0 7 1 】

図 8 ないし図 1 2 の関数  $F()$  は、本発明の実施例を説明するための関数であるが、本発明による関数は、図 8 ないし図 1 2 の関数  $F()$  に限定されるわけではない。

【 0 0 7 2 】

輝度差演算部 4 0 は、数式 7 で表現される輝度差  $dif\_Y$  を計算する (第 4 3 0 段階)。すなわち、輝度差演算部 4 0 は点  $B2$  と点  $B1$  との差を計算する。

30

【 0 0 7 3 】

【数 7】

$$dif\_Y = Ref\_Y - Y$$

【 0 0 7 4 】

数式 3 及び 7 に示すように、累乗  $Gval$  が 1 以下であれば輝度  $Y$  に対する基準輝度  $Ref\_Y$  が増加し、累乗  $Gval$  が 0 に接近すれば輝度差  $dif\_Y$  は増加する。したがって、輝度差  $dif\_Y$  は累乗  $Gval$  に応答して制御される。

40

【 0 0 7 5 】

輝度増加量演算部 5 0 は、チャンネル選択部 5 1 の出力信号及び輝度差演算部 4 0 の出力信号  $dif\_Y$  に応答して数式 8 を通じて輝度増加量  $Inc\_Y$  を計算する (第 4 4 0 段階)。

【 0 0 7 6 】

【数 8】

$$Inc\_Y = dif\_Y \div (Max\_Vector)$$

【 0 0 7 7 】

50

ここで  $Max\_Vector$  は、所定の入力信号（または画素）を構成する赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$  及び青色信号  $B_i$  のうち最大値を有する信号（または成分）に対する単位ベクトルを意味する。ここで、輝度差  $diff\_Y$  は RGB の全成分に対する輝度増加量  $Inc\_Y$  を示す。

【0078】

RGB 増加量演算部 60 は、輝度増加量演算部 50 の出力信号  $Inc\_Y$  及び各チャンネル単位ベクトル演算部 61、63、65 の各出力信号  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  に応答して数式 9 で表現される所定の入力信号（または画素）を構成する各赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$  及び青色信号  $B_i$  の増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  を計算する（第 450 段階）。

【0079】

【数 9】

$$Inc\_R = Inc\_Y * R\_vec$$

$$Inc\_G = Inc\_Y * G\_vec$$

$$Inc\_B = Inc\_Y * B\_vec$$

$$R\_vec = b1 * Ri / M1$$

$$G\_vec = b1 * Gi / M1$$

$$B\_vec = b1 * Bi / M1$$

$$M1 = (Ri * Ri + Gi * Gi + Bi * Bi)^{1/2}$$

【0080】

ここで、 $b1$  はスケール定数であり、 $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  それぞれは赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$  及び青色信号  $B_i$  に対する単位ベクトルを示す。

【0081】

加算演算部 70 は、所定の入力信号を構成する赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$  及び青色信号  $B_i$  と、RGB 増加量演算部 60 の出力信号  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  とに対応して輝度が増加した赤色信号  $R_o$ 、緑色信号  $G_o$  及び青色信号  $B_o$  を出力する。赤色信号  $R_o$ 、緑色信号  $G_o$  及び青色信号  $B_o$  は数式 10 のように表現される。

【0082】

【数 10】

$$Ro = Ri + Inc\_R$$

$$Go = Gi + Inc\_G$$

$$Bo = Bi + Inc\_B$$

【0083】

輝度が増加したそれぞれの赤色信号  $R_o$ 、緑色信号  $G_o$  及び青色信号  $B_o$  は元の  $R_i$ 、 $G_i$  及び  $B_i$  と輝度増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  とのそれぞれの和で表現される。したがって、本発明の一実施例による映像の輝度制御装置 100 は、入力信号の輝度を増加させながら元の色相、彩度などの色感を維持できる効果がある。

【0084】

また、出力信号  $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$  の輝度増加量が最大輝度を超過できないため、出力信号  $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$  は RGB 空間でそれぞれの最大値を超過しない。

【0085】

図 6 は、本発明の第 2 実施例による映像輝度制御方法を示すフローチャートである。図 3 及び図 6 を参照して入力信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  の輝度を増加させる方法を説明する。図 6 は図 5 と似ているため、以下、図 6 の特徴的な部分だけ詳細に説明する。

【0086】

10

20

30

40

50

輝度演算部 110 は、赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$ 、青色信号  $B_i$  で構成される所定の入力信号を受信して（第 500 段階）、入力信号に対する輝度  $Y$  を数式 11 を通じて計算する。すなわち、輝度演算部 110 は、所定の入力信号を構成する赤色信号  $R_i$ 、緑色信号  $G_i$  及び青色信号  $B_i$  に応答して所定の入力信号の輝度  $Y$  を計算する（第 510 段階）。

【0087】

【数 11】

$$Y = a1 \times Ri + a2 \times Gi + a3 \times Bi$$

【0088】

ここで、 $a_1$ 、 $a_2$ 、及び  $a_3$  それぞれは所定の入力信号を構成する RGB 信号の加重値を示す定数である。基準値演算部 20 は、輝度演算部 110 の出力信号  $Y$  に応答して基準輝度  $Ref\_Y$  を数式 2 を通じて求める（第 520 段階）。

10

【0089】

輝度増加量演算部 130 は、入力信号に対する輝度  $Y$  及び基準輝度  $Ref\_Y$  に応答して、数式 12 を通じて入力信号に対する輝度  $Y$  と基準輝度  $Ref\_Y$  との輝度差  $dif\_Y$  を求める（第 530 段階）。この場合、輝度差  $dif\_Y$  は輝度増加量  $Inc\_Y$  である。

【0090】

【数 12】

$$Inc\_Y (= dif\_Y) = Ref\_Y - Y$$

20

【0091】

RGB 増加量演算部 60 は、輝度増加量演算部 50 の出力信号  $Inc\_Y$  及び各チャンネル単位ベクトル演算部 61、63、65 の出力信号  $R\_vec$ 、 $G\_vec$ 、 $B\_vec$  に応答して数式 9 で表現される RGB の各輝度増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  を計算する（第 540 段階）。

【0092】

加算演算部 70 は、入力信号を構成する 3 信号それぞれ及びそれぞれの輝度増加量  $Inc\_R$ 、 $Inc\_G$ 、 $Inc\_B$  に応答して輝度が増加した出力信号  $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$  を出力する。出力信号  $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$  は数式 10 のように表現される。

30

【0093】

図 7 は、本発明の第 3 実施例による映像輝度制御方法を示すフローチャートである。図 4 及び図 7 を参照して入力信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  の輝度を増加させる方法を説明する。

【0094】

まず、映像信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  が輝度パラメータ演算部 145 に入力される（第 600 段階）。

【0095】

入力信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  で表現可能な色域内で輝度を向上させるためには、入力信号の輝度を示す輝度パラメータが必要である。輝度パラメータを求める方法はいろいろある。第 1 の方法は、RGB 色空間上で任意の画素値  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  のうち最大値を輝度パラメータとして定めることである。すなわち、前述した数式 1 により輝度パラメータ演算部 145 で輝度パラメータ  $Y\_ch$  を求める（第 610 段階）。

40

【0096】

輝度パラメータを求める第 2 の方法は、前述した数式 11 により求めることである。第 3 の方法は非線形方程式（数式 13）を利用する。

【0097】

【数 13】

$$L = q1 * \left(\frac{Y}{Y_{max}}\right)^{q2} - q3$$

## 【0098】

ここで  $q1$  はスケール定数、 $q3$  はオフセット値、 $q2$  は累乗、 $Y$  は RGB に対する線形輝度値であり、前記の  $Yc$  になりうる。 $Y_{max}$  は輝度の最大値、 $L$  は入力  $Ri$ 、 $Gi$ 、 $Bi$  に対する非線形輝度を意味する。国際標準色空間である CIE  $L^*$  の場合には、 $q1 = 116$ 、 $q2 = 1/3$ 、 $q3 = 16$  を使用する。

## 【0099】

第610段階後に、基準値演算部20では基準輝度値  $Ref\_Y$  を求める（第620段階）。この時、輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  が制御信号として入力される（第630段階）。基準輝度値  $Ref\_Y$  は数式2のように表現される。ここで、関数  $F()$  は輝度  $Y\_ch$ （または  $Yc$ 、 $L$ ）の関数であり、図8ないし図12に  $F()$  の例が示されており、図8ないし図11の説明は前述した通りであり、図12は関数  $F()$  が  $g1 = 1$ 、 $g2 = 0$ 、 $Y\_Gval$  値が1より大きい時に示すグラフであって、入力映像の輝度を減らす時に使用できる。図12で、点  $B1$  は元の画素の輝度値を意味し、点  $B3$  は関数  $F()$  により得られた基準輝度値（ $Ref\_Y = B3$ ）を意味する。

10

## 【0100】

第620段階後に、輝度向上比除算部140で入力画素の輝度値  $Y\_ch$  と基準輝度値  $Ref\_Y$  との比率の輝度向上比  $Brt\_ratio$  を求める（第640段階）。

20

## 【0101】

## 【数14】

$$Brt\_ratio = Ref\_Y / Y\_ch$$

## 【0102】

前記数式14を利用して任意の入力画素に対する輝度向上比を求める。

## 【0103】

第640段階後に、RGB乗算部150では第640段階で求めた輝度向上比を入力画素のRGBそれぞれの成分に乗算して、輝度が向上した出力画素値を得る（第650段階）。

30

## 【0104】

## 【数15】

$$Ro = Brt\_ratio * Ri$$

$$Go = Brt\_ratio * Gi$$

$$Bo = Brt\_ratio * Bi$$

## 【0105】

数式14の  $Ref\_Y$  は RGB 色空間で色域範囲内の値であり、RGBのうち最大値の向上比である  $Brt\_ratio$  も色域範囲内の値であるため、RGBのうち最大値と同一か、あるいは最大値より小さな残りの2成分の値も同一向上比を乗算する時、これらも色域範囲内の値になる。

40

## 【0106】

第650段階後に、輝度が向上した出力信号  $Ro$ 、 $Go$ 、 $Bo$  が RGB乗算部150から出力される（第660段階）

## 【0107】

数式3で  $g1$ 、 $g2$ 、 $Y\_Gval$  のような輝度向上パラメータが必要である。これら輝度向上パラメータはユーザの制御によりそれぞれの値が調整される。

## 【0108】

50

図13は、本発明の実施例による映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置を示すブロック図である。本実施例の適応的映像輝度制御装置は、輝度向上パラメータ設定部160と輝度制御部169とより構成される。

【0109】

まず、輝度向上パラメータ設定部160は、映像信号 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ が入力されつつ、輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号が入力されて、輝度向上パラメータを計算する。制御信号には基準平均輝度 $Y\_refer$ 、 $DR\_high$ 、 $DR\_low$ 、 $ScaleFu$ 及び $ScaleFd$ が使われるが、後で図18を説明する際に共に説明する。

【0110】

輝度制御部169は、輝度向上パラメータ設定部160の出力である輝度向上パラメータ $Y\_Gval$ が入力されて、映像信号の輝度を制御して向上した輝度信号を出力する。輝度制御部169は、図2ないし図4で説明した輝度制御装置100、200、300が使用できる。

10

【0111】

図14は、図13に示す輝度向上パラメータ設定部160の詳細ブロック図であり、RGB信号変換部161、平均輝度演算部163及びパラメータ演算部165より構成される。

【0112】

まず、RGB信号変換部161は、映像信号 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ が入力されると、それを輝度信号 $Y$ に変換した後、平均輝度演算部163に出力する。しかし、もし入力映像信号がRGB形態ではなく $Y$ 、 $Cb$ 、 $Cr$ の形態であれば、RGB信号変換部161は不要である。

20

【0113】

平均輝度演算部163は、入力された輝度値の平均を求めた後、その結果をパラメータ演算部165に出力する。フレーム単位で映像が処理される場合には一フレームの画素の輝度値を平均する。

【0114】

パラメータ演算部165は、平均輝度演算部163から平均輝度が入力されつつ輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号が入力されると、輝度向上パラメータ $Y\_Gval$ を計算して、これを輝度制御部169に出力する。

30

【0115】

図16は、本発明の実施例による映像の輝度程度による適応的映像輝度制御方法を示すフローチャートである。図13ないし図16を参照して、入力信号 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ の輝度程度によって適応的に映像の輝度を増加させる方法を説明する。

【0116】

映像の輝度程度を示す代表的なパラメータは映像の平均輝度である。図15は輝度が互いに異なる3つの映像の輝度ヒストグラムを示す図面であり、映像の輝度信号の分布を、映像の輝度が暗い場合のD1、中間輝度の場合のD2及び高輝度の場合のD3として示している。そしてD1～D3の輝度程度を表現する平均輝度は各々 $Dc1$ 、 $Dc2$ 、 $Dc3$ で表記する。

40

【0117】

図16で、まず、一フレーム映像が輝度向上パラメータ設定部160及び輝度制御部169に入力される(第700段階)。

【0118】

平均輝度演算部163で入力映像の平均輝度を計算する(第710段階)。

【0119】

パラメータ演算部165から平均輝度が入力されて制御信号によって輝度向上パラメータ $Y\_Gval$ を計算する(第730段階)。

【0120】

輝度制御部169で輝度向上パラメータ及び入力映像信号に応答して画素別に向上した輝

50

度値を計算する（第 7 5 0 段階）。向上した輝度値は、前述した図 5 ないし図 7 に示すように計算することができる。

【 0 1 2 1 】

輝度制御部 1 6 9 から向上した輝度値を出力する（第 7 6 0 段階）。

【 0 1 2 2 】

図 1 7 は、図 1 6 に示す第 7 1 0 段階の詳細フローチャートである。図 1 7 に示す段階は、図 1 4 に示す平均輝度演算部 1 6 3 で行われる。以下、図 1 7 を参照して平均輝度を計算する第 7 1 0 段階を詳細に説明する。

【 0 1 2 3 】

映像の平均輝度  $Y\_mean$  は次の数式 1 6 のように表現される。

【 0 1 2 4 】

【 数 1 6 】

$$Y\_mean = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} Yc_i$$

【 0 1 2 5 】

ここで、 $Yc$  は輝度を示すパラメータであり、数式 1 で表現できる。添字  $i$  は映像内の任意の空間座標を示すインデックスであり、 $N$  は映像の総画素数である。

【 0 1 2 6 】

平均輝度を計算する第 7 1 0 段階において、まず、一フレーム映像の開始直前に添字  $i = 0$ 、輝度和 ( $Y\_sum$ ) = 0 に設定する（第 7 1 1 段階）。

【 0 1 2 7 】

画素値  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  が入力される（第 7 1 2 段階）。

【 0 1 2 8 】

$i$  に該当する位置の入力画素値  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  に対する輝度値を計算する（第 7 1 3 段階）。図面の第 7 1 3 段階には数式 1 1 による輝度値が示されている。しかし、数式 1 または数式 1 3 により輝度値を求めうることはもちろんである。

【 0 1 2 9 】

第 7 1 3 段階で求めた輝度値を輝度和  $Y\_sum$  に加算する（第 7 1 4 段階）。

【 0 1 3 0 】

第 7 1 4 段階後に、 $i$  がフレーム映像を構成する総画素数より小さいかどうかを比較する（第 7 1 5 段階）。

【 0 1 3 1 】

$i$  が総画素数より小さい場合に  $i$  を 1 増加させた後、第 7 1 2 段階に戻って反復して段階を行う（第 7 1 6 段階）。

【 0 1 3 2 】

第 7 1 5 段階で  $i$  が総画素数より小さくない場合には輝度和  $Y\_sum$  を総画素数で割って映像の平均輝度  $Y\_mean$  を計算する（第 7 1 7 段階）。

【 0 1 3 3 】

図 1 8 は、図 1 6 に示す第 7 3 0 段階の詳細フローチャートである。図 1 8 に示す段階は、図 1 4 に示すパラメータ演算部 1 6 5 で行われる。以下、図 1 8 を参照して輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  を計算する第 7 3 0 段階を詳細に説明する。

【 0 1 3 4 】

まず、第 7 1 0 段階で求めた映像の平均輝度  $Y\_mean$  と基準平均輝度  $Y\_refer$  との平均輝度差  $Y\_diff$  を求める（第 7 3 1 段階）。映像の平均輝度  $Y\_mean$  による輝度増減を決定するために平均輝度の基準になる基準平均輝度  $Y\_refer$  を使用する。基準平均輝度は、映像の輝度増減が要らない時の平均輝度値である。したがって、入力平均輝度値が基準平均輝度値より小さい場合、映像の輝度増加が要求され、入力平均輝度値が基準平均輝度値より大きい場合、映像の輝度減少が要求される。映像の輝度

10

20

30

40

50



増加または減少を行う方法として、数式 3 でガンマ指数である  $G_{val}$  を輝度向上パラメータとして利用することができる。

【0135】

第 731 段階後、平均輝度差  $Y\_diff$  が正数であれば、次の数式 17 を利用して輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  を計算する (第 735 段階)。

【0136】

【数 17】

$$Y\_Gval = G\_def + \{(Y\_mean - Y\_refer) / (DR\_high - Y\_refer)\} * ScaleFu$$

10

【0137】

平均輝度差  $Y\_diff$  が負数であれば、次の数式 18 を利用して輝度向上パラメータを計算する (第 737 段階)。

【0138】

【数 18】

$$Y\_Gval = G\_def + \{(Y\_mean - Y\_refer) / (Y\_refer - DR\_low)\} * ScaleFd$$

【0139】

前記数式 17 及び数式 18 で、 $G\_def$  は基準平均輝度値に対するガンマ指数である輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  の基準値を表現し、 $DR\_high$  は映像の平均輝度に対する最大許容値、 $DR\_low$  は映像の平均輝度に対する最小許容値を意味し、スケールファクタである  $ScaleFu$  と  $ScaleFd$  とは各々ガンマ指数の最大及び最小許容範囲を示す値である。各値の例として、 $G\_def = 1$ 、 $Y\_refer = 168$ 、 $DR\_high = 250$ 、 $DR\_low = 50$ 、 $ScaleFu = ScaleFd = 0.5$  を使用できる。基準平均輝度  $Y\_refer$ 、 $DR\_high$ 、 $DR\_low$ 、 $ScaleFu$  及び  $ScaleFd$  は、図 13 に示す輝度向上パラメータ設定部 160 に入力される所定制御信号として使用されるが、その値は、ユーザまたはチップメーカーにより調整可能である。

20

【0140】

図 19 は、本発明の実施例による映像の輝度範囲または輝度範囲及び輝度程度による適応的映像輝度制御装置を示すブロック図である。本実施例の適応的映像輝度制御装置は、パラメータ設定部 170、輝度範囲向上部 180 及び輝度制御部 190 より構成される。

30

【0141】

まず、パラメータ設定部 170 には、映像信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  及び輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号、輝度範囲最小値のスケール値を含む制御信号  $LowScale$ 、輝度範囲最大値のスケール値を含む制御信号  $HighScale$  が入力される。ここで輝度向上に必要なスケール値を含む制御信号は、図 13 に示す輝度向上パラメータ設定部 160 に入力される制御信号と同一である。すなわち、基準平均輝度値  $Y\_refer$ 、映像の平均輝度に対する最大許容値  $DR\_high$ 、映像の平均輝度に対する最小許容値  $DR\_low$ 、及びスケールファクタとしてガンマ指数である輝度向上パラメータの最大許容範囲を示す値  $ScaleFu$  及びガンマ指数の最小許容範囲を示す値  $ScaleFd$  になる。このような輝度向上パラメータ設定部 160 に入力される制御信号または輝度範囲のスケール値を含む制御信号の有無によって、図 19 に示す適応的映像輝度制御装置は、輝度範囲または輝度程度によって、あるいは輝度範囲及び輝度程度によって適応的に映像の輝度を制御する機能を行う。

40

【0142】

パラメータ設定部 170 は、輝度向上パラメータを輝度制御部 190 に出力する一方、4 種の輝度範囲向上パラメータ、すなわち、入力信号の輝度の最小値  $Y\_low$ 、入力信号の輝度の最大値  $Y\_high$ 、輝度範囲が拡張される場合に拡張された輝度範囲の最小値

50

AppYL、及び輝度範囲が拡張される場合に拡張された輝度範囲の最大値AppYHを、輝度範囲向上部180に出力する。

【0143】

輝度範囲向上部180は、パラメータ設定部170から前記4種の輝度範囲向上パラメータY\_low、Y\_high、AppYL、AppYHが入力され、MICOM(図示せず)から輝度範囲パラメータである基準輝度範囲最大値ReferYH、基準輝度範囲最小値ReferYL、拡張された輝度範囲の基準輝度範囲最大値ReferYOH及び拡張された輝度範囲の基準輝度範囲最小値ReferYOLが入力されつつ映像信号Ri, Gi, Biが入力されて、画素別に輝度範囲向上を行って、その結果を輝度制御部190に出力する。

10

【0144】

輝度制御部190は、パラメータ設定部170から輝度向上パラメータが入力されつつ輝度範囲向上部180から輝度範囲が向上した信号が入力されて映像信号Ri, Gi, Biに対して画素別に輝度向上を計算した後、輝度が向上した信号Ro, Go, Boを出力する。

【0145】

図20は、図19に示すパラメータ設定部170の詳細構成を示す実施例である。本実施例のパラメータ設定部170は、輝度向上パラメータ設定部160と輝度範囲向上パラメータ設定部171とより構成される。そして、輝度範囲向上パラメータ設定部171は、RGB信号変換部161、輝度最小値演算部174、輝度最大値演算部176、第2パラメータ演算部175及び第3パラメータ演算部177から構成される。輝度向上パラメータ設定部160は、前述した通りである。

20

【0146】

輝度向上パラメータ設定部160は前述した通りなので説明を略し、輝度範囲向上パラメータ設定部171について以下に説明する。

【0147】

まず、前述したようにRGB信号変換部161は、入力映像信号がRGB形態の信号である場合に輝度信号に変換して輝度最小値演算部174と輝度最大値演算部176とに各々出力する。したがって、入力映像信号がRGB形態でない場合にはRGB信号変換部は不要である。

30

【0148】

輝度最小値演算部174は、入力された輝度値のうち最小値Y\_lowを求めた後、その結果を第2パラメータ演算部175と輝度範囲向上部180とに出力する。

【0149】

第2パラメータ演算部175は、輝度最小値Y\_lowが入力される一方で輝度範囲最小値のスケール値を含む制御信号LowScaleが入力されて適用輝度最小値パラメータAppYLを計算した後、これを輝度範囲向上部180に出力する。

【0150】

輝度最大値演算部176は、入力された輝度値のうち最大値Y\_highを求めた後、その結果を第3パラメータ演算部177及び輝度範囲向上部180に出力する。

40

【0151】

第3パラメータ演算部177は、輝度最大値Y\_highが入力される一方で、輝度範囲最大値のスケール値を含む制御信号HighScaleが入力されて、適用輝度最大値パラメータAppYHを計算した後、これを輝度範囲向上部180に出力する。

【0152】

図21及び図22は、図19に示す輝度範囲向上部180の詳細構成を示す実施例である。

【0153】

まず、図21の輝度範囲向上部180は、輝度パラメータ演算部145、区間比較部181、区間選択部189及び区間別輝度信号演算部182より構成され、区間別輝度信号演

50

算部 182 は、第 1 区間演算部 183、第 2 区間演算部 185 及び第 3 区間演算部 187 より構成される。

【0154】

輝度パラメータ演算部 145 は前述したことと同じなので詳細な説明は略し、輝度パラメータ演算部 145 の出力である輝度パラメータ  $Y_{ch}$  は輝度制御部 190 に入力され、一方に区間比較部 181、第 1 区間演算部 183、第 2 区間演算部 185 及び第 3 区間演算部 187 に入力される。

【0155】

区間比較部 181 は、輝度パラメータ演算部 145 から輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が入力される一方で入力映像の区間範囲の最小及び最大値である  $Y_{low}$  と  $Y_{high}$  とが各々パラメータ設定部 170 から入力される。

10

【0156】

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  を  $Y_{low}$  及び  $Y_{high}$  と比較して  $Y_{low}$  より小さいか、 $Y_{low}$  と  $Y_{high}$  との間にあるか、あるいは  $Y_{high}$  より大きいかを判断していずれの区間に属しているかを決定して、対応する区間情報を区間選択部 189 に出力する。

【0157】

第 1 区間演算部 183 は、輝度パラメータ演算部 145 から輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が入力される。さらに、第 1 区間演算部 183 は、パラメータ設定部 170 から入力信号の輝度の最小値  $Y_{low}$  と、輝度範囲が拡張される場合に拡張された輝度範囲の最小値  $AppYL$  とが入力され、マイコン（図示せず）から、基準輝度範囲最小値  $ReferYL$  と、拡張された輝度範囲の基準輝度範囲最小値  $ReferYoL$  とが入力されて、 $Y_{ch}$  を対象として輝度範囲が向上した値を計算した後、その結果を区間選択部 189 に出力する。

20

【0158】

第 2 区間演算部 185 は、輝度パラメータ演算部 145 から輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が入力される。さらに、第 2 区間演算部 185 は、パラメータ設定部 170 から  $Y_{low}$ 、 $Y_{high}$ 、 $AppYL$  及び  $AppYH$  が入力され、 $Y_{ch}$  を対象として輝度範囲が向上した値を計算した後、その結果を区間選択部 189 に出力する。

【0159】

30

第 3 区間演算部 187 は、輝度パラメータ演算部 145 から輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が入力される。さらに、第 3 区間演算部 187 は、パラメータ設定部 170 から  $Y_{high}$  及び  $AppYH$  が入力され、マイコンから基準輝度範囲最大値  $ReferYH$  と拡張された輝度範囲の基準輝度範囲最大値  $ReferYoH$  とが入力され、 $Y_{ch}$  を対象として輝度範囲が向上した値を計算した後、その結果を区間選択部 189 に出力する。

【0160】

区間選択部 189 は、第 1 区間演算部 183、第 2 区間演算部 185 及び第 3 区間演算部 187 それぞれから入力された信号のうち区間比較部 181 から入力された区間情報に相応する一つの信号を選択して輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  を輝度制御部 190 に出力する機能を行う。

40

【0161】

図 22 の輝度範囲向上部 180 は、輝度パラメータ演算部 145、区間比較部 181 及び区間別輝度信号演算部 182 で構成され、区間別輝度信号演算部 182 は、第 1 区間演算部 183、第 2 区間演算部 185 及び第 3 区間演算部 187 で構成される。図 21 に示す装置と似ているので特徴的な部分だけ以下で説明する。

【0162】

区間比較部 181 は、区間情報を第 1 区間演算部 183、第 2 区間演算部 185 及び第 3 区間演算部 187 それぞれに出力して該当区間に相応する区間演算部の出力だけをイネーブルさせて出力し、他の区間演算部はディセーブルさせる。したがって、輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  が輝度制御部 190 に出力される。

50

## 【 0 1 6 3 】

図 2 3 は図 1 9 に示す輝度制御部 1 9 0 の詳細構成を示す図面である。図 2 3 に示すように、輝度制御部 1 9 0 は、基準値演算部 2 0、輝度向上比除算部 1 4 0 及び R G B 乗算部 1 5 0 で構成される。図 2 3 に示す輝度制御部 1 9 0 は、図 4 に示す輝度制御装置と似ていて輝度パラメータ演算部 1 4 5 が除外されただけで他の構成要素の動作は同一である。したがって特徴的な部分だけ以下で説明する。

## 【 0 1 6 4 】

図 4 の装置と比較した時の差異点は、図 2 3 の基準値演算部 2 0 が図 4 でのように輝度パラメータ演算部 1 4 5 から輝度パラメータ  $Y\_ch$  が入力される代わりに、輝度範囲向上部 1 8 0 の出力である輝度範囲が向上した信号  $Y_1$  が入力されて基準輝度値  $Ref\_Y$  を計算するという点である。輝度範囲が向上した信号  $Y_1$  を数式 3 で表現される関数  $F()$  の変数  $x$  として使用することによって映像の輝度範囲によって適応的に映像輝度を制御できる。

10

## 【 0 1 6 5 】

図 2 4 は、本発明の実施例による映像の輝度範囲または輝度範囲及び輝度程度による適応的映像輝度制御方法を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 1 6 6 】

映像の輝度範囲  $Y\_DR$  を表現する方法は次の通りである。

## 【 0 1 6 7 】

## 【 数 1 9 】

$$Y\_DR = Y\_high - Y\_low$$

20

## 【 0 1 6 8 】

ここで、 $Y\_high$  は映像の輝度値のうち最大値を意味し、 $Y\_low$  は映像の輝度値のうち最小値を意味する。前記  $Y\_high$  と  $Y\_low$  とを各々総画素数を基準に輝度が上位 1 0 % と下位 1 0 % の位置にある輝度値として設定できる。

## 【 0 1 6 9 】

一方、映像の対比が大きいということは  $Y\_DR$  値が大きいということと意味する。

## 【 0 1 7 0 】

図 4 及び図 2 3 に示す基準値演算部 2 0 は、数式 2 及び数式 3 により表現される基準輝度値  $Ref\_Y$  を計算して入力映像の輝度向上のために使用する。この時、関数  $F()$  の重要な役割として使われる現在入力映像の輝度パラメータ  $Y\_ch$  の代りに輝度範囲が拡張された輝度値  $Y_1$  を使用すれば、入力映像の輝度範囲によって輝度が向上した出力映像を得られる。また図 1 6 ないし図 1 8 に示すような方法で輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  を計算して輝度制御に利用することによって、輝度範囲による適応的映像輝度制御と共に映像の輝度程度による適応的映像輝度制御も可能になる。

30

## 【 0 1 7 1 】

図 1 9 ないし図 2 4 を参照して映像の輝度範囲または輝度範囲及び輝度程度による適応的映像輝度制御方法を説明する。

40

## 【 0 1 7 2 】

まず、フレーム単位の映像がパラメータ設定部 1 7 0、輝度範囲向上部 1 8 0 及び輝度制御部 1 9 0 に入力される（第 8 0 0 段階）。

## 【 0 1 7 3 】

平均輝度演算部 1 6 3 から入力された一フレーム映像の平均輝度  $Y\_mean$  を求める（第 8 1 0 段階）。平均輝度  $Y\_mean$  は前述した図 1 7 に示すような段階により求める。

## 【 0 1 7 4 】

パラメータ演算部 1 6 5 は、映像の平均輝度  $Y\_mean$  から輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  を計算する（第 8 2 0 段階）。輝度向上パラメータ  $Y\_Gval$  は前述した図 1 8

50

に示すような段階により求めることができる。

【0175】

輝度最小値演算部174及び輝度最大値演算部176は各々映像の輝度範囲最小値  $Y_{low}$  及び最大値  $Y_{high}$  を計算する(第830段階)。輝度範囲最小値  $Y_{low}$  及び最大値  $Y_{high}$  は各々映像の輝度値のうち最大値と最小値でもあるが、本実施例では輝度ヒストグラムで見る時、各々総画素数を基準に輝度が上位10%の位置にある輝度値と下位10%の位置にある輝度値と設定する。

【0176】

第2パラメータ演算部175及び第3パラメータ演算部177は各々適用輝度範囲最小値  $AppYL$  及び最大値  $AppYH$  を計算する(第840段階)。映像の輝度範囲を拡張するために輝度範囲の基準が必要であり、このために基準輝度範囲最大値  $ReferYH$  及び基準輝度範囲最小値  $ReferYL$  を使用する。入力映像に対して輝度範囲値  $Y_{high}$ 、 $Y_{low}$  が計算されれば、輝度範囲の増加量を決定する方法は次の通りである。

【0177】

【数20】

$$AppYL = Y_{low} - (Y_{low} - ReferYL) * LowScale$$

【0178】

【数21】

$$AppYH = Y_{high} + (ReferYH - Y_{high}) * HighScale$$

【0179】

ここで、 $AppYL$  及び  $AppYH$  は各々実際映像に適用される拡張された輝度範囲の最小値及び最大値であり、 $LowScale$  及び  $HighScale$  は各々輝度範囲拡張程度を制御するパラメータである。パラメータ値の実施例では、 $LowScale$  及び  $HighScale$  の値はいずれも0.3、 $ReferYL = 1$ 、 $ReferYH = 255$  である。

【0180】

輝度範囲向上部180から入力される画素別に、輝度パラメータが属している区間別に輝度範囲が拡張された信号  $Y1$  を計算する(第850段階)。

【0181】

輝度制御部190で輝度向上パラメータ  $Y_{Gval}$  を利用して、画素別に輝度が向上した値を計算する(第860段階)。この段階は、図5ないし図7に示すような段階により行うことができる。

【0182】

入力された一フレーム映像内のあらゆる画素が処理されるまで第850段階と第860段階とを繰り返す(第870段階)。

【0183】

図25は、図24に示す第850段階をより詳細に説明するためのフローチャートである。図19、図21、図22及び図25を参照して説明する。

【0184】

まず、輝度パラメータ  $Y_{ch}$ 、適用輝度最小値パラメータ  $AppYL$  及び適用輝度最大値パラメータ  $AppYH$  が区間比較部181に入力される(第851段階)。

【0185】

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最小値パラメータ  $AppYL$  より小さいかどうかを判断する(第852段階)。

【0186】

10

20

30

40

50

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最小値パラメータ  $AppYL$  より小さな場合には、第 1 区間演算部 183 で数式 22 により輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  を求める (第 853 段階)。

【0187】

【数 22】

$$Y_{ch} \leq Y_{low},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - ReferYL) * (AppYL - ReferYL) / (Y_{low} - ReferYL) + ReferYL$$

【0188】

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最小値パラメータ  $AppYL$  より小さくない場合には、輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最大値パラメータ  $AppYH$  より大きいかどうかを判断する (第 854 段階)。

【0189】

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最大値パラメータ  $AppYH$  より大きくない場合には、第 2 区間演算部 185 で数式 23 により輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  を求める (第 855 段階)。

【0190】

【数 23】

$$Y_{high} > Y_{ch} > Y_{low},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - Y_{low}) * (AppYH - AppYL) / (Y_{high} - Y_{low}) + AppYL$$

【0191】

輝度パラメータ  $Y_{ch}$  が適用輝度最大値パラメータ  $AppYH$  より大きい場合には、第 3 区間演算部 187 で数式 24 により輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  を求める (第 856 段階)。

【0192】

【数 24】

$$Y_{high} \leq Y_{ch},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - Y_{high}) * (ReferYH - AppYH) / (ReferYH - Y_{high}) + AppYH$$

【0193】

第 853 段階、第 855 ないし第 856 段階のそれぞれの段階後に、輝度範囲が拡張された輝度信号  $Y1$  を輝度制御部 190 に出力する (第 857 段階)。

【0194】

本発明の方法は、コンピュータを手段として機能させるプログラムとして実現可能である。一方、本発明はまた、コンピュータで読取りできる記録媒体にコンピュータが読取りできるコードとして具現することが可能である。コンピュータで読取りできる記録媒体は、コンピュータシステムによって読取りできるデータが記憶されるすべての記録装置を含む。コンピュータで読取りできる記録媒体の例には、ROM、RAM、CD-ROM、磁気テープ、フレキシブルディスク、光データ記憶装置などがあり、またキャリアウェーブ (例えば、インターネットを通じた伝送) の形態に具現されるものも含む。またコンピュータで読取りできる記録媒体はネットワークで連結されたコンピュータシステムに分散されて、分散方式でコンピュータが読取りできるコードに記憶されて実行される。

【0195】

【発明の効果】

前述したように、本発明による映像の輝度制御方法及び映像の輝度制御装置は、全体または一部分の映像の輝度を増加させながらも元の色感を維持する効果がある。また本発明に

10

20

30

40

50

よる映像の輝度程度による適応的輝度制御方法及び装置は、映像全体または映像の一部で映像の輝度程度によって輝度を適応的に向上させながらも元の色感を維持する効果がある。また本発明による映像の輝度範囲及び/または輝度程度による適応的輝度制御方法及び装置は、映像全体または映像の一部で映像の輝度範囲及び/または輝度程度によって適応的に輝度範囲及び/または輝度を向上させながらも元の色感を維持する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 R G B 信号を R G B 色空間でベクトルで表現したことを示す図面である。

【図 2】 本発明の第 1 実施例による映像の輝度制御装置のブロック図である。

【図 3】 本発明の第 2 実施例による映像の輝度制御装置のブロック図である。

【図 4】 本発明の第 3 実施例による映像の輝度制御装置のブロック図である。

10

【図 5】 本発明の第 1 実施例による映像の輝度制御方法を示すフローチャートである。

【図 6】 本発明の第 2 実施例による映像の輝度制御方法を示すフローチャートである。

【図 7】 本発明の第 3 実施例による映像の輝度制御方法を示すフローチャートである。

【図 8】 本発明による映像の輝度増加量を抽出する第 1 説明図である。

【図 9】 本発明による映像の輝度増加量を抽出する第 2 説明図である。

【図 10】 本発明による映像の輝度増加量を抽出する第 3 説明図である。

【図 11】 本発明による映像の輝度増加量を抽出する第 4 説明図である。

【図 12】 本発明による映像の輝度増加量を抽出する第 4 説明図である。

【図 13】 本発明の実施例による映像の輝度程度による適応的映像輝度制御装置を示すブロック図である。

20

【図 14】 図 13 に示す輝度向上パラメータ設定部 160 の詳細ブロック図である。

【図 15】 輝度が相異なる 3 つの映像の輝度ヒストグラムを示す図面である。

【図 16】 本発明の実施例による映像の輝度程度による適応的映像輝度制御方法を示すフローチャートである。

【図 17】 図 16 に示す第 710 段階の詳細フローチャートである。

【図 18】 図 16 に示す第 730 段階の詳細フローチャートである。

【図 19】 本発明の実施例による映像の輝度範囲または輝度範囲及び輝度程度による適応的映像輝度制御装置を示すブロック図である。

【図 20】 図 19 に示すパラメータ設定部 170 の詳細構成を示す図面である。

【図 21】 図 19 に示す輝度範囲向上部 180 の詳細構成を示す図面である。

30

【図 22】 図 19 に示す輝度範囲向上部 180 の詳細構成の一例を示す図面である。

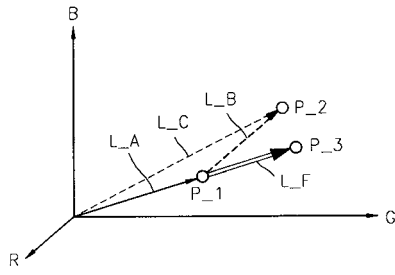
【図 23】 図 19 に示す輝度制御部 190 の詳細構成の別の例を示す図面である。

【図 24】 本発明の実施例による映像の輝度範囲または輝度範囲及び輝度程度による適応的映像輝度制御方法を説明するためのフローチャートである。

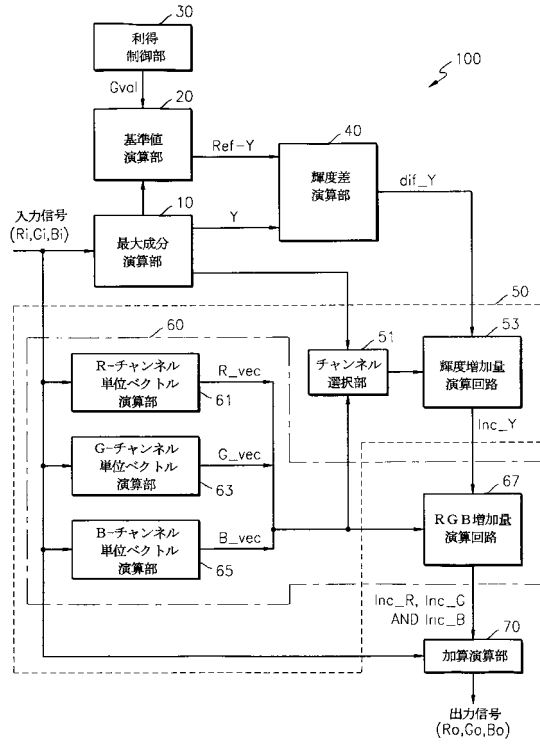
【図 25】 図 24 に示す第 850 段階をより詳細に説明するためのフローチャートである。

。

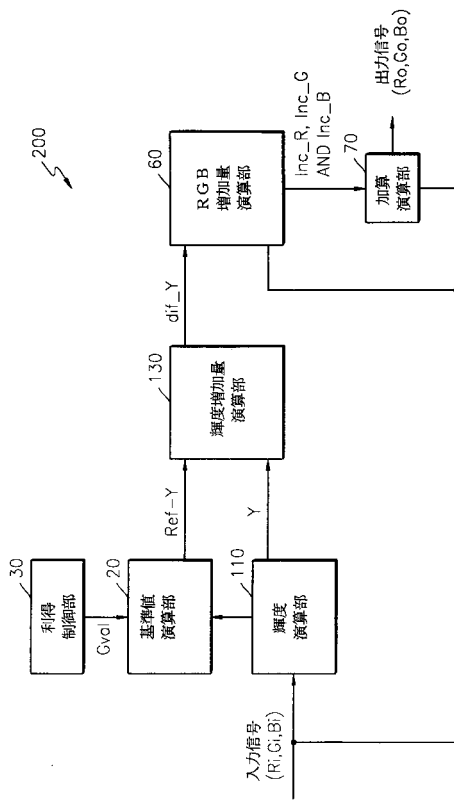
【図1】



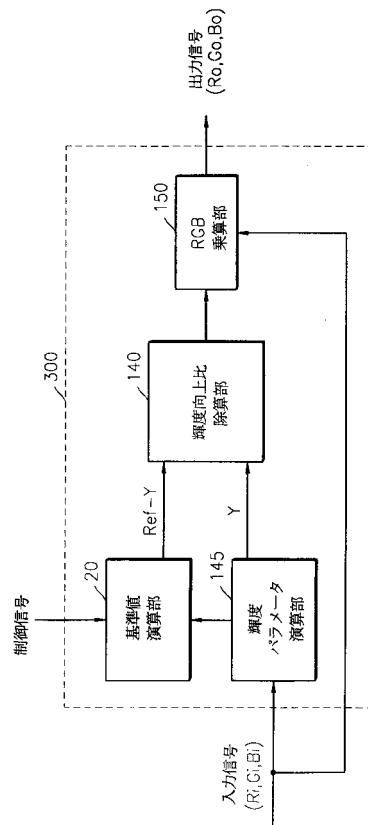
【図2】



【図3】

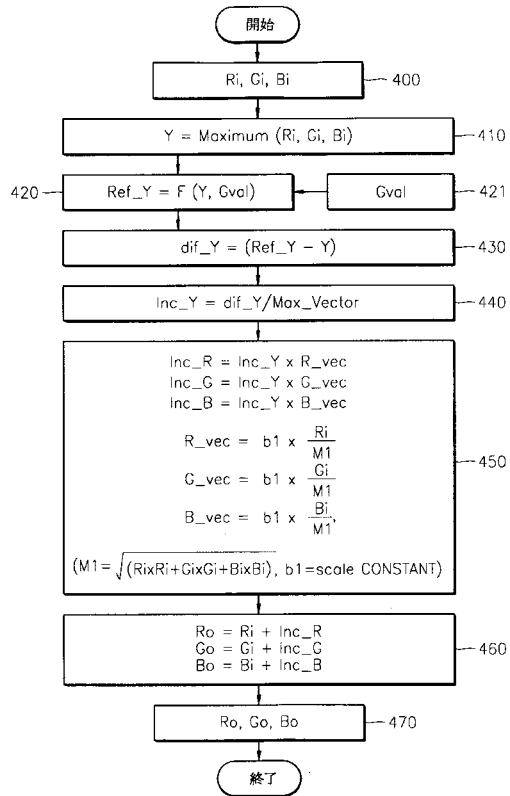


【図4】

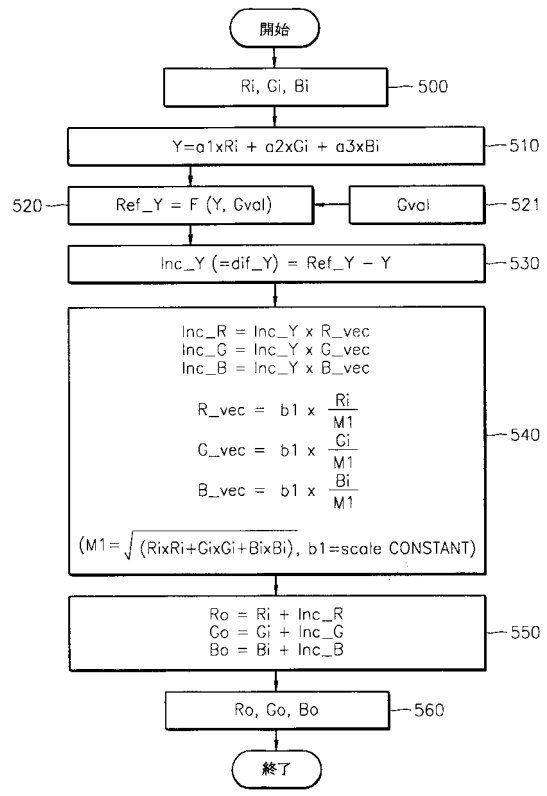




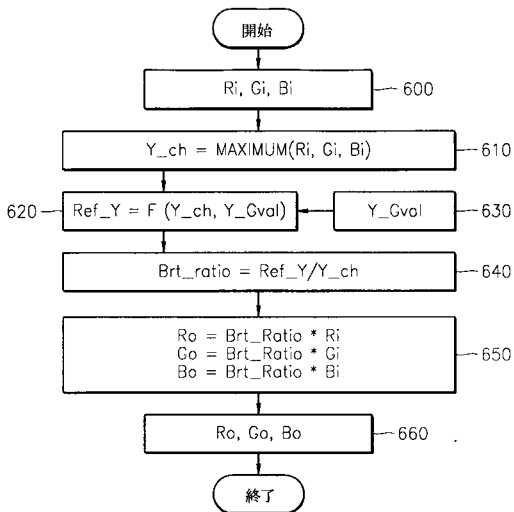
【図5】



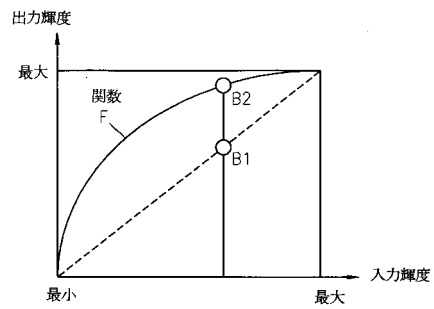
【図6】



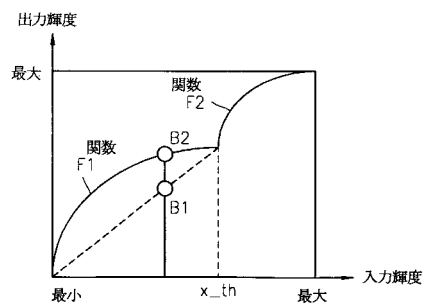
【図7】



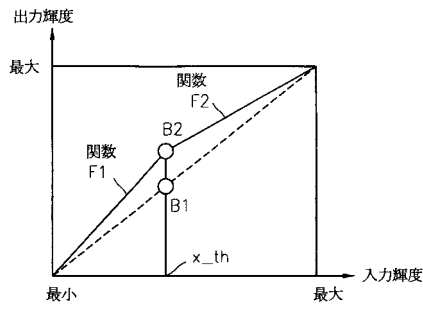
【図8】



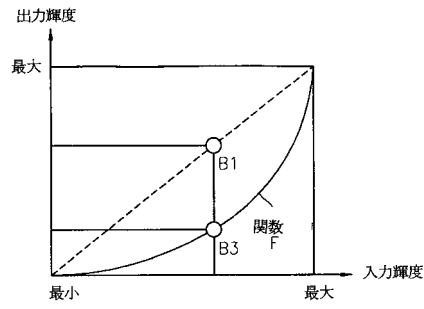
【図9】



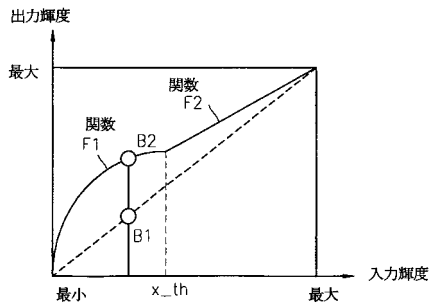
【図10】



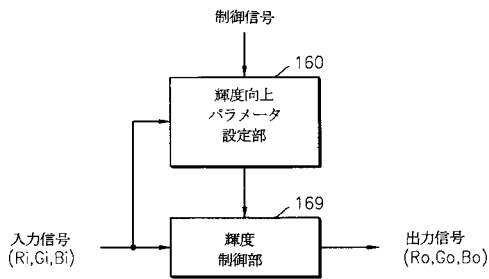
【図12】



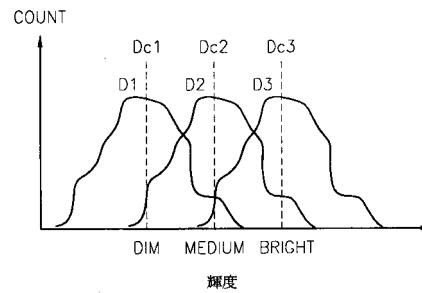
【図11】



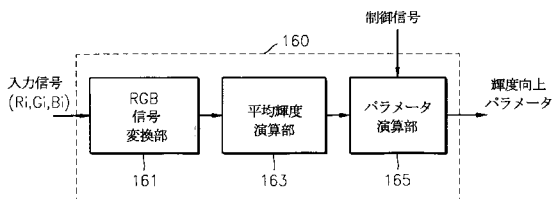
【図13】



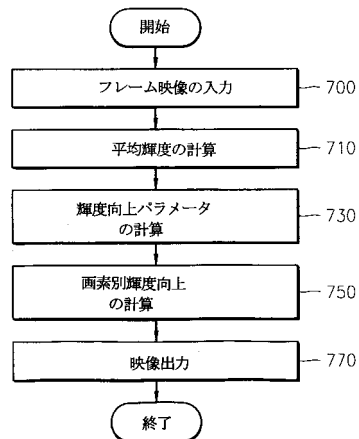
【図15】



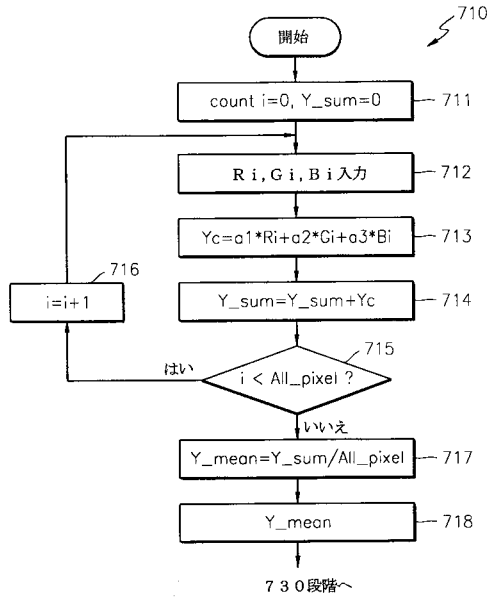
【図14】



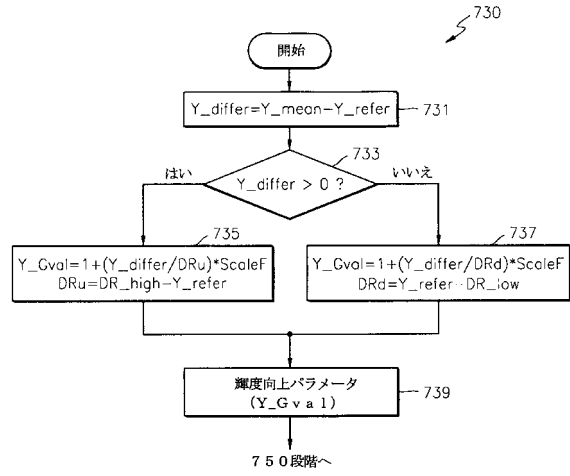
【図16】



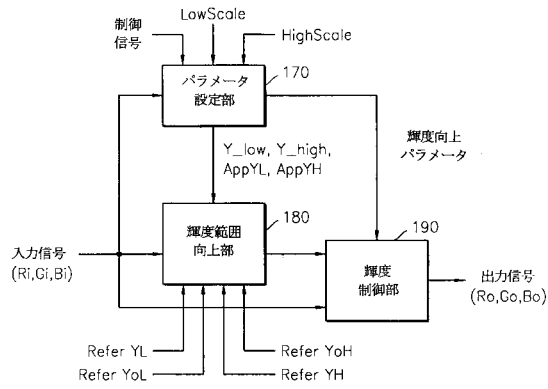
【図17】



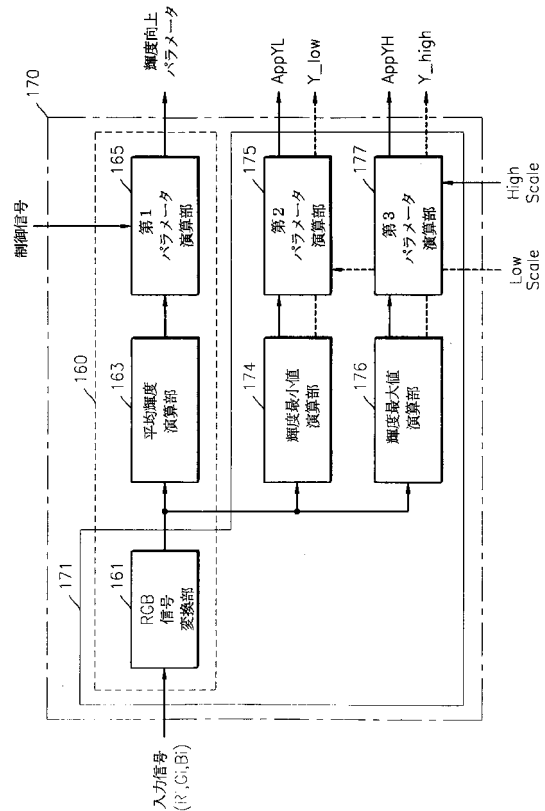
【図18】



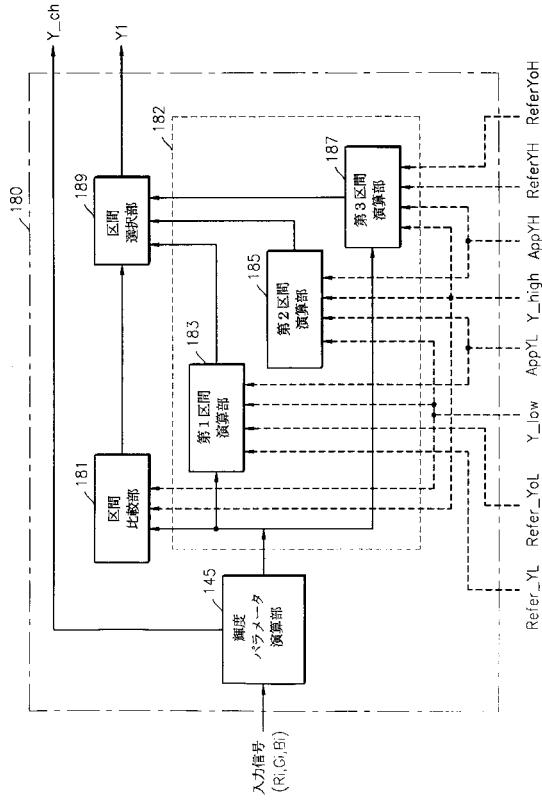
【図19】



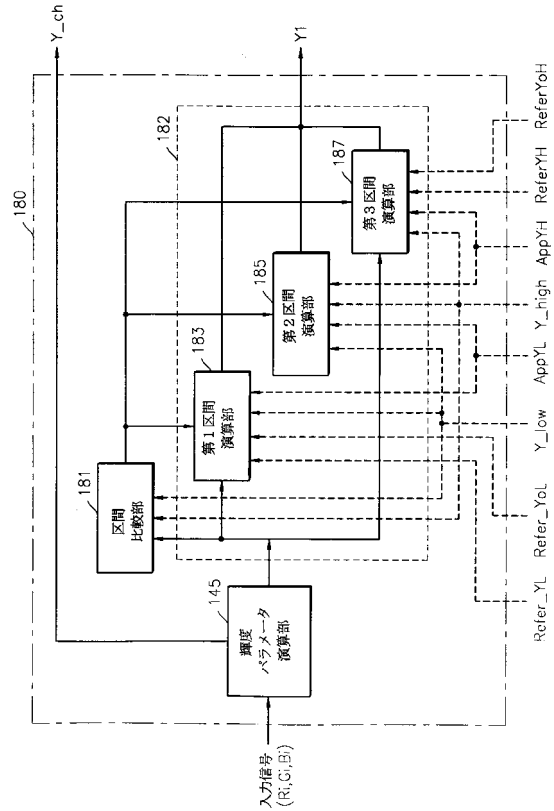
【図20】



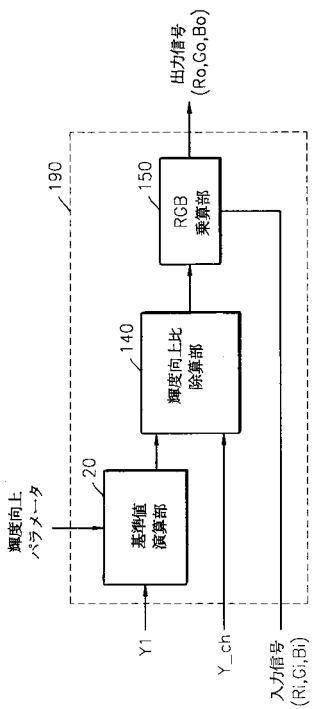
【図 2 1】



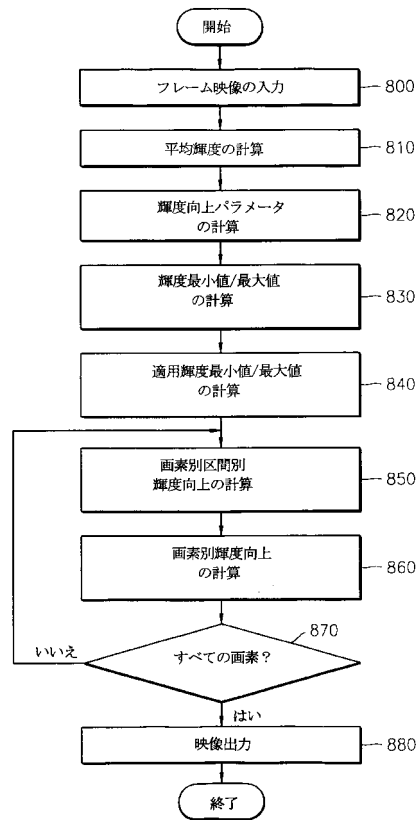
【図 2 2】



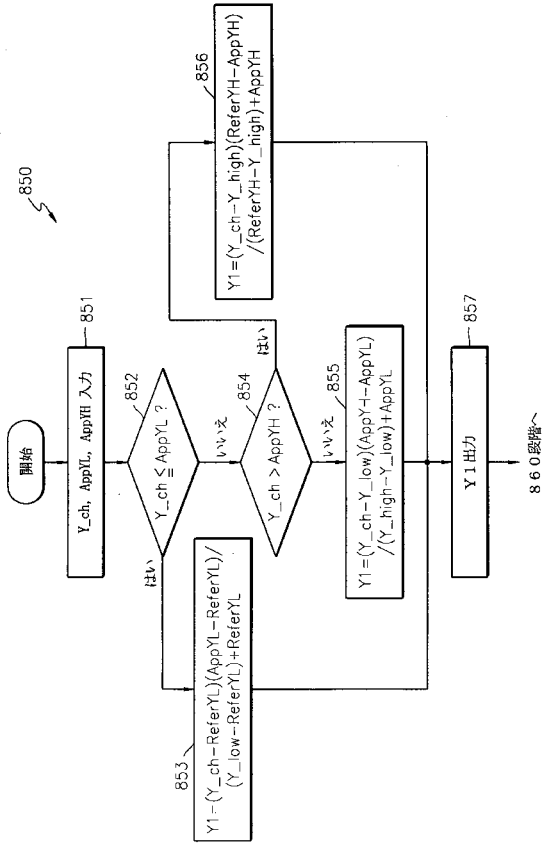
【図 2 3】



【図 2 4】



【 図 25 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 金 昌 容  
大韓民国 京畿道 龍仁市 駒城面 宝亭里 1161番地 鎮山マウル 三星5次アパート 5  
02棟 1305号
- (72)発明者 徐 亮 錫  
大韓民国 ソウル特別市 江北区 水踰洞 181-16番地
- (72)発明者 韓 鎔 仁  
大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 書 硯 洞 92番地 示範団地 現代アパート 413棟  
2004号

## 合議体

審判長 藤内 光武  
審判官 奥村 元宏  
審判官 小池 正彦

- (56)参考文献 特開2000-115796(JP,A)  
国際公開第98/51089(WO,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N9/00-9/78,11/00-11/22,5/38-5/46,5/50-5/63,7/00-7/68