

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3783645号
(P3783645)

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int.C1.

F 1

HO4N	5/57	(2006.01)	HO4N	5/57
HO4N	5/20	(2006.01)	HO4N	5/20
HO4N	9/64	(2006.01)	HO4N	9/64
HO4N	9/68	(2006.01)	HO4N	9/68

F
Z

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2002-104383 (P2002-104383)

(22) 出願日

平成14年4月5日(2002.4.5)

(65) 公開番号

特開2003-298974 (P2003-298974A)

(43) 公開日

平成15年10月17日(2003.10.17)

審査請求日

平成17年3月23日(2005.3.23)

(73) 特許権者 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 青木 浩司

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内

(72) 発明者 長谷川 亮

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コントラスト調整方法、コントラスト調整回路及びそれを用いた映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像信号に基づき映像の表示を行う固定画素デバイスを用いた映像表示装置において、前記映像信号の最大輝度レベル情報と平均輝度レベル情報を用いて前記映像信号のゲインを制御してコントラストを調整するコントラスト調整手段を備え、

前記コントラスト調整手段は、前記平均輝度レベル情報が予め定められた閾値より低いAPL領域でありかつ前記最大輝度レベル情報が最高階調レベル以下の予め定められた第1のMAX領域である場合のゲインより、前記平均輝度レベル情報が前記APL領域でありかつ前記最大輝度レベル情報が前記第1のMAX領域よりも低い第2のMAX領域である場合のゲインが大きくなるように制御することを特徴とする映像表示装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記コントラスト調整手段は、アナログ映像信号またはデジタル映像信号のゲインを制御してコントラストを調整することを特徴とする映像表示装置。

【請求項3】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記固定画素デバイスは、プラズマディスプレイパネルまたは液晶パネルであることを特徴とする映像表示装置。

【請求項4】

請求項1に記載の映像表示装置において、

20

前記最大輝度レベル情報と前記平均輝度レベル情報は、前記映像信号の1フレームまたは1フィールドの映像期間で検出されることを特徴とする映像表示装置。

【請求項5】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記第2のMAX領域は最低階調レベルと予め定められたMAX値との間の領域であり、前記第1のMAX領域とは前記予め定められたMAX値と前記最高階調レベルの間の領域であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項6】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記映像信号の黒伸張処理を行う黒伸張手段を備え、

前記黒伸張手段は、前記映像信号の設定した開始レベル以下の入力輝度信号に対し出力輝度レベルを下げる特徴とする映像表示装置。

10

【請求項7】

請求項6に記載の映像表示装置において、

前記黒伸張手段は、前記映像信号の平均輝度レベル情報を用いて前記黒伸張処理を行うことを特徴とする映像表示装置。

【請求項8】

請求項7に記載の映像表示装置において、

前記黒伸張手段は、前記平均輝度レベル情報が高いほど前記出力輝度レベルを下げる下げ量を大きくすることを特徴とする映像表示装置。

20

【請求項9】

請求項7に記載の映像表示装置において、

前記黒伸張手段は、平均輝度レベル情報が設定した値以下の場合には黒伸張処理を実行せず、設定した値以上の場合には黒伸張処理を実行することを特徴とする映像表示装置。

【請求項10】

請求項7に記載の映像表示装置において、

前記黒伸張処理手段は、前記平均輝度レベル情報に対する前記下げ量の特性に従い黒伸張処理を実行するものであって、前記平均輝度レベル情報が前記設定した値から所定の値までの第1の輝度領域における前記下げ量の特性よりも、前記第1の輝度領域より大きい第2の輝度領域のほうが前記下げ量の特性が小さいことを特徴とする映像表示装置。

30

【請求項11】

請求項6に記載の映像表示装置において、

前記コントラスト調整手段によりコントラストが調整された後に、前記黒伸張手段により黒伸張処理をすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項12】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記コントラスト調整手段により前記ゲインが増大する調整が行われた場合に、前記映像信号の色の濃さを増大するように補正する色補正手段を備えることを特徴とする映像表示装置。

【請求項13】

40

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記色補正手段は、前記映像表示装置に対して入力された映像信号のゲインが色補正開始ゲイン以上増大された場合、前記映像信号の色の濃さを増大するように補正することを特徴とする映像表示装置。

【請求項14】

請求項1に記載の映像表示装置において、

前記コントラスト調整手段は、

前記映像信号の最大輝度レベル情報が、最低階調レベルから予め定められたMAX値下限までの低MAX領域と、前記MAX値下限から最高階調レベルであるMAX値上限までの高MAX領域と、前記MAX値上限より大きい飽和MAX領域と、のいずれかに該当す

50

るかを判定する手段と、

前記映像信号の平均輝度レベル情報が、最低階調レベルから予め定められた極低A P L領域判定閾値までの極低A P L領域と、前記極低A P L領域判定閾値から前記極低A P L領域判定閾値より大きい低A P L判定閾値までの低A P L領域と、前記低A P L判定閾値から前記低A P L判定閾値より大きい高A P L判定閾値までの中A P L領域と、前記高A P L判定閾値から最高階調レベルまでの高A P L領域との、いずれかに該当するかを判定する手段と、を含み、

更に、前記コントラスト調整手段は、

前記平均輝度レベル情報が前記極低A P L領域判定閾値、前記低A P L判定閾値、または前記高A P L判定閾値のいずれかより低い前記極低A P L領域、低A P L領域及び中A P L領域のいずれか1つに該当すると判定され、かつ前記最大輝度レベル情報が第1のMAX領域である前記高M A X領域に該当すると判定された場合のゲインより、10

前記平均輝度レベル情報が前記極低A P L領域判定閾値、前記低A P L判定閾値、または前記高A P L判定閾値のいずれかより低い、前記極低A P L領域、低A P L領域及び中A P L領域のいずれか1つに該当すると判定され、かつ前記最大輝度レベル情報が第2のMAX領域である前記低M A X領域に該当すると判定された場合のゲインが大きくなるように制御することを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビジョン信号やパーソナルコンピュータ等から入力されるアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換し、P D P (プラズマディスプレイパネル) や液晶パネル等の表示部に表示する技術に関する。 20

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、P D P や液晶パネル等の固定画素デバイスを用いた映像表示装置において、ブラウン管を用いた映像表示装置と比べ、コントラストが劣ることが課題とされていた。P D Pにおいては、コントラストを向上させるため、従来より、蛍光体の発光効率の向上、及び、駆動方式、または、構造の改善などが行われてきた。詳しくは、特開平10-208637号公報、特開平8-138558号公報等に記載されている。 30

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

P D P や液晶パネル等の固定画素デバイスを用いた映像表示装置においては、より一層の高コントラスト化が望まれる。

本発明の課題点は、かかる従来技術に鑑み、安定して高いコントラストが得られるようになることである。

本発明の目的は、上記課題点を解決できる技術を提供することにある。

【0 0 0 4】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、映像信号に基づき映像の表示を行う固定画素デバイスを用いた映像表示装置において、前記映像信号の最大輝度レベル情報と平均輝度レベル情報を用いて前記映像信号のゲインを制御してコントラストを調整するコントラスト調整手段を備え、前記コントラスト調整手段は、前記平均輝度レベル情報が予め定められた閾値より低いA P L領域でありかつ前記最大輝度レベル情報が最高階調レベル以下の予め定められた第1のMAX領域である場合のゲインより、前記平均輝度レベル情報が前記A P L領域でありかつ前記最大輝度レベル情報が前記第1のMAX領域よりも低い第2のMAX領域である場合のゲインが大きくなるように制御することを特徴とする。 40

【0 0 0 5】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例につき、図面を用いて説明する。 50

図1～図8は本発明の第1の実施例の説明図である。図1は本発明のコントラスト調整回路の基本構成図、図2は最大輝度レベルと平均輝度レベルの輝度領域分割の説明図、図3は分割された輝度領域とゲイン制御との関係を示す図、図4はコントラスト調整におけるゲイン制御範囲の説明図、図5は黒伸張機能の説明図、図6はコントラスト調整に連動させる色補正の説明図、図7は第1の実施例としてのコントラスト調整回路の構成図、図8はコントラスト調整の効果の説明図である。

本第1の実施例は、最大輝度レベルと平均輝度レベルの輝度領域情報に基づき、A/D変換前のアナログ輝度信号のゲイン制御と、A/D変換後のデジタル輝度信号の黒伸張処理とデジタル色信号の色補正とを行う場合の例である。

【0006】

図1において、1はコントラスト調整回路、2は、コントラスト調整された信号により映像をカラー表示する表示部、3は、入力されたアナログ輝度信号を増幅するビデオアンプ、4はデジタル信号形成・輝度レベル検出回路、5はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、6は、所定期間内におけるデジタル輝度信号の最大輝度レベルと平均輝度レベルとを検出する信号レベル検出回路、7は、該検出した最大輝度レベルと平均輝度レベルのそれぞれにつき該当する輝度領域を判定し、判定結果に対応した制御信号を形成して出力するマイコンである。入力されたアナログ輝度信号は、ビデオアンプ3で増幅された後、A/D変換器5でデジタル輝度信号に変換されて信号レベル検出回路6に入力される。該信号レベル検出回路6においては、デジタル輝度信号の、例えば1フィールドまたは1フレームの映像期間内における最大輝度レベルと平均輝度レベルとが検出される。該検出された最大輝度レベルと平均輝度レベルの情報（信号）はそれぞれ、マイコン7に入力される。該マイコン7内では、入力された該最大輝度レベルと平均輝度レベルの情報に基づき、該最大輝度レベルが該当する輝度領域と、該平均輝度レベルが該当する輝度領域とがそれぞれ判定され、該判定結果に基づく制御信号が形成されて出力される。該制御信号はビデオアンプ3に入力され、該ビデオアンプ3におけるアナログ輝度信号の増幅ゲインが制御される。アナログ輝度信号の増幅ゲインが制御されることでA/D変換後のデジタル輝度信号のゲインも変化し、この結果、コントラストが調整された映像が表示部2に表示される。

なお、上記図1には図示されないが、本発明の第1の実施例（図7）では、上記マイコン7からは別に制御信号が、デジタル輝度信号の黒伸張処理を行うための黒伸張回路と、デジタル輝度信号とデジタル色（色差）信号を赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号に変換するカラーマトリックス回路とに出力されるようになっている。該黒伸張回路では、平均輝度レベルの輝度領域情報に基づき黒伸張処理がされ、該カラーマトリックス回路では色補正（色の濃さの制御）が行われる。

【0007】

図2は、最大輝度レベルと平均輝度レベルの輝度領域分割の説明図で、（a）は最大輝度レベルの場合、（b）は平均輝度レベルの場合である。最大輝度レベルは、例えば、図2（a）に示すように、A/D変換器が8ビットの場合の最高階調レベル255を最大輝度レベル上限とし、3つの最大輝度領域、すなわち、飽和輝度領域（1 飽和MAX領域）、高輝度領域（2 高MAX領域）、及び低輝度領域（3 低MAX領域）の3領域に分ける。飽和輝度領域（1 飽和MAX領域）は最大輝度レベル上限を超える輝度領域であり、高輝度領域（2 高MAX領域）は、最大輝度レベル下限と上記最大輝度レベル上限との間の輝度領域であり、低輝度領域（3 低MAX領域）は最低階調レベル0と上記最大輝度レベル下限との間の輝度領域である。また、平均輝度レベルは、例えば、図2（b）に示すように、A/D変換器が8ビットの場合の最高階調レベル255と最低階調レベル0との間を4つの平均輝度領域、すなわち、高平均輝度領域（1 高APL領域）、中平均輝度領域（2 中APL領域）、低平均輝度領域（3 低APL領域）、及び極低平均輝度領域（4 極低APL領域）の4領域に分ける。図1の信号レベル検出回路6で検出された最大輝度レベルと平均輝度レベルはそれぞれ、マイコン7によって、上記輝度領域のうちのどれに該当するかが判定される。

10

20

30

40

50

【0008】

図3は、上記図2の分割された輝度領域とゲインとの関係の例を示す。図3(a)は、最大輝度レベルの輝度領域と平均輝度レベルの輝度領域における12個の組合せ例と、該組合せの各場合におけるゲインの制御方向とを示し、図3(b)はゲインの制御内容を示す。No.1～No.4は、最大輝度レベルが飽和輝度領域(1 飽和MAX領域)の場合、No.5～No.8は、最大輝度レベルが高輝度領域(2 高MAX領域)の場合、No.9～No.12は、最大輝度レベルが低輝度領域(3 低MAX領域)の場合である。No.1、No.2では、最大輝度レベルが飽和輝度領域(1 飽和MAX領域)であって、かつ、平均輝度レベルが高平均輝度領域(1 高APL領域)、中平均輝度領域(2 中APL領域)であるため、マイコン7は例えれば本コントラスト調整機能によりビデオアンプ3のゲインを上げてれば画面飽和を防ぐためゲインを下げるよう10に制御する。No.3では、最大輝度レベルが飽和輝度領域(1 飽和MAX領域)であっても、平均輝度レベルが低平均輝度領域(3 低APL領域)であるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを保持するように制御する。No.4では、最大輝度レベルが飽和輝度領域(1 飽和MAX領域)であっても、平均輝度レベルが極低平均輝度領域(4 極低APL領域)であるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを上げるように制御する。No.5～No.7では、最大輝度レベルが高輝度領域(2 高MAX領域)であって、かつ、平均輝度レベルが高平均輝度領域(1 高APL領域)、中平均輝度領域(2 中APL領域)、低平均輝度領域(3 低APL領域)にあるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを保持するように制御する。No.8では、最大輝度レベルが高輝度領域(2 高MAX領域)であっても、平均輝度レベルが極低平均輝度領域(4 極低APL領域)であるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを上げるように制御する。No.9では、最大輝度レベルが低輝度領域(3 低MAX領域)であっても、平均輝度レベルが高平均輝度領域(1 高APL領域)であるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを保持するように制御する。No.10～No.12ではそれぞれ、最大輝度レベルが低輝度領域(3 低MAX領域)であって、かつ、平均輝度レベルが中平均輝度領域(2 中APL領域)、低平均輝度領域(3 低APL領域)、極低平均輝度領域(4 極低APL領域)であるため、マイコン7は例えればビデオアンプ3のゲインを上げるように制御する。上記において、ゲインを下げる限界は、最大限初期値までである。20

【0009】

図4は、上記コントラスト調整におけるゲイン制御範囲の説明図である。図4では、ゲイン制御範囲の例として、0から127の128段階にゲインを分けており、ゲインの増減は、例えればビデオアンプ3のゲインの最大値と初期値との間の範囲で行われる。ゲイン制御範囲は、図3のNo.4、No.8の場合と、それ以外の場合で切り替える。図3のNo.4、No.8の場合、他の条件に比べてゲインの制御範囲を狭める。これは、この条件のとき、検出した最大輝度レベルに関わらずゲインを上げるため、ゲインの上げすぎによる映像の飽和(白つぶれ)を抑えるためである。30

【0010】

図5は、黒色の引き締まった映像を得るために黒伸張機能の説明図である。図5(a)は、黒伸張を行うときの輝度信号の入力レベルに対する出力レベルの関係を示す図、図5(b)は、入力輝度信号の平均輝度レベル(APL)に対する制御ゲインの関係を示す図である。黒伸張では、設定した開始レベル以下の入力輝度信号に対し、出力レベルを下げる。本発明では、その下げ量をゲインによって制御し、該ゲインは平均輝度レベル(APL)に基づき制御する。この例では、平均輝度レベル(APL)が高いときほどゲインを上げ、出力レベルの下げ量を大きくしている。40

【0011】

図6は、コントラスト調整に連動させる色補正の説明図である。

コントラスト調整においては、ゲインの増大は輝度信号に対してのみ行うため、ゲイン増大に伴い、色の濃さが低下した映像になる。このため、この対策として、ゲイン増大に対

応して映像の色の濃さを増大させる補正（色補正）を行う。該色補正是、例えば、図6のような特性に従って行う。設定される色補正開始ゲイン、コントラストの最大ゲイン、及び色補正量の最大（MAX）値とから、補正特性線の傾きを求め、コントラストのゲイン毎の補正量を決定する。これによって、コントラスト調整時の色の濃さの低下を抑えられる。

【0012】

図7は、本発明の第1の実施例としてのコントラスト調整回路の構成例である。

図7において、1はコントラスト調整回路、2は映像表示を行うPDPや液晶パネル等を用いて成る表示部、11は入力されたアナログ輝度信号Yaを増幅するビデオアンプ、12は該増幅されたアナログ輝度信号Yaをデジタル輝度信号Ydに変換するA/D変換器、13は入力信号を表示装置が表示可能な信号タイミングに変換するスキャンコンバータ、14は入力されたアナログ色（色差）信号Cb、Crをデジタル色（色差）信号Cb d、Cr dに変換するA/D変換器、151、152は、上記A/D変換で得られた上記デジタル輝度信号Ydのノイズ除去を行うローパスフィルタであるノイズ除去用LPF、16は、ノイズ除去用LPF151の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば1フレームまたは1フィールドにおける平均輝度レベルを検出する平均輝度検出回路、17は、ノイズ除去用LPF152の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば1フレームまたは1フィールドにおける最大輝度レベルを検出する最大輝度検出回路、18は、平均輝度検出回路16で検出された平均輝度レベルの情報（信号）が入力され、該平均輝度レベルが該当する輝度領域を判定する平均輝度判定部、19は、最大輝度検出回路17で検出された最大輝度レベルの情報（信号）が入力され、該最大輝度レベルが該当する輝度領域を判定する最大輝度判定部、20は、上記平均輝度レベルが該当する輝度領域と上記最大輝度レベルが該当する輝度領域との情報に基づき、ビデオアンプ11のゲイン等を制御するための制御信号を形成するゲイン制御部、30は黒伸張処理を行う黒伸張回路、31は、デジタル輝度信号Ydとデジタル色（色差）信号Cb d、Cr dを、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号Rd、Gd、Bdに変換するカラーマトリックス回路、T1はアナログ輝度信号Yaの入力端子、T2、T3はアナログ色（色差）信号Cb、Crの入力端子である。上記のうち、平均輝度判定部18、最大輝度判定部19及びゲイン制御部20は、例えばマイコンとして構成され、A/D変換器12、14、スキャンコンバータ13、ノイズ除去用LPF151、152、平均輝度検出回路16、最大輝度検出回路17、黒伸張回路30、及びカラーマトリックス回路31は、例えばLSI（大規模集積回路）として構成される。

【0013】

上記図7の構成において、入力端子T1からのアナログ輝度信号Yaは、ビデオアンプ11で増幅された後、A/D変換器12でデジタル輝度信号Ydに変換される。該デジタル輝度信号Ydは、スキャンコンバータ13に入力されるとともに、ノイズ除去用LPF151、152に入力される。ノイズ除去用LPF151、152においてノイズを除去された後、平均輝度検出回路16と、最大輝度検出回路17とに入力され、平均輝度検出回路16では所定期間内における平均輝度レベルが検出され、最大輝度検出回路17では最大輝度レベルが検出される。該検出された平均輝度レベルと最大輝度レベルの情報はそれぞれ、平均輝度判定部18、最大輝度判定部19に入力され、平均輝度判定部18では、上記検出された平均輝度レベルがどの輝度領域に該当するかが判定され、最大輝度判定部19では、上記検出された最大輝度レベルがどの輝度領域に該当するかが判定される。具体的には、例えば、検出された平均輝度レベルは、上記図2で説明した4つの平均輝度領域、すなわち、高平均輝度領域（1高APL領域）、中平均輝度領域（2中APL領域）、低平均輝度領域（3低APL領域）、極低平均輝度領域（4極低APL領域）のいずれに該当するかが判定される。また、検出された最大輝度レベルも、上記図2で説明した3つの最大輝度領域、すなわち、飽和輝度領域（1飽和MAX領域）、高輝度領域（2高MAX領域）、低輝度領域（3低MAX領域）の3領域のいずれに該当するかが判定される。該判定された上記平均輝度レベルが該当する輝度領域の

10

20

30

40

50

情報と、上記最大輝度レベルが該当する輝度領域の情報とは、ゲイン制御部 20 に入力される。また、平均輝度判定部 18 から輝度領域判定に用いた平均輝度レベルも合わせて入力される。ゲイン制御部 20 では、これらの輝度領域情報および平均輝度レベルに基づき、第 1、第 2 及び第 3 の制御信号が形成される。第 1 の制御信号は、ビデオアンプ 11 のゲインを制御してコントラストを調整するための信号であって、例えば、上記図 3 のような、上記検出された平均輝度レベルが該当する輝度領域と、上記検出された最大輝度レベルが該当する輝度領域との組合せの情報に基づき形成される制御信号である。第 2 の制御信号は、黒伸張回路 30 に入力され、黒伸張処理を行わせるための信号であって、上記検出された平均輝度レベルに基づき形成される制御信号である。第 3 の制御信号は、カラーマトリックス回路 31 に入力され、デジタル色（色差）信号の色の濃さ補正を行うための信号であって、上記第 1 の制御信号でのコントラスト調整ゲインに基づき形成される制御信号である。一方、入力端子 T2、T3 から入力されたアナログ色（色差）信号 Cb、Cr も、A/D 変換器 14 でデジタル（色差）信号 Cbd、Crd に変換された後、デジタル輝度信号 Yd と同様、スキャンコンバータ 13 に入力され、画素変換される。スキャンコンバータ 13 から出力されたデジタル輝度信号 Yd は、黒伸張回路 30 に入力され、該黒伸張回路 30 内において、上記第 2 の制御信号によって制御された状態で黒伸張処理される。該黒伸張処理されたデジタル輝度信号 Yd はさらにカラーマトリックス回路 31 に入力される。該カラーマトリックス回路 31 には、上記スキャンコンバータ 13 から出力されるデジタル（色差）信号 Cbd、Crd も入力される。カラーマトリックス回路 31 では、デジタル輝度信号 Yd とデジタル色（色差）信号 Cbd、Crd が、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号 Rd、Gd、Bd に変換されて出力される。上記図 7 のコントラスト調整回路は、映像表示装置の一部を構成する。図 7において、上記出力されたデジタル映像信号 Rd、Gd、Bd は、表示部 2 に入力され、該表示部 2 で映像として表示される。
10

【0014】

図 8 は、コントラスト調整を行った場合の効果の説明図である。図 8 (a)、図 8 (b) ともアナログ輝度信号の波形例を示す。図 8 (a) は、振幅が小さく、かつ平均輝度レベルも低い（小さい）場合であり、図 8 (b) は、振幅は大きいが、平均輝度レベルが低い（小さい）場合である。(a) では、全体的に振幅も小さく、平均輝度レベルも低い（小さい）ために、全体波形の振幅を増大させることにより平均輝度レベルも上げる。図 3 の No. 10 ~ No. 12 の場合がこれに該当する。また、(b) では、ごく一部の第 1 の波形の振幅は大きいが、他の大部分を占める第 2 の波形の振幅は小さいため、最大輝度レベルに関係なく該第 2 の波形の振幅を増大させることにより、平均輝度レベルを上げる。図 3 の No. 4 の場合がこれに該当する。
20

【0015】

上記第 1 の実施例によれば、最大輝度レベルと平均輝度レベルとによって、映像のコントラストを調整することができるため、安定して高いコントラストを得ることができる。色の濃さの低下も抑えられ、また、黒伸張処理により、黒色が引き締まった映像が得られる。
30

【0016】

図 9 は、本発明の第 2 の実施例を示す図で、コントラスト調整回路の構成例を示す。
40
本第 2 の実施例は、最大輝度レベルと平均輝度レベルの輝度領域情報に基づき、A/D 変換前のアナログ輝度信号のゲイン制御と、A/D 変換前のアナログ色（色差）信号のゲイン制御と、A/D 変換後のデジタル輝度信号の黒伸張処理とを行う場合の例である。図 9において、1 はコントラスト調整回路、2 は映像表示を行う PDP や液晶パネル等を用いて成る表示部、11 は入力されたアナログ輝度信号 Ya を增幅するビデオアンプ、12 は該增幅されたアナログ輝度信号 Ya をデジタル輝度信号 Yd に変換する A/D 変換器、13 は入力信号を表示装置が表示可能な信号タイミングに変換するスキャンコンバータ、111 は入力されたアナログ色（色差）信号 Cb、Cr を增幅するビデオアンプ、14 は增幅されたアナログ色（色差）信号 Cb、Cr をデジタル色（色差）信号 Cbd、Crd 50

d に変換する A / D 変換器、 151、 152 は、上記 A / D 変換器 12 により得られた上記デジタル輝度信号 Yd のノイズ除去を行うローパスフィルタとしてのノイズ除去用 LPF、 16 は、ノイズ除去用 LPF 151 の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば 1 フレームまたは 1 フィールドにおける平均輝度レベルを検出する平均輝度検出回路、 17 は、ノイズ除去用 LPF 152 の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば 1 フレームまたは 1 フィールドにおける最大輝度レベルを検出する最大輝度検出回路、 18 は、平均輝度検出回路 16 で検出された平均輝度レベルの情報（信号）が入力され、該平均輝度レベルが該当する輝度領域を判定する平均輝度判定部、 19 は、最大輝度検出回路 17 で検出された最大輝度レベルの情報（信号）が入力され、該最大輝度レベルが該当する輝度領域を判定する最大輝度判定部、 20 は、上記平均輝度レベルが該当する輝度領域と上記最大輝度レベルが該当する輝度領域との情報に基づき、ビデオアンプ 11 のゲイン等を制御する制御信号を形成するためのゲイン制御部、 30 は黒伸張処理を行う黒伸張回路、 31 は、デジタル輝度信号 Yd とデジタル色（色差）信号 Cb d、 Cr d を、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号 Rd、 Gd、 Bd に変換するカラーマトリックス回路、 T1 はアナログ輝度信号 Ya の入力端子、 T2、 T3 はアナログ色（色差）信号 Cb、 Cr の入力端子である。本実施例の場合も、上記のうち、平均輝度判定部 18、最大輝度判定部 19 及びゲイン制御部 20 は、例えばマイコンとして構成され、 A / D 変換器 12、 14、 スキャンコンバータ 13、 ノイズ除去用 LPF 151、 152、 平均輝度検出回路 16、 最大輝度検出回路 17、 黒伸張回路 30、 及びカラーマトリックス回路 31 は、例えば LSI（大規模集積回路）として構成される。

【0017】

上記図 9 の構成において、入力端子 T1 からのアナログ輝度信号 Ya は、ビデオアンプ 11 で増幅された後、 A / D 変換器 12 でデジタル輝度信号 Yd に変換される。該デジタル輝度信号 Yd は、スキャンコンバータ 13 に入力されるとともに、ノイズ除去用 LPF 151、 152 に入力される。ノイズ除去用 LPF 151、 152 でノイズを除去された後、平均輝度検出回路 16 と、最大輝度検出回路 17 とに入力される。平均輝度検出回路 16 では所定期間内における平均輝度レベルが検出され、最大輝度検出回路 17 では該所定期間内における最大輝度レベルが検出される。該検出された平均輝度レベルと最大輝度レベルの情報はそれぞれ、平均輝度判定部 18、最大輝度判定部 19 に入力され、平均輝度判定部 18 では、上記検出された平均輝度レベルがどの輝度領域に該当するかが判定され、最大輝度判定部 19 では、上記検出された最大輝度レベルがどの輝度領域に該当するかが判定される。具体的には、例えば、検出された平均輝度レベルは、上記図 2 で説明した 4 つの平均輝度領域、すなわち、高平均輝度領域（1 高 APL 領域）、中平均輝度領域（2 中 APL 領域）、低平均輝度領域（3 低 APL 領域）、極低平均輝度領域（4 極低 APL 領域）のいずれに該当するかが判定される。また、検出された最大輝度レベルも、上記図 2 で説明した 3 つの最大輝度領域、すなわち、飽和輝度領域（1 飽和 MAX 領域）、高輝度領域（2 高 MAX 領域）、低輝度領域（3 低 MAX 領域）の 3 領域のいずれに該当するかが判定される。該判定された上記平均輝度レベルが該当する輝度領域の情報と、上記最大輝度レベルが該当する輝度領域の情報とは、ゲイン制御部 20 に入力される。また、平均輝度判定部 18 から輝度領域判定に用いた平均輝度レベルも合わせて入力される。ゲイン制御部 20 では、これらの輝度領域情報および平均輝度レベル情報に基づき、第 1、第 2 及び第 3 の制御信号が形成される。第 1 の制御信号は、ビデオアンプ 11 のゲインを制御してコントラストを調整するための信号であって、例えば、上記図 3 のような、上記検出された平均輝度レベルが該当する輝度領域と、上記検出された最大輝度レベルが該当する輝度領域との組合せの情報に基づいて形成される。第 2 の制御信号は、黒伸張回路 30 に入力され、黒伸張処理を行わせるための信号であって、上記検出された平均輝度レベル情報に基づき形成される制御信号である。第 3 の制御信号は、ビデオアンプ 11 に入力され、デジタル色（色差）信号のゲイン制御を行うための信号であって、上記第 1 の制御信号でのコントラスト調整ゲインに基づき形成される。一方、ビデオアンプ 11 から出力されるアナログ色（色差）信号 Cb、 Cr も、 A / D

10

20

30

40

50

変換器 1 4 でデジタル（色差）信号 C_{bd} 、 C_{rd} に変換された後、デジタル輝度信号 Y_d と同様、スキャンコンバータ 1 3 に入力される。スキャンコンバータ 1 3 から出力されたデジタル輝度信号 Y_d は、黒伸張回路 3 0 に入力され、該黒伸張回路 3 0 内において、上記第 2 の制御信号による制御状態で黒伸張処理される。該黒伸張処理されたデジタル輝度信号 Y_d はさらにカラーマトリックス回路 3 1 に入力される。該カラーマトリックス回路 3 1 には、上記スキャンコンバータ 1 3 から出力されるデジタル（色差）信号 C_{bd} 、 C_{rd} も入力される。カラーマトリックス回路 3 1 では、デジタル輝度信号 Y_d とデジタル色（色差）信号 C_{bd} 、 C_{rd} が、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号 R_d 、 G_d 、 B_d に変換されて出力される。上記図 9 のコントラスト調整回路も、映像表示装置の一部を構成する。図 9において、上記出力されたデジタル映像信号 R_d 、 G_d 、 B_d は、表示部 2 に入力され、映像として表示される。 10

【0018】

上記第 2 の実施例によれば、上記第 1 の実施例の場合と同様、安定して高いコントラストを得ることができる。色の濃さの低下も抑えられ、また、黒伸張処理により、黒色が引き締まった映像が得られる。

【0019】

図 10 は、本発明の第 3 の実施例を示す図で、コントラスト調整回路の構成例を示す。本第 3 の実施例は、最大輝度レベルと平均輝度レベルの輝度領域情報に基づき、A / D 変換後のデジタル輝度信号のゲイン制御と、A / D 変換後のデジタル色（色差）信号のゲイン制御と、A / D 変換後のデジタル輝度信号の黒伸張処理とを行う場合の例である。上記 20 デジタル輝度信号のゲイン制御とデジタル色（色差）信号のゲイン制御とは、カラーマトリックス回路内において行う。

図 10において、1 はコントラスト調整回路、2 は、PDP や液晶パネル等を用いて成り映像表示を行う表示部、1 2 は入力されたアナログ輝度信号 Y_a をデジタル輝度信号 Y_d に変換する A / D 変換器、1 3 は入力信号を表示装置が表示可能な信号タイミングに変換するスキャンコンバータ、1 4 は入力されたアナログ色（色差）信号 C_b 、 C_r をデジタル色（色差）信号 C_{bd} 、 C_{rd} に変換する A / D 変換器、1 5 1、1 5 2 は、上記 A / D 変換器 1 2 により得られたデジタル輝度信号 Y_d のノイズ除去を行うローパスフィルタとしてのノイズ除去用 LPF、1 6 は、ノイズ除去用 LPF 1 5 1 の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば 1 フレームまたは 1 フィールドにおける平均輝度レベルを検出する平均輝度検出回路、1 7 は、ノイズ除去用 LPF 1 5 2 の出力信号（デジタル輝度信号）の所定期間、例えば 1 フレームまたは 1 フィールドにおける最大輝度レベルを検出する最大輝度検出回路、1 8 は、平均輝度検出回路 1 6 で検出された平均輝度レベルの情報（信号）が入力され、該平均輝度レベルが該当する輝度領域を判定する平均輝度判定部、1 9 は、最大輝度検出回路 1 7 で検出された最大輝度レベルの情報（信号）が入力され、該最大輝度レベルが該当する輝度領域を判定する最大輝度判定部、2 0 は、上記平均輝度レベルが該当する輝度領域と上記最大輝度レベルが該当する輝度領域との情報に基づき、デジタル輝度信号とデジタル色（色差）信号のゲインを制御する制御信号を形成するためのゲイン制御部、3 0 は黒伸張処理を行う黒伸張回路、3 2 は、デジタル輝度信号 Y_d とデジタル色（色差）信号 C_{bd} 、 C_{rd} を、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号 R_d 、 G_d 、 B_d に変換するカラーマトリックス回路、T 1 はアナログ輝度信号 Y_a の入力端子、T 2、T 3 はアナログ色（色差）信号 C_b 、 C_r の入力端子である。本実施例の場合も、上記のうち、平均輝度判定部 1 8、最大輝度判定部 1 9 及びゲイン制御部 2 0 は、例えばマイコンとして構成され、A / D 変換器 1 2、1 4、スキャンコンバータ 1 3、ノイズ除去用 LPF 1 5 1、1 5 2、平均輝度検出回路 1 6、最大輝度検出回路 1 7、黒伸張回路 3 0、及びカラーマトリックス回路 3 2 は、例えば LSI（大規模集積回路）として構成される。 30 40

【0020】

上記図 10 の構成において、入力端子 T 1 からのアナログ輝度信号 Y_a は、A / D 変換器 1 2 でデジタル輝度信号 Y_d に変換される。該デジタル輝度信号 Y_d は、スキャンコンバ 50

ータ 13 に入力されるとともに、ノイズ除去用 L P F 151、152 に入力される。ノイズ除去用 L P F 151、152 ではノイズを除去され、さらに、平均輝度検出回路 16 と、最大輝度検出回路 17 とに入力される。平均輝度検出回路 16 では所定期間内における平均輝度レベルが検出され、最大輝度検出回路 17 では該所定期間内における最大輝度レベルが検出される。該検出された平均輝度レベルと最大輝度レベルの情報はそれぞれ、平均輝度判定部 18、最大輝度判定部 19 に入力される。平均輝度判定部 18 では、上記検出された平均輝度レベルが、予め領域分けされた輝度領域のうちのどの輝度領域に該当するかが判定され、最大輝度判定部 19 では、上記検出された最大輝度レベルが、予め領域分けされた輝度領域のうちのどの輝度領域に該当するかが判定される。具体的には、例えば、検出された平均輝度レベルは、上記図 2 で説明した 4 つの平均輝度領域、すなわち、高平均輝度領域（1 高 A P L 領域）、中平均輝度領域（2 中 A P L 領域）、低平均輝度領域（3 低 A P L 領域）、極低平均輝度領域（4 極低 A P L 領域）のいずれに該当するかが判定される。また、検出された最大輝度レベルも、上記図 2 で説明した 3 つの最大輝度領域、すなわち、飽和輝度領域（1 飽和 M A X 領域）、高輝度領域（2 高 M A X 領域）、低輝度領域（3 低 M A X 領域）の 3 領域のいずれに該当するかが判定される。該判定された上記平均輝度レベルが該当する輝度領域の情報と、上記最大輝度レベルが該当する輝度領域の情報とは、ゲイン制御部 20 に入力される。また、平均輝度判定部 18 から輝度領域判定に用いた平均輝度レベルも合わせて入力される。ゲイン制御部 20 では、これらの輝度領域情報および平均輝度レベルに基づき、第 1、第 2 及び第 3 の制御信号が形成される。第 1 の制御信号は、カラーマトリックス回路 32 に入力され、該カラーマトリックス回路 32 においてデジタル輝度信号のゲインを制御してコントラストを調整するための信号であって、例えば、上記図 3 のような、上記検出された平均輝度レベルが該当する輝度領域と、上記検出された最大輝度レベルが該当する輝度領域との組合せの情報に基づいて形成される。第 2 の制御信号は、黒伸張回路 30 に入力され、黒伸張処理を行わせるための信号であって、上記検出された平均輝度レベル情報に基づき形成される制御信号である。第 3 の制御信号は、上記第 1 の制御信号と同様にカラーマトリックス回路 32 に入力され、該カラーマトリックス回路 32 においてデジタル色（色差）信号のゲイン制御を行うための信号であって、上記第 1 の制御信号でのコントラスト調整ゲインに基づき形成される。A / D 変換器 14 で変換されたデジタル（色差）信号 C b d、C r d も、デジタル輝度信号 Y d と同様、スキャンコンバータ 13 に入力される。スキャンコンバータ 13 から出力されたデジタル輝度信号 Y d は、黒伸張回路 30 に入力され、該黒伸張回路 30 内において、上記第 2 の制御信号による制御状態で黒伸張処理される。該黒伸張処理されたデジタル輝度信号 Y d はさらにカラーマトリックス回路 32 に入力される。該カラーマトリックス回路 32 には、上記スキャンコンバータ 13 から出力されるデジタル（色差）信号 C b d、C r d も入力される。カラーマトリックス回路 32 では、上記第 1 の制御信号によってコントラストが制御され、上記第 2 の制御信号によって色の濃さが制御され、デジタル輝度信号 Y d とデジタル色（色差）信号 C b d、C r d が、赤（R）、緑（G）、青（B）のデジタル映像信号 R d、G d、B d に変換されて出力される。上記図 10 のコントラスト調整回路も、映像表示装置の一部を構成する。図 10 において、上記出力されたデジタル映像信号 R d、G d、B d は、表示部 2 に入力され、映像として表示される。

上記第 3 の実施例によれば、上記第 1、第 2 の実施例の場合と同様、安定して高いコントラストを得ることができる。色の濃さの低下も抑えられ、また、黒伸張処理により、黒色が引き締まった映像が得られる。

【0021】

図 11 は、本発明の第 4 の実施例を示す図で、コントラスト調整回路の構成例を示す。本第 4 の実施例は、ノイズ除去用 L P F 151、152 へ入力するデジタル輝度信号を、A / D 変換器 12、14 の直後のデジタル輝度信号ではなく、カラーマトリックス回路 33 からのデジタル輝度信号としている。このデジタル輝度信号は、カラーマトリックス回路 33 内で行われるゲイン制御後のデジタル輝度信号であり、ゲイン制御結果が反映され

ている。各部の動作については、上記第3の実施例の場合と同様である。

上記第4の実施例によれば、上記第1、第2、第3の実施例の場合と同様、安定して高いコントラストを得ることができる。色の濃さの低下も抑えられる。また、黒伸張処理により、黒色が引き締まった映像が得られる。

【0022】

なお、上記各実施例では、色補正を、A/D変換前のアナログ色（色差）信号またはA/D変換後のデジタル色（色差）信号のいずれかのゲインを制御して行っているが、本発明はこれに限定されず、A/D変換前のアナログ色（色差）信号とA/D変換後のデジタル色（色差）信号との両方のゲインを制御して行ってもよい。また同様に、輝度信号のゲイン制御についても、A/D変換前のアナログ輝度信号またはA/D変換後のデジタル色輝度信号との両方のゲインを制御してもよい。また、上記実施例では、上記コントラスト調整と併せ、黒伸張及び色補正を行う構成としたが、本発明はこれに限定されず、黒伸張と色補正のいずれか一方、または両方ともを行わない構成であってもよい。また、ノイズ除去用LPF等のノイズ除去手段を設けない構成であってもよい。さらに、上記第1、第2、第3の実施例においても、最大輝度レベル、平均輝度レベルの検出に用いるデジタル輝度信号は、第4の実施例と同様に、A/D変換器の直後のものに限定されない。

10

【0023】

【発明の効果】

本発明によれば、安定して高いコントラストを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明のコントラスト調整回路の基本構成図である。

【図2】輝度領域分割の説明図である。

【図3】分割された輝度領域とゲイン制御との関係を示す図である。

【図4】コントラスト調整におけるゲイン制御範囲の説明図である。

【図5】黒伸張機能の説明図である。

【図6】コントラスト調整に連動する色補正の説明図である。

【図7】本発明の第1の実施例としてのコントラスト調整回路の構成例図である。

【図8】コントラスト調整の効果の説明図である。

【図9】本発明の第2の実施例としてのコントラスト調整回路の構成例図である。

【図10】本発明の第3の実施例としてのコントラスト調整回路の構成例図である。

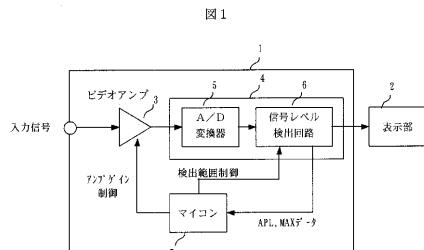
30

【図11】本発明の第4の実施例としてのコントラスト調整回路の構成例図である。

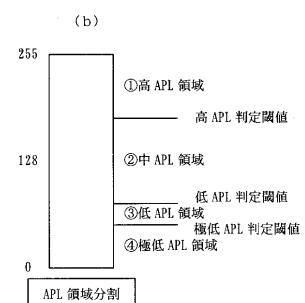
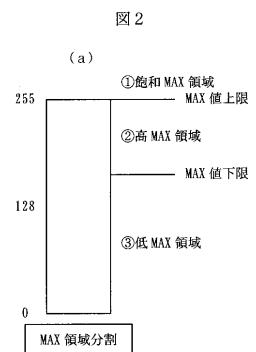
【符号の説明】

1...コントラスト調整回路、 2...表示部、 3、 11、 111...ビデオアンプ、 5、
12、 14...A/D変換器、 6...信号レベル検出回路、 7...マイコン、 13...スキ
ヤンコンバータ、 151、 152...ノイズ除去用LPF、 16...平均輝度検出回路、
17...最大輝度検出回路、 18...平均輝度判定部、 19...最大輝度判定部、 20...
ゲイン制御部、 30...黒伸張回路、 31、 32、 33...カラーマトリックス回路。

【図1】



【図2】



【図3】

図3

(a)

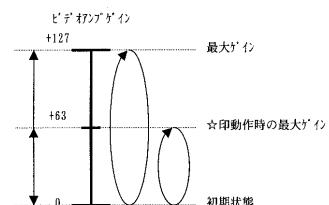
No.	MAX 領域			APL 領域				ゲイン		
	①	②	③	①	②	③	④	下げる	保持	上げる
1	○				○			○		
2	○					○		○		
3	○						○			☆
4	○						○			
5		○		○				○		
6	○			○				○		
7	○			○				○		
8	○				○					☆
9		○	○					○		
10		○		○					○	
11		○			○					○
12		○				○				○

(b)

動作	印	制御
下げる	○	ゲインを下げる。最小ゲインは0。
保持	○	現状のゲインを保持する。
上げる	○	ゲインを上げる。最大ゲインはサービス調整値。
	☆	現状のゲインが指定値未満ならゲインを上げる。指定値以上なら保持。

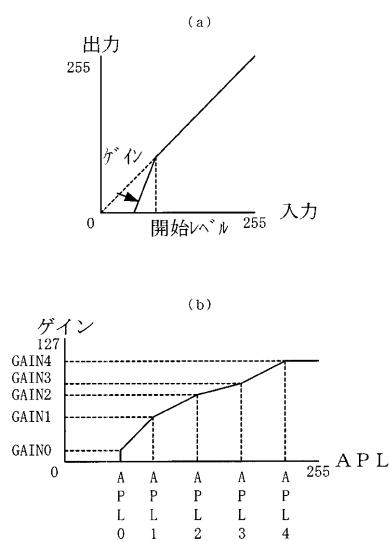
【図4】

図4



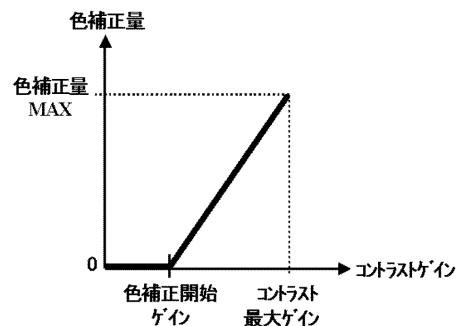
【図5】

図5



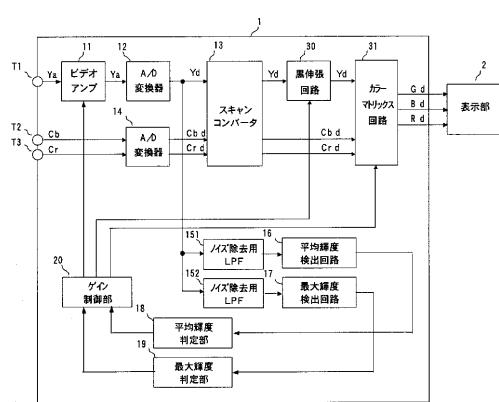
【図6】

図6



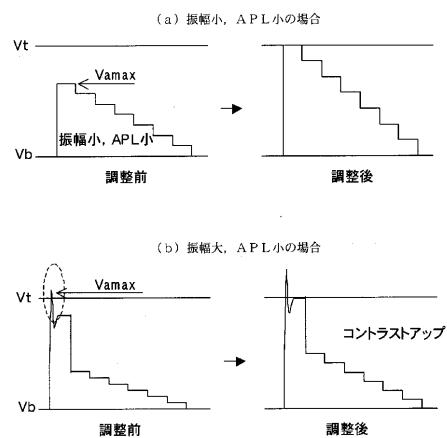
【図7】

図7



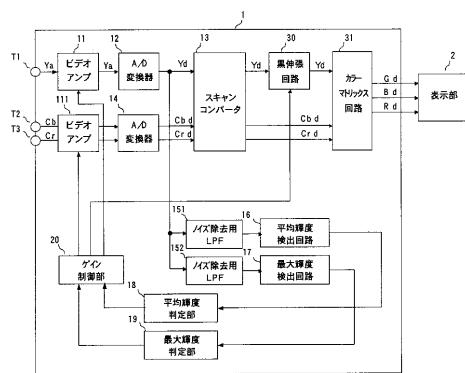
【図8】

図8



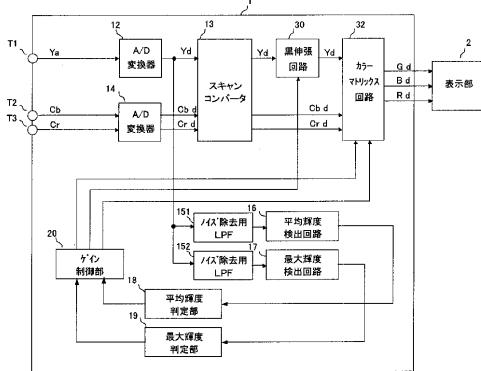
【図9】

図9



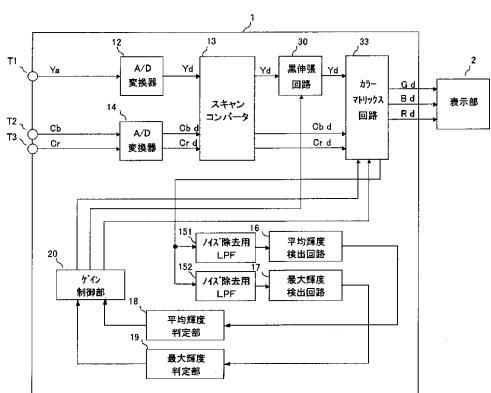
【図10】

図10



【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 的野 孝明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内

審査官 松永 隆志

(56)参考文献 特開平11-075112 (JP, A)

特開平10-319926 (JP, A)

特開2000-172218 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/57

H04N 5/20

H04N 9/64

H04N 9/68