

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-258669

(P2004-258669A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 535	2K103
G03B 21/00	G03B 21/00 E	5C006
G09G 3/20	G09G 3/20 612U	5C058
G09G 3/34	G09G 3/20 642E	5C080

審査請求 有 請求項の数 22 O L (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-90098 (P2004-90098)
 (22) 出願日 平成16年3月25日 (2004.3.25)
 (62) 分割の表示 特願2003-540972 (P2003-540972) の分割
 原出願日 平成14年10月21日 (2002.10.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-338154 (P2001-338154)
 (32) 優先日 平成13年11月2日 (2001.11.2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (72) 発明者 伊藤 寛
 千葉県千葉市花見川区幕張町3丁目772
 6番1号608
 Fターム(参考) 2H093 NA06 NC42 NC49 NC58 NC62
 ND07 NG02
 2K103 AA05 AB10 BB06
 5C006 AF13 AF45 AF46 AF51 AF52
 AF53 AF54 AF69 BB29 BF08
 BF14 BF22 BF24 EA01 EC11
 FA41 FA47 FA54
 最終頁に続く

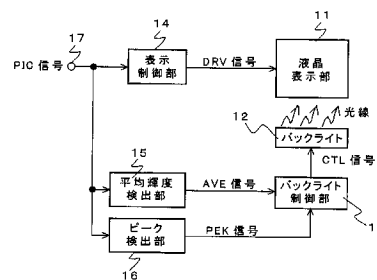
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び表示制御方法

(57) 【要約】

【課題】 映像信号のダイナミックレンジの拡大のような妨害を助長する処理を行わず、かつ黒浮き妨害を回避しながら、視覚上のコントラスト感を向上させ、また光沢感のある高品位映像を再現し、観察者に最適な画面輝度の映像を提供できるようにする。

【解決手段】 画像表示装置は、映像信号のダイナミックレンジの拡大のような妨害を助長する処理を行わず、かつ黒浮き妨害を回避しながら、視覚上のコントラスト感を向上させ、また光沢感のある高品位映像を再現し、総じて、観察者に最適な画面輝度の映像を提供できるようにしたものである。画像表示装置は、液晶表示部11と、表示制御部14と、バックライト12と、バックライト制御部13と、平均輝度検出部15とを備え、表示する映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御するもので、さらにピーク検出部16を備え、映像のピーク値を検出し、このピーク値に応じてバックライト制御部13の輝度制御を補正する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、
 入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、
 前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を有しており、
 前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態に応じて、前記複数の制御特性を切り替えることにより、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像表示装置において、
 前記複数の制御特性のそれぞれは、少なくとも予め定めた映像の平均輝度の範囲内において前記映像の平均輝度が大きいものほど前記画面輝度を抑制する特性を有することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置において、
 前記ピーク検出手段により検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑制する方の制御特性に切り替えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置において、
 前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に対応する特性変更点を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合は、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて前記制御特性を切り替えることを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像表示装置において、
 前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出した前記ピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して輝度を抑制する方の特性に切り替えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、
 入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、
 前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に対応する特性変更点を有しており、
 前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑えるように画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置において、
 前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点を越えた場合の輝度より高い輝度をとるように前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、
 前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m (m は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n 個 (n は予め定められた設定値) 以上存在する場合に、ピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、
 前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル ma (ma は予め定められた設定値)

50

より大きいレベルの画素が n_a 個 (n_a は予め定められた設定値) 以上存在する場合と、入力画像のなかにレベル m_b (m_b は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_b 個 (n_b は予め定められた設定値) 以上存在する場合とを各々検出することにより、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_x より大きいレベルの画素が個数 n_x 個 (m_x と n_x は各々予め定められた設定値) 以上存在する場合を検出するための閾値 m_x と n_x の組み合わせを 3 つ以上持ち、複数の組み合わせの結果から前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 11】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p (p は予め定められた設定値) の大小を比較し、最大映像レベルがレベル p より大きい場合にピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p_a 、レベル p_b (p_a , p_b は各々予め定められた設定値) の大小を各々比較して、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 13】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルと比較するレベル p_x (p_x は予め定められた設定値) を 3 つ以上持ち、各々の比較から、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記特性変更点より小さい値の第 1 の閾値 r_a (r_a は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 1 の閾値 r_a より小さい場合、前記画面輝度を固定値とするように制御することを特徴とする画像表示装置。

30

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記特性変更点より大きい値の第 2 の閾値 r_b (r_b は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 2 の閾値 r_b より大きい場合、前記画面輝度を固定値とするように制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 16】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置において、

入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、

前記入力映像の平均輝度と、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態の両方を用いて、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

40

【請求項 17】

入力映像の明るさの度合いに応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、

入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、

前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を有しており、

前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて、前記複数の制御特性を切り替えることにより、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 18】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、

50

入力映像のピークの状態を検出する工程と、
前記映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を、前記検出したピークの状態に応じて切り替える工程とを有することを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 19】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、
入力映像のピークの状態を検出する工程と、
前記入力映像の平均輝度が、特性変更点以下である場合において、検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合に、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑えるように画面輝度を補正する工程とを有することを特徴とする画像表示方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号を表示する画像表示装置及び画像表示方法に関し、より詳しくは、光源を有し、表示する映像信号に応じて動的に光源の輝度調整を行う、直視型もしくは投射型の透過型液晶画像表示装置及び画像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光源手段を有する透過型の画像表示装置として液晶画像表示装置がある。透過型の画像表示装置は、液晶パネル自体は発光しない非発光型なので、光源を別途必要とする。直視型液晶画像表示装置では、液晶パネルの背面にバックライトと称する光照射部が設けられており、光源として一般的に冷陰極管という蛍光管が使われる。俗に液晶プロジェクタと呼ばれる投射型液晶画像表示装置では、スクリーンに投射された画面の輝度をハロゲンランプやメタルハライドランプなどのランプ光源から得ている。

20

【0003】

図15に、一般的な直視型液晶画像表示装置の構成を示す。図15において、201は液晶表示部、202はバックライト、203はバックライト制御部、204は表示制御部、205は入力である。入力205からは、液晶表示部201に表示する映像信号が、例えばYPbPr信号(輝度信号と色差信号)の形式で入力される。表示制御部204では、入力した映像信号を液晶表示部201に表示するための制御を行う。具体的にはYPbPr信号をRGB信号に変換したり、液晶表示部201の駆動方法に従って映像信号を並び替えたり、液晶表示部201に最適なガンマ補正を行うなどの処理を行う。バックライト202は、液晶表示部201が輝度を得るための光源である。バックライト制御部203は、バックライト202の駆動制御を行う。バックライト制御部203は、バックライト202を常にある一定の輝度で発光するよう制御を行う。バックライト制御部203は調光機能を持つ場合がある。調光対応のバックライト制御部では、予め決められた発光輝度を得るための設定電圧値(もしくは電流値)を複数種類持ち、例えばマイコンなどからの指令を受けて、適宜設定値を切り替えることによりバックライト202の輝度を切り替える。

30

【0004】

図16A及び16Bは、表示する映像信号の平均輝度レベルと画像表示装置の画面輝度の関係を示す図である。調光制御として2種類の画面輝度の設定を図示している。特性16-1はユーザー設定で、観察者が「明るい」モードを選定した際の、バックライト調光の場合の特性であり、液晶に白を表示した際に得られる画面輝度が420カンデラである。特性16-2は「標準」モードを選定した際の、バックライト調光の場合の特性であり、液晶に白を表示した際に得られる画面輝度が260カンデラである。図16A及び16Bから明らかなように、調光機能によって画像表示装置を観察する観察者は画面輝度を変更できるが、この輝度の変更は画像表示装置に表示される映像信号とは無関係に、常に一定輝度である。

40

【0005】

50

画像表示装置の画面輝度（明るさ）は、液晶表示部 201 の透過率とバックライト 202 の発光輝度の積で決まる。前述したように、バックライト 202 の輝度は映像信号とは無関係に一定であるので、表示する映像信号の階調は、液晶表示部 201 の透過率のみに従うことになる。つまり、画像表示装置の表示能力は液晶表示部 201 が表示しうるダイナミックレンジ（白と黒各々の明るさの表示能力）によって決まると言える。

【0006】

近年、液晶画像表示装置の画質をより高品位に、または見やすくするため、随時変化する映像信号に応じて、映像信号のコントラスト調整や光源の輝度調整を動的に行う改善方法が、種々提案されている。

【0007】

バックライトの輝度調整を動的に行う従来の改善方法としては、例えば、特許文献 1 に開示されているものが存在する。この特許文献 1 に開示されている従来の改善方法を図 17 に示す。図 17 において、平均輝度検出回路 206 と、バックライト制御部 207 を持つことが特徴である。平均輝度検出回路 206 では、映像信号の平均輝度レベルを検出する。この検出した平均輝度レベルが大きい場合、バックライトの輝度を下げるように、バックライト制御部 207 がバックライト 202 を制御する。このときの平均輝度と画面輝度の関係を図 18 に示す。これらの処理により、映像信号の平均輝度レベルに応じて表示輝度が制御されるので、画像表示装置を観察する者が、表示映像が明るすぎる、もしくは逆に暗すぎるなどと感じることを効果的に防止でき、見やすい画面を表示できる。また、バックライトが常に一定輝度で発光する場合と比較して、視覚上のダイナミックレンジが拡大したように見える。つまり、画面が暗い場合と明るい場合でメリハリができるのである。また、暗い背景のなかの一部に、金属の映像など明るい部分が存在する映像などでは、この金属の部分の輝度が増大するため、光沢感が増した高品位映像が再現できる。

【0008】

また、映像信号のコントラスト調整とバックライトの輝度調整の双方を、相関を持たせて動的に制御する改善方法としては、例えば、特許文献 2 に開示されているものが存在する。この特許文献 2 に開示されている従来の改善方法においては、平均輝度を基準に映像信号のダイナミックレンジを拡大し、かつオフセットに従い映像信号をレベルシフトする。このままでは画面上の視覚的輝度レベルがシフトしてしまうので、バックライトの調光によってこれを吸収する。これらの処理により、視覚的なコントラスト感を改善する。

また、映像信号のコントラスト調整（振幅変調）とバックライト（光源）の輝度調整（光出力変調）の双方を、相関を持たせて動的に制御する他の改善方法として、特許文献 3 に開示されているものが存在する。この特許文献 3 に開示されている従来の改善方法においては、映像信号の暗レベル検出を行い、暗レベル期間が所定のしきい値を超えた場合には、発光部の光出力レベルを絞ると同時に、映像信号のダイナミックレンジを拡大する。暗レベルがしきい値を超えない場合には、光出力も映像信号も変調しない。これらの処理により、明レベルの表示に影響を与えずに暗レベルの表示むらを目立たなくしている。

【0009】

しかしながら、上述の特許文献 1 のように、映像信号の平均輝度レベルが低ければバックライトの輝度を上げるという改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、液晶表示部 201 には、黒を表示するときにもバックライトの光が漏れる、いわゆる黒浮きと呼ばれる現象が発生する。この黒浮き現象により画像が全体的に白っぽくなり、画質を著しく損なう。このため、バックライトの輝度が増大するほど光漏れ等による黒浮きが増大し、光源の高輝度化がコントラストの向上に必ずしも反映されなくなる。

【0010】

また、上述の特許文献 2 のように、映像信号のダイナミックレンジを拡大するという改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、階調がつぶれた映像を含む信号のダイナミックレンジを拡大すると、つぶれた個所が強調されて、妨害となって観察者に認識される。また、映像信号にノイズが重畳されている場合、ダイナミックレンジの拡大によってこのノイズ成分が強調されて、やはり妨害となって観察者に認識される。

10

20

30

40

50

【0011】

また、上述の特許文献3のように、映像信号の暗レベル期間の検出によって、映像信号と光源の光出力を連動させて変調を行う改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、映像信号と光源の光出力の変調を、映像信号の暗レベルの情報のみで実施しており、他の映像信号の情報（例えば平均輝度）は参照していないため、映像信号に暗レベルが存在しない映像に対しては、画質改善の効果が発揮されない。また、前述の特許文献2と同様、映像信号の振幅変調は、階調つぶれや、映像信号に重畳されたノイズ妨害を助長する。

【特許文献1】特開平8-201812号公報（名称「液晶表示装置」）

【特許文献2】特開2001-27890号公報（名称「画像表示装置および画像表示方法」） 10

【特許文献3】特開平6-102484号公報（名称「空間光変調素子を用いた映像表示装置及び映像表示装置」）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、映像信号のダイナミックレンジの拡大のような妨害を助長する処理を行わず、かつ黒浮き妨害を回避しながら、視覚上のコントラスト感を向上させ、また光沢感のある高品位映像を再現し、観察者に最適な画面輝度の映像を提供できるようにすることを目的とするものである。 20

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を有しており、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態に応じて、前記複数の制御特性を切り替えることにより、前記画面輝度を補正することを特徴としたものである。

【0014】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記複数の制御特性のそれぞれは、少なくとも予め定めた映像の平均輝度の範囲内において前記映像の平均輝度が大きいものほど前記画面輝度を抑制する特性を有することを特徴としたものである。 30

【0015】

第3の技術手段は、第1又は第2の技術手段において、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑制する方の制御特性に切り替えることを特徴としたものである。

【0016】

第4の技術手段は、第1又は第2の技術手段において、前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に対応する特性変更点を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合は、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて前記制御特性を切り替えることを特徴としたものである。 40

【0017】

第5の技術手段は、第4の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出した前記ピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して輝度を抑制する方の特性に切り替えることを特徴としたものである。

【0018】

第6の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に対応する特性変更点を有しており、前記入力映像の平均輝度が 50

前記特性変更点以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑えるように画面輝度を補正することを特徴としたものである。

【0019】

第7の技術手段は、第1乃至第6の何れか1の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点以下である場合、前記入力映像の平均輝度が前記特性変更点を越えた場合の輝度より高い輝度をとるように前記画面輝度を補正することを特徴としたものである。

【0020】

第8の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m (m は予め定められた設定値)より大きいレベルの画素が n 個 (n は予め定められた設定値)以上存在する場合に、ピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴としたものである。

10

【0021】

第9の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_a (m_a は予め定められた設定値)より大きいレベルの画素が n_a 個 (n_a は予め定められた設定値)以上存在する場合と、入力映像のなかにレベル m_b (m_b は予め定められた設定値)より大きいレベルの画素が n_b 個 (n_b は予め定められた設定値)以上存在する場合とを各々検出することにより、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴としたものである。

20

【0022】

第10の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_x より大きいレベルの画素が個数 n_x 個 (m_x と n_x は各々予め定められた設定値)以上存在する場合を検出するための閾値 m_x と n_x の組み合わせを3つ以上持ち、複数の組み合わせの結果から前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴としたものである。

【0023】

第11の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p (p は予め定められた設定値)の大小を比較し、最大映像レベルがレベル p より大きい場合にピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴としたものである。

30

【0024】

第12の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p_a 、レベル p_b (p_a , p_b は各々予め定められた設定値)の大小を各々比較して、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴としたものである。

【0025】

第13の技術手段は、第1乃至第7の何れか1の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルと比較するレベル p_x (p_x は予め定められた設定値)を3つ以上持ち、各々の比較から、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴としたものである。

40

【0026】

第14の技術手段は、第1乃至第13の何れか1の技術手段において、前記特性変更点より小さい値の第1の閾値 r_a (r_a は予め定められた設定値)を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第1の閾値 r_a より小さい場合、前記画面輝度を固定値とするように制御することを特徴としたものである。

【0027】

第15の技術手段は、第1乃至第14の何れか1の技術手段において、前記特性変更点より大きい値の第2の閾値 r_b (r_b は予め定められた設定値)を持ち、前記入力映像の

50

平均輝度が前記第2の閾値 r_b より大きい場合、前記画面輝度を固定値とするように制御することを特徴としたものである。

【0028】

第16の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置において、入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、前記入力映像の平均輝度と、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態の両方を用いて、前記画面輝度を補正することを特徴としたものである。

【0029】

第17の技術手段は、入力映像の明るさの度合いに応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を有しており、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて、前記複数の制御特性を切り替えることにより、前記画面輝度を補正することを特徴としたものである。

10

【0030】

第18の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、入力映像のピークの状態を検出する工程と、前記映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を、前記検出したピークの状態に応じて切り替える工程とを有することを特徴としたものである。

【0031】

第19の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、入力映像のピークの状態を検出する工程と、前記入力映像の平均輝度が、特性変更点以下である場合において、検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合に、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑えるように画面輝度を補正する工程とを有することを特徴としたものである。

20

【0032】

すなわち、本発明に係る画像表示装置は、基本的な構成として、映像を表示する映像表示手段と、映像表示手段が明るさを得るための光源と、画面輝度制御手段と、平均輝度を検出する平均輝度検出手段と、映像を構成する画素のピークの状態を検出するピーク検出手段とを備える。

【0033】

そして、画面輝度制御手段は、光源の輝度を動的に制御する。画面輝度制御手段における光源輝度の動的制御は、映像表示手段が表示する映像の平均輝度に基づいて行われる。平均輝度が低い場合は、平均輝度が高い場合と比較して、映像表示手段の画面輝度が高くなるよう制御する。

30

【0034】

また、画面輝度制御手段における光源輝度の動的制御は、さらにピーク検出手段の検出結果に基づいて補正される。表示する映像のピークの状態が、ピークが存在するもしくはピークが多い場合、存在しないもしくは少ない場合と比較して、映像表示手段の画面輝度が高くなるよう制御する。ピークの状態が、ピークが存在しないもしくは少ない場合、存在するもしくは多い場合と比較して、映像表示手段の画面輝度が低くなるように、制御する。

40

【0035】

また、画面輝度制御手段における光源輝度の動的制御は、ある平均輝度の値に対応する特性変更点を持つ。平均輝度検出手段で検出した平均輝度が特性変更点以下である場合は、前述のピークの状態による特性切り替えを行って光源輝度を制御する。平均輝度が特性変更点以上である場合は、ピークの状態による切り替えを行わずに光源輝度を制御する。

【0036】

つまり、本発明では、基本的には従来例と同じ光源制御をする他、さらに表示する映像のピークの状態によって光源輝度を動的に制御するものである。

【0037】

50

具体的には、例えば、表示する映像信号の平均輝度が低く、つまり全体的に暗い画像で、かつ、ピークの状態が、ピークがないもしくは少ない画像では、光源輝度の増大は映像表示手段の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけである。よって、画面全体が暗い、つまり平均輝度値が低い状態で、かつピークの状態が、ピークを持たないもしくはピークが小さい映像では、光源輝度を減少するように補正する。これにより、黒浮き妨害を回避する。

【0038】

また、例えば、表示する映像信号の平均輝度が低く、つまり全体的に暗い映像で、かつピークの状態が、ピークがあるもしくは多い状態では、映像のピーク部分の輝度をより増大させて強調したほうが、メリハリや立体感のある映像が表示できるので、この場合、光源輝度を増大させる。暗い背景の中に指輪などの金属が表示されているような映像が該当し、十分に光源輝度を増大させて金属の光沢感を表現する。

10

【0039】

また、映像信号のダイナミックレンジを拡大する処理を行わないので、階調つぶれやノイズ成分が強調されるような妨害が発生しない。

また、表示映像のピークの状態の判断のみならず、映像が明るい暗いという情報を平均輝度の検出から得ているので、暗い映像のみならず、暗い映像（平均輝度の値が低い映像）と明るい映像（平均輝度が高い映像）の切り替わりにて、動的なコントラストが向上する。

【0040】

かように、本発明によれば、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

20

【発明の効果】

【0041】

本発明の画像表示装置は、直視型液晶あるいは投射型液晶からなる映像表示手段と、バックライト等の光源と、画面輝度制御手段と、平均輝度検出手段と、ピーク検出手段とを備え、表示する映像の平均輝度とピークの状態に応じて、バックライト等の光源の輝度を動的に制御する装置である。

【0042】

本発明では、平均輝度によってバックライト（光源）を動的に制御する。つまり、平均輝度の大きい（明るい）映像ではバックライト輝度を下げ、平均輝度の小さい（暗い）映像ではバックライト輝度を上げる。従来的一定輝度でバックライトを発光させる場合と比較して、明るい映像で明るすぎる、または暗い映像で暗すぎるなどと、観察者が不快に感じることを防止する。また、暗い映像と明るい映像の切り替わりでメリハリが付き、視覚上のコントラスト感の向上が表現できる。

30

【0043】

さらに、本発明では、表示する映像のピークの状態によってバックライト（光源）の制御特性を動的に補正する。ピークのない暗い映像の場合は、バックライト輝度の増大は、液晶映像表示部の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけである。よって、平均輝度が低い映像で、ピークの状態が、ピークがないもしくは少ない場合は、バックライト輝度の増大を抑えるよう動的に補正する。これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現することが可能となる。

40

さらに、本発明では、全体的に暗い映像において、ピークの状態が、ピークがあるもしくは多いと判断した場合、バックライトの輝度を増大させる。暗い背景の中に指輪などの金属が表示されているような映像では、十分にバックライトの輝度を増大させて金属の光沢感を表現する。これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現することが可能となる。

【0044】

また、本発明では、映像信号のダイナミックレンジを拡大する処理を行わないので、階調つぶれやノイズ成分が強調されるような妨害が発生しない。

【0045】

50

総じて、本発明によれば、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

<第1実施形態>

まず、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置を、図1～図5を用いて説明する。

【0047】

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図であり、同図に示すように、液晶表示部11、バックライト12、バックライト制御部13、表示制御部14、平均輝度検出部15、ピーク検出部16、入力17から構成されている。

10

【0048】

入力17からは、液晶表示部11に表示する映像信号であるPIC(Picture)信号が、例えばY色差信号の形式で入力される。表示制御部14では、PIC信号を液晶表示部11に表示するための制御を行い、DRV(Drive)信号として液晶表示部11に出力する。バックライト12は、透過型である液晶表示部11が画面輝度を得るための光源である。

【0049】

平均輝度検出部15では、PIC信号の平均輝度を検出し、AVE(Average)信号としてバックライト制御部13に出力する。平均輝度は百分率で表し、表示映像が画面全体ですべて黒の場合、平均輝度は0%である。すべて最高値の白の場合、平均輝度は100%である。バックライト制御部13はAVE信号を入力し、バックライト12の輝度をCTL(Control)信号により制御する。制御の特性は、AVE信号が大きければバックライトの輝度を下げ、小さければバックライトの輝度を上げる。

20

【0050】

本発明の画像表示装置の特徴は、ピーク検出部16を有することにある。ピーク検出部16の出力であるPEK(Peak)信号もまた、AVE信号と同様にバックライト制御部13に渡される。

【0051】

図2は、ピーク検出部16の詳細なブロック図である。図2において、21は比較器、22はカウンタ、23は判別器、24は閾値m発生器、25は閾値n発生器、26はVリセットS、27はVリセットE、28は入力、29は出力である。

30

【0052】

入力28からはPIC信号が入力され、比較器21に入力される。比較器21では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値m発生器24で発生する閾値mとを比較し、比較結果をCMP(Compare)信号としてカウンタ22に出力する。CMP信号は、例えば閾値mより入力輝度信号レベルが大きい場合はHighを、小さい場合はLowの状態を取る。VリセットS26は、映像信号の垂直スタート位相に従いV-ST(Vertical-start)信号パルスを発生する。VリセットE27は、映像信号の垂直エンド位相に従いV-END(Vertical-end)信号パルスを発生する。映像信号の垂直スタート、垂直エンドは、例えばPIC信号に付随する垂直同期信号の立ち上がり、立ち下りで規定される。カウンタ22は、このV-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行う。V-ST信号でカウンタ値をリセットし、CMP信号がHigh、つまりPIC信号の輝度レベルが閾値mより大きい場合は+1のアップカウント動作を行い、CMP信号がLowの場合はカウンタ値をホールドする。そして、V-END信号でカウンタ値をラッチして確定し、CNT(Count)信号として判別器23に出力する。判別器23では、V-END信号で確定したCNT信号と閾値n発生器25の閾値nを比較し、PEK信号として出力29から出力する。PEK信号の状態は、例えばCNT信号の値が閾値nよりも大きければHigh、小さい場合はLowの状態を取る。

40

【0053】

50

ピーク検出部 16 では、上記説明の一連の動作を V - S T 信号と V - E N D 信号で規定される期間において、画面内のすべての画素に対して行う。P I C 信号が V G A 解像度の信号であると仮定すれば、一連の動作におけるカウント回数は約 30 万回 (= 640 × 480) となる。ここでは P I C 信号は 8 ビットのデジタル信号であると仮定する。よって、P I C 信号の輝度レベルは、例えば黒が 0、最高値である白が 255 となる。また、閾値 m が 200、閾値 n が 300 であると仮定する。まず V - S T 信号でカウンタ 22 のカウント値が 0 にリセットされる。比較器 21 において、順次入力される P I C 信号の輝度レベルと閾値 m (= 200) とが画素単位で比較され、m (= 200) 以上である場合、比較器 21 が H i g h 信号をカウンタ 22 に送り、カウンタ 22 が + 1 のアップカウントする。m (= 200) 以下である場合、比較器 21 が L o w 信号をカウンタ 22 に送り、
10 カウンタ 22 はカウント値をホールドして何もしない。そして、V - E N D 信号でカウンタ 22 の結果を判別器 23 に送る。判別器 23 では、カウンタ 22 の結果が閾値 n (= 300) より大きい小さいかの判断を行う。つまり、垂直同期で規定される映像スタートからエンドまでの 1 画面の映像信号を入力される順に画素毎に閾値 m と比較して、閾値 m 以上のレベルの画素数をカウントし、カウント結果が閾値 n 以上であれば、30 万画素の画面にて、レベル m 以上の画素が n 個以上存在したという判断から、ピークがあると判定して、結果を出力する。

【0054】

カウンタ 22 によるアップカウントはすべての画素に対してではなく、d 画素おき (d は任意の整数) でもよい場合もあり、その場合処理の動作速度 (クロックスピード) を 1 / d に落とすことが可能である。また、1 ラインおきでもピーク検出が十分行える場合もある。ここで、ラインとは、液晶表示部 11 に P I C 信号を表示する際の垂直方向の走査単位を示す。
20

【0055】

また、閾値 m が 200、閾値 n が 300 の場合を説明したが、m = 255、つまり画像のなかで最大振幅レベルを持つ画素を検出対象としてもよい。また、n = 1、つまり画像のなかでただひとつでも閾値 m を超えた場合、ピークがあると判断してもよい。

【0056】

次に、バックライト制御部 13 の動作について、図 3 A 及び 3 B を用いて説明する。図 3 A 及び 3 B は、バックライト制御部 13 の制御特性を示す図である。図 3 A において、横軸は平均輝度検出部 15 にて検出された平均輝度 (%) であり、画面が全黒の場合 0 %、全白の場合 100 % である。縦軸は、白 (8 ビットデジタル信号で 255 レベル) を表示した液晶表示部 11 が、バックライト制御部 13 によって制御されたバックライト 12 に照射された結果の画面輝度 (カンデラ、 cd/m^2) である。平均輝度 0 % は全表示エリアが 0 レベルの黒を表示している場合を意味するので、平均輝度 0 % の場合の 255 レベルの白を表示した際の輝度という表現は厳密には矛盾するが、説明の簡便化のため平均輝度がほぼ 0 % の場合を 0 % と表現する。例えば V G A 解像度において、画面全体が 0 レベルの黒を表示しているなかに、20 画素 × 20 画素のエリアに 255 レベルの白を表示した場合の平均輝度は 0.13 % であり、このような場合を平均輝度 0 % と表現する。図 3 B は、図 3 A が示す特性図のデータ (数値) を示す図である。本実施形態の特徴は、この平均輝度と画面輝度の特性が 2 種類あることにある。図 3 A では、特性 3 - 1 と特性 3 - 2 の 2 つの特性を持つ。この 2 つの特性を、ピーク検出部 16 の検出結果である P E K 信号によって切り替える。
30

【0057】

図 3 A において、平均輝度が 40 % のポイントが制御特性を切り替える特性変更点であり、この点より平均輝度が大きい小さいかで (この点を平均輝度が超えたか否かで) バックライト 12 の制御特性を切り替える。図 3 A において、切り替えは P E K 信号に従い、P E K 信号が H i g h (ピーク検出部 16 が表示映像にピークがあると判断した) の場合、図 3 A 中の特性 3 - 1 を選択し、この特性図が示す画面輝度が得られるよう、バックライト 12 を制御する。つまり、例えば平均輝度が 20 % と低い場合は、画面輝度が 44
40

10

20

30

40

50

0カンデラ得られるようバックライト12を制御する。他方、平均輝度が70%と高い場合には、290カンデラの画面輝度が得られるよう制御する。また、映像にピーク部分が無い場合は、PEK信号のLowレベルに従い、図3Aの特性3-2を選定して、バックライト12を制御する。同じ平均輝度検出結果(例えば平均輝度が20%)でも、ピークありの場合は440カンデラ、ピークなしの場合は390カンデラであるよう、バックライト12を補正する。

【0058】

図3Aは、映像にピーク部分が無い場合において、ピークがあると判断した場合と比較して低い輝度値をとるように補正する。また、この補正は、平均輝度検出値が高い場合の輝度より高い輝度値をとるように制御する。

10

【0059】

この制御により、液晶表示部11に表示する画像にピークがある場合は、平均的に明るい画面の場合よりも暗い画面においてバックライトをより光らせて、画面輝度を得る。例えば、暗い背景の中にスプーンのような金属の映像がある画面に対して、画面輝度をあげるにより金属部分の光沢感を表現する。晴天の空のような平均的に明るい映像では画面輝度を下げることによりスプーンのシーンと青空のシーンのシーンチェンジでの、視覚上のコントラスト感を向上させる。ピークの無い映像の場合は、光沢感を表現したい高い輝度の映像がない、もしくは少ないので、この場合バックライトを光らせても、エネルギーは液晶表示部11に遮られて無駄に消費され、また黒浮きも目立つ。よって、図3Aにおいては、特性3-1よりも輝度上昇をおさえる特性3-2に補正し、制御する。

20

【0060】

また、例えば図16A及び16Bの従来例の特性で、画面輝度を420カンデラで一律に光らせた場合と比較すると、表示する映像信号の内容にもよるが、図3Aの特性は、図16A及び16Bの特性16-1と比較して、消費電力の面でも有利となる。

【0061】

図3Aで示した特性を得るためのハードウェアは、例えばROMを用いたルックアップテーブルで実現しても良いし、折れ線近似の演算でLSI内部に実現してもよい。

【0062】

図3Aでは平均輝度に対して画面輝度をリニアに制御する場合を例に挙げたが、例えば図4A及び4Bに示すように、非線形の特性で制御してもよい。

30

【0063】

また、図3Aでは、特性変更点が40%の場合を例に挙げたが、図4A及び4Bのように、特性変更点が平均輝度の50%の点である場合もあり得、特性変更点となる平均輝度の値は任意である。

【0064】

また、図3Aでは平均輝度100%のとき200カンデラ、平均輝度0%でかつピークありの場合画面輝度500カンデラの特性を例に挙げたが、例えば図5A及び5Bに示すように、平均輝度100%のとき100カンデラ、平均輝度0%でかつピークありの場合画面輝度350カンデラである場合もある。これら平均輝度と画面輝度の関係は、液晶表示部11の特性やバックライト12の特性に依存するものであり、液晶表示部11の特性や、実際に表示画面を評価したその評価結果、または消費電力などを考慮して、最良な値を定めてバックライト制御部13で制御すればよい。

40

【0065】

以上説明したように、本実施形態の画像表示装置は、液晶映像表示部とバックライトと、バックライト制御部と、平均輝度検出手段と、ピーク検出部を備え、表示する映像の平均輝度とピークの状態に応じて、バックライトの輝度を動的に制御する画像表示装置である。

【0066】

つまり、本実施形態では、表示する映像の平均輝度によってバックライトの制御を動的に行い、さらにピークの状態によって制御特性を補正する。すなわち、例えば、ピークの

50

ない暗い映像においては、バックライト輝度の増大は、映像表示手段の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけであるので、平均輝度が低い映像で、かつピークの状態が、ピークがないもしくは少ない映像では、バックライト輝度の増大を抑えるよう補正する。また、暗い映像（平均輝度の値が低い映像）と明るい映像（平均輝度が高い映像）の切り替わりにて、動的なコントラストが向上する。

これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現し、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

【0067】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置を、図6、図7A及び7Bを用いて説明する。 10

【0068】

図6は、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部16のブロック図であり、同図において前記した図2と均等なものには、同一符号を付してある。図6において、61、62、65、66が比較器、63、64がカウンタ、67が判別器、68～71が、それぞれ閾値 m_a 、 m_b 、 n_a 、 n_b を発生する閾値発生器、72が出力である。

【0069】

入力28からはPIC信号が入力され、比較器61、62に各々入力される。比較器61では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値 m_a 発生器68 20
で発生する閾値 m_a とを比較し、比較結果をカウンタ63に出力する。カウンタ63は、V-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行い、結果を比較器65に出力する。比較器65では、カウンタ63の出力と、閾値 n_a 発生器70の閾値 n_a とを比較し、CMP-A信号として判別器67に出力する。

【0070】

比較器62では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値 m_b 発生器69で発生する閾値 m_b とを比較し、比較結果をカウンタ64に出力する。カウンタ64は、V-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行い、結果を比較器66に出力する。比較器66では、カウンタ64の出力と、閾値 n_b 発生器71の閾値 n_b とを比較し、CMP-B信号として判別器67に出力する。 30

【0071】

判別器67は、CMP-A信号とCMP-B信号を入力し、両信号から3段階のピーク検出値であるMOD信号を算出して、出力72から出力する。

【0072】

本実施形態が前記第1実施形態と異なる点は、閾値の異なる2系統のピーク検出手段を持ち、映像信号が持つピークレベルの度合いを3段階で検出していることにある。ピークのレベルと出現頻度から、MOD(Mode)信号は、イメージ的に「ピークが無い」、「ピークが少しある」、「ピークが多い」の3段階の値をとる。このMOD信号を、バックライト制御部13に出力する。

【0073】

例えば、 $m_a = 160$ 、 $m_b = 200$ 、 $n_a = n_b = 400$ と仮定する。PIC信号が1画面のなかに、輝度レベル230の画素が500個存在した場合を仮定すると、比較器65、比較器66はそれぞれ「ピークあり」と判断するので、判別器67は、MOD信号を「ピークが多い」として出力する。 40

【0074】

また、例えば、入力映像輝度信号が1画面のなかに、180レベルの画素が500個、230レベルの画素が100個存在したと仮定する。この場合、比較器65は「ピークがない」と判断し、比較器66は「ピークがある」と判断する。よって、この場合、判別器67はMOD信号を「ピークが少しある」と設定して、出力する。

【0075】

また、例えば、P I C 信号が 1 画面のなかに、1 0 0 レベルの画素が 5 0 0 個、1 8 0 レベルの画素が 1 0 0 個存在したと仮定する。この場合、比較器 6 5 および比較器 6 6 はともに「ピークがない」と判断する。よって、この場合、判別器 6 7 は、M O D 信号を「ピークがない」として、出力する。

【 0 0 7 6 】

図 7 A 及び 7 B は、本実施形態における、バックライト制御部 1 3 の制御特性を示す図であり、図 7 A において、横軸は平均輝度検出部 1 5 にて検出された平均輝度であり、縦軸はバックライト 1 2 によって照射された結果の液晶表示部 1 1 の画面輝度である。

【 0 0 7 7 】

図 7 A 及び 7 B から明らかなように、第 2 実施形態におけるバックライト制御部 1 3 は、3 つの特性を持つ。この異なる 3 つの特性を、図 6 で説明したピーク検出部 1 6 の検出結果である M O D 信号によって切り替える。具体的には、M O D 信号が、「ピークが多い」という状態である場合は特性 7 - 1 を選択し、バックライト 1 2 を制御する。「ピークが少しある」という状態である場合は特性 7 - 2 を選択する。「ピークがない」という状態である場合は特性 7 - 3 を選択する。第 1 実施形態の構成が 2 値検出による切り替えであったのに比べて、本実施形態では、より細かい制御を行うことが可能となる。

【 0 0 7 8 】

なお上記の例では、ピークの有無を 3 状態で検出して、3 つの制御特性を持った例を挙げたが、ピークの有無を 4 つ以上の状態で検出して、検出状態の数に対応した制御特性を持たせてもよい。

【 0 0 7 9 】

以上説明したように、本実施形態では、ピーク検出により複数の状態を検出させ、そのピーク検出状態の数の制御特性を持たせることで、より理想的な処理を行うことが可能となる。

【 0 0 8 0 】

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態に係る画像表示装置を、図 8 を用いて説明する。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部 1 6 の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図 2 と均等なものには、同一符号を付してある。図 8 において、8 1、8 3 は比較器、8 2 はラッチ、8 4 は閾値 p 発生器である。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の特徴は、比較器 8 1 がループを構成して、表示する映像における最大輝度レベルを検出している点にある。つまり、比較結果である F B K (F e e d b a c k) 信号を比較器 8 1 の入力にフィードバックしている。比較器 8 1 のフィードバック動作は順次入力される P I C 信号の画素単位であり、P I C 信号と F B K 信号のレベルを比較して、大きいほうの信号を更新した F B K 信号として出力する。

【 0 0 8 3 】

比較器 8 1 の処理開始である P I C 信号の映像スタートの時点で、V リセット S 2 6 の出力である V - S T 信号に従い F B K 信号をゼロにリセットする。例えば P I C 信号が映像スタートから順に、a 0、a 1、a 2、a 3 という画素の順に入力されて、レベルがそれぞれ a 0 = 5 0、a 1 = 2 0 0、a 2 = 1 4 0、a 3 = 5 0 であると仮定する。映像スタート時点では F B K 信号はゼロにリセットされるので、1 番目の画素 a 0 を入力する時間では、比較器 8 1 は a 0 とゼロを比較して、F B K 信号として 5 0 (= a 0) を出力する。次の画素 a 1 が入力される時間では、a 1 とフィードバックされる F B K 信号が比較されるので、実質 a 0 と a 1 のレベルの比較となり、更新する F B K 信号のレベルは 2 0 0 (= a 1) となる。その次の時間では、a 2 とフィードバックされる F B K 信号との比較であるので、F B K 信号のほうが大きく、F B K 信号は 2 0 0 が維持される。次の時間の a 3 との比較でも、F B K 信号は 2 0 0 が維持される。このように、画素単位で順次入力に対して比較処理を行い、垂直映像スタートから入力される画素のうち最大レベルの情

報を検出する。この動作を垂直映像エンドまで繰り返して、1画面内で最大レベルを検出する。

【0084】

ラッチ82は、垂直映像エンドのタイミングで比較器81の演算結果を取り込み、比較器83に出力する。比較器83では、閾値p発生器84からの閾値pと、ラッチ82の出力とを比較して、ラッチ82の出力レベルが閾値pより大きい場合、「ピークあり」と判断して、結果をPEK信号として出力29からバックライト制御部13に出力する。バックライト制御部13では、PEK信号で前述の図3A及び3Bの特性を切り替えて、バックライト12を制御する。

【0085】

以上説明したように、本実施形態では、ループを組んで順次入力信号と過去の最大レベルとを画素単位で比較することにより、表示する映像における最大レベルを検出する。比較動作は、入力映像信号の垂直映像スタートから垂直映像エンドまでの1画面に対して行う。かような構成と動作をとる本実施形態では、前記第1実施形態のピーク検出と比較して、カウンタが省略できる分、回路規模が小さくなり、消費電力も有利となる。また、管理する閾値も1つで済み、システム調整が容易となる。

【0086】

<第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態に係る画像表示装置を、図9を用いて説明する。

【0087】

図9は、本発明の第4実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部16の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図2、図6、図8と均等なものには、同一符号を付してある。図9において、91、92は比較器、93は判別器、94、95は、閾値pa、pbを各々発生する閾値発生器、96は出力である。

【0088】

本実施形態の特徴は、ラッチ82の出力に対して2種類の閾値pa、pbと比較し、3種類のピークの状態を検出し、PMOD(Peak Mode)信号として「ピークが小さい」、「ピークが中間レベル」、「ピークが大きい」の情報を、出力96からバックライト制御部13に出力するようにしたことにある。

【0089】

例えば、pa = 200、pb = 150であると仮定する。ラッチ82の出力が230レベルである場合、比較器91、92ともに「ピークがある」と判断する。よって、判別器93では、「ピークが大きい」と判断する。

【0090】

また例えば、pa = 200、pb = 150であり、かつラッチ82の出力が160レベルである場合、比較器91は「ピークがない」という結果を出力し、比較器92は「ピークがある」という結果を出力する。よって、判別器93は「ピークが中間レベル」と判断する。

【0091】

また例えば、pa = 200、pb = 150であり、かつラッチ82の出力が100レベルである場合、比較器91、92ともに「ピークがない」という結果を出力する。よって、判別器93は「ピークが小さい」と判断する。

【0092】

バックライト制御部13は、PMOD信号を受け取り、図7A及び7Bの特性を用いて、3段階のバックライト制御を行う。PMOD信号が「ピークが大きい」場合は、特性7-1を選択する。「ピークが中間レベル」の場合は特性7-2を、「ピークが小さい」の場合は特性7-3をそれぞれ選択する。

【0093】

なお上記の例では、ピークのレベルを3状態で検出して、3つの制御特性を持った例を挙げたが、ピークのレベルを4つ以上の状態で検出して、検出状態の数に対応した制御特

10

20

30

40

50

性を持たせてもよい。

【0094】

以上説明したように、本実施形態では、第3実施形態で説明したピーク検出を、複数の閾値から複数の状態として検出してバックライトを制御することにより、より理想的な処理を行うことが可能となる。

【0095】

<実施形態5>

次に、本発明の第5実施形態に係る画像表示装置を、図10A及び10Bを用いて説明する。

【0096】

図10A及び10Bは、本発明の第5実施形態に係る画像表示装置のバックライト制御部13の制御特性を示す図である。図10Aにおいて、横軸は平均輝度検出部15にて検出された平均輝度(%)であり、縦軸はバックライト12によって照射された結果の液晶表示部11の画面輝度である。

【0097】

本実施形態の特徴は、閾値を設定して、ある範囲では画面輝度を平均輝度によらずに一定値に制御するようにしたことにある。図10A及び10Bでは、平均輝度が低い側の閾値 r_a は20%である場合を示している。検出された平均輝度が20%以下の場合、平均輝度によらずに画面輝度は一定値であり、ピーク検出部16においてピークが検出された場合の画面輝度は500カンデラ、ピークが検出されなかった場合の画面輝度は400カンデラである。また平均輝度が高い側の閾値 r_b は80%の場合を示している。検出された平均輝度が80%以上の場合、平均輝度によらずに画面輝度は一定値であり、またピーク検出部16の検出結果にもよらず、画面輝度は200カンデラである。

【0098】

これは、画像の平均輝度を検出した場合、一般的に閾値 r_a 以下、もしくは閾値 r_b 以上の検出結果の発生頻度が低いことを考慮した特性である。頻度の低い部分を固定値とし、バックライトのダイナミックレンジを検出頻度の高い部分で有効に使用するものである。

【0099】

なお、図10A及び10Bでは、閾値 r_a 、 r_b をそれぞれ20%、80%の場合を想定したが、例えば閾値 r_a は30%でもよい。閾値 r_b は70%でもよい。また、閾値 r_a のみを有効(例えば30%)にして、閾値 r_b は100%、つまり無効にする特性でもよい。もしくは閾値 r_b のみ有効(例えば70%)にして、閾値 r_a は0%、つまり無効にする特性でもよい。

【0100】

以上述べたように、本実施形態の特徴は、バックライト制御特性において閾値を設定して、ある範囲で画面輝度が平均輝度によらずに固定値をとるようにしたことにある。閾値は、平均輝度が低い側と高い側の両側において設定するか、もしくはどちらか一方のみを設定する。この特徴により、バックライトのダイナミックレンジを検出頻度の高い部分で有効に使用し、表示映像に最適な制御を行うことが可能となる。

【0101】

<第6実施形態>

次に、本発明の第6実施形態に係る画像表示装置を、図11、図12A及び12Bを用いて説明する。

【0102】

図11は、本発明の第6実施形態に係る画像表示装置である投射型液晶プロジェクタの構成を示すブロック図であり、同図において前記した図1と均等なものには同一符号を付してある。図11において、111はスクリーン、112は投射レンズ、113は液晶ライトバルブ、114はランプ、115はランプ制御部である。

【0103】

10

20

30

40

50

ランプ制御部 115 では、平均輝度検出部 15 で検出された平均輝度信号である A V E 信号と、ピーク検出部 16 で検出された P E K 信号とに基づき、ランプ 114 の制御を行う。ランプ 114 は、ランプ制御部 115 の制御に従い、液晶ライトバルブ 113 に光を照射する。液晶ライトバルブ 113 は 1 枚もしくは 3 枚からなる透過型液晶パネルで構成されており、光源であるランプ 114 の光を R G B それぞれに変調する。液晶ライトバルブ 113 を通過した光は、投射レンズ 112 で拡大され、スクリーン 111 に投影され、表示映像となる。

【0104】

ランプ制御部 115 におけるランプ 114 の制御特性を、図 12 A 及び 12 B に示す。図 12 A において、横軸は平均輝度検出部 15 にて検出された平均輝度 (%) であり、縦軸はランプ制御部 115 によって制御されたランプ 114 に照射された結果のスクリーン 111 のスクリーン輝度 (ルーメン) である。特性 12 - 1 と特性 12 - 2 は、P E K 信号で切り替える。つまり、ピーク検出部 16 においてピークがあるもしくは多いと判断した場合、特性 12 - 1 に示すスクリーン輝度を得るよう、ランプ 114 を制御する。ピークがないもしくは少ないと判断した場合、特性 12 - 2 に示すスクリーン輝度を得るよう、ランプ 114 を制御する。

10

【0105】

以上のように、本発明の画像表示装置は、直視型液晶表示装置のみならず投射型液晶表示装置に対しても好適である。

【0106】

< 第 7 実施形態 >

次に、本発明の第 7 実施形態に係る画像表示装置を、図 13、図 14 A 及び 14 B を用いて説明する。

20

【0107】

図 13 は、本発明の第 7 実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図 1 と均等なものには、同一符号を付してある。

【0108】

図 13 において、101 は映像判定部であり、この処理部にて表示する画像の特徴を判定する。判定結果を、P - B R T (P i c t u r e - B r i g h t) 信号と、P - P E K (P i c t u r e - P e a k) 信号として、バックライト制御部 13 に出力する。P - B R T 信号は、表示する映像信号の明るさの度合いを示す信号であり、例えば表示する映像信号の平均輝度値の検出による検出結果である。また、P - P E K 信号は、表示する映像信号のピーク値の度合いを示す信号であり、例えば、前記の第 1 実施形態の図 2 で説明した処理にて得られる。

30

【0109】

また、図 14 A 及び 14 B は、本発明の第 7 実施形態に係る画像表示装置のバックライト制御部 13 の制御特性を示す図である。図 14 A において、横軸は P - B R T 信号であり、値が大きくなるほど、表示する映像が明るい、もしくは平均輝度が大きいことを表している。縦軸はバックライト 12 の発光面の明るさ (輝度) を示している。例えば液晶表示部 11 の透過率が 5 % であるとする、バックライト輝度が 2000 カンデラであれば、その光が液晶表示部 11 を通過して、表示画面として得られる輝度は、およそ 100 カンデラである。

40

【0110】

図 14 A 及び 14 B には 2 つの異なる特性が記されている。この特性 14 - 1 と特性 14 - 2 は、前述の P - P E K 信号によって切り替えられる。具体的には、P - P E K 信号が小さい場合、特性 14 - 2 を選択してバックライトを制御する。P - P E K 信号が大きい場合、特性 14 - 1 を選択してバックライトを制御する。つまり、図 14 A 及び 14 B が意味するところは、ピークが大きくもしくは多く、かつ画面が暗い場合は、よりバックライトの発光量を増大させる。ピークが小さくもしくは少なく、かつ画面が暗い場合は、バックライトの発光量を抑える。

50

【 0 1 1 1 】

以上説明したように、本実施形態では、映像表示が所定のレベルより暗いこと、もしくは表示する映像が暗いか明るいかを検出する手段と映像のピーク検出手段をもちいて、バックライト（光源）の光量を制御する。その特性は、映像表示の1画面の平均レベルがある値より暗い場合において、ピークの状態が、ピークがあるもしくは多いと判断した場合には、前記光源を、ピークがないもしくは少ないと判断した場合と比較して高い輝度値をとる。上記制御により、例えば夜空に花火が打ちあがるようなシーンで、花火が開花して暗い夜空のなかに明るい映像が発生した映像に対してのみ、その輝度の高い花火のつやを十分表現するために、バックライトの光量を増大させる。花火の開花の有無は、ピーク検出によって判定する。これらの処理により、花火の発光のつやが十分表現可能となり、また花火のシーン（夜空）と全体的に明るいシーン（観客などのシーン）とのシーンチェンジで、拡大されたダイナミックコントラストを表現することが可能となる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 2 】

【 図 1 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 A 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 3 B 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

20

【 図 4 A 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の他の1例を示す説明図である。

【 図 4 B 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の他の1例を示す説明図である。

【 図 5 A 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性のさらに他の1例を示す説明図である。

【 図 5 B 】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性のさらに他の1例を示す説明図である。

【 図 6 】本発明の第2実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

30

【 図 7 A 】本発明の第2実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 7 B 】本発明の第2実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 8 】本発明の第3実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【 図 9 】本発明の第4実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【 図 10 A 】本発明の第5実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

40

【 図 10 B 】本発明の第5実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 11 】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置である投射型液晶プロジェクタの構成を示すブロック図である。

【 図 12 A 】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置における、ランプ制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 12 B 】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置における、ランプ制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【 図 13 】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

50

【図14A】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図14B】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図15】従来技術による画像表示装置の構成を示すブロック図である。

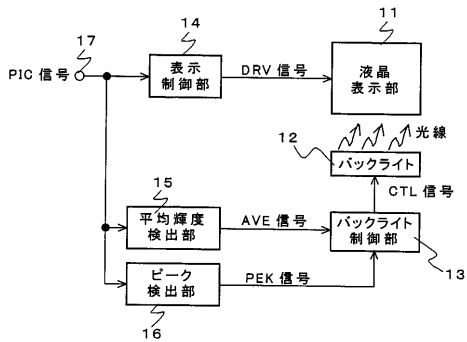
【図16A】図15の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

【図16B】図15の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

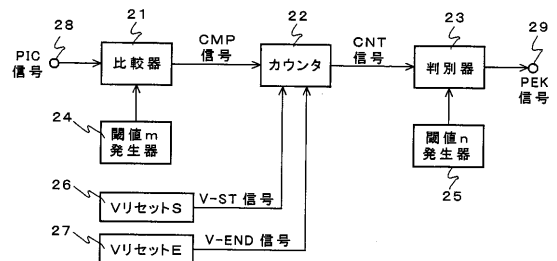
【図17】他の従来技術による画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図18】図17の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

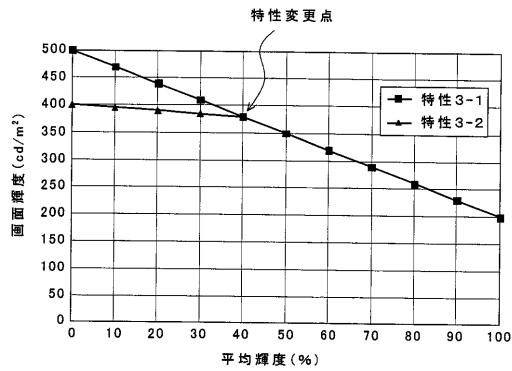
【図1】



【図2】



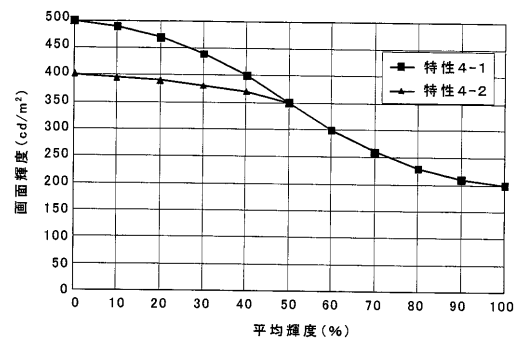
【 図 3 A 】



【 図 3 B 】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)	
	特性 3-1	特性 3-2
0	500	400
10	470	395
20	440	390
30	410	385
40	380	380
50	350	350
60	320	320
70	290	290
80	260	260
90	230	230
100	200	200

【 図 4 A 】



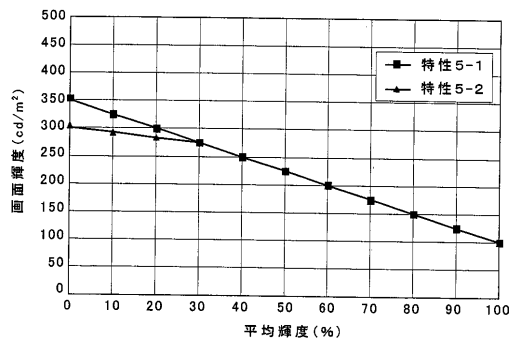
【 図 4 B 】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)	
	特性 4-1	特性 4-2
0	500	400
10	490	395
20	470	390
30	440	380
40	400	370
50	350	350
60	300	300
70	260	260
80	230	230
90	210	210
100	200	200

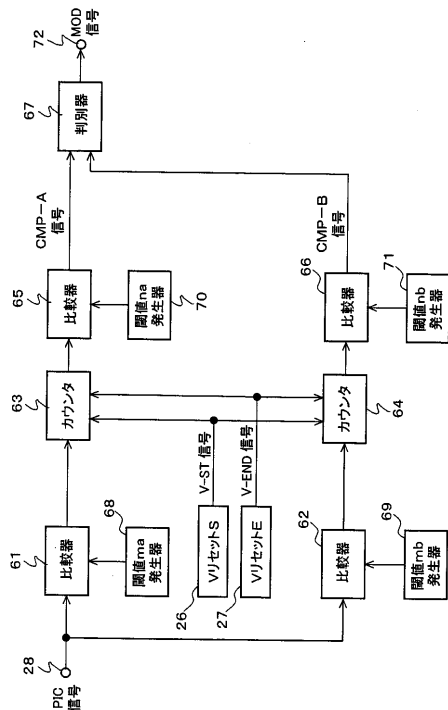
【 図 5 B 】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)	
	特性 5-1	特性 5-2
0	350	300
10	325	292
20	300	283
30	275	275
40	250	250
50	225	225
60	200	200
70	175	175
80	150	150
90	125	125
100	100	100

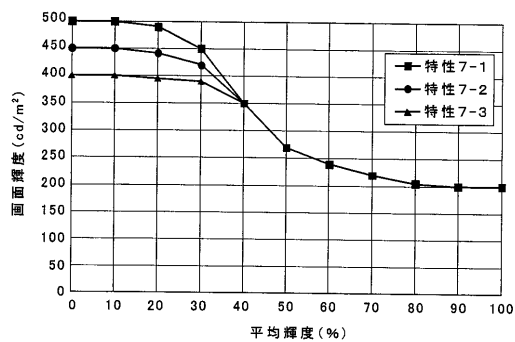
【 図 5 A 】



【図6】



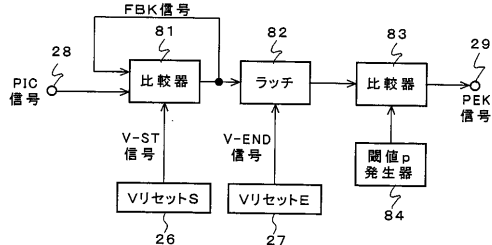
【図7A】



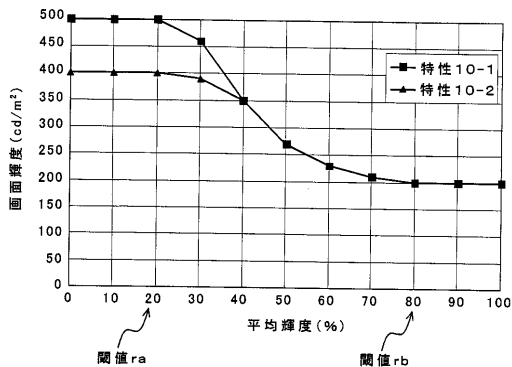
【図7B】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)		
	特性7-1	特性7-2	特性7-3
0	500	450	400
10	500	450	400
20	490	442	395
30	450	420	390
40	350	350	350
50	270	270	270
60	240	240	240
70	220	220	220
80	205	205	205
90	200	200	200
100	200	200	200

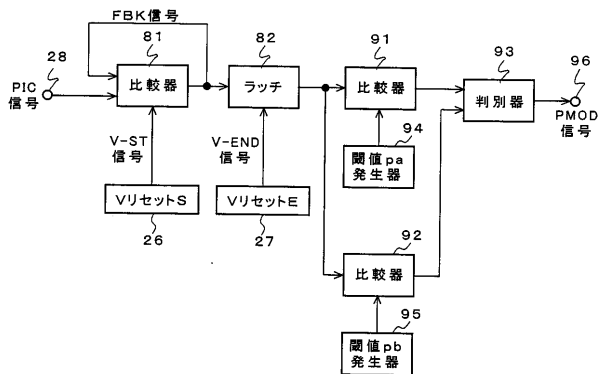
【図8】



【図10A】



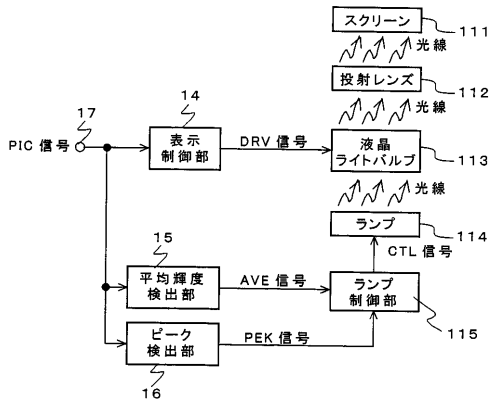
【図9】



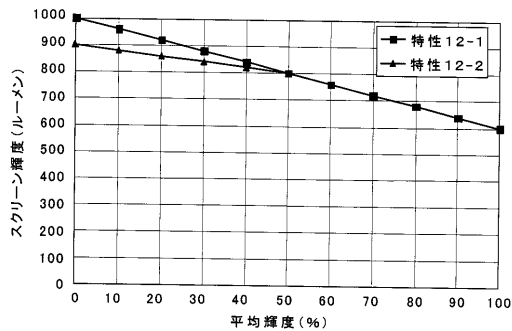
【図10B】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)	
	特性10-1	特性10-2
0	500	400
10	500	400
20	500	400
30	460	390
40	350	350
50	270	270
60	230	230
70	210	210
80	200	200
90	200	200
100	200	200

【図 1 1】



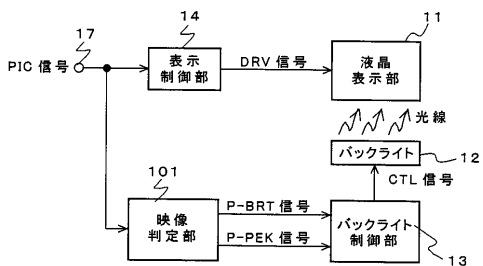
【図 1 2 A】



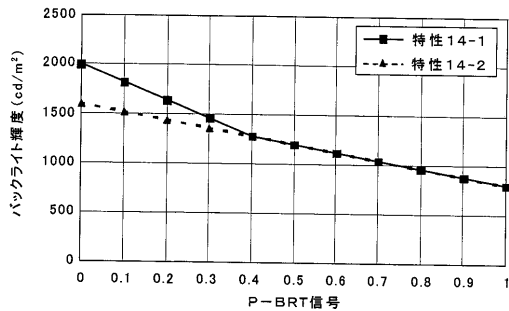
【図 1 2 B】

平均輝度 (%)	スクリーン輝度 (ルーメン)	
	特性 12-1	特性 12-2
0	1000	900
10	960	880
20	920	860
30	880	840
40	840	820
50	800	800
60	760	760
70	720	720
80	680	680
90	640	640
100	600	600

【図 1 3】



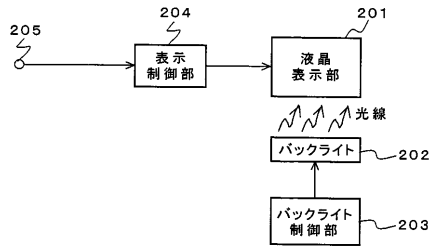
【図 1 4 A】



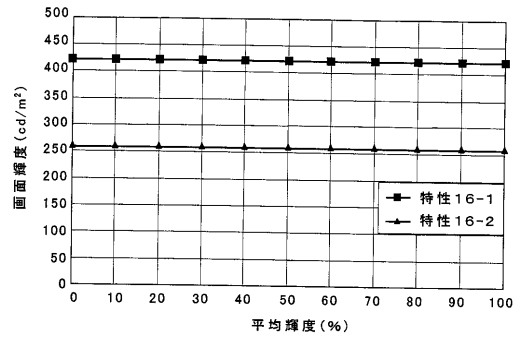
【図 1 4 B】

P-BRT 信号	バックライト輝度 (cd/m²)	
	特性 14-1	特性 14-2
0	2000	1600
0.1	1820	1520
0.2	1640	1440
0.3	1460	1360
0.4	1280	1280
0.5	1200	1200
0.6	1120	1120
0.7	1040	1040
0.8	960	960
0.9	880	880
1	800	800

【図 15】



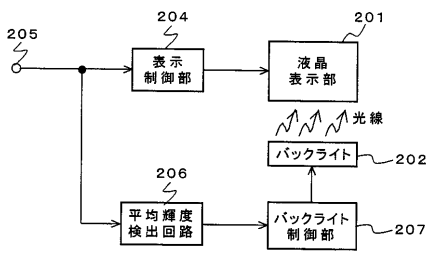
【図 16 A】



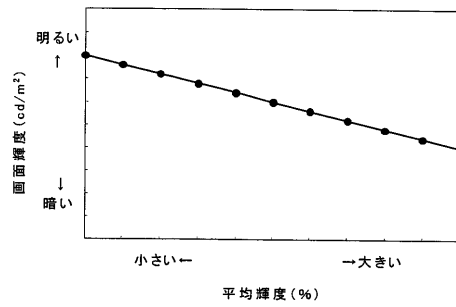
【図 16 B】

平均輝度 (%)	画面輝度 (cd/m ²)	
	特性 16-1	特性 16-2
0	420	260
10	420	260
20	420	260
30	420	260
40	420	260
50	420	260
60	420	260
70	420	260
80	420	260
90	420	260
100	420	260

【図 17】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成16年4月2日(2004.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、
入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、
前記画面輝度の制御に関して、映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を有しており、

前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて、前記複数の制御特性を切り替えることにより、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像表示装置において、

前記複数の制御特性のそれぞれは、少なくとも予め定めた映像の平均輝度の範囲内において前記映像の平均輝度が大きいものほど前記画面輝度を抑制する特性であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段により検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑制する方の制御特性に切り替えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】

請求項1又は2に記載の画像表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合は、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて前記制御特性を切り替えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】

請求項4に記載の画像表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して輝度を抑制する方の特性に切り替えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項6】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、

入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、

前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態に応じて前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置

【請求項7】

請求項6に記載の画像表示装置において、

前記ピークの状態が、ピークがないもしくは少ない状態である場合には、ピークがあるもしくは多い状態である場合と比較して前記画面輝度を抑制するように画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項8】

請求項1乃至7の何れか1項に記載の画像表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が前記所定値以下である場合、前記入力映像の平均輝度が前記所定値を超えた場合の輝度より高い輝度をとるように前記画面輝度を補正することを特徴

とする画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m (m は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n 個 (n は予め定められた設定値) 以上存在する場合に、ピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_a (m_a は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_a 個 (n_a は予め定められた設定値) 以上存在する場合と、入力映像のなかにレベル m_b (m_b は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_b 個 (n_b は予め定められた設定値) 以上存在する場合とを各々検出することにより、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_x より大きいレベルの画素が個数 n_x 個 (m_x と n_x は各々予め定められた設定値) 以上存在する場合を検出するための閾値 m_x と n_x の組み合わせを 3 つ以上持ち、複数の組み合わせの結果から前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p (p は予め定められた設定値) の大小を比較し、最大映像レベルがレベル p より大きい場合にピークがあると前記ピークの状態を判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p_a 、レベル p_b (p_a , p_b は各々予め定められた設定値) の大小を各々比較して、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルと比較するレベル p_x (p_x は予め定められた設定値) を 3 つ以上持ち、各々の比較から、前記ピークの状態を段階的に判定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記所定値より小さい値の第 1 の閾値 r_a (r_a は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 1 の閾値 r_a より小さい場合、前記画面輝度を固定値とするように制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

前記所定値より大きい値の第 2 の閾値 r_b (r_b は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 2 の閾値 r_b より大きい場合、前記画面輝度を固定値とするよう制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 17】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画像表示装置において、

入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、

前記入力映像の平均輝度と、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態の両方を用いて、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 18】

入力映像の明るさの度合いに応じて画面輝度を制御する画像表示装置であって、
入力映像のピークの状態を検出するピーク検出手段を備え、
前記入力映像の明るさの度合いが所定値以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出したピークの状態に応じて、前記画面輝度を補正することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 19】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、
入力映像のピークの状態を検出する工程と、
前記映像の平均輝度に応じた前記画面輝度の複数の制御特性を、前記検出したピークの状態に応じて切り替える工程とを有することを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 20】

入力映像の平均輝度に応じて画面輝度を制御する画面輝度制御方法であって、
入力映像のピークの状態を検出する工程と、
前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合において、前記ピーク検出手段により検出されたピークの状態に応じて前記画面輝度を補正する工程とを有することを特徴とする画像表示方法。

【手続補正書】

【提出日】平成16年6月29日(2004.6.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、
入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、
前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、
入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、
前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の液晶表示装置において、
前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記入力映像の平均輝度が大きいほど、前記光源の輝度を抑制することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、
入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、

前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大するように補正することを特徴とする液晶表示装置。

。—
【請求項 7】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大するように、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、

入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、

前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少するように補正することを特徴とする液晶表示装置。

。—
【請求項 9】

請求項 8 に記載の液晶表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少するように、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を補正することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記入力映像の平均輝度が大きいほど、前記光源の輝度を抑制することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m (m は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n 個 (n は予め定められた設定値) 以上存在する場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいと判定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_a (m_a は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_a 個 (n_a は予め定められた設定値) 以上存在する場合と、入力映像のなかにレベル m_b (m_b は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_b 個 (n_b は予め定められた設定値) 以上存在する場合とを各々検出することにより、前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_x より大きいレベルの画素が個数 n_x 個 (m_x と n_x は各々予め定められた設定値) 以上存在する場合を検出するための閾値 m_x と n_x の組み合わせを 3 つ以上持ち、これらの組み合わせによる比較の結果から前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p (p は予め定められた設定値) の大きさを比較し、最大映像レベルがレベル p より大きい場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいと判定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベ

ルとレベル p_a 、レベル p_b (p_a , p_b は各々予め定められた設定値) の大きを各々比較して、前記 ピークレベルの度合い を段階的に判定することを特徴とする 液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルと比較するレベル p_x (p_x は予め定められた設定値) を 3 つ以上持ち、各々の比較から、前記 ピークレベルの度合い を段階的に判定することを特徴とする 液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 2、4、7、9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記所定値より小さい値の第 1 の閾値 r_a (r_a は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 1 の閾値 r_a より小さい場合、前記 光源の輝度 を固定値とするように制御することを特徴とする 液晶表示装置。

【請求項 18】

請求項 2、4、7、9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記所定値より大きい値の第 2 の閾値 r_b (r_b は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 2 の閾値 r_b より大きい場合、前記 光源の輝度 を固定値とするよう制御することを特徴とする 液晶表示装置。

【請求項 19】

入力映像の平均輝度に応じて 光源の輝度 を制御する表示制御方法であって、

入力映像の ピークレベルの度合い を複数段階で検出する工程と、

前記 ピークレベルの度合い が大きいほど、前記 光源の輝度 を増大する工程とを有することを特徴とする 表示制御方法。

【請求項 20】

入力映像の平均輝度に応じて 光源の輝度 を制御する表示制御方法であって、

入力映像の ピークレベルの度合い を複数段階で検出する工程と、

前記 ピークレベルの度合い が小さいほど、前記 光源の輝度 を減少する工程とを有することを特徴とする 表示制御方法。

【請求項 21】

入力映像の平均輝度に応じて 光源の輝度 を制御する表示制御方法であって、

入力映像の ピークレベルの度合い を複数段階で検出する工程と、

前記入力映像の平均輝度に対する 光源の制御特性 を、前記 ピークレベルの度合い が大きいほど、前記 光源の輝度 を増大するように補正する工程とを有することを特徴とする 表示制御方法。

【請求項 22】

入力映像の平均輝度に応じて 光源の輝度 を制御する表示制御方法であって、

入力映像の ピークレベルの度合い を複数段階で検出する工程と、

前記入力映像の平均輝度に対する 光源の制御特性 を、前記 ピークレベルの度合い が小さいほど、前記 光源の輝度 を減少するように補正する工程とを有することを特徴とする 表示制御方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号を表示する画像表示装置及び表示制御方法に関し、より詳しくは、光源を有し、表示する映像信号に応じて動的に光源の輝度調整を行う、直視型もしくは投射型の透過型液晶画像表示装置及び 表示制御方法 に関する。

【背景技術】

【0002】

光源手段を有する透過型の画像表示装置として液晶画像表示装置がある。透過型の画像表示装置は、液晶パネル自体は発光しない非発光型なので、光源を別途必要とする。直視型液晶画像表示装置では、液晶パネルの背面にバックライトと称する光照射部が設けられており、光源として一般的に冷陰極管という蛍光管が使われる。俗に液晶プロジェクタと呼ばれる投射型液晶画像表示装置では、スクリーンに投射された画面の輝度をハロゲンランプやメタルハライドランプなどのランプ光源から得ている。

【0003】

図15に、一般的な直視型液晶画像表示装置の構成を示す。図15において、201は液晶表示部、202はバックライト、203はバックライト制御部、204は表示制御部、205は入力である。入力205からは、液晶表示部201に表示する映像信号が、例えばYPbPr信号（輝度信号と色差信号）の形式で入力される。表示制御部204では、入力した映像信号を液晶表示部201に表示するための制御を行う。具体的にはYPbPr信号をRGB信号に変換したり、液晶表示部201の駆動方法に従って映像信号を並び替えたり、液晶表示部201に最適なガンマ補正を行うなどの処理を行う。バックライト202は、液晶表示部201が輝度を得るための光源である。バックライト制御部203は、バックライト202の駆動制御を行う。バックライト制御部203は、バックライト202を常にある一定の輝度で発光するように制御を行う。バックライト制御部203は調光機能を持つ場合がある。調光対応のバックライト制御部では、予め決められた発光輝度を得るための設定電圧値（もしくは電流値）を複数種類持ち、例えばマイコンなどからの指令を受けて、適宜設定値を切り替えることによりバックライト202の輝度を切り替える。

【0004】

図16A及び16Bは、表示する映像信号の平均輝度レベルと画像表示装置の画面輝度の関係を示す図である。調光制御として2種類の画面輝度の設定を図示している。特性16-1はユーザー設定で、観察者が「明るい」モードを選定した際の、バックライト調光の場合の特性であり、液晶に白を表示した際に得られる画面輝度が420カンデラである。特性16-2は「標準」モードを選定した際の、バックライト調光の場合の特性であり、液晶に白を表示した際に得られる画面輝度が260カンデラである。図16A及び16Bから明らかなように、調光機能によって画像表示装置を観察する観察者は画面輝度を変更できるが、この輝度の変更は画像表示装置に表示される映像信号とは無関係に、常に一定輝度である。

【0005】

画像表示装置の画面輝度（明るさ）は、液晶表示部201の透過率とバックライト202の発光輝度の積で決まる。前述したように、バックライト202の輝度は映像信号とは無関係に一定であるので、表示する映像信号の階調は、液晶表示部201の透過率のみに従うことになる。つまり、画像表示装置の表示能力は液晶表示部201が表示しうるダイナミックレンジ（白と黒各々の明るさの表示能力）によって決まると言える。

【0006】

近年、液晶画像表示装置の画質をより高品位に、または見やすくするため、随時変化する映像信号に応じて、映像信号のコントラスト調整や光源の輝度調整を動的に行う改善方法が、種々提案されている。

【0007】

バックライトの輝度調整を動的に行う従来の改善方法としては、例えば、特許文献1に開示されているものが存在する。この特許文献1に開示されている従来の改善方法を図17に示す。図17において、平均輝度検出回路206と、バックライト制御部207を持つことが特徴である。平均輝度検出回路206では、映像信号の平均輝度レベルを検出する。この検出した平均輝度レベルが大きい場合、バックライトの輝度を下げないように、バックライト制御部207がバックライト202を制御する。このときの平均輝度と画面輝

度の関係を図18に示す。これらの処理により、映像信号の平均輝度レベルに応じて表示輝度が制御されるので、画像表示装置を観察する者が、表示映像が明るすぎる、もしくは逆に暗すぎるなどと感じることを効果的に防止でき、見やすい画面を表示できる。また、バックライトが常に一定輝度で発光する場合と比較して、視覚上のダイナミックレンジが拡大したように見える。つまり、画面が暗い場合と明るい場合でメリハリができるのである。また、暗い背景のなかの一部に、金属の映像など明るい部分が存在する映像などでは、この金属の部分の輝度が増大するため、光沢感が増した高品位映像が再現できる。

【0008】

また、映像信号のコントラスト調整とバックライトの輝度調整の双方を、相関を持たせて動的に制御する改善方法としては、例えば、特許文献2に開示されているものが存在する。この特許文献2に開示されている従来の改善方法においては、平均輝度を基準に映像信号のダイナミックレンジを拡大し、かつオフセットに従い映像信号をレベルシフトする。このままでは画面上の視覚的輝度レベルがシフトしてしまうので、バックライトの調光によってこれを吸収する。これらの処理により、視覚的なコントラスト感を改善する。

また、映像信号のコントラスト調整（振幅変調）とバックライト（光源）の輝度調整（光出力変調）の双方を、相関を持たせて動的に制御する他の改善方法として、特許文献3に開示されているものが存在する。この特許文献3に開示されている従来の改善方法においては、映像信号の暗レベル検出を行い、暗レベル期間が所定のしきい値を超えた場合には、発光部の光出力レベルを絞ると同時に、映像信号のダイナミックレンジを拡大する。暗レベルがしきい値を超えない場合には、光出力も映像信号も変調しない。これらの処理により、明レベルの表示に影響を与えずに暗レベルの表示むらを目立たなくしている。

【0009】

しかしながら、上述の特許文献1のように、映像信号の平均輝度レベルが低ければバックライトの輝度を上げるという改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、液晶表示部201には、黒を表示するときにもバックライトの光が漏れる、いわゆる黒浮きと呼ばれる現象が発生する。この黒浮き現象により画像が全体的に白っぽくなり、画質を著しく損なう。このため、バックライトの輝度が増大するほど光漏れ等による黒浮きが増大し、光源の高輝度化がコントラストの向上に必ずしも反映されなくなる。

【0010】

また、上述の特許文献2のように、映像信号のダイナミックレンジを拡大するという改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、階調がつぶれた映像を含む信号のダイナミックレンジを拡大すると、つぶれた個所が強調されて、妨害となって観察者に認識される。また、映像信号にノイズが重畳されている場合、ダイナミックレンジの拡大によってこのノイズ成分が強調されて、やはり妨害となって観察者に認識される。

【0011】

また、上述の特許文献3のように、映像信号の暗レベル期間の検出によって、映像信号と光源の光出力を連動させて変調を行う改善方法では、以下に述べる問題を有している。つまり、映像信号と光源の光出力の変調を、映像信号の暗レベルの情報のみで実施しており、他の映像信号の情報（例えば平均輝度）は参照していないため、映像信号に暗レベルが存在しない映像に対しては、画質改善の効果が発揮されない。また、前述の特許文献2と同様、映像信号の振幅変調は、階調つぶれや、映像信号に重畳されたノイズ妨害を助長する。

【特許文献1】特開平8 - 201812号公報（名称「液晶表示装置」）

【特許文献2】特開2001 - 27890号公報（名称「画像表示装置および画像表示方法」）

【特許文献3】特開平6 - 102484号公報（名称「空間光変調素子を用いた映像表示装置及び映像表示装置」）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、映像信号のダイナミックレンジの拡大のような妨害を助長する処理を行わず、かつ黒浮き妨害を回避しながら、視覚上のコントラスト感を向上させ、また光沢感のある高品位映像を再現し、観察者に最適な画面輝度の映像を提供できるようにすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大することを特徴としたものである。

【0014】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大することを特徴としたものである。

【0015】

第3の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少することを特徴としたものである。

【0016】

第4の技術手段は、第3の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少することを特徴としたものである。

【0017】

第5の技術手段は、第1乃至4の何れか1の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が大きいほど、前記光源の輝度を抑制することを特徴としたものである。

【0018】

第6の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大するように補正することを特徴としたものである。

【0019】

第7の技術手段は、第6の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大するように、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を補正することを特徴としたものである。

【0020】

第8の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する液晶表示装置であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出するピーク検出手段を備え、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少するように補正することを特徴としたものである。

【0021】

第9の技術手段は、第8の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が所定値以下である場合に、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少するように、前記入力映像の平均輝度に対する光源の輝度の制御特性を補正することを特徴としたものである。

【0022】

第10の技術手段は、第6乃至9の何れか1の技術手段において、前記入力映像の平均輝度が大きいほど、前記光源の輝度を抑制することを特徴としたものである。

【0023】

第 11 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m (m は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n 個 (n は予め定められた設定値) 以上存在する場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいと判定することを特徴としたものである。

【0024】

第 12 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_a (m_a は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_a 個 (n_a は予め定められた設定値) 以上存在する場合と、入力映像のなかにレベル m_b (m_b は予め定められた設定値) より大きいレベルの画素が n_b 個 (n_b は予め定められた設定値) 以上存在する場合とを各々検出することにより、前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴としたものである。

【0025】

第 13 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかにレベル m_x より大きいレベルの画素が個数 n_x 個 (m_x と n_x は各々予め定められた設定値) 以上存在する場合を検出するための閾値 m_x と n_x の組み合わせを 3 つ以上持ち、これらの組み合わせによる比較の結果から前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴としたものである。

【0026】

第 14 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p (p は予め定められた設定値) の大小を比較し、最大映像レベルがレベル p より大きい場合に、前記ピークレベルの度合いが大きいと判定することを特徴としたものである。

【0027】

第 15 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルとレベル p_a 、レベル p_b (p_a , p_b は各々予め定められた設定値) の大小を各々比較して、前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴としたものである。

【0028】

第 16 の技術手段は、第 1 乃至 10 の何れか 1 の技術手段において、前記ピーク検出手段は、入力映像のなかの最大映像レベルを検出し、前記最大映像レベルと比較するレベル p_x (p_x は予め定められた設定値) を 3 つ以上持ち、各々の比較から、前記ピークレベルの度合いを段階的に判定することを特徴としたものである。

【0029】

第 17 の技術手段は、第 2、4、7、9 の何れか 1 の技術手段において、前記所定値より小さい値の第 1 の閾値 r_a (r_a は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 1 の閾値 r_a より小さい場合、前記光源の輝度を固定値とするように制御することを特徴としたものである。

【0030】

第 18 の技術手段は、第 2、4、7、9 の何れか 1 の技術手段において、前記所定値より大きい値の第 2 の閾値 r_b (r_b は予め定められた設定値) を持ち、前記入力映像の平均輝度が前記第 2 の閾値 r_b より大きい場合、前記光源の輝度を固定値とするよう制御することを特徴としたものである。

【0031】

第 19 の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する表示制御方法であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出する工程と、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大する工程とを有することを特徴としたものである。

第 20 の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する表示制御方法であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出する工程と、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少する工程とを有することを特徴とした

ものである。

第21の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する表示制御方法であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出する工程と、前記入力映像の平均輝度に対する光源の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが大きいほど、前記光源の輝度を増大するように補正する工程とを有することを特徴としたものである。

第22の技術手段は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を制御する表示制御方法であって、入力映像のピークレベルの度合いを複数段階で検出する工程と、前記入力映像の平均輝度に対する光源の制御特性を、前記ピークレベルの度合いが小さいほど、前記光源の輝度を減少するように補正する工程とを有することを特徴としたものである。

【0032】

すなわち、本発明に係る画像表示装置は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を動的に制御するものにおいて、ピーク検出手段を備えるものである。

【0033】

そして、ピーク検出手段によって検出したピークレベルの度合いが大きいほど、光源の輝度を増大する。

【0034】

また、ピーク検出手段によって検出したピークレベルの度合いが小さいほど、光源の輝度を減少する。あるいは、光源の輝度の増大を抑制する。

【0035】

また、ある平均輝度の値に対応する所定値以下である場合は、前述のピークレベルの度合いにより光源の輝度を制御する。

【0036】

つまり、本発明では、基本的には従来例と同じ光源制御をする他、さらに表示する映像のピークレベルの度合いによって光源輝度を動的に制御するものである。

【0037】

具体的には、例えば、表示する映像信号の平均輝度が低く、つまり全体的に暗い映像で、かつ、ピークレベルの度合いが小さい映像では、画面輝度の増大は映像表示時の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけである。よって、画面全体が暗い、つまり平均輝度値が低い映像で、かつピークレベルの度合いが小さい映像では、光源輝度を減少するよう補正する。これにより、黒浮き妨害を回避する。

【0038】

また、例えば、表示する映像信号の平均輝度が低く、つまり全体的に暗い映像で、かつピークレベルの度合いが大きい状態では、映像のピーク部分の輝度をより増大させて強調したほうが、メリハリや立体感のある映像が表示できるので、この場合、画面輝度を増大させる。暗い背景の中に指輪などの金属が表示されているような映像が該当し、十分に光源輝度を増大させて金属の光沢感を表現する。

【0039】

また、映像信号のダイナミックレンジを拡大する処理を行わないので、階調つぶれやノイズ成分が強調されるような妨害が発生しない。

また、表示映像のピークレベルの度合いの判断のみならず、映像が明るい暗いという情報を平均輝度の検出から得ているので、暗い映像だけでなく、暗い映像（平均輝度の値が低い映像）と明るい映像（平均輝度が高い映像）の切り替わりにて、動的なコントラストが向上する。

【0040】

かように、本発明によれば、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

【発明の効果】

【0041】

本発明に係る画像表示装置は、入力映像の平均輝度に応じて光源の輝度を動的に制御するものにおいて、ピーク検出手段を備え、入力映像の平均輝度とピークレベルの度合いに応じて、バックライト等の光源の輝度を動的に制御する装置である。

【0042】

本発明では、表示する映像のピークレベルの度合いによって光源の輝度を動的に補正する。ピークのない暗い映像の場合は、光源の輝度の増大は、液晶映像表示部の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけである。よって、ピークレベルの度合いが小さい映像では、光源の輝度の増大を抑えるよう動的に補正する。これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現することが可能となる。

【0043】

さらに、本発明では、全体的に暗い映像において、ピークレベルの度合いが大きいと判断した場合、光源の輝度を増大させる。暗い背景の中に指輪などの金属が表示されているような映像では、十分にバックライトの輝度を増大させて金属の光沢感を表現する。これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現することが可能となる。

【0044】

また、本発明では、映像信号のダイナミックレンジを拡大する処理を行わないので、階調つぶれやノイズ成分が強調されるような妨害が発生しない。

【0045】

総じて、本発明によれば、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

< 第1実施形態 >

まず、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置を、図1～図5を用いて説明する。

【0047】

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図であり、同図に示すように、液晶表示部11、バックライト12、バックライト制御部13、表示制御部14、平均輝度検出部15、ピーク検出部16、入力17から構成されている。

【0048】

入力17からは、液晶表示部11に表示する映像信号であるPIC (Picture) 信号が、例えばY色差信号の形式で入力される。表示制御部14では、PIC信号を液晶表示部11に表示するための制御を行い、DRV (Drive) 信号として液晶表示部11に出力する。バックライト12は、透過型である液晶表示部11が画面輝度を得るための光源である。

【0049】

平均輝度検出部15では、PIC信号の平均輝度を検出し、AVE (Average) 信号としてバックライト制御部13に出力する。平均輝度は百分率で表し、表示映像が画面全体ですべて黒の場合、平均輝度は0%である。すべて最高値の白の場合、平均輝度は100%である。バックライト制御部13はAVE信号を入力し、バックライト12の輝度をCTL (Control) 信号により制御する。制御の特性は、AVE信号が大きければバックライトの輝度を下げ、小さければバックライトの輝度を上げる。

【0050】

本発明の画像表示装置の特徴は、ピーク検出部16を有することにある。ピーク検出部16の出力であるPEK (Peak) 信号もまた、AVE信号と同様にバックライト制御部13に渡される。

【0051】

図2は、ピーク検出部16の詳細なブロック図である。図2において、21は比較器、22はカウンタ、23は判別器、24は閾値m発生器、25は閾値n発生器、26はVリセットS、27はVリセットE、28は入力、29は出力である。

【0052】

入力28からはPIC信号が入力され、比較器21に入力される。比較器21では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値m発生器24で発生する閾値mとを比較し、比較結果をCMP (Compare) 信号としてカウンタ22に出力す

る。CMP信号は、例えば閾値mより入力輝度信号レベルが大きい場合はHighを、小さい場合はLowの状態を取る。VリセットS26は、映像信号の垂直スタート位相に従いV-ST(Vertical-start)信号パルスを発生する。VリセットE27は、映像信号の垂直エンド位相に従いV-END(Vertical-end)信号パルスを発生する。映像信号の垂直スタート、垂直エンドは、例えばPIC信号に付随する垂直同期信号の立ち上がり、立ち下りで規定される。カウンタ22は、このV-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行う。V-ST信号でカウンタ値をリセットし、CMP信号がHigh、つまりPIC信号の輝度レベルが閾値mより大きい場合は+1のアップカウント動作を行い、CMP信号がLowの場合はカウンタ値をホールドする。そして、V-END信号でカウンタ値をラッチして確定し、CNT(Count)信号として判別器23に出力する。判別器23では、V-END信号で確定したCNT信号と閾値n発生器25の閾値nを比較し、PEK信号として出力29から出力する。PEK信号の状態は、例えばCNT信号の値が閾値nよりも大きければHigh、小さい場合はLowの状態を取る。

【0053】

ピーク検出部16では、上記説明の一連の動作をV-ST信号とV-END信号で規定される期間において、画面内のすべての画素に対して行う。PIC信号がVGA解像度の信号であると仮定すれば、一連の動作におけるカウント回数は約30万回(=640*480)となる。ここではPIC信号は8ビットのデジタル信号であると仮定する。よって、PIC信号の輝度レベルは、例えば黒が0、最高値である白が255となる。また、閾値mが200、閾値nが300であると仮定する。まずV-ST信号でカウンタ22のカウント値が0にリセットされる。比較器21において、順次入力されるPIC信号の輝度レベルと閾値m(=200)とが画素単位で比較され、m(=200)以上である場合、比較器21がHigh信号をカウンタ22に送り、カウンタ22が+1のアップカウントする。m(=200)以下である場合、比較器21がLow信号をカウンタ22に送り、カウンタ22はカウンタ値をホールドして何もしない。そして、V-END信号でカウンタ22の結果を判別器23に送る。判別器23では、カウンタ22の結果が閾値n(=300)より大きいか小さいかの判断を行う。つまり、垂直同期で規定される映像スタートからエンドまでの1画面の映像信号を入力される順に画素毎に閾値mと比較して、閾値m以上のレベルの画素数をカウントし、カウント結果が閾値n以上であれば、30万画素の画面にて、レベルm以上の画素がn個以上存在したという判断から、ピークがあると判定して、結果を出力する。

【0054】

カウンタ22によるアップカウントはすべての画素に対してではなく、d画素おき(dは任意の整数)でもよい場合もあり、その場合処理の動作速度(クロックスピード)を1/dに落とすことが可能である。また、1ラインおきでもピーク検出が十分行える場合もある。ここで、ラインとは、液晶表示部11にPIC信号を表示する際の垂直方向の走査単位を示す。

【0055】

また、閾値mが200、閾値nが300の場合を説明したが、m=255、つまり画像のなかで最大振幅レベルを持つ画素を検出対象としてもよい。また、n=1、つまり画像のなかでただひとつでも閾値mを超えた場合、ピークがあると判断してもよい。

【0056】

次に、バックライト制御部13の動作について、図3A及び3Bを用いて説明する。図3A及び3Bは、バックライト制御部13の制御特性を示す図である。図3Aにおいて、横軸は平均輝度検出部15にて検出された平均輝度(%)であり、画面が全黒の場合0%、全白の場合100%である。縦軸は、白(8ビットデジタル信号で255レベル)を表示した液晶表示部11が、バックライト制御部13によって制御されたバックライト12に照射された結果の画面輝度(カンデラ、 cd/m^2)である。平均輝度0%は全表示エリアが0レベルの黒を表示している場合を意味するので、平均輝度0%の場合の255レ

ベルの白を表示した際の輝度という表現は厳密には矛盾するが、説明の簡便化のため平均輝度がほぼ0%の場合を0%と表現する。例えばVGA解像度において、画面全体が0レベルの黒を表示しているなかに、20画素×20画素のエリアに255レベルの白を表示した場合の平均輝度は0.13%であり、このよう場合を平均輝度0%と表現する。図3Bは、図3Aが示す特性図のデータ(数値)を示す図である。本実施形態の特徴は、この平均輝度と画面輝度の特性が2種類あることにある。図3Aでは、特性3-1と特性3-2の2つの特性を持つ。この2つの特性を、ピーク検出部16の検出結果であるPEK信号によって切り替える。

【0057】

図3Aにおいて、平均輝度が40%のポイントが制御特性を切り替える特性変更点であり、この点より平均輝度が大きい小さいかで(この点を平均輝度が超えたか否かで)バックライト12の制御特性を切り替える。図3Aにおいて、切り替えはPEK信号に従い、PEK信号がHigh(ピーク検出部16が表示映像にピークがあると判断した)の場合、図3A中の特性3-1を選択し、この特性図が示す画面輝度が得られるよう、バックライト12を制御する。つまり、例えば平均輝度が20%と低い場合は、画面輝度が440カンデラ得られるようバックライト12を制御する。他方、平均輝度が70%と高い場合には、290カンデラの画面輝度が得られるよう制御する。また、映像にピーク部分が無い場合は、PEK信号のLowレベルに従い、図3Aの特性3-2を選定して、バックライト12を制御する。同じ平均輝度検出結果(例えば平均輝度が20%)でも、ピークありの場合は440カンデラ、ピークなしの場合は390カンデラであるよう、バックライト12を補正する。

【0058】

図3Aは、映像にピーク部分が無い場合において、ピークがあると判断した場合と比較して低い輝度値をとるように補正する。また、この補正は、平均輝度検出値が高い場合の輝度より高い輝度値をとるように制御する。

【0059】

この制御により、液晶表示部11に表示する画像にピークがある場合は、平均的に明るい画面の場合よりも暗い画面においてバックライトをより光らせて、画面輝度を得る。例えば、暗い背景の中にスプーンのような金属の映像がある画面に対して、画面輝度をあげることににより金属部分の光沢感を表現する。晴天の空のような平均的に明るい映像では画面輝度を下げることで、スプーンのシーンと青空のシーンのシーンチェンジでの、視覚上のコントラスト感を向上させる。ピークの無い映像の場合は、光沢感を表現したい高い輝度の映像がない、もしくは少ないので、この場合バックライトを光らせても、エネルギーは液晶表示部11に遮られて無駄に消費され、また黒浮きも目立つ。よって、図3Aにおいては、特性3-1よりも輝度上昇をおさえる特性3-2に補正し、制御する。

【0060】

また、例えば図16A及び16Bの従来例の特性で、画面輝度を420カンデラで一律に光らせた場合と比較すると、表示する映像信号の内容にもよるが、図3Aの特性は、図16A及び16Bの特性16-1と比較して、消費電力の面でも有利となる。

【0061】

図3Aで示した特性を得るためのハードウェアは、例えばROMを用いたルックアップテーブルで実現しても良いし、折れ線近似の演算でLSI内部に実現してもよい。

【0062】

図3Aでは平均輝度に対して画面輝度をリニアに制御する場合を例に挙げたが、例えば図4A及びBに示すように、非線形の特性で制御してもよい。

【0063】

また、図3Aでは、特性変更点が40%の場合を例に挙げたが、図4A及び4Bのように、特性変更点が平均輝度の50%の点である場合もあり得、特性変更点となる平均輝度の値は任意である。

【0064】

また、図3Aでは平均輝度100%のとき200カンデラ、平均輝度0%でかつピークありの場合画面輝度500カンデラの特性を例に挙げたが、例えば図5A及び5Bに示すように、平均輝度100%のとき100カンデラ、平均輝度0%でかつピークありの場合画面輝度350カンデラである場合もある。これら平均輝度と画面輝度の関係は、液晶表示部11の特性やバックライト12の特性に依存するものであり、液晶表示部11の特性や、実際に表示画面を評価したその評価結果、または消費電力などを考慮して、最良な値を定めてバックライト制御部13で制御すればよい。

【0065】

以上説明したように、本実施形態の画像表示装置は、液晶映像表示部とバックライトとバックライト制御部と表示制御部と平均輝度検出部とピーク検出部を備え、表示する映像の平均輝度とピークに応じて、バックライトの輝度を動的に制御する画像表示装置である。

【0066】

つまり、本実施形態では、表示する映像の平均輝度によってバックライトの制御を動的に行い、さらにピークの値によって制御特性を補正する。すなわち、例えば、ピークのない暗い映像、つまり表示映像のピークがある条件以下でかつ平均輝度レベルが低い場合は、バックライト輝度の増大は、映像表示手段の黒の輝度が上昇する、いわゆる黒浮き妨害をただ増長させるだけであるので、平均輝度が低い映像で、かつピーク値を持たない、もしくはピーク値の小さい映像では、バックライト輝度の増大を抑えるよう補正する。また、暗い映像（平均輝度の値が低い映像）と明るい映像（平均輝度が高い映像）の切り替わりにて、動的なコントラストが向上する。

これにより、黒浮き妨害を回避しつつ光沢感を表現し、観察者に最適な表示映像を提供することが可能となる。

【0067】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置を、図6、図7A及び7Bを用いて説明する。

【0068】

図6は、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部16のブロック図であり、同図において前記した図2と均等なものには、同一符号を付してある。図6において、61、62、65、66が比較器、63、64がカウンタ、67が判別器、68～71が、それぞれ閾値 m_a 、 m_b 、 n_a 、 n_b を発生する閾値発生器、72が出力である。

【0069】

入力28からはPIC信号が入力され、比較器61、62に各々入力される。比較器61では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値 m_a 発生器68で発生する閾値 m_a とを比較し、比較結果をカウンタ63に出力する。カウンタ63は、V-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行い、結果を比較器65に出力する。比較器65では、カウンタ63の出力と、閾値 n_a 発生器70の閾値 n_a とを比較し、CMP-A信号として判別器67に出力する。

【0070】

比較器62では、順次入力されるPIC信号の輝度信号もしくは輝度成分と、閾値 m_b 発生器69で発生する閾値 m_b とを比較し、比較結果をカウンタ64に出力する。カウンタ64は、V-ST信号とV-END信号で規定される期間において、カウント動作を行い、結果を比較器66に出力する。比較器66では、カウンタ64の出力と、閾値 n_b 発生器71の閾値 n_b とを比較し、CMP-B信号として判別器67に出力する。

【0071】

判別器67は、CMP-A信号とCMP-B信号を入力し、両信号から3段階のピーク検出値であるMOD信号を算出して、出力72から出力する。

【0072】

本実施形態が前記第1実施形態と異なる点は、閾値の異なる2系統のピーク検出手段を持ち、映像信号が持つピークレベルの度合いを3段階で検出していることにある。ピークのレベルと出現頻度から、MOD (Mode) 信号は、イメージ的に「ピークが無い」、「ピークが少しある」、「ピークが多い」の3段階の値をとる。このMOD信号を、バックライト制御部13に出力する。

【0073】

例えば、 $ma = 160$ 、 $mb = 200$ 、 $na = nb = 400$ と仮定する。PIC信号が1画面のなかに、輝度レベル230の画素が500個存在した場合を仮定すると、比較器65、比較器66はそれぞれ「ピークあり」と判断するので、判別器67は、MOD信号を「ピークが多い」として出力する。

【0074】

また、例えば、入力映像輝度信号が1画面のなかに、180レベルの画素が500個、230レベルの画素が100個存在したと仮定する。この場合、比較器65は「ピークがない」と判断し、比較器66は「ピークがある」と判断する。よって、この場合、判別器67はMOD信号を「ピークが少しある」と設定して、出力する。

【0075】

また、例えば、PIC信号が1画面のなかに、100レベルの画素が500個、180レベルの画素が100個存在したと仮定する。この場合、比較器65および比較器66はともには「ピークがない」と判断する。よって、この場合、判別器67は、MOD信号を「ピークがない」として、出力する。

【0076】

図7A及び7Bは、本実施形態における、バックライト制御部13の制御特性を示す図であり、図7Aにおいて、横軸は平均輝度検出部15にて検出された平均輝度であり、縦軸はバックライト12によって照射された結果の液晶表示部11の画面輝度である。

【0077】

図7A及び7Bから明らかなように、第2の実施例におけるバックライト制御部13は、3つの特性を持つ。この異なる3つの特性を、図6で説明したピーク検出部16の検出結果であるMOD信号によって切り替える。具体的には、MOD信号が、「ピークが多い」という状態である場合は特性7-1を選択し、バックライト12を制御する。「ピークが少しある」という状態である場合は特性7-2を選択する。「ピークがない」という状態である場合は特性7-3を選択する。第1実施形態の構成が2値検出による切り替えであったのに比べて、本実施形態では、より細かい制御を行うことが可能となる。

【0078】

なお上記の例では、ピークの有無を3状態で検出して、3つの制御特性を持った例を挙げたが、ピークの有無を4つ以上の状態で検出して、検出状態の数に対応した制御特性を持たせてもよい。

【0079】

以上説明したように、本実施形態では、ピーク検出により複数の状態を検出させ、そのピーク検出状態の数の制御特性を持たせることで、より理想的な処理を行うことが可能となる。

【0080】

< 第3実施形態 >

次に、本発明の第3実施形態に係る画像表示装置を、図8を用いて説明する。

【0081】

図8は、本発明の第3実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部16の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図2と均等なものには、同一符号を付してある。図8において、81、83は比較器、82はラッチ、84は閾値p発生器である。

【0082】

本実施形態の特徴は、比較器81がループを構成して、表示する映像における最大輝度レベルを検出している点にある。つまり、比較結果であるFBK (Feedback) 信

号を比較器 8 1 の入力にフィードバックしている。比較器 8 1 のフィードバック動作は順次入力される P I C 信号の画素単位であり、P I C 信号と F B K 信号のレベルを比較して、大きいほうの信号を更新した F B K 信号として出力する。

【 0 0 8 3 】

比較器 8 1 の処理開始である P I C 信号の映像スタートの時点で、V リセット S 2 6 の出力である V - S T 信号に従い F B K 信号をゼロにリセットする。例えば P I C 信号が映像スタートから順に、a 0、a 1、a 2、a 3 という画素の順に入力されて、レベルがそれぞれ a 0 = 5 0、a 1 = 2 0 0、a 2 = 1 4 0、a 3 = 5 0 であると仮定する。映像スタート時点では F B K 信号はゼロにリセットされるので、1 番目の画素 a 0 を入力する時間では、比較器 8 1 は a 0 とゼロを比較して、F B K 信号として 5 0 (= a 0) を出力する。次の画素 a 1 が入力される時間では、a 1 とフィードバックされる F B K 信号が比較されるので、実質 a 0 と a 1 のレベルの比較となり、更新する F B K 信号のレベルは 2 0 0 (= a 1) となる。その次の時間では、a 2 とフィードバックされる F B K 信号との比較であるので、F B K 信号のほうが大きく、F B K 信号は 2 0 0 が維持される。次の時間の a 3 との比較でも、F B K 信号は 2 0 0 が維持される。このように、画素単位で順次入力に対して比較処理を行い、垂直映像スタートから入力される画素のうち最大レベルの情報を検出する。この動作を垂直映像エンドまで繰り返して、1 画面内で最大レベルを検出する。

【 0 0 8 4 】

ラッチ 8 2 は、垂直映像エンドのタイミングで比較器 8 1 の演算結果を取り込み、比較器 8 3 に出力する。比較器 8 3 では、閾値 p 発生器 8 4 からの閾値 p と、ラッチ 8 2 の出力とを比較して、ラッチ 8 2 の出力レベルが閾値 p より大きい場合、「ピークあり」と判断して、結果を P E K 信号として出力 2 9 からバックライト制御部 1 3 に出力する。バックライト制御部 1 3 では、P E K 信号で前述の図 3 の特性を切り替えて、バックライト 1 2 を制御する。

【 0 0 8 5 】

以上説明したように、本実施形態では、ループを組んで順次入力信号と過去の最大レベルとを画素単位で比較することにより、表示する映像における最大レベルを検出する。比較動作は、入力映像信号の垂直映像スタートから垂直映像エンドまでの 1 画面に対して行う。かような構成と動作をとる本実施形態では、前記第 1 実施形態のピーク検出と比較して、カウンタが省略できる分、回路規模が小さくなり、消費電力も有利となる。また、管理する閾値も 1 つで済み、システム調整が容易となる。

【 0 0 8 6 】

< 第 4 実施形態 >

次に、本発明の第 4 実施形態に係る画像表示装置を、図 9 を用いて説明する。

【 0 0 8 7 】

図 9 は、本発明の第 4 実施形態に係る画像表示装置におけるピーク検出部 1 6 の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図 2、図 6、図 8 と均等なものには、同一符号を付してある。図 9 において、9 1、9 2 は比較器、9 3 は判別器、9 4、9 5 は、閾値 p a、p b を各々発生する閾値発生器、9 6 は出力である。

【 0 0 8 8 】

本実施形態の特徴は、ラッチ 9 2 の出力に対して 2 種類の閾値 p a、p b と比較し、3 種類のピークの状態を検出し、P M O D (P e e k m o d e) 信号として「ピークが小さい」、「ピークが中間レベル」、「ピークが大きい」の情報を、出力 9 6 からバックライト制御部 1 3 に出力するようにしたことにある。

【 0 0 8 9 】

例えば、p a = 2 0 0、p b = 1 5 0 であると仮定する。ラッチ 8 2 の出力が 2 3 0 レベルである場合、比較器 9 1、9 2 とともに「ピークがある」と判断する。よって、判別器 9 3 では、「ピークが大きい」と判断する。

【 0 0 9 0 】

また例えば、 $p a = 200$ 、 $p b = 150$ であり、かつラッチ82の出力が160レベルである場合、比較器91は「ピークがない」という結果を出力し、比較器92は「ピークがある」という結果を出力する。よって、判別器93は「ピークが中間レベル」と判断する。

【0091】

また例えば、 $p a = 200$ 、 $p b = 150$ であり、かつラッチ82の出力が100レベルである場合、比較器91、92ともには「ピークがない」という結果を出力する。よって、判別器93は「ピークが小さい」と判断する。

【0092】

バックライト制御部13は、P MOD信号を受け取り、図7A及び7Bの特性を用いて、3段階のバックライト制御を行う。P MOD信号が「ピークが大きい」場合は、特性7-1を選択する。「ピークが中間レベル」の場合は特性7-2を、「ピークが小さい」の場合は特性7-3をそれぞれ選択する。

【0093】

なお上記の例では、ピークのレベルを3状態で検出して、3つの制御特性を持った例を挙げたが、ピークのレベルを4つ以上の状態で検出して、検出状態の数に対応した制御特性を持たせてもよい。

【0094】

以上説明したように、本実施形態では、第3実施形態で説明したピーク検出を、複数の閾値から複数の状態として検出してバックライトを制御することにより、より理想的な処理を行うことが可能となる。

【0095】

<実施の形態5>

次に、本発明の第5実施形態に係る画像表示装置を、図10A及び10Bを用いて説明する。

【0096】

図10A及び10Bは、本発明の第5の実施例に係る画像表示装置のバックライト制御部13の制御特性を示す図である。図10Aにおいて、横軸は平均輝度検出部15にて検出された平均輝度(%)であり、縦軸はバックライト12によって照射された結果の液晶表示部11の画面輝度である。

【0097】

本実施形態の特徴は、閾値を設定して、ある範囲では画面輝度を平均輝度によらずに一定値に制御するようにしたことにある。図10A及び10Bでは、平均輝度が低い側の閾値 $r a$ は20%である場合を示している。検出された平均輝度が20%以下の場合、平均輝度によらずに画面輝度は一定値であり、ピーク検出部16においてピークが検出された場合の画面輝度は500カンデラ、ピークが検出されなかった場合の画面輝度は400カンデラである。また平均輝度が高い側の閾値 $r b$ は80%の場合を示している。検出された平均輝度が80%以上の場合、平均輝度によらずに画面輝度は一定値であり、またピーク検出部16の検出結果にもよらず、画面輝度は200カンデラである。

【0098】

これは、画像の平均輝度を検出した場合、一般的に閾値 $r a$ 以下、もしくは閾値 $r b$ 以上の検出結果の発生頻度が低いことを考慮した特性である。頻度の低い部分を固定値とし、バックライトのダイナミックレンジを検出頻度の高い部分で有効に使用するものである。

【0099】

なお、図10A及び10Bでは、閾値 $r a$ 、 $r b$ をそれぞれ20%、80%の場合を想定したが、例えば閾値 $r a$ は30%でもよい。閾値 $r b$ は70%でもよい。また、閾値 $r a$ のみを有効(例えば30%)にして、閾値 $r b$ は100%、つまり無効にする特性でもよい。もしくは閾値 $r b$ のみ有効(例えば70%)にして、閾値 $r a$ は0%、つまり無効にする特性でもよい。

【0100】

以上述べたように、本実施形態の特徴は、バックライト制御特性において閾値を設定して、ある範囲で画面輝度が平均輝度によらずに固定値をとるようにしたことにある。閾値は、平均輝度が低い側と高い側の両側において設定するか、もしくはどちらか一方のみを設定する。この特徴により、バックライトのダイナミックレンジを検出頻度の高い部分で有効に使用し、表示映像に最適な制御を行うことが可能となる。

【0101】

<第6実施形態>

次に、本発明の第6実施形態に係る画像表示装置を、図11、図12A及び12Bを用いて説明する。

【0102】

図11は、本発明の第6実施形態に係る画像表示装置である投射型液晶プロジェクタの構成を示すブロック図であり、同図において前記した図1と均等なものには同一符号を付してある。図11において、111はスクリーン、112は投射レンズ、113は液晶ライトバルブ、114はランプ、115はランプ制御部である。

【0103】

ランプ制御部115では、平均輝度検出部15で検出された平均輝度信号であるAVE信号と、ピーク検出部16で検出されたPEK信号とに基づき、ランプ114の制御を行う。ランプ114は、ランプ制御部115の制御に従い、液晶ライトバルブ113に光を照射する。液晶ライトバルブ113は1枚もしくは3枚からなる透過型液晶パネルで構成されており、光源であるランプ114の光をRGBそれぞれに変調する。液晶ライトバルブ113を通過した光は、投射レンズ112で拡大され、スクリーン111に投影され、表示映像となる。

【0104】

ランプ制御部115におけるランプ114の制御特性を、図12A及び12Bに示す。図12Aにおいて、横軸は平均輝度検出部15にて検出された平均輝度(%)であり、縦軸はランプ制御部115によって制御されたランプ114に照射された結果のスクリーン111のスクリーン輝度(ルーメン)である。特性12-1と特性12-2は、PEK信号で切り替える。つまり、ピーク検出部16においてピークがあるもしくは多いと判断した場合、特性12-1に示すスクリーン輝度を得るよう、ランプ114を制御する。ピークがないもしくは少ないと判断した場合、特性12-2に示すスクリーン輝度を得るよう、ランプ114を制御する。

【0105】

以上のように、本発明の画像表示装置は、直視型液晶表示装置のみならず投射型液晶表示装置に対しても好適である。

【0106】

<実施の形態7>

次に、本発明の第7実施形態に係る画像表示装置を、図13、14A及び14Bを用いて説明する。

【0107】

図13は、本発明の第7の実施例に係る画像表示装置の構成を示すブロック図であり、同図において前記した図1と均等なものには、同一符号を付してある。

【0108】

図13において、101は映像判定部であり、この処理部にて表示する画像の特徴を判定する。判定結果を、P-BRT(Picture-Brightness)信号と、P-PEK(Picture-Peak)信号として、バックライト制御部13に出力する。P-BRT信号は、表示する映像信号の明るさの度合いを示す信号であり、例えば表示する映像信号の平均輝度値の検出による検出結果である。また、P-PEK信号は、表示する映像信号のピーク値の度合いを示す信号であり、例えば、前記の第1実施形態の図2で説明した処理にて得られる。

【 0 1 0 9 】

また、図 1 4 A 及び 1 4 B は、本発明の第 7 実施形態に係る画像表示装置のバックライト制御部 1 3 の制御特性を示す図である。図 1 4 A において、横軸は P - B R T 信号であり、値が大きくなるほど、表示する映像が明るい、もしくは平均輝度が大きいことを表している。縦軸はバックライト 1 2 の発光面の明るさ（輝度）を示している。例えば液晶表示部 1 1 の透過率が 5 % であるとする、バックライト輝度が 2 0 0 0 カンデラであれば、その光が液晶表示部 1 1 を通過して、表示画面として得られる輝度は、およそ 1 0 0 カンデラである。

【 0 1 1 0 】

図 1 4 A 及び 1 4 B には 2 つの異なる特性が記されている。この特性 1 4 - 1 と特性 1 4 - 2 は、前述の P - P E K 信号によって切り替えられる。具体的には、P - P E K 信号が小さい場合、特性 1 4 - 2 を選択してバックライトを制御する。P - P E K 信号が大きい場合、特性 1 4 - 1 を選択してバックライトを制御する。つまり、図 1 4 A 及び B が意味するところは、ピークが大きくもしくは多く、かつ画面が暗い場合は、よりバックライトの発光量を増大させる。ピークが小さくもしくは少なく、かつ画面が暗い場合は、バックライトの発光量を抑える。

【 0 1 1 1 】

以上説明したように、本実施形態では、映像表示が所定のレベルより暗いこと、もしくは表示する映像が暗いか明るいを検出する手段と映像のピーク検出手段をもちいて、バックライト（光源）の光量を制御する。その特性は、映像表示の 1 画面の平均レベルがある値より暗い場合において、ピークがあるもしくは多いと判断した場合には、前記光源を、ピークがないもしくは少ないと判断した場合と比較して高い輝度値をとる。上記制御により、例えば夜空に花火が打ちあがるようなシーンで、花火が開花して暗い夜空のなかに明るい映像が発生した映像に対してのみ、その輝度の高い花火のつやを十分表現するために、バックライトの光量を増大させる。花火の開花の有無は、ピーク検出によって判定する。これらの処理により、花火の発光のつやが十分表現可能となり、また花火のシーン（夜空）と全体的に明るいシーン（観客などのシーン）とのシーンチェンジで、拡大されたダイナミックコントラストを表現することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 A 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の 1 例を示す説明図である。

【 図 3 B 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の 1 例を示す説明図である。

【 図 4 A 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の他の 1 例を示す説明図である。

【 図 4 B 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の他の 1 例を示す説明図である。

【 図 5 A 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性のさらに他の 1 例を示す説明図である。

【 図 5 B 】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性のさらに他の 1 例を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【 図 7 A 】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の 1 例を示す説明図である。

【 図 7 B 】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の

制御特性の1例を示す説明図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係る画像表示装置における、ピーク検出部の構成を示すブロック図である。

【図10A】本発明の第5実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図10B】本発明の第5実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図11】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図12A】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置における、ランプ制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図12B】本発明の第6実施形態に係る画像表示装置における、ランプ制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図13】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図14A】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図14B】本発明の第7実施形態に係る画像表示装置における、バックライト制御部の制御特性の1例を示す説明図である。

【図15】従来技術による画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図16A】図15の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

【図16B】図15の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

【図17】他の従来技術による画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図18】図17の画像表示装置が備えているバックライト制御部の制御特性を示す説明図である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/66	G 0 9 G 3/34 J	
	H 0 4 N 5/66 1 0 2 Z	

Fターム(参考) 5C058 AA06 AB03 BA05 BA29
5C080 AA10 BB05 DD04 DD22 DD26 EE28 GG02 GG12 JJ02 JJ05
KK43

专利名称(译)	液晶表示装置及び表示制御方法		
公开(公告)号	JP2004258669A	公开(公告)日	2004-09-16
申请号	JP2004090098	申请日	2004-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	伊藤 寛		
发明人	伊藤 寛		
IPC分类号	G02F1/133 G03B21/00 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 H04N5/66		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.535 G03B21/00.E G09G3/20.612.U G09G3/20.642.E G09G3/34.J H04N5/66.102.Z G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H093/NA06 2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC58 2H093/NC62 2H093/ND07 2H093/NG02 2K103/AA05 2K103/AB10 2K103/BB06 5C006/AF13 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF69 5C006/BB29 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF22 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/EC11 5C006/FA41 5C006/FA47 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/AB03 5C058/BA05 5C058/BA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/GG02 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/KK43 2H193/ZB42 2H193/ZG48 2H193/ZH21 2H193/ZH23 2H193/ZR02 2K203/FA02 2K203/FA22 2K203/FA62 2K203/GA44 2K203/GA52 2K203/GA59 2K203/MA02		
优先权	2001338154 2001-11-02 JP		
其他公开文献	JP3583124B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不执行用于促进诸如视频信号的动态范围的扩展之类的干扰并且避免黑色浮动干扰的过程的情况下，改善视觉对比度感觉并且再现具有光泽感的高质量图像。然后，可以向观看者提供具有最佳屏幕亮度的图像。图像显示装置不执行促进诸如视频信号的动态范围的扩展之类的干扰的处理，并且在改善视觉对比度感和光泽感的同时避免黑浮动干扰。通过再现特定的高清图像，可以向观察者整体提供具有最佳屏幕亮度的图像。该图像显示装置包括液晶显示单元11，显示控制单元14，背光12，背光控制单元13和平均亮度检测单元15，以及根据要显示的图像的平均亮度的光源的亮度。另外，还提供峰值检测单元16以检测图像的峰值，并且根据该峰值校正背光控制单元13的亮度控制。[选型图]图1

