

(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2007-241253

(P2007-241253A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 642P	
	G09G 3/20 642F	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-23004 (P2007-23004)
 (22) 出願日 平成19年2月1日(2007.2.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-31669 (P2006-31669)
 (32) 優先日 平成18年2月8日(2006.2.8)
 (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22番22号
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (74) 代理人 100099069
 弁理士 佐野 健一郎
 (74) 代理人 100144576
 弁理士 治田 義孝
 (74) 代理人 100107135
 弁理士 白樫 栄一
 (72) 発明者 小橋川 誠司
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

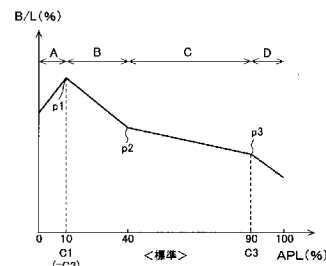
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示品位を低下させることなく、映像信号の特徴量の変化に応じた最適な映像表現を行うとともに、消費電力の低減を実現する。

【解決手段】 映像特徴量として例えばAPLを用い、その特徴量が第1の所定の値p1より大きいときは、特徴量が大きくなるほど光源の発光輝度を小さくする。また特徴量が所定の値p1より小さい領域においては、特徴量が小さくなるほど光源の発光輝度を小さくする。また特徴量が所定の値p1のときに、光源の発光輝度が最大となるようにする。また特徴量が第2の所定の値p2より大きいときは、特徴量が大きくなるほど、光源の発光輝度を小さくする割合を大きくする。さらにこのような特徴量に応じた発光輝度の制御特性を、ユーザにより設定された調光モードに応じて、もしくは装置周囲の明るさに応じて変化させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量に応じて前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置において、

前記特徴量が第 1 の所定の値 C 1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくすると共に、前記特徴量が第 2 の所定の値 C 2 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 の所定の値 C 1 と前記第 2 の所定の値 C 2 が等しいことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記特徴量が前記第 1 の所定の値 C 1 のときに、前記光源の発光輝度が最大となることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第 1 の所定の値 C 1 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2.0% から 12.2% の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記特徴量が第 3 の所定の値 C 3 ($C 3 > C 2$) より大きいときの前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の変化の割合を、前記特徴量が第 2 の所定の値 C 2 と第 3 の所定の値 C 3 との間のときの前記特徴量に対する変化の割合よりも大きくすることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第 3 の所定の値 C 3 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 68.2% から 90.0% の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

ユーザにより設定された調光モードに応じて、前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

周囲の明るさに応じて、前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 1 の所定の値 C 1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、

40

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第 1 の所定の値 C 1 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2.0% から 12.2% の範囲内に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 3 の所定の値 C 3 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、

50

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第3の所定の値C3は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合が68.2%から90.0%の範囲内に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第1の所定の値C1より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御するとともに、入力映像信号の特徴量が第3の所定の値C3より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、

10

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第1の所定の値C1は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合が2.0%から12.2%の範囲内に設定されており、

前記第3の所定の値C3は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合が68.2%から90.0%の範囲内に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、液晶表示装置、より詳細には入力映像信号に応じてバックライト光源の発光輝度を变化させるようにした液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

映像信号に応じて光源光を変調する液晶パネルと、その液晶パネルを照明するためのバックライト光源を備えた液晶表示装置において、入力映像信号に応じてバックライト光源の発光輝度を制御することにより、表示映像の品位を改善するようにした技術が知られている。

【0003】

30

例えば、入力映像信号の特徴量として1フレームにおける平均輝度レベル(Average Picture Level(以下「APL」という))を算出し、そのAPLに応じてバックライト光源の発光輝度を調整するものや、入力映像信号の1フレームにおける画素の輝度レベルのうち、最大輝度レベル、最小輝度レベルに基づいてバックライト光源の発光輝度を調整するもの、その他入力映像信号の輝度レベルのヒストグラム等を分析することにより、バックライト光源の発光輝度の調整を行うもの等が存在する。

【0004】

例えば、特許文献1には、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するための液晶表示装置が開示されている。特許文献1の液晶表示装置は、入力映像信号のAPLを検出し、検出したAPLに応じてバックライト光源の輝度を制御している。またさらに入力映像信号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光源の発光輝度の制御特性を補正している。

40

【特許文献1】特開2004 258669号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年の液晶表示装置は、装置の大型化に伴って表示品位の向上及びバックライトの消費電力の削減が大きな課題となっている。

例えば、映像信号の特徴量であるAPLのきわめて小さい映像やきわめて大きい映像を

50

表示する場合は、表示品位を損なうことなく、バックライト光源の発光輝度を低下させることが可能となる。

【0006】

従って、上記のような映像信号の特徴量であるAPLのきわめて小さい映像やきわめて大きい映像を表示する場合は、バックライト光源の発光輝度を適切に低減することで、消費電力を削減することができる。

【0007】

しかしながら、上記特許文献1に記載のものにおいては、映像信号の特徴量に注目して、表示映像の品位を維持しつつ消費電力を低減するという工夫技術思想は全くなされておらず、表示品位を低下させることなく、消費電力を低減することができないという問題がある。

10

【0008】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、映像信号の特徴量に応じてバックライト光源の発光輝度を制御するときに、表示品位を低下させることなく、併せて消費電力の低減を実現することができるようにした液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、第1の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量に応じて光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置において、特徴量が第1の所定の値C1より小さいときは特徴量が小さくなるほど光源の発光輝度を小さくすると共に、特徴量が第2の所定の値C2より大きいときは特徴量が大きくなるほど光源の発光輝度を小さくすることを特徴とする。

20

【0010】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、第1の所定の値C1と第2の所定の値C2とが等しいことを特徴とする。

【0011】

第3の技術手段は、第1または第2の技術手段において、特徴量が第1の所定の値C1のときに、光源の発光輝度が最大となることを特徴とする。

【0012】

第4の技術手段は、第1乃至第3の技術手段において、前記入力映像信号の特徴量が、入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第1の所定の値C1が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合が2.0%から12.2%の範囲内に設定されていることを特徴とする。

30

【0013】

第5の技術手段は、第2乃至第4の技術手段において、特徴量が第3の所定の値C3 ($C3 > C2$) より大きいときの特徴量に対する光源の発光輝度の変化の割合を、特徴量が第2の所定の値C2と第3の所定の値C3との間の特徴量に対する変化の割合よりも大きくすることを特徴とする。

40

【0014】

第6の技術手段は、第5の技術手段において、前記入力映像信号の特徴量が、入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第3の所定の値C3が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合が68.2%から90.0%の範囲内に設定されていることを特徴とする。

【0015】

第7の技術手段は、第1乃至第6のいずれかの技術手段において、ユーザにより設定された調光モードに応じて、特徴量に対する光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする。

【0016】

50

第 8 の技術手段は、第 1 乃至第 7 のいずれかの技術手段において、周囲の明るさに応じて、特徴量に対する光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 9 の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 1 の所定の値 C 1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、前記入力映像信号の特徴量が、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第 1 の所定の値 C 1 が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2 . 0 % から 1 2 . 2 % の範囲内に設定されていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 8 】

第 1 0 の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 3 の所定の値 C 3 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、前記入力映像信号の特徴量が、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第 3 の所定の値 C 3 が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 6 8 . 2 % から 9 0 . 0 % の範囲内に設定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 1 1 の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 1 の所定の値 C 1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御するとともに、入力映像信号の特徴量が第 3 の所定の値 C 3 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、前記入力映像信号の特徴量が、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第 1 の所定の値 C 1 が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2 . 0 % から 1 2 . 2 % の範囲内に設定されており、前記第 3 の所定の値 C 3 が、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 6 8 . 2 % から 9 0 . 0 % の範囲内に設定されていることを特徴とする。

20

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、入力映像信号の特徴量に応じてバックライト光源の発光輝度を制御するときに、表示品位を低下させることなく、さらなる消費電力の低減を実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明に関わる液晶表示装置の実施形態によれば、入力映像信号の特徴量として、映像信号の 1 フレームにおける平均輝度レベル (A P L ; Average Picture Level) を使用する。そして、A P L に応じてバックライト光源の発光輝度を制御するための輝度制御テーブルを保持する。液晶表示装置では、表示すべき映像信号の A P L を検出し、輝度制御テーブルの輝度制御特性を用いて、検出した A P L に対応した発光輝度となるようにバックライトを制御する。このとき、A P L がきわめて小さい映像信号やきわめて大きい映像信号が入力されたときには、バックライト光源の発光輝度を適宜制御することにより、表示映像の表示品位 (輝度、コントラスト、メリハリ感など) を維持しつつ、バックライトの消費電力を低減させる。

40

【 0 0 2 2 】

さらに液晶表示装置の調光モードに従って、もしくは液晶表示装置周囲の明るさに応じて、A P L に対するバックライト光源の発光輝度の制御特性を変化させることにより、表示映像の表示品位 (輝度、コントラスト、メリハリ感など) を維持しつつ、バックライト

50

の消費電力を低減させる。

以下に添付された図面を参照しながら、本発明の実施形態をさらに詳細に説明する。

【0023】

図1は、本発明による液晶表示装置の一実施形態の構成を説明するためのブロック図である。液晶表示装置1のチューナ12は、アンテナ11により受信した放送信号を選局する。デコーダ13は、チューナ12で選局された放送信号をデコード処理して多重分離し、液晶パネル20を駆動するための映像信号を出力する。

【0024】

デコーダ13で分離された映像信号は、映像処理部18で各種の映像処理が行われた後、液晶パネル20を駆動制御するLCDコントローラ19に入力する。LCDコントローラ19では、入力した映像信号に基づいて液晶パネル20の図示しないゲートドライバ及びソースドライバに対して液晶駆動信号を出力し、これにより映像信号に従う映像が液晶パネル20に表示される。

10

【0025】

また、デコーダ13で分離された上記映像信号は、APL測定部14にも出力される。APL測定部14では、デコーダ13から出力された映像信号の1フレームごとのAPLを測定する。測定されたAPLはフィルタ15に送られる。APLは、本発明における映像信号の特徴量の一つに該当し、以下では最大輝度レベルに対する割合(%)として表記することとする。本実施形態においては、輝度制御テーブル23の輝度制御特性に基づき、APLに応じたバックライトユニット17の発光輝度制御が行われる。

20

【0026】

なお、図1に示す例では、デコーダ13でデコード処理された映像信号によりAPLを測定しているが、映像処理部18による映像処理の後にAPLを測定するようにしてもよい。ただし、映像処理部18では、例えばOSD(オンスクリーンディスプレイ)表示を行う処理や、スクーリング処理、あるいはレターボックス表示(黒マスク等による画面領域の制限)処理を行う場合がある。ここで、デコーダ13から出力された(すなわち映像処理部18による映像処理を行っていない)映像信号からAPLを測定することにより、映像処理部18による映像処理の影響を受けることなく、入力映像信号に対応したバックライト輝度の制御を行うことができる。従って図1のように映像処理を行う前の映像信号からAPLを測定する方がより好ましい。

30

【0027】

バックライトユニット17は、例えば図2に示すように、液晶パネル20の背面に取り付けられる筐体30内に、細管形状の複数の蛍光管31を等間隔に配設して構成される。また拡散板32によって蛍光管31から発光された照明光を均一拡散する。

【0028】

この場合、例えばバックライトユニット17は、バックライト制御部16から入力するバックライト輝度調整信号に応じて、矩形波の高電位レベルと低電位レベルの信号期間比(デューティ)が変化するパルス幅変調出力を調光信号として出力する調光制御回路と、調光制御回路からの調光信号を受けてその調光信号に応じた周期及び電圧の交流電圧を発生し、これを蛍光管31に印加して点灯駆動するインバータ(いずれも図示せず)とを含んでいる。インバータは、上記調光制御回路の出力が高電位レベルの時に動作し、低電位レベルの時は動作を停止して、調光制御回路の出力デューティに応じて間欠動作を行うことにより、光源の輝度が調節される。

40

【0029】

また、バックライトユニット17は、図3に示すように、液晶パネル20の背面に取り付けられる筐体30内に、赤色、緑色、青色の3原色からなる複数色のLED光源、すなわち赤色光源41、緑色光源42、及び青色光源43を配設して構成してもよい。LED光源の発光輝度は、個々のLED光源に対するLED電流によって制御することができる。また、図示はしないが、バックライトユニット17として上記のような蛍光管とLEDとを併用した方式のものを適用することもできる。更に、蛍光管やLED等の光源からの

50

光を、導光板を用いて面均一化とする、いわゆるサイドエッジ型と呼ばれる構成によって液晶パネル20を照明するようにしてもよい。

【0030】

輝度制御テーブル23は、入力映像信号の1フレーム単位の映像信号の特徴量(ここではAPL)に応じたバックライト光源の発光輝度の関係を定めるものである。そして予めROM等のテーブル格納メモリ22に輝度制御テーブル23を記憶させておき、表示すべき入力映像信号から検出されたAPLに応じて、輝度制御テーブル23によりバックライトユニット17の発光輝度を制御する。

【0031】

フィルタ15は、APLの測定値に応じてバックライト輝度を制御する際に、フレーム間のAPL変化に対するバックライト光源の発光輝度の追従性を規定するもので、例えば多段式のデジタルフィルタより構成されている。

【0032】

フィルタ15は、APL測定部14で測定された各フレームごとのAPLを入力し、各フレームに対してその過去の1または複数のフレーム分のAPLとの間で、それぞれの重み付けに応じて加重平均演算を行って、出力APLを算出する。ここでは、フレームに対して反映させる過去のフレーム段数を可変設定可能とし、現在フレームとその過去のフレーム(設定された段数分)のそれぞれに対して重み付けを設定しておく。そして現在フレームのAPLと使用段数分の遅延フレームのAPLをそれぞれの重み付けに応じて加重平均し出力する。これにより、実際のAPL変化に従う出力APLの追従性を適宜設定することができ

【0033】

フィルタ15から出力されたAPLは、バックライト制御部16に入力する。バックライト制御部16は、使用する輝度制御テーブル23に基づき、入力APLに応じてバックライト輝度を調整するためのバックライト輝度調整信号を出力し、バックライトユニット17の光源発光輝度を制御する。

【0034】

また液晶表示装置1は、リモコン装置27から送信されるリモコン制御信号を受光するためのリモコン受光部25を備えている。リモコン受光部25は、例えば、赤外線によるリモコン操作信号を受信するための受光LEDにより構成されている。

リモコン受光部25によって受信したリモコン操作信号は、マイコン21に入力され、マイコン21では入力したリモコン操作信号に応じて所定の制御を行う。

【0035】

また液晶表示装置1は、上記リモコン装置27などの所定の操作手段に対するユーザ操作に応じて、液晶パネル20の表示画面の明るさを調光する調光モード機能を有している。調光モード機能は、ユーザ操作に応じてバックライトユニット17の光源発光輝度を変化させることにより、液晶パネル20の表示画面の明るさを調光する。

【0036】

具体的には、マイコン21は、所定の操作に対するユーザ操作に応じて輝度調整係数を出力する。輝度調整係数は、ユーザ操作に応じて画面全体の明るさ設定を行うために使用される。例えば、液晶表示装置1が保持するメニュー画面等において、画面の明るさ調整項目が設定されている。ユーザは、その設定項目を操作することによって、任意の画面明るさを設定することができる。マイコン21は、その明るさ設定を認識して、その設定された明るさに応じて乗算器26に対して輝度調整係数を出力する。乗算器26では、現在使用している輝度制御テーブル23による輝度制御値に対して、輝度調整係数を乗算することにより、明るさ設定に応じた明るさでバックライトユニット17を点灯させる。

【0037】

あるいは、テーブル格納メモリ22に調光モードの明るさ設定に応じた複数の輝度制御テーブル23を用意しておき、マイコン21は、調光モードによる明るさ設定を認識して、バックライトユニット17の制御に使用する輝度制御テーブルを選択するようにしても

10

20

30

40

50

よい。さらに輝度制御テーブルを変更する場合、演算等によって変更後の輝度制御テーブルとの間に複数の輝度制御テーブルを得るようにし、段階的に変更するようにしてもよい。

【0038】

また液晶表示装置1は、液晶表示装置1の周囲の明るさ(周囲の照度)を検出するための明るさ検出手段として明るさセンサ24を備えている。明るさセンサ24としては、例えばフォトダイオードが適用できる。そして明るさセンサ24では、検出した周囲光に応じた直流電圧信号が生成され、マイコン21に対して出力される。

マイコン21は、乗算器26に対して輝度調整係数を出力する。乗算器26では、現在使用している輝度制御テーブル23による輝度制御値に対して、輝度調整係数を乗算することにより、装置周囲の明るさに応じた明るさでバックライトユニット17を点灯させる。

10

【0039】

あるいは、テーブル格納メモリ22に装置周囲の明るさに応じた複数の輝度制御テーブル23を用意しておき、マイコン21は、液晶表示装置周囲の明るさを認識して、バックライトユニット17の制御に使用する輝度制御テーブルを選択するようにしてもよい。さらに輝度制御テーブルを変更する場合、演算等によって変更後の輝度制御テーブルとの間に複数の輝度制御テーブルを得るようにし、段階的に変更するようにしてもよい。

【0040】

図4は、輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の輝度制御特性の一例を示すものである。図4において横軸はAPLを百分率で表したものであり、表示映像が画面全体で全て黒の場合APLは0%で、全て白である場合APLは100%である。また縦軸はバックライト光源の発光輝度比を表すもので、バックライト光源の発光輝度を最も明るくしたときが100%、バックライト光源を消灯したときが0%である。

20

【0041】

図4に示す輝度制御特性は、Aで示すAPLが低い信号領域と、B, Cで示すAPLが中間レベルである信号領域と、Dで示すAPLが高い信号領域とに応じて、APLに対するバックライト光源の輝度制御特性を変更することを表している。そしてここでは、映像信号の特徴量(本例ではAPL)に対するバックライト光源の輝度制御特性の傾きが変わる点を特性変更点と定義する。図4においては、4つの領域A~Dの各直線の交点p1, p2, p3が特性変更点となり、p1のAPL値が本発明における第1の所定の値C1及び第2の所定の値C2に、p3のAPL値が本発明における第1の所定の値C3に対応する。なお、図4では特徴変更点p1が設定されるAPL値(=C1)の1点でバックライト光源の発光輝度が最大になる輝度制御特性を表しているが、例えば図7に示す輝度制御特性のように、バックライト光源の発光輝度が最大値で一定となるAPL領域(C1~C2)が存在する場合には、そのAPL領域における最も低APL側のAPL値を第1の所定の値C1とし、最も高APL側のAPL値を第2の所定の値C2とする。すなわち、図4の輝度制御特性の場合は、バックライト光源の発光輝度が最大値を示すAPLは1点のみであるので、C1=C2となる。

30

【0042】

映像信号の特徴量が極めて小さい領域(領域A)では、後述するようにバックライト光源の輝度を低下させても映像の表示品位を維持できる映像が多数存在する。これは、画面全体としてコントラスト感が低くバックライト輝度の影響を受け難い映像が多いためである。また、そのような映像は映像信号の特徴量が小さくなるほど増える傾向にある。よって、映像信号の特徴量が小さいほどバックライト光源の輝度を低下させることが可能となる。そして領域Aでは、バックライト光源の最大輝度の特性変更点p1から、APLが小さくなるほど発光輝度を減少させている。

40

【0043】

次に、映像信号の特徴量が極めて大きい領域(領域D)では、後述するようにバックライト光源の輝度を低下させても映像の表示品位を維持できる映像が多数存在する。また、

50

そのような映像信号の特徴量が大きくなるほど増える傾向にある。これは、映像信号の特徴量が増えるほど映像全体の明るさが増し、バックライト光源の輝度を低下させても十分な映像の表示品位を維持することが可能となるからである。よって、A P L が大きいほどバックライト光源の輝度を低下させることが可能となる。そして領域 D では、バックライト光源の輝度の特性変更点 p 3 から、A P L が大きくなるほど発光輝度を減少させている。

【 0 0 4 4 】

次に、領域 B , D では、上述した従来技術と同様、特徴変更点 p 1 付近でバックライト光源の発光輝度を増大して、コントラスト感を向上させ、特徴変更点 p 3 付近でバックライト光源の発光輝度を低減して、不要なまぶしさ感を軽減できるようにする。特徴変更点 p 1、p 3 の間はコントラスト感等によって適宜バックライト光源の輝度特性を決定する。

10

【 0 0 4 5 】

特性変更点 p 1 及び p 3 を決定するにあたり、バックライト光源の発光輝度と映像の表示品位との関係についての主観実験を行い、バックライト光源の輝度制御特性と消費電力との関係について検討を行った。主観実験は、入力映像信号の A P L 値とその入力映像信号を表示出力する際におけるバックライト光源の発光輝度の影響との関係を数値化した。

【 0 0 4 6 】

具体的には、各 A P L 値の映像を任意に複数用意し、それぞれの映像を表示しながら、バックライト光源の発光輝度を高輝度、低輝度に切り替えた場合の映像表示品位を観測し、バックライト光源の発光輝度を高輝度にする必要があるか否かを 5 段階評価で判断した。5 段階評価の基準は、以下の通りとし、実験は 5 人の被験者により行い、その平均を取った。

20

- 5 明らかに高輝度が必要
- 4 ある程度高輝度が必要
- 3 どちらともいえない
- 2 あまり高輝度は必要ない
- 1 明らかに高輝度は不必要

【 0 0 4 7 】

上記実験の結果を図 1 2 に示す。X 軸は映像の A P L 値、Y 軸は映像評価値であり、映像表示品位に関する主観評価値の平均値である。Y 軸の値が高くなるほど映像の表示品位を維持するために、バックライト光源の発光輝度を高輝度にする必要があることを示している。

30

【 0 0 4 8 】

まず、A P L が 2 % 以下、9 0 % 以上の領域では映像評価値 1 で、評価上明らかに高輝度は不必要であると判断された。つまり、この範囲に属するすべての映像で高輝度は不必要ということである。これは、A P L が 2 % 以下は映像として認識されず、A P L が 9 0 % 以上の映像はほぼ全画面真っ白のため、高輝度の必要が感じられないと判断されたためと思われる。

【 0 0 4 9 】

次に、A P L が 2 % から 2 5 % までの領域は A P L 値の増加に従い、ほぼ直線状に高輝度の必要性が増大し、A P L が 1 2 % 付近で、高輝度の必要性のある映像が半分程度となった。これは、A P L が 1 2 % 付近以下では、高輝度を必要とする映像が少なく、A P L が 1 2 % 付近以上では、高輝度を必要とする映像が多いためと思われる。

40

【 0 0 5 0 】

そして、A P L が 2 5 % 付近では、ほぼすべての映像が高輝度の必要性がある。これは、映像として細部までコントラストが必要であるため、ほとんどすべての映像が高輝度を必要とするためと思われる。

【 0 0 5 1 】

次に、A P L が 3 0 % から 9 0 % までの領域は、徐々に高輝度の必要性が減少する。A

50

PL が 30% 付近の映像も APL が 25% 付近の映像と同じく、ほとんどの映像が高輝度の必要性があるが、APL が 30% から 90% に推移すると、徐々に画面の眩しさが気になる映像が増大し、APL が 68% 付近では約半分の映像が高輝度の必要がなくなり、APL が 90% ではほとんどの映像が高輝度の必要がなくなり、逆に眩しさの点から低輝度にする必要性が高くなるためと思われる。また、APL が 68% 付近以上かどうかによって高輝度を必要とする映像が否かの判断が変わってくると考えられる。

【0052】

次に、低 APL 領域と高 APL 領域とにおける映像表示品位に関する評価結果を直線又は 2 次曲線で近似した。APL 25% 以下を 1 次の直線で近似すると、

$$y = 0.20x + 0.61$$

となり、映像評価値 3 の時の APL 値は 12.2% である。すなわち、第 1 の所定値 C1 を 12.2% 以下に設定すれば、最低限の映像表示品位を維持することができると言える。

【0053】

APL 30% から 90% までを 2 次曲線で近似すると、

$$y = -0.0008x^2 + 0.030x + 4.71$$

となり、映像評価値 3 の時の APL 値は 68.2% である。すなわち、第 3 の所定値 C3 を 68.2% 以上に設定すれば、最低限の映像表示品位を維持することができると言える。

【0054】

次に、バックライト光源の輝度制御特性と消費電力との関係について説明する。任意の映像から抽出した APL の分布を基に、バックライト光源の輝度制御特性における特徴変更点 p1 の値を 0 から 25% まで変化させたときの電力削減量を算出した。特徴変更点 p1 より低 APL 側（領域 A）におけるバックライト光源の輝度減少量は APL 10% 変化あたり 15% とした。これは、APL 10% 変化あたりのバックライト光源の輝度変化が 15% を超えると輝度変化が急激となり、視聴者に違和感を与える恐れがあるからである。測定対象の映像は映画とした。映画は、視聴者が最も映像品位を気にする映像コンテンツであり、低 APL の頻度が他のコンテンツよりも大きいからである。

【0055】

上記測定の結果を図 13 に示す。X 軸は特徴変更点 p1 の APL 値である C1 の値、Y 軸は C1 の値が 0 の場合を基準にした電力削減量である。図 13 から、C1 = 0 の時は削減量ゼロ、C1 が大きくなるに応じて電力削減量も増大し、C1 の値を 10% にすると電力削減量が約 1% となり、C1 の値をさらに高 APL 側にすることで、非線形に電力削減量は増大し、C1 の値が 25% のとき、電力削減量は約 7.7% 程度となることが分かる。

【0056】

上述の実験及び電力算出結果について考察する。この種の製品において、消費電力の削減、映像の表示品位の向上は共に重要な課題である。そこで、映像の表示品位を落とすことなく消費電力の削減を図るためには、映像の表示品位を維持するためにバックライト光源の発光輝度を低下させるべきでない映像が多い領域である、映像評価値が 3 以上の領域については、バックライト光源の発光輝度を低下させず、バックライト光源の発光輝度を低下させても映像の表示品位上問題がない領域である、映像評価値が 3 以下の領域については、バックライト光源の発光輝度を低下させればよい。

【0057】

具体的には、APL が 12.2% 以下、68.2% 以上の映像に対しては、バックライト光源の発光輝度をより低下させることにより、映像の表示品位を維持しつつ消費電力を削減することが可能となる。

【0058】

ところで、映像の表示品位と電力削減量との優先度は状況によって変化する。映像の表示品位が最優先であることもあるし、電力削減量が最優先であることもある。そこで、C

10

20

30

40

50

1及びC3の値をどの程度変更できるかについて検討する。

【0059】

上述のように、最低限の映像表示品位を維持しつつ電力削減量を最大化することが可能なC1の最適値は12.2%である。一方、映像評価値が3以下の領域にも少数ではあるが、バックライト光源の発光輝度を低下させると映像の表示品位が低下する映像が存在する。従って、C1の値を小さくすることによって、より多くの映像の表示品位を維持することができる。具体的には、C1の値を12.2%から小さくしていくことで、映像の表示品位を維持できる映像が増え、C1の値を2%とした場合に、すべての映像について表示品位を維持することができる。従って、C1の値は2%から12.2%の範囲内で設定することが好ましい。

10

【0060】

以上のように、C1の値は2%から12.2%の範囲をとることができ、値が小さいほど映像全体の表示品位はよくなる。それに対して、電力削減量はC1の値を大きくするほど増大する。つまり、映像の表示品位と電力削減量とはトレードオフの関係になる。従って、実際の製品としては、映像の表示品位に重きを置くか、省電力に重きを置くかを決定し、それに応じてC1の値を設定する必要がある。

【0061】

今日では、電子機器の省電力化は必須事項であり、製品として省電力の効果を主張する場合、少なくとも1%以上の効果が必要であると考えられるため、本実施例では電力削減量を1%以上と設定した。例えば、省エネ法での毎年の工場の効率改善目標が1%とされているのも1%をボーダーとしているためと考えられる。電力削減量を1%以上に設定した場合、C1の値は10%となる。よって、本実施例ではC1の値を10%に設定することとして、以下説明する。

20

【0062】

ここで、上述の内容を明確にするために、図13に映像表示品位の値を重ねたものを図14に示す。映像表示品位は映像評価値を反転した値であり、5はすべての映像の表示品位を維持することができ、1は映像の表示品位を維持することができる映像が最も少ないことを表している。従って、C1の値が25%に設定された場合は、すべての映像の表示品位を維持できない。

また、C1の値を25%から低下することで徐々に映像の表示品位を維持できる映像が増加し、C1の値が2%に設定された場合は、すべての映像の表示品位を維持することができることを表している。特に、映像評価値が3以上となるのは、C1の値が2%から12.2%の範囲内に設定されたときであり、一方、電力削減量を1%以上にするためには、C1の値を10%以上に設定する必要があることを表している。

30

【0063】

C3についても、C1と同様に検討する。C3の最適値は68.2%である。また、映像評価値が3以下の領域にも少数ではあるが、バックライト光源の発光輝度を低下させると映像の表示品位が低下する映像が存在する。従って、C3の値を大きくすることによって、より多くの映像の表示品位を維持することができる。

【0064】

具体的には、C3の値を68.2%から大きくしていくことで、映像の表示品位を維持できる映像が増え、C3の値を90%とした場合に、すべての映像について表示品位を維持することができる。従って、C3の値は68.2%から90%の範囲内で設定することが望ましい。

40

【0065】

上述のように、最低限の映像表示品位を維持しつつ電力削減量を最大化することが可能なC3の最適値は68.2%である。しかしながら、高APL側では低APL側に比べて電力削減の効果が少ないなどの理由から、本実施例では最大限に映像の表示品位を維持することとし、C3の値を90%に設定することとして、以下説明する。

【0066】

50

上述のように、本実施形態の例では、輝度制御特性において最も低 A P L 側に存在する特性変更点 p 1 を、A P L が 1 0 % の位置に設定し、最も高 A P L 側に存在する特性変更点 p 3 を A P L が 9 0 % の位置に設定する。

また、上述した従来技術と同様、より低い A P L 値で光源発光輝度を上げ、コントラスト感を向上させ、より高い A P L 値で光源発光輝度を下げ、不要なまぶしさ感を軽減するために、A P L が 4 0 % の位置に特性変更点 p 2 を設定し、A P L が 1 0 % の特性変更点 p 1 を、バックライト光源の発光輝度が最大となる特性変更点とする。

【 0 0 6 7 】

以上のように、本実施形態では、上記のように映像信号の特徴量が極めて小さい映像と、極めて大きい映像とのいずれかまたは両方におけるバックライト光源の発光輝度を低く抑えて、画質を維持しながら消費電力を低減させることを特徴としている。 10

このような特徴を満足できるのであれば、輝度制御特性が上記の例に限定されることはない。例えば、図 7 に示すように、最も低 A P L 側の特性変更点 p 1 より A P L が大きい信号領域で、バックライト光源の発光輝度値が一定となる信号領域 q が存在してもよい。信号領域 q を広げることは、バックライト光源の発光輝度がより高い領域を増やすことになり、よりコントラスト感の高い映像を得ることができる領域を増やすことになる。よって、映像の表示品位を向上させることができる。図 7 の輝度制御特性においては、特性変更点 p 1 を設定した A P L の値 (1 0 %) が本発明の第 1 の所定の値 C 1 に該当し、特性変更点 p 4 を設定した A P L の値 (2 0 %) が本発明の第 2 の所定の値 C 2 に該当し、特性変更点 p 3 を設定した A P L の値 (9 0 %) が本発明の第 3 の所定の値 C 3 に該当する 20

【 0 0 6 8 】

また輝度制御特性は、上記のような線形のみならず、非線形の特性であってもよい。輝度制御特性が非線形である場合、非線形の輝度制御特性を線形の輝度制御特性に近似し、近似した線形の輝度制御特性における特性変更点を想定することによって、上述した線形の輝度制御特性と同様にバックライト光源の輝度制御を規定することができる。さらに、A P L が第 1 の所定の値 C 1 と第 3 の所定の値 C 3 との間における輝度制御特性として、A P L が小さくなるほどバックライト光源の発光輝度を小さくするものを用いて光源発光輝度を制御するとともに、映像信号の振幅を大きくすることにより、黒浮きを抑えてコントラストを向上させるようにしてもよい。 30

【 0 0 6 9 】

次に、液晶表示装置の調光モード、及び液晶表示装置周囲の明るさに応じてバックライト光源の発光輝度特性を変更するための制御例について説明する。

上述のように、液晶表示装置 1 は、リモコン装置 2 7 などの所定の操作手段に対するユーザ操作に応じて、液晶パネル 2 0 に表示する表示画面の明るさを調光する調光モード機能、及び液晶表示装置 1 の周囲の明るさ (周囲の照度) を検出する機能を備えている。

【 0 0 7 0 】

ここでは、上記調光モードの設定に伴って、もしくは周囲の明るさの変化に伴って、バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度制御特性を変更する。これにより、これらの条件の変化に応じて、適切な画質でかつ低消費電力で画像表示を可能とする。このような輝度制御特性の変更は、上記の調光モードにのみ応じて実行してもよく、また周囲の明るさの変化にのみ応じて実行してもよい。また調光モードと装置周囲の明るさの両方の条件に依存させて実行するようにしてもよい。さらには、調光モードと装置周囲の明るさとの各条件において、別々の輝度制御特性となるようにしてもよい。 40

【 0 0 7 1 】

またこのときの輝度制御特性の変更は、上述したように、輝度調整係数によって輝度制御テーブルに基づく輝度制御値を補正する構成であってもよく、また複数の輝度制御テーブル 2 3 を用意して、条件に応じて使用する輝度制御テーブルを選択するようにしてもよい。さらに輝度制御テーブルを変更する場合、演算等によって変更後の輝度制御テーブルとの間に複数の輝度制御テーブルを得るようにし、段階的に変更するようにしてもよい。 50

【 0 0 7 2 】

図 8 は、調光モードの設定もしくは周囲の明るさに応じて使用される輝度制御特性の設定例を説明するための図である。

上記複数の輝度制御テーブルの輝度制御特性は、図 8 のように設定される。図 8 の例では、7 種類の輝度制御特性 (I) ~ (VII) が設定されている。

ここでは、基本的にユーザーによる調光モードの設定操作に連動して、画面の明るさを暗くする設定では、バックライト光源の発光輝度を減少させる。あるいは液晶表示装置周囲の明るさが暗くなるに応じて、バックライト光源の発光輝度を減少させる。これにより画面の眩しさ及び目への刺激を低減させて、映像を適切な輝度で表示させ、また消費電力を低減させることができる。

10

【 0 0 7 3 】

図 8 において、輝度制御特性 (IV) は、標準設定値 (初期値) を示す。この輝度制御特性 (IV) は、上記図 4 に示した輝度制御特性を用いている。従ってこの標準輝度制御特性の思想は上述したごとくのもので、画質を維持しつつ低消費電力化を実現した制御特性となっている。

【 0 0 7 4 】

ここでまず、A P L に応じたバックライト光源の発光輝度制御を行わない場合を考えるものとする。A P L に応じた発光輝度制御がない場合、一般的に調光モードによる制御や、装置周囲の明るさに応じた制御では、単純にバックライト光源をある発光輝度に上げたり下げたりする。ここでその発光輝度値 (調光レベル) を d_2 とおく。またその中で初期値 (標準値) を d_0 とし、バックライト光源の最大発光可能輝度を d_{max} とし、最小発光可能輝度を d_{min} とする。

20

【 0 0 7 5 】

そして上記の仕様に対して、A P L に応じた発光輝度制御が追加されたものとする。そして輝度制御特性のカーブから求めた発光輝度値を d_1 とする。その場合、次式により調光モード / 装置周囲の明るさに基づく制御を加え、最終的なバックライト光源の発光輝度 D が求められる。

【 0 0 7 6 】

調光レベル d_2 が初期値 d_0 よりも大きい場合

$$D = d_1 + (d_2 - d_0) \{ (d_{max} - d_1) / (d_{max} - d_0) \} \quad \dots (1)$$

30

調光レベル d_2 が初期値 d_0 よりも小さい場合

$$D = d_1 - (d_0 - d_2) \{ (d_1 - d_{min}) / (d_0 - d_{min}) \} \quad \dots (2)$$

【 0 0 7 7 】

上記の式 (1) , (2) に応じて、横軸を A P L とし、縦軸をバックライト光源の発光輝度とすることで、図 8 のような輝度制御特性が得られる。

【 0 0 7 8 】

すなわち、輝度制御特性 (I) は、バックライト光源の最大発光可能輝度に設定される。この場合は、輝度制御特性 (I) は、映像信号の特徴量である A P L に依存することなく一定となる。また輝度制御特性 (VII) は、バックライト光源の最小発光可能輝度に設定される。この場合にも、輝度制御特性 (VII) は、映像信号の特徴量である A P L に依存することなく一定となる。

40

【 0 0 7 9 】

そして、標準の輝度制御特性 (IV) の各特性変更点と、輝度制御特性 (I) との距離が 3 等分されて、それぞれ輝度制御特性 (II) 、 (III) の特性変更点が定められる。また同様に、標準の輝度制御特性 (IV) の各特性変更点と、輝度制御特性 (VII) との距離が 3 等分されて、それぞれ輝度制御特性 (V) 、 (VI) の特性変更点が定められる。

これらの輝度制御特性 (I) ~ (VII) のうちから、調光モードの設定に応じて、もしくは周囲の明るさに応じて、バックライト光源の発光輝度制御に使用する輝度制御特性が選択 (もしくは演算により算出) される。

【 0 0 8 0 】

50

輝度制御特性を設定することにより、最大/最小発光可能輝度に設定される輝度制御特性(Ⅰ)、(Ⅶ)を除いては、一つの輝度制御特性における特性変更点間で常に傾きが形成され、ユーザは、APL変化に従う画面の明るさ変化を感じることができる。例えば、標準の輝度制御特性(Ⅳ)を発光輝度方向に平行移動させた場合、最大発光可能輝度または最小発光可能輝度に近くなると、輝度制御特性の突出部分が最大発光可能輝度または最小発光可能輝度に当たってしまっ平坦部分ができてしまう。

【0081】

この場合には、APLが変化してもバックライト光源の発光輝度が変化しなくなる。またこのときに複数の輝度制御特性において、発光輝度レベルが重複する部分が生じることになる。このような場合、特に調光モードに輝度制御特性を連動させると、調光を行ってもバックライト光源の発光輝度が変化しないケースが生じて好ましくない。

10

【0082】

上記のように、初期値とバックライト光源の最大発光可能輝度との間、及び初期値とバックライト光源の最小発光可能輝度の間で、それぞれ等間隔の複数段階で発光輝度を変化させることにより、ユーザが調光レベルを調整する際、もしくは装置周囲の明るさに応じて画面の明るさを調整する際に、どのような映像を見ながらでも明るさの変化を感じながら調整することができる。

【0083】

図9は、輝度制御テーブルを複数用意し、そのテーブルNo.を変更することにより、バックライト光源の急激な輝度変化を防止する動作例を示すフローチャートである。ここでは、液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御テーブルの変更処理例を説明する。

20

まず現在参照している輝度制御テーブルのNo.がMである場合において(S1)、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したとき(S2)、その明るさに基づく輝度制御テーブルの使用テーブルのNo.が「N」に決定される(S3)。

【0084】

そして、上記S3で決定された輝度制御テーブルNと、現在の輝度制御テーブルMとの間で、中間の輝度制御特性を有する複数の輝度制御テーブルのうち、現在の輝度制御テーブルMの輝度制御特性に最も近い輝度制御テーブルnを選択し、それを現在の輝度制御テーブルnとして更新する(S4)。

【0085】

そして、現在の輝度制御テーブルnが、目的の輝度制御テーブルNと同じテーブルであるかどうかを判断する(S5)。ここで同じテーブルでない場合は、一定時間(例えば5フレーム)待機した後(S6)、輝度制御特性が輝度制御テーブルnの次に輝度制御テーブルNに近い輝度制御テーブルn+1を選択する(S7)。そして選択したn+1の輝度制御テーブルを現在のテーブルn(n+1が更新されたもの)として更新する(S4)。

30

【0086】

上記のような処理により、現在の輝度制御テーブルが目的の輝度制御テーブルNになるまで、輝度制御特性の段階的な変化を繰り返し、現在の輝度制御テーブルがNとなった時点で、周囲の明るさの変化に応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理が終了する。

【0087】

なお、上記の例では、液晶表示装置の周囲の明るさに応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理例について説明したが、調光モード時のユーザ操作に応じて輝度制御テーブルを切り換える場合、上記S2で、調光モードによる画面の明るさの変更があったかどうかを判別し、上記ステップS3でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルのNo.を決定する。これにより、目的の使用すべき輝度制御テーブルに到るまでに段階的に輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

40

【0088】

図10は、輝度制御テーブルNo.を変更したときに、演算によって徐々に変更後の輝度制御テーブルに移行する動作例を示すフローチャートである。ここでは、図1に示す輝度制御テーブルの選択部分のループRが使用される。

50

まず現在参照している輝度制御テーブルNo.がSである場合において(S11)、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したとき(S12)、その明るさに基づく輝度制御テーブルの使用テーブルのNo.が決定される(S13)(ここでは、使用テーブルのNo.が「T」に決定されたものとする)。

【0089】

そして、現在の輝度制御テーブルSと、決定された輝度制御テーブルTとの、入力映像信号の映像信号の特徴量(ここではAPL)に対する輝度(バックライト光源の発光輝度を制御するための制御値)の差分を抽出し、抽出した差分が予め定められた閾値mより小さいかどうかを判断する(S15)。ここでは、輝度制御テーブルSとTについて、バックライト光源の発光輝度を制御するための制御値を全て比較し、個々の比較結果について

10

【0090】

そして上記差分が閾値m以上であると判断したときは、現在の輝度制御テーブルSの発光輝度特性を、目的の輝度制御テーブルTの発光輝度特性に所定値だけ近づけるように修正しSをS'とする(S17)。そして一定時間(例えば5フレーム)待機した後(S18)、再びS14に戻って修正後の現在テーブルS(S'に更新後のS)と、目的の輝度制御テーブルTとの差分を抽出し、抽出した差分と閾値mとを比較する。

【0091】

上記のように、輝度制御特性の段階的な変化を繰り返し、現在の輝度制御テーブルSと、目的の輝度制御テーブルとの差分が、閾値mより小さくなった時点で、現在の輝度制御テーブルSを輝度制御テーブルTに変更し(S16)、周囲の明るさの変化に応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理が終了する。

20

【0092】

なお、上記の例でも同様に、調光モードにより輝度制御テーブルを切り換える場合、上記S12で調光モードによる画面の明るさの変更があったかどうかを判別し、上記ステップS13でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルのNo.を決定する。これにより、目的の使用すべき輝度制御テーブルに到るまでに段階的に輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

【0093】

図11は、テーブルNo.を変更したときに、ある既定回数輝度を変更することによって徐々に変更後のテーブルの輝度制御特性に移行する動作を示すフローチャートである。以下では、図11を参照し、256フレームかけて輝度制御特性を変更する動作を説明する。

30

現在参照しているテーブルNo.がPである場合において(S21)、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したことを検知したとき(S22)、それに伴って変更後のジャンルコードに対応した使用テーブルのNo.が決定される(ここでは、テーブルのNo.がQに決定されたとする)。同時に、変更回数cを1に設定する(S23)。そして以下の式(3)に応じて、現在のテーブルPと前記決定された使用テーブルQとの重み付けによる変更輝度を算出し、輝度を修正する(S24)。

$$\text{修正輝度 } P' = (Q \cdot c + P(256 - c)) / 256 \quad \dots \quad (3)$$

40

【0094】

そして、c=256であるか(設定回数である256回輝度を修正したか)を確認し(S25)、設定回数に達していないときは、カウント値cを1回更新し(S27)、再度上記式1によって、現在輝度をP'に修正する。そしてS24 S25 S27の動作を、所定回数だけ繰り返し、設定回数である256回修正を行った場合は、最終的に現在のテーブルPを使用テーブルQに変更する。上記例では256フレームかけて輝度テーブルを徐々に修正する例を示したが、256フレームに限らず、所定回数を設定することにより、変化のゆるやかさの度合い(遷移時間)を調整することができる。こうして、液晶表示装置の周囲の明るさが変化したときに、光源の発光輝度の急激な切り替わりを防止することができる。

50

【 0 0 9 5 】

なお、上記の例でも同様に、調光モードにより輝度制御テーブルを切り換える場合、上記S 2 2で調光モードによる画面の明るさの変更があったかどうかを判別し、上記ステップS 2 3でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルのNo.を決定する。これにより、目的の使用すべき輝度制御テーブルに到るまでにゆるやかに輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

【 0 0 9 6 】

なおAPLに基づいてバックライト光源の発光輝度を抑制するときに、APLを求めるために1フレーム全ての映像信号の輝度レベルの平均値を求める必要はなく、例えば、表示映像の端部を除外した中央付近の映像信号の輝度レベルの平均値を求めて、これを映像信号の特徴量として用いるようにしてもよい。例えば、放送受信信号から分離・取得されたジャンル情報に基づいて、予め設定された(文字・記号等が重畳されている可能性が高い)画面領域を除外するようにゲート制御して、所定の一部分領域のみの映像信号の特徴量を測定するようにしてもよい。

10

以上、本発明に関して図面を参照しながら例示してきたが、上述した各例では入力映像信号の特徴量としてAPLを使用し、APLに応じてバックライトの発光輝度の制御を行っているが、上記映像信号の特徴量はAPLに限ることなく、例えば、入力映像信号の1フレームのピーク輝度の状態(有無または多少)を利用するようにしてもよい。

同様に、入力映像信号の特徴量として、1フレーム内の所定領域(期間)における最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度分布状態(ヒストグラム)を用いたり、これらを組み合わせ求めて映像信号の特徴量に基づき、バックライトの発光輝度を可変制御するようにしてもよい。

20

【 0 0 9 7 】

なお、上記のような輝度制御は、図2あるいは図3に示すようなバックライトユニット17を備えた直視型の液晶表示装置のみならず、液晶プロジェクタのような投影型表示装置に対しても適用できる。この場合も液晶パネルの背面側から光源光を照射することによって、映像表示が行われ、この光源光の発光輝度を上記の輝度制御特性に応じて制御すればよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 8 】

30

【 図 1 】本発明による液晶表示装置の一実施形態の構成を説明するためのブロック図である。

【 図 2 】本発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトユニットの構成例を示す図である。

【 図 3 】発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトユニットの他の構成例を示す図である。

【 図 4 】輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の輝度制御特性の一例を示す図である。

【 図 5 】放送番組から抽出したAPLの分布例を示すヒストグラムである。

【 図 6 】映画ジャンルの放送番組から抽出したAPLの分布例を示すヒストグラムである。

40

【 図 7 】輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の輝度制御特性の一例を示す他の図である。

【 図 8 】調光モードもしくは液晶表示装置周囲の明るさに応じて使用される輝度制御特性の設定例を説明するための図である。

【 図 9 】輝度制御テーブルを複数用意し、そのテーブルNo.を変更することにより、バックライト光源の急激な輝度変化を防止する動作例を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】輝度制御テーブルNo.を変更したときに、演算によって徐々に変更後の輝度制御テーブルに移行する動作例を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】テーブルNo.を変更したときに、ある既定回数輝度を変更することによって

50

徐々に変更後のテーブルの輝度制御特性に移行する動作を示すフローチャートである。

【図12】バックライト光源の発光輝度と映像の表示品位との関係を説明するための説明図である。

【図13】バックライト光源の輝度制御特性と消費電力削減量との関係を説明するための説明図である。

【図14】映像の表示品位と電力削減量との関係を説明するための説明図である。

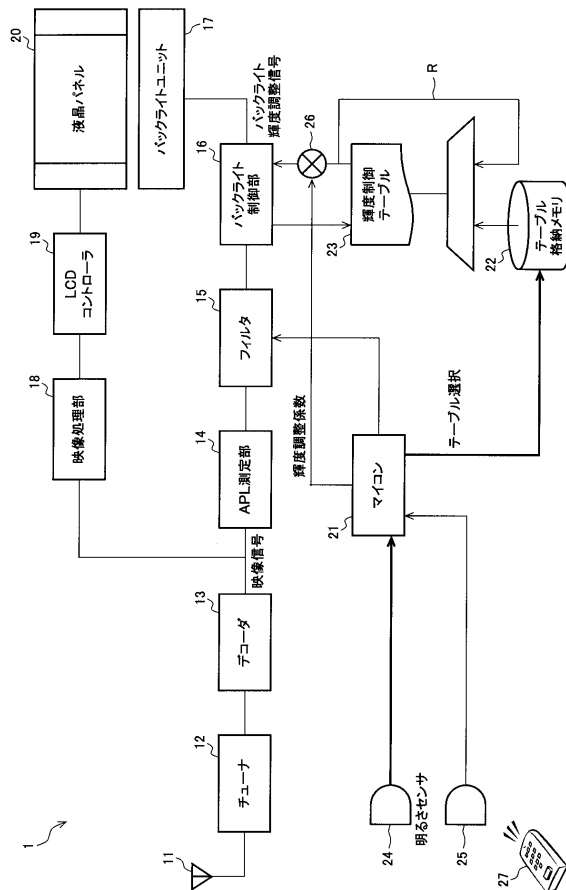
【符号の説明】

【0099】

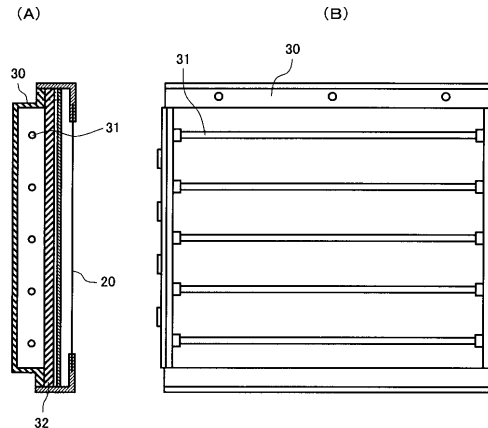
1 ... 液晶表示装置、10 ... APL、11 ... アンテナ、12 ... チューナ、13 ... デコーダ、
 14 ... APL測定部、15 ... フィルタ、16 ... バックライト制御部、17 ... バックライト
 ユニット、18 ... 映像処理部、19 ... LCDコントローラ、20 ... 液晶パネル、21 ... マ
 イコン、22 ... テーブル格納メモリ、23 ... 輝度制御テーブル、24 ... 明るさセンサ、2
 5 ... リモコン受光部、26 ... 乗算器、27 ... リモコン装置、30 ... 筐体、31 ... 蛍光管、
 32 ... 拡散板、41 ... 赤色光源、42 ... 緑色光源、43 ... 青色光源。

10

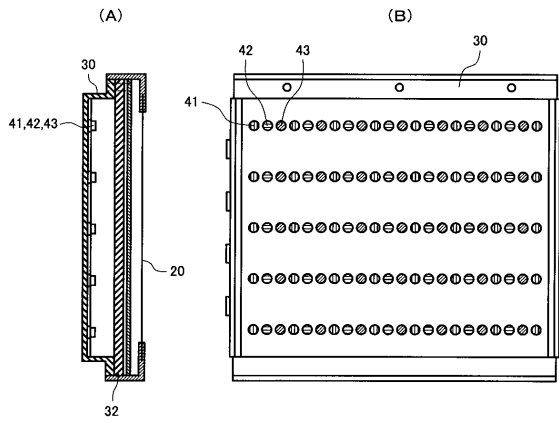
【図1】



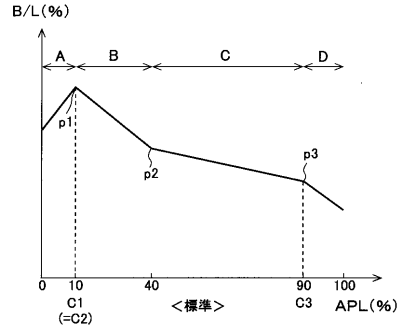
【図2】



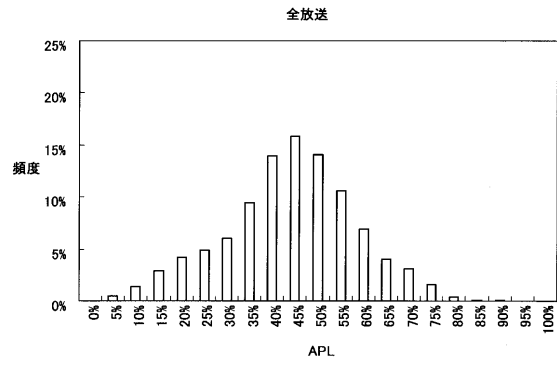
【 図 3 】



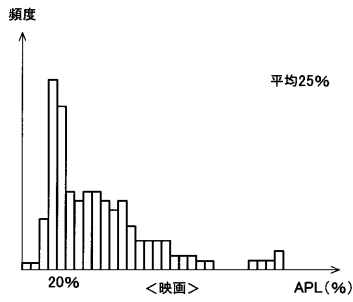
【 図 4 】



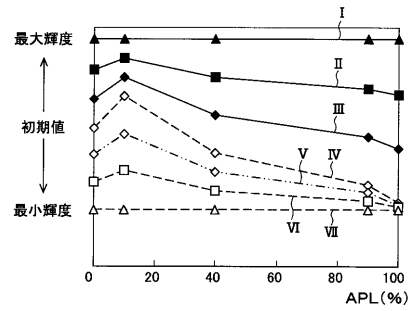
【 図 5 】



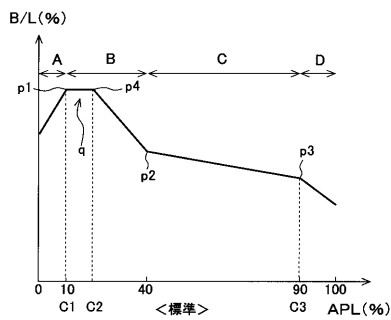
【 図 6 】



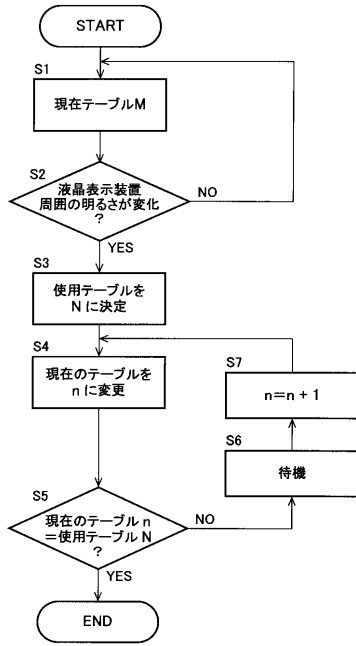
【 図 8 】



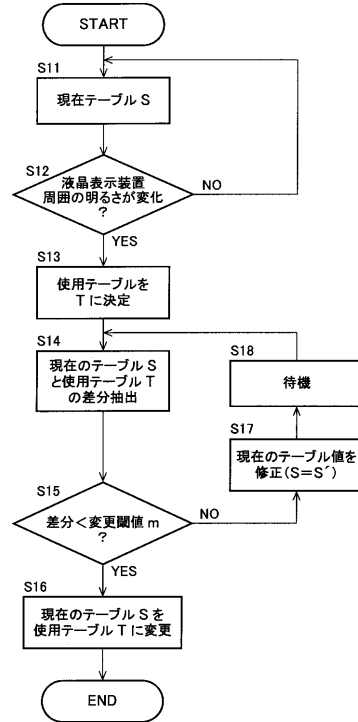
【 図 7 】



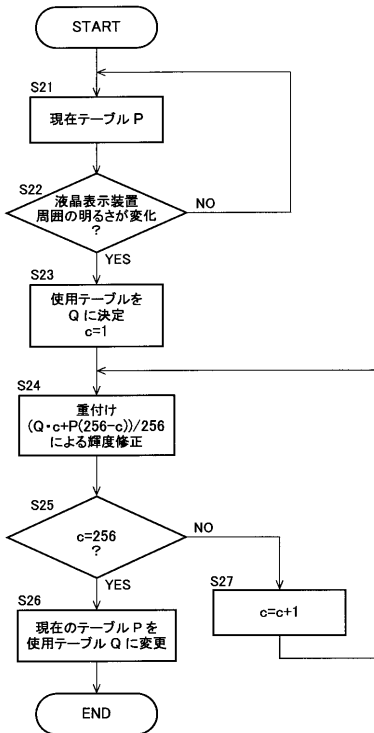
【 図 9 】



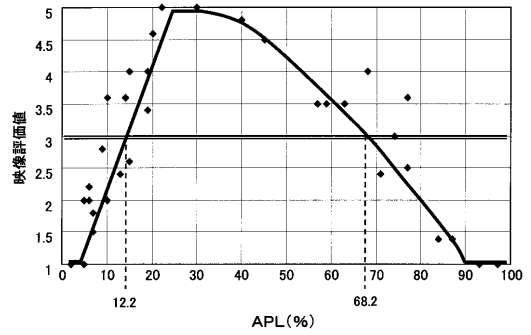
【 図 10 】



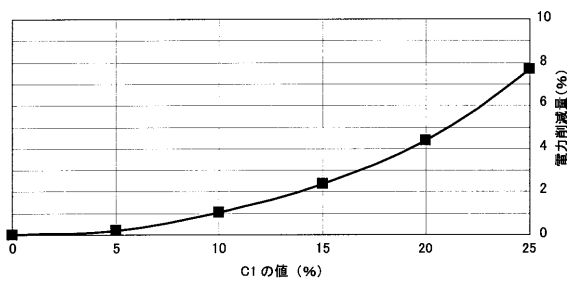
【 図 11 】



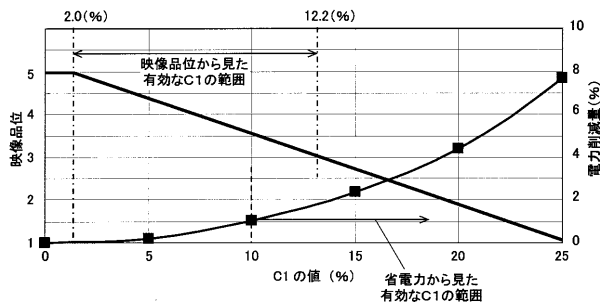
【 図 12 】



【図 1 3】



【図 1 4】



【手続補正書】

【提出日】平成19年6月11日(2007.6.11)

【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】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量に応じて前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置において、

前記特徴量が第1の所定の値C1より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくすると共に、前記特徴量が第2の所定の値C2 ($C2 < C1$)より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1の所定の値C1と前記第2の所定の値C2が等しいことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記特徴量が前記第1の所定の値C1のときに、前記光源の発光輝度が最大となることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第1の所定の値C1は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する1フレーム内

の平均輝度レベルの割合が 2.0% から 12.2% の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記特徴量が第 3 の所定の値 C_3 ($C_3 > C_2$) より大きいときの前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の変化の割合を、前記特徴量が第 2 の所定の値 C_2 と第 3 の所定の値 C_3 との間のときの前記特徴量に対する変化の割合よりも大きくすることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第 3 の所定の値 C_3 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 68.2% から 90.0% の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

ユーザにより設定された調光モードに応じて、前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

周囲の明るさに応じて、前記特徴量に対する前記光源の発光輝度の制御特性を変化させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 1 の所定の値 C_1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御するとともに、入力映像信号の特徴量が第 3 の所定の値 C_3 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、

前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、

前記第 1 の所定の値 C_1 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2.0% から 12.2% の範囲内に設定されており、

前記第 3 の所定の値 C_3 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 68.2% から 90.0% の範囲内に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記課題を解決するために、第 1 の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量に応じて光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置において、特徴量が第 1 の所定の値 C_1 より小さいときは特徴量が小さくなるほど光源の発光輝度を小さくすると共に、特徴量が第 2 の所定の値 C_2 ($C_2 < C_1$) より大きいときは特徴量が大きくなるほど光源の発光輝度を小さくすることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

第 9 の技術手段は、映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを備え、入力映像信号の特徴量が第 1 の所定の値 C 1 より小さいときは該特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御するとともに、入力映像信号の特徴量が第 3 の所定の値 C 3 より大きいときは該特徴量が大きくなるほど前記光源の発光輝度を小さくするように前記光源の発光輝度を可変制御する液晶表示装置であって、前記入力映像信号の特徴量は、入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合であり、前記第 1 の所定の値 C 1 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 2.0% から 12.2% の範囲内に設定されており、前記第 3 の所定の値 C 3 は、前記入力映像信号の最大輝度レベルに対する 1 フレーム内の平均輝度レベルの割合が 68.2% から 90.0% の範囲内に設定されていることを特徴とする。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
G 0 2 F 1/133 5 3 5

(72)発明者 関口 裕也

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 山口 祐一郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NC42 ND07 ND39

5C006 AA01 AA11 AF44 AF45 AF46 AF52 AF53 AF54 BC16 EA01

FA47 FA54 FA56

5C080 AA10 BB05 DD01 DD26 EE28 JJ02 JJ05 JJ06 JJ07 KK43

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007241253A	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2007023004	申请日	2007-02-01
[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	小橋川誠司 関口裕也 山口祐一郎		
发明人	小橋川 誠司 関口 裕也 山口 祐一郎		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/133603 G02F1/133604 G09G3/3406 G09G2320/0646 G09G2320/0653 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.P G09G3/20.642.F G09G3/20.611.A G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H093/NC42 2H093/ND07 2H093/ND39 5C006/AA01 5C006/AA11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/BC16 5C006/EA01 5C006/FA47 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C080/KK43		
代理人(译)	佐野健一郎		
优先权	2006031669 2006-02-08 JP		
其他公开文献	JP3983276B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据视频信号特征量的变化执行最佳视频表达，而不降低显示质量并降低功耗。ZOLUTION：作为视频特征量，例如，使用APL。当特征量大于第一预定值p1时，随着特征量增加，光源的发光亮度变小。此外，在特征量小于预定值p1的区域中，随着特征量减小，光源的发光亮度变小。此外，当特征量是预定值p1时，使光源的发光亮度最大。此外，当特征量大于第二预定值p2时，随着特征量增加，光源的发光亮度的降低的无线电变得更大。此外，根据特征量的发光亮度的控制特性根据用户设置的光调节模式或设备周围的亮度而变化。Z

