

(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2011-232590

(P2011-232590A)

(43) 公開日 平成23年11月17日(2011.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621E	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 611A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-103355 (P2010-103355)	(71) 出願人	509189444
(22) 出願日	平成22年4月28日 (2010. 4. 28)		日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
			東京都千代田区大手町二丁目2番1号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	倉林 裕之
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			日立コンシューマエレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	都留 康隆
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究所内

最終頁に続く

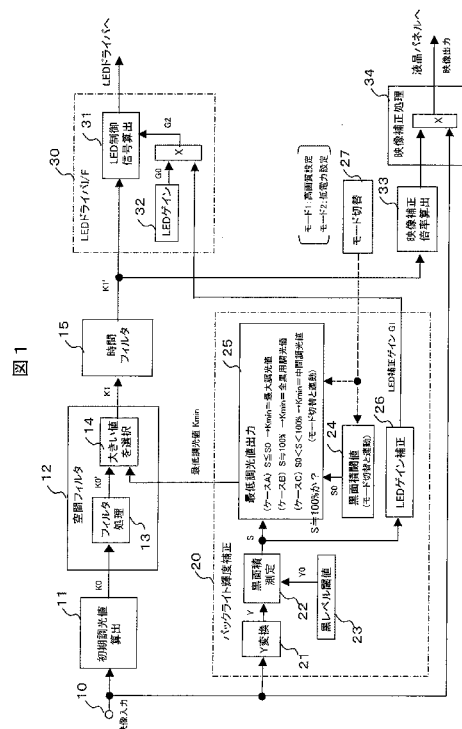
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びバックライトの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 バックライトのエリア制御において、電力低減と画質改善をバランス良く改善すること。

【解決手段】 初期調光値算出部11は、各エリアごとに入力した映像信号の輝度に合わせて各エリアに対応するバックライトの初期調光値K0を算出する。黒面積測定部22は、画面内の各画素の輝度信号レベルYが黒レベル閾値Y0以下となる画素数の割合から黒面積Sを測定する。最低調光値出力部25は、測定された黒面積Sを黒面積閾値S0と比較して最低調光値Kminを決定する。LED制御信号算出部31は、初期調光値K0と最低調光値Kminの大きい方の調光値K1に基づきLED光源に制御信号を出力する。黒面積Sが黒面積閾値S0以下の場合には、最低調光値出力部25は、最低調光値Kminとして調光値の取りえる最大値を出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルと、該液晶パネルに光を照射するためのバックライトと、該バックライトからの光の強度を制御する制御部とを備え、前記バックライトを複数のエリアに分割されており、前記制御部により、前記各エリアに対応する映像信号の輝度に基づいてエリア毎に光の強度を制御するためのエリア制御を行うように構成された液晶表示装置において、

1画面分の映像信号から所定輝度以下の映像信号の度合いを検出する検出部を有し、

前記制御部は、前記検出部により検出された前記度合いが所定値以下の場合には前記エリア制御を停止することの特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

映像を表示する液晶パネルを複数のエリアに分割し、バックライトとして各エリアの明るさを独立に制御するLED光源を備えた液晶表示装置において、

上記エリアごとに入力した映像信号の輝度を検出し、検出した輝度に合わせて該エリアに対応するバックライトの初期調光値K0を算出する初期調光値算出部と、

画面内の各画素の輝度信号レベルYを黒レベル閾値Y0と比較し、閾値Y0以下となる画素数の割合から黒面積Sを測定する黒面積測定部と、

該黒面積測定部にて測定された黒面積Sを黒面積閾値S0と比較して最低調光値Kminを決定する最低調光値出力部と、

上記初期調光値K0と上記最低調光値Kminの大きい方の調光値K1に基づき上記LED光源に制御信号を出力するLED制御信号算出部と、を備え、

上記最低調光値出力部は、上記黒面積Sが上記黒面積閾値S0以下の場合には、上記最低調光値Kminとして調光値の取りえる最大値を出力することの特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記最低調光値出力部は、前記黒面積Sが前記黒面積閾値S0より大きい場合には、前記最低調光値Kminとして調光値の取りえる最小値よりも大きく前記黒面積Sに応じて予め定めた中間調光値を出力することの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、

前記最低調光値出力部は、前記黒面積Sが画面全体の場合には、前記最低調光値Kminとして予め定めた全黒用調光値を出力することの特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 または 3 に記載の液晶表示装置において、

前記バックライトの制御モードとして、高画質設定と低電力設定のいずれかを選択するモード切替部を備え、

前記黒面積閾値S0または前記中間調光値は、上記選択された制御モードに連動して切り替わることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記黒面積測定部にて測定された黒面積Sに応じてLED補正ゲイン信号G1を算出するLEDゲイン補正部を備え、

前記LED制御信号算出部は、上記LED補正ゲイン信号G1にて前記調光値K1を補正し、前記LED光源に制御信号を出力することの特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

液晶パネルと、該液晶パネルに光を照射するためのバックライトと、該バックライトからの光の強度を制御する制御部とを備え、前記バックライトを複数のエリアに分割されており、前記制御部により、前記各エリアに対応する映像信号の輝度に基づいてエリア毎に光の強度を制御するためのエリア制御を行うように構成された液晶表示装置において、

前記制御部は、前記各エリアに対応する映像信号の輝度が0の場合でも当該エリアの光

10

20

30

40

50

の強度を 0 よりも大きくするように前記バックライトを制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

映像を表示する液晶パネルを複数のエリアに分割し、各エリアの明るさを独立に制御するバックライトの制御方法において、

上記エリアごとに入力した映像信号の輝度を検出し、検出した輝度に合わせて該エリアに対応するバックライトの調光値を算出するステップと、

画面内の各画素の輝度信号レベル Y を黒レベル閾値 Y 0 と比較し、閾値 Y 0 以下となる画素数の割合から黒面積 S を測定するステップと、

該測定された黒面積 S に応じて上記算出した調光値を補正するステップとを備え、

該測定された黒面積 S が黒面積閾値 S 0 以下の場合には、上記バックライトの調光値を最大値に設定することを特徴とするバックライトの制御方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のバックライトの制御方法において、

前記測定された黒面積 S が前記黒面積閾値 S 0 より大きい場合には、前記バックライトの調光値を調光値の取りえる最小値よりも大きく前記黒面積 S に応じて予め定めた中間調光値に設定することを特徴とするバックライトの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像を表示する液晶パネルを背面から照射するバックライトを備え、表示する映像信号に応じてバックライトの輝度調整を行う液晶表示装置及びバックライトの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、CRT (Cathode Ray Tube) やプラズマディスプレイパネルなどの自発光型の表示装置とは異なり、非発光の液晶パネル (光透過型の光変調素子) と、その裏面にパネルを照射するバックライトを備える構成となっている。通常、バックライトは映像信号に係わらず一定の明るさで LED などの光源を発光させ、液晶パネルの光透過率を映像信号の明るさに応じて制御することで所望の明るさの映像を表示する。そのため、暗い映像であってもバックライト光源の電力は減少せず一定で消費されることになり、電力効率が良くない。この対策として、バックライトの明るさを可変とし、入力映像信号のレベルに応じて液晶パネルの階調レベルとバックライトの明るさを制御することで消費電力を低減する技術が知られている。また、バックライトを複数の領域 (エリア) に分割し、各領域ごとに上記のバックライトの明るさを制御する技術も知られている (エリア制御、あるいはローカルディミングと呼ばれる)。

【0003】

例えば特許文献 1 に記載される画像表示装置では、LED バックライトの輝度を画素単位で制御することにより、高性能な ACC (Automatic Contrast Circuit) 回路を提供することを目的に、映像信号の平均輝度情報、黒レベル領域検出、白レベル領域検出を行う画面情報分析手段と、該画面情報分析手段より出力された制御信号によって個々の LED バックライトの輝度を制御する LED バックライト制御手段を備える構成としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006-30588 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記エリア制御によれば、エリアごとに消費電力を最適化できるので、バックライト全

10

20

30

40

50

体の消費電力を最小化することができる。しかし、画面の絵柄によっては、エリア制御を施すことにより画質が劣化する場合がある。

【0006】

図6は、エリア制御の効果が画面の絵柄に依存することを説明する図であり、一画面を照射するバックライトの照射面（液晶パネルの表示面に相当）が複数のエリアに二次元的に分割されている。この例では、45エリアに分割されている。

【0007】

画面610は、黒色の背景611に小さな白色の領域（白ウィンドウ）612が存在する場合である。この場合にエリア制御を行うと、電力低減とコントラスト改善の効果が得られる。これは、黒色の面積が広いほどバックライト輝度を絞るエリア数が増大するのでトータルの電力低減量が大きくなること、また黒色領域611のバックライト輝度を下げることで黒浮きを抑え、白ウィンドウ612とのコントラスト比が改善するためである。反面、黒色領域611のバックライト輝度を下げることで白ウィンドウ612の輝度が周囲の黒色領域611に漏れ込んでハロー613が発生しやすくなるという課題がある。

【0008】

画面620は、白色の背景621に小さな黒色の領域（黒ウィンドウ）622が存在する場合である。この場合は、電力低減とコントラスト改善の効果は小さい。なぜなら、バックライト輝度を絞るエリア数が少ないことと、大面積の白背景621の中に黒ウィンドウ622が存在する絵柄では視覚上のコントラストが高いからである。この場合には、黒ウィンドウ622周辺の白背景エリアの輝度低下が課題となる。これは、黒ウィンドウ622のバックライト輝度を絞ることで、黒ウィンドウエリアから周囲の白背景エリアに漏れ込むバックライト光がなくなるからである。明るい画像について輝度低下が発生すると、視覚的に大きな画質劣化を与えることになる。

【0009】

このように、明るい絵柄においてエリア制御を施すと、得られる効果が少ない割に画質劣化の弊害が大きくなる。よって、エリア制御は電力低減と画質改善のバランスを考慮して、映像の絵柄に応じて適切に施すことが望ましい。前記特許文献1では、黒レベル領域の面積に応じて変異点以下の信号の輝度を下げる、あるいは白レベル領域の面積に応じて変異点以上の信号の輝度を上げるように、LEDバックライトを制御するものであるが、電力低減と画質改善のバランスを考慮したものではない。

【0010】

本発明の目的は、バックライトのエリア制御において、電力低減と画質改善をバランス良く改善する液晶表示装置及びバックライトの制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、映像を表示する液晶パネルを複数のエリアに分割し、バックライトとして各エリアの明るさを独立に制御するLED光源を備えた液晶表示装置において、各エリアごとに入力した映像信号の輝度を検出し、検出した輝度に合わせて各エリアに対応するバックライトの初期調光値K0を算出する初期調光値算出部と、画面内の各画素の輝度信号レベルYを黒レベル閾値Y0と比較し、閾値Y0以下となる画素数の割合から黒面積Sを測定する黒面積測定部と、黒面積測定部にて測定された黒面積Sを黒面積閾値S0と比較して最低調光値Kminを決定する最低調光値出力部と、初期調光値K0と最低調光値Kminの大きい方の調光値K1に基づきLED光源に制御信号を出力するLED制御信号算出部と、を備え、最低調光値出力部は、黒面積Sが黒面積閾値S0以下の場合には、最低調光値Kminとして調光値の取りえる最大値を出力する。

【0012】

また最低調光値出力部は、黒面積Sが黒面積閾値S0より大きい場合には、最低調光値Kminとして調光値の取りえる最小値よりも大きく黒面積Sに応じて予め定めた中間調光値を出力する。

【0013】

本発明は、映像を表示する液晶パネルを複数のエリアに分割し、各エリアの明るさを独立に制御するバックライトの制御方法において、各エリアごとに入力した映像信号の輝度を検出し、検出した輝度に合わせて各エリアに対応するバックライトの調光値を算出するステップと、画面内の各画素の輝度信号レベルYを黒レベル閾値Y0と比較し、閾値Y0以下となる画素数の割合から黒面積Sを測定するステップと、測定された黒面積Sに応じて上記算出した調光値を補正するステップとを備え、黒面積Sが黒面積閾値S0以下の場合には、バックライトの調光値を最大値に設定する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、バックライトのエリア制御において、電力低減と画質改善をバランス良く改善する液晶表示装置及びバックライトの制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明による液晶表示装置の一実施例を示すブロック構成図。

【図2】バックライト輝度補正部20の動作を示すフローチャート。

【図3】黒面積Sに対する最低調光値Kminの具体例を示す図。

【図4】黒面積Sに対するLED補正ゲインG1の具体例を示す図。

【図5】液晶パネルにおける一般的な輝度特性を示す図。

【図6】エリア制御の効果が画面の絵柄に依存することを説明する図。

【図7】バックライトの各エリアに対応するバックライトブロックの一構成例を示す図。

【図8】バックライトブロックに用いられる導光板の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

まず、本実施例に係るバックライトの各エリアに対応するバックライトブロックの構成について図7及び8を参照して説明する。すなわち、本実施形態に係るバックライトは、複数のバックライトブロックを二次元的に複数配列して構成したものである。

【0017】

図7は、バックライトの各エリアに対応するバックライトブロックの一構成例を示す図で、例えば図6に示される45分割された各エリアに対応するものである。バックライトブロックのそれぞれは、例えば図7に示されるように、一次光源としての例えば発光ダイオード(LED)901が、LED駆動基板902の一方の面(液晶パネル906側の面)に実装されている。一方、LED駆動基板902の他方の面には、LED901に駆動電流を供給するためのLEDドライバ907が実装されており、このLEDドライバ907からLED901へ供給される駆動電流が後述するLEDドライバIF30により制御される。ここで、LED901は、例えば白色光を出射するものであり、またLEDの電極面に対して水平方向(この例ではLED駆動基板902の主平面と平行な方向と等しい)に光を出射する、いわゆるサイドビュー型のLEDを用いている。当然ながら、LEDの電極面に対して垂直方向に光を出射するトップビュー型のLEDを用いてもよい。

【0018】

このLED901の光出射側には、LED901からの出射光(図7中では点線の矢印で示している)を前面側(液晶パネル906側)に導く導光板904が配置されている。ここで、LED901は、1枚の導光板904に対し複数個(例えば3個)用いられており、ここでは、複数のLED901が紙面と直交する方向に一行に配列されているものとする。また導光板ブロック904の背面側には、導光板904に入射されたLED901からの出射光を効率的に前面側に反射させるための反射シート903が設けられている。また反射シート903とLED駆動基板902との間の空間には、光の反射のために白色にされた支持部材909が配置されており、この支持部材909により反射シート903及び導光板904をその背面側から支持する。

【0019】

10

20

30

40

50

導光板 904 (導光板 104) の液晶パネル 106 の垂直方向 (図 7 の紙面左右方向) の断面は、図 7 に示されるように光が入射される入射端面から、その入射端面と対向する先端部にかけて次第に厚さが薄くなる楔形の形状を為している。更に導光板 904 の背面側には反射シート 903 が設けられている。このため、導光板 904 に入射した LED 901 からの出射光は上記した導光板 904 の楔形の形状、及び反射シート 903 の反射作用により導光板 904 内部で上方向 (液晶パネル 906 側の方向) に屈曲される。さらに、導光板 904 の底面 (反射シート 903 側の面) あるいは光出射面 (液晶パネル 906 側の面) に設けられた拡散反射パターンの作用によって、入射光輝度レベルがほぼ均一な面状の光として、例えば図 7 の点線の矢印で示されるように、上方 (液晶パネル 906 側の方向) に出射される。

10

【0020】

拡散板 905 は、導光板 904 から出射された光を拡散してさらに空間的に均一な面状の光として液晶パネル 906 に出射する。液晶パネル 906 は、入力映像信号に基づきピクセル毎に光透過率が制御され、拡散板 905 からの光を空間的に変調して映像を形成する。これにより、図中の紙面上方を向かう矢印に示す映像光が液晶表示装置の前面側に出力される。

【0021】

この例では、LED 101 として白色光を出射する LED を用いたが、これに限定されるものではなく、例えば R、G、B の三色の光をそれぞれ放出する 3 つの LED の組を複数用いてもよい。

20

【0022】

このような構成のバックライトブロックが、液晶パネルの背面において画面の水平及び垂直方向に二次元状に複数配列されている。そして、各バックライトブロックに対してそれぞれ設けられている LED 101 (ここでは 3 個一組) を個別に制御することで各エリアの明るさを独立して制御可能にされている。

【0023】

図 8 は、バックライトブロックに用いられる導光板の一例を示す図である。導光板は、1 つの光源ブロック 202 に対して 1 つの導光板を用いてもよいが、例えば図 8 に示されるように、画面水平方向 (横方向、図 8 の奥行き方向と等しい) に複数 (図 8 では 4 個) の導光板を結合して一体化し、4 つのバックライトブロックに対して 1 つの一体型導光板 910 を用いるようにしてもよい。この一体型導光板 910 を画面水平方向及び垂直方向に複数配列することで液晶パネル全面をカバーする導光板を構成する。このとき、一体化導光板 910 には画面垂直方向に延びる溝 911 が形成されており、これにより一体化導光板 910 が、それぞれが光源ブロック 202 に対応する複数の導光板ブロック 912 に分割される。これとは逆に、図示しないが、画面垂直方向に複数の導光板を結合して一体化してもよい。

30

【0024】

続いて、本実施例にかかるエリア制御について説明する。

図 1 は、本発明によるエリア制御を行うための、液晶表示装置の一実施例を示すブロック構成図である。かかる液晶表示装置は、上述のように、映像を表示する液晶パネルを複数のエリアに分割し、バックライトとして各エリアの明るさを独立に制御する LED 光源を備えている。図では、バックライトの明るさ (LED のゲイン) の制御部分と、液晶パネルへ供給する映像信号の補正部分について示している。

40

【0025】

装置の構成は、各エリアのバックライト輝度を制御する系統として、初期調光値算出部 11、空間フィルタ 12、時間フィルタ 15、LED ドライバインタフェース (I/F) 30 を有する。また、液晶パネルで表示する各画素の映像信号を補正する系統として、映像補正倍率算出部 33、映像補正処理部 34 を有する。さらに本実施例では、入力映像の絵柄を解析し黒面積に応じてバックライトの輝度を最適に補正するバックライト輝度補正部 20 を備えるものである。

50

【0026】

各部の動作を説明する。初期調光値算出部11は、入力端子10に入力した映像信号(RGB)についてエリアごとにその信号輝度(強度)を検出し(例えば、エリア内の最大輝度(強度)を検出)、検出した輝度に合わせてそのエリアのバックライトの初期調光値K0を算出する。これにより、映像信号の輝度が低いエリアではバックライトの光の強度(調光値)を下げ、その分液晶パネルの透過率を大きくして、液晶パネルでの表示輝度を変えずに電力を低減するものである。空間フィルタ12は、エリアごとの初期調光値K0の空間分布に対してローパスフィルタをかけ(処理部13)、急峻な変化を緩和させた調光値K0'とする。選択部14は、フィルタ処理後の調光値K0'と、後述するバックライト輝度補正部20から出力される最低調光値Kminを比較し、大きい方の調光値を選択しこれをK1とする。時間フィルタ15は、フレーム間の調光値K1の変化にローパスフィルタをかけ急峻な時間変化を緩和させた調光値K1'とする。

10

【0027】

LEDドライバI/F30にはLED制御信号算出部31を有し、時間フィルタ15処理後の調光値K1'とLED最大レベル設定値G2とからLED制御信号を算出し、LEDドライバへ出力する。ここで、LED最大レベル設定値G2は、ユーザによる画面明るさ調整に連動するLEDゲイン設定部32の値G0に、後述するバックライト輝度補正部20から出力されるLED補正ゲインG1を乗算して補正したものである。

【0028】

バックライト輝度補正部20は、本実施例で特に特徴ある部分であり、1画面分(1フレーム或いは1フィールド分)の入力映像の絵柄(黒領域の面積)を解析し、黒面積に応じてバックライトの調光値及びLEDゲインを制御するものである。Y変換部21は、入力するRGB信号を輝度信号Yに変換する。黒面積測定部22は、画面内の各画素の輝度信号レベルYを黒レベル閾値Y0と比較し、閾値Y0以下なら「黒」と判定する。そして、1画面内の映像信号における黒と判定した画素の割合として、当該黒と判定した画素の1画面の映像信号に占める割合(黒面積)を算出或いは測定する。黒レベル閾値Y0は黒レベル閾値設定部23により設定される。

20

【0029】

最低調光値出力部25は、黒面積測定部22にて測定された黒面積Sを黒面積閾値S0と比較して最低調光値Kminを決定する。具体的には、黒面積Sが閾値S0以下の場合には、Kminとして調光値の取りえる最大値を与え(ケースA)、黒面積Sが画面全体の場合には、Kminとして全黒用調光値を与え(ケースB)、黒面積Sがそれらの中間値の場合には調光値の取りえる最小値よりも大きく、かつ黒面積Sに応じて予め定められた中間調光値を与える(ケースC)。すなわち、本実施例では、黒とそれ以外の階調が混在する映像において、ケースAの場合には、黒面積が小さく上述したエリア制御(分割したエリア毎にバックライトの明るさを制御する動作)の効果が低いとしてエリア制御をOFFとし、ケースCの場合は黒面積が大きくエリア制御による効果が現れ易いためエリア制御をONするものである。

30

【0030】

ここに、黒面積閾値S0は黒面積閾値設定部24により設定されるが、モード切替部27に連動して異なる値が設定される。また、ケースCで用いる中間調光値についても、モード切替部27に連動して異なる値が設定される。最低調光値Kminは前記空間フィルタ12の選択部14に出力され、大きい方の値が選択される。すなわち、選択部14から出力される調光値K1は最低調光値Kminを下回ることではない。

40

【0031】

LEDゲイン補正部26は、黒面積測定部22にて測定された黒面積Sに応じてLED補正ゲイン信号G1を算出して、前記LEDドライバI/F30へ出力する。

【0032】

映像補正倍率算出部33は、前記時間フィルタ15からの調光値K1'に応じて、調光値を変更した分を補償するための映像補正倍率を算出する。映像補正処理部34は、入力

50

映像信号に映像補正倍率をかけた映像信号を液晶パネルへ供給する。これにより、液晶パネルにおいては本来の輝度で映像を表示することができる。

【0033】

モード切替部27は、ユーザの好みにより2つの制御モードを選択切り替える。1つは、画質劣化を防止しつつ電力低減を図る「高画質設定」（モード1）であり、もう1つは、エリア制御を極力使用し電力低減を最大化する「低電力設定」（モード2）である。

【0034】

図2は、バックライト輝度補正部20の動作を示すフローチャートである。以下ステップ順に説明する。

ST101では、画面の黒面積Sを測定する。その内容は、入力画素の輝度レベルYを黒レベル閾値Y0と比較し、 $Y \leq Y0$ となる画素数（黒画素数）をカウントする。画面内の全画素数に対する黒画素数の割合から、黒面積Sを測定する。

【0035】

ST102では、測定された黒面積Sを黒面積閾値S0と比較する。 $S \leq S0$ の場合はST103へ進み、最低調光値Kminとして調光値の取りえる最大値（例えば階調レベル1023）を与える（ケースA）。つまり、画面内に黒色のエリアが存在しても、対応するバックライト調光値を最大としてエリア制御をOFF（停止）することを意味する。

【0036】

$S > S0$ の場合はST104へ進み、黒面積Sが全画面（ $S = 100\%$ ）に渡るかどうかを判定する。この場合、完全に100%でなく例えば95%以上でも全画面と見なしても良い。黒面積Sが全画面の場合はST105へ進み、最低調光値Kminとして予め定めた全黒用調光値（例えば階調レベル10）を与える（ケースB）。

【0037】

黒面積Sが上記ケースA、Bのいずれでもなく $S0 < S < 100\%$ の場合には、ST106へ進み、黒面積Sに応じた中間調光値を与える（ケースC）。この図の例ではKmin=50として、画面内に黒色のエリアが存在しても、その調光値が最低値50を下回ることがないようにしている。中間調光値は黒面積Sの各値に対し予め定めておき、対応する値がない場合は、適宜線形補完して決定する。最低調光値Kminの具体例は後述する。

【0038】

一方ST107では、黒面積Sの測定値に応じて、LED補正ゲインG1を出力する。ST108では、出力されたLED補正ゲインG1を、前記工程で決定された調光値に乘算され、LED制御信号が決定される。この図の例では、ケースCの調光値に対し $G1 = 0.5$ を適用し、各エリアの調光値を一律に半減させたLED制御信号（ケースC'）が生成される。LED補正ゲインG1は黒面積Sの各値に対し予め定めておき、対応する値がない場合は、適宜線形補完して決定する。LED補正ゲインG1の具体例は後述する。

【0039】

ここで、液晶パネルで課題となる「黒浮き」について説明しておく。

図5は、液晶パネルにおける一般的な輝度特性を示す図である。液晶パネルにおける入力レベルPと表示輝度Lとの関係は $L = P^\gamma$ で近似され、これを対数軸で表すと、 $\log L$ と $\log P$ は傾き γ の直線で示される。実際のパネルでは入力Pが小さい領域ではこの直線より明るくなってしまう。これが「黒浮き」と呼ばれ、コントラスト悪化の原因となる。そこで、黒浮きが発生する領域ではバックライト輝度を絞ることで黒浮きを抑制し、コントラストを改善することができる。

【0040】

本実施例の場合でも、初期調光値算出部11は、黒浮き防止のため入力レベルの小さい範囲では調光値を絞る補正を加えている。また、黒面積測定部22において使用する黒レベル閾値Y0として、黒浮きの発生する領域の境界値（この場合は入力階調レベル=32）を用いることができる。

【0041】

10

20

30

40

50

図 3 は、黒面積 S に対する最低調光値 K_{min} の具体例を示す図である。またこの図では、2つのモードに対して、最低調光値 K_{min} をどのように設定するかを示している。

【0042】

黒面積 S が黒面積閾値 S_0 以下のときは、最大調光レベル ($K_{min} = 1023$) とし、エリア制御を OFF とする (ケース A)。黒面積 S が画面全体 (95%以上) のときは、全黒用調光値 ($K_{min} = 10$) とする (ケース B)。それらの中間では、黒面積 S に応じて予め定められた中間調光値を用いて最低調光値 K_{min} を変化させて設定する (ケース C)。

【0043】

黒面積閾値 S_0 は、モード 1 (高画質設定) では大きな値 (約 20%)、モード 2 (低電力設定) では小さな値 (約 5%) とした。これより、モード 2 の場合にはエリア制御を広範囲で ON 状態とさせ、より大きな電力低減を図ることができる。また、ケース C における最低調光値 K_{min} については、モード 1 の場合はモード 2 の場合よりも大きな値としている。これは、最低調光値 K_{min} を大きく与えることで、ハロー発生による画質劣化を抑圧するためである。また、黒面積 S が大きくなるほど最低調光値 K_{min} を減少させているが、黒面積 S が大きくなって黒浮きによる画質劣化が目立つことを抑圧するためである。これらより、モード 1 の場合には、エリア制御による画質劣化を防止しつつ、電力低減を図ることができる。

【0044】

図 4 は、黒面積 S に対する LED 補正ゲイン G_1 の具体例を示す図である。LED 補正ゲイン G_1 については、2つの制御モードとも同様に設定する。

【0045】

黒面積 S が中程度 (30-50%) ではゲイン G_1 を基準値 1 よりも大きくし、黒面積 S が増大するに従い (70-100%) 基準値 1 より小さくする。これは、黒面積中程度の場合には輝度を向上させ、黒面積増大時には輝度差を圧縮してハロー発生を目立たなくするためである。

【0046】

このように、黒面積 S に対して調光値だけでなく LED 補正ゲイン G_1 を変えることで、電力低減と画質改善をバランス良く改善することができる。なお、上記実施例で述べた制御条件 (数値等) は一例であり、対象となる液晶表示装置の性能に合わせて制御条件を適宜変更することができるのは言うまでもない。

【符号の説明】

【0047】

- 11 … 初期調光値算出部、
- 20 … バックライト輝度補正部、
- 22 … 黒面積測定部、
- 25 … 最低調光値出力部、
- 26 … LED ゲイン補正部、
- 30 … LED ドライバインタフェース (I/F)、
- 31 … LED 制御信号算出部、
- 33 … 映像補正倍率算出部、
- 34 … 映像補正処理部、
- K_{min} … 最低調光値、
- G_1 … LED 補正ゲイン。

10

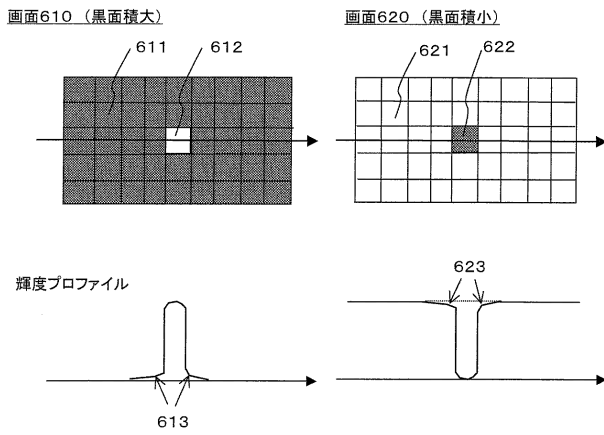
20

30

40

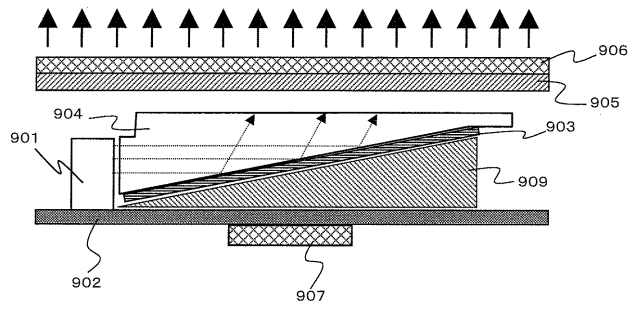
【図 6】

図 6



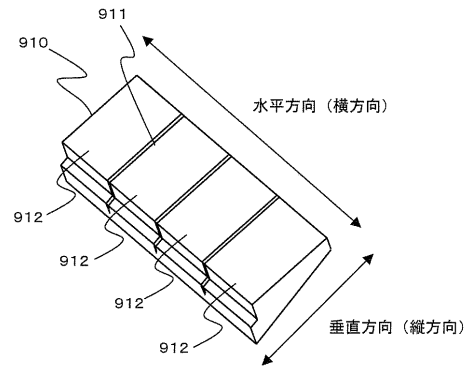
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



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 D
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A
	G 0 2 F 1/133	5 3 5

(72)発明者 大木 佑哉
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内

(72)発明者 田中 和彦
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 白石 明弘
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 2H193 ZF12 ZG02 ZG14 ZG43 ZG45 ZG48 ZG60
5C006 AA11 AA22 AF41 AF51 AF53 AF68 BB11 BB29 BC16 BF21
EA01 FA04 FA25 FA47
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 DD10 DD26 EE28 EE29 EE30 JJ01
JJ02 JJ05 JJ06

专利名称(译)	液晶显示装置和背光控制方法		
公开(公告)号	JP2011232590A	公开(公告)日	2011-11-17
申请号	JP2010103355	申请日	2010-04-28
申请(专利权)人(译)	日立消费电子有限公司		
[标]发明人	倉林裕之 都留康隆 大木佑哉 田中和彦 白石明弘		
发明人	倉林 裕之 都留 康隆 大木 佑哉 田中 和彦 白石 明弘		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G2320/0233 G09G2320/0238 G09G2320/0606 G09G2320/0646 G09G2320/0653 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.621.E G09G3/20.612.U G09G3/20.611.A G09G3/20.611.D G09G3/20.642.A G02F1/133.535 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H193/ZF12 2H193/ZG02 2H193/ZG14 2H193/ZG43 2H193/ZG45 2H193/ZG48 2H193/ZG60 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF41 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF68 5C006/BB11 5C006/BB29 5C006/BC16 5C006/BF21 5C006/EA01 5C006/FA04 5C006/FA25 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD10 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZH57		
其他公开文献	JP5337757B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在背光区域控制中实现功率降低和图像质量改善的良好平衡。Z SOLUTION：初始光控制值计算单元11根据在每个区域中输入的视频信号的光强度，计算对应于每个区域的背光的初始光控制值K0。黑色区域测量单元22基于屏幕内的每个像素的亮度信号电平Y等于或小于黑色电平阈值Y0的像素数量的比率来测量黑色区域S。最小光控制值输出单元25通过将测量的黑色区域S与黑色区域阈值S0进行比较来确定最小光控制值Kmin。LED控制信号计算单元31基于光控制值K1向LED光源输出控制信号，该光控制值K1是初始光控制值K0和最小光控制值Kmin之间的较大值。如果黑色区域S等于或小于黑色区域阈值S0，则最小光控制值输出单元25输出可被设置为最小光控制值Kmin的最大光控制值。Z

