

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4541325号
(P4541325)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	6 1 2 U
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/20	6 4 1 P
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/34	J
			G09G	3/20	6 5 0 M

請求項の数 23 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-176223 (P2006-176223)
 (22) 出願日 平成18年6月27日 (2006.6.27)
 (65) 公開番号 特開2007-11350 (P2007-11350A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 審査請求日 平成18年7月21日 (2006.7.21)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0058622
 (32) 優先日 平成17年6月30日 (2005.6.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0129632
 (32) 優先日 平成17年12月26日 (2005.12.26)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディスプレイカンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンパーク, ヨ
 イドードン 20
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと；
 該液晶パネルに該データ信号を供給するデータドライバーと；
 該液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと；
 入力される第1データの輝度成分を複数の段階に区分して1つのヒストグラムを求め、
 該ヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データを生成し、該ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する画質改善部と；

該第2データを該データドライバーに供給するとともに、該データドライバー及び該ゲートドライバーを制御するタイミングコントローラと； 10

該液晶パネルに光を照射するバックライトと；

該明るさ制御信号によって該バックライトを駆動するインバータと；を備え、

該画質改善部は、該第1データを使用して該第2データを生成するデータ変調手段を含み、

該データ変調手段は、

該第1データを輝度成分及び色差成分に分離するための輝度／色分離部と；

該第1データの輝度成分を複数の段階に区分して該ヒストグラムを求め、該ヒストグラムの平均値を用いて該ヒストグラムの各々の段階について輝度成分の数及び輝度成分の傾きを分析するヒストグラム分析部と；

該輝度成分の数及び輝度成分の傾きを用いて、該ヒストグラムの各々の段階について該輝度成分の明暗対比を拡張して変調輝度成分を生成するヒストグラム変調部と；

該ヒストグラム変調部で該変調輝度成分が生成されるまで、該色差成分を遅延させて遅延色差成分を生成する遅延部と；

該変調輝度成分及び遅延色差成分をミキシングして該第2データを生成する輝度／色ミキシング部と；を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項2】

請求項1に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該画質改善部は、

該データ変調手段の制御によって該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成するためのバックライト制御手段と； 10

外部から、第1水平方向同期信号及び垂直方向同期信号、第1クロック信号、及び第1データタイネーブル信号の入力を受け、入力を受けた該第1水平方向同期信号及び垂直方向同期信号、該第1クロック信号、及び第1データタイネーブル信号を該第2データに同期するように変更して該タイミングコントローラに供給する制御部と；を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項3】

請求項2に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該ヒストグラム分析部は、

該第1データの輝度成分を複数の段階に区分して該段階別ヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と； 20

該ヒストグラムを累積して平均値を生成する平均値生成部と；

該ヒストグラム及び平均値を用いて、該平均値より小さい第1領域の累積された輝度成分の数、該平均値より大きい第2領域の累積された輝度成分の数及び該ヒストグラムの各々の段階についての輝度成分の数を生成する頻度数生成部と；

外部からのバックライト加重値、該第1及び第2領域の累積された輝度成分の数、該平均値及びヒストグラムの各々の段階についての輝度成分の数を用いて、第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を設定する段階別加重値設定部と；

外部からの最小傾き値、該バックライト加重値、第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を用いて、段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階別傾き設定部と；を備え、 30

該バックライト加重値は、最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、定数1又は2に設定され、該最小傾き値は、ヒストグラムの平滑時の明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0と1との間の定数に設定され、

該段階別加重値設定部は、

{(平均値 - 1) × (段階別ヒストグラム数 / 第1領域の累積ヒストグラム数)}によって該第1領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラムの段階の輝度の段階 - 平均値) × (段階別ヒストグラム数 / 第2領域の累積ヒストグラム数)}によって該第2領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラムの段階の輝度の段階 - バックライト加重値 × 平均値) / (隣接したヒストグラム段階 - 平均値)}によって該第2領域の段階別明るさ加重値を設定することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。 40

【請求項4】

請求項3に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該段階別傾き設定部は、

[バックライト加重値 × {第1領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値}]によって第1領域の段階別傾きを設定し、

該バックライト加重値によって該平均値を有するヒストグラム段階の傾きを設定し、

[第2領域の段階別明るさ加重値 × {第2領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値}]によって第2領域の段階別ヒストグラムの傾きを設定することを特徴とす 50

る請求項 4 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 5】

データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと；

該液晶パネルに該データ信号を供給するデータドライバーと；

該液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと；

入力される第 1 データの輝度成分を複数の段階に区分して 1 つのヒストグラムを求め、外部から入力されるバックライト加重値及び段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第 2 データを生成し、該ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する画質改善部と；

該第 2 データを整列して該データドライバーに供給するとともに、該データドライバー及び該ゲートドライバーを制御するタイミングコントローラと；

該液晶パネルに光を照射するバックライトと；

該明るさ制御信号によって該バックライトを駆動するインバータと；を備え、

該画質改善部は、該第 1 データを使用して該第 2 データを生成するデータ変調手段を備え、

該データ変調手段は；

該第 1 データを輝度成分及び色差成分に分離するための輝度 / 色分離部と；

該第 1 データの輝度成分を複数の段階に区分して該ヒストグラムを求め、該ヒストグラムの平均値を用いて該ヒストグラム各々の段階について輝度成分の数及び輝度成分の傾きを分析するヒストグラム分析部と；

該ヒストグラム各々の段階について輝度成分の数及び輝度成分の傾きを用いて、該輝度成分の明暗対比を拡張して変調輝度成分を生成するヒストグラム変調部と；

該ヒストグラム変調部で該変調輝度成分が生成されるまで、該色差成分を遅延させて遅延色差成分を生成する遅延部と；

該変調輝度成分及び遅延色差成分をミキシングして該第 2 データを生成する輝度 / 色ミキシング部と；を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該画質改善部は、

該データ変調手段の制御によって該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成するためのバックライト制御手段と、

外部から、第 1 水平方向同期信号及び垂直方向同期信号、第 1 クロック信号、及び第 1 データイネーブル信号の入力を受け、入力を受けた第 1 水平方向同期信号及び垂直方向同期信号、第 1 クロック信号、及び第 1 データイネーブル信号を該第 2 データに同期するよう変更して該タイミングコントローラに供給する制御部と、を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該ヒストグラム分析部は；

該第 1 データの輝度成分を複数の段階に区分して該段階別ヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と；

該ヒストグラムを累積して平均値を生成する平均値生成部と；

該平均値、該バックライト加重値及び該ヒストグラムの総段階数を用いてバックライト利得値を生成するバックライト利得制御部と；

該ヒストグラム及び平均値を用いて、該平均値より小さい第 1 領域の累積ヒストグラム数、該平均値より大きい第 2 領域の累積ヒストグラム数及び該ヒストグラムの各々の段階についての段階別ヒストグラム数を生成する頻度数生成部と；

該バックライト利得値、該第 1 及び第 2 領域の累積ヒストグラム数、該平均値及び該ヒストグラムの各々の段階についての段階別ヒストグラム数を用いて、第 1 及び第 2 領域の段階別加重値及び第 2 領域の段階別明るさ加重値を設定する段階別加重値設定部と；

10

20

30

40

50

外部からの最小傾き値、該バックライト利得値、第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を用いて段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階別傾き設定部と；を備え、

該バックライト利得制御部は、 $[- \{ (\text{バックライト加重値} - 1) / \text{ヒストグラムの総段階数} \} \times (\text{平均値} + \text{バックライト加重値})]$ によって該バックライト利得値を生成し、該段階別加重値設定部は、

$\{ (\text{平均値} - 1) \times (\text{段階別ヒストグラム数} / \text{第1領域の累積ヒストグラム数}) \}$ によって該第1領域の段階別加重値を設定し、

$\{ (\text{隣接したヒストグラム段階の輝度の段階} - \text{平均値}) \times (\text{段階別ヒストグラム数} / \text{第2領域の累積ヒストグラム数}) \}$ によって該第2領域の段階別加重値を設定し、

$\{ (\text{隣接したヒストグラム段階の輝度の段階} - \text{バックライト利得値} \times \text{平均値}) / (\text{隣接したヒストグラム段階} - \text{平均値}) \}$ によって該第2領域の段階別明るさ加重値を設定し、

該バックライト加重値は、最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、定数1又は2に設定され、該最小傾き値は、ヒストグラムの平滑時の明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0と1との間の定数に設定されることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項8】

請求項7に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該段階別傾き設定部は、

$\{ \text{バックライト利得値} \times \{ \text{第1領域の段階別加重値} \times (1 - \text{最小傾き値}) + \text{最小傾き値} \} \}$ によって第1領域の段階別傾きを設定し、

該バックライト利得値によって該平均値を有するヒストグラム段階の傾きを設定し、

$\{ \text{第2領域の段階別明るさ加重値} \times \{ \text{第2領域の段階別加重値} \times (1 - \text{最小傾き値}) + \text{最小傾き値} \} \}$ によって第2領域の段階別ヒストグラムの傾きを設定することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項9】

請求項8に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該ヒストグラム変調部は、 $\{ \text{ヒストグラムの各々の段階の輝度成分の傾き} \times (\text{N番目のヒストグラムの段階} - \text{N-1番目のヒストグラムの段階}) + \text{N-1番目の段階のヒストグラム数} \}$ によって該変調輝度成分を生成することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項10】

請求項2又は6に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該バックライト制御手段は、

該ヒストグラムの平均値によって該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成するためのバックライト制御部と、

該バックライト制御部で生成された該少なくとも一つの明るさ制御信号をアナログ信号に変換するためのデジタル／アナログ変換部と、を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項11】

請求項2又は6に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該バックライトは、該液晶パネルを少なくとも一つの区域に分割して光を照射する少なくとも一つのランプを備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項12】

請求項2又は6に記載の液晶表示装置の駆動装置において、

該バックライト制御手段は、該区域別輝度に比例する光が該ランプで発生するように、該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成して該インバータに供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項13】

データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルに該データ信号を供給するデータドライバーと、該液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと

、を備える液晶表示装置の駆動方法において；

入力される第1データの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを生成し、生成されたヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データを生成する段階と；

該第2データを整列して該データドライバーに供給する段階と；を含み、

該第2データを生成する段階は、

該第1データを輝度成分及び色差成分に分離する段階と；

該第1データの輝度成分を複数の段階に区分して該ヒストグラムを求め、該ヒストグラムの平均値を用いて該ヒストグラムの各々の段階について輝度成分の数及び輝度成分の傾きを分析する段階と；

該輝度成分の数及び輝度成分の傾きを用いて、該ヒストグラムの各々の段階について該輝度成分の明暗対比を拡張して変調輝度成分を生成する段階と；

該変調輝度成分が生成されるまで、該色差成分を遅延させて遅延色差成分を生成する段階と；

該変調輝度成分及び遅延色差成分をミキシングして該第2データを生成する段階と；を備えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】

請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する段階と、

該少なくとも一つの明るさ制御信号によって該液晶パネルに光を照射する段階と、をさらに含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項15】

請求項14に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該段階別ヒストグラムの数及び傾きを設定する段階は、

該輝度成分を複数の段階に区分して該段階別ヒストグラムを生成する段階と；

該ヒストグラムを累積して平均値を生成する段階と；

該ヒストグラム及び平均値を用いて、該平均値より小さい第1領域の累積された輝度成分の数、該平均値より大きい第2領域の累積された輝度成分の数及び該ヒストグラムの各々の段階についての輝度成分の数を生成する段階と；

外部からのバックライト加重値、該第1及び第2領域の累積ヒストグラム数、該平均値及び段階別ヒストグラム数を用いて、第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を設定する段階と；

外部からの最小傾き値、該バックライト加重値、第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を用いて、段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階と；を含み、

該バックライト加重値は、最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、定数1又は2に設定され、該最小傾き値は、ヒストグラムの平滑時の明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0と1との間の定数に設定され、

該第1及び第2領域の段階別加重値及び第2領域の段階別明るさ加重値を設定する段階は、

{(平均値 - 1) × (段階別ヒストグラム数 / 第1領域の累積ヒストグラム数)}によって該第1領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラムの段階の輝度の段階 - 平均値) × (段階別ヒストグラム数 / 第2領域の累積ヒストグラム数)}によって該第2領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラムの段階の輝度の段階 - バックライト加重値 × 平均値) / (隣接したヒストグラム段階 - 平均値)}によって該第2領域の段階別明るさ加重値を設定することを特徴とすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】

請求項15に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階は、

10

20

30

40

50

[バックライト加重値 × { 第 1 領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値 }] によって第 1 領域の段階別傾きを設定し、

該バックライト加重値によって該平均値を有するヒストグラム段階の傾きを設定し、

[第 2 領域の段階別明るさ加重値 × { 第 2 領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値 }] によって第 2 領域の段階別ヒストグラムの傾きを設定することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 17】

データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルに該データ信号を供給するデータドライバーと、該液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと、を備える液晶表示装置の駆動方法において；

入力される第 1 データの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、外部から入力されるバックライト加重値及び該ヒストグラムの平均値によって生成された段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第 2 データを生成する段階と；

該第 2 データを整列して該データドライバーに供給する段階と；を含〔む〕み、

該第 2 データを生成する段階は、

該第 1 データを輝度成分及び色差成分に分離する段階と、

該ヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの数を把握し、該段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階と、

該段階別ヒストグラムの数及び傾きを用いて、該輝度成分の明暗対比を拡張して変調輝度成分を生成する段階と、

該変調輝度成分が生成されるまで、該色差成分を遅延させて遅延色差成分を生成する段階と、

該変調輝度成分及び遅延色差成分をミキシングして該第 2 データを生成する段階とを含むことを特徴とすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する段階と、該少なくとも一つの明るさ制御信号によって該液晶パネルに光を照射する段階と、をさらに含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該段階別ヒストグラムの数及び傾きを設定する段階は、

該輝度成分を複数の段階に区分して該段階別ヒストグラムを生成する段階と；

該ヒストグラムを累積して平均値を生成する段階と；

該平均値、該バックライト加重値及び該ヒストグラムの総段階数を用いてバックライト利得値を生成する段階と；

該ヒストグラム及び平均値を用いて、該平均値より小さい第 1 領域の累積ヒストグラム数、該平均値より大きい第 2 領域の累積ヒストグラム数及び該ヒストグラムの各々の段階についての段階別ヒストグラム数を生成する段階と；

該バックライト利得値、該第 1 及び第 2 領域の累積ヒストグラム数、該平均値及び該ヒストグラムの各々の段階についての段階別ヒストグラム数を用いて、第 1 及び第 2 領域の段階別加重値及び第 2 領域の段階別明るさ加重値を設定する段階と；

外部からの最小傾き値、該バックライト利得値、第 1 及び第 2 領域の段階別加重値及び第 2 領域の段階別明るさ加重値を用いて段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階と；を含み、

該バックライト利得値を生成する段階は、[- { (バックライト加重値 - 1) / ヒストグラムの総段階数 } × 平均値 + バックライト加重値] によって該バックライト利得値を生成し、

該第 1 及び第 2 領域の段階別加重値及び第 2 領域の段階別明るさ加重値を設定する段階は、

10

20

30

40

50

{(平均値 - 1) × (段階別ヒストグラム数 / 第1領域の累積ヒストグラム数)}によつて該第1領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラム段階 - 平均値) × (段階別ヒストグラム数 / 第2領域の累積ヒストグラム数)}によつて該第2領域の段階別加重値を設定し、

{(隣接したヒストグラム段階 - バックライト利得値 × 平均値) / (隣接したヒストグラム段階 - 平均値)}によつて該第2領域の段階別明るさ加重値を設定し、

該バックライト加重値は、最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、定数1又は2に設定され、該最小傾き値は、ヒストグラムの平滑時の明暗対比の極限強調によつて元の映像が歪曲されることを制限するために、0と1との間の定数に設定されることを特徴とすることを特徴とする特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項20】

請求項19に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階は、

[バックライト利得値 × {第1領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値}]によつて第1領域の段階別傾きを設定し、

該バックライト利得値によつて該平均値を有するヒストグラム段階の傾きを設定し、

[第2領域の段階別明るさ加重値 × {第2領域の段階別加重値 × (1 - 最小傾き値) + 最小傾き値}]によつて第2領域の段階別ヒストグラムの傾きを設定することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項21】

20

請求項20に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該変調輝度成分を生成する段階は、{段階別ヒストグラムの傾き × (現在のヒストグラムの段階 - 以前のヒストグラムの段階) + 以前段階のヒストグラム数}によつて該変調輝度成分を生成することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項22】

請求項14又は18に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

該液晶パネルに光を照射する段階は、

該少なくとも一つの明るさ制御信号をアナログ信号に変換してランプ駆動電源を生成する段階と、

該ランプ駆動電源を用いて該液晶パネルを少なくとも一つの区域に分割して光を照射する少なくとも一つのランプを駆動する段階と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

30

【請求項23】

請求項14又は18に記載の液晶表示装置の駆動方法において、該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する段階は、該区域別輝度に比例する光が該ランプで発生するように該少なくとも一つの明るさ制御信号を生成することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、液晶表示装置に関するもので、詳しくは、入力データによって表示映像の輝度を変更するとともに、明暗対比を向上できる液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、ビデオ信号によって各液晶セルの光透過率を調節して画像を表示する装置である。かかる液晶表示装置は、セル毎にスイッチング素子が形成されたアクティブマトリックスタイプで実現され、コンピュータ用モニター、事務機器、セルラーフォンなどの表示装置に適用されている。アクティブマトリックスタイプの液晶表示装置におけるスイッチング素子には、主に薄膜トランジスタ(TFT)が用いられる。

50

【 0 0 0 3 】

図1は、従来の液晶表示装置の駆動装置を概略的に示したブロック図である。

【 0 0 0 4 】

図1に示すように、従来の液晶表示装置の駆動装置は、 $m \times n$ 個の液晶セル C_{1c} がマトリックスタイプで配列され、 m 個のデータライン D_{L1} ~ D_{Lm} と、 n 個のゲートライン G_{L1} ~ G_{Ln} との交差部に TFT が形成された液晶パネル 2 と、この液晶パネル 2 の各データライン D_{L1} ~ D_{Lm} にデータ信号を供給するためのデータドライバー 4 と、各ゲートライン G_{L1} ~ G_{Ln} にスキャン信号を供給するためのゲートドライバー 6 と、データドライバー 4 にガンマ電圧を供給するためのガンマ電圧供給部 8 と、システム 20 から供給される同期信号を用いてデータドライバー 4 及びゲートドライバー 6 を制御するためのタイミングコントローラ 10 と、電源供給部 12 から供給される電圧を用いて液晶パネル 2 に供給される電圧を発生するための直流 / 直流変換部 (DC / DC 変換部) 14 と、バックライト 18 を駆動するためのインバータ 16 と、を備えている。
10

【 0 0 0 5 】

システム 20 は、垂直 / 水平同期信号 V_{sync}, H_{sync}、クロック信号 DCLK 、データイネーブル信号 DE 及びデータ R, G, B などをタイミングコントローラ 10 に供給する。

【 0 0 0 6 】

液晶パネル 2 は、各データライン D_{L1} ~ D_{Lm} と各ゲートライン G_{L1} ~ G_{Ln} との交差部にマトリックス形態で配置される複数の液晶セル C_{1c} を備えている。各液晶セル C_{1c} に形成された TFT は、ゲートライン GL から供給されるスキャン信号に応答して各データライン D_{L1} ~ D_{Lm} から供給されるデータ信号を液晶セル C_{1c} に供給する。また、各液晶セル C_{1c} には、ストレージキャパシタ Cst が形成される。このストレージキャパシタ Cst は、液晶セル C_{1c} の画素電極と前段ゲートラインとの間に形成されるか、液晶セル C_{1c} の画素電極と共に電極ラインとの間に形成されて液晶セル C_{1c} の電圧を一定に維持させる。
20

【 0 0 0 7 】

ガンマ電圧供給部 8 は、複数のガンマ電圧をデータドライバー 4 に供給する。

【 0 0 0 8 】

データドライバー 4 は、タイミングコントローラ 10 からの制御信号 CS に応答してデジタルビデオデータ R, G, B を階調値に対応するアナログガンマ電圧 (データ信号) に変換し、このアナログガンマ電圧を各データライン D_{L1} ~ D_{Lm} に供給する。
30

【 0 0 0 9 】

ゲートドライバー 6 は、タイミングコントローラ 10 からの制御信号 CS に応答してスキャン信号を各ゲートライン G_{L1} ~ G_{Ln} に順次供給し、データ信号が供給される液晶パネル 2 の水平ラインを選択する。

【 0 0 1 0 】

タイミングコントローラ 10 は、システム 20 から入力される垂直 / 水平同期信号 V_{sync}, H_{sync} 及びクロック信号 DCLK を用いてゲートドライバー 6 及びデータドライバー 4 を制御するための制御信号 CS を生成する。ここで、ゲートドライバー 6 を制御するための制御信号 CS には、ゲートスタートパルス (GSP) 、ゲートシフトクロック (GSC) 、ゲート出力信号 (GOE) などが含まれる。そして、データドライバー 4 を制御するための制御信号 CS には、ソーススタートパルス (SSP) 、ソースシフトクロック (SSC) 、ソース出力信号 (SOE) 及び極性信号 (Polarity) などが含まれる。そして、タイミングコントローラ 10 は、システム 20 から供給されるデータ R, G, B を整列してデータドライバー 4 に供給する。
40

【 0 0 1 1 】

DC / DC 変換部 14 は、電源供給部 12 から入力される 3.3V の電圧を昇圧または減圧して液晶パネル 2 に供給される電圧を発生する。この DC / DC 変換部 14 は、ガンマ基準電圧、ゲートハイ電圧 VGH 、ゲートロー電圧 VGL 及び共通電圧 Vcomなどを
50

生成する。

【0012】

インバータ16は、バックライト18を駆動させるためのランプ駆動電源をバックライト18に供給する。バックライト18は、インバータ16から供給されるランプ駆動電源に対応する光を生成して液晶パネル2に供給する。

【0013】

上記のように駆動される液晶パネル2で生動感のある映像を表示するためには、明るい映像と暗い映像との明暗対比を明確にすべきである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0014】

しかしながら、従来の液晶表示装置においては、データに対応して明暗対比を向上する方法がないため、より鮮明な映像を表示しにくい。さらに、従来の液晶表示装置のバックライト18は、データと関係なしに常に一定の明るさで発光する。このようにバックライト18がデータと関係なしに常に一定の明るさで発光すると、鮮明な映像を液晶パネル2で表示しにくい。例えば、爆破する場面をより鮮明な映像として表現しようとする場合、爆破される部分の輝度を強調すべきである。ところが、従来の液晶表示装置においては、データと関係なしにバックライト18が一定の明るさで発光するため、鮮明な映像が表現されにくい。

【0015】

20

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、入力データによって表示映像の輝度を変更するとともに、明暗対比を向上できる液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するための本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと；前記液晶パネルに前記データ信号を供給するデータドライバーと；前記液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと；入力される第1データの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データを生成し、前記ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する画質改善部と；前記第2データを整列して前記データドライバーに供給するとともに、前記データドライバー及び前記ゲートドライバーを制御するタイミングコントローラと；前記液晶パネルに光を照射するバックライトと；前記明るさ制御信号によって前記バックライトを駆動するインバータと；を備えることを特徴とする。

30

【0017】

前記画質改善部は、前記第1データを用いて前記第2データを生成するためのデータ変調手段と、前記データ変調手段の制御によって前記少なくとも一つの明るさ制御信号を生成するためのバックライト制御手段と、外部から第1同期信号の入力を受け、入力を受けた第1同期信号を前記第2データに同期するように変更して前記タイミングコントローラに供給する制御部と；を備えることを特徴とする。

40

【0018】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、データ信号に対応する映像を表示する液晶パネルと、前記液晶パネルに前記データ信号を供給するデータドライバーと、前記液晶パネルにスキャン信号を供給するゲートドライバーと、を備える液晶表示装置の駆動方法において；入力される第1データの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを生成し、生成されたヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データを生成する段階と；前記第2データを整列して前記データドライバーに供給する段階と；を含むことを特徴とする。

【0019】

50

前記液晶表示装置の駆動方法は、前記ヒストグラムの平均値によって少なくとも一つの明るさ制御信号を生成する段階と、前記少なくとも一つの明るさ制御信号によって前記液晶パネルに光を照射する段階と、をさらに含むことを特徴とする。

【0020】

前記第2データを生成する段階は、前記第1データを輝度成分及び色差成分に変換する段階と、前記ヒストグラムの平均値を用いて、段階別ヒストグラムの数を把握して前記段階別ヒストグラムの傾きを設定する段階と、前記段階別ヒストグラムの数及び傾きを用いて、前記輝度成分の明暗対比を拡張して変調輝度成分を生成する段階と、前記変調輝度成分が生成されるまで、前記色差成分を遅延させて遅延色差成分を生成する段階と、前記変調輝度成分及び遅延色差成分をミキシングして前記第2データを生成する段階と、を含むことを特徴とする。10

【発明の効果】

【0021】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、入力データから輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラムの平均値を用いてヒストグラムの段階別傾きを設定することで、表示される映像の平均明るさをそのまま維持しながら、明暗対比を向上できる。さらに、本発明は、ヒストグラムの平均値によってバックライトの明るさを制御することで、より鮮明な画像を表示できる。

【0022】

また、本発明は、ヒストグラムの平均値によって、ヒストグラムの総段階数の中間値に基づいて上位領域及び下位領域の最小傾き値を個別的に設定することで、明暗対比の拡張による映像の明るさの歪曲を防止できる。20

【0023】

また、本発明は、入力データから輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラム及びバックライト加重値によるバックライト利得値を用いてヒストグラムの段階別傾きを設定することで、バックライト利得値によって明るい映像における映像の飽和を防止するとともに、元の映像の明るさを維持しながら明暗対比を向上できる。さらに、本発明は、ヒストグラムの平均値によってバックライトの明るさを制御することで、より鮮明な映像を表示できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法の好適な実施形態について、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0025】

図2は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置を示したブロック図である。

【0026】

図2に示すように、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、m個のデータラインD L 1～D L mとn個のゲートラインG L 1～G L nとの交差部に薄膜トランジスタが形成された液晶パネル22と、各データラインD L 1～D L mにデータ信号を供給するデータドライバー24と、各ゲートラインG L 1～G L nにスキャン信号を供給するゲートドライバー26と、入力される第1データR i , G i , B iの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データR o , G o , B oを生成し、ヒストグラムの平均値によって明るさ制御信号D i mを生成する画質改善部42と、第2データR o , G o , B oを前記液晶パネル22の駆動に合わせて整列してデータドライバー24に供給するとともに、データドライバー24及びゲートドライバー26を制御するタイミングコントローラ30と、液晶パネル22に光を照射するバックライト38と、明るさ制御信号D i mによってバックライト38を駆動するインバータ36と、を備えている。40

【0027】

また、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、第1データR i , G i

10

20

30

40

50

, B_i、第1垂直／水平同期信号V_{sync1}, H_{sync1}、第1クロック信号DCLK1、第1データタイナーブル信号DE1及び駆動電源Vinを生成するシステム40と、複数の相異なる基準ガンマ電圧を生成してデータドライバー24に供給するガンマ電圧供給部28と、システム40からの駆動電源Vinを用いてタイミングコントローラ30、ガンマ電圧供給部28、データドライバー24及びゲートドライバー26の駆動に必要な駆動電圧を生成する電源供給部32と、この電源供給部32から供給される電圧を用いて液晶パネル22に供給される電圧を発生する直流／直流変換部(DC/DC変換部)34と、をさらに備えている。

【0028】

システム40は、第1垂直／水平同期信号V_{sync1}, H_{sync1}、第1クロック信号DCLK1、第1データタイナーブル信号DE1及び第1データR_i, G_i, B_iを画質改善部42に供給し、外部からの駆動電源Vinを電源供給部32に供給する。 10

【0029】

DC/DC変換部34は、電源供給部32から入力される3.3Vの電圧を昇圧または減圧し、液晶パネル22に供給される電圧を発生する。このDC/DC変換部34は、ガンマ基準電圧、ゲートハイ電圧VGH、ゲートロー電圧VGL及び共通電圧Vcomなどを生成する。

【0030】

液晶パネル22は、各データラインDL1～DLmと各ゲートラインGL1～GLnとの交差部にマトリックス形態で配置される複数の液晶セルC1cを備えている。液晶セルC1cにそれぞれ形成された TFT は、ゲートラインGLから供給されるスキャン信号に応答して各データラインDL1～DLmから供給されるデータ信号を液晶セルC1cに供給する。また、各液晶セルC1cには、ストレージキャパシタCstが形成される。このストレージキャパシタCstは、液晶セルC1cの画素電極と前段ゲートラインとの間に形成されるか、液晶セルC1cの画素電極と共通電極ラインとの間に形成されて液晶セルC1cの電圧を一定に維持させる。 20

【0031】

ガンマ電圧供給部28は、電源供給部32からの駆動電圧を用いて複数の相異なる基準ガンマ電圧を生成してデータドライバー24に供給する。

【0032】

画質改善部42は、システム40から供給される第1垂直／水平同期信号V_{sync1}, H_{sync1}、第1クロック信号DCLK1及び第1データタイナーブル信号DE1によって第1データR_i, G_i, B_iの輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラムの平均値を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第2データRo, Go, Boを生成してタイミングコントローラ30に供給する。 30

【0033】

また、画質改善部42は、ヒストグラムの平均値によって明るさ制御信号Dimを生成してインバータ36に供給する。

【0034】

そして、画質改善部42は、第2データRo, Go, Boに同期するように、第2垂直／水平同期信号V_{sync2}, H_{sync2}、第2クロック信号DCLK2、第2データタイナーブル信号DE2を生成してタイミングコントローラ30に供給する。 40

【0035】

タイミングコントローラ30は、画質改善部42から入力される第2垂直／水平同期信号V_{sync2}, H_{sync2}及び第2クロック信号DCLK2を用いてゲートドライバー26及びデータドライバー24を制御するための制御信号CSを生成する。

【0036】

また、タイミングコントローラ30は、画質改善部42から供給される第2データRo, Go, Boを液晶パネル22の駆動に合わせて整列してデータドライバー24に供給する。ここで、ゲートドライバー26を制御するための制御信号CSには、ゲートスタート 50

パルス (G S P)、ゲートシフトクロック (G S C)、ゲート出力信号 (G O E) などが含まれる。そして、データドライバー 24 を制御するための制御信号 C S には、ソーススタートパルス (S S P)、ソースシフトクロック (S S C)、ソース出力信号 (S O E) 及び極性信号 (P o l a r i t y) などが含まれる。

【0037】

データドライバー 24 は、タイミングコントローラ 30 からの制御信号 C S に応答してタイミングコントローラ 30 から供給される第 2 データ R o , G o , B o の階調値によって相異なる複数のガンマ電圧のうちいずれか一つをデータ信号として選択し、この選択されたデータ信号を各データライン D L 1 ~ D L m に供給する。

【0038】

ゲートドライバー 26 は、タイミングコントローラ 30 からの制御信号 C S に応答してスキャン信号を各ゲートライン G L 1 ~ G L n に順次供給し、データ信号が供給される液晶パネル 22 の水平ラインを選択する。

【0039】

インバータ 36 は、画質改善部 42 から供給される明るさ制御信号 D i m によってランプ駆動電源（または、高圧の交流波形）を調節してバックライト 38 に供給する。

【0040】

バックライト 38 は、インバータ 36 から供給されるランプ駆動電源に対応する明るさの光を発生して液晶パネル 22 の背面に照射する。このとき、バックライト 38 は、エッジ型方式または直下型方式で光を発生して液晶パネル 22 の背面に照射する。

【0041】

エッジ型方式のバックライトは、光を液晶パネル 22 側に案内する導光板の側面に光源を配置したもので、この導光板を通して液晶パネル 22 に光を照射する。その反面、直下型方式のバックライトは、液晶パネル 22 の背面に複数の光源を設置して液晶パネル 22 に光を直接照射する。

【0042】

図 3 は、図 2 の画質改善部 42 を示したブロック図である。

【0043】

図 2 及び図 3 に示すように、画質改善部 42 は、システム 40 から供給される第 1 垂直 / 水平同期信号 V s y n c 1 , H s y n c 1 、第 1 クロック信号 D C L K 1 及び第 1 データタイナープル信号 D E 1 によって第 1 データ R i , G i , B i の輝度成分を複数の段階に区分してヒストグラムを求め、ヒストグラムの平均値 M を用いて段階別ヒストグラムの輝度に対応して明暗比が拡張された第 2 データ R o , G o , B o を生成してタイミングコントローラ 30 に供給するデータ変調手段 70 と、ヒストグラムの平均値 M によって明るさ制御信号 D i m を生成するバックライト制御手段 72 と、第 2 データ R o , G o , B o に同期するように、第 2 垂直 / 水平同期信号 V s y n c 2 , H s y n c 2 、第 2 クロック信号 D C L K 2 、第 2 データタイナープル信号 D E 2 を生成するための制御部 68 と、を備えている。

【0044】

データ変調手段 70 は、輝度 / 色分離部 50 、遅延部 52 、輝度 / 色ミキシング部 54 、ヒストグラム分析部 56 及びヒストグラム変調部 58 を備えている。

【0045】

輝度 / 色分離部 50 は、第 1 データ R i , G i , B i を輝度成分 Y 及び色差成分 U , V に分離する。ここで、輝度成分 Y 及び色差成分 U , V は、下記の式 1 ~ 3 によって求められる。

【0046】

[式 1]

$$Y = 0.229 \times R_i + 0.587 \times G_i + 0.114 \times B_i$$

【0047】

[式 2]

10

20

30

40

50

$$U = 0.493 \times (Bi - Y)$$

【0048】

【数式3】

$$V = 0.887 \times (Ri - Y)$$

【0049】

前記輝度 / 色分離部 50 は、数式 1 ~ 3 によって第 1 データ R_i, G_i, B_i から分離された輝度成分 Y をヒストグラム分析部 56 に供給するとともに、第 1 データ R_i, G_i, B_i から分離された色差成分 U, V を遅延部 52 に供給する。

【0050】

ヒストグラム分析部 56 は、輝度 / 色分離部 50 から供給されるフレーム単位の輝度成分 Y を少なくとも 16 段階に区分し、ヒストグラムを抽出して平均値を生成し、この生成された平均値に基づいて段階別傾きを設定する。 10

【0051】

図 4 は、図 3 に示した本発明の第 1 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 を示したブロック図である。

【0052】

図 3 及び図 4 に示すように、ヒストグラム分析部 56 は、ヒストグラム生成部 150、平均値生成部 152、頻度数生成部 154、段階別加重値設定部 156 及び段階別傾き設定部 158 を備えている。 20

【0053】

ヒストグラム生成部 150 は、輝度 / 色分離部 50 からの輝度成分 Y を少なくとも 16 段階に分けて各領域に対応するように配置し、図 5 のようなフレーム単位のヒストグラム $Hist_i$ (ここで、 i は、1 ~ 16) を得る。すなわち、ヒストグラム生成部 150 は、各段階別に輝度成分 Y を累積して各段階別ヒストグラム $Hist_i$ を生成することで、第 1 データ R_i, G_i, B_i の明るさ情報を把握する。例えば、図 5 において、ヒストグラム $Hist_i$ が右側 (高い段階) に偏ると明るい画面として把握され、左側 (低い段階) に偏ると暗い画面として把握される。

【0054】

一方、ヒストグラム生成部 150 は、輝度 / 色分離部 50 からの輝度成分 Y を 8 段階、32 段階に分けてヒストグラム $Hist_i$ を生成できる。例えば、8 ビットの第 1 データ R_i, G_i, B_i に対応する輝度成分 Y を 16 段階に区分してヒストグラム $Hist_i$ を生成する場合、ヒストグラム生成部 150 は、256 / 16、すなわち 16 階調単位で輝度成分 Y を累積して第 1 ~ 第 16 段階のヒストグラム $Hist_i$ を生成する。 30

【0055】

平均値生成部 152 は、ヒストグラム生成部 150 からの各ヒストグラム段階に各段階別ヒストグラム $Hist_i$ を掛け算し、この掛け算された各段階別ヒストグラム $Hist_i$ を合算した後、その値を総ヒストグラムで割って平均値 M を生成する。すなわち、平均値生成部 152 は、

【数 1】

$$M = \frac{\sum_{p=1}^i (p \times Hist_p)}{\sum_{p=1}^i Hist_p}$$

によって平均値 M を生成する。 40

【0056】

頻度数生成部 154 は、平均値 M に基づいて、各段階別ヒストグラム $Hist_i$ によって平均値 M より小さい第 1 領域の累積ヒストグラム数 LH 、平均値 M より大きい第 2 領域の累積ヒストグラム数 HH 及び各段階別ヒストグラム数 $Hist_{c_i}$ を生成する。

【0057】

50

20

30

40

50

段階別加重値設定部 156 は、平均値 M、第 1 領域の累積ヒストグラム数 LH、第 2 領域の累積ヒストグラム数 HH、各段階別ヒストグラム数 Histc_i、隣接したヒストグラム段階 Hsize 及びバックライト加重値 BLW を用いて、下記の数式 5 及び 6 のように、第 1 及び第 2 領域の段階別加重値 Scoe1_j, Scoe2_k と、第 2 領域の段階別明るさ加重値 Hcoe_k を設定する。このとき、バックライト加重値 BLW は、外部から第 1 データ R_i, G_i, B_i による最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、外部から常数 1 ~ 2 に設定されて供給される。

【0058】

[数式 5]

$$Scoe1_j = (M - 1) \times (Histc_i / LH)$$

10

【0059】

[数式 6]

$$Scoe2_k = (Hsize - M) \times (Histc_i / HH)$$

$$Hcoe_k = (Hsize - BLW \times M) / (Hsize - M)$$

【0060】

数式 5 及び 6 において、j は、第 1 段階から平均値に対応する第 M 段階を示し、k は、第 M 段階から第 i 段階を示す。

【0061】

段階別傾き設定部 158 は、外部から設定された最小傾き値 Smi_n、バックライト加重値 BLW、第 2 領域の段階別明るさ加重値 Hcoe_k、第 1 及び第 2 段階別加重値 Sccoe1_j, Sccoe2_k を用いて各段階別ヒストグラムの傾き Slope_i を設定する。このとき、最小傾き値 Smi_n は、ヒストグラムの平滑時、明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0 ~ 1 の常数に設定される。

20

【0062】

具体的に、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 7 のように、最小傾き値 Smi_n、バックライト加重値 BLW、第 1 領域の段階別加重値 Scoe1_j を用いて、平均値 M より小さい第 1 領域の段階別ヒストグラムの傾き Slope_1 ~ Slope_M を設定する。

【0063】

[数式 7]

$$Slope_j = BLW \times \{ Scoe1_j \times (1 - Smi_n) + Smi_n \}$$

30

【0064】

また、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 8 のように、バックライト加重値 BLW によって平均値 M を有するヒストグラム段階の傾き Slope_M を設定する。

【0065】

[数式 8]

$$Slope_M = BLW$$

【0066】

そして、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 9 のように、最小傾き値 Smi_n、第 2 領域の段階別加重値 Sccoe2_k 及び第 2 領域の段階別明るさ加重値 Hcoe_k を用いて、平均値 M より大きい第 2 領域の段階別ヒストグラムの傾き Slope_M + 1 ~ Slope_i を設定する。

40

【0067】

[数式 9]

$$Slope_k = Hcoe_k \times \{ Sccoe2_k \times (1 - Smi_n) + Smi_n \}$$

【0068】

前記段階別傾き設定部 158 は、第 1 ~ 第 i 段階、すなわち第 1 ~ 第 16 段階別ヒストグラムの傾き Slope_1 ~ Slope_16 を設定してヒストグラム変調部 58 に供給する。

【0069】

50

一方、ヒストグラム分析部 5 6 は、平均値生成部 1 5 2 によって生成された平均値 M をバックライト制御手段 7 2 に供給する。

【 0 0 7 0 】

前記ヒストグラム分析部 5 6 は、一フレームの輝度成分 Y から 1 6 段階別ヒストグラム Hist_i を抽出して平均値 M を生成し、この平均値 M に基づいて各段階別ヒストグラムの傾き Slope_1 ~ Slope_16 を設定してヒストグラム変調部 5 8 に供給する。
。

【 0 0 7 1 】

ヒストグラム変調部 5 8 は、ヒストグラム分析部 5 6 からの段階別ヒストグラムの傾き Slope_1 ~ Slope_16、現在のヒストグラム段階 X_i、以前のヒストグラム段階 X_offset 及び以前段階のヒストグラム数 Offset を用いて、下記の式 10 によって、図 5 のように輝度 / 色分離部 5 0 から供給される輝度成分 Y の明暗対比が拡張されるように変調し、図 6 のように各段階別変調輝度成分 YM_i を生成する。

【 0 0 7 2 】

[数式 1 0]

$$YM_i = Slope_i \times (X_i - X_{offset}) + Y_{offset}$$

【 0 0 7 3 】

一方、ヒストグラム変調部 5 8 は、ヒストグラム分析部 5 6 の頻度数生成部 1 5 4 から供給される各段階別ヒストグラム数 Histc_i を一時保存し、現在のヒストグラム段階 X_i、以前のヒストグラム段階 X_offset 及び以前段階のヒストグラム数 Yof 20 offset を提供するレジスタを含む。

【 0 0 7 4 】

これによって、ヒストグラム変調部 5 8 は、レジスタから提供される現在のヒストグラム段階 X_i から以前のヒストグラム段階 X_offset を減算し、その値に現在のヒストグラム段階 X_i に対応する傾き Slope_i に掛け算し、その値に以前段階のヒストグラム数 Yoffset を合算することで、各段階別変調輝度成分 YM_i を生成する。

【 0 0 7 5 】

具体的に、ヒストグラム変調部 5 8 は、以前段階のヒストグラム数 Yoffset によって現在のヒストグラム段階の Y 切片が知ることができ、現在のヒストグラム段階 X_i の傾き Slope_i および現在のヒストグラム段階 X_i によって現在のヒストグラム段階の傾きを設定することで、現在のヒストグラムの変調輝度成分 YM_i を知ることができる。したがって、図 7 に示すように、変調輝度成分 YM の階調が全体領域に分布することで、暗い輝度と明るい輝度との明暗対比が明確に表れる。図 7 において、X 軸はヒストグラム段階を示し、Y 軸は出力階調を示す。

【 0 0 7 6 】

一方、遅延部 5 2 は、ヒストグラム分析部 5 6 及びヒストグラム変調部 5 8 で輝度成分 Y が分析される間、色差成分 U, V を遅延させて遅延色差成分 UD, VD を生成する。この遅延部 5 2 は、変調輝度成分 YM と同期して遅延色差成分 UD, VD を輝度 / 色ミキシング部 5 4 に供給する。

【 0 0 7 7 】

輝度 / 色ミキシング部 5 4 は、変調輝度成分 YM 及び遅延色差成分 UD, VD を用いて第 2 データ Ro, Go, Bo を生成する。このとき、第 2 データ Ro, Go, Bo は、下記の式 11 ~ 13 によって求められる。

【 0 0 7 8 】

[数式 1 1]

$$Ro = YM + 0.000 \times UD + 1.140 \times VD$$

【 0 0 7 9 】

[数式 1 2]

$$Go = YM - 0.396 \times UD - 0.581 \times VD$$

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

【数式 1 3】

$$B_o = YM + 2.029 \times UD + 0.000 \times VD$$

【0081】

以下、このようなデータ変調手段 70 の動作過程を詳細に説明する。

【0082】

まず、輝度 / 色分離部 50 は、数式 1 ~ 数式 3 を用いて第 1 データ R_i, G_i, B_i を輝度成分 Y 及び色差成分 U, V に分離する。ここで、輝度成分 Y はヒストグラム分析部 56 に入力され、色差成分 U, V は遅延部 52 に入力される。

【0083】

次いで、ヒストグラム分析部 56 は、数式 5 ~ 数式 9 を用いて、輝度 / 色分離部 50 から供給されるフレーム単位の輝度成分 Y を少なくとも 16 段階に区分し、ヒストグラム $H_{is t_i}$ を抽出して平均値 M を生成し、この生成された平均値 M に基づいて第 1 ~ 第 16 段階別傾き $Slope_1 \sim Slope_{16}$ を設定する。そして、ヒストグラム分析部 56 は、設定された第 1 ~ 第 16 段階別傾き $Slope_1 \sim Slope_{16}$ をヒストグラム変調部 58 に供給し、生成された平均値 M をバックライト制御手段 72 に供給する。
10

【0084】

次いで、ヒストグラム変調部 58 は、数式 10 を用いて、設定された第 1 ~ 第 16 段階別傾き $Slope_1 \sim Slope_{16}$ によって輝度成分 Y が全体の階調領域に分布するように輝度成分 Y を拡張し、変調輝度成分 YM を生成して輝度 / 色ミキシング部 54 に供給する。
20

【0085】

そして、輝度 / 色ミキシング部 54 は、数式 11 ~ 13 を用いて、遅延色差成分 UD, VD 及び変調輝度成分 YM によって第 2 データ R_o, G_o, B_o を生成する。このとき、第 2 データ R_o, G_o, B_o は、変調輝度成分 YM によって生成されるため、明確な明暗を有するようになる。

【0086】

したがって、本発明では、変調輝度成分 YM を全体の階調領域に分布して明確な明暗を有する第 2 データ R_o, G_o, B_o を生成でき、これによって、鮮明な映像を液晶パネル 22 で表示できる。換言すると、明るい色は一層明るく表示され、暗い色は一層暗く表示されることで、明暗対比が強調される。
30

【0087】

一方、本発明のバックライト制御手段 72 は、ヒストグラム分析部 56 から供給される平均値 M に対応する明るさ制御信号 D_{im} を生成し、この生成された明るさ制御信号 D_{im} をインバータ 36 に供給する。

【0088】

このために、本発明のバックライト制御手段 72 は、バックライト制御部 60 及びデジタル / アナログ変換部 62 を備えている。

【0089】

バックライト制御部 60 は、ヒストグラム分析部 56 から供給される平均値 M に対応する明るさ制御信号 D_{im} を生成する。このとき、バックライト制御部 60 は、平均値 M が高い輝度を有する場合、高い輝度の光が発生するように明るさ制御信号 D_{im} を生成し、平均値 M が低い輝度を有する場合、低い輝度の光が発生するように明るさ制御信号 D_{im} を生成する。
40

【0090】

デジタル / アナログ変換部 62 は、明るさ制御信号 D_{im} をアナログ変換してインバータ 36 に供給する。

【0091】

これによって、前記インバータ 36 は、明るさ制御信号 D_{im} に対応するランプ駆動電源をバックライト 38 に供給する。したがって、バックライト 38 は、インバータ 36 から供給されるランプ駆動電源に対応する明るさの光を発生して液晶パネル 22 に照射する
50

。すなわち、本発明のバックライト制御部 60 は、ヒストグラム分析部 56 からの平均値 M によって液晶パネル 22 に表示される明るい色を一層明るく表示し、暗い色を一層暗く表示するようにバックライト 38 を制御することで、液晶パネル 22 に表示される映像の平均明るさをそのまま維持しながら明暗対比を明確にできる。

【 0 0 9 2 】

一方、本発明の制御部 68 は、システム 40 から入力される第 1 垂直 / 水平同期信号 V sync 1, H sync 1、第 1 クロック信号 DCLK 1、第 1 データイネーブル信号 DE 1 の入力を受ける。そして、制御部 68 は、第 2 データ Ro, Go, Bo に同期するように、第 2 垂直 / 水平同期信号 V sync 2, H sync 2、第 2 クロック信号 DCLK 2、第 2 データイネーブル信号 DE 2 を生成してタイミングコントローラ 30 に供給する。

10

【 0 0 9 3 】

上記の本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、第 1 データ R_i, G_i, B_i の輝度成分 Y から抽出されたヒストグラムの平均値 M に基づいて各段階別傾きを設定して第 2 データ R_o, G_o, B_o を生成し、全体的な輝度の明暗対比を明確にすることで、鮮明な映像を表示できる。すなわち、本発明では、明るい輝度は一層明るく、暗い輝度は一層暗くするとともに、一フレームの画面の明るさによってバックライト 38 の明るさを調節することで、鮮明な画像を表示できる。

【 0 0 9 4 】

実際に本発明を適用する場合、図 8 のように、空の領域は一層明るく表示され、山の領域は一層暗く表示されることで、映像の平均明るさをそのまま維持しながら明暗対比を一層明確に表示できる。このとき、図 8 において、バックライトから液晶パネルに照射される光の明るさは、空のように明るい部分の輝度及び山のように暗い部分の輝度による平均値によって減少する。これによって、本発明は、平均値によってバックライト 38 の管電流を調節して消耗電力を減少できる。

20

【 0 0 9 5 】

図 9 は、図 3 に示した本発明の第 2 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 を示したブロック図である。

【 0 0 9 6 】

図 3 及び図 9 に示すように、本発明の第 2 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 は、ヒストグラム生成部 150、平均値生成部 152、頻度数生成部 154、段階別加重値設定部 156、最小傾き設定部 157 及び段階別傾き設定部 158 を備えている。

30

【 0 0 9 7 】

このような本発明の第 2 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 は、最小傾き設定部 157 及び段階別傾き設定部 158 を除けば、図 4 に示した本発明の第 1 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 と同じ構成を有するため、最小傾き設定部 157 及び段階別傾き設定部 158 を除いた他の構成に対する説明は省略する。

【 0 0 9 8 】

本発明の第 2 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 における最小傾き設定部 157 は、外部から入力される最小傾き値 Smin、ヒストグラム Hist_i の全体段階数 Hist_t、ヒストグラム Hist_i の全体段階数 Hist_t の中間値 Hist_m 及びヒストグラム Hist_i の平均値 M を用いて、平均値 M が中間値 Hist_m より小さい下位領域の最小傾き値 S1min と、中間値 Hist_m より大きい上位領域の最小傾き値 Shmin を設定して段階別傾き設定部 158 に供給する。このとき、外部から入力される最小傾き値 Smin は、ヒストグラムの平滑時、明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0 ~ 1 の常数に設定される。

40

【 0 0 9 9 】

具体的に、最小傾き設定部 157 は、ヒストグラム Hist_i の全体段階数 Hist_t の中間値 Hist_m が平均値 M と比べて同じか小さい場合、下記の式式 14 のように、全体段階数 Hist_t、中間値 Hist_m、平均値 M 及び最小傾き値 Smin によって下

50

位領域の最小傾き値 $Slope_{min}$ を設定する。すなわち、最小傾き設定部 157 は、ヒストグラム $Hist_i$ の平均値 M が第 $n/2$ ヒストグラム段階 $Hist_1 \sim Hist_{n/2}$ の値である場合、下位領域の最小傾き値 $Slope_{min}$ を設定する。

【0100】

[数式 14]

$$Slope_{min} = 1 - (Hist_t - Hist_m) / (Hist_m - 1) \times (1 - Slope_{min})$$

【0101】

また、最小傾き設定部 157 は、ヒストグラム $Hist_i$ の全体段階数 $Hist_t$ の中間値 $Hist_m$ が平均値 M より大きい場合、下記の数式 15 のように、全体段階数 $Hist_t$ 、中間値 $Hist_m$ 及び最小傾き値 $Slope_{min}$ によって上位領域の最小傾き値 $Slope_{high}$ を設定する。すなわち、最小傾き設定部 157 は、ヒストグラム $Hist_i$ の平均値 M が第 $n/2 + 1 \sim n$ ヒストグラム段階 $Hist_{n/2 + 1} \sim Hist_i$ の値である場合、上位領域の最小傾き値 $Slope_{high}$ を設定する。
10

【0102】

この最小傾き設定部 157 は、ヒストグラム $Hist_i$ の全体段階数 $Hist_t$ の中間値 $Hist_m$ に基づいてヒストグラムの平均値 M によって下位及び上位領域の最小傾き値 $Slope_{min}$, $Slope_{high}$ を設定することで、映像の明るさをそのまま維持させる。

【0103】

[数式 15]

$$Slope_{high} = 1 - (1 - Slope_{min}) \times (Hist_m - 1) / (Hist_t - Hist_m)$$

【0104】

段階別傾き設定部 158 は、最小傾き設定部 157 から入力される下位及び上位領域の最小傾き値 $Slope_{min}$, $Slope_{high}$ 、バックライト加重値 $B LW$ 、第 2 領域の段階別明るさ加重値 $Hcoe_k$ 、第 1 及び第 2 段階別加重値 $Scoe_{1,j}$, $Scoe_{2,k}$ を用いて各段階別ヒストグラムの傾き $Slope_i$ を設定する。

【0105】

具体的に、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 16 のように、下位領域の最小傾き値 $Slope_{min}$ 、バックライト加重値 $B LW$ 、第 1 領域の段階別加重値 $Scoe_{1,j}$ を用いて平均値 M より小さい第 1 領域の各段階別傾き $Slope_1 \sim Slope_M$ を設定する。
30

【0106】

[数式 16]

$$Slope_j = B LW \times \{Scoe_{1,j} \times (1 - Slope_{min}) + Slope_{min}\}$$

【0107】

また、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 17 のように、バックライト加重値 $B LW$ によって平均値 M の傾き $Slope_M$ を設定する。

【0108】

[数式 17]

$$Slope_M = B LW$$

【0109】

そして、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 18 のように、上位領域の最小傾き値 $Slope_{high}$ 、第 2 領域の段階別加重値 $Scoe_{2,k}$ 、第 2 領域の段階別明るさ加重値 $Hcoe_k$ を用いて平均値 M より大きい第 2 領域の各段階別傾き $Slope_M + 1 \sim Slope_i$ を設定する。
40

【0110】

[数式 18]

$$Slope_k = Hcoe_k \times \{Scoe_{2,k} \times (1 - Slope_{high}) + Slope_{high}\}$$

【0111】

50

この段階別傾き設定部 158 は、第 1 ~ 第 i 段階、すなわち第 1 ~ 第 16 段階別ヒストグラムの傾き $Slope_1 \sim Slope_{16}$ を設定してヒストグラム変調部 58 に供給する。

【0112】

一方、ヒストグラム変調部 58 は、ヒストグラム分析部 56 からの段階別ヒストグラムの傾き $Slope_1 \sim Slope_{16}$ 、現在のヒストグラム段階 X_i 、以前のヒストグラム段階 X_{offset} 及び以前段階のヒストグラム数 Y_{offset} を用いて、上述した数式 10 によって、図 10 のように輝度 / 色分離部 50 から供給される輝度成分 Y の明暗対比が拡張されるように変調し、図 11 のように各段階別変調輝度成分 YM_i を生成する。このとき、図 12 に示すように、変調輝度成分 YM の階調が全体領域に分布することで、元の映像の平均明るさをそのまま維持しながら明暗対比が明確に表れる。図 12 において、X 軸は入力階調を示し、Y 軸は出力階調を示す。
10

【0113】

このように、本発明の第 2 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 を含む本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、第 1 データ R_i, G_i, B_i の輝度成分 Y から複数段階のヒストグラムを抽出してヒストグラムの平均値 M を求め、複数段階のヒストグラムの中間値（中間段階）に基づいて平均値 M によって下位及び上位領域の最小傾き値 $Smin, Shmin$ を制限して段階別ヒストグラムの傾きを設定し、全体的な輝度の明暗対比を明確にすることで、鮮明な映像を表示できる。換言すると、本発明では、明るい輝度は一層明るく、暗い輝度は一層暗くするとともに、一フレームの画面の明るさによってバックライト 38 の明るさを調節することで、鮮明な画像を表示できる。
20

【0114】

実際に本発明を適用する場合、図 13 のように、空の領域は一層明るく表示され、山の領域は一層暗く表示されることで、映像の平均明るさをそのまま維持しながら明暗対比を一層明確に表示できる。このとき、図 13 において、バックライトから液晶パネルに照射される光の明るさは、空のように明るい部分の輝度及び山のように暗い部分の輝度による平均値によって減少する。これによって、本発明は、平均値によってバックライト 38 の管電流を調節して消耗電力を減少できる。

【0115】

図 14 は、図 3 に示した本発明の第 3 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 を示したプロック図である。
30

【0116】

図 3 及び図 14 に示すように、本発明の第 3 実施形態に係るヒストグラム分析部 56 は、ヒストグラム生成部 150、平均値生成部 152、頻度数生成部 154、バックライト利得制御部 155、段階別加重値設定部 156、最小傾き設定部 157 及び段階別傾き設定部 158 を備えている。

【0117】

ヒストグラム生成部 150 及び平均値生成部 152 は、上述した本発明の第 1 実施形態と同一であるので、その詳細な説明を省略する。
40

【0118】

バックライト利得制御部 155 は、使用者によって設定されて供給されるバックライト加重値 B_{LW} 、前記ヒストグラムの平均値 M 及びヒストグラム $Hist_i$ の総段階数 H_{Hist} を用いてバックライト利得値 nB_{LW} を生成する。ここで、バックライト加重値 B_{LW} は、外部から第 1 データ R_i, G_i, B_i による最小輝度と最大輝度との間の比率を補償するために、外部から常数 1 ~ 2 に設定されて供給される。

【0119】

すなわち、バックライト利得制御部 155 は、下記の数式 19 によってバックライト加重値 B_{LW} から '1' を減算し、その値をヒストグラムの総段階数 H_{Hist} で割った負 (-) の結果にヒストグラムの平均値 M を掛け算し、この値に再びバックライト加重値 B
50

L Wを加算することでバックライト利得値 n B L Wを生成する。

【0120】

【数2】

$$nBLW = -\left(\frac{BLW - 1}{Histt}\right) \times M + BLW.$$

【0121】

これによって、バックライト利得制御部155は、図15に示すように、設定されたバックライト加重値BLWとヒストグラムの平均値Mとの間の傾きを有するバックライト利得グラフAにおいて、ヒストグラムの総段階数Histtに対応する地点をバックライト利得値nBLWとして生成する。 10

【0122】

したがって、バックライト利得制御部155は、動的なバックライト利得値nBLWを生成してバックライトによる映像の利得を制限することで、暗い映像の明るさをそのまま維持する反面、明るい映像ではバックライトの利得を制限して映像の飽和を防止する。

【0123】

頻度数生成部154は、ヒストグラムの平均値Mに基づいて各段階別ヒストグラムHist_iによってヒストグラムの平均値Mより小さい第1領域の累積ヒストグラム数LH、ヒストグラムの平均値Mより大きい第2領域の累積ヒストグラム数HH及び各段階別ヒストグラム数Hist_c_iを生成する。 20

【0124】

段階別加重値設定部156は、ヒストグラムの平均値M、各段階別ヒストグラム数Hist_c_i及び第1領域の累積ヒストグラム数LHを用いて、上述した式5のように第1領域の段階別加重値Scoe_1_jを生成する。

【0125】

また、段階別加重値設定部156は、ヒストグラムの平均値M、各段階別ヒストグラム数Hist_c_i、第1及び第2領域の累積ヒストグラム数LH, HH、隣接したヒストグラム段階Hsize及びバックライト利得値nBLWを用いて、下記の式20のように、第2領域の段階別加重値Scoe_2_kと、第2領域の段階別明るさ加重値Hcoe_kを設定する。 30

【0126】

【数式20】

$$\begin{aligned} Scoe_2_k &= (Hsize - M) \times (Hist_c_i / HH) \\ Hcoe_k &= (Hsize - nBLW \times M) / (Hsize - M) \end{aligned}$$

【0127】

式20において、jは、第1段階からヒストグラムの平均値に対応する第M段階を示し、kは、第M段階から第32段階を示す。

【0128】

最小傾き設定部157は、上述した式14及び式15のように、平均値Mが中間値Histmより小さい下位領域の最小傾き値S1minと、中間値Histcmより大きい上位領域の最小傾き値S2minを設定して段階別傾き設定部158に供給する。最小傾き設定部157に対する詳細な説明は、上述した本発明の第2実施形態に対する説明と同一であるので省略する。 40

【0129】

段階別傾き設定部158は、最小傾き設定部157から入力される下位及び上位領域の最小傾き値S1min, S2min、バックライト加重値BLW、第2領域の段階別明るさ加重値Hcoe_k、第1及び第2段階別加重値Scoe_1_j, Scoe_2_kを用いて各段階別ヒストグラムの傾きSlope_iを設定する。

【0130】

具体的に、段階別傾き設定部158は、下記の式21のように、下位領域の最小傾き 50

値 S_{min} 、バックライト利得値 n_{BLW} 、第 1 領域の段階別加重値 $S_{\text{coe}1_j}$ を用いて、平均値 M より小さい第 1 領域の各段階別傾き $Slope_1 \sim Slope_M$ を設定する。

【0131】

[数式 21]

$$Slope_j = n_{BLW} \times \{ S_{\text{coe}1_j} \times (1 - S_{\text{min}}) + S_{\text{min}} \}$$

【0132】

また、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 22 のように、バックライト利得値 n_{BLW} によって平均値 M の傾き $Slope_M$ を設定する。

【0133】

[数式 22]

$$Slope_M = n_{BLW}$$

【0134】

そして、段階別傾き設定部 158 は、上述した数式 18 のように、上位領域の最小傾き値 S_{hmin} 、第 2 領域の段階別加重値 $S_{\text{coe}2_k}$ 、第 2 領域の段階別明るさ加重値 $H_{\text{coe}k}$ を用いて、平均値 M より大きい第 2 領域の各段階別傾き $Slope_M + 1 \sim Slope_i$ を設定する。

【0135】

この段階別傾き設定部 158 は、第 1 ~ 第 32 段階別ヒストグラムの傾き $Slope_1 \sim Slope_{32}$ を設定してヒストグラム変調部 58 に供給する。

【0136】

一方、段階別傾き設定部 158 は、最小傾き設定部 157 から入力される下位及び上位領域の最小傾き値 S_{min} , S_{hmin} の代わりに、外部から設定された最小傾き値 S_{min} を用いることもできる。

【0137】

このために、段階別傾き設定部 158 は、最小傾き値 S_{min} 、バックライト利得値 n_{BLW} 、第 2 領域の段階別明るさ加重値 $H_{\text{coe}k}$ 、第 1 及び第 2 段階別加重値 $S_{\text{coe}1_j}$, $S_{\text{coe}2_k}$ を用いて各段階別ヒストグラムの傾き $Slope_i$ を設定することもできる。このとき、最小傾き値 S_{min} は、ヒストグラムの平滑時、明暗対比の極限強調によって元の映像が歪曲されることを制限するために、0 ~ 1 の常数に設定される。

【0138】

具体的に、段階別傾き設定部 158 は、下記の数式 23 のように、最小傾き値 S_{min} 、バックライト利得値 n_{BLW} 、第 1 領域の段階別加重値 $S_{\text{coe}1_j}$ を用いて、平均値 M より小さい第 1 領域の段階別ヒストグラムの傾き $Slope_1 \sim Slope_M$ を設定する。

【0139】

[数式 23]

$$Slope_j = n_{BLW} \times \{ S_{\text{coe}1_j} \times (1 - S_{min}) + S_{min} \}$$

【0140】

また、段階別傾き設定部 158 は、上述した数式 22 のように、バックライト利得値 n_{BLW} によって平均値 M を有するヒストグラム段階の傾き $Slope_M$ を設定する。

【0141】

そして、段階別傾き設定部 158 は、上述した数式 9 のように、最小傾き値 S_{min} 、第 2 領域の段階別加重値 $S_{\text{coe}2_k}$ 及び第 2 領域の段階別明るさ加重値 $H_{\text{coe}k}$ を用いて、平均値 M より大きい第 2 領域の段階別ヒストグラムの傾き $Slope_M + 1 \sim Slope_i$ を設定する。

【0142】

この段階別傾き設定部 158 は、第 1 ~ 第 32 段階のヒストグラム傾き $Slope_1 \sim Slope_{32}$ を設定してヒストグラム変調部 58 に供給する。

10

20

30

40

50

【0143】

このような本発明の第3実施形態のヒストグラム分析部56を含むデータ変調手段70は、暗い映像の明るさをそのまま維持する反面、明るい映像におけるバックライトの利得を制限して映像の飽和を防止する。

【0144】

以下、本発明の第3実施形態のヒストグラム分析部56を含むデータ変調手段70を用いた明るい映像の変調過程を説明する。

【0145】

まず、図16Aに示した数式1～3によって、明るい映像のデータを輝度成分Y及び色差成分U,Vに分離する。
10

【0146】

次いで、分離された輝度成分Yを、図16Bに示すように、32段階に分けて段階別ヒストグラムHist_iを抽出し、32段階に抽出されたヒストグラムHist_iの平均値Mを求める。

【0147】

また、数式19によって入力されるバックライト加重値BLW、ヒストグラムの総段階数及びヒストグラムの平均値Mを用いて、バックライトの利得によって映像が飽和することを制限するためのバックライト利得値nBLWを求める。

【0148】

ヒストグラムの平均値Mに基づいて、各段階別ヒストグラムHist_iによってヒストグラムの平均値Mより小さい第1領域の累積ヒストグラム数LHと、ヒストグラムの平均値Mより大きい第2領域の累積ヒストグラム数HH及び各段階別ヒストグラム数Hist_c_iを生成し、これらを用いて、数式5及び20によって第1及び第2領域の段階別加重値Scoe_1_j, Scoe_2_kと、第2領域の段階別明るさ加重値Hcoe_kを設定する。
20

【0149】

そして、数式14、15、18、21及び22を通して、32段階のヒストグラムの中間値（中間段階）に基づいて平均値Mによって下位及び上位領域の最小傾き値S1min, S2minを制限して段階別ヒストグラムの傾きSlope_iを設定する。ここで、数式9、22及び23を通して、32段階のヒストグラムの中間値（中間段階）に基づいて平均値Mによって最小傾き値Sminを制限して段階別ヒストグラムの傾きSlope_iを設定できる。
30

【0150】

次いで、設定された段階別ヒストグラムの傾きSlope_iを用いて、図16Cに示すように、バックライト利得値nBLWによって段階別ヒストグラムの傾きSlope_iが制限され、輝度成分Yの明暗対比が拡張されるように変調し、各段階別変調輝度成分YM_iを生成する。

【0151】

したがって、データ変調手段70は、図16Dに示すように、明るい映像で高い階調部分の明るさが過度に飽和することを防止することで、図16Eに示すように、全体的な輝度の明暗対比を明確にし、鮮明な映像に変調する。図16Dにおいて、X軸は入力階調を示し、Y軸は出力階調を示す。
40

【0152】

一方、データ変調手段70は、図17Aに示したように暗い映像である場合、図17B～図17Dのような上述した変調過程を通して入力映像の輝度成分Yを変調することで、図17Eに示すように全体的な輝度の明暗対比を明確にする。図17Dにおいて、X軸は入力階調を示し、Y軸は出力階調を示す。

【0153】

このように、本発明の第3実施形態に係るヒストグラム分析部56を含む本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、第1データRi, Gi, Biの
50

輝度成分Yから抽出されたヒストグラム及びバックライト加重値BLWを用いて動的なバックライト利得値nBLWを生成し、動的なバックライト利得値nBLWを用いてヒストグラムの各段階別傾きを設定して第2データR_o, G_o, B_oを生成する。

【0154】

したがって、本発明は、明るい映像でバックライト利得増加によるデータ飽和を制限することで、全体的な輝度の明暗対比を明確にして鮮明な映像を表示できる。

【0155】

図18は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置を示したブロック図で、図19は、図18の画質改善部を示したブロック図である。

【0156】

図18及び図19に示すように、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、液晶パネル22、データドライバー24、ゲートドライバー26、画質改善部80、タイミングコントローラ30、バックライト84及びインバータ82を備えている。

【0157】

また、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、システム40、ガンマ電圧供給部28、電源供給部32及びDC/DC変換部34をさらに備えている。

【0158】

このような本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置は、画質改善部80、インバータ82及びバックライト84を除けば、図2に示した本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置と同じ構成を有するので、画質改善部80、インバータ82及びバックライト84を除いた他の構成に対する説明は省略する。

【0159】

本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置における画質改善部80は、図19に示すように、データ変調手段70、バックライト制御手段92及び制御部68を備えている。

【0160】

この画質改善部80は、バックライト制御手段92を除けば、図3に示した画質改善部42と同じ構成を有するので、バックライト制御手段92を除いた他の構成に対する説明は省略する。

【0161】

バックライト制御手段92は、上述した本発明の第1乃至第3実施形態に係るヒストグラム分析部からの平均値Mに対応する複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}を生成し、この生成された複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}をインバータ82に供給する。

【0162】

このために、本発明のバックライト制御手段92は、バックライト制御部94及びデジタル/アナログ変換部(DC/A/C変換部)96を備えている。

【0163】

バックライト制御部94は、平均値Mに対応する複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}を生成する。このとき、バックライト制御部94は、平均値Mが高い輝度を有する場合、高い輝度の光が発生するように複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}を生成し、平均値Mが低い輝度を有する場合、低い輝度の光が発生するように複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}を生成する。

【0164】

DC/A/C変換部96は、複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}をアナログ変換してインバータ82に供給する。

【0165】

一方、インバータ82は、複数の明るさ制御信号D_{im1}～D_{imx}に対応する複数のランプ駆動電源をバックライト84に供給する。

【0166】

10

20

30

40

50

バックライト84には、複数のランプ91～9xを含む直下型方式が選択される。ここで、複数のランプ91～9xは、液晶パネル22の背面に設置され、インバータ82から供給される複数のランプ駆動電源に対応する光を発生して液晶パネル22に照射する。

【0167】

一方、複数のランプ91～9xは、液晶パネル22の背面に対向するようにx個の区域に配置される。これによって、液晶パネル22は、複数のランプ91～9xから光の照射を受けたx個の区域に分けられる。

【0168】

実際に、バックライト制御部94は、液晶パネル22のx個の区域に供給されるデータに対応して複数の明るさ制御信号Dim1～Dimxを生成する。

10

【0169】

したがって、バックライト84は、平均値Mによってインバータ82から供給される複数のランプ駆動電源に対応するように複数のランプ91～9xをそれぞれ駆動し、液晶パネル22のx個の区域にそれぞれ光を照射する。

【0170】

このような本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、明るい輝度は一層明るく、暗い輝度は一層暗くするとともに、一フレームの画面の明るさによってバックライト84の明るさを調節して生動的のある力動的な画像を表示でき、表示される映像の輝度を選択的に強調できる。

【0171】

以上説明した本発明は、上述した実施形態及び図面に限定されるものではなく、本発明の技術思想から逸脱しない範囲で、多様な置換、変形及び変更が可能であることは、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者にとって明らかである。

20

【図面の簡単な説明】

【0172】

【図1】従来の液晶表示装置の駆動装置を概略的に示したブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置を示したブロック図である。

【図3】図2の画質改善部を示したブロック図である。

【図4】図3に示した本発明の第1実施形態に係るヒストグラム分析部を示したブロック図である。

30

【図5】図4のヒストグラム生成部で生成された段階別ヒストグラムを示した図である。

【図6】図4のヒストグラム変調部で変調された段階別ヒストグラムを示した図である。

【図7】図4のヒストグラム変調部によって変調された変調輝度成分を示した図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係るヒストグラム分析部による映像と従来の映像とを対比して示した図である。

【図9】図3に示した本発明の第2実施形態に係るヒストグラム分析部を示したブロック図である。

【図10】図9のヒストグラム生成部で生成された段階別ヒストグラムを示した図である。

40

【図11】図9のヒストグラム変調部で変調された段階別ヒストグラムを示した図である。

【図12】図9のヒストグラム変調部によって変調された変調輝度成分を示した図である。

【図13】本発明の第2実施形態に係るヒストグラム分析部による映像と従来の映像とを対比して示した図である。

【図14】図3に示した本発明の第3実施形態に係るヒストグラム分析部を示したブロック図である。

【図15】図14のバックライト利得制御部で生成される動的なバックライト利得値を示した図である。

50

【図16A】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による明るい映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図16B】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による明るい映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図16C】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による明るい映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図16D】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による明るい映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図16E】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による明るい映像のデータ変調を段階的に示した図である。 10

【図17A】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による暗い映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図17B】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による暗い映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図17C】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による暗い映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図17D】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による暗い映像のデータ変調を段階的に示した図である。

【図17E】図14のヒストグラム分析部を含むデータ変調手段による暗い映像のデータ変調を段階的に示した図である。 20

【図18】本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動装置を示したブロック図である。

【図19】図18の画質改善部を示したブロック図である。

【符号の説明】

【0173】

22 液晶パネル

24 データドライバー

26 ゲートドライバー

28 ガンマ電圧供給部

30 タイミングコントローラ 30

32 電源供給部

34 DC/DC変換部

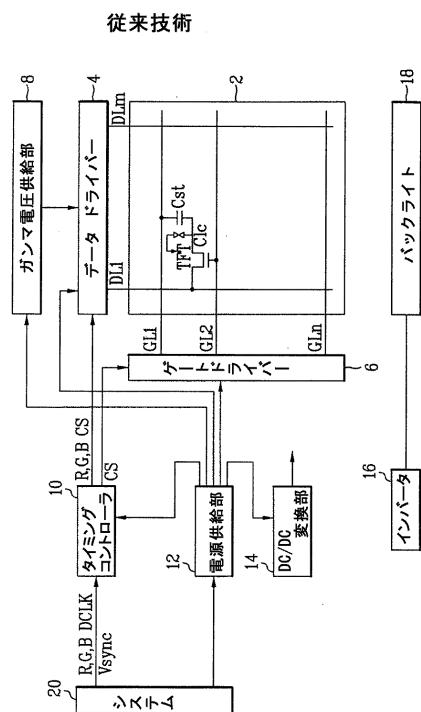
36 インバータ

38 バックライト

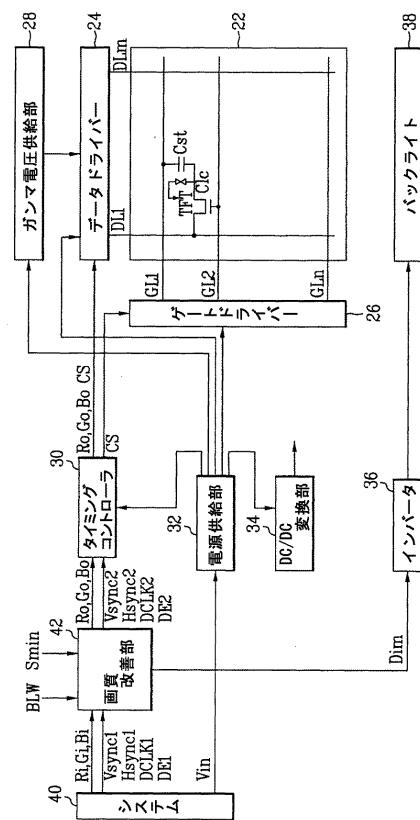
40 システム

42 画質改善部

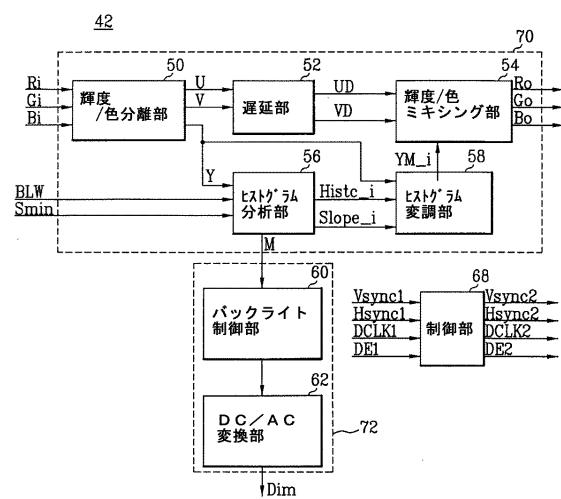
【圖 1】



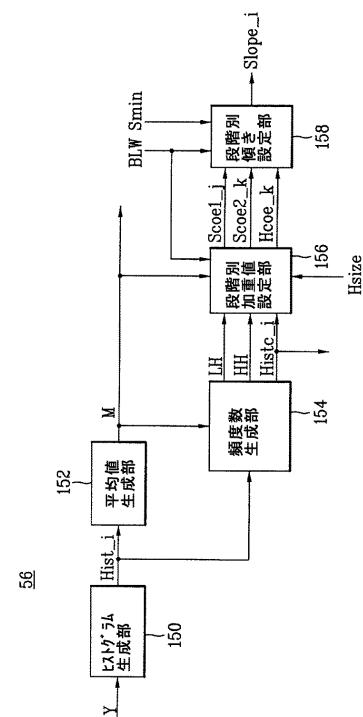
【図2】



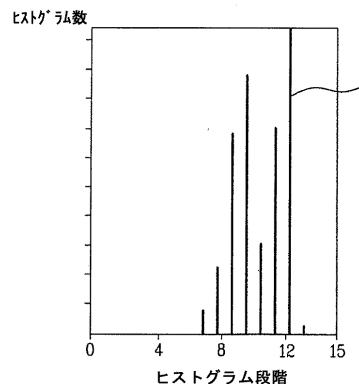
(义 3)



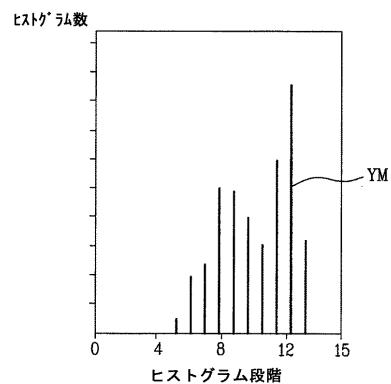
〔 四 4 〕



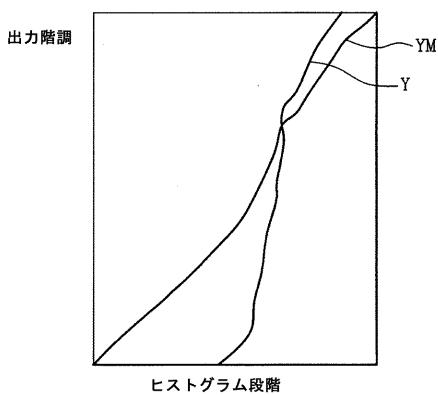
【図5】



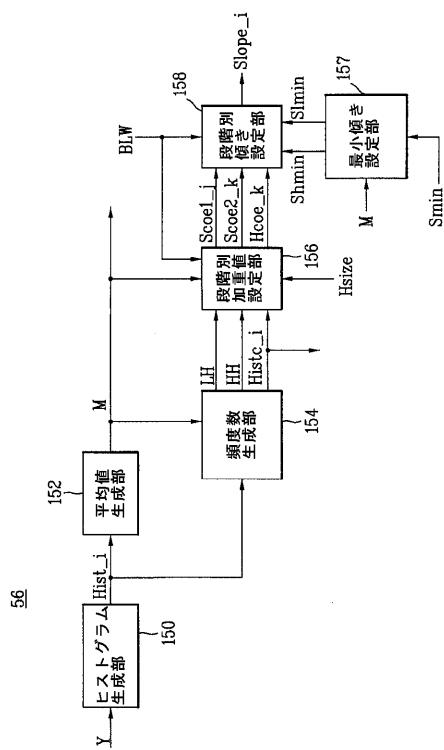
【図6】



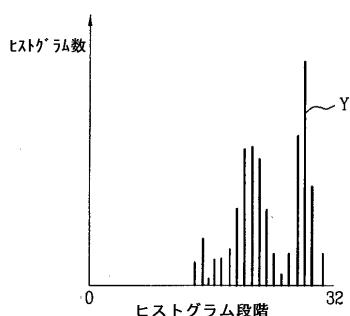
【図7】



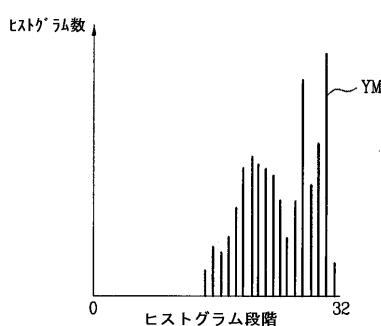
【図9】



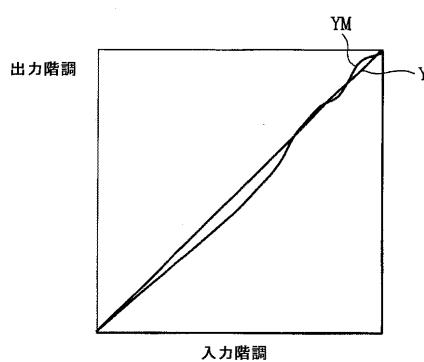
【図10】



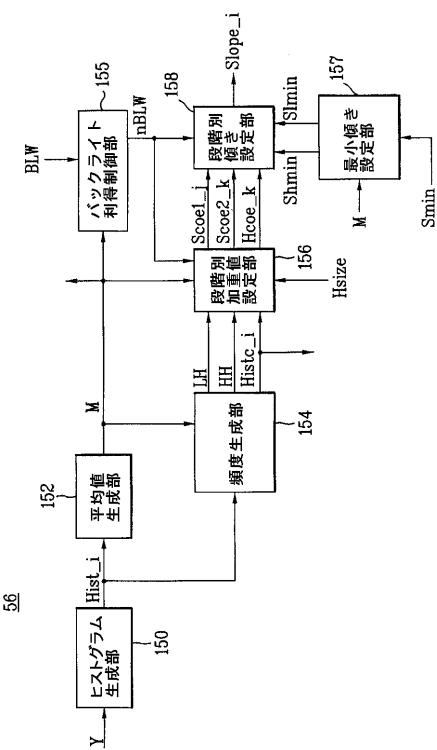
【図11】



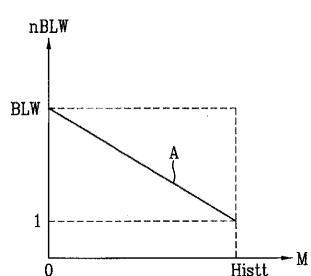
【図 1 2】



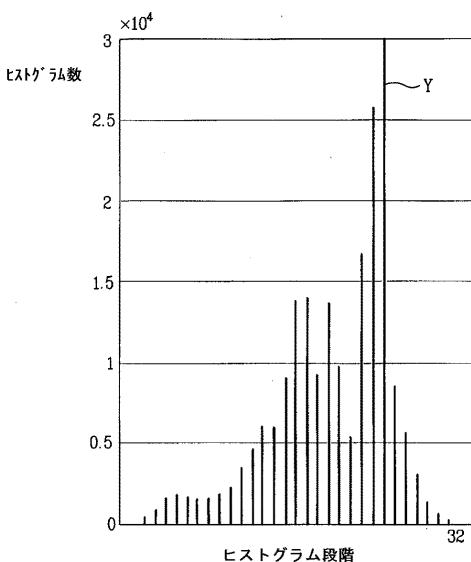
【図 1 4】



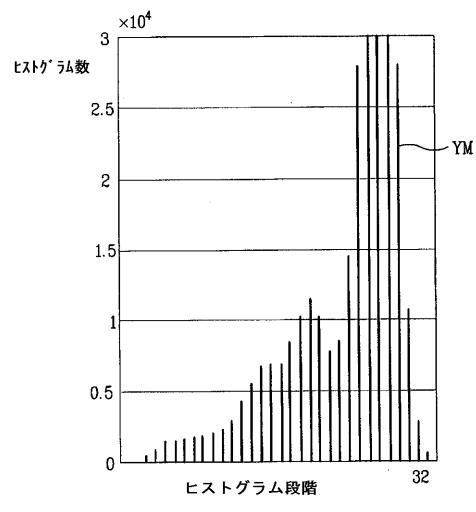
【図 1 5】



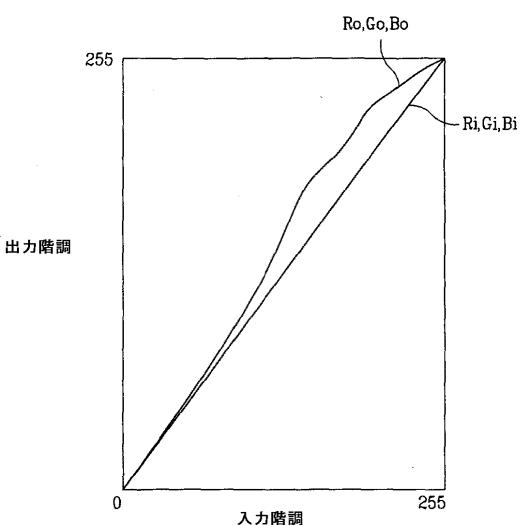
【図 1 6 B】



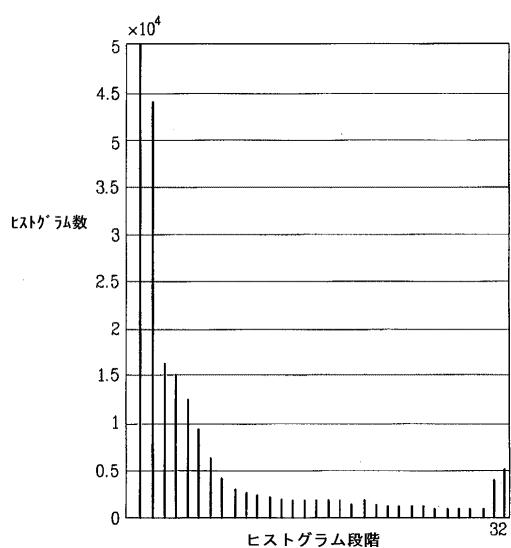
【図 1 6 C】



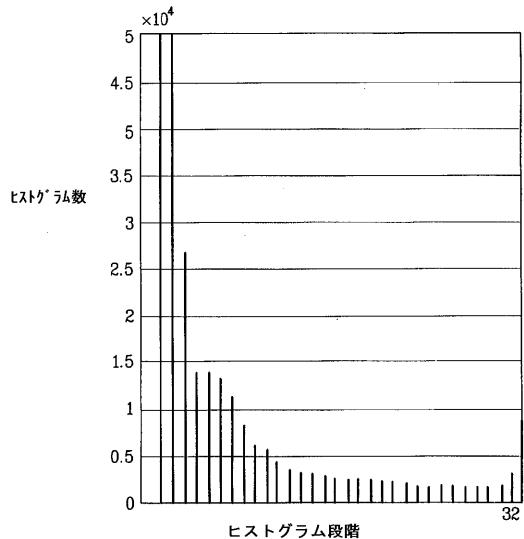
【図 1 6 D】



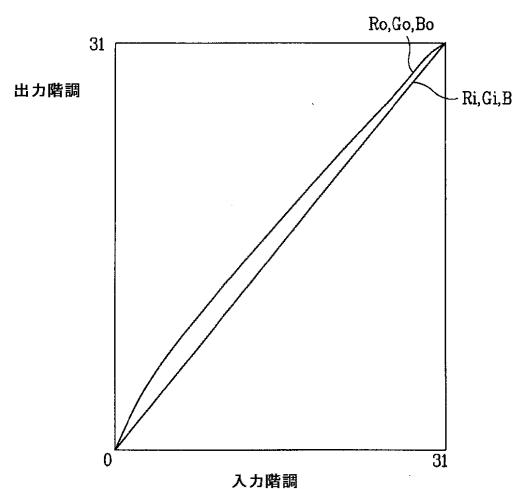
【図 1 7 B】



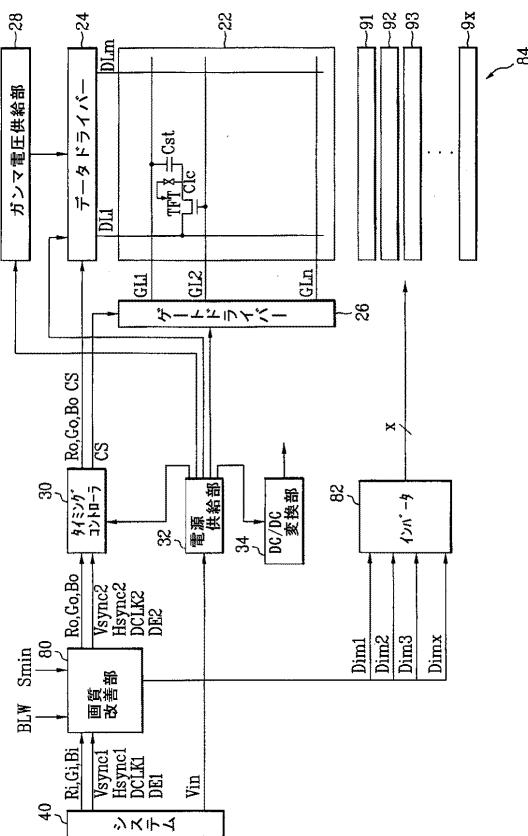
【図 1 7 C】



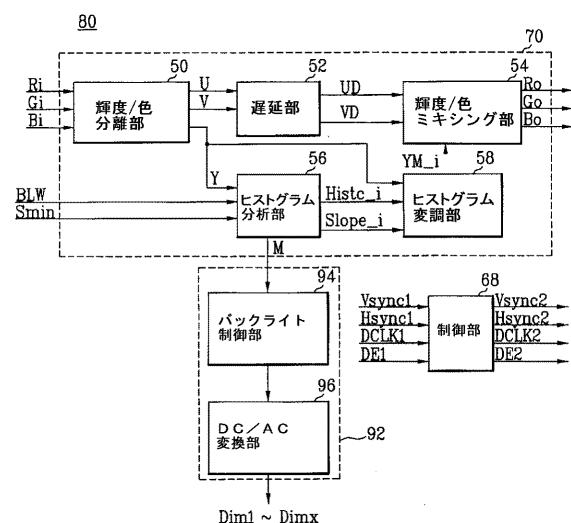
【図17D】



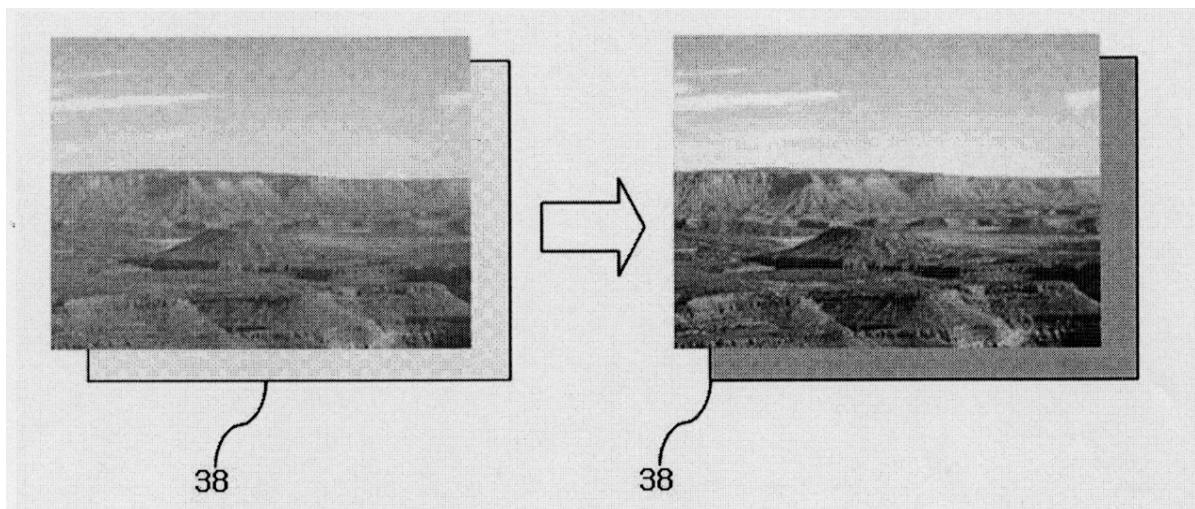
【図18】



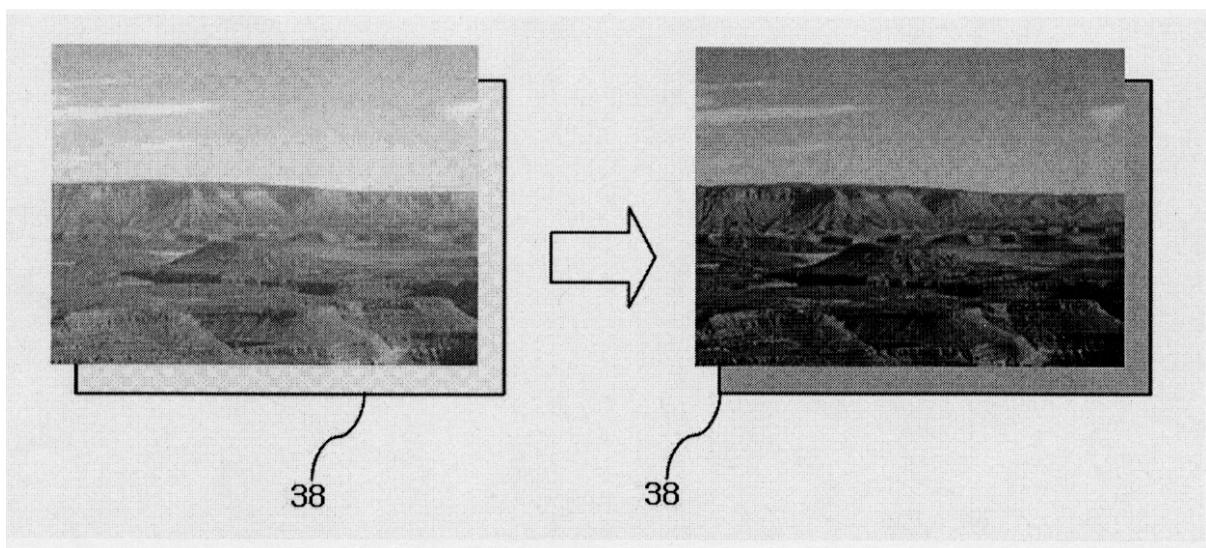
【 19 】



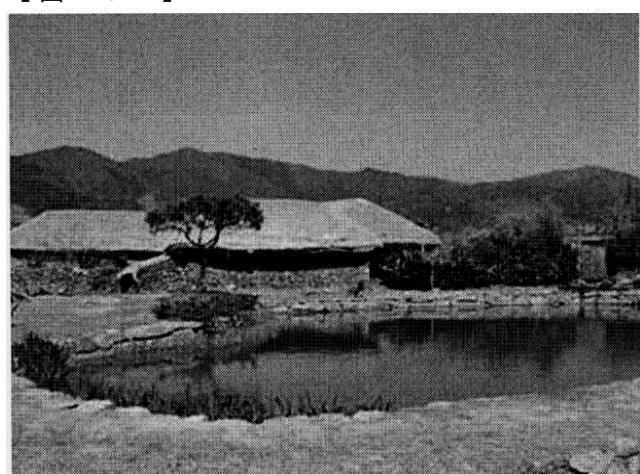
【図8】



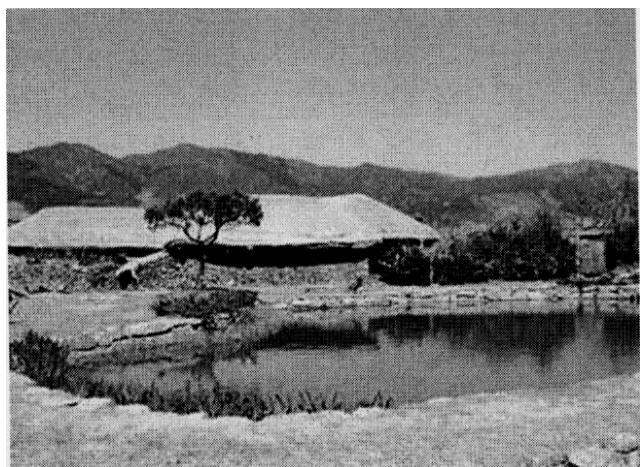
【図13】



【図16A】



【図16E】



【図17A】



【図17E】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

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

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 金 性 均

大韓民国 京畿道 軍浦市 鄉井洞 7 0 4 サンヨン アパート 1 0 1 - 9 0 4

(72)発明者 孫 敏 亦

大韓民国 京畿道 安養市 東安區 飛山洞 1 1 1 5 メトロカン 8 1 6

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2005-148709 (JP, A)

特開2001-343957 (JP, A)

特開平09-331486 (JP, A)

特開2005-148708 (JP, A)

特開2005-148710 (JP, A)

特開2004-159344 (JP, A)

特開2003-036063 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 0 5 - 5 8 0

专利名称(译)	液晶显示装置的驱动装置和驱动方法		
公开(公告)号	JP4541325B2	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	JP2006176223	申请日	2006-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji. 菲利普斯杜天公司，有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	金性均 孫敏木		
发明人	金 性 均 孫 敏 ▲木▼		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2320/0646 G09G2320/066 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/34.J G09G3/20.650.M G09G3/20.642.E G02F1/133.550 H04N5/66.102.B		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC10 2H093/NC13 2H093/NC23 2H093/NC24 2H093/NC25 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC90 2H093/ND10 2H093/ND50 2H093/NE07 2H193/ZA04 2H193/ZF22 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF85 5C006/BC16 5C006/EA01 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/AB03 5C058/BA05 5C058/BA07 5C058/BA29 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF01 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020050058622 2005-06-30 KR 1020050129632 2005-12-26 KR		
其他公开文献	JP2007011350A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够改变显示视频图像的亮度并基于输入数据提高其对比度的液晶显示装置的驱动装置和方法。解决方案：液晶显示装置的驱动装置包括图像质量改善单元42，其通过将输入的第一数据的亮度分量分成多个级别来产生直方图，产生具有与亮度相对应的扩展对比度的第二数据。使用直方图的平均值按级别进行直方图，然后根据直方图的平均值生成亮度控制信号;定时控制器30，重新排列第二数据并将排列的第二数据提供给数据驱动器24，并控制数据驱动器24和栅极驱动器26;背光38，为液晶面板22提供光;以及基于亮度控制信号驱动背光38的逆变器36。Ž

$$\frac{\sum_{p=1}^i (p \times Hist_p)}{\sum_{p=1}^i Hist_p}$$