

(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2006-72361

(P2006-72361A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 570	5C080
	G02F 1/133 575	
	G09G 3/20 612F	

審査請求 未請求 請求項の数 33 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-248839 (P2005-248839)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成17年8月30日 (2005.8.30)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(31) 優先権主張番号	10-2004-0068607		大韓民国キョンギード, スウォンシ, ヨ ントンク, マエタンードン 416
(32) 優先日	平成16年8月30日 (2004.8.30)	(74) 代理人	100072349
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 八田 幹雄
		(74) 代理人	100110995
			弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100114649
			弁理士 宇谷 勝幸
		(74) 代理人	100129126
			弁理士 藤田 健
		(74) 代理人	100130971
			弁理士 都祭 正則

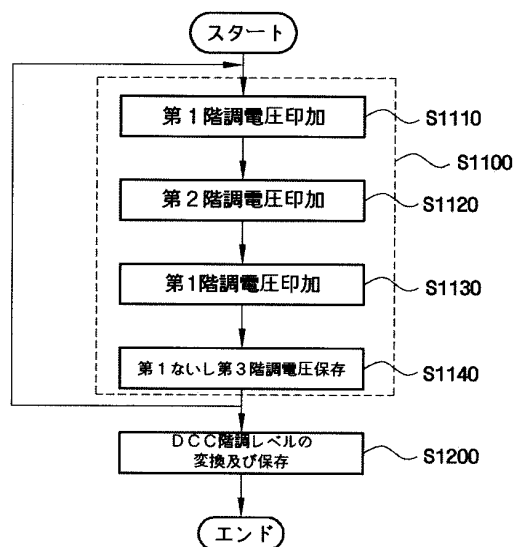
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置並びにその動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法及びガンマ値補正方法

(57) 【要約】

【課題】 動的キャパシタンスを補償して画質を改善する。

【解決手段】 値によって決まる第1階調レベルに該当する第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加し (S1110)、第2階調レベル (= 第1階調レベル + 所定階調レベル差) に該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って画素電極に印加し (S1120)、再度第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する (S1130)。ステップS1120中に測定された最大輝度に対応する階調電圧値を第3階調電圧とし、第1~第3階調電圧を保存し (S1140)、第1~第3階調電圧を 値に応じた第1~第3階調レベルに変換し保存する (S1200)。これを全ての階調レベルについて行う。外部から現在フレームデータが供給されると、現在及び前フレームデータに対応する第3及び第1階調電圧が読出され、対応する第2階調電圧が読出されて動的キャパシタンス補償階調レベルが提供



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域に形成されて、対応するゲートライン及び対応するデータラインに接続しているスイッチング素子及び前記スイッチング素子と共通電極間に提供されるキャパシタを含む複数の画素が形成されている液晶パネルと、

前記ゲートラインにゲート信号を提供するゲート駆動部と、

前記データラインにデータ信号に該当する所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、

前記所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と、

前記所定のガンマ値を有する第 1 階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加し、前記第 1 階調電圧と所定の差を有する第 2 階調電圧を 1 フレーム時間に渡って前記画素電極に印加し、前記第 2 階調電圧が印加されたときに前記 1 フレーム時間の間に前記画素電極から得られる極点の階調電圧に関連した第 3 階調電圧を印加して、前記第 1 階調電圧、前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧をルックアップテーブルに保存し、複数の第 1 階調電圧それぞれに対して前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧を前記ルックアップテーブルに保存する動的キャパシタンス補償階調電圧生成部、及び、前記ルックアップテーブルに保存されている前記第 1 階調電圧、前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧を受信して、前記第 1 階調電圧、前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧を、前記所定のガンマ値を用いてそれぞれ第 1 階調レベル、第 2 階調レベル、及び第 3 階調レベルに変換して、前記第 1 階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第 3 階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記第 2 階調レベルは動的キャパシタンス補償の階調レベルでそれぞれ保存し、前記現在フレームのデータに対する階調レベルと前記前フレームのデータに対する階調レベルを比較して、その比較結果によって動的キャパシタンス補償階調レベルを生成して、前記データ駆動部に前記動的キャパシタンス補償階調レベルを提供する動的キャパシタンス補償階調レベル生成部とを含む動的キャパシタンス補償処理部とを含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加される前に 3 フレーム時間以上に渡って前記画素電極に印加される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】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加された後に 3 フレーム時間以上に渡って前記画素電極に印加される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 4】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加される前及び前記第 2 階調電圧が印加された後に等しい数のフレーム時間、前記画素電極に印加される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 5】

複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域において、前記ゲートライン及び前記データラインに接続されているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素を有する液晶パネルと、

前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、

前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、

階調電圧を提供する階調電圧提供部であって、

LCD の透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから 3 個の測定されたデータ毎に 2 次式係数セットを保存する第 1 ルックアップテーブルと、

所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率 T の関係が $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベルと透過率を計算するための第 2 ルック

アップテーブルと、

前記保存された2次式係数セットと前記保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的2次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と

を含む階調電圧提供部と

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】

前記第2ルックアップテーブルには、前記隣接する3個の測定データのうち最終2個あるいは最終1個の測定データは、次に隣接する3個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて、前記次に隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットが計算されて保存されることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

10

【請求項7】

前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値により定められる階調レベルに対する透過率を計算して、前記第2ルックアップテーブルに保存す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8】

前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が変更される場合に、前記変更された値1に対して式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})^1$ を満足する新しい透過率を計算して、前記第2ルックアップテーブルに保存し、前記第1ルックアップテーブルに保存されている2次式係数セットと前記第2ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと新しい透過率を利用して区分的2次補間方法で階調レベルに対する変更された階調電圧を生成することを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

20

【請求項9】

複数のゲートライン及びデータライン、並びに前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域において前記ゲートライン及び前記データラインに接続されているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素を有する液晶パネルと、

前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、

前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、

30

階調電圧を提供する階調電圧提供部であって、

LCDの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから3個の測定されたデータ毎に2次式係数セットを保存する第1ルックアップテーブルと、

所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Tの関係が $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベル及び透過率を計算するための第2ルックアップテーブルと、

前記保存された2次式係数セットと前記保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的2次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と

を含む階調電圧提供部と、

40

前記ガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルに該当する第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加して、前記所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルと所定の階調レベル差を有する第2レベルに該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加し、前記第1階調電圧を複数のフレーム時間に渡って前記画素電極に印加して、前記第2階調電圧を印加する1フレーム時間に渡って前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第3階調電圧として定義して、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を保存し、複数の相異なる第1階調電圧それぞれに対して第2階調電圧及び第3階調電圧を動的キャパシタンス補償の階調電圧のルックアップテーブルに保存する動的キャパシタンス補償階調電圧生成部、及び、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記

50

所定のガンマ値を利用してそれぞれ第 1 階調レベル、第 2 階調レベル及び第 3 階調レベルに変換して、前記第 1 階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第 3 階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記第 2 階調レベルは動的キャパシタンス補償階調レベルで保存し、現在フレームの階調レベルと前フレームの階調レベルを比較し、その比較結果によって前記データ駆動部に動的キャパシタンス補償の階調レベルを提供する動的キャパシタンス補償階調レベル生成部を含む動的キャパシタンス補償処理部とを含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加される前に 3 フレーム周期以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加された後に 3 フレーム周期以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 階調電圧は、前記第 2 階調電圧が印加される前及び前記第 2 階調電圧が印加された後に、等しいフレーム時間、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 ルックアップテーブルには、前記隣接する 3 個の測定データのうち最終 2 個あるいは 1 個の測定データは、次に隣接する 3 個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて前記次に隣接する 3 個の測定データを満足する 2 次式係数セットが計算され保存されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 14】

前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値に該当する階調レベルに対する透過率を計算して前記階調レベル及び透過率の前記第 2 ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が変更される場合に、前記変更された値 1 に対して式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})^1$ を満足する新しい透過率を計算して、前記第 2 ルックアップテーブルに保存して、前記第 1 ルックアップテーブルに保存されている 2 次式係数セットと前記第 2 ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと新しい透過率値を利用して、区分的 2 次補間方法により階調レベルに対する変更された階調電圧を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 16】

動的キャパシタンス補償階調電圧を保存する保存ステップであって、

所定のガンマ値を有する第 1 階調レベルに該当する第 1 階調電圧を複数フレーム時間、画素電極に印加する第 1 ステップと、

前記所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第 1 階調レベルと所定の階調レベル差を有する第 2 レベルに該当する第 2 階調電圧を 1 フレーム時間、前記画素電極に印加する第 2 ステップと、

40

前記第 1 階調電圧を複数のフレーム時間、前記画素電極に印加する第 3 ステップと、

前記第 2 階調電圧を印加する 1 フレーム時間に前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第 3 階調電圧として定義して、前記第 1 階調電圧、前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧を動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する第 4 ステップと

を含む動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップと、

前記第 1 階調電圧、前記第 2 階調電圧及び前記第 3 階調電圧を前記所定のガンマ値による第 1 階調レベル、第 2 階調レベル及び第 3 階調レベルに変換して、前記第 1 階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第 3 階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記

50

第 2 階調レベルは動的キャパシタンス補償の階調レベルで保存する動的キャパシタンス補償の階調レベルの変換ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法。

【請求項 17】

前記動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップは、複数の相異なる第 1 階調電圧それぞれに対して前記第 1 ~ 第 4 ステップを繰り返して実施することを特徴とする請求項 16 に記載の階調レベル決定方法。

【請求項 18】

前記第 1 ステップにおいて、前記第 1 階調電圧は 3 フレーム時間以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項 16 に記載の階調レベル決定方法。 10

【請求項 19】

前記第 3 ステップにおいて、前記第 1 階調電圧は 3 フレーム時間以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項 16 に記載の階調レベル決定方法。

【請求項 20】

前記第 1 ステップにおいて前記第 1 階調電圧が印加される複数のフレーム時間は、前記第 3 ステップにおいて前記第 1 階調電圧が印加される複数のフレーム時間と等しいことを特徴とする請求項 16 に記載の階調レベルの決定方法。

【請求項 21】

階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する 3 個の測定データ毎に前記隣接する 3 個の測定データを満足する 2 次式係数セットを計算して第 1 ルックアップテーブルに保存する 2 次式係数セットの保存ステップと、 20

所定のガンマ値 に対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率 T の関係が式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベル及び透過率を計算して、第 2 ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、

前記第 1 ルックアップテーブルに保存されている 2 次式係数セットと前記第 2 ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベル及び透過率を利用して、区分的 2 次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置のガンマ値補正方法。

【請求項 22】 30

前記所定のガンマ値が変更された場合に、変更されたガンマ値 1 を利用して、式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})^1$ を満足する新しい透過率を計算し、前記保存された階調レベル及び透過率を更新して、前記第 2 ルックアップテーブルに前記更新された透過率を保存する階調レベル及び透過率更新ステップをさらに含むことを特徴とする請求項 21 に記載のガンマ値補正方法。

【請求項 23】

前記第 2 次式係数セットの保存ステップにおいて、前記隣接する 3 個の測定データのうち最終 2 個あるいは 1 個の測定データは、次に隣接する 3 個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて前記次に隣接する 3 個の測定データを満足する 2 次式係数セットを計算し、前記第 1 ルックアップテーブルに保存することを特徴とする 40 請求項 21 に記載のガンマ値補正方法。

【請求項 24】

前記階調レベル及び透過率の保存ステップにおいて、前記所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値に該当する階調レベルに対する透過率を計算して前記第 2 ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項 21 に記載のガンマ値補正方法。

【請求項 25】

所定のガンマ値 を有する階調レベルのうちから第 1 階調レベルに該当する第 1 階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する第 1 ステップ、前記所定のガンマ値を 50

有する階調レベルのうちから第1階調レベルと所定の階調レベル差を有する第2レベルに該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第2ステップ、前記第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第3ステップ及び前記第2階調電圧を印加した1フレーム時間に前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第3階調電圧とし、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を動的キャパシタンス補償用の階調電圧のルックアップテーブルに保存する第4ステップを含み、複数の相異なる第1階調電圧それぞれに対して前記第1～第4ステップを繰り返して実行する動的キャパシタンス補償の階調電圧の保存ステップと、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する3個の測定データ毎に前記隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットを計算して第1ルックアップテーブルに保存する2次式係数セットの保存ステップと、

前記所定のガンマ値 に対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率 T の関係は式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベルと透過率を計算して、第2ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、

前記第1ルックアップテーブルに保存されている2次式係数セットと前記第2ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと透過率を利用して、区分的2次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップと、

前記動的キャパシタンス補償の階調電圧のルックアップテーブルに保存されている前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を、前記所定のガンマ値による第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換して、前記第1階調レベルは前フレームの階調レベルに、前記第3階調レベルは現在フレームの階調レベルに、前記第2階調レベルは動的キャパシタンス補償の階調レベルに変換する、動的キャパシタンス補償のための階調レベルの変換ステップと

を含むことを特徴とする液晶表示装置の動的キャパシタンス補償のための階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法。

【請求項26】

前記所定のガンマ値が変更された場合に、前記保存された階調レベル及び透過率を変更されたガンマ値 γ_1 を利用して式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})^{\gamma_1}$ を満足する新しい透過率を計算して更新するステップ、及び、前記更新された透過率を前記第2ルックアップテーブルに保存するステップをさらに含むことを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項27】

前記第1ステップにおいて、前記第1階調電圧は3フレーム時間以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項28】

前記第3ステップにおいて、前記第1階調電圧は3フレーム時間以上、前記画素電極に印加されることを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項29】

前記第1ステップにおいて前記第1階調電圧が印加される複数フレーム時間は、前記第3ステップにおいて前記第1階調電圧が印加される複数フレーム時間と等しいことを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項30】

前記第2次式係数セットの保存ステップにおいて、前記隣接する3個の測定データのうち最終2個あるいは1個の測定データは、次に隣接する3個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて前記次に隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットを計算して前記第1ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項31】

前記階調レベル及び透過率の保存ステップにおいて、前記所定のガンマ値は、所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値に該当する

階調レベルに対する透過率を計算して前記第 2 ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項 25 に記載の方法。

【請求項 32】

液晶パネルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、

液晶表示装置の透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから 3 個の測定されたデータ毎に 2 次式係数セットを保存する第 1 ルックアップテーブルと、

所定のガンマ値に対応する階調レベル及び透過率を保存する第 2 ルックアップテーブルと、

前記第 1 ルックアップテーブルに保存された 2 次式係数セットと前記第 2 ルックアップテーブルに保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的 2 次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と

を含むことを特徴とする液晶パネルを有する液晶表示装置。

【請求項 33】

前記第 2 ルックアップテーブルに保存された前記階調レベル及び透過率は、 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ (この時、 T は透過率、 γ はガンマ値) を満足することを特徴とする請求項 32 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置並びにその動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法及びガンマ値補正方法に係り、さらに詳細には、動画像の画質及び停止画像の画質を効果的に改善することができる液晶表示装置 (LCD)、並びに、液晶表示装置における動的キャパシタンスを補償して、動画像の画質を効果的に改善することができるようにするための階調レベル決定方法及び停止画像の画質を効果的に改善することができるようにするためのガンマ値補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、テレビなどの大型化によって陰極線管表示装置 (CRT) の代わりに液晶表示装置 (LCD)、プラズマ表示装置 (PDP)、有機 EL 表示装置 (OLED) 等のような平板パネル型表示装置が開発されている。このような平板パネル型表示装置のうち、軽量化及び薄形化が可能な液晶表示装置が特に注目を集めている。

【0003】

液晶表示装置は、共通電極とカラーフィルタなどが形成されている上部基板と薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている下部基板との間に異方性誘電率を有する液晶物質を注入しておき、画素電極と共通電極に相異なる電位を印加することによって液晶物質に形成される電界の強度を調整して液晶物質の分子配列を変更させて、これにより基板に透過される光量を調節することによって、希望する画像を表現する表示装置である。このような液晶表示装置として、薄膜トランジスタ (TFT) をスイッチング素子として利用する薄膜トランジスタ液晶表示装置 (TFT LCD) が主に使われている。

【0004】

一般に、液晶表示装置は、ガンマ値に基づいて画素電極に伝達される階調電圧が決定される。従来の液晶表示装置は、ガンマ値が決定されると図 1 に示したように、複数の抵抗 $R_0 \sim R_{255}$ が直列接続されている抵抗列の抵抗値の比率を調節して、抵抗列の各接点に伝えられる電圧 $V_{0<0>} \sim V_{0<255>}$ をガンマ値に該当する階調電圧として利用した。このようなガンマ値は、液晶表示装置の液晶の種類や周辺光量にしたがって補正されることによって液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて、停止画像の画質を効果的に改善することができる (以下の特許文献 1 を参照)。ところが、従来の液晶表示装置は、ガンマ値を補正するためには抵抗列の各抵抗を交替したり又は可変抵抗を利用して抵抗値を調節しなければならないので、停止画像の画質を効果的に改善することが難しかった

10

20

30

40

50

【0005】

そして、液晶表示装置の画素電極に階調電圧が伝えられると、液晶物質が該階調電圧に対して応答するのに多少の時間がかかる。したがって希望する画像が表示されるまでに時間遅延は必然的であり、このような時間遅延によって動画像を効果的に表示することができない。液晶表示装置の応答速度を向上させる方法として、動的キャパシタンス補償(DCC)方法が開発された。動的キャパシタンス補償方法は、本来の階調電圧より大きい階調電圧が画素電極に印加されるようにすることによって、時間遅延を最小化することである。従来、動的キャパシタンス補償方法は、図2に示したように、前フレームの階調電圧 G_{k-1} と現在フレームの階調電圧 G_k を比較して、その階調電圧差より大きい階調電圧 $G_{bst1} \sim G_{bst3}$ を1フレーム時間(例えば、60Hzである場合1/60sec)間に前フレームの階調電圧に加えて印加し、1フレーム時間後には本来の階調電圧 G_k を印加する。そして、その液晶の応答曲線 $Res1 \sim Res3$ を測定して、そのうちから最適の液晶の応答曲線 $Res2$ を捜し出してその階調電圧に該当する階調レベル、前フレームの階調電圧に該当する階調レベル及び現在フレームの階調電圧に該当する階調レベルをlookupテーブル(LUT)に保存し、これに基づいて動的キャパシタンス補償方法を適用した。ところが最適の液晶の応答曲線 $Res2$ は測定者の判断によって決定されるので、測定者毎にそして測定時間毎に誤差が発生して、客観的に最適な動的キャパシタンス補償方法を適用することが難しかった。また、ガンマ値が補正されればガンマ値毎に別個の動的キャパシタンス補償lookupテーブルが必要であることから、停止画像の画質及び動画像の画質を同時に改善することが非常に難しかった。

【特許文献1】韓国特許出願公開第2003-0093835号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする第1の技術的課題は、停止画像の画質及び動画像の画質を効果的に改善することができる液晶表示装置を提供することにある。

本発明が解決しようとする第2の技術的課題は、液晶表示装置において、動画像の画質を効果的に改善することができるようにするための動的キャパシタンス補償の階調レベル決定方法を提供することにある。

本発明が解決しようとする第3の技術的課題は、液晶表示装置において、停止画像の画質を効果的に改善することができるようにするためのガンマ値補正方法を提供することにある。

本発明が解決しようとする第4の技術的課題は、液晶表示装置において、停止画像の画質及び動画像の画質を効果的に改善することができるようにするための動的キャパシタンス補償の階調レベル決定及びガンマ値補正方法を提供することにある。

本発明が解決しようとする技術的課題は、以上で言及した技術的課題で制限されるものではなく、また、言及されないまた他の技術的課題は、下記の記載から当業者に明確に理解されることができるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記した第1の技術的課題を達成するための本発明の一実施形態による液晶表示装置は、複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域に形成されて対応するゲートライン及び対応するデータラインに接続しているスイッチング素子及び前記スイッチング素子と共通電極間に提供されるキャパシタを含む複数の画素が形成されている液晶パネルと、前記ゲートラインにゲート信号を提供するゲート駆動部と、前記データラインにデータ信号に該当する所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、前記所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を生成して前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と、前記所定のガンマ値を有する第1階調電圧を複数のフレーム時間に渡って画素電極に印加して

、前記第1階調電圧と所定の差を有する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加し、前記第2階調電圧が印加されたときに前記1フレーム時間の間に前記画素電極から得られる極点の階調電圧に関連した第3階調電圧を印加して、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧をルックアップテーブルに保存し、複数の第1階調電圧それぞれに対して前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記ルックアップテーブルに保存する動的キャパシタンス補償階調電圧生成部、及び、前記動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存されている前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を受信して、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記所定のガンマ値を用いてそれぞれ第1階調レベル、第2階調レベル、及び第3階調レベルに変換して、前記第1階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第3階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記第2階調レベルは動的キャパシタンス補償階調レベルでそれぞれ保存し、前記現在フレームのデータに対する階調レベルと前記前フレームのデータに対する階調レベルを比較して、その比較結果によって動的キャパシタンス補償階調レベルを生成して、前記データ駆動部に前記動的キャパシタンス補償階調レベルを提供する動的キャパシタンス補償階調レベル生成部を含む動的キャパシタンス補償処理部を含む。

10

【0008】

前記した第1の技術的課題を達成するための本発明の他の実施形態による液晶表示装置は、複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域に前記ゲートラインのうち一つのゲートライン及び前記データラインのうち一つのデータラインに接続しているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素が形成される液晶パネルと、前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、LCDの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから3個の測定されたデータ毎に2次式係数セットを保存する第1ルックアップテーブルと、所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Tの関係が $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベルと透過率を計算するための第2ルックアップテーブル及び前記保存された2次式係数セットと前記保存された階調レベルと透過率を利用して区分的2次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部を含む階調電圧提供部を含む。

20

30

【0009】

前記した第1の技術的課題を達成するための本発明の更に他の実施形態による液晶表示装置は、複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域に前記ゲートライン一つのゲートライン及び前記データラインのうち一つのデータラインに接続しているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素が提供される液晶パネルと、前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、LCDの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから3個の測定されたデータ毎に2次式係数セットを保存する第1ルックアップテーブルと、所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Tの関係が $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベルと透過率を計算するための第2ルックアップテーブル及び前記保存された2次式係数セットと前記保存された階調レベルと透過率を利用して、区分的2次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部を含む階調電圧提供部と、前記ガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルに該当する第1階調電圧を複数のフレーム時間に渡って画素電極に印加して、前記所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルと所定の階調レベル差を有する第2レベルに該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加し、前記第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って前記画素電極に印加して、前記第2階調電圧を印加する1フレーム時間に前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第3階調電圧で定義して、前記第1階調電圧、前記第2階調

40

50

電圧及び前記第3階調電圧を保存し、複数の相異なる第1階調電圧それぞれに対して第2階調電圧及び第3階調電圧を動的キャパシタンス補償用の階調電圧のルックアップテーブルに保存する動的キャパシタンス補償階調電圧生成部及び前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記所定のガンマ値を利用してそれぞれ第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換して、前記第1階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第3階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記第2階調レベルは動的キャパシタンス補償階調レベルで保存し、現在フレームの階調レベルと前フレームの階調レベルを比較し、その比較結果によって前記データ駆動部に動的キャパシタンス補償ための階調レベルを提供する動的キャパシタンス補償階調レベル生成部を含む動的キャパシタンス補償処理部を含む。

10

【0010】

前記した第2の技術的課題を達成するための本発明の一実施形態による液晶表示装置の動的キャパシタンス補償のための階調レベルの決定方法は、所定のガンマ値を有する第1階調レベルに該当する第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する第1ステップ、前記所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルと所定の階調レベル差を有する第2レベルに該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第2ステップ、前記第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第3ステップ及び前記第2階調電圧を印加した1フレーム時間の間に前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第3階調電圧として定義して、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する第4ステップを含む動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップ、及び、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記所定のガンマ値による第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換して、前記第1階調レベルは前フレームの階調レベルで、前記第3階調レベルは現在フレームの階調レベルで、前記第2階調レベルは動的キャパシタンス補償のための階調レベルで保存する動的キャパシタンス補償の階調レベルの変換ステップを含む。

20

【0011】

前記した第3他の技術的課題を達成するための本発明の一実施形態による液晶表示装置のガンマ値の補正方法は、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する3個の測定データ毎に前記隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットを計算して第1ルックアップテーブルに保存する2次式係数セットの保存ステップと、所定のガンマ値に対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率Tの関係式 $T = T_{max} \times \left(\frac{\text{階調レベル}}{\text{階調レベルの最大値}} \right)$ を満足する階調レベルと透過率を計算して第2ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、前記第1ルックアップテーブルに保存されている2次式係数セットと前記第2ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと透過率を利用して、区分的2次補間(Piecewise Quadratic Interpolation)方法で階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップとを含む。

30

【0012】

前記した第4の技術的課題を達成するための本発明の一実施形態による液晶表示装置の動的キャパシタンス補償のための階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法は、所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルに該当する第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する第1ステップ、前記所定のガンマ値を有する階調レベルのうちから第1階調レベルと所定の階調レベル差を有する第2レベルに該当する第2階調電圧を1フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第2ステップ、前記第1階調電圧を複数フレーム時間に渡って前記画素電極に印加する第3ステップ、及び前記第2階調電圧を印加する1フレーム時間の間に前記画素電極で測定された階調電圧値のうちから極点の階調電圧値を第3階調電圧として定義して、前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を動的キャパシタンス補償用の階調電圧のルックアップテーブルに保存する第4ステップを含み、複数の相異なる第1階調電圧それぞれに対して前記第1～

40

50

第4ステップを繰り返して実行する動的キャパシタンス補償のための階調電圧の保存ステップと、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する3個の測定データ毎に、前記隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットを計算して第1ルックアップテーブルに保存する2次式係数セットの保存ステップと、前記所定のガンマ値に対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率Tの関係式 $T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})$ を満足する階調レベルと透過率を計算して第2ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、前記第1ルックアップテーブルに保存されている2次式係数セットと前記第2ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと透過率を利用して、区分的2次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップと、前記動的キャパシタンス補償用の階調電圧のルックアップテーブルに保存されている前記第1階調電圧、前記第2階調電圧及び前記第3階調電圧を前記所定のガンマ値による第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換して、前記第1階調レベルは前フレームの階調レベルに、前記第3階調レベルは現在フレームの階調レベルに、前記第2階調レベルは動的キャパシタンス補償のための階調レベルに変換する動的キャパシタンス補償の階調レベルの変換ステップとを含む。

10

20

30

40

50

【0013】

前記した第1の技術的課題を達成するための本発明の別の実施形態による液晶表示装置は、液晶パネルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、LCDの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから3個の測定されたデータ毎に2次式係数セットを保存する第1ルックアップテーブルと、所定のガンマ値に対応する階調レベルと透過率を保存する第2ルックアップテーブルと、前記第1ルックアップテーブルに保存された2次式係数セットと前記第2ルックアップテーブルに保存された階調レベルと透過率を利用して、区分的2次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部を含む。

【発明の効果】**【0014】**

前記したように構成された本発明の実施形態による液晶表示装置は、動的キャパシタンスを有効に補償して、停止画像及び/または動画像の画質を効果的に改善することができる。

本発明の実施形態による液晶表示装置は、一つのガンマ値による階調レベル及び階調電圧を用いても、ガンマ値別に補正された階調レベル及び階調電圧を提供することができるので、制限されたメモリー容量だけでも機能を十分に具現することができる。

前記したように構成された本発明の一実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法は、測定者依存の誤差が生じずに短時間で正確に動的キャパシタンス補償のための階調電圧値を求めることができる。

前記したように構成された本発明の一実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値の補正方法は、任意のガンマ値に対する階調電圧と階調レベルを短時間に提供することができるので、ガンマ補正が非常に容易である。

前記したように構成された本発明の一実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調レベルの決定方法は、動的キャパシタンス補償とガンマ補正を同時に具現することができるので、液晶表示装置の停止画像及び動画像の画質を効果的に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、添付される図面と共に詳細に後述する実施形態を参照することにより明確になるであろう。しかし、本発明は、以下で開示する実施形態に限られるものではなく多様な形態で具現されるものであり、本発明は、特許請求の範囲により定義されるものである。なお、明細書全体にわたって同一参照符号は同一構成要素を示している。

【0016】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図3～図6を参照して、本発明の第1実施形態による液晶表示装置に対して説明する。図3は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成図である。図4は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償(DCC)処理部の構成図である。図5は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法のフローチャートである。図6は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調電圧の保存ステップでの第1～第3階調電圧を示すグラフである。

【0017】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置は、図3に示したように、液晶パネル1100、ゲート駆動部1200、データ駆動部1300、タイミング制御部1400及び階調電圧提供部1500を含む。

液晶パネル1100は、複数のゲートラインG1～Gnと複数のデータラインD1～Dmにそれぞれ接続している複数の画素を含み、各画素は、複数のゲートラインG1～Gnの1つと複数のデータラインD1～Dmの1つに接続したスイッチング素子Mとこれに接続した液晶キャパシタC1c及びストレージキャパシタCstを含む。

【0018】

行方向に形成されている複数のゲートラインG1～Gnは、対応するスイッチング素子Mにゲート信号を伝達し、列方向で形成されている複数のデータラインD1～Dmは、対応するスイッチング素子Mにデータ信号に該当する階調電圧を伝達する。スイッチング素子Mは三端子素子であって、制御端子はゲートラインG1～Gnに接続され、入力端子はデータラインD1～Dmに接続されており、出力端子は液晶キャパシタC1c及びストレージキャパシタCstの一つの端子に接続されている。スイッチング素子MとしてMOSトランジスタが利用され、このようなMOSトランジスタは、非晶質シリコンまたは多結晶シリコンをチャンネル層にする薄膜トランジスタで具現される。液晶キャパシタC1cは、スイッチング素子Mの出力端子と共通電極(図示せず)間に接続され、ストレージキャパシタCstは、スイッチング素子Mの出力端子と共通電極間に接続(独立配線方式)されるか又はスイッチング素子Mの出力端子と真上のゲートラインG1～Gn間に接続(前段ゲート方式)されることができる。

【0019】

ゲート駆動部1200は、複数のゲートラインG1～Gnに接続していて、スイッチング素子Mを活性化させるゲート信号を複数のゲートラインG1～Gnに提供する。データ駆動部1300は、複数のデータラインD1～Dmに接続していて、所定のガンマ値(例えば、 $\gamma = 2.2$)によって定められる階調レベルに対応する階調電圧であって、データ信号に該当する階調電圧を階調電圧提供部1500から受けて複数のデータラインD1～Dmに提供する。階調電圧提供部1500は、所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を生成して、データ駆動部1300に伝達する。

【0020】

動的キャパシタンス補償(DCC)処理部1410は、タイミング制御部1400内に位置し、図4に示しているように、動的キャパシタンス補償(DCC)階調電圧生成部1411と動的キャパシタンス補償階調レベル生成部1412で構成される。タイミング制御部1400の制御信号生成部1420は、水平同期スタート信号を生成してデータ駆動部1300に伝達し、かつゲートクロック信号を生成してゲート駆動部1200に伝達する。動的キャパシタンス補償処理部1410の細部動作を、図4～図6を参照しながら説明する。

【0021】

図5を参照すると、動的キャパシタンス補償のための階調電圧の保存ステップS1100では、まず、第1ステップS1110において、所定のガンマ値によって定められる第1階調レベルに該当する第1階調電圧Gk-1を、複数フレーム時間に渡って画素電極に

10

20

30

40

50

印加する。次に第2ステップS 1 1 2 0において、第1階調レベルと所定の階調レベル差（例えば、17×17のルックアップテーブルを用いた場合には、所定の階調レベル差は16）を有する第2階調レベルに該当する第2階調電圧G k（所定のガンマ値によって定められる）を、1フレーム時間に画素電極に印加する。次に第3ステップS 1 1 3 0において、第1階調電圧G k - 1を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する。次に第4ステップS 1 1 4 0において、第2階調電圧G kを印加する1フレーム時間の間に画素電極で測定された階調電圧値の極点（画素キャパシタンスに依存）の階調電圧値を第3階調電圧R e s 1と定義して、動的キャパシタンス補償階調電圧生成部1 4 1 1は、第1階調電圧G k - 1、第2階調電圧G k及び第3階調電圧R e s 1を、動的キャパシタンス補償階調電圧生成部1 4 1 1内に位置した動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する。なお、階調電圧の極点は、それぞれの階調電圧を印加中にディスプレイ上の輝度を測定し、該輝度の最大値に対応する電圧を、輝度と電圧との関係を表す適宜のルックアップテーブルから取得することによって、得ることができる。

10

このように、第2ステップS 1 1 2 0において、第2階調電圧G kを印加すれば、図6に示したように、第2階調電圧G kが印加される1フレーム時間の間に極点を有する応答曲線を得ることができ、この極点を測定すれば、測定者毎にそして測定時間毎に発生する誤差を効果的に抑制することができる。

【0022】

第1階調電圧G k - 1は、第2階調電圧G kが印加される前と第2階調電圧G kが印加された後に3フレーム時間以上、画素電極に印加されることが望ましい。そしてさらに、第2階調電圧G kが印加される前と第2階調電圧G kが印加された後に等しいフレーム時間、画素電極に印加されることが望ましい。これにより、第2階調電圧G kが印加された後に次の第1階調電圧G k - 1が印加された時の液晶の応答時間が非常に大きい場合にも、第3階調電圧R e s 1をより効果的に測定することができる。

20

【0023】

動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップS 1 1 0 0は、複数の相異なる第1階調電圧G k - 1それぞれに対して第1～第4ステップS 1 1 1 0～S 1 1 4 0を1回ずつ実施する。第1階調電圧G k - 1及び第2階調電圧G kの個数と動的キャパシタンス補償階調電圧の正確性は、相互にトレードオフ関係にある。それゆえ、メモリー容量の制限及び動的キャパシタンス補償階調電圧の正確性を考慮して、測定に供する第1階調電圧G k - 1及び第2階調電圧G kの組数を決定する必要がある。

30

【0024】

次に、動的キャパシタンス補償階調レベルの変換ステップS 1 2 0 0では、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部1 4 1 2のメモリー制御部1 4 1 2_2は、動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存されている第1階調電圧G k - 1、第2階調電圧G k及び第3階調電圧R e s 1を、階調レベルによる階調電圧を階調電圧提供部1 5 0 0から受けて、所定のガンマ値に応じた第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換する。第1階調レベルは前フレームの階調レベルであり、第3階調レベルは現在フレーム間の階調レベルであり、第2階調レベルは動的キャパシタンス補償の階調レベルである。これら変換された階調レベルを、フレームメモリー1（1 4 1 2_3）に保存する。

40

その後、外部のグラフィックソースから現在フレームデータが動的キャパシタンス補償（DCC）ブロック1 4 1 2_1とメモリー制御部1 4 1 2_2に伝達されたとき、メモリー制御部1 4 1 2_2によってフレームメモリー2（1 4 1 2_4）に保存されていた前フレームデータが入力される。動的キャパシタンス補償ブロック1 4 1 2_1は、現在フレームデータの階調レベルと前フレームデータの階調レベルを比較し、その比較結果によってデータ駆動部1 3 0 0に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供する。そして、入力された現在フレームデータは、メモリー制御部1 4 1 2_2によってフレームメモリー3（1 4 1 2_5）に保存される。

【0025】

50

動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルには、動的キャパシタンス補償に対するデータが階調電圧で保存されているため、ガンマ値が補正されても、階調電圧提供部 1500 から提供される階調電圧に対する階調レベルによって、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部 1412 は、容易に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供することができる。

【0026】

図7～図10を参照して、本発明の第2実施形態による液晶表示装置及び該液晶表示装置におけるガンマ値補正方法を説明する。図7は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成図である。図8は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値補正方法のフローチャートである。図9Aは、本発明の第2実施形態による液晶表示装置における階調電圧対透過率のグラフである。図9Bは、本発明の第2実施形態による液晶表示装置における階調電圧対透過率の曲線を区分的2次補間方法で近似するグラフである。図10は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値に依存する階調レベル対透過率のグラフである。なお、第2実施形態による液晶表示装置の以下の説明においては、本発明の上述した第1実施形態による液晶表示装置と等しい点は説明を省略し、相異なる点についてのみ説明する。

10

【0027】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置は、図7に示したように、液晶パネル2100、ゲート駆動部2200、データ駆動部2300、タイミング制御部2400及び階調電圧提供部2500を含む。

20

タイミング制御部2400は、水平同期スタート信号を生成してデータ駆動部2300に伝達し、またゲートクロック信号を生成してゲート駆動部2200に伝達する。

階調電圧提供部2500は、2次式係数セットのルックアップテーブル2510、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル2520及び階調電圧生成部2530で構成される。階調電圧提供部2500の細部動作を、図8～図10を参照して説明する。

【0028】

まず、図8を参照すると、2次式係数セットの保存ステップS2110では、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する3個の測定データ毎に、隣接する3個の測定データを満足する2次式係数セットを計算して2次式係数セットのルックアップテーブル2510に保存する。具体的には、図9Bに示したように、階調電圧に対する透過率を5個の地点で測定した場合、 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 、 (x_4, y_4) 、 (x_5, y_5) の測定された5個のデータのうちから隣接した3個の測定データ、 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) を満足する2次式を表現すれば、以下の式(1)のように表すことができる。ここでxは階調電圧を示しており、yは透過率を示す。

30

$$y = p_1 * x^2 + p_2 * x + p_3 \quad (1)$$

【0029】

これを式(2)～式(5)のようにベクトルで表現すれば、3個の測定データを過ぎる式1の2次式係数は、式(6)のように簡単に計算することができる。

【数 1】

$$A X = B \quad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} x_1^2 & x_1 & 1 \\ x_2^2 & x_2 & 1 \\ x_3^2 & x_3 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$B = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$X = [p_1, p_2, p_3] \quad (5)$$

$$X = A^{-1} B \quad (6)$$

【0030】

続いて、隣接する3個の (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 、 (x_4, y_5) 、あるいは (x_3, y_3) 、 (x_4, y_4) 、 (x_5, y_5) を用いるか、あるいは3つの測定データのうち (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) の2個データを重畳して用いるか、又は (x_3, y_3) の1つのデータを重畳して用いて、満足する2次式の係数セットを計算し、得られた2次式係数セットをルックアップテーブル2510に保存する。これにより、連続的な2次曲線を形成することができる。このような連続的な2次式曲線を求めることによって、図9Aに示した階調電圧に対する透過率を表す近似曲線で示されるデータを容易に生成することができる。そして、図9Bに示したように、2次曲線を利用して近似することによって、線形近似に比べて実際曲線との誤差を効果的に減少させることができる。また、測定データの個数と階調電圧に対する透過率の正確度は相互にトレードオフ関係にあるが、メモリー容量の制限を考慮すれば、透過率が高い領域と透過率が低い領域は相対的に目が細かい間隔でデータを測定し、透過率が中間程度の領域は粗い間隔の非等間隔でデータを測定すれば、実際曲線との誤差を効果的に減少させることができる。

【0031】

次に、階調レベル及び透過率の保存ステップS2120では、階調電圧生成部2530は、所定のガンマ値に対して図10に示したように、階調レベルと液晶表示装置の透過率Tの関係が式(7)を満足する階調レベルと透過率を計算して、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル2520に保存する。

$$T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値}) \quad (7)$$

【0032】

この時、階調電圧生成部2530は、所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲(例えば0階調レベルから200階調レベル)と所定の階調レベルの範囲外で異なる場合に、各ガンマ値に該当する階調レベルと透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル2520に保存し、動的ガンマ補償(Dynamic Gamma Capture/Compensation; DGC)のように、画面の輝度情報を分析して輝度ヒストグラムを抽出し、該ヒストグラムを基礎にしてガンマ値を調整する場合、すなわちガンマ値が3個以上である場合にも、各ガンマ値に該当する階調レベルと透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル2520に保存する。これにより、停止画像の画質をさらに効果的に改善することができる。ここで、2次式係数

10

20

30

40

50

セットの保存ステップ S 2 1 1 0 と階調レベル及び透過率の保存ステップ S 2 1 2 0 は、順序を守って遂行する必要はない。

【 0 0 3 3 】

次に、階調電圧生成部 2 5 3 0 は、ガンマ値が変更されるかを確認 S 2 2 0 0 する。ガンマ値が変更される場合に、階調レベル及び透過率更新ステップ S 2 3 0 0 において、変更されたガンマ値 1 に対して式 (8) を満足する新しい透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル 2 5 2 0 に保存する。

$$T = T_{max} * (\text{階調レベル} / \text{階調レベルの最大値})^{\gamma} \quad (8)$$

【 0 0 3 4 】

次に、階調レベル及び階調電圧決定ステップ S 2 4 0 0 において、階調電圧生成部 2 5 3 0 は、2 次式係数セットのルックアップテーブル 2 5 1 0 に保存されている 2 次式係数セットと、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル 2 5 2 0 に保存されている変更されたガンマ値 1 に対する階調レベルと透過率を利用して、区分的 2 次補間方法で変更されたガンマ値 1 に対する階調レベルに対する階調電圧を生成する。すなわち、式 (9) の y に階調レベルに対する透過率を代入して x を求めることによって、階調レベルに対する階調電圧を生成する。

$$y = p_1 * (x^2 + x) + p_2 * (x + 1) + p_3 \quad (9)$$

【 0 0 3 5 】

その結果、変更されたガンマ値に対する新しい階調レベル及び階調電圧の関係が得られる。これにより、ガンマ値を液晶表示装置の液晶種類や周辺光量にしたがって容易に補正することができるので、液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて、停止画像の画質を効果的に改善することができる。

ガンマ値が変更されない場合には、既存の階調レベル及び階調電圧を維持する。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して、本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置と該液晶表示装置における動的キャパシタンス補償階調電圧の決定及びガンマ値の補正方法を説明する。図 1 1 は、本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置の構成図である。図 1 2 は、本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。図 1 3 は、本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法のフローチャートである。第 3 実施形態による液晶表示装置に関する以下の説明において、本発明の第 1 及び第 2 実施形態による液晶表示装置と等しい点は説明を省略し、異なる点に対して説明する。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置は、図 1 1 に示したように、液晶パネル 3 1 0 0、ゲート駆動部 3 2 0 0、データ駆動部 3 3 0 0、動的キャパシタンス補償 (D C C) 処理部 3 4 1 0 及び階調電圧提供部 3 5 0 0 を含む。動的キャパシタンス補償処理部 3 4 1 0 と階調電圧提供部 3 5 0 0 の細部動作を、図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 8 】

まず、図 1 3 を参照すると、動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップ S 3 1 0 0 において、動的キャパシタンス補償 (D C C) 階調電圧生成部 3 4 1 1 は、第 1 階調電圧 $G_k - 1$ 、第 2 階調電圧 G_k 及び第 3 階調電圧 $R_{es} 1$ を動的キャパシタンス補償階調電圧生成部 3 4 1 1 内に位置した動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する。

次に、2 次式係数セットの保存ステップ S 3 2 0 0 において、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する 3 個の測定データ毎に、隣接する 3 個の測定データを満足する 2 次式係数セットを計算し、得られた 2 次式係数セットをルックアップテーブル 3 5 1 0 に保存する。

10

20

30

40

50

【0039】

次に、階調レベル及び透過率の保存ステップS3300において、階調電圧生成部3530は、所定のガンマ値 1 に対して階調レベルと液晶表示装置の透過率Tの関係が式(7)を満足する階調レベル及び透過率を計算して、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル3520に保存する。ここで、動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップS3100、2次式係数セットの保存ステップS3200、階調レベル及び透過率の保存ステップS3300は、順序を守って遂行する必要はない。

【0040】

次に、階調電圧生成部3530は、ガンマ値が変更されるかどうかを確認(S3400)して、ガンマ値が変更される場合に、階調レベル及び階調電圧更新ステップS3500において、階調レベル及び透過率の保存ステップS3300後に変更されたガンマ値 1 に対して式(8)を満足する階調レベルに対する新しい透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル3520に保存する。

10

【0041】

次に、階調レベル及び階調電圧決定ステップS3600において、階調電圧生成部3530は、2次式係数セットのルックアップテーブル3510に保存されている2次式係数セットと、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル3520に保存されている変更されたガンマ値 1 に対する階調レベル及び透過率を利用して、区分的2次補間方法により、変更されたガンマ値 1 に対する階調レベル及び階調電圧を生成する。その結果、変更されたガンマ値に対する新しい階調レベル及び階調電圧の関係が得られる。

20

ガンマ値が変更されない場合には、既存の階調レベル及び階調電圧を維持する。

【0042】

次に、動的キャパシタンス補償階調レベルの変換ステップS3700において、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部3412のメモリー制御部3412_2は、変更前または補正後のガンマ値に対する階調レベル及び階調電圧を階調電圧提供部3500から受けて、動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存されている第1階調電圧Gk-1、第2階調電圧Gk及び第3階調電圧Res1を、選択されたガンマ値による第1階調レベル、第2階調レベル及び第3階調レベルに変換する。第1階調レベルは、前フレーム時間の階調レベルであり、第3階調レベルは、現在のフレーム時間の階調レベルであり、第2階調レベルは、動的キャパシタンス補償階調レベルであり、これらはフレームメモリー1(3412_3)に保存される。

30

【0043】

動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルには、動的キャパシタンス補償に対するデータが階調電圧で保存されているため、ガンマ値が補正されても、階調電圧提供部3500から提供される補正されたガンマ値に対する階調レベル及び階調電圧を用いて、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部は、容易に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供することができる。そして、階調電圧提供部3500は、2次式係数セットのルックアップテーブル3510と階調レベル及び透過率のルックアップテーブル3520を利用して、ガンマ値を液晶表示装置の液晶種類や周辺光量にしたがって容易に補正することができるので、液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて停止画像の画質を効果的に改善することができる。したがって、本発明の第3実施形態による液晶表示装置は、動画の画質及び停止画像の画質を効果的に改善することができる。

40

【0044】

以上、添付した図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、本発明が属する技術分野における当業者は、本発明の技術的思想や必須な特徴を変更せずに、他の形態で実施できるということを理解することができるであろう。よって、上述した実施形態がすべての面で例示的なことであって限定的ではないことを、理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 従来の液晶表示装置のガンマ値を調節する方法を示す回路図である。

【 図 2 】 従来の液晶表示装置の動的キャパシタンス補償方法を適用するための最適の液晶応答曲線を示すグラフである。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の構成図である。

【 図 4 】 図 3 に示した液晶表示装置の動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。

【 図 5 】 図 4 に示した動的キャパシタンス補償処理部における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定方法のフローチャートである。

【 図 6 】 図 5 に示した決定方法のうちの、動的キャパシタンス補償の階調電圧の保存ステップにおいて保存される第 1 ~ 第 3 階調電圧を示すグラフである。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の構成図である。

【 図 8 】 図 7 に示した液晶表示装置におけるガンマ値の補正方法のフローチャートである。

【 図 9 A 】 図 8 に示した補正方法において生成される階調電圧対透過率のグラフである。

【 図 9 B 】 図 8 に示した補正方法において実行される、階調電圧対透過率の曲線を区分的 2 次補間方法で近似させることを示すグラフである。

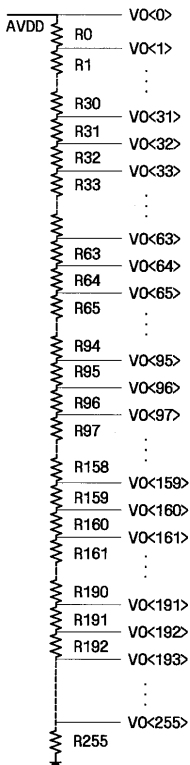
【 図 1 0 】 図 8 に示した補正方法において実行される、ガンマ値に依存して変更される階調レベル対透過率のグラフである。

【 図 1 1 】 本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置の構成図である。

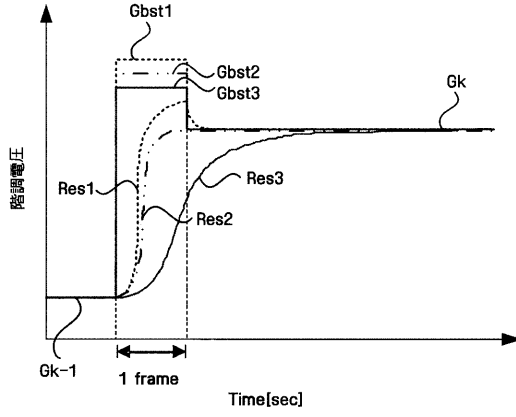
【 図 1 2 】 図 1 1 に示した液晶表示装置における動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示した動的キャパシタンス補償処理部における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法のフローチャートである。

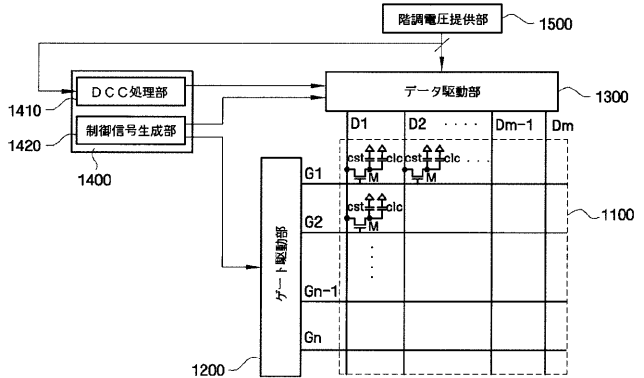
【 図 1 】



【 図 2 】



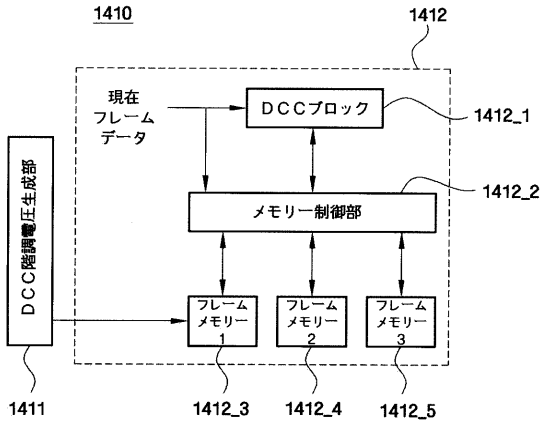
【 図 3 】



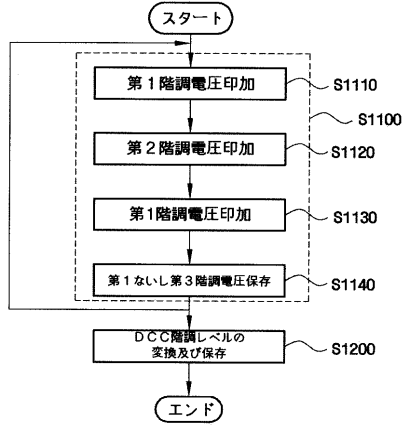
10

20

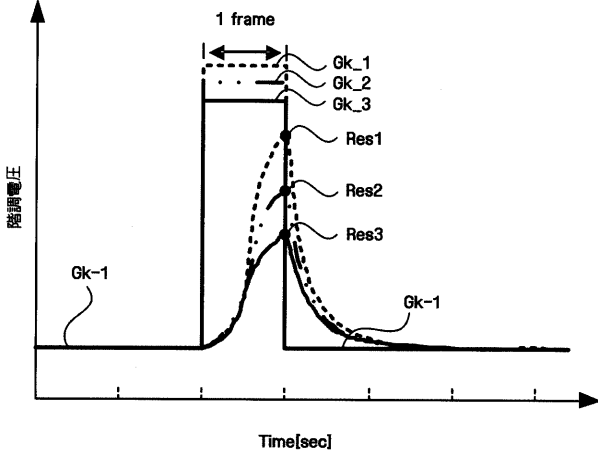
【図4】



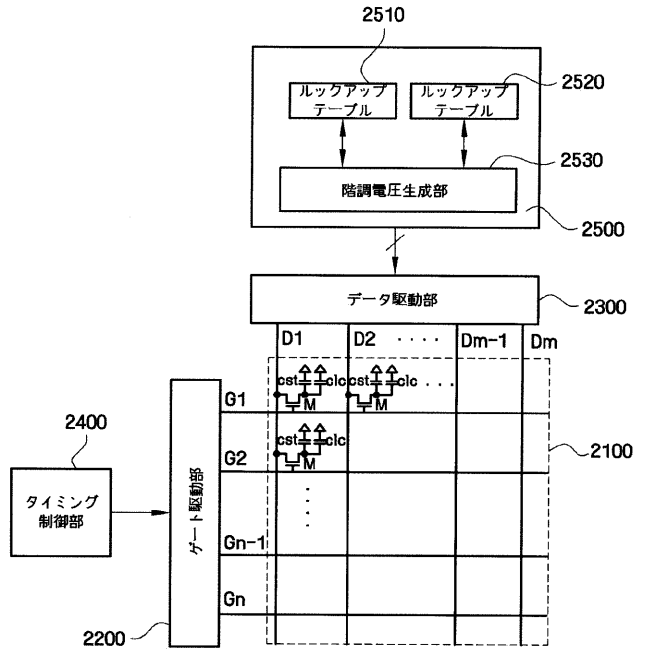
【図5】



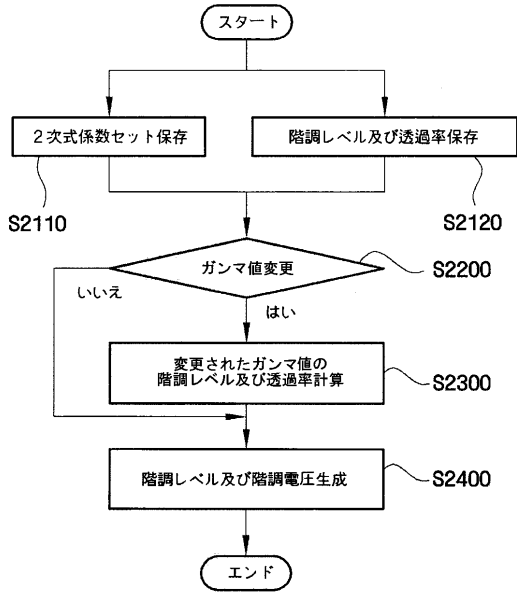
【図6】



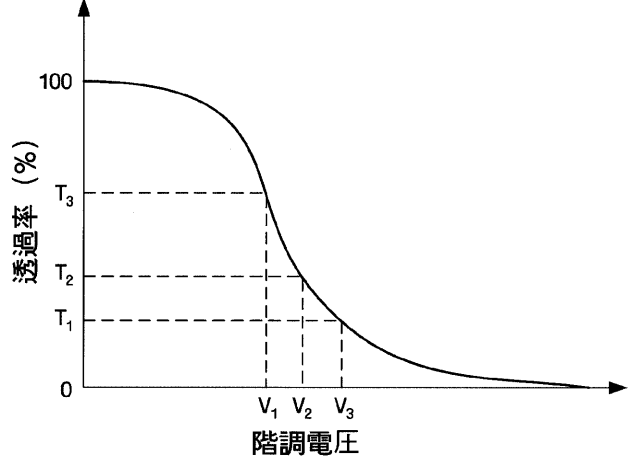
【図7】



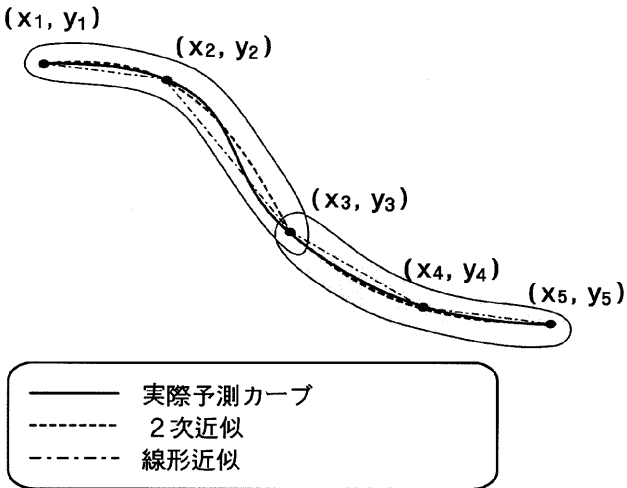
【 図 8 】



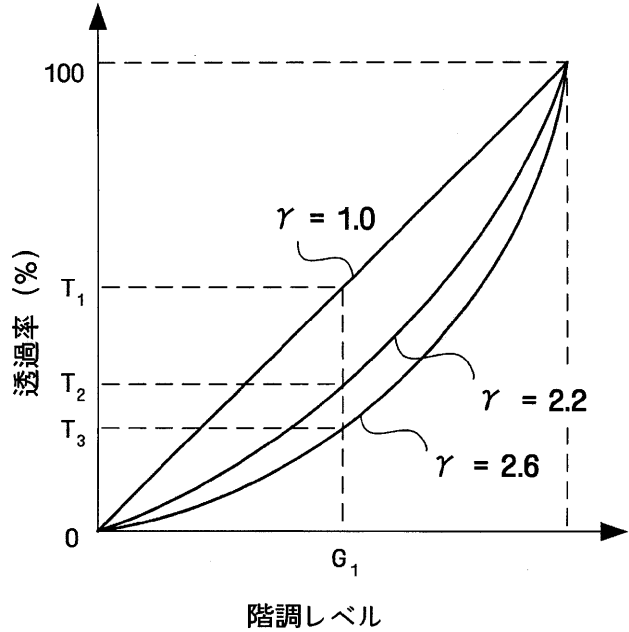
【 図 9 A 】



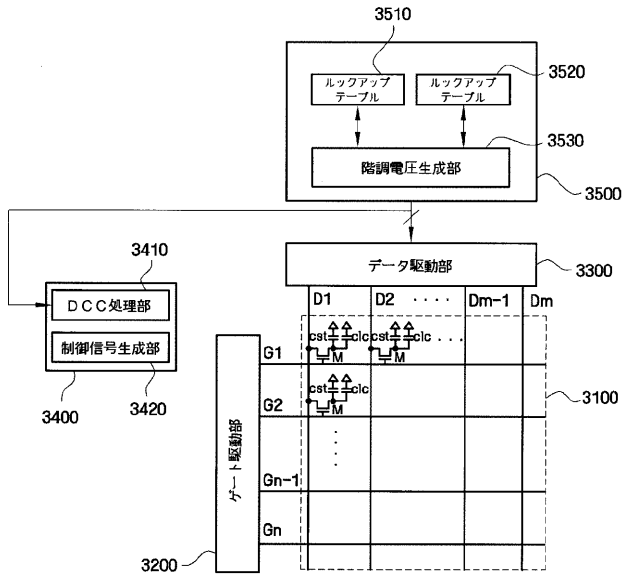
【 図 9 B 】



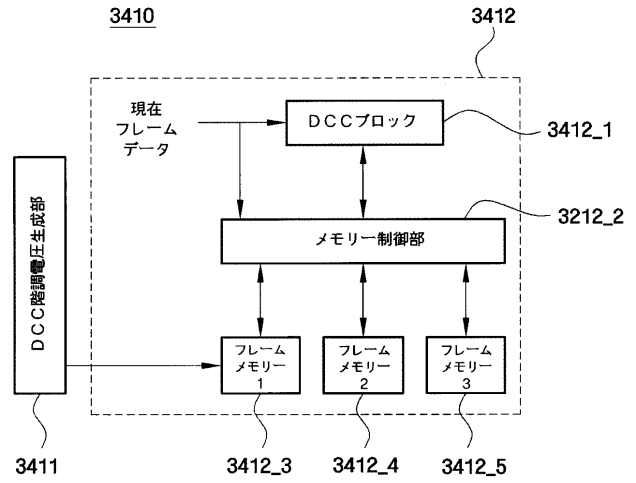
【 図 10 】



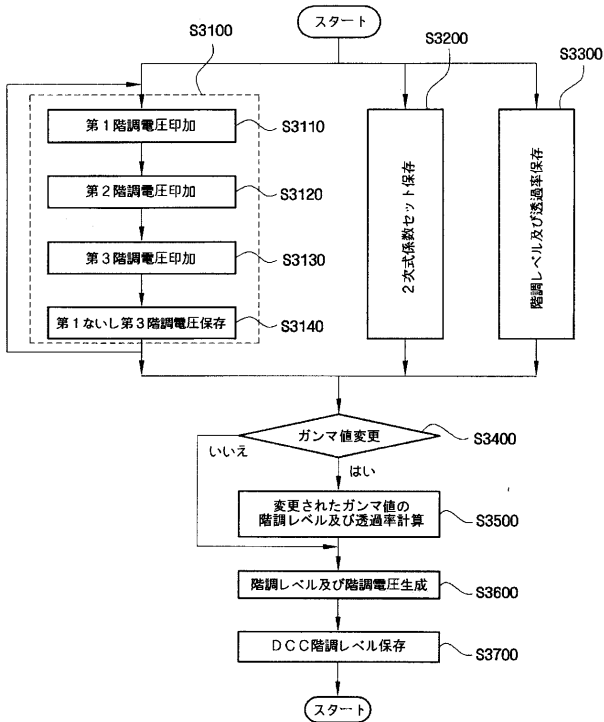
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



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 2 U
	G 0 9 G 3/20	6 3 1 V
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 E
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q
	G 0 9 G 3/20	6 6 0 U
	G 0 9 G 3/20	6 6 0 W

(74)代理人 100134348

弁理士 長谷川 俊弘

(72)発明者 朴 奉 任

大韓民国忠清南道牙山市湯井面鳴岩里 2 0 0 番地 三星電子湯井事業場

(72)発明者 金 宇 哲

大韓民国忠清南道牙山市湯井面鳴岩里 2 0 0 番地 三星電子湯井事業場

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC03 NC29 NC34 NC35 NC65 ND04 ND06 ND33
 5C006 AA01 AA02 AA14 AF13 AF44 AF45 AF46 AF51 AF53 AF71
 BB16 BC12 BC16 BF01 BF24 BF43 FA18 GA02
 5C080 AA10 BB05 DD01 EE28 EE29 FF11 GG12 JJ02 JJ03 JJ04
 JJ05 JJ07

【要約の続き】

される。

【選択図】図 5

专利名称(译)	液晶显示装置和用于其动态电容补偿的灰度级确定方法和伽马值校正方法		
公开(公告)号	JP2006072361A	公开(公告)日	2006-03-16
申请号	JP2005248839	申请日	2005-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	朴奉任 金宇哲		
发明人	朴奉任 金宇哲		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3696 G09G2320/0252 G09G2320/0276 G09G2320/0673 G09G2320/0693 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G09G3/20.612.F G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G09G3/20.641.E G09G3/20.641.Q G09G3/20.660.U G09G3/20.660.W		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA53 2H093/NC03 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC65 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND33 5C006/AA01 5C006/AA02 5C006/AA14 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/BF24 5C006/BF43 5C006/FA18 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZA04 2H193/ZD23 2H193/ZE01 2H193/ZF03 2H193/ZH40		
代理人(译)	宇谷 胜幸 藤田 健		
优先权	1020040068607 2004-08-30 KR		
其他公开文献	JP4953413B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过补偿动态电容来提高图像质量。对应于由在多个帧时间的 γ 值来确定第一灰度级的第一灰度电压施加到像素电极 (S1110)，所述第二灰度级 (=第一灰度级+对应于预定的灰度等级差) 第二灰度电压是在一周时间 (S1120) 施加到像素电极，经再次第一灰度电压几帧时间施加到像素电极 (S1130)。对应于所测量的最大亮度在S1120第三灰度电压时，第一至第三灰度电压存储 (S1140)，第一至第三灰度级灰度电压值电压 γ 值 (S1200)。这是针对所有渐变级别完成的。当当前帧的数据被从外部供给时，电流和所述第三和第一灰度电压被读出对应于前一帧数据，是对应的读动态电容补偿灰度电平的第二灰度电压提供。点域5

