

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-117598
(P2004-117598A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO9G 3/36	GO9G 3/36	2H093
GO2F 1/133	GO2F 1/133 51O	5C006
GO9G 3/20	GO2F 1/133 55O	5C060
HO4N 9/30	GO9G 3/20 611A	5C080
	GO9G 3/20 641A	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-278174 (P2002-278174)	(71) 出願人	302062931
(22) 出願日	平成14年9月24日 (2002.9.24)		N E Cエレクトロニクス株式会社
			神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
		(74) 代理人	100099830
			弁理士 西村 征生
		(72) 発明者	西村 浩一
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		Fターム(参考)	2H093 NA34 NC26 NC34 NC66 ND06
			ND17 ND39 ND54 ND58
			5C006 AA01 AA15 AA22 AF13 AF46
			AF82 AF85 BB16 BC16 BF01
			FA47 GA03
			5C060 BB01 BC01 BD02 BE05 BE10
			DB09 DB11 JA11 JA18
			最終頁に続く

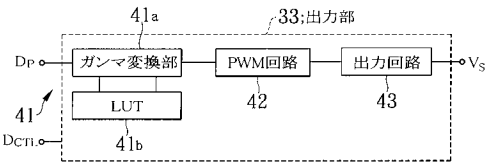
(54) 【発明の名称】 液晶パネルの駆動方法、液晶表示装置及びモニタ

(57) 【要約】

【課題】簡単かつ安価に構成でき、消費電力を削減でき、またノイズ等により誤動作せずに高品質の表示をする。

【解決手段】開示される液晶パネルの駆動方法は、デジタル表示データD_pを参照アドレスとして、デジタル表示データD_pに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたLUT 41_bから対応するデジタル補正データを読み出す第1のステップと、デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変出力データを生成する第2のステップと、パルス幅変出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を液晶パネルのデータ電極に印加する第3のステップとを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル映像データを参照アドレスとして、前記デジタル映像データに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたルックアップテーブルから対応する前記デジタル補正データを読み出す第 1 のステップと、
前記デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変調出力データを生成する第 2 のステップと、
前記パルス幅変調出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を液晶パネルのデータ電極に印加する第 3 のステップと
を有することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

10

【請求項 2】

複数種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記第 1 のステップでは、前記液晶パネルに応じて前記複数種類の前記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 3】

表示の色調に応じた複数種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記第 1 のステップでは、表示内容に応じて前記表示の色調に応じた複数種類の前記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 4】

前記液晶パネルがカラー液晶パネルである場合には、前記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、前記カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する前記ガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも 3 種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記第 1 のステップでは、前記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに応じて前記少なくとも 3 種類の前記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法。

20

【請求項 5】

前記第 2 のステップでは、前記パルス幅変調のためのサンプリング周波数は、前記デジタル映像データの水平同期周波数の 10 倍以上 100 倍以下の周波数であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法。

30

【請求項 6】

前記第 3 のステップでは、前記データ電極から画素までの回路系が低域通過フィルタとして機能することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 7】

液晶パネルと、
デジタル映像データに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたルックアップテーブルと、外部から供給されるデジタル映像データを参照アドレスとして、前記ルックアップテーブルから対応する前記デジタル補正データを読み出すガンマ変換部とを有するガンマ変換回路と、
前記デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変調出力データを生成するパルス幅変調回路と、
前記パルス幅変調出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を前記液晶パネルのデータ電極に印加する出力回路と
を備えてなることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 8】

複数種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記ガンマ変換部は、前記液晶パネルに応じて前記複数種類の前記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

50

表示の色調に応じた複数種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記ガンマ変換部は、表示内容に応じて前記表示の色調に応じた複数種類の前記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶パネルはカラー液晶パネルであり、前記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、前記カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する前記ガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも 3 種類の前記ルックアップテーブルが設けられ、前記ガンマ変換部は、前記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに応じて前記少なくとも 3 種類の前記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 11】

前記パルス幅変調のためのサンプリング周波数は、前記デジタル映像データの水平同期周波数の 10 倍以上 100 倍以下の周波数であることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記データ電極から画素までの回路系が低域通過フィルタとして機能することを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 7 乃至 12 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置を備えてなることを特徴とするモニタ。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、パーソナルコンピュータやテレビ受像機等のモニタとして用いられる液晶パネルを駆動する液晶パネルの駆動方法、液晶表示装置及びモニタに関する。この発明は、詳しくは、液晶パネルに文字や画像等を段階的に濃淡を付けて階調表示する液晶パネルの駆動方法、このような液晶パネルの駆動方法が適用された液晶表示装置及びこの液晶表示装置を備えたモニタに関する。

【0002】

30

【従来の技術】

図 10 は第 1 の従来例である液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

この例の液晶表示装置は、デジタル映像データから生成されたアナログのデータ信号を液晶パネルに印加する方式の液晶表示装置であり、カラー液晶パネル 1 と、制御回路 2 と、階調電源 3 と、データ電極駆動回路（ソースドライバ）4 と、走査電極駆動回路（ゲートドライバ）5 とから構成されている。

【0003】

カラー液晶パネル 1 は、薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチ素子に用いたアクティブマトリックス駆動方式のカラー液晶パネルである。カラー液晶パネル 1 は、行方向に所定間隔で設けられた n 本（ n は自然数）の走査電極（ゲート線） $6_1 \sim 6_n$ と列方向に所定間隔で設けられた m 本（ m は自然数）のデータ電極（ソース線） $7_1 \sim 7_m$ とで囲まれた領域を画素としており、表示画面全体の画素数は、（ $n \times m$ ）個である。カラー液晶パネル 1 においては、各画素ごとに、等価的に容量性負荷である液晶セル 8 と、共通電極 9 と、対応する液晶セル 8 を駆動する TFT 10 と、データ電荷を 1 垂直同期期間の間蓄積する補助コンデンサ（図示略）とが配列されている。そして、カラー液晶パネル 1 を駆動する場合には、共通電極 9 に共通電位 V_c を印加している状態において、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに基づいて生成されるアナログのデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号をデータ電極 $7_1 \sim 7_m$ に印加するとともに、水平同期信号及び垂直同期信号等に基づいて生成されるゲートパルス走査電極 $6_1 \sim 6_n$ に印加する。これにより、カラー液晶パネル 1 の表示画面にカラーの文字や画像等が表示される。 40 50

【 0 0 0 4 】

制御回路 2 は、例えば、A S I C (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) からなり、外部から供給されるドットクロック、水平同期信号及び垂直同期信号等に基づいて、ストローク信号、クロック、水平走査パルス、極性信号、垂直走査パルス等を生じてソースドライバ 4 及びゲートドライバ 5 に供給する。ストローク信号は水平同期信号と同一周期の信号である。また、クロックは、ドットクロックと同一又は異なる周波数であって、後述するように、ソースドライバ 4 を構成するシフトレジスタにおいて水平走査パルスからサンプリングパルスを生ずるためなどに使用される。水平走査パルスは、水平同期信号と同一周期であるが、ストローク信号よりクロックのパルス数個分遅延された信号である。また、極性信号は、カラー液晶パネル 1 を交流駆動するために、1 水平同期周期ごとに、すなわち、1 ラインごとに反転する信号である。なお、極性信号は、1 垂直同期周期ごとに反転する。さらに、垂直走査パルスは、垂直同期信号と同一周期の信号である。

10

【 0 0 0 5 】

階調電源 3 は、基準電圧と接地との間に縦続接続された複数の抵抗と、各入力端が隣接する抵抗の接続点に接続された複数のボルテージ・フォロアとから構成されている。階調電源 3 は、隣接する抵抗の接続点に出現した、ガンマ変換のために設定された階調電圧を増幅及び緩衝してソースドライバ 4 に供給する。

ここで、ガンマ変換について説明する。例えば、ビデオカメラによって撮影される景色や人物等の被写体がそもそも有する輝度の対数値を横軸に、ビデオカメラからの映像信号によりディスプレイに表示された再生画像の輝度の対数値を縦軸にとって再生特性を表現し、この再生特性の曲線の傾斜角を θ とした場合、 $\tan \theta$ の値をガンマ (γ) という。被写体の輝度が忠実にディスプレイに再生される場合、つまり横軸 (入力) の 1 の増減に対して縦軸 (出力) も 1 だけ増減する場合は、再生特性曲線は傾斜角 θ が 45° の直線となり、 $\tan 45^\circ = 1$ であるから、ガンマは 1 となる。したがって、被写体の輝度を忠実に再生するためには、ビデオカメラによる被写体の撮影からディスプレイによる画像の再生にまでに至るシステム全体のガンマを 1 とする必要がある。

20

【 0 0 0 6 】

ところが、ビデオカメラを構成する C C D 等の撮像素子や C R T ディスプレイ、あるいは液晶パネル等は、それぞれ固有のガンマを有している。まず、C R T ディスプレイの特性について説明する。C R T ディスプレイにおいて、駆動電圧 E_d と電子ビーム電流 I_b との関係は、式 (1) で表される。

30

$$I_b = K_G \cdot E_d^\gamma \cdots (1)$$

式 (1) において、 K_G は駆動率と呼ばれる定数、 γ は上記した C R T ディスプレイのガンマである。

一方、C R T ディスプレイにおいて、電子ビーム電流 I_b と輝度 B とは、式 (2) で表されるように比例関係にある。

$$B = K_1 \cdot I_b \cdots (2)$$

式 (2) において、 K_1 は比例定数である。

したがって、駆動電圧 E_d と輝度 B との関係は、式 (3) で表される。

40

$$B = K_1 \cdot K_G \cdot E_d^\gamma \cdots (3)$$

すなわち、輝度 B は駆動電圧 E_d の γ 乗に比例する。言い換えれば、カラー C R T ディスプレイの場合、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の三色蛍光体は入力された映像信号の電圧に比例して発光しないことになる。一般的な C R T ディスプレイのガンマは 2 . 5 前後である。ここで、駆動電圧 E_d が 0 . 7 V の場合の相対輝度を 1 0 0 % とし、ガンマが 2 . 2 である場合の C R T ディスプレイの駆動電圧 E_d と輝度 B (相対輝度) との関係の一例を図 1 1 に示す (式 (4) 参照)。

$$\gamma = 100 \cdot (x / 0.7)^{2.2} \cdots (4)$$

【 0 0 0 7 】

一方、印加電圧を加えない状態においてその透過率が高い、いわゆるノーマリー・ホワイ

50

ト型の液晶パネルの駆動電圧と相対輝度との関係は、例えば、図 1 2 に示すようになる。そこで、システム全体のガンマを 1 として、良好な階調の再生画像を得るために、アナログ映像信号又はデジタル映像データを補正する必要がある、これをガンマ変換という。一般には、アナログ映像信号又はデジタル映像データに対して CRT ディスプレイの特性（ガンマ特性）に適合させる、すなわち、互換性を持たせるためにガンマ変換を施している。ここで、図 1 3 に 6 ビットの入力データ（16 進数（HEX）で表示）と階調電圧 $V_0 \sim V_4$ 及び $V_5 \sim V_9$ との関係（ガンマ変換特性）の一例を示す。

【0008】

ソースドライバ 4 は、図 1 0 に示すように、映像データ処理回路 1 1 と、 m 個のデジタル・アナログ変換器（DAC） $12_1 \sim 12_m$ と、 m 個の出力回路 $13_1 \sim 13_m$ とから概略構成されている。映像データ処理回路 1 1 は、図示しないが、シフトレジスタと、データレジスタと、ラッチと、レベルシフタとから概略構成されている。シフトレジスタは、複数個のディレイ・フリップフロップで構成されたシリアルイン・パラレルアウト型のシフトレジスタである。シフトレジスタは、制御回路 2 から供給されるクロックに同期して、同じく制御回路 2 から供給される水平走査パルスでシフトするシフト動作を行うとともに、複数ビットの平行のサンプリングパルスを出力する。データレジスタは、シフトレジスタから供給されるサンプリングパルスに同期して、外部から供給されるデジタル映像データの赤データ、緑データ、青データを表示データとして取り込み、ラッチに供給する。ラッチは、制御回路 2 から供給されるストローク信号の立ち上がり同期して、データレジスタから供給される表示データを取り込み、次にストローク信号が供給されるまで、すなわち、1 水平同期期間の間、取り込んだ表示データを保持する。レベルシフタは、ラッチの出力データの電圧を変換して電圧変換表示データとして出力する。

【0009】

DAC $12_1 \sim 12_m$ は、映像データ処理回路 1 1 から供給される電圧変換表示データに対して、階調電源 3 から供給される階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組又は階調電圧 $V_5 \sim V_9$ の組に基づいて、上記したガンマ補正を施すことにより階調性を付与する。そして、DAC $12_1 \sim 12_m$ は、ガンマ補正が施された補正赤データ、補正緑データ、補正青データをアナログのデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号に変換して対応する出力回路 $13_1 \sim 13_m$ に供給する。なお、出力回路 $13_1 \sim 13_m$ を総称するときは、単に出力回路 1 3 と表す。同様に、DAC $12_1 \sim 12_m$ を総称するときは、単に DAC 1 2 と表し、データ電極 $7_1 \sim 7_m$ を総称するときは、単にデータ電極 7 と表す。

【0010】

出力回路 1 3 は、図 1 4 に示すように、ボルテージ・フォロア 14_1 及び 14_2 と、スイッチ 15_1 及び 15_2 とから構成されている。ボルテージ・フォロア 14_1 は、図 1 5 に示すように、N チャンネルの MOS トランジスタ M_{N1} 及び M_{N2} と、P チャンネルの MOS トランジスタ $M_{P1} \sim M_{P3}$ と、定電流源 CI_1 及び CI_2 と、コンデンサ C_1 とを有する A 級増幅器により構成されている。ボルテージ・フォロア 14_1 は、対応する DAC 1 2 から供給される正極性のデータ信号を増幅及び緩衝して出力する。ボルテージ・フォロア 14_2 は、図 1 6 に示すように、P チャンネルの MOS トランジスタ M_{P4} 及び M_{P5} と、N チャンネルの MOS トランジスタ $M_{N3} \sim M_{N5}$ と、定電流源 CI_3 及び CI_4 と、コンデンサ C_2 とを有する A 級増幅器により構成されている。ボルテージ・フォロア 14_2 は、対応する DAC 1 2 から供給される負極性のデータ信号を増幅及び緩衝して出力する。

【0011】

スイッチ 15_1 は、制御回路 2 から供給される極性信号 POL が "H" レベルの時にオンして、ボルテージ・フォロア 14_1 から供給される正極性のデータ信号 S をカラー液晶パネル 1 の対応するデータ電極 7 に印加する。スイッチ 15_2 は、制御回路 2 から供給される極性信号 POL が "L" レベルの時にオンして、ボルテージ・フォロア 14_2 から供給される負極性のデータ信号 S をカラー液晶パネル 1 の対応するデータ電極 7 に印加する。ゲートドライバ 5 は、制御回路 2 から供給される垂直走査パルスのタイミングで、ゲート

パルスを順次発生してカラー液晶パネル 1 の対応する走査電極 $6_1 \sim 6_n$ に順次印加する。

【0012】

次に、上記構成の液晶表示装置の動作について、図 17 に示すタイミング・チャートを参照して説明する。図 17 において、期間 T_F は 1 フレーム期間であり、期間 T_H は 1 水平期間である。ここでは、カラー液晶パネル 1 を駆動する駆動方法として、データ電極 $7_1 \sim 7_m$ に、共通電極 9 に印加されている共通電位 $V_{c.o.m}$ に対して画素電極に印加すべき電位（極性）がドット画素ごとに反転するデータ信号を印加するドット反転駆動方法を採用している。このドット反転駆動方法は、液晶パネルが一般に液晶セルに同極性の電圧を印加し続けると電源を切っても画面に文字などの跡が残る「焼き付き」という現象が発生してしまうので、それを防止するために従来から採用されている。この駆動方式を採用する場合、液晶パネルにおいては、通常、液晶セルに印加する電圧の極性が逆になっても、液晶セルがほぼ同じ透過率特性を有していることから、階調電圧については正極性の場合も負極性の場合も同一の電圧値を有する階調電圧を採用するのが一般である。

10

【0013】

図 17 (1) に示すクロック V_{CK} はゲートドライバ 5 で用いられるクロックであり、このクロック V_{CK} の各パルス $P_1, P_2, \dots, P_n$ に同期して、図 17 (2)、(3) 及び (4) に示すように、ゲートドライバ 5 は、1 ラインずつゲートパルス $V_{G1}, V_{G2}, \dots, V_{Gn}$ を順次発生してカラー液晶パネル 1 の対応する走査電極 $6_1 \sim 6_n$ に順次印加する。一方、ソースドライバ 4 は、図 17 (5) 及び (6) に示すように、各ゲートパルス $V_{G1}, V_{G2}, \dots, V_{Gn}$ の発生から数 μsec 後に各出力回路 $13_1 \sim 13_n$ からデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を出力する。図 17 (5) は、図 10 において左から偶数番目の出力回路から出力されるデータ信号の電圧波形である。一方、図 17 (6) は、図 10 において左から奇数番目の出力回路から出力されるデータ信号の電圧波形である。

20

【0014】

次に、図 18 は、第 2 の従来例である液晶表示装置の液晶パネルを構成する 1 個の画素 21 と、液晶パネルの 1 本のデータ電極を駆動するソースドライバ 22 との構成例を示す回路図である（例えば、特許文献参照。）。

この例の液晶表示装置は、アナログ映像信号を用いてパルス幅変調（PWM: Pulse Width Modulation）をすることにより生成したデジタルのパルス信号を液晶パネルに印加する方式の液晶表示装置である。画素 21 は、等価的には、スイッチング素子のオン抵抗 R_{ON} と、画素 21 の容量成分 C_{LC} とにより表される。ソースドライバ 22 は、標本化保持回路 23 と、基準信号発生回路 24 と、比較演算回路 25 とから構成されている。標本化保持回路 23 は、サンプリングパルス $T_{sm p}$ でオン/オフ制御されるアナログスイッチ SW_1 と、出力用パルス OE でオン/オフ制御されるアナログスイッチ SW_2 と、サンプリングコンデンサ $C_{sm p}$ と、ホールドコンデンサ C_H とから構成されている。サンプリングコンデンサ $C_{sm p}$ の容量は、ホールドコンデンサ C_H の容量に比べて十分大きいものとする。基準信号発生回路 24 は、所定周期のノコギリ波形の基準信号 V_{ref} を発生する。比較演算回路 25 は、ホールドコンデンサ C_H の保持電圧 V_H と基準信号 V_{ref} とを比較し、保持電圧 V_H が基準信号 V_{ref} より高い場合には“H”レベルのパルス信号 V_s を出力し、保持電圧 V_H と基準信号 V_{ref} より低い場合には“L”レベルのパルス信号 V_s を出力する。

30

40

【0015】

次に、上記構成のソースドライバ 22 の動作について説明する。

アナログ映像信号 V_a は、サンプリングパルス $T_{sm p}$ でオン/オフ制御されるアナログスイッチ SW_1 を経ることによりサンプリングコンデンサ $C_{sm p}$ にサンプリングされ、サンプリングコンデンサ $C_{sm p}$ の標本化電圧 $V_{sm p}$ となる。ここで、サンプリングコンデンサ $C_{sm p}$ の容量はホールドコンデンサ C_H の容量に比べて十分大きいので、出力用パルス OE によりアナログスイッチ SW_2 がオンされると、標本化電圧 $V_{sm p}$ がホー

50

ルドコンデンサ C_H に保持電圧 V_H として保持される。ここで、保持電圧 V_H は、標本化電圧 V_{smp} にほぼ等しくなる。

これにより、比較演算回路 25 は、ノコギリ波形の基準信号 V_{ref} の所定周期において、保持電圧 V_H が基準信号 V_{ref} より高い期間では "H" レベルのパルス信号 V_s を出力し、保持電圧 V_H と基準信号 V_{ref} より低い期間では "L" レベルのパルス信号 V_s を出力して、画素 21 に供給する。したがって、パルス信号 V_s は、主に、スイッチング素子のオン抵抗 R_{ON} と、画素 21 の容量成分 C_{LC} とからなる低域通過フィルタの通過特性により平均化される。

【0016】

【特許文献】

10

特開平 8 - 211853 号公報 (第 9 - 10 頁、図 5 及び図 6)

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した第 1 の従来例である液晶表示装置においては、出力回路 $13_1 \sim 13_m$ を構成するボルテージ・フォロアとして、図 15 及び図 16 に示す A 級増幅器を用いている。A 級増幅器は、一般に、常時、必要な出力最大電流の $1/2$ 以上の電流をアイドル電流として流しておく必要がある。例えば、出力段が N チャンネルの MOS トランジスタと P チャンネルの MOS トランジスタとからなるプッシュプル型の場合には、必要な出力最大電流の $1/2$ のアイドル電流を流しておく必要があり、図 15 及び図 16 に示すタイプの場合には、必要な出力最大電流に等しいアイドル電流を流しておく必要がある。また、DAC $12_1 \sim 12_m$ は、回路構成上、基準電圧と接地との間に縦続接続された階調電圧発生用の抵抗に定常電流が流れている。したがって、消費電力が大きいという欠点があった。

20

また、上記した第 1 の従来例である液晶表示装置は、デジタル映像データに基づいてアナログのデータ信号を液晶パネルに印加する方式であるため、ソースドライバ 4 内部に DAC $12_1 \sim 12_m$ が設けられている。この DAC $12_1 \sim 12_m$ に基準電圧を供給するために、外部に階調電源 3 を設ける必要があり、部品点数が多いという欠点があった。

【0018】

さらに、DAC $12_1 \sim 12_m$ は原理的にはデータ電極 $7_1 \sim 7_m$ の本数と同数の m 個だけ必要となる。したがって、上記したソースドライバ 4 を半導体装置で構成した場合、DAC はアナログ回路であり論理回路のように微細化することが困難であるため、上記半導体装置のチップ面積の 6 割をも占めることになり、コストアップの要因となっていた。また、上記した出力回路 $13_1 \sim 13_m$ を構成するボルテージ・フォロアは、図 15 及び図 16 に示すように、差動増幅器により構成されている。この差動増幅器を構成する MOS トランジスタ M_{N1} 及び M_{N2} (図 15 参照) 並びに MOS トランジスタ M_{P4} 及び M_{P5} (図 16 参照) のそれぞれのしきい値電圧 V_T にバラツキがあると、ボルテージ・フォロアごとにオフセット電圧 (出力偏差) が生じる。これにより、DAC から出力回路に供給されるデータ信号の電圧値が同一であっても、上記したボルテージ・フォロアのオフセット電圧が原因で液晶パネルの各液晶セルに蓄積される電荷にバラツキが発生し、表示画面に縦方向にすじ状のノイズが表示されてしまう場合があった。

30

40

【0019】

また、上記した第 2 の従来例である液晶表示装置においては、ガンマ変換を施すためには基準信号発生回路 24 が必要であるが、この基準信号発生回路 24 は、アナログの基準信号 V_{ref} を発生しており、ノイズ等が原因で誤動作する危険性がある。そこで、基準信号発生回路 24 にデジタル処理に対応する機能を持たせることが考えられる。しかし、その場合には高速の折れ線変換回路が必要となるため、回路規模が大きくなり、コストアップの要因となるとともに、精度的にも問題となる。

【0020】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、簡単かつ安価に構成できるとともに消費電力を削減でき、またノイズ等により誤動作することなく、高品質の表示をすることが

50

できる液晶パネルの駆動方法、液晶表示装置及びモニタを提供することを目的としている。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明に係る液晶パネルの駆動方法は、デジタル映像データを参照アドレスとして、上記デジタル映像データに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたルックアップテーブルから対応する上記デジタル補正データを読み出す第 1 のステップと、上記デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変調出力データを生成する第 2 のステップと、上記パルス幅変調出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を液晶パネルのデータ電極に印加する第 3 のステップとを有することを特徴としている。

10

【 0 0 2 2 】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の液晶パネルの駆動方法に係り、複数種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記第 1 のステップでは、上記液晶パネルに応じて前記複数種類の前記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルの駆動方法に係り、表示の色調に応じた複数種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記第 1 のステップでは、表示内容に応じて前記表示の色調に応じた複数種類の前記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴としている。

20

【 0 0 2 4 】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法に係り、上記液晶パネルがカラー液晶パネルである場合には、上記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、上記カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する上記ガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも 3 種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記第 1 のステップでは、上記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに応じて上記少なくとも 3 種類の上記ルックアップテーブルが切り換えて使用されることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法に係り、上記第 2 のステップでは、上記パルス幅変調のためのサンプリング周波数は、上記デジタル映像データの水平同期周波数の 10 倍以上 100 倍以下の周波数であることを特徴としている。

30

【 0 0 2 6 】

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の液晶パネルの駆動方法に係り、上記第 3 のステップでは、上記データ電極から画素までの回路系が低域通過フィルタとして機能することを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 7 記載の発明に係る液晶表示装置は、液晶パネルと、デジタル映像データに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたルックアップテーブルと、外部から供給されるデジタル映像データを参照アドレスとして、上記ルックアップテーブルから対応する上記デジタル補正データを読み出すガンマ変換部とを有するガンマ変換回路と、上記デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変調出力データを生成するパルス幅変調回路と、上記パルス幅変調出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を上記液晶パネルのデータ電極に印加する出力回路とを備えてなることを特徴としている。

40

【 0 0 2 8 】

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の液晶表示装置に係り、複数種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記ガンマ変換部は、上記液晶パネルに応じて複数種類の

50

上記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 9 記載の発明は、請求項 7 又は 8 記載の液晶表示装置に係り、表示の色調に応じた複数種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記ガンマ変換部は、表示内容に応じて上記表示の色調に応じた複数種類の上記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 10 記載の発明は、請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルはカラー液晶パネルであり、上記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、上記カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する上記ガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも 3 種類の上記ルックアップテーブルが設けられ、上記ガンマ変換部は、上記デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに応じて上記少なくとも 3 種類の上記ルックアップテーブルを切り換えて使用することを特徴としている。

10

【 0 0 3 1 】

また、請求項 11 記載の発明は、請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置に係り、上記パルス幅変調のためのサンプリング周波数は、上記デジタル映像データの水平同期周波数の 10 倍以上 100 倍以下の周波数であることを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 12 記載の発明は、請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置に係り、上記データ電極から画素までの回路系が低域通過フィルタとして機能することを特徴としている。

20

【 0 0 3 3 】

また、請求項 13 記載の発明に係るモニタは、請求項 7 乃至 12 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置を備えてなることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

図 1 は、この発明の一実施例である液晶パネルの駆動方法を適用した液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

30

この例の液晶表示装置は、デジタル映像データを用いて直接パルス幅変調をすることにより生成したデジタルのパルス信号を液晶パネルに印加することを特徴とした液晶表示装置であり、カラー液晶パネル 31 と、制御回路 32 と、ソースドライバ 33 と、ゲートドライバ 34 とから構成されている。

カラー液晶パネル 31 は、TFT をスイッチ素子に用いたアクティブマトリックス駆動方式のカラー液晶パネルである。カラー液晶パネル 31 は、行方向に所定間隔で設けられた n 本の走査電極 $35_1 \sim 35_n$ と列方向に所定間隔で設けられた m 本のデータ電極 $36_1 \sim 36_m$ とで囲まれた領域を画素としており、表示画面全体の画素数は、 $(n \times m)$ 個である。カラー液晶パネル 31 においては、各画素ごとに、等価的に容量性負荷である液晶セル 37 と、共通電極 38 と、対応する液晶セル 37 を駆動する TFT 39 と、データ電荷を 1 垂直同期期間の間蓄積する補助コンデンサ（図示略）とが配列されている。そして、カラー液晶パネル 31 を駆動する場合には、共通電極 38 に共通電位 V_{cm} を印加している状態において、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに基づいて生成されるデジタルの赤パルス信号、緑パルス信号、青パルス信号をデータ電極 $36_1 \sim 36_m$ に印加するとともに、水平同期信号及び垂直同期信号等に基づいて生成されるゲートパルスを走査電極 $35_1 \sim 35_n$ に印加する。これにより、カラー液晶パネル 31 の表示画面にカラーの文字や画像等が表示される。制御回路 32 は、例えば、ASIC からなり、外部から供給されるドットクロック、水平同期信号及び垂直同期信号等に基づいて、クロック、水平走査パルス、極性信号、垂直走査パルス等を生成してソースドライバ 33 及

40

50

びゲートドライバ 3 4 に供給する。

【 0 0 3 5 】

ソースドライバ 3 3 は、 m 個のガンマ変換回路 $4 1_1 \sim 4 1_m$ と、 m 個の P W M 回路 $4 2_1 \sim 4 2_m$ と、 m 個の出力回路 $4 3_1 \sim 4 3_m$ とから概略構成されている。なお、実際のソースドライバにおいては、ガンマ変換回路 $4 1_1 \sim 4 1_m$ の前段に、上記した、シフトレジスタ、データレジスタ、ラッチ、レベルシフタ等からなる映像データ処理回路（図 10 参照）が設けられているが、これらの構成要素及びその動作は、この発明の特徴と直接関係しないので、この発明の実施の形態においてはその説明を省略する。また、ガンマ変換回路 $4 1_1 \sim 4 1_m$ を総称するときは、単にガンマ変換回路 4 1 と表す。同様に、P W M 回路 $4 2_1 \sim 4 2_m$ を総称するときは、単に P W M 回路 4 2 と表し、出力回路 $4 3_1 \sim 4 3_m$ を総称するときは、単に出力回路 4 3 と表す。また、走査電極 $3 5_1 \sim 3 5_n$ を総称するときは、単に走査電極 3 5 と表し、データ電極 $3 6_1 \sim 3 6_m$ を総称するときは、単にデータ電極 3 6 と表す。

10

【 0 0 3 6 】

ここで、図 2 に、カラー液晶パネル 3 1 の 1 本のデータ電極 3 6 を駆動するソースドライバ 3 3 の出力部 3 3 の構成を示す。すなわち、ソースドライバ 3 3 は、図示せぬ映像データ処理回路と、 m 個の出力部 3 3 とから構成されている。ガンマ変換回路 4 1 は、ガンマ変換部 $4 1_a$ と、ルックアップテーブル（L U T ; L o o k U p T a b l e） $4 1_b$ とを有し、制御回路 3 2 から供給される制御データ D_{CTL} に基づいて、図示せぬ映像データ処理回路から供給されるデジタル表示データ D_p に対してデジタル処理によりガンマ補正を施すことにより階調性を付与する。L U T $4 1_b$ は、R A M や R O M 等の半導体メモリからなり、複数ビットのデジタル表示データ D_p に対応して、ガンマ補正の結果である複数ビットのデジタル補正表示データが予め記憶されている。ガンマ変換部 $4 1_a$ は、図示せぬ映像データ処理回路から供給されるデジタル表示データ D_p を参照アドレスとして、L U T $4 1_b$ から対応したデジタル補正データを読み出して P W M 回路 4 2 に供給する。

20

【 0 0 3 7 】

P W M 回路 4 2 は、デジタル補正データを用いて直接パルス幅変調する、すなわち、階調電圧に相当するデジタル値をパルス幅に変換してパルス幅変調出力データ D_a 及び D_b を出力する。P W M 回路 4 2 は、図 3 に示すように、ラッチ 4 4 と、カウンタ 4 5 と、一致回路 4 6 と、R S フリップフロップ 4 7 とから構成されている。ラッチ 4 4 は、外部から供給されるロード信号 L O A D で k ビット（ k は自然数）のデジタル補正データ $D_1 \sim D_k$ を一時保持する。カウンタ 4 5 は、上記ロード信号 L O A D でリセットされ、制御回路 3 2 から供給される制御クロック $C K_p$ をカウントする。この場合、カウンタ 4 5 がリセットされてからオーバーフローするまでの時間は、1 水平期間 T_H （図 5（1）参照）の 100 分の 1 以上で 10 分の 1 以下であることが必要である。すなわち、サンプリング周波数は、水平同期周波数より 10 倍以上高く 100 倍以下低い周波数である必要がある。したがって、制御クロック $C K_p$ の周波数は、この条件を満たすように設定する必要がある。一致回路 4 6 は、カウンタ 4 5 の k ビットの出力値 $Q_1 \sim Q_k$ と、ラッチ回路 4 4 に一時保持されたデジタル補正データ $D_1 \sim D_k$ とが一致した場合に一致信号 S_h を出力する。R S フリップフロップ 4 7 は、上記ロード信号 L O A D でセットされ、上記一致信号 S_h でリセットされる。R S フリップフロップ 4 7 のセット出力データ Q_s 及びリセット出力データ Q_r がパルス幅変調出力データ D_a 及び D_b として出力される。なお、P W M 回路 4 2 の詳細については、例えば、特開平 7 - 6 4 5 1 1 号公報を参照されたい。

30

40

【 0 0 3 8 】

出力回路 4 3 は、P W M 回路 4 2 から供給されるパルス幅変調出力データ D_a 及び D_b により " H " レベル又は " L " レベルのいずれかを選択して出力し、データ電極 3 6 に供給する。ここで、図 4 に出力回路 4 3 の構成の一例を示す。出力回路 4 3 は、スイッチ $5 1_a$ と、スイッチ $5 1_b$ とから構成されている。スイッチ $5 1_a$ は、一端に電源電圧 V_{DD} が印加され、他端がスイッチ $5 1_b$ の一端に接続されており、P W M 回路 4 2 から供給さ

50

れるパルス幅変調出力データ D_a が "H" レベルの場合に "H" レベルのパルス信号 V_s を出力する。スイッチ 51_b は、他端が接地に接続されており、PWM回路42から供給されるパルス幅変調出力データ D_b が "H" レベルの場合に "L" レベルのパルス信号 V_s を出力する。

図1に示すゲートドライバ34は、制御回路32から供給される垂直走査パルスのタイミングで、ゲートパルスを順次発生してカラー液晶パネル31の対応する走査電極 $35_1 \sim 35_n$ に順次印加する。

【0039】

次に、上記構成の液晶表示装置の動作について、図5に示すタイミング・チャートを参照して説明する。図5において、期間 T_F は1フレーム期間であり、期間 T_H は1水平期間である。ここでは、カラー液晶パネル31を駆動する駆動方法として、上記したドット反転駆動方法を採用している。図5(1)に示すクロック V_{CK} はゲートドライバ34で用いられるクロックであり、このクロック V_{CK} の各パルス $P_1, P_2, \dots, P_n$ に同期して、図5(2)、(3)及び(4)に示すように、ゲートドライバ34は、1ラインずつゲートパルス $V_{G1}, V_{G2}, \dots, V_{Gn}$ を順次発生してカラー液晶パネル31の対応する走査電極 $35_1 \sim 35_n$ に順次印加する。一方、ソースドライバ33のガンマ変換回路41においては、ガンマ変換部 41_a は、図示せぬ映像データ処理回路から供給されるデジタル表示データ D_p を参照アドレスとして、 $LUT41_b$ から対応したデジタル補正データを読み出すことにより、デジタル表示データ D_p にガンマ補正を施し、ガンマ補正後のデータであるデジタル補正データをPWM回路42に供給する。

【0040】

これにより、PWM回路42においては、ロード信号 $LOAD$ によりデジタル補正データ $D_1 \sim D_k$ がラッチ44に一時保持されるとともに、カウンタ45がリセットされ、またRSフリップフロップ47がセットされて"H"レベルのパルス幅変調出力データ D_a が出力される。次に、カウンタ45の k ビットの出力値 $Q_1 \sim Q_k$ と、ラッチ回路44に一時保持されたデジタル補正データ $D_1 \sim D_k$ とが一致すると、一致回路46は、一致信号 S_n を出力する。したがって、RSフリップフロップ47は、上記一致信号 S_n でリセットされて"H"レベルのパルス幅変調出力データ D_b を出力する。

これにより、出力回路43は、図5(5)に示すように、"H"レベルのパルス幅変調出力データ D_a に基づいて"H"レベルのパルス信号 V_s を出力した後、"H"レベルのパルス幅変調出力データ D_b に基づいて"L"レベルのパルス信号 V_s を出力する。図5(6)は、図5(5)の波形の一部を時間軸方向に拡大した波形である。なお、図5(6)に示すサンプリング期間 T_{smp} は、1水平期間 T_H の10分の1以下であることが必要である。したがって、パルス信号 V_s は、主に、TF T 39のオン抵抗 R_{ON} (数 $M\Omega$) と、カラー液晶パネル31のドレイン配線容量、液晶セル37及び図示せぬ補助コンデンサの容量成分 C_{LC} とからなる低域通過フィルタの通過特性により平均化され、アナログの画素電圧として図5(7)に示すように、液晶セル37に印加される。

【0041】

以下、図2に示す出力部33の動作をシミュレーションした結果を示す。図6は、液晶表示装置の一部を等価的に表した回路の一例である。図6に示すように、出力部33は、発振器61と、出力抵抗62により表される。この例では、発振器61は、周波数10MHz、デューティ70%の矩形波を発振する。出力抵抗62の抵抗値は10k Ω とする。ドレイン配線63は、図6に示すように、抵抗 R_D とコンデンサ C_D とからなる集中定数回路で表される。ここでは、一般的な液晶パネルを想定して、抵抗 R_D の抵抗値は1k Ω とし、コンデンサ C_D の容量値は15pFとする。画素64は、TF T 39のオン抵抗 R_{ON} と、液晶セル37及び図示せぬ補助コンデンサの合成容量 C_{LC} とにより表される。この例では、オン抵抗 R_{ON} の抵抗値は4M Ω とし、合成容量 C_{LC} の容量値は0.1pFとする。

【0042】

パルス信号 V_s の1周期、すなわち、サンプリング期間 T_{smp} においては、図7に示す

ように、パルス信号 V_s の最大振幅 V_{max} が画素 64 に印加された場合に平均化されたアナログの画素電圧の期待値（期待電圧） V_{ex} は、期待電圧 V_{ex} より高い電圧の部分の面積 S_1 と、期待電圧 V_{ex} より低い電圧の部分の面積 S_2 とが等しくなるので、式（1）が成立する。

$$(V_{max} - V_{ex}) \cdot x \cdot T_{smp} = V_{ex} \cdot (1 - x) \cdot T_{smp} \dots (1)$$

式（1）において、 x はパルス信号 V_s のデューティである。

式（1）を期待電圧 V_{ex} について整理すると、式（2）となる。

$$V_{ex} = V_{max} \cdot x \dots (3)$$

一例として、パルス信号 V_s の最大振幅 V_{max} が 3.3 V、パルス信号 V_s のデューティ x が 0.7 とすると、期待電圧 V_{ex} は、2.31 V となる。

10

【0043】

図 8 及び図 9 にシミュレーション結果を示す。図 9 は図 8 の時間軸に関する部分拡大図である。図 8 及び図 9 において、曲線 a はパルス信号 V_s の電圧波形、曲線 b はパルス信号 V_s が印加された場合のカラー液晶パネル 31 の入力端における電圧波形、曲線 c はパルス信号 V_s が印加された場合の画素 64 の合成容量 C_{LC} の入力端における電圧波形である。図 8 及び図 9 から分かるように、上記した、ドレイン配線容量、抵抗 R_{ON} 及び合成容量 C_{LC} からなる回路系により形成される低域通過フィルタを通過した電圧が 2.31 V となり、先に求めた期待電圧 V_{ex} と一致している。

【0044】

このように、この例の構成によれば、ソースドライバをすべてデジタル回路で構成しているので、上記した第 1 の従来例のような A 級増幅器からなる出力回路、DAC 及び階調電源が不要となる。このため、消費電力を削減できるとともに、部品点数を削減でき、またソースドライバを半導体装置で構成した場合でも微細化が可能となるとともにチップサイズを削減できるためコストダウンを図ることができる。また、この例の構成によれば、出力回路は 2 つのスイッチで構成されているだけであるので、上記した第 1 の従来例における差動増幅器で構成された出力回路のようなオフセット電圧に起因するノイズや、上記した第 2 の従来例でのアナログ構成の基準信号発生回路におけるノイズに起因する誤動作が発生することはなく高精度化を実現しやすい。

20

したがって、この例の構成によれば、液晶表示装置を簡単かつ安価に構成できるとともに消費電力を削減でき、またノイズ等により誤動作することなく、高品質の表示をすることが

30

【0045】

以上、この発明の実施例を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。

例えば、上述の実施例においては、1 種類の LUT を設ける例を示したが、これに限定されず、複数種類の LUT を設けて液晶パネルに応じて適宜切り換えて用いるように構成しても良い。このように構成すれば、ガンマ変換特性が異なる液晶パネルごとにソースドライバやこのソースドライバを含む信号処理基板を開発する必要がなくなるため、汎用性を図ることができる、ひいてはコストを削減することができる。また、液晶パネルがカラー液晶パネルである場合には、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも 3 種類の LUT を設けるように構成しても良い。このように構成すれば、カラー液晶パネルの特性に十分に適合した最適なガンマ補正を行うことができる。これにより、最近高まっている高画質の要請に十分に

40

応えることができる。また、赤、緑、青の最高輝度が大きく異なる高透過率の特性を有するカラー液晶パネルであっても、十分に使いこなすことができる。さらに、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合でも、その特定の色についてだけガンマ補正のための電圧を変更することができるので、その特定の色の階調つぶれを取り除くことができる。

50

【 0 0 4 6 】

また、上述の実施例においては、LUTをデータ電極ごとに設ける例を示したが、これに限定されず、1個又は複数個のLUTを設けて各ガンマ変換部41。が1個の又は対応するLUTにアクセスするように構成しても良い。

また、上述の実施例においては、表示の色調については言及していないが、表示の色調はガンマ変換特性によって決定されるので、表示内容によって色調をダイナミックに切り換えるために、複数個のLUTを設けても良い。

【 0 0 4 7 】

また、上述の実施例においては、この発明をノーマリー・ホワイト型のカラー液晶パネル31に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、印加電圧を加えない状態においてその透過率が低い、いわゆるノーマリー・ブラック型のカラー液晶パネルに適用しても良い。

10

また、上述の実施例においては、この発明をTFTをスイッチ素子に用いたアクティブ・マトリックス駆動方式のカラー液晶パネル31に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、どのような構成及び機能を有する液晶パネルにも適用することができる。

【 0 0 4 8 】

また、この発明は、カラー液晶パネルだけでなく、モノクロ液晶パネルにも適用することができる。

また、この発明を適用した液晶表示装置は、パーソナルコンピュータやテレビ受像機等のモニタに適用することができる。このモニタは、上記構成の液晶表示装置の他、アナログの映像信号をデジタル映像データに変換するDACと、外部から供給される水平同期信号及び垂直同期信号から各種のタイミング信号を生成するタイミング・コントローラと、DACから出力される、様々な解像度を有するデジタル映像データの解像度をカラー液晶パネル31の解像度に合致させるためのスケーリング回路とを有している。

20

【 0 0 4 9 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、この発明の構成によれば、デジタル映像データを参照アドレスとして、デジタル映像データに対応してガンマ補正の結果であるデジタル補正データが予め記憶されたルックアップテーブルから対応するデジタル補正データを読み出す第1のステップと、デジタル補正データをパルス幅に変換したパルス幅変調出力データを生成する第2のステップと、パルス幅変調出力データに基づいて選択したハイレベル又はローレベルの電圧を液晶パネルのデータ電極に印加する第3のステップとを有するので、簡単かつ安価に構成できるとともに、消費電力を削減でき、またノイズ等により誤動作することなく、高品質の表示をすることができる。

30

また、この発明の別の構成によれば、複数種類のルックアップテーブルが設けられ、第1のステップでは、液晶パネルに応じて複数種類のルックアップテーブルが切り換えて使用されるので、ガンマ変換特性が異なる液晶パネルごとにソースドライバやこのソースドライバを含む信号処理基板を開発する必要性がなくなるため、汎用性を図ることができ、ひいてはコストを削減することができる。

40

また、この発明の別の構成によれば、表示の色調に応じた複数種類のルックアップテーブルが設けられ、第1のステップでは、表示内容に応じて表示の色調に応じた複数種類のルックアップテーブルが切り換えて使用されるので、表示内容によって色調をダイナミックに切り換えることができる。

また、この発明の別の構成によれば、液晶パネルがカラー液晶パネルである場合には、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、カラー液晶パネルの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すために、少なくとも3種類のルックアップテーブルが設けられ、第1のステップでは、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに応じて少なくとも3種類のルックアップテーブルが切り換えて使用されるので、カラー液晶パネルの特性に充分に適

50

合した最適なガンマ補正を行うことができる。これにより、最近高まっている高画質の要請に充分に応えることができる。また、赤、緑、青の最高輝度が大きく異なる高透過率の特性を有するカラー液晶パネルであっても、十分に使いこなすことができる。さらに、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合でも、その特定の色についてだけガンマ補正のための電圧を変更することができるので、その特定の色の階調つぶれを取り除くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例である液晶パネルの駆動方法を適用した液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】カラー液晶パネル 31 の 1 本のデータ電極 36 を駆動するソースドライバ 33 の出力部 33 の構成を示すブロック図である。 10

【図 3】PWM 回路 42 の構成の一例を示す回路図である。

【図 4】出力回路 43 の構成の一例を示す回路図である。

【図 5】同装置の動作を説明するためのタイミング・チャートである。

【図 6】同装置の一部を等価的に表した回路図である。

【図 7】図 6 に示す回路を用いたシミュレーションを説明するための波形図である。

【図 8】図 6 に示す回路を用いたシミュレーションの結果を示す波形図である。

【図 9】図 8 の時間軸に関する部分拡大図である。

【図 10】第 1 の従来例である液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図 11】駆動電圧 E_d が 0.7 V の場合の相対輝度を 100 % とし、ガンマが 2.2 である場合の CRT ディスプレイの駆動電圧 E_d と輝度 B との関係を示す図である。 20

【図 12】ノーマリー・ホワイト型のカラー液晶パネルの駆動電圧と相対輝度との関係を示す図である。

【図 13】6 ビットの入力データと階調電圧 $V_0 \sim V_4$ 及び $V_5 \sim V_9$ との関係の一例を示す図である。

【図 14】出力回路 13 の構成例を示す回路図である。

【図 15】同回路 13 を構成するボルテージ・フォロア 14₁ の構成例を示す回路図である。

【図 16】同回路 13 を構成するボルテージ・フォロア 14₂ の構成例を示す回路図である。 30

【図 17】同装置の動作を説明するためのタイミング・チャートである。

【図 18】第 2 の従来例である液晶表示装置の液晶パネルを構成する 1 個の画素 21 と、液晶パネルの 1 本のデータ電極を駆動するソースドライバ 22 との構成例を示す回路図である。

【符号の説明】

31 カラー液晶パネル

32 制御回路

33 ソースドライバ

33₁ ~ 33_m 出力部

34 ゲートドライバ

35₁ ~ 35_n 走査電極

36₁ ~ 36_m データ電極

37 液晶セル

38 共通電極

39 TFT

41₁ ~ 41_m ガンマ変換回路

41_a ガンマ変換部

41_b LUT

42₁ ~ 42_m PWM 回路

43₁ ~ 43_m 出力回路

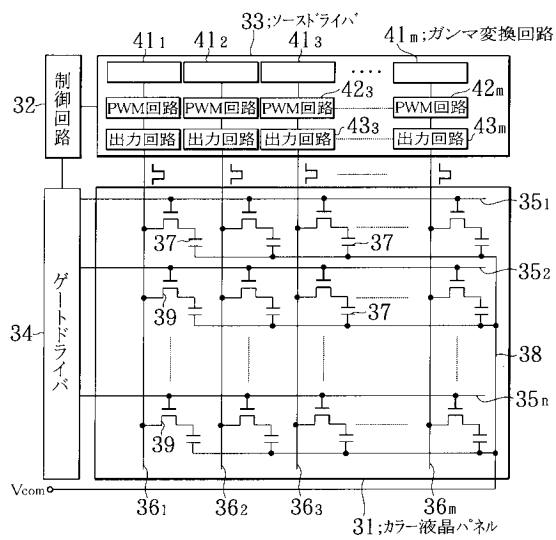
40

30

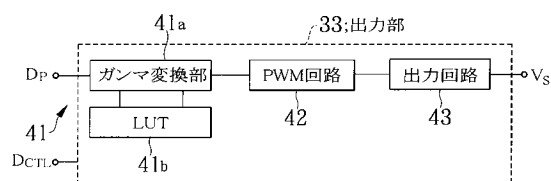
50

5 1₁ , 5 1₂ スイッチ

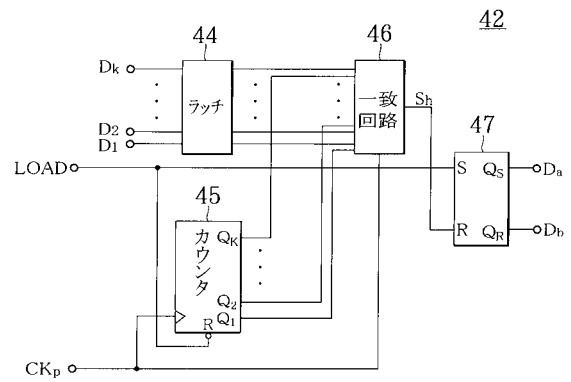
【図 1】



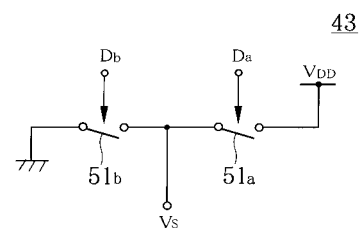
【図 2】



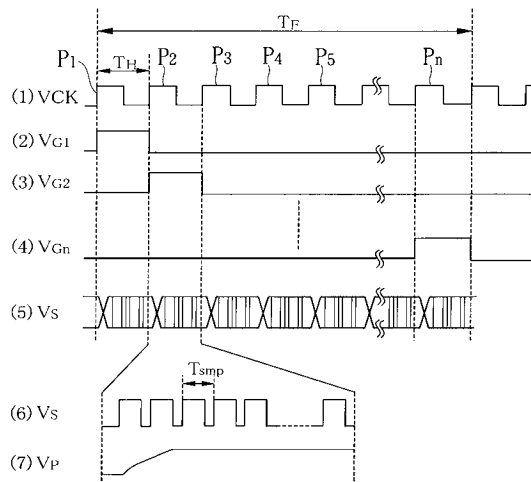
【図 3】



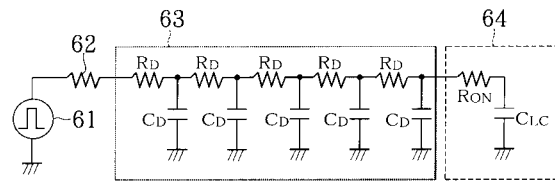
【図 4】



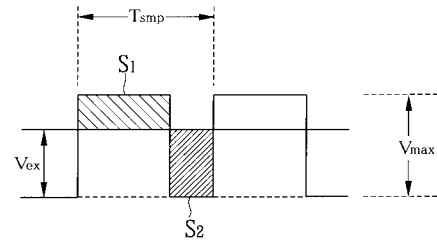
【図 5】



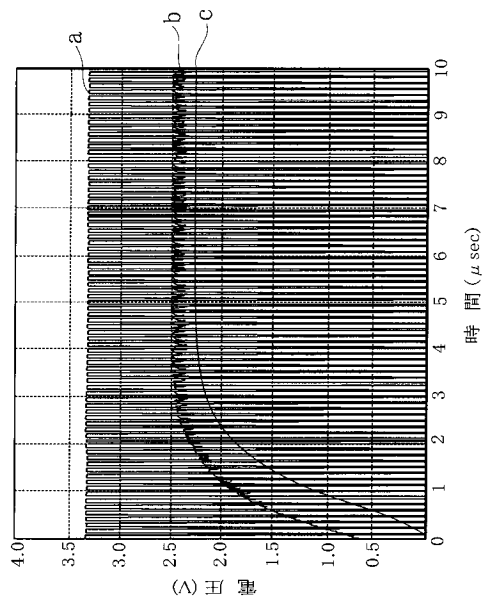
【図 6】



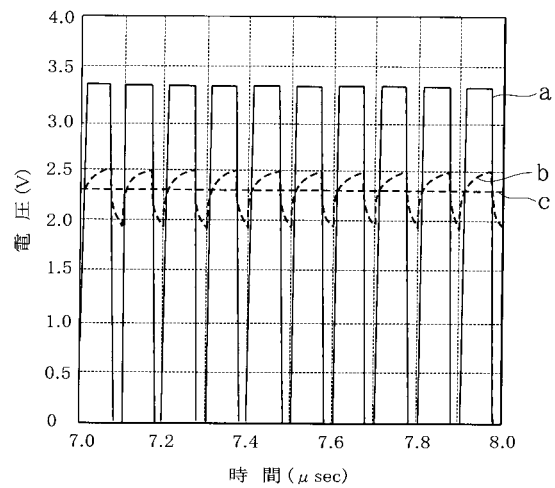
【図 7】



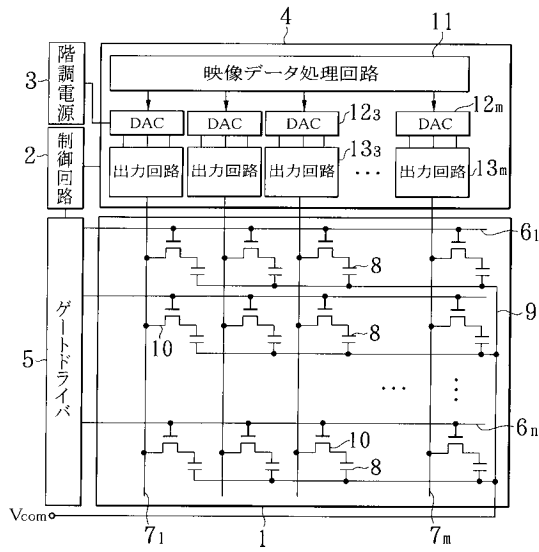
【図 8】



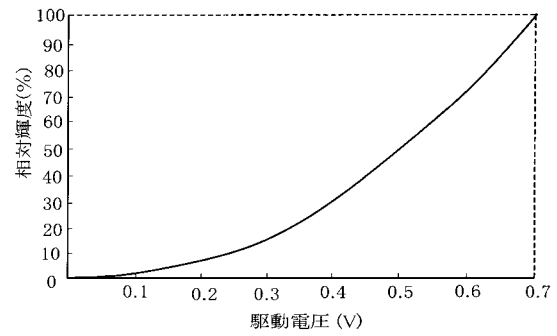
【図 9】



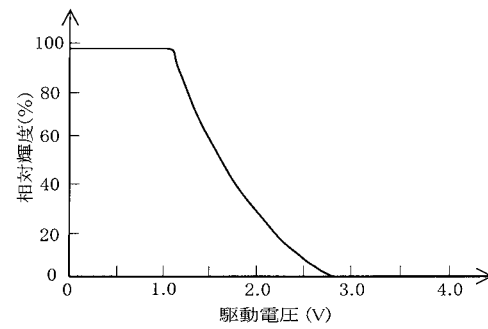
【図 10】



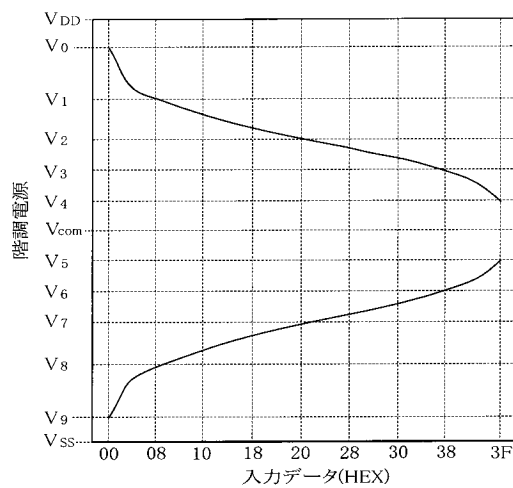
【図 11】



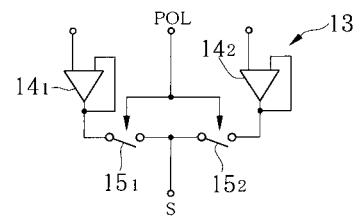
【図 12】



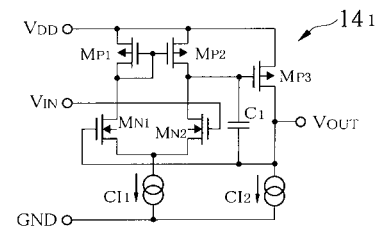
【図 13】



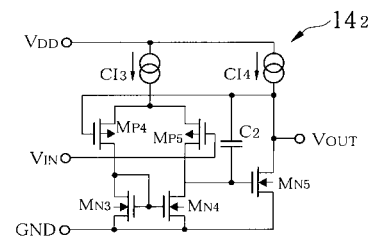
【図 14】



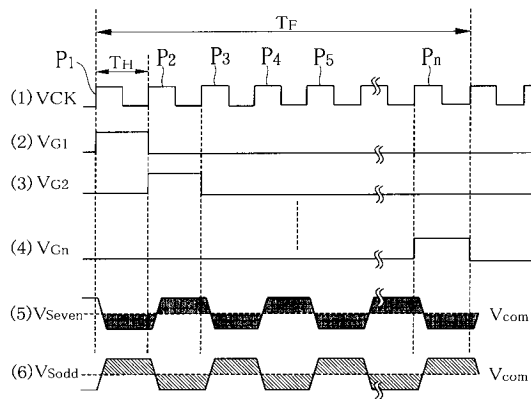
【図 15】



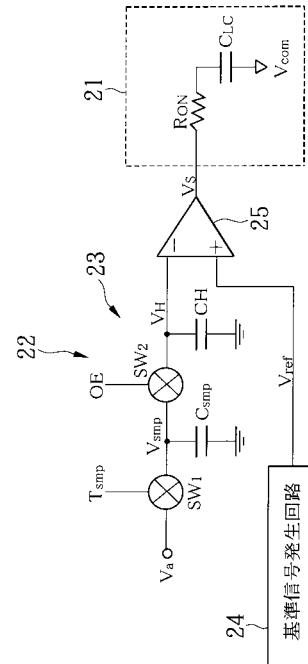
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q

H 0 4 N 9/30

F ターム(参考) 5C080 AA10 BB05 CC03 DD09 DD26 EE30 FF11 GG08 GG12 JJ02
JJ03 JJ04 JJ05 KK02

专利名称(译)	显示面板的驱动方法，显示装置及监视器		
公开(公告)号	JP2004117598A5	公开(公告)日	2005-11-04
申请号	JP2002278174	申请日	2002-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	NEC电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	NEC电子公司		
[标]发明人	西村浩一		
发明人	西村 浩一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N9/30		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.510 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.641.A G09G3/20.641.Q H04N9/30		
F-TERM分类号	2H093/NA34 2H093/NC26 2H093/NC34 2H093/NC66 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/ND39 2H093/ND54 2H093/ND58 5C006/AA01 5C006/AA15 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF46 5C006/AF82 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/FA47 5C006/GA03 5C060/BB01 5C060/BC01 5C060/BD02 5C060/BE05 5C060/BE10 5C060/DB09 5C060/DB11 5C060/JA11 5C060/JA18 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD09 5C080/DD26 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK02 2H193/ZA04 2H193/ZC20 2H193/ZH40 2H193/ZH43		
代理人(译)	西村 征生		
其他公开文献	JP2004117598A		

摘要(译)

要解决的问题：公开了一种用于驱动液晶面板的方法，利用该方法可以简单且廉价地配置面板并且降低功耗，并且执行高质量显示而不会由于噪声等而发生故障。ŽSOLUTION：所公开的驱动液晶面板的方法包括：第一步，用于从LUT 41 b 读取相应的校正数据，其中作为对应于数字显示数据D p 的伽马校正的结果的数字校正数据是预先的 - 采用数字显示数据D p 作为参考地址;第二步，产生通过将数字校正数据转换成脉冲宽度而获得的脉宽调制输出数据;第3步骤，基于脉冲宽度调制输出数据，将高电平或低电平电压施加到液晶面板的数据电极。 Ž