

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 84736

(P2003 - 84736A)

(43)公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	575	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	621	G 0 9 G 3/20	621 B 5 C 0 8 0
	623		623 Y
	631		631 R

審査請求 未請求 請求項の数 12〇L (全 11数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 146165(P2002 - 146165)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(72)発明者 森田 敏之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(31)優先権主張番号 特願2001 - 192076(P2001 - 192076)

(74)代理人 100099830

(32)優先日 平成13年6月25日(2001.6.25)

弁理士 西村 征生

(33)優先権主張国 日本(JP)

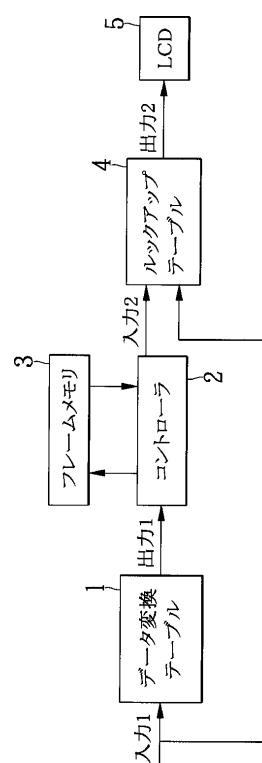
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 オーバーシュート駆動を行う液晶表示装置において、入力データを遅延させるフレームメモリの記憶容量を縮減する。

【解決手段】 開示される液晶表示装置は、液晶パネル5を用いて画像を表示する液晶表示装置であって、入力階調データを間引いてビット数を低減した出力階調データを生成するデータ変換テーブル1と、データ変換テーブル1の出力階調データを、液晶パネルにおける1フレームの画像表示期間遅延させて第2の入力階調データを生成するフレームメモリ3と、入力階調データと第2の入力階調データとの大小関係に応じて、予め記憶されているオーバーシュート階調出力を発生するルックアップテーブル4とを備え、このオーバーシュート階調出力によって液晶パネル5において画像表示を行うように構成されている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 液晶パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置であって、第1の入力階調データのビット数を低減した出力階調データを生成する第1のテーブル手段と、前記第1のテーブル手段の出力階調データを、前記液晶パネルにおける1フレームの画像表示期間遅延させて第2の入力階調データを生成するフレームメモリ手段と、前記第1の入力階調データと前記第2の入力階調データとの大小関係に応じて、予め記憶されているオーバーシュート階調出力を発生する第2のテーブル手段とを備え、

前記オーバーシュート階調出力によって前記液晶パネルにおいて画像表示を行うように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第1のテーブル手段が、前記第1の入力階調データの階調値が小さいときは粗い間隔で前記出力階調データを生成し、前記第1の入力階調データの階調値が大きいほど細かい間隔で前記出力階調データを生成するように変換を行つて前記出力階調データのビット数を低減することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1の入力階調データが8ビットからなり、前記出力階調データが5ビットからなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1の入力階調データが6ビットからなり、前記出力階調データが4ビットからなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第1の入力階調データが6ビットからなり、前記出力階調データが3ビットからなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記第1の入力階調データが、赤、緑、青の各色とも8ビットからなり、前記出力階調データが赤、青に対しては5ビットからなり、緑に対しては6ビットからなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記第2のテーブル手段が、ビット数を低減するデータ変換を行わないとしたときに、前記第1の入力階調データの階調値が、該第1の入力階調データに対応する前記第2の入力階調データの階調値より大きいか、又は等しいか、又は小さいかに応じて、前記第1の入力階調データの階調値より大きいか、又は等しいか、又は小さい階調値に対応する、前記ビット数を変換するデータ変換を行つた階調値を出力することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶パネルがTN型液晶パネルからなることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記液晶パネルがIPS型液晶パネルからなることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一に

**記載の液晶表示装置。**

【請求項10】 前記液晶パネルにおいてドット反転方式の画像表示を行うことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記液晶パネルにおいてライン反転方式の画像表示を行うことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記液晶パネルにおいてフレーム反転方式の画像表示を行うことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】**この発明は、液晶パネルをオーバーシュート駆動するために必要なフレームメモリの容量を縮減した液晶表示装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**液晶セルを構成する液晶物質は、電界を加えられたとき分子配列が変化することによって光の透過率が変化する。そこで、液晶物質によって構成した多数の微小な液晶セルを透明基板上に配列して、それぞれの液晶セルに対して個別に信号電圧を印加できるようにした液晶パネルと、液晶パネルの背面に設けられた光源とを用い、それぞれの液晶セルごとに光源からの光の透過率を制御することによって、画像表示を行うことができる。しかしながら、このような液晶表示装置においては、液晶物質に電界を印加したときの分子配列の変化には時間的な遅れを伴うため、その発光応答性には累積効果が生じて、そのため、動画像の場合、画像の動きに遅れが現れて見にくくなるという問題がある。

30 【0003】これに対して、液晶セルの駆動時、短時間、過大な信号電圧を印加するオーバーシュート駆動方式を採用することによって、液晶物質の分子配列の変化を加速して、動画像の表現性を向上させることが試みられている。

【0004】図14は、従来の、オーバーシュート駆動を行う液晶表示装置の構成例を示したものである。この従来例の液晶表示装置は、図14に示すように、コントローラ101と、フレームメモリ102と、ルックアップテーブル103と、液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)104とから概略構成されている。なお、液晶表示装置においては、通常、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色に対応する液晶セルを有し、外部から3色に対応するRGBデータを供給することによって、カラー画像の表示を行うようになっているが、以下においては、説明を簡単にするため、単色の場合について説明する。

【0005】外部機器から入力された、例えば8ビットのデジタルデータ(階調値)からなる画像信号の入力1は、順次、コントローラ101からフレームメモリ102に入力されて、1フレーム期間保持されてから出力

される。コントローラ101は、フレームメモリ102の出力を、入力2としてルックアップテーブル103に供給する。一方、ルックアップテーブル103には、入力1が直接加えられており、これによって、ルックアップテーブル103は、入力1と入力2のそれぞれの階調値に応じて、オーバーシュート駆動を行うための出力2を発生して、LCD104に供給する。

【0006】LCD104には、横(行)方向に配列された複数の走査線と、縦(列)方向に配列された複数のデータ線との交点ごとに画素電極が配置されているとともに、走査線を駆動するための走査線駆動回路(不図示)と、データ線を駆動するためのデータ線駆動回路(不図示)とを有し、走査線駆動回路がコントローラ101から供給される同期データに応じて走査信号を供給することによって、各行の走査線を順次駆動し、データ線駆動回路がコントローラ101から供給される同期データに応じて、それぞれのデータ線に、ルックアップテーブル103からの出力2の階調値に応じた電圧のデータ信号を供給することによって、各列のデータ線が順次駆動される。各画素電極は、対応するデータ線との間に接続されたTFT(Thin Film Transistor)のゲートが走査線の走査信号によってオンに制御されたとき、対応するデータ線から供給される、それぞれのデータ信号の電圧に応じて光の透過率が変化することによって、画像表示が行われるようになっている。

【0007】この際、ルックアップテーブル103は、オーバーシュート駆動を行うために、入力1の階調値の変化後の1フレーム期間において、入力1と入力2とのそれぞれの階調値に応じて、オーバーシュート階調の出力2を発生する。すなわち、ルックアップテーブル103は、入力1の階調値と入力2の階調値が等しいときは、その階調値を出力2として出力するが、入力2の階調値が入力1の階調値より小さいときは、オーバーシュート階調として入力2の階調値より大きい階調値の出力2を発生する。逆に、入力2の階調値が入力1の階調値より大きいときは、オーバーシュート階調として入力2の階調値より小さい階調値の出力2を発生するように、予めその値を設定している。

【0008】以下、図15を参照して、オーバーシュート駆動の機能を説明する。いま入力1において、フレームF1のタイミングで入力階調値に変化がないときは、入力2においてもまだ変化が生じていないので、ルックアップテーブル103の入力における入力1と入力2のレベルは同じであって、ルックアップテーブル103からは出力2として、入力1=入力2=D1の階調値が出力される。次のフレームF2において、入力1の階調値がD1からD2に変化したとき、入力2は階調値D1のままで、ルックアップテーブル103の入力では、入力1>入力2となり、ルックアップテーブル103からは出力2として、入力1、入力2のそれぞれの階調値

(3)  
4

D1, D2に対応して、予め格納されているオーバーシュート階調値D0が出力されて、オーバーシュート駆動が行われる。次のフレームF3では、入力2も階調値D2になるので、ルックアップテーブル103からは出力2として、入力1=入力2=D2の階調値が出力される。LCD104には、ルックアップテーブル103からの出力2の階調値に応じて、対応する画素電極に対するデータ信号が印加されるが、このときの輝度の変化は、フレームF1における階調値D1に対応する輝度L1から、フレームF2でのオーバーシュート階調値D0に基づく過渡的な輝度変化を経て、フレームF3では階調値D2に対応する輝度L2になるようである。

【0009】いま、図14に示す液晶表示装置において、ルックアップテーブル103を有せず、入力1によって直接、LCD104を駆動するとした場合には、図15において、破線で示すように、LCD104に対する出力2は、フレームF2において直ちに階調値D2になるが、LCD104の輝度は、液晶セルの動作遅れによって、破線で示すように輝度L1からの立ち上がりが緩やかになり、画像表示の遅れが甚だしくなる。これに対してオーバーシュート駆動を行えば、図15において実線で示すように、階調値D1に対応する輝度L1から急峻に立ち上がって、次のフレームにおいて、階調値D2に対応する輝度L2になるので、画像表示の遅れが改善されることがわかる。

【0010】なお、入力階調値D2が入力階調値D1よりも大きくなるときは、オーバーシュート階調値D0は、入力階調値D2よりも大きな値となるが、逆に、入力階調値D2が入力階調値D1よりも小さくなるときは、オーバーシュート階調値D0は、入力階調値D2よりも小さい値となるとともに、入力階調値D2と入力階調値D1の差が大きいほど、オーバーシュート階調値D0の、入力階調値D2に対する変化量が大きくなる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように、液晶表示装置においては、ルックアップテーブルを備えてオーバーシュート駆動を行うことによって、画像表示の遅れを改善して、動画像の場合の画像表示の視認性を向上させることができる。しかしながら、図14に示された従来の液晶表示装置では、外部装置からの入力1のデータをそのままフレームメモリ102に記憶させるようにしていたので、フレームメモリとして記憶容量の大きいものが必要になるという問題があった。

【0012】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、ルックアップテーブルを備えてオーバーシュート駆動を行うようにした液晶表示装置において、入力データを遅延させるためのフレームメモリの記憶容量を縮減できるようにすることを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するた

め、請求項1記載の発明は液晶表示装置に係り、液晶パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置であって、第1の入力階調データのビット数を低減した出力階調データを生成する第1のテーブル手段と、上記第1のテーブル手段の出力階調データを、上記液晶パネルにおける1フレームの画像表示期間遅延させて第2の入力階調データを生成するフレームメモリ手段と、上記第1の入力階調データと上記第2の入力階調データとの大小関係に応じて、予め記憶されているオーバーシュート階調出力を発生する第2のテーブル手段とを備え、上記オーバーシュート階調出力によって上記液晶パネルにおいて画像表示を行うように構成されていることを特徴としている。

【0014】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の液晶表示装置に係り、上記第1のテーブル手段が、上記第1の入力階調データの階調値が小さいときは粗い間隔で上記出力階調データを生成し、上記第1の入力階調データの階調値が大きいほど細かい間隔で上記出力階調データを生成するように変換を行って上記出力階調データのビット数を低減することを特徴としている。

【0015】また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の液晶表示装置に係り、上記第1の入力階調データが8ビットからなり、上記出力階調データが5ビットからなることを特徴としている。

【0016】また、請求項4記載の発明は、請求項2記載の液晶表示装置に係り、上記第1の入力階調データが6ビットからなり、上記出力階調データが4ビットからなることを特徴としている。

【0017】また、請求項5記載の発明は、請求項2記載の液晶表示装置に係り、上記第1の入力階調データが6ビットからなり、上記出力階調データが3ビットからなることを特徴としている。

【0018】また、請求項6記載の発明は、請求項2記載の液晶表示装置に係り、上記第1の入力階調データが、赤、緑、青の各色とも8ビットからなり、上記出力階調データが赤、青に対しては5ビットからなり、緑に対しては6ビットからなることを特徴としている。

【0019】また、請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記第2のテーブル手段が、ビット数を低減するデータ変換を行わないとしたときに、上記第1の入力階調データの階調値が、該第1の入力階調データに対応する上記第2の入力階調データの階調値より大きいか、又は等しいか、又は小さいかに応じて、上記第1の入力階調データの階調値より大きいか、又は等しいか、又は小さい階調値に対応する、上記ビット数を変換するデータ変換を行った階調値を出力することを特徴としている。

【0020】また、請求項8記載の発明は、請求項1乃至7のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルがTN型液晶パネルからなることを特徴としている。

【0021】また、請求項9記載の発明は、請求項1乃至7のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルがIPS型液晶パネルからなることを特徴としている。

【0022】また、請求項10記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルにおいてドット反転方式の画像表示を行うことを特徴としている。

【0023】また、請求項11記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルにおいてライン反転方式の画像表示を行うことを特徴としている。

【0024】また、請求項12記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか一に記載の液晶表示装置に係り、上記液晶パネルにおいてフレーム反転方式の画像表示を行うことを特徴としている。

#### 【0025】

【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表示装置の構成を示すブロック図、図2は、TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容の一例を示す図、図3は、TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容の他の例を示す図、図4は、TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容のさらに他の例を示す図、図5は、IPS型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容を例示する図、図6は、TN型液晶パネルにおけるオーバーシュート駆動を説明する図、図7は、IPS型液晶パネルにおけるオーバーシュート駆動を説明する図、図8は、TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容の一例を示す図、図9は、TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容の他の例を示す図、図10は、TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容のさらに他の例を示す図、図11は、IPS型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容を例示する図、図12は、オーバーシュート駆動の効果確認のために用いた動画像を例示する図、図13は、目視によるオーバーシュート駆動の効果確認の例を示す図である。なお、液晶表示装置は、図14に示された従来例の場合と同様に、外部機器からRGBデータが入力されることによって、各色ごとに処理を行って、カラー画像の表示を行うが、以下においては、説明を簡単にするため、単色の場合について記述する。

【0026】この例の液晶表示装置は、図1に示すように、データ変換テーブル1と、コントローラ2と、フレームメモリ3と、ルックアップテーブル4と、LCD5とから概略構成されている。これらのうち、LCD5は、図14に示された従来例の場合のLCD104と同様である。データ変換テーブル1は、外部機器から入力された画像信号の入力1のビット数を少なくするよう

変換して出力1を発生する。コントローラ2は、出力1をフレームメモリ3において1フレーム期間遅延させたのち、入力2としてルックアップテーブル4に供給する。フレームメモリ3は、入力データを順次1フレーム期間保持してから出力する。ルックアップテーブル4は、外部機器からの入力1と、コントローラ2からの入力2とによって、オーバーシュート駆動を行うための出力2を発生して、LCD5に供給する。

【0027】以下、図1乃至図13を参照して、この例の液晶表示装置の動作を説明する。外部機器から入力された、例えば8ビットのデジタルデータ(階調値)からなる画像信号の入力1は、データ変換テーブル1において、データ間隔を変えることによって、例えば5ビットに変換されて出力1が生成される。コントローラ2は、出力1をフレームメモリ3に入力して1フレーム期間保持したのち出力されることによって、1フレーム期間遅延させて、入力2としてルックアップテーブル4に供給する。ルックアップテーブル4には、入力2とともに、入力1が直接加えられているので、これによって、ルックアップテーブル4は、入力1と入力2のそれぞれの値から定まる、オーバーシュート駆動のための出力2を発生して、LCD5に供給する。LCD5では、図14に示された従来例の場合と同様に、走査線駆動回路(不図示)が、コントローラ2から供給される同期データに応じて各行の走査線に走査信号を供給し、データ線駆動回路(不図示)が、コントローラ2から供給される同期データに応じて、ルックアップテーブル4から出力2によって与えられる階調値のデータに応じて、各列のデータ線の信号を変化させることによって、各画素電極における光の透過率を変化させて画像表示を行う。

【0028】この場合における、データ変換テーブル1によるデータ変換は、例えば図2乃至図5に示すようにして行われる。図2は、TN(Twisted Nematic)型液晶パネルの場合を示している。図2に示されたデータ変換テーブルでは、8ビットからなる入力1の階調データは、5ビットからなる出力1の階調データに変換されるが、この際、入力1のデータの階調値が0(黒)に近いときは、出力1のデータの間隔が大きく、入力1のデータの階調値が255(白)に近づくほど、出力1のデータの間隔が小さくなるように、出力1のデータが設定されている。

【0029】図3は、TN型液晶パネルの場合において、6ビットからなる入力1の階調データを、4ビットからなる出力1の階調データに変換する場合の、データ変換テーブル1の内容の例を示したものであって、図2の場合と同様に、入力1のデータの階調値が大きいほど、出力1のデータの間隔が小さくなっている。また、図4は同様に、TN型液晶パネルの場合において、6ビットからなる入力1の階調データを、3ビットからなる出力1の階調データに変換する場合の、データ変換テー

ブル1の内容の例を示したものであって、入力1のデータの階調値が大きいほど、出力1のデータの間隔が小さくなっている。

【0030】図5は、IPS(In Place Switching)型液晶パネルの場合において、8ビットからなる入力1の階調データを、5ビットからなる出力1の階調データに変換する場合の例を示している。この場合のデータ変換テーブルの構成は、図2乃至図4に示されたTN型液晶パネルの場合と類似しているが、液晶パネルの透過率特性の違いに応じて、その内容が、図2乃至図4の場合とは多少異なっている。なお、IPS型液晶パネルの場合において、6ビットからなる入力1の階調データを、4ビットからなる出力1の階調データに変換する場合のデータ変換テーブル、又は、6ビットからなる入力1の階調データを、3ビットからなる出力1の階調データに変換する場合のデータ変換テーブルも、同様にして作成することができる。

【0031】図2乃至図5に示されたデータ変換テーブル1によるデータ変換において、入力1のデータの階調値が0に近い側で、出力1のデータの間隔を大きくできるのは、入力1のデータの階調値が0に近い側では、オーバーシュート階調が、オーバーシュート駆動を行う直前のフレームにおける、入力1の階調値すなわち現フレームの階調値でほぼ決まるためである。

【0032】図6は、TN型液晶パネルの場合のオーバーシュート駆動データを示すグラフである。図6において、横軸は、オーバーシュート駆動を行う直前のフレームの階調値、すなわちフレームメモリ3の入力データの階調値、縦軸は、オーバーシュート駆動を行うフレームの階調値であって、図中の各グラフは、オーバーシュート駆動を行った直後のフレームの階調値を示している。なお、本図においては、オーバーシュート駆動を行う直前のフレームの階調をスタート階調、オーバーシュート駆動を行った直後のフレームの階調をエンド階調としている。

【0033】図6に示されるように、スタート階調値が0に近い(黒寄り)場合、例えば0~111階調の範囲では、エンド階調のグラフの傾斜が緩やかであって、水平に近くなっているので、エンド階調だけがわかれれば、オーバーシュート階調を決定することができる。従つて、フレームメモリ3において、スタート階調を正確に記憶する必要がないので、上述の範囲に対応してただ1つの値(例えば図2のテーブルでは出力1の値0)を記憶すれば、実用上、問題なく動作することができる。一方、スタート階調が255に近い(白寄り)場合は、グラフの傾斜が大きいので、エンド階調だけでなく、スタート階調も正確に記憶しなければ、オーバーシュート階調を決定することができない。

【0034】図7は、IPS型液晶パネルの場合のオーバーシュート駆動データを示すグラフである。図7にお

いて、横軸と縦軸、及びグラフの表示は、図6に示されたTN型液晶パネルの場合と同様であり、スタート階調およびエンド階調の区分も図6の場合と同様である。図7に示されるように、TN型液晶パネルの場合と同様に、スタート階調値が0に近い(黒寄り)場合、例えば0~95階調の範囲では、エンド階調のグラフの傾斜が緩やかであって、水平に近くなっているので、エンド階調だけがわかれば、オーバーシュート階調を決定することができる。一方、スタート階調が255に近い(白寄り)場合は、グラフの傾斜が大きいので、エンド階調だけでなく、スタート階調も正確に記憶しなければ、オーバーシュート階調を決定することができない。

【0035】ルックアップテーブル4においては、スタート階調とエンド階調とから、出力2としてオーバーシュート階調を発生して、LCD5に供給する。この場合、ビット数を低減するデータ変換を行わないとしたときに、スタート階調とエンド階調とが等しい値になる状態での、データ変換後の入力階調値(対応する値がない場合もある)に対応するルックアップテーブル4の出力階調値には、入力階調値がそのまま出力されるので、この場合は、オーバーシュート駆動が行われないが、この入力階調値より小さいスタート階調に対しては、エンド階調より大きい値のオーバーシュート階調が出力され、また、この入力階調値より大きいスタート階調に対しては、エンド階調より小さい値のオーバーシュート階調が出力される。

【0036】図8は、TN型液晶パネルの場合の、ルックアップテーブル4の内容を例示したものであって、8ビットからなる入力1のデータと5ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2を、実測から定めたデータを示している。図9は、TN型液晶パネルの場合の、ルックアップテーブル4の内容を例示したものであって、6ビットからなる入力1のデータと4ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2を、実測から定めたデータを示している。また、図10は、TN型液晶パネルの場合の、ルックアップテーブル4の内容を例示したものであって、6ビットからなる入力1のデータと3ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2を、実測から定めたデータを示している。

【0037】図11は、IPS型液晶パネルの場合の、ルックアップテーブル4の内容を例示したものであって、8ビットからなる入力1のデータと5ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2を、実測から定めたデータを示している。なお、IPS型液晶パネルの場合も、ルックアップテーブル4の内容を、6ビットからなる入力1のデータと4ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2のデータを実測から定めたものとし、又は、6ビットからなる入力1のデータと3ビットからなる入力2のデータとに対応する出力2のデータを実測から定めたものとすることができます。

10

20

30

40

50

【0038】図12は、この例の液晶表示装置における、オーバーシュート駆動の効果を確認するために用いた動画像を例示したものであって、背景上をボールが矢印方向に移動する画像を示している。図13は、この例の液晶表示装置において、図12に示された動画像について、オーバーシュート駆動なしの場合と、オーバーシュート駆動ありでビット縮減なしの場合と、オーバーシュート駆動ありで6ビットからなる入力1のデータを4ビットに変換した場合と、同じデータを3ビットに変換した場合について、目視によるオーバーシュート駆動の効果確認結果をまとめて表示したものである。この場合のオーバーシュート駆動の効果は、移動するボールの後方において、オーバーシュート駆動なし又はオーバーシュート駆動が不足のときは、ボールの画像が尾を引いて表示されるが、オーバーシュート駆動が充分なときは、尾引きが少なくなることによって判定される。

【0039】図13(a)の例は、ボールが21階調、背景が36階調の場合を示し、ボールの後方では画面の階調が増加する方向に変化するが、オーバーシュート駆動なしの場合は、ボール後方における背景の階調の増加が遅れるため、ボールがその後方に暗い尾を引いて表示される現象が顕著であって、画質品位が悪い。一方、オーバーシュート駆動ありの場合であってビット縮減なしの場合は、ボール後方の階調の増加が促進されるので、ボールの尾引きが減少するとともに、オーバーシュート階調の最大誤差は0階調であって、画質品位が良い。また、オーバーシュート駆動ありの場合であってビット縮減ありの場合は、入力1のデータを6ビットから4ビットにビット縮減した場合は、オーバーシュート階調の最大誤差は增加方向に1階調であって、ボールの尾引きが減少するとともに、画質品位が良い。これに対して、6ビットから3ビットにビット縮減した場合は、オーバーシュート階調の最大誤差は增加方向に4階調であって、オーバーシュート駆動が過剰なため、尾引きは生じないがボールの後縁の輪郭が強調して表示されるとともに、画質品位が悪い。

【0040】図13(b)の例は、ボールが39階調、背景が30階調の場合を示し、ボールの後方では画面の階調が減少する方向に変化するが、オーバーシュート駆動なしの場合は、ボール後方における背景の階調の減少が遅れるため、ボールがその後方に明るい尾を引いて表示される現象が顕著であって、画質品位が悪い。一方、オーバーシュート駆動ありの場合であってビット縮減なしの場合は、ボール後方の階調の減少が促進されるので、ボールの尾引きが減少するとともに、オーバーシュート階調の最大誤差は0階調であって、画質品位が良い。また、オーバーシュート駆動ありの場合であってビット縮減ありの場合は、入力1のデータを6ビットから4ビットにビット縮減した場合は、オーバーシュート階調の最大誤差は增加方向に2階調であって、ボールの尾

引きが減少するとともに、画質品位が良い。これに対して、6ビットから3ビットにビット縮減した場合は、オーバーシュート階調の最大誤差は増加方向に5階調であって、オーバーシュート駆動が不足なため、ボールの尾引き大であるとともに、画質品位が悪い。

【0041】図12、図13に示されるように、6ビットからなる入力1のデータを3ビットに変換した場合は、オーバーシュート階調誤差が大きくなつて、画像の輪郭が強調されたり、オーバーシュート駆動の効果がほとんどなかつたりするが、4ビットに変換した場合は、ビット縮減を行わなかつた場合とほぼ同等の結果が得られた。このような目視による効果確認結果から、6ビットからなる入力1のデータの場合は、4ビットへの変換を行えば、入力データをそのままフレームメモリ3に記憶させる場合と比較して、同等の画質を実現できることが明らかであり、これによってフレームメモリの記憶容量を大幅に縮減することが可能になる。

【0042】このように、この発明の液晶表示装置では、入力側にデータ変換テーブルを設けて、入力データのビット数を縮減してからフレームメモリに保持させて、1フレーム期間遅延させるようにしたので、入力データをそのままフレームメモリに記憶させる場合と比べて、フレームメモリの記憶容量を、大幅に縮減することができる。すなわち、8ビットからなる入力1のデータを5ビットに変換した場合は、例えば $1024 \times 768$ 画素からなるXGA(Extended Graphic Array)の場合、8ビットでは $768\text{Kバイト}$ の容量を必要とするが、5ビットの場合は、 $480\text{Kバイト}$ で済むことになる。また、6ビットからなる入力1のデータを4ビットに変換した場合は、 $1024 \times 768$ 画素からなるXGAの場合、6ビットでは $576\text{Kバイト}$ の容量を必要とするが、4ビットの場合は、 $384\text{Kバイト}$ で済む。なお、XGA以外の、VGA(Video Graphic Array:  $640 \times 480$ 画素)や、SXGA(Super Extended Graphic Array:  $1280 \times 1024$ 画素)の場合も同様に、記憶容量を大幅に縮減することができる。

【0043】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があつてもこの発明に含まれる。例えば、カラー液晶表示装置の場合に、8ビットからなる赤(R)、緑(G)、青(B)の入力1の階調データに対して、データ変換テーブル1において、赤、青の2色に対しては、5ビットになるようにデータ変換を行うとともに、視感度が高い緑色に対しては6ビットになるようにデータ変換を行つて、出力1の階調データを生成するようにもよい。またこの発明は、液晶表示装置において極性反転方式を採用する場合にも適用可能であつて、走査線ごとに、奇数番目の画素電極と偶数番目の画素電極とで信号電圧の極性を交互に反転するドット反転方式や、走査

線ごとに信号電圧の極性を交互に反転するライン反転方式、及びフレームごとに信号電圧の極性を交互に反転するフレーム反転方式のいずれの場合にも適用することができる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の液晶表示装置によれば、オーバーシュート駆動方式を適用するために、入力データをフレームメモリで1フレーム期間遅延させてから、ルックアップテーブルに入力してオーバーシュート階調を決定する際に、入力側にデータ変換テーブルを設けて、入力データを間引いてそのビット数を縮減してからフレームメモリに保持させるようにしたので、フレームメモリの記憶容量を大幅に縮減することができ、従つて、フレームメモリの大きさを縮小するとともに、その価格を低減することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容の一例を示す図である。

【図3】TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容の他の例を示す図である。

【図4】TN型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容のさらに他の例を示す図である。

【図5】IPS型液晶パネルの場合のデータ変換テーブルの内容を例示する図である。

【図6】TN型液晶パネルにおけるオーバーシュート駆動を説明する図である。

【図7】IPS型液晶パネルにおけるオーバーシュート駆動を説明する図である。

【図8】TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容の一例を示す図である。

【図9】TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容の他の例を示す図である。

【図10】TN型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容のさらに他の例を示す図である。

【図11】IPS型液晶パネルの場合のルックアップテーブルの内容を例示する図である。

【図12】オーバーシュート駆動の効果確認のために用いた動画像を例示する図である。

【図13】目視によるオーバーシュート駆動の効果確認の例を示す図である。

【図14】従来のオーバーシュート駆動を行う液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図15】オーバーシュート駆動の機能を説明するための図である。

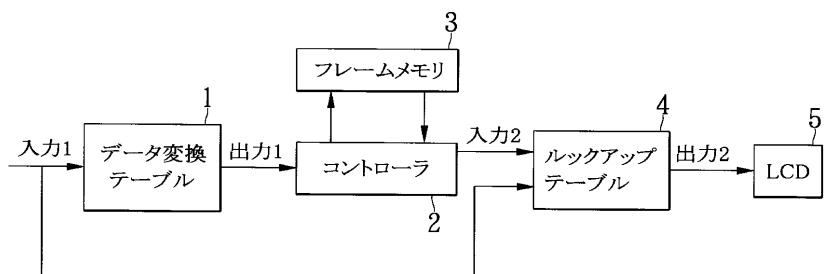
#### 【符号の説明】

- 1 データ変換テーブル(第1のテーブル手段)
- 2 コントローラ
- 3 フレームメモリ(フレームメモリ手段)

4 ルックアップテーブル(第2のテーブル手段) \* 5  
)

液晶パネル(LCD)

【図1】



【図2】

0~111	→	0
112~135	→	1
136~159	→	2
160~174	→	3
175~183	→	4
184~192	→	5
193~201	→	6
202~208	→	7
209~215	→	8
216~221	→	9
222~223	→	10
224~225	→	11
226~227	→	12
228~229	→	13
230~231	→	14
232~233	→	15
234~235	→	16
236~237	→	17
238~239	→	18
240~241	→	19
242~243	→	20
244~245	→	21
246	→	22
247	→	23
248	→	24
249	→	25
250	→	26
251	→	27
252	→	28
253	→	29
254	→	30
255	→	31

【図3】

0~11	→	0
12~23	→	1
24~33	→	2
34~39	→	3
40~44	→	4
45~49	→	5
50~53	→	6
54~56	→	7
57~58	→	8
59~60	→	9
61~62	→	10
63	→	11

入力1のデータ(6ビット)	→	出力1のデータ(3ビット)
入力1のデータ(6ビット)	→	出力1のデータ(4ビット)
0~21	→	0
22~39	→	1
40~49	→	2
50~55	→	3
56~58	→	4
59~61	→	5
62~63	→	6

入力1のデータ(8ビット)

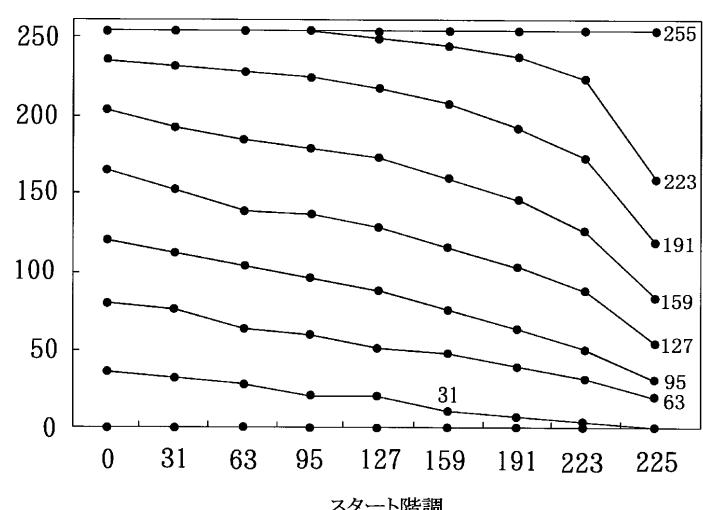
出力1のデータ(5ビット)

【図4】

0~11	→	0
12~27	→	1
28~42	→	2
43~57	→	3
58~73	→	4
74~90	→	5
91~107	→	6
108~123	→	7
124~133	→	8
134~141	→	9
142~149	→	10
150~157	→	11
158~171	→	12
172~187	→	13
188~197	→	14
198~205	→	15
206~213	→	16
214~221	→	17
222~227	→	18
228~232	→	19
233~237	→	20
238~243	→	21
244~248	→	22
249~253	→	23
254~255	→	24

入力1のデータ(8ビット) → 出力1のデータ(5ビット)

【図5】

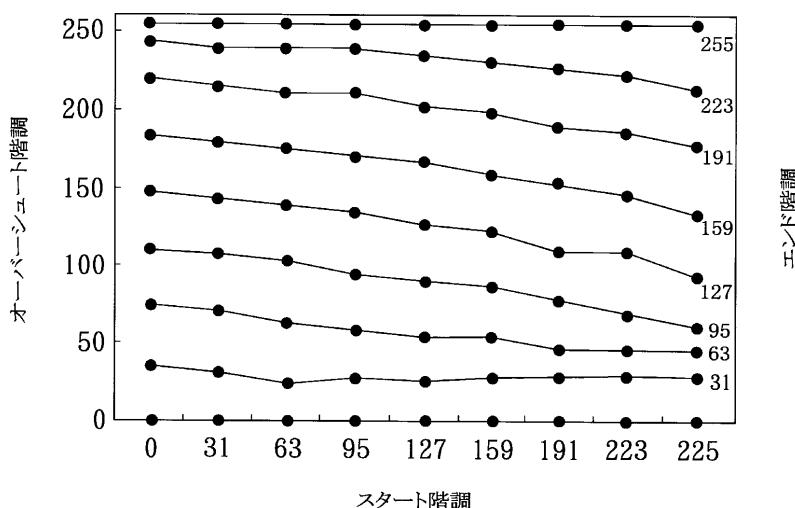


階調

階調

スタート階調

【図7】



【図8】

入力1のデータ →

↓  
入力2のデータ

	0	1	2	3	29	30	31
0	0	0	0	0	0	0	0
31	31	19	11	9	0	0	0
63	63	51	47	43	21	20	19
95	95	87	75	69	33	32	31
111	111	106	101	99	45	44	43
112	120	112	102	100	46	45	44
127	137	127	115	109	57	56	55
135	145	135	129	125	69	68	67
136	146	145	136	126	70	69	68
159	183	171	159	152	85	84	83
160	184	172	163	153	86	85	84
191	227	217	207	199	121	120	119
192	228	218	208	200	122	121	120
193	229	219	209	201	123	122	121
223	253	249	245	241	161	160	159
246	255	255	255	255	213	212	211
255	255	255	255	255	255	255	255

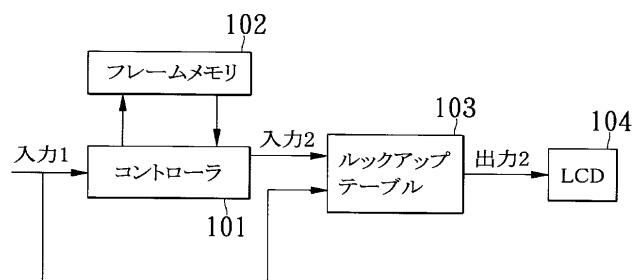
【図9】

入力1のデータ →

↓  
入力2のデータ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	7	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
15	16	14	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6
23	30	25	21	18	17	16	14	13	12	10	10	9
31	39	35	31	27	24	21	19	18	16	14	12	10
39	49	45	42	40	36	32	28	25	21	18	14	12
47	58	54	52	50	48	46	42	38	32	27	22	18
55	63	63	63	63	63	62	59	57	48	42	36	32
63	63	63	63	63	63	63	63	62	62	62	62	59

【図14】



【図10】

入力2のデータ							
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
7	6	4	3	2	2	2	2
15	15	11	9	9	8	7	6
23	28	19	16	14	12	11	9
31	37	30	22	19	16	13	11
39	48	41	34	27	22	17	13
47	57	51	47	41	33	26	19
55	63	63	60	56	49	41	33
	63	63	63	62	62	62	61
63	63	63	63	63	63	63	63

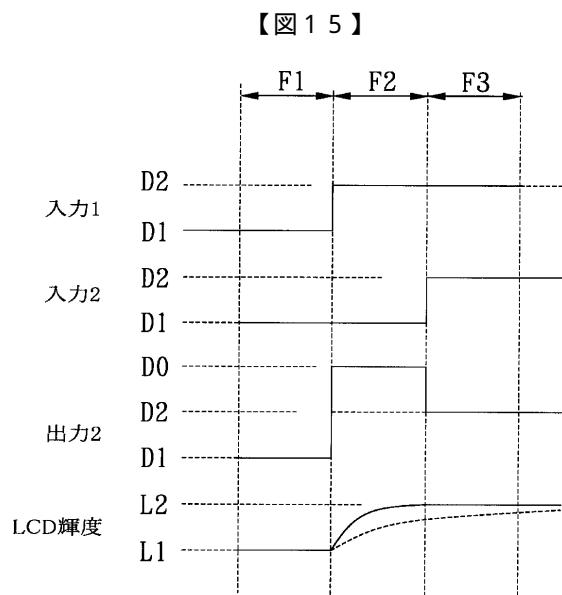
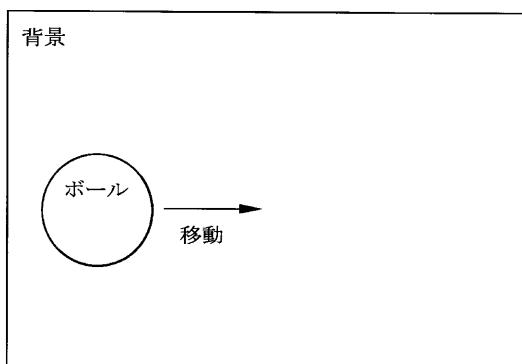
入力1のデータ

【図11】

入力2のデータ							
	0	1	2	3	22	23	24
0	0	0	0	0	0	0	0
31	35	33	31	27	15	15	15
63	75	73	71	67	47	47	47
95	111	109	107	105	67	65	63
111	129	127	125	123	83	81	79
112	130	128	126	124	84	82	80
127	147	145	143	141	99	97	95
135	156	154	152	150	109	107	105
136	157	155	153	151	110	108	106
159	183	181	179	177	139	137	135
160	184	182	180	178	140	138	136
191	219	217	215	213	182	180	179
192	220	218	216	214	183	181	180
193	221	218	217	215	184	182	181
223	243	237	239	239	217	216	215
246	252	250	251	251	244	244	244
255	255	255	255	255	255	255	255

入力1のデータ

【図12】



【図13】

ボール:21階調、背景36階調の場合

		オーバーシュート		
		あり		
なし		ビット縮減		
		なし	4ビット	3ビット
(a)	画質	尾引き大	尾引き減少	尾引き減少 ボール輪郭強調
	オーバーシュート 階調の最大誤差	—	0	1 4
	画質品位	×	○	○ ×

ボール:39階調、背景30階調の場合

		オーバーシュート		
		あり		
なし		ビット縮減		
		なし	4ビット	3ビット
(b)	画質	尾引き大	尾引き減少	尾引き減少 ボール輪郭強調
	オーバーシュート 階調の最大誤差	—	0	2 5
	画質品位	×	○	○ ×

## フロントページの続き

(51) Int.CI. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>®</sup> (参考)
G 0 9 G	3/20	G 0 9 G 3/20	6 3 1 V
6 4 1			6 4 1 P
6 4 2			6 4 1 R
6 6 0			6 4 2 L
			6 6 0 V

F ターム(参考) 2H093 NA06 NA32 NA33 NA51 NC90  
ND32 ND60 NF04  
5C006 AA16 AA22 AC11 AC27 AC28  
AF03 AF04 AF14 AF19 AF44  
AF46 AF84 BA19 BB16 BC12  
BC16 BF02 BF08 BF26 FA29  
FA44 FA51 FA56 GA03  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD02 DD05  
DD22 DD27 EE19 EE29 EE30  
FF11 GG15 GG17 JJ01 JJ02  
JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003084736A</a>	公开(公告)日	2003-03-19
申请号	JP2002146165	申请日	2002-05-21
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	森田敏之		
发明人	森田 敏之		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3648 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G09G3/20.621.B G09G3/20.623.Y G09G3/20.631.R G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P G09G3/20.641.R G09G3/20.642.L G09G3/20.660.V		
F-TERM分类号	2H093/NA06 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NA51 2H093/NC90 2H093/ND32 2H093/ND60 2H093/ /NF04 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC27 5C006/AC28 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF14 5C006/AF19 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF84 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/ /BC12 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF26 5C006/FA29 5C006/FA44 5C006/FA51 5C006/FA56 5C006/GA03 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/DD05 5C080/ /DD22 5C080/DD27 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZB42 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZD21 2H193/ZE01		
代理人(译)	西村 征生		
优先权	2001192076 2001-06-25 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

解决的问题：在执行过冲驱动的液晶显示装置中，为了减少用于延迟输入数据的帧存储器的存储容量。所公开的液晶显示装置是使用液晶面板显示图像的液晶显示装置，并且是将输入灰度数据稀疏以生成位数减少的输出灰度数据的数据转换装置。表1，数据转换表1的输出灰度数据，用于通过延迟液晶面板中的一帧的图像显示周期来生成第二输入灰度数据的帧存储器3，输入灰度数据和第二根据与输入灰度数据的大小关系，提供用于生成预存储的过灰度输出的查询表4，通过该过灰度输出在液晶面板5上显示图像。已配置。

