

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4824206号
(P4824206)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/20 (2006.01)**G02F 1/133 (2006.01)****G09G 3/36 (2006.01)****G09G 5/10 (2006.01)****H04N 5/202 (2006.01)**

G09G 3/20 641Q

G09G 3/20 611A

G09G 3/20 650L

G02F 1/133 550

G09G 3/36

請求項の数 9 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-192078 (P2001-192078)

(22) 出願日 平成13年6月25日 (2001.6.25)

(65) 公開番号 特開2003-5696 (P2003-5696A)

(43) 公開日 平成15年1月8日 (2003.1.8)

審査請求日 平成20年5月12日 (2008.5.12)

(73) 特許権者 511132247

ゲットナー・ファンデーション・エルエル
シーアメリカ合衆国デラウェア州19904,
ドーバー, スウィート 101, グリーン
トリー・ドライブ 160

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74) 代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74) 代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74) 代理人 100114591

弁理士 河村 英文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示データ処理回路及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の係数設定値の小数部分のべき乗値を記憶する記憶手段と、

前記入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の前記係数設定値の整数部分のべき乗値を演算するとともに、該演算値と前記記憶手段から読み出した値と前記出力表示データの階調数との乗算値を求める処理手段と、

前記入力表示データのとり得るすべての階調値に対応する前記処理手段の乗算値を格納して、前記入力表示データの階調値に対応する前記処理手段の乗算値を読み出すことによって、前記係数設定値に応じて前記入力表示データの階調値を出力表示データの階調値に変換するテーブル手段とを備えたことを特徴とする表示データ処理回路。

10

【請求項 2】

入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の係数設定値の小数部分のべき乗値と出力表示データの階調数との乗算値を記憶する記憶手段と、

前記入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の前記係数設定値の整数部分のべき乗値を演算するとともに、該演算値と前記記憶手段から読み出した値との乗算値を求める処理手段と、

前記入力表示データのとり得るすべての階調値に対応する前記処理手段の乗算値を格納して、前記入力表示データの階調値に対応する前記処理手段の乗算値を読み出すことによって、前記係数設定値に応じて前記入力表示データの階調値を出力表示データの階調値に変

20

換するテーブル手段とを備えたことを特徴とする表示データ処理回路。

【請求項 3】

前記係数設定値が任意の固定値であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示データ処理回路。

【請求項 4】

前記係数設定値が前記階調値の変化範囲内において可変であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示データ処理回路。

【請求項 5】

画素電極を複数行の走査線と複数列のデータ線とに対応して配列してなる液晶パネルに対して、前記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査する走査線駆動手段と、前記液晶パネルの各画素電極の V - T 特性に対応する基準階調電圧を発生する基準階調電圧発生手段と、前記基準階調電圧を用いて表示データの階調値をガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに順次各列のデータ線に供給するデータ線駆動手段とを備えた液晶表示装置であって、

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 記載の表示データ処理回路を備えて、入力表示データを係数設定値に応じて変換してから入力する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 6】

前記画素電極が走査線方向に順次繰り返して配列された赤、緑、青の画素電極からなり、前記基準階調電圧発生手段が、赤、緑、青の各列のデータ線の駆動ごとに各色の V - T 特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生し、前記データ線駆動手段が、前記各色の基準階調電圧を用いて対応する色の表示データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに前記各色の画素電極に対応する各列のデータ線に供給するとともに、前記表示データ処理回路が、入力表示データを各色ごとの係数設定値に応じて変換するように構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記表示データ処理回路が、赤、緑、青の各色の入力表示データを、各色の係数設定値に応じて、順次繰り返し変換して前記データ線駆動手段に対する出力表示データを生成することを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記表示データ処理回路を、赤、緑、青の各色の入力表示データに対応して備え、各色の係数設定値に応じて、それぞれ変換を行って出力表示データを生成するとともに、生成された出力表示データを各色ごとに順次選択して前記データ線駆動手段に対する出力表示データを生成することを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

表示画面上に前記表示データ処理回路に対する係数設定値を入力するためのウィンドウ手段を備え、該ウィンドウ手段を介して前記係数設定値を変更することによって、表示画面の画質を任意に変更可能に構成したことを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 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、入力表示データを係数設定値に応じて出力表示データに変換する機能を有する、表示データ処理回路及び液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、テレビジョン受像機等における表示装置としては、CRT (Cathode Ray Tube) が一般的であって、放送装置側では、表示用データとして CRT の輝度特性に応じたガンマ (γ) 特性を持つ表示用データを送信するようにしている。

これに対して、近年、次第に広く用いられるようになった液晶パネルは、CRT とは異な

10

20

30

40

50

る輝度（又は透過率）特性を有しているので、CRTに適合したガンマ特性を持つ表示用データに対応できるようにするためには、入力表示データと出力表示データとの間で、輝度特性の補償（ガンマ補正）を行う、表示データ処理回路を設けることが必要になる。表示データ処理回路においては、入力表示データと出力表示データとの関係を示すデータをルックアップテーブルに収容して、入力表示データの値に応じてルックアップテーブルの内容を読み出すことによって、入力表示データの値が変動した場合に、出力表示データの追従に遅れが生じないようにする方法がとられている。

【0003】

図11は、従来の表示データ処理回路の構成例を示したものである。この従来の表示データ処理回路は、図11に示すように、処理部101と、記憶部102と、ルックアップテーブル103とから概略構成されている。

10

処理部101は、MPU（Micro Processor Unit）（不図示）を有し、MPUがプログラムに従って動作することによって、ガンマ補正のための係数設定値に対応する表示用データを記憶部102から読み出して、ルックアップテーブル103のレジスタにセットする。記憶部102は、例えばフラッシュメモリからなり、すべての入力表示データに対応するすべての出力表示データを格納している。ルックアップテーブル103は、処理部101によって読み出された表示用データを保持し、保持されている表示用データにおける、入力表示データXに対応する値を、出力表示データYとして出力する。

【0004】

以下、図11，図12を参照して、従来の表示データ処理回路の動作を説明する。

20

図11に示された表示データ処理回路では、ルックアップテーブル103において、次式（1）に従って、入力表示データXと、出力表示データYとの変換を行う。

$$Y = (X / A)^Z \times B \quad \dots (1)$$

ここで、Xは入力表示データの階調値、Yは出力表示データの階調値、Zは小数点以下1桁までの正数からなる係数設定値（例えばガンマ値）、Aは入力表示データの階調数、Bは出力表示データの階調数であり、^はべき乗の演算を示している。

【0005】

記憶部102は、入力表示データXと係数設定値Zとの、とり得るすべての値に対応する $Y = (X / A)^Z \times B$ の値を、テーブルとして格納している。図12は、入力表示データ $X = 0 \sim 255$ ，係数設定値 $Z = 0 \sim 6.3$ ，入力表示データの階調数 $A = 256$ ，出力表示データの階調数 $B = 256$ の場合で、式（1）で求められる出力表示データの階調値を1桁目で四捨五入した値からなる、記憶部102のテーブルの内容を示している。処理部101は、係数設定値Zの値に応じて、入力表示データXのとり得るすべての値に対応する $(X / A)^Z \times B$ のデータを記憶部102から読み取って、ルックアップテーブル103に出力する。

30

ルックアップテーブル103は、入力された $(X / A)^Z \times B$ のデータをレジスタに保持し、入力表示データXの入力に応じて、入力表示データXの値に対応する $(X / A)^Z \times B$ の値を読み出して、出力表示データYとして出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

40

図11に示された表示データ処理回路では、ルックアップテーブル103のレジスタ値を生成するために必要な $(X / A)^Z \times B$ の値を、入力表示データXと係数設定値Zとのすべての値に対応して、記憶部102に格納している。

そのため、入力表示データXの階調値の範囲が広い場合や、係数設定値Zのとり得る値の範囲が広い場合には、記憶部102の記憶容量が大きくなり、従って、コストが上昇することを避けられないという問題があった。また、大量の記憶素子を使用するため、消費電力が増大するという問題があった。

【0007】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、入力表示データと出力表示データとの変換を行う際に、入力表示データXと係数設定値Zとの、すべての値に対応する出

50

力表示データYの値を、テーブルとして記憶部に格納する必要がなく、従って記憶部の記憶容量を削減することが可能な、表示データ処理回路及び液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0008】

【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記載の発明は表示データ処理回路に係り、入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の係数設定値の小数部分のべき乗値を記憶する記憶手段と、

上記入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の上記係数設定値の整数部分のべき乗値を演算するとともに、該演算値と上記記憶手段から読み出した値と上記出力表示データの階調数との乗算値を求める処理手段と、

上記入力表示データのとり得るすべての階調値に対応する上記処理手段の乗算値を格納して、上記入力表示データの階調値に対応する上記処理手段の乗算値を読み出すことによって、上記係数設定値に応じて上記入力表示データの階調値を出力表示データの階調値に変換するテーブル手段とを備えたことを特徴としている。

10

【0009】

また、請求項2記載の発明は、表示データ処理回路に係り、入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の係数設定値の小数部分のべき乗値と出力表示データの階調数との乗算値を記憶する記憶手段と、

上記入力表示データの階調値と該入力表示データの階調数との比の上記係数設定値の整数部分のべき乗値を演算するとともに、該演算値と上記記憶手段から読み出した値との乗算値を求める処理手段と、

上記入力表示データのとり得るすべての階調値に対応する上記処理手段の乗算値を格納して、上記入力表示データの階調値に対応する上記処理手段の乗算値を読み出すことによって、上記係数設定値に応じて上記入力表示データの階調値を出力表示データの階調値に変換するテーブル手段とを備えたことを特徴としている。

20

【0010】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の表示データ処理回路に係り、上記係数設定値が任意の固定値であることを特徴としている。

【0011】

また、請求項4記載の発明は、請求項1又は2記載の表示データ処理回路に係り、上記係数設定値が上記階調値の変化範囲内において可変であることを特徴としている。

30

【0012】

また、請求項5記載の発明は、液晶表示装置に係り、画素電極を複数行の走査線と複数列のデータ線とに対応して配列してなる液晶パネルに対して、上記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査する走査線駆動手段と、上記液晶パネルの各画素電極のV-T特性に対応する基準階調電圧を発生する基準階調電圧発生手段と、上記基準階調電圧を用いて表示データの階調値をガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに順次各列のデータ線に供給するデータ線駆動手段とを備えた液晶表示装置であって、

請求項1乃至4のいずれか1記載の表示データ処理回路を備えて、入力表示データを係数設定値に応じて変換してから入力するように構成されていることを特徴としている。

40

【0013】

また、請求項6記載の発明は、請求項5記載の液晶表示装置に係り、上記画素電極が走査線方向に順次繰り返して配列された赤、緑、青の画素電極からなり、上記基準階調電圧発生手段が、赤、緑、青の各列のデータ線の駆動ごとに各色のV-T特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生し、上記データ線駆動手段が、上記各色の基準階調電圧を用いて対応する色の表示データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに上記各色の画素電極に対応する各列のデータ線に供給するとともに、上記表示データ処理回路が、入力表示データを各色ごとの係数設定値に応じて変換するように構成されていることを特徴としている。

50

【 0 0 1 4 】

また、請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の液晶表示装置に係り、上記表示データ処理回路が、赤，緑，青の各色の入力表示データを、各色の係数設定値に応じて、順次繰り返し変換して上記データ線駆動手段に対する出力表示データを生成することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 6 記載の液晶表示装置に係り、上記表示データ処理回路を、赤，緑，青の各色の入力表示データに対応して備え、各色の係数設定値に応じて、それぞれ変換を行って出力表示データを生成するとともに、生成された出力表示データを各色ごとに順次選択して上記データ線駆動手段に対する出力表示データを生成することを特徴としている。

10

【 0 0 1 6 】

また、請求項 9 記載の発明は、請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 記載の液晶表示装置に係り、表示画面上に上記表示データ処理回路に対する係数設定値を入力するためのウィンドウ手段を備え、該ウィンドウ手段を介して上記係数設定値を変更することによって、表示画面の画質を任意に変更可能に構成したことを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

【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。

20

第 1 実施例

図 1 は、この発明の第 1 実施例である表示データ処理回路の構成を示すブロック図、図 2 は、この例の記憶部におけるテーブルの内容を例示する図、図 3 は、記憶部の値の有効桁数が 1 の場合の入力表示データと出力表示データの誤差を示す図、図 4 は、記憶部の値の有効桁数が 1 の場合の入力表示データに対する出力表示データの精度を示す図、図 5 は、記憶部の値の有効桁数が 3 の場合の入力表示データと出力表示データの誤差を示す図、図 6 は、記憶部の値の有効桁数が 3 の場合の入力表示データに対する出力表示データの精度を示す図である。

【 0 0 1 8 】

この例の表示データ処理回路は、図 1 に示すように、処理部 1 と、記憶部 2 と、ルックアップテーブル 3 とから概略構成されている。

30

処理部 1 は、M P U を有し、M P U がプログラムに従って動作することによって、係数設定値 Z の整数部分によって整数べき乗の計算を行った値と、係数設定値の小数部分について記憶部 2 から読み出した値と、階調数 B との乗算を行って、演算結果を、ルックアップテーブル 3 のレジスタにセットする。

記憶部 2 は、例えばフラッシュメモリからなり、係数設定値 Z の小数部分と入力表示データ X との、すべての値に対応する演算結果のデータからなるテーブルを格納している。ルックアップテーブル 3 は、処理部 1 によって求められた、係数設定値 Z の場合の、すべての X の値に対する演算結果のデータを保持して、入力表示データ X に対応する値を出力表示データ Y として出力する。

40

【 0 0 1 9 】

以下、図 1 乃至図 6 を参照して、この例の表示データ処理回路の動作を説明する。

図 1 に示された表示データ処理回路では、ルックアップテーブル 3 において、前掲の (1) 式に基づいて、入力表示データ X と出力表示データ Y との変換の処理を行うが、この際、処理部 1 では、式 (1) を次のように変形して、入力表示データ X に対応する出力表示データ Y を求める演算処理を行う。

$$\begin{aligned} Y &= (X / A)^Z \cdot B \\ &= (X / A)^{a+b} \cdot B \\ &= (X / A)^a \cdot (X / A)^b \cdot B \quad \dots (2) \end{aligned}$$

ここで、a は係数設定値 Z の整数部 (a 0)、b は係数設定値 Z の小数部 (0 b 0

50

．9； b は小数点以下1桁の値）である。なお、 X 、 Y 、 A 、 B は、図11に示された従来例の場合と同様である。

【0020】

処理部1は、プログラムに従って、整数べき乗演算部4において、 (X/A) に対して整数べき乗の演算を行うことによって、 $(X/A)^a$ の値を求めるとともに、記憶部2に予め格納されている $(X/A)^b$ の値を読み出し、乗算部5において、 $(X/A)^a$ の値と、 $(X/A)^b$ の値と、階調数 B との乗算を、同じ X の値ごとに行うことによって、入力表示データ X のすべての値に対応する表示データ $(X/A)^a \cdot (X/A)^b \cdot B$ を整数値として求めて、ルックアップテーブル3のレジスタ値として出力する。

図2は、記憶部2における、入力表示データ $X = 0 \sim 255$ 、係数設定値 $Z = 0 \sim 0.9$ の場合の、 $(X/A)^b$ の値を記述するテーブルの内容を示し、有効桁数3の場合を例示している。図2に示されるように、記憶部2のテーブルの内容は、図12に示された従来例の場合の記憶部102のテーブルの内容と比べて、明らかに縮小されている。

ルックアップテーブル3は、そのレジスタに処理部1から出力された表示データを保持し、入力表示データ X の値に対応する、 $(X/A)^a \cdot (X/A)^b \cdot B$ の値を、出力表示データ Y として出力する。

【0021】

このように、この例の表示データ処理回路では、 $(X/A)^b$ の値を記憶部2にテーブルとして持ち、処理部1で演算によって求めた $(X/A)^a$ の値と、記憶部2から読み出した $(X/A)^b$ の値と、 B の値とを乗算して、出力表示データ Y を求めてルックアップテーブル3に格納するようにしている。これは、MPUによる演算によって、整数べき乗の演算は容易に行うことができるが、小数べき乗の演算は通常困難なためである。

この場合、記憶部2における $(X/A)^b$ の値の有効桁数によって、出力表示データ Y が理想値との誤差を持つことになる。また、ルックアップテーブル3におけるレジスタ値は整数であるため、四捨五入や切り捨て等の処理が行われる。

そこで、誤差を少なくして、出力表示データ Y の精度を高くするためには、記憶部2における、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数を増やせばよい。例えば、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数を3桁とし、処理部1の演算結果を四捨五入する場合に、係数設定値 Z の値を0から6.3の範囲で変化させるものとして検証すると、誤差は1よりも小さい値となる。

【0022】

ここで、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数による、処理部1の演算結果の誤差について、さらに詳細に説明する。なお、以下においては、係数設定値 $Z = a + b = 2.2$ 、 $a = 2$ 、 $b = 0.2$ 、 $A = 256$ 、 $B = 256$ の場合について述べる。

図3において、(a)は、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数が1の場合の、入力表示データ X と、 $(X/A)^b$ の値との対応を示し、(b)は、この場合の入力表示データ X と、出力表示データ Y の理想値と演算結果(設定値)、及び理想値と設定値との誤差との関係を示している。ここで、理想値は $(X/256)^{2.2}$ で求めた値であり、設定値は、 $b = 0.2$ の場合の記憶部2の値と、 $(X/256)^2$ とを掛けて、四捨五入した値である。

また、誤差は、(理想値 - 設定値)の値であって、図3からその値が1以上であり、従って、1階調値以上の誤差を生じることがわかる。

図4は、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数1の場合の、入力表示データ X と出力表示データ Y との入出力特性を示したものであって、理想値に対する設定値の精度を示し、誤差が1階調値以上になる場合があることが示されている。

【0023】

図5において、(a)は、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数が3の場合の、入力表示データ X と、 $(X/A)^b$ の値との対応を示し、(b)は、この場合の入力表示データ X と、出力表示データ Y の理想値と演算結果(設定値)、及び理想値と設定値との誤差との関係を示している。ここで、理想値は $(X/256)^{2.2}$ で求めた値であり、設定値は、 $b = 0.2$ の場合の記憶部2の値と、 $(X/256)^2$ とを掛けて、四捨五入した値である。

また、誤差は、(理想値 - 設定値)の値であって、図5からその値が1以下であり、従っ

10

20

30

40

50

て、誤差が1階調値以内であることがわかる。

図6は、 $(X/A)^b$ の値の有効桁数3の場合の、入力表示データXと出力表示データYとの入出力特性を示したものであって、理想値に対する設定値の精度を示し、誤差が1階調値以内であることが示されている。

【0024】

このように、この例の表示データ処理回路によれば、係数設定値による入力表示データと出力表示データとのデータ変換処理を、少ない記憶容量の記憶部を用いて、高い精度で行うことができる。

【0025】

第2実施例

図7は、この発明の第2実施例である液晶表示装置の構成例を示すブロック図、図8は、この例の場合の表示データ処理回路における入力表示データと出力表示データとの対応の一例を示す図、図9は、この例の場合の表示データ処理回路における入力表示データと出力表示データとの対応の他の例を示す図、図10は、この例における画質調整用表示画面の例を示す図である。

この例の液晶表示装置は、図7に示すように、表示データ処理回路11と、表示制御部12と、スキャンドライバ13と、データドライバ14と、液晶パネル15と、基準階調電圧発生回路16とから概略構成されている。

【0026】

表示データ処理回路11は、図1に示された実施例の場合と同様の構成を有し、画像信号発生部(不図示)から時分割的に入力される、赤(R)、緑(G)、青(B)の入力画像データ D_{Ri} 、 D_{Gi} 、 D_{Bi} に対して、順次、対応する係数設定値Zによってガンマ補正の処理を行って、赤、緑、青の出力画像データ D_R 、 D_G 、 D_B を出力する。表示制御部12は、水平同期信号 S_H 、垂直同期信号 S_V 及びクロック信号CLKに応じて、スキャンドライバ13に走査信号を制御するためのスキャンクロック SC_K を出力し、データドライバ14にデータ出力を制御するためのデータクロック DC_K を出力するとともに、赤、緑、青の出力画像データ D_r 、 D_g 、 D_b を、順次繰り返して出力する。

スキャンドライバ13は、スキャンクロック SC_K に同期して、液晶パネル15の行方向に設けられた複数の走査線に順次、走査信号を出力する。データドライバ14は、表示色ごとに、基準階調電圧発生回路16からの基準階調電圧に基づいて、表示データ処理回路11からの階調値を示す出力画像データ D_r 、 D_g 、 D_b に応じて、ガンマ補正された各色の出力電圧を発生し、データクロック DC_K に同期して、液晶パネル15の列方向に設けられた各色のデータ線に順次供給する。

【0027】

液晶パネル15は、各走査線とデータ線の交点ごとに、赤、緑、青の画素電極を、例えば走査線方向に順次、繰り返して配列されている。そして、赤、緑、青の1組の画素電極によってカラーの1画素を構成し、このような画素が、行方向と列方向にマトリクス状に配列されて、カラーの1画面を形成している。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、それぞれのデータ線の信号レベルに応じて発光することによって、液晶

パネルの画像表示が行われるようになっている。

基準階調電圧発生回路16は、データ線の信号電圧を生成するための基準階調電圧を発生して、データドライバ14に供給する。基準階調電圧は、通常、複数の階調値範囲に対応して複数の異なる値が与えられる。

【0028】

以下、図7乃至図10を参照して、この例の液晶表示装置の動作を説明する。

図7に示された液晶表示装置において、例えば列方向に640画素を配列し、行方向に480画素を配列した液晶パネル15に対して、表示制御部12から、同期データに応じて、スキャンドライバ13にスキャンクロック SC_K を出力し、データドライバ14にデータクロック DC_K を出力する。

10

20

30

40

50

これによって、スキャンドライバ13では、スキャンクロックSCKごとに、1フィールドの画面を形成する各走査線に対して走査信号を順次出力するので、各走査線に接続されたTFTがオンになって、その走査線に接続された各画素電極にそれぞれのデータ線から信号電圧が供給される状態となる。

また、データドライバ14では、表示制御部12からの、赤、緑、青の各色の画像データ D_r 、 D_g 、 D_b に対して、基準階調電圧発生回路26からの基準階調電圧を用いて、液晶パネル15における信号電圧V-輝度(透過率)T特性が、所望のガンマ値になるように補正を行った信号電圧を生成して、それぞれのデータ線に出力することによって、各画素電極が所要の輝度(透過率)で発光して画像表示が行われる。

【0029】

この際、表示データ処理回路11では、ルックアップテーブル3によって、入力された各色の入力画像データに対して、順次、各色に対応する係数設定値Zによってガンマ補正の処理を行って、各色の出力画像データを生成して、表示制御部12に供給することによって、液晶パネル15において、そのV-T特性に適合した画質の画像表示を行わせることができる。

この場合の入力表示データと出力表示データとの対応関係は、係数設定値の与えかたによって異なり、これによって、表示される画像の画質が変化する。

【0030】

図8は、ルックアップテーブル3における、係数設定値Zに基づく入力表示データXと出力表示データYとの対応の一例を示したものであって、係数設定値Zが固定の場合を示している。

図8において、点線は $Z = 0.5$ の場合、実線は $Z = 1$ の場合、一点鎖線は $Z = 2.5$ の場合をそれぞれ示している。

このような、係数設定値Zを固定とする画質調整方法は、入力表示データの輝度(透過率)の大小にかかわらず、入力表示データの画質に対して、出力表示データの画質を常に一定の割合で変化させたいような場合に適している。

【0031】

また、図9は、ルックアップテーブルにおける、係数設定値Zに基づく入力表示データXと出力表示データYとの対応の他の例を示したものであって、係数設定値Zが可変の場合を示している。

図9においては、実線で示す $Z = 1$ 固定の場合と対比して、破線によって、入力表示データの階調値が1付近では $Z = 0.5$ であり、入力表示データの階調値が63付近では $Z = 2.5$ であり、入力表示データが中間の階調値では $Z = 1$ となる場合の出力表示データを例示している。

このような、係数設定値Zを可変とする画質調整方法は、入力表示データの輝度(透過率)が小さい場合と大きい場合とで、画質を変化させる程度を変えたいような場合に適している。

【0032】

図10は、この例の液晶表示装置における画質調整用表示画面の例を示したものであって、液晶表示装置における画質調整方法の一例を示している。

この例は、OSD(On Screen Display)方式による画質調整用表示画面を示し、パソコン用のモニタを構成する液晶表示装置における、通常の表示画面21の一部に画質設定ウィンドウ22を設け、キーパッドや赤外線を利用したりリモートコントローラ等の入力装置を用いて、画質設定ウィンドウ22内において、係数設定値(ガンマ値)を所定位置に数値によって設定したり、又は係数設定値の目盛りを指定したりすることによって、係数設定値を固定的に指示することができる。

また、画質設定ウィンドウ22内において、入力階調値の複数の範囲ごとに異なる係数設定値を指定するように構成して、係数設定値を可変にすることも可能である。

これらの場合、モニタ側の読み取り回路が、設定された係数設定値を読み取って、表示データ処理回路11に係数設定値を指示し、表示データ処理回路11が、指示された係数設

10

20

30

40

50

定値に応じて入力表示データと出力表示データとの変換を行うことによって、ユーザは、液晶パネルの表示画面を好みの画質に調整することができる。

【 0 0 3 3 】

このように、この例の液晶表示装置によれば、係数設定値による入力表示データと出力表示データとのデータ変換処理を、少ない記憶容量の記憶部を用いて、高い精度で行うことができるとともに、外部から係数設定値を指定して画質を変更することによって、より好適な画像表示を行わせることもできる。

【 0 0 3 4 】

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ってもこの発明に含まれる。例えば、第 1 実施例の場合に、表示データ処理回路の処理部 1 で $(\times B)$ の演算を行う代わりに、記憶部 2 に、入力表示データ X のすべての値に対応する $(X / A)^{\wedge} Z \times B$ のデータを格納しておいて、処理部 1 が、係数設定値 Z の値に応じて、 $(X / A)^{\wedge} Z \times B$ のデータを読み出してルックアップテーブル 3 に書き込むようにしてもよい。また、第 2 実施例の液晶表示装置において、表示データ処理回路を 3 組設けて、赤、緑、青の各色の表示データの処理を並列に行い、表示制御部 1 2 において、各色の出力を順次切り替えてデータドライバ 2 4 に供給するようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上、説明したように、この発明の表示データ処理回路及び液晶表示装置によれば、係数設定値に応じて、入力表示データから出力表示データに変換する際に、係数設定値の整数部分に対応するデータは処理部がべき乗の演算処理を行って生成するとともに、係数設定値の小数部分に対応するデータのみを予め記憶部に記憶させておいて、演算処理して生成したデータと記憶部から読み出したデータとを乗算して得た結果によって、入力表示データに対応する出力表示データを得るようにしたので、係数設定値によって入力表示データと出力表示データとのデータ変換を行う処理を、少ない記憶容量の記憶部を用いて、高い精度で行うことができ、これによって、記憶部の消費電力を低減することができる。さらに、この発明の表示データ処理回路を適用した液晶表示装置によれば、外部から係数設定値を指定して任意に画質を変更することができるので、ユーザの好みに合わせた、より好適な画像表示を行わせることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例である表示データ処理回路の構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施例の記憶部におけるテーブルの内容を例示する図である。

【図 3】記憶部の値の有効桁数が 1 の場合の入力表示データと出力表示データの誤差を示す図である。

【図 4】記憶部の値の有効桁数が 1 の場合の入力表示データに対する出力表示データの精度を示す図である。

【図 5】記憶部の値の有効桁数が 3 の場合の入力表示データと出力表示データの誤差を示す図である。

【図 6】記憶部の値の有効桁数が 3 の場合の入力表示データに対する出力表示データの精度を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 実施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 8】本実施例の場合の表示データ処理回路における入力表示データと出力表示データとの対応の一例を示す図である。

【図 9】本実施例の場合の表示データ処理回路における入力表示データと出力表示データとの対応の他の例を示す図である。

【図 10】本実施例における画質調整用表示画面の例を示す図である。

【図 11】従来例の表示データ処理回路の構成例を示す図である。

【図 12】従来例の場合の記憶部におけるテーブルの内容を例示する図である。

【符号の説明】

10

20

30

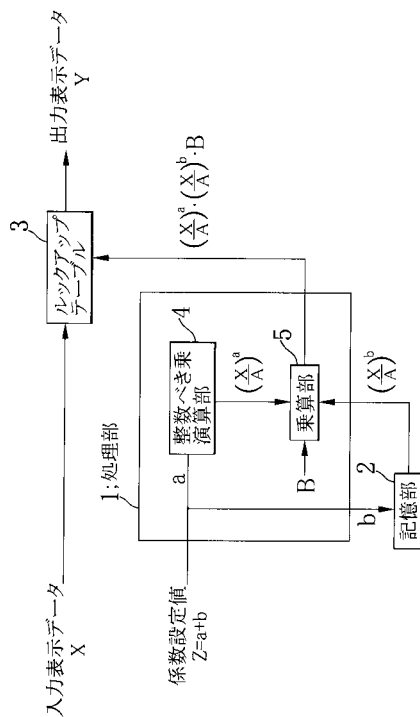
40

50

- | | |
|-----|------------------------|
| 1 | 処理部（処理手段） |
| 2 | 記憶部（記憶手段） |
| 3 | ルックアップテーブル（テーブル手段） |
| 4 | 整数べき乗演算部 |
| 5 | 乗算部 |
| 1 1 | 表示データ処理回路 |
| 1 2 | 表示制御部 |
| 1 3 | スキャンドライバ（走査線駆動手段） |
| 1 4 | データドライバ（データ線駆動手段） |
| 1 5 | 液晶パネル |
| 1 6 | 基準階調電圧発生回路（基準階調電圧発生手段） |
| 2 1 | 表示画面 |
| 2 2 | 画質設定ウィンドウ（ウィンドウ手段） |

10

【 図 1 】



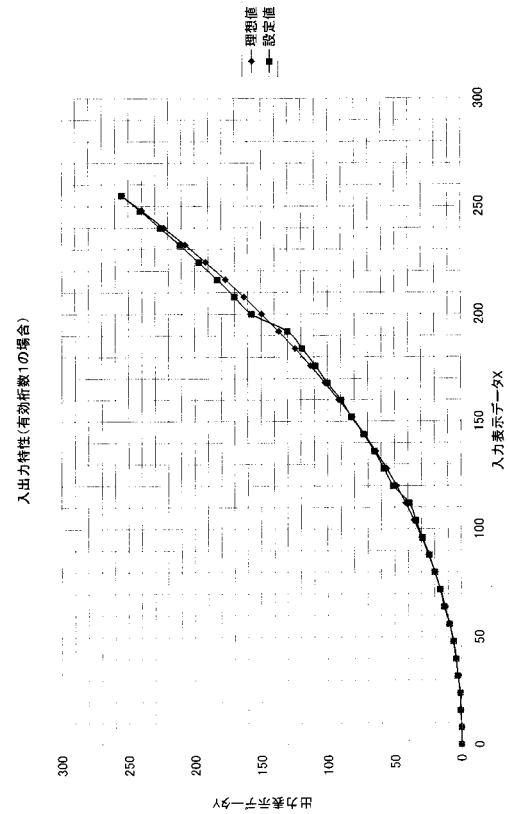
【圖 2】

[illegible]

【図 3】

(a)		(b)			
記憶部 有効桁数 1		理想		設定値	誤差
X(Input)	b=0.2	X(Input)	Y(Output)	Y(Output)	
0	0	0	0	0	0
8	0.5	8	0.125588	0	0.125588
16	0.6	16	0.577053	1	0.422947
24	0.6	24	1.408045	1	0.408045
32	0.7	32	2.65144	3	0.34856
40	0.7	40	4.331953	4	0.331953
48	0.7	48	6.469676	6	0.469676
56	0.7	56	9.081664	9	0.081664
64	0.8	64	12.18282	13	0.817183
72	0.8	72	15.78641	16	0.213594
80	0.8	80	19.90443	20	0.09557
88	0.8	88	24.54786	24	0.547861
96	0.8	96	29.72682	29	0.726823
104	0.8	104	35.45073	34	1.450726
112	0.8	112	41.72837	39	2.728371
120	0.9	120	48.56803	51	2.431966
128	0.9	128	55.97753	58	2.022472
136	0.9	136	63.96426	65	1.03574
144	0.9	144	72.53528	73	0.464724
152	0.9	152	81.69729	82	0.302705
160	0.9	160	91.45675	90	1.456746
168	0.9	168	101.8198	100	1.819791
176	0.9	176	112.7924	109	3.792352
184	0.9	184	124.3801	119	5.380126
192	0.9	192	136.5886	130	6.58861
200	1	200	149.4231	157	7.576889
208	1	208	162.8888	170	7.111239
216	1	216	176.9905	183	6.009467
224	1	224	191.7332	197	5.266754
232	1	232	207.1216	211	3.87842
240	1	240	223.1601	226	2.839916
248	1	248	239.8532	241	1.14682
255	1	255	255	255	0

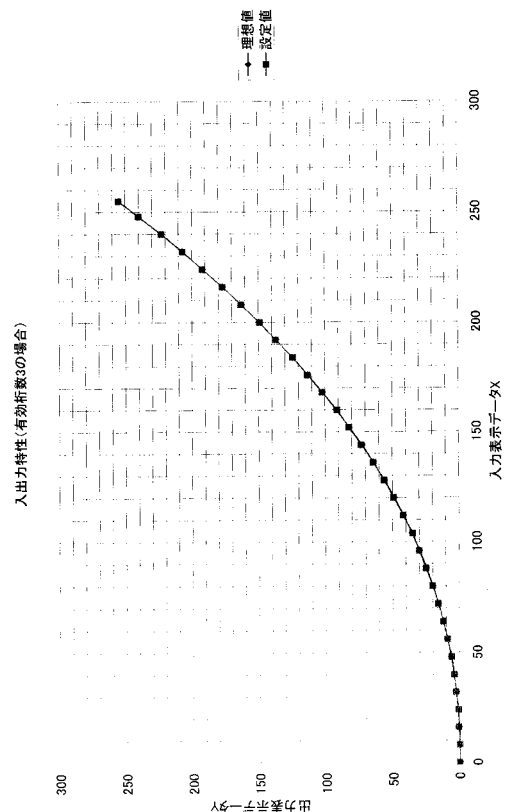
【図 4】



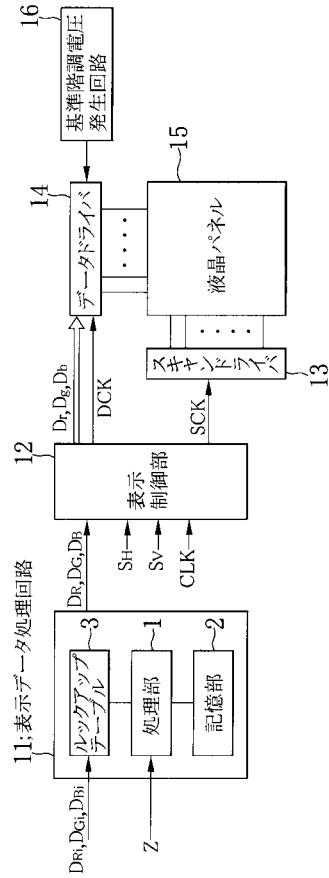
【図 5】

(a)		(b)			
記憶部 有効桁数 3		理想		設定値	誤差
X(Input)	b=0.2	X(Input)	Y(Output)	Y(Output)	
0	0	0	0	0	0
8	0.5	8	0.125588	0	0.125588
16	0.575	16	0.577053	1	0.422947
24	0.623	24	1.408045	1	0.408045
32	0.66	32	2.65144	3	0.34856
40	0.69	40	4.331953	4	0.331953
48	0.716	48	6.469676	6	0.469676
56	0.738	56	9.081664	9	0.081664
64	0.758	64	12.18282	12	0.182817
72	0.777	72	15.78641	16	0.213594
80	0.793	80	19.90443	20	0.09557
88	0.808	88	24.54786	25	0.452139
96	0.823	96	29.72682	30	0.273177
104	0.836	104	35.45073	35	0.450726
112	0.848	112	41.72837	42	0.271629
120	0.86	120	48.56803	49	0.431966
128	0.871	128	55.97753	56	0.022472
136	0.882	136	63.96426	64	0.03574
144	0.892	144	72.53528	73	0.464724
152	0.902	152	81.69729	82	0.302705
160	0.911	160	91.45675	91	0.456746
168	0.92	168	101.8198	102	0.180209
176	0.929	176	112.7924	113	0.207648
184	0.937	184	124.3801	124	0.380126
192	0.945	192	136.5886	137	0.41139
200	0.953	200	149.4231	149	0.423111
208	0.96	208	162.8888	163	0.111239
216	0.967	216	176.9905	177	0.009467
224	0.974	224	191.7332	192	0.266754
232	0.981	232	207.1216	207	0.12158
240	0.988	240	223.1601	223	0.160084
248	0.994	248	239.8532	240	0.14682
255	1	255	255	255	0

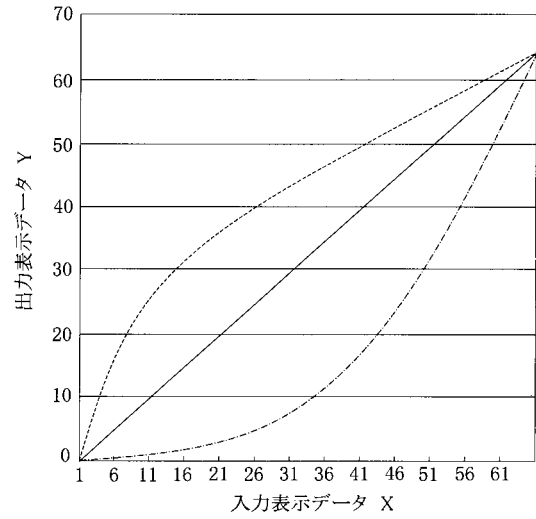
【図 6】



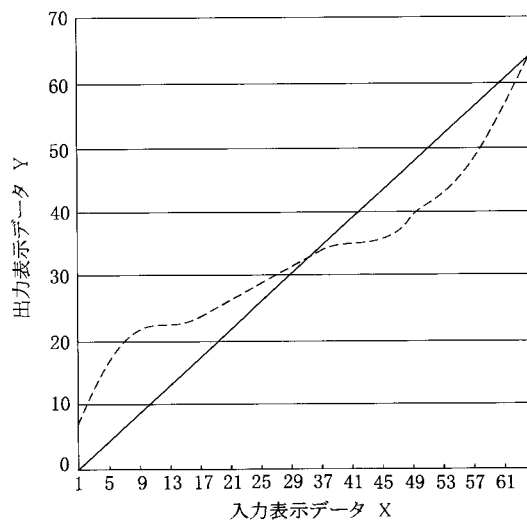
【図 7】



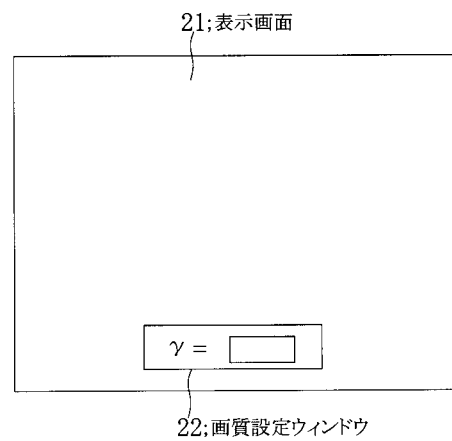
【図 8】

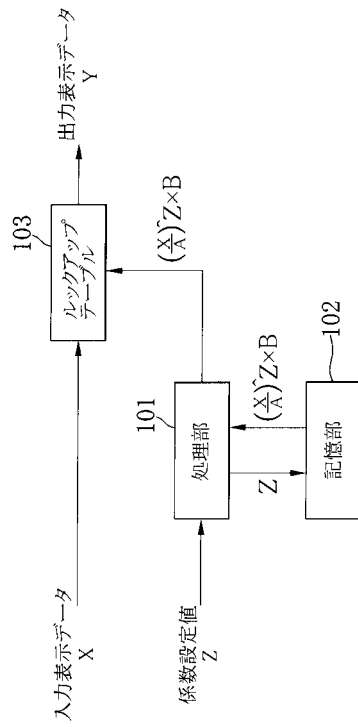


【図 9】



【図 10】





X	Y	0	0.1	0.2	0.3	0.4		2		6.2	6.3
0	255	0	0	0	0	0		0		0	0
1	255	146	84	48	28	16		0		0	0
2	255	171	105	67	43	25		0		0	0
3	255	163	106	67	43	25		0		0	0
4	255	168	111	73	48	28		0		0	0
5	255	172	116	78	53	31		0		0	0
.	.	.	.	.	.	.		.		.	.
.	.	.	.	.	.	.		.		.	.
127	255	238	222	207	193	180		63		3	3
128	255	238	222	207	194	181		64		3	3
129	255	238	222	208	194	181		65		4	3
.	.	.	.	.	.	.		.		.	.
.	.	.	.	.	.	.		.		.	.
250	255	254	254	253	253	253		245		225	225
251	255	254	254	253	253	253		247		231	231
252	255	254	254	254	254	254		249		237	237
253	255	254	254	254	254	254		251		243	243
254	255	254	254	254	254	254		253		245	245
255	255	255	255	255	255	255		255		255	255

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 4 N	5/66	(2006.01)	G 0 9 G	5/10 Z
H 0 4 N	9/69	(2006.01)	H 0 4 N	5/202
			H 0 4 N	5/66 A
			H 0 4 N	9/69

(74)代理人 100118407
弁理士 吉田 尚美

(74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子

(74)代理人 100125036
弁理士 深川 英里

(74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二

(74)代理人 100154298
弁理士 角田 恭子

(74)代理人 100162330
弁理士 広瀬 幹規

(74)代理人 100166268
弁理士 田中 祐

(74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一

(74)代理人 100161001
弁理士 渡辺 篤司

(72)発明者 伊藤 正厚
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開平06-245221(JP,A)
特開平11-112836(JP,A)
特開平08-221040(JP,A)
特開2001-042833(JP,A)
特開2001-112015(JP,A)
特開平09-288468(JP,A)
特開平11-143379(JP,A)
特開2000-338922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38
G09G 5/00 - 5/42
G02F 1/133
H04N 5/202
H04N 5/66
H04N 9/69

专利名称(译)	显示数据处理电路和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4824206B2	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	JP2001192078	申请日	2001-06-25
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	ゲットナー・粉底・エルエル海洋		
[标]发明人	伊藤正厚		
发明人	伊藤 正厚		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36 G09G5/10 H04N5/202 H04N5/66 H04N9/69		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/20 G09G2320/0276 G09G2320/0285		
FI分类号	G09G3/20.641.Q G09G3/20.611.A G09G3/20.650.L G02F1/133.550 G09G3/36 G09G5/10.Z H04N5/202 H04N5/66.A H04N9/69		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC22 2H093/NC28 2H093/NC32 2H093/NC50 2H093/ND20 2H193/ZA02 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF46 5C006/AF85 5C006/BC16 5C006/FA02 5C006/FA47 5C006/FA54 5C006/FA56 5C021/PA67 5C021/PA78 5C021/PA80 5C021/XA34 5C058/AA06 5C058/BA13 5C058/BB14 5C066/AA03 5C066/BA20 5C066/CA01 5C066/EC05 5C066/GA01 5C066/KE03 5C066/KE09 5C066/KE17 5C066/KM13 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF09 5C080/GG08 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C082/BA12 5C082/BA35 5C082/BB51 5C082/BD02 5C082/CA11 5C082/CB10 5C082/DA71 5C082/MM10 5C182/AA02 5C182/AA03 5C182/AB01 5C182/AB02 5C182/AC02 5C182/AC03 5C182/AC12 5C182/AC39 5C182/BA01 5C182/BA03 5C182/CA12 5C182/DA18 5C182/DA22		
代理人(译)	河村 英文 吉田直美 中村綾子 角田恭子 田中宇 德本光一 渡边淳		
其他公开文献	JP2003005696A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在根据系数设定值转换输入显示数据和输出显示数据时，减小用于存储转换数据的存储单元的容量。一种显示数据处理电路所公开包括存储输入显示数据的灰度的数量和输入的显示数据的灰度值之比的系数的设定值的小数部分的指数值的存储单元2中，输入以及计算所述输入的显示数据的灰度的数量和显示数据，从存储部2读出的输出的显示数据所计算的值和值的灰度的灰度值之比的系数设定值的整数部分的功率值处理单元1的乘法值对应于输入显示数据的所有可能的色调值，并存储与输入的显示数据的色调值对应的处理单元1的乘积值通过读取乘积值，和用于根据系数设定值转换输入的显示数据的输出的显示数据的灰度值的灰度值的查找表3。

