

(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2006-338016

(P2006-338016A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
H04N 1/407 (2006.01)	H04N 1/40 1O1E	5B057
G06T 5/00 (2006.01)	G06T 5/00 1OO	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621F	5C077
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-150236 (P2006-150236)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国443-742京畿道水原市靈通 区梅灘洞416
(22) 出願日	平成18年5月30日(2006.5.30)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	10-2005-0045626	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成17年5月30日(2005.5.30)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

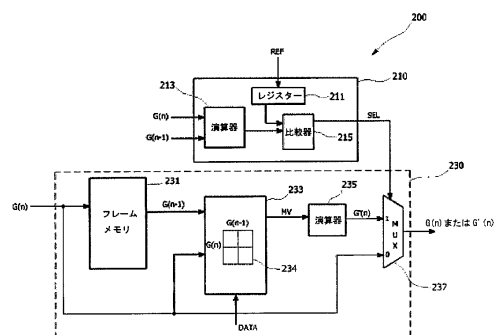
(54) 【発明の名称】 選択的に階調値を補正する方法、回路、及びディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】階調値補正方法、補正回路、及びこれを備えるディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】階調値補正回路は、選択信号発生回路と階調値選択回路を備える。選択信号発生回路は、現在フレームの階調値と以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値との比較結果による選択信号を発生させる。階調値選択回路は、前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する。階調値補正方法は、前記階調値補正回路によって具現される。前記階調値補正回路と補正方法は、携帯用中小型LCDの応答速度を向上させうる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスプレイ装置の階調値(gray-scale value)を補正する方法において、
基準値に対する前記ディスプレイ装置の現在フレームの階調値と以前フレームの階調値との間の差値(difference)に応答して、前記ディスプレイ装置の前記現在フレームの階調値または前記現在フレームの補正された階調値を選択的に提供する段階を含むことを特徴とする階調値補正方法。

【請求項 2】

前記選択的に提供する段階は、
前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値との間の前記差値が前記基準値を超過すれば、前記現在フレームの補正された階調値を提供する段階と、
前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値との間の前記差値が前記基準値より小さければ、前記現在フレームの階調値を提供する段階と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の階調値補正方法。 10

【請求項 3】

前記方法は、
ルックアップテーブル(look-up table)での値をインターポレーションすることで、前記補正された階調値を決める段階をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の階調値補正方法。 20

【請求項 4】

前記方法は、
前記現在フレームに対して、選択的に提供された前記階調値または前記補正された階調値を前記ディスプレイ装置に印加する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の階調値補正方法。 20

【請求項 5】

前記ディスプレイ装置は、
液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の階調値補正方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法を遂行して、ディスプレイ装置の階調値を補正する回路。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の方法を遂行して、ディスプレイ装置の階調値を補正する回路。 30

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法を遂行して、階調値を補正する回路を備える液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 2 に記載の方法を遂行して、階調値を補正する回路を備える液晶表示装置。

【請求項 10】

階調値補正方法において、
基準値を設定する段階と、
現在フレームの階調値と以前フレームの階調値との差値と前記基準値を比べる段階と、
比較結果に基づいて前記現在フレームの階調値と補正階調値のうち、何れか一つの階調値を出力する段階と、を備えることを特徴とする階調値補正方法。 40

【請求項 11】

前記補正階調値は、データ貯蔵回路に貯蔵された多数の測定階調値に対するデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値に対するデータに基づいて生成されることを特徴とする請求項 10 に記載の階調値補正方法。

【請求項 12】

前記基準値を設定する段階は、前記基準値を 0 ないし 7 のうちで、何れか一つに設定する段階であることを特徴とする請求項 10 に記載の階調値補正方法。

【請求項 13】

前記何れか一つの階調値を出力する段階は、 50

前記差値が前記設定された基準値より大きい場合、前記補正階調値を出力して、それ以外の場合には、前記現在フレームの階調値を出力する段階を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の階調値補正方法。

【請求項 14】

階調値補正回路において、

現在フレームの階調値と以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値との比較結果による選択信号を発生する選択信号発生回と、

前記選択信号に応答して、前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値選択回路と、を備えることを特徴とする階調値補正回路。

10

【請求項 15】

前記選択信号発生回路は、

外部から入力される前記基準値を貯蔵するためのレジスターと、

前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、前記計算された差値を出力するための演算器と、

前記レジスターに貯蔵された前記基準値と前記演算回路から出力された差値とを受信して、これらの大きさを比べて、その比較結果による前記選択信号を出力するための比較器と、を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の階調値補正回路。

【請求項 16】

前記階調値選択回路は、

多数の測定階調値に対するデータを貯蔵しており、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値に基づいて前記多数の測定階調値に対するデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値に対するデータを出力するためのデータ貯蔵回路と、

20

前記データ貯蔵回路から出力された前記少なくとも一つの測定階調値についてのデータを演算して、演算結果による前記補正階調値を出力するための演算器と、

前記演算器から出力された前記補正階調値と前記現在フレームの階調値とを受信して、前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と前記補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力するための選択回路と、を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の階調値補正回路。

30

【請求項 17】

前記データ貯蔵回路は、

少なくとも三つの測定階調値についてのデータを同時にアクセスできるバスライン構造を持つことを特徴とする請求項 16 に記載の階調値補正回路。

【請求項 18】

ディスプレイ装置において、

各々が対応するゲート線と対応するデータ線との交点に形成された多数の画素を備える液晶表示パネルと、

現在フレームの階調値と以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と基準値の比較結果による選択信号に応答して、前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値補正回路と、

40

前記階調値補正回路から出力された階調値に相応する電圧を前記液晶表示パネルの対応するデータ線に印加するためのデータドライバーと、

ゲートオン信号を前記液晶表示パネルの対応するゲート線に印加するためのゲートドライバーと、を備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 19】

前記階調値補正回路は、

前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、前記計算された差値と前記基準値との比較結果による前記選択信号を発生する選択信号発生回路と、

50

前記選択信号に応答して、前記現在フレームの階調値と前記補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値選択回路と、を備えることを特徴とする請求項 18 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 20】

前記選択信号発生回路は、
前記基準値を貯蔵するためのレジスターと、
前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値を出力するための演算器と、
前記レジスターに貯蔵された前記基準値と前記演算器から出力された差値とを受信して、これらを比べて、その比較結果による前記選択信号を出力するための比較器と、を備えることを特徴とする請求項 19 に記載のディスプレイ装置。 10

【請求項 21】

前記階調値選択回路は、
多数の測定階調値についてのデータを貯蔵しており、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値に基づいて前記多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータを出力するためのデータ貯蔵回路と、
前記データ貯蔵回路から出力された前記少なくとも一つの測定階調値についてのデータを演算して、演算結果による前記補正階調値を出力するための演算器と、
前記演算器から出力された前記補正階調値と前記現在フレームの階調値とを受信して、前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と前記補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力するための選択回路と、を備えることを特徴とする請求項 19 に記載のディスプレイ装置。 20

【請求項 22】

前記データ貯蔵回路は、
少なくとも三つの測定階調値についてのデータを同時にアクセスできるバスライン構造を持つことを特徴とする請求項 21 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 23】

各々が対応するゲート線と対応するデータ線の交点に形成された多数の画素を備える液晶表示パネルを備えるディスプレイ装置のデータ線駆動方法において、
現在フレームの階調値と以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値との比較結果によって、前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する(a)段階と、
前記(a)段階で出力された階調値に相応する電圧を前記液晶表示パネルの対応するデータ線に印加する段階と、を含むことを特徴とするディスプレイ装置のデータ線駆動方法。 30

【請求項 24】

前記(a)段階は、
前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信する段階と、
前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値に基づいて多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータを演算して、前記演算結果に相応する前記補正階調値を生成する段階と、をさらに備えることを特徴とする請求項 23 に記載のディスプレイ装置のデータ線駆動方法。 40

【請求項 25】

階調値補正方法において、
現在フレームの階調値と以前フレームの階調値を受信する段階と、
前記現在フレームの階調値、前記以前フレームの階調値及び基準値に基づいて選択信号を発生する段階と、
前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する段階と、を含む、
前記基準値は、補正が成り立たない階調値のサブセット(subset)を決めるために設定さ 50

れることを特徴とする階調値補正方法。

【請求項 26】

階調値補正回路において、

現在フレームの階調値と以前フレームの階調値とを受信して、これら値と基準値を用いて選択信号を発生させる選択信号発生回路と、

前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値選択回路と、を備え、

前記基準値は、補正が成り立たない階調値のサブセットを決めるために設定されることを特徴とする階調値補正回路。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置(liquid crystal display;以下「LCD」とする)に関し、特に携帯用中小型LCDのようなディスプレイ装置の応答速度を向上させる階調値補正方法、補正回路、及びこれを備えるディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

パソコン、テレビ及び他の装置がスリム化及び軽量化されるにつれてディスプレイ装置もますますスリムされて軽くなっている。このような傾向に合わせてLCDのようなフラットパネル型ディスプレイが徐々に普遍化されている。

20

【0003】

LCDは、二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を持つ液晶物質に電界(electric field)を印加して、この電界の強さを調節して基板に透過される光の量を調節することで、所望の画像信号を得る表示装置である。このようなLCDは、携帯が簡便なフラットパネル型ディスプレイのうちで代表的なものであって、このうちでも薄膜トランジスタ(thin film transistor:TFT)をスイッチング素子として利用したTFT LCDが主に利用されている。

【0004】

よく知られたところのように、LCDは鈍い応答速度を持つので、動画像をディスプレイするのに不十分である。したがって、LCDの鈍い応答速度を改善するために努力しつつある。LCDの応答速度を向上させるために使われて来た技術の一つがDCC(DyNamic Capacitance Compensation)技術である。

30

【0005】

DCCは、以前フレームの階調値(‘階調信号’または‘階調電圧’とも言う)と現在フレームの階調値とを比べて、ルックアップテーブル(Look-Up Table:LUT)の値を参照してすべての場合の数に対して階調値を高めるか(over-driving)、低めて(under-driving)液晶パネルの応答速度を償ってくれる方式である。LUTは、以前フレームが持つことができる階調値と現フレームが持つことができる階調値の各場合に対する補正階調値を持っている。この時、LUT値は通常の実験によって決定されるが、LUTの大きさは液晶駆動装置のチップサイズ及び複雑度に大きい影響を及ぼす。すなわち、すべての場合の数に対して補正階調値をLUTに貯蔵しておけばLUTの大きさが増加するようになって、これによって液晶駆動装置の大きさ及び複雑度が増加されうる。

40

【0006】

したがって、LUTの大きさを小さくしながら、インターポレーション(interpolation)を通じてすべての場合のLUT値を得ることができるアルゴリズムが提示されている。このようなアルゴリズムは、LUTの大きさを減らしうる。しかし、大型LCDで使われるLUTの大きさは、携帯用中小型LCDに適用するには相変らずとても大きい。また、LUTの大きさを減らした縮約LUTを使う場合、LUTの特定領域(例えば、LUT対角線近所)では通常のインターポレーションで補正する場合、画質が落ちる場合も発生する。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明の目的は、液晶表示装置の応答速度を補正するのに使われるルックアップテーブルを大きさを減らすことで、液晶表示装置の駆動回路の大きさを減少させる液晶表示装置の階調値補正方法、補正回路、及びこれを備えるディスプレイ装置を提供することである。

【0008】

また、本発明の他の目的は、液晶表示装置の階調値補正用ルックアップテーブルの特定領域に対しては選択的に使うことで、縮約ルックアップテーブルの使用によって発生する画質低下を防止して携帯用中小型LCDの応答速度を向上させるための階調値補正方法、補正回路、及びこれを備えるディスプレイ装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記のような目的を達成するために、本発明の望ましい一側面によるディスプレイ装置の階調値(gray-scale value)を補正する方法は、基準値に対する前記ディスプレイ装置の現在フレームの階調値と以前フレームの階調値との間の差値(difference)に応答して、前記ディスプレイ装置の前記現在フレームの階調値または前記現在フレームの補正された階調値を選択的に提供する段階を含む。前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値との間の前記差値が前記基準値を超過すれば、前記現在フレームの補正された階調値を提供されることができ、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値との間の前記差値が前記基準値より小さければ、前記現在フレームの階調値が提供されうる。前記補正された階調値は、ルックアップテーブル(look-up table)の値をインターポレーションすることで決まることができる。選択的に提供された前記階調値または前記補正された階調値は、液晶表示装置のようなディスプレイ装置に印加されうる。前述した本発明の一側面による方法と係わる回路及び液晶表示装置がまた提供されうる。

20

【0010】

前記のような目的を達成するために、本発明の望ましい他の一側面による階調値補正方法は基準値を設定する段階と、現在フレームの階調値と以前フレームの階調値の差値と基準値を比べる段階と、比較結果に基づいて前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する段階と、を備える。

30

【0011】

前記補正階調値は、データ貯蔵回路に貯蔵された多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータに基づいて生成される。前記基準値は、前記基準値を0ないし7のうちで、何れか一つに設定される。

【0012】

前記何れか一つの階調値を出力する段階は、前記差値が前記基準値より大きい場合、前記補正階調値を出力して、それ以外の場合には、前記現在フレームの階調値を出力する段階である。

【0013】

本発明の望ましい他の側面による階調値補正回路は、現在フレームの階調値と以前フレームの階調値を受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と基準値の比較結果による選択信号を発生させる選択信号発生回路と、前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値選択回路と、を備える。

40

【0014】

前記選択信号発生回路は、外部から入力される前記基準値を貯蔵するためのレジスタと、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値とを受信して、これらの差値を計算して、前記計算された差値を出力するための演算器と、前記レジスタに貯蔵された前記基準値と前記演算回路から出力された差値とを受信して、これらの大きさを比べて、その比較結果による前記選択信号を出力するための比較器と、を備える。

50

【 0 0 1 5 】

前記階調値選択回路は、多数の測定階調値についてのデータを貯蔵しており、前記現在フレームの階調値と前記以前フレームの階調値を受信して、前記現在フレームの階調値と前記フレームの階調値に基づいて前記多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータを出力するためのデータ貯蔵回路回と、前記データ貯蔵回路から出力された前記少なくとも一つの測定階調値についてのデータを演算して、演算結果による前記補正階調値を出力するための演算器と、前記演算器から出力された前記補正階調値と前記現在フレームの階調値を受信して、前記選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と前記補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力するための選択回路と、を備える。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の望ましいまた他の側面によるディスプレイ装置は、各々が対応するゲート線と対応するデータ線の交点に形成された多数の画素を備える液晶表示パネルと、現在フレームの階調値と以前フレームの階調値を受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値の比較結果による選択信号に応答して前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する階調値補正回路、前記階調値補正回路から出力された階調値に相応する電圧を前記液晶表示パネルの対応するデータ線に印加するためのデータドライバと、ゲートオン信号を前記液晶表示パネルの対応するゲート線に印加するためのゲートドライバと、を備える。そして、前記階調値補正回路は、前述した構造を持つ。

20

【 0 0 1 7 】

本発明の望ましいさらに他の側面による各々が対応するゲート線と対応するデータ線との交点に形成された多数の画素を備える液晶表示パネルを備えるディスプレイ装置のデータ線駆動方法は、現在フレームの階調値と以前フレームの階調値を受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値の比較結果によって前記現在フレームの階調値と補正階調値のうちで、何れか一つの階調値を出力する(a)段階と、前記(a)段階で出力された階調値に相応する電圧を前記液晶表示パネルの対応するデータ線に印加する段階と、を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明による階調値補正方法と階調値補正回路は、ルックアップテーブルに必要なポイント(points)に測定階調値のみを貯蔵して、残りの階調値は演算処理を通じて計算できるのでルックアップテーブルの大きさを減少させる。

30

【 0 0 1 9 】

したがって、本発明による階調値補正方法と階調値補正回路は、携帯用中小型ディスプレイ装置に適している。

【 0 0 2 0 】

また、本発明による階調値補正方法と階調値補正回路は、ルックアップテーブルの対角線方向、または前記対角線を含む所定の領域に対しては選択的に補正をしないこともあるので、ユーザの選択によって特定領域の映像(image)に対する質(quality)を維持できる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明と本発明の動作上の利点及び本発明の実施によって達成される目的を十分に理解するためには、本発明の望ましい実施形態を例示する添付図面及び添付図面に記載された内容を参照しなければならない。

【 0 0 2 2 】

以下、添付した図面を参照して、本発明の望ましい実施形態を説明することで、本発明を詳細に説明する。各図面に提示された同一な参照符号は同一な部材を示す。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の一実施形態によるディスプレイ装置のブロック図を示す。図 1 を参照

50

すれば、本発明の一実施形態によるディスプレイ装置 100 は、液晶表示パネル 110、ゲートドライバ 120、データドライバ 130 及び階調値補正回路 200 を含む。

【0024】

液晶表示装置パネル 110 には、ゲートオン信号を伝達するための多数のゲート線 S1、S2、S3、...、Sn が形成されており、補正された階調値 (または、補正された階調値に対応する電圧) を伝達するためのデータ線 D1、D2、...、Dm が形成されている。

【0025】

よく知られたところのように、ゲート線 S1、S2、S3、...、Sn とデータ線 D1、D2、...、Dm が合う交点ごとに画素 111 が形成され、各画素 111 はゲート線とデータ線に各々ゲート電極とソース電極とが連結される薄膜トランジスタと薄膜トランジスタのドレーン電極に連結されるキャパシタを含む。 10

【0026】

前記ゲートドライバ 120 は、対応するゲート線 S1、S2、S3、...、Sn に順次的にゲートオン電圧を印加して、ゲートオン電圧が印加された対応するゲート線 S1、S2、S3、...、Sn にゲート電極が連結される薄膜トランジスタ 111 をターンオンさせる。

【0027】

前記階調値補正回路 200 は、現在フレームの階調値 Gn を受信した後、現在フレームの階調値 G(n) と以前フレームの階調値 G(n-1) との差値を計算して、計算された階調値と設定された基準値との比較結果による選択信号にตอบสนองして前記現在フレームの階調値または補正階調値 G(n) または G'(n) をデータドライバ 130 に出力する。前記基準値は固定された値であり得、経時的に可変されることもできる。 20

【0028】

前記データドライバ 130 は、前記階調値補正回路 200 から出力された階調値 G(n) または G'(n) に対応する電圧を前記液晶表示パネル 110 の対応するデータ線 D1、D2、...、Dm に印加する。

【0029】

図 2 は、本発明の実施形態による階調値補正回路の一実施形態を示す。図 2 を参照すれば、前記階調値補正回路 200 は、選択信号発生回路 210 と階調値選択回路 230 とを備える。

【0030】

前記選択信号発生回路 210 は、現在フレームの階調値 G(n) と以前フレームの階調値 G(n-1) を受信して、これら G(n) と G(n-1) の差値を計算して、計算された差値と設定された基準値 REF とを比べて、その比較結果による選択信号 SEL を発生させる。 30

【0031】

前記階調値選択回路 230 は、前記選択信号 (SEL) にตอบสนองして前記現在フレームの階調値 G(n) と補正階調値 G'(n) のうちで、何れか一つの階調値を出力する。

【0032】

前記選択信号発生回路 210 は、レジスタ 211、演算器 213、及び比較器 215 を備える。前記レジスタ 211 は、CPU、プロセッサ及び/または他の装置から入力される基準値 REF を受信して貯蔵する。 40

【0033】

前記演算器 123 は、前記現在フレームの階調値 G(n) と前記以前フレームの階調値 G(n-1) とを受信して、これらの差値を計算して、前記計算された差値を比較器 215 に出力する。

【0034】

前記比較器 215 は、前記レジスタ 211 に貯蔵された基準値 REF と前記演算器 213 から出力された差値を受信して、これらの大きさを比べて、その比較結果による選択信号 SEL を出力する。

【0035】

例えば、前記選択信号発生回路 210 は、数 1 によって選択信号 SEL を発生させる。 50

【 0 0 3 6 】

【 数 1 】

$$SEL = \begin{cases} 0, & \text{if } |G(n) - G(n-1)| \leq REF \\ 1, & \text{それ以外の場合} \end{cases}$$

【 0 0 3 7 】

前記基準値REFは、CPUなどを通じて0ないし7のうち、何れか一つの値に設定されうる。しかし、発明による基準値REFの範囲は0ないし7のうち、何れか一つの値に限定されるのではない。 10

【 0 0 3 8 】

したがって、前記基準値REFが0ないし7のうち、何れか一つの値に設定されて前記差値が前記基準値REFより同じか小さな場合、階調値選択回路230は現在フレームの階調値G(n)を出力する。しかし、それ以外の場合には、前記階調値選択回路230は次に説明された補正階調値G'(n)を出力する。

【 0 0 3 9 】

前記階調値選択回路230は、フレームメモリ231、データ貯蔵回路233、演算器235、及び選択回路237を備える。

【 0 0 4 0 】

前記フレームメモリ231は、一つのフレームに該当する階調値を貯蔵する。したがって、前記フレームメモリ231にn(nは正の定数)番目フレーム(または、現在フレーム(current frame))の階調値が入力される場合、前記フレームメモリ231は(n-1)番目フレーム(または、以前フレーム(previous frame))の階調値を出力する。 20

【 0 0 4 1 】

前記データ貯蔵回路233は、実験によって決まった多数の階調値(以下‘多数の測定階調値’という)についてのデータを貯蔵しており、前記現在フレームの階調値G(n)と前記以前フレームの階調値G(n-1)とを受信して、前記現在フレームの階調値G(n)と前記以前フレームの階調値G(n-1)とに基づいて前記多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータMVを演算器235に出力する。 30

【 0 0 4 2 】

前記データ貯蔵回路233は、ルックアップテーブル(LUT)234を含む。前記LUT234は、以前フレームの階調値G(n-1)と現在フレームの階調値G(n)に基づいた多数の測定階調値をテーブル化して貯蔵している。前記ルックアップテーブル(LUT)234に貯蔵された測定階調値(または、データ;DATA)は、図示されていないレジスターを用いて外部からセッティングできる。

【 0 0 4 3 】

ここで、LUT234に対して、さらに詳しく説明するために図3A及び図3Bを参照する。

【 0 0 4 4 】

図3Aは、一般的なルックアップテーブルの一例である。図3Aに図示されたLUTは、画素データが6ビット(R、G、B各々に対して6ビット)で表現される場合において、各画素データが持つことができるすべての階調値をテーブル化したことである。 40

【 0 0 4 5 】

図3Aを参照すれば、以前フレームの階調値G(n-1)は、6ビットで表現されるので64個の相異なる値(ここでは0,1,2,...,63)で表現されうる。同じく、現在フレームの階調値G(n)もやはり64個の相異なる値(ここでは0,1,2,...,63)で表現されうる。

【 0 0 4 6 】

したがって、R、G、Bに対して各々のLUT大きさは64*64*6ビットになるので、LUTの総大きさは64*64*6*3ビットになる。このように、すべての値に対して、すなわち以前フレー 50

ムの階調値 $G(n-1)$ と現在フレームの階調値 $G(n)$ が持つことができるすべてのポイントに対して、補正階調値をテーブル化すればLUT大きさがあまり大きくなることができる。

【 0 0 4 7 】

図 3 B を参照すれば、LUT 大きさを減らすために、各フレームの階調値が選択されたポイント、例えば、0、8、16、24、32、40、48、56、63であるポイントに対してのみ補正階調値をテーブル化して貯蔵する。すなわち、{以前フレーム階調値、現在フレーム階調値}が、{0,0}、{0,8}、{0,16}、...、{8,0}、{8,8}、{8,16}...、{63,48}、{63,56}、{63,63}である総 9×9 (81)ポイントに該当する補正階調値だけが貯蔵される。したがって、R、G、Bに対して各々のLUT大きさは $9 \times 9 \times 6$ ビットになるので、LUTの総大きさは $9 \times 9 \times 6 \times 3$ ビットになる。

10

【 0 0 4 8 】

図 3 B に図示したように、縮約LUTが使われる場合、前記LUTに貯蔵されていない残りのポイント(または、階調値)の補正階調値は、演算器 2 3 5 によってインターポレーション(interpolation)を用いて演算されうる。

【 0 0 4 9 】

更に図 2 を参照すれば、図 2 に図示したLUT 2 3 4 は、図 3 B に図示したような縮約LUTで構成されると仮定する。LUT 2 3 4 の各セルには、対応する測定階調値(または、データ)が貯蔵される。

【 0 0 5 0 】

前記データ貯蔵回路 2 3 3 は、以前フレーム値 $G(n-1)$ と現在フレームの階調値 $G(n)$ による少なくとも一つの測定階調値MVを出力する。

20

【 0 0 5 1 】

さらに詳しく説明すれば、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ 、例えば、図 3 B の63)と現在フレームの階調値 $G(n)$ 、例えば、図 3 B の8)に該当する測定階調値(A)と、が前記LUTの対応するセル 3 0 1 にあれば、前記セル 3 0 1 の測定階調値(A)を出力する。しかし、以前フレーム階調値 $G(n-1)$ 、例えば、図 3 B の10)と現在フレームの階調値 $G(n)$ 、例えば、図 3 B の10)に該当する測定階調値と、が前記LUTのセル 3 0 1 になければ、以前フレームの階調値($G(n-1)=10$)と現在フレームの階調値($G(n)=10$)に近いポイントの基準階調値(B)と前記基準階調値(B)に隣接する二つの隣接階調値(CとD)を出力する。これに対しては図 4 A と図 4 B を参照して後述される。

30

【 0 0 5 2 】

演算器 2 3 5 は、前記データ貯蔵回路 2 3 3 から出力された前記少なくとも一つの測定階調値MVについてのデータを演算して、演算結果による前記補正階調値 $G'(n)$ を出力する。

【 0 0 5 3 】

図 4 A は、ルックアップテーブルにない補正階調値を計算するための概念図を示す。

【 0 0 5 4 】

図 4 A を参照して、 f_{00} 、 f_{10} 、 f_{01} 、及び f_{11} は、LUT(図 2 の 2 3 4)に貯蔵されている測定階調値で、 f は所定の演算を通じて求めようとする補正階調値である。

【 0 0 5 5 】

40

数 2 は、前記 f を演算するための数式の一例である。

【 0 0 5 6 】

【 数 2 】

$$\begin{aligned} f &= f_{00} + ax - by + cxy \\ a &= f_{10} - f_{00} \\ b &= f_{01} - f_{00} \\ c &= f_{00} + f_{11} - f_{01} - f_{10} \end{aligned}$$

【 0 0 5 7 】

50

この時、 f_{11} は使われないこともある。 f_{11} が使われないということは、 f を求めるのに当って4番目のアイテム(cxy)を考慮しないということを意味する。

【0058】

図4Bは、ルックアップテーブルにない補正階調値を計算するための具体的な例を示す。図4Bを参照すれば、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ が13で、現在フレームの階調値 $G(n)$ が36の場合、すなわち{13,36}ポイントに該当する補正(測定)階調値は、LUTに貯蔵されていない。

【0059】

したがって、前記データ貯蔵回路233は、{13,36}ポイントに近いポイント{8,32}に該当する測定階調値42を基準階調値として演算器235に出力する。

10

【0060】

同時に、前記データ貯蔵回路233は、基準階調値42に該当するポイント{8,32}に隣る二つのポイント、すなわち{16,32}ポイント及び{8,40}ポイントに各々該当する測定階調値38、54を演算器235に出力する。この場合、前記データ貯蔵回路233は、3個の測定階調値(または、データ)42、38、54を演算器235に出力する。

【0061】

前述したように、LUTにない補正階調値を演算を通じて得るためには、三つのポイントに対する測定階調値が必要である。LUTから三つのポイントに対する測定階調値を同時に出力するためには、LUTの3個のセルを同時にアクセスできるバスライン構造を持つことが望ましい。ここで、各測定階調値が6ビットで表現されることで仮定すれば、LUTをアクセスするために $6 \times 3(18)$ ビットライン数、R、G、Bをすべて考慮すれば $6 \times 3 \times 3$ 個のビットライン数が備わることが望ましい。

20

【0062】

前記演算器235は、データ貯蔵回路233から出力されたデータ42、38、54を受信して、受信されたデータに対して数3のようにインターポレーションを遂行して、その結果 $G'(n)$ を選択回路237に出力する。

【0063】

【数3】

$$G'(n) = X = f + a \times \frac{(36-32)}{8} - b \times \frac{(13-8)}{8}$$

30

【0064】

図4Bを参照すれば、現在フレームの階調値 $G(n)$ は、下に行くほど増加する一方に、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ は左に行くほど減少する。この時、 f は42で、測定階調値の差(a)は12(=54-42)、測定階調値の差(b)は4(=42-38)である。前記数3は、本発明の一実施形態による前記演算器235が遂行できる演算の一例であるだけである。

【0065】

前記演算器235は、インターポレーション遂行結果として発生された補正階調値 $G'(n)$ を選択回路237に出力する。

40

【0066】

前記選択回路237は、前記演算器235から出力された補正階調値 $G'(n)$ と現在フレームの階調値 $G(n)$ を受信して、選択信号SELに応答して前記現在フレームの階調値 $G(n)$ と前記補正階調値 $G'(n)$ のうちで、何れか一つの階調値を出力する。前記選択回路237は、マルチプレクサで具現されうる。

【0067】

選択信号発生回路210は、インターポレーションされた補正階調値 $G'(n)$ を出力するかまたは補正されない現在フレームの階調値 $G(n)$ をそのまま出力するかを判断して、その判断結果による選択信号SELを選択回路237に出力する。

【0068】

50

前記選択信号発生回路210のレジスター211は、LUTの特定領域に対して選択的に補正を遂行しないための基準値REFを貯蔵する。

【0069】

更に図3Aを参照すれば、階調電圧の補正によって画質改善はなされずむしろ画質低下が発生できる領域もあり得るが、その領域はLUTの対角線311付近である。図3Aで対角線311を基準で上の領域は、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ が現在フレームの階調値 $G(n)$ より大きい領域である。すなわち、前記の上の領域は以前フレームの階調値 $G(n-1)$ に比べて現在フレームの階調値 $G(n)$ が減少するフォーリングパート(falling part)である。

【0070】

また、前記対角線311を基準で下の領域は、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ が現在フレームの階調値 $G(n)$ より小さな領域である。すなわち、前記の下の領域は、以前フレームの階調値 $G(n-1)$ に比べて現在フレームの階調値 $G(n)$ が増加するライジングパート(rising part)である。知られたところのように、液晶はライジングパートとフォーリングパートの応答速度が非常に相異なっている特性を示す。本発明の一実施形態によれば、ライジングパートとフォーリングパートの境界領域の画質を維持するために、前記境界領域に対して選択的に補正を行わないこともある。

10

【0071】

このように所定領域を補正しないために、図2の選択回路210は、所定の規則(例えば、数1の規則)によって選択信号SELを発生させる。図2の選択回路210が前記数1によって選択信号SELを発生して基準値REFが7である場合、所定領域(補正を行わない領域)は、図3Aで二つの線321、322の間の領域320とほぼ一致する。補正しない領域を選択するための規則は変わることができる。例えば、図3Aに図示した対角線311を中心にしたブロック領域330に対して補正がなされないように設定されうる。

20

【0072】

図5は、本発明の一実施形態による階調値補正方法を示すフローチャートである。図2と図5を参照して、階調値補正方法を説明すれば次のようである。

【0073】

ユーザは、CPUを通じて基準値REFをレジスター211に設定する(510)。前記基準値REFは、0ないし7のうちで何れか一つで設定することが望ましい。すなわち、前記基準値REFは、現在フレームの階調値 $G(n)$ と以前フレームの階調値 $G(n-1)$ との差が一定な値を持つ場合、現在フレームの階調値 $G(n)$ をデータドライバー130に出力するための値である。

30

【0074】

選択信号発生回路210は、現在フレームの階調値 $G(n)$ と以前フレームの階調値 $G(n-1)$ との差値と設定された基準値REFの大きさとを比べる(530)。

【0075】

前記差値が前記設定された基準値REFより同じか小さな場合、階調値選択回路230は選択信号SELに応答して補正されない現在フレームの階調値 $G(n)$ を出力する(540)。

【0076】

しかし、前記差値が前記設定された基準値REFより大きい場合、階調値選択回路230は選択信号SELに応答して補正階調値 $G'(n)$ を出力する(550)。

40

【0077】

前記補正階調値 $G'(n)$ は、データ貯蔵回路233に貯蔵された多数の測定階調値についてのデータのうちで、少なくとも一つの測定階調値についてのデータに基づいて演算器235から生成された値である。

【0078】

図6は、本発明の一実施形態によるディスプレイ装置のデータ線駆動方法を示すフローチャートである。図1と図6を参照して、各々が対応するゲート線と対応するデータ線の交点に形成された多数の画素111を備える液晶表示パネル110を備えるディスプレイ装置でデータ線を駆動する方法を説明すれば次のようである。

【0079】

50

階調値補正回路 200 は、現在フレームの階調値 $G(n)$ と以前フレームの階調値 $G(n-1)$ とを受信して、これらの差値を計算して、計算された差値と設定された基準値 REF の比較結果による選択信号 SEL に応答して前記現在フレームの階調値 $G(n)$ と補正階調値 $G'(n)$ のうちで、何れか一つの階調値をデータドライバ 130 に出力する (610)。

【0080】

前記データドライバ 130 は、前記階調値補正回路 200 から出力された階調値 $G(n)$ または $G'(n)$ に対応する電圧を液晶表示パネル 110 の対応するデータ線に印加する (630)。したがって、液晶表示パネル 110 の応答速度は増加される。本明細書では階調値という用語を使っているが、前記階調値は階調信号または階調電圧のような意味で使用される。

10

【0081】

本発明は、図面に図示された実施形態を参考に説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならばこれより多様な変形及び均等な他実施形態が可能であるという点を理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求範囲によって決まるべきである。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明の液晶表示装置は、携帯用の中小型 LCD のようなディスプレイ装置の応答速度を向上させる階調値補正方法、補正回路、及びこれを備えるディスプレイ装置に適用される。

20

【0083】

本発明の詳細な説明で引用される図面をより十分に理解するために、各図面の簡単な説明が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】本発明の一実施形態によるディスプレイ装置のブロック図を示す。

【図 2】本発明の実施形態による階調値補正回路の一実施形態を示す。

【図 3 A】一般的なルックアップテーブルを示す。

【図 3 B】必要な階調値だけで構成されたルックアップテーブルの一実施形態を示す。

【図 4 A】本発明の一実施形態によるルックアップテーブルにない補正階調値を計算するための概念図を示す。

30

【図 4 B】ルックアップテーブルにない補正階調値を計算するための具体的な例を示す。

【図 5】本発明の一実施形態による階調値補正動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の一実施形態によるディスプレイ装置のデータ線駆動方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0085】

100 : ディスプレイ装置

110 : 液晶表示パネル

111 : 画素

40

120 : ゲートドライバ

130 : データドライバ

200 : 階調値補正回路

210 : 選択信号発生回路

211 : レジスタ

213 : 演算器

215 : 比較器

230 : 階調値選択回路

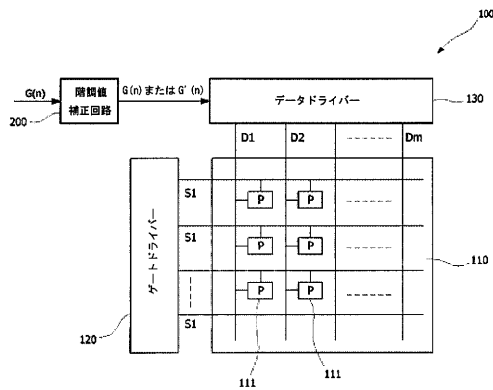
231 : フレームメモリ

233 : データ貯蔵回路

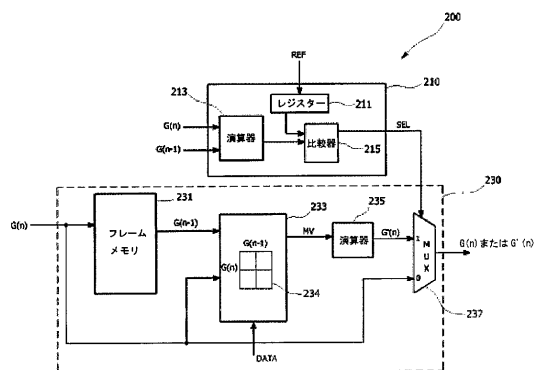
50

2 3 4 : ルックアップテーブル
 2 3 5 : 演算器
 2 3 7 : 選択回路

【図 1】



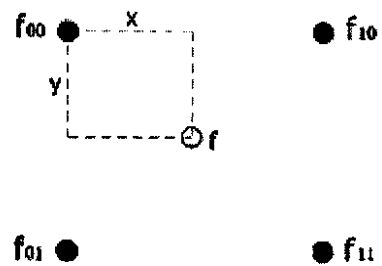
【図 2】



【図 3 B】

$G(n-1)$	0	8	16	24	32	40	48	56	63
$G(n)$	0								
8		B	C						A
16		D							
24									
32									
40									
48									
56									
63									

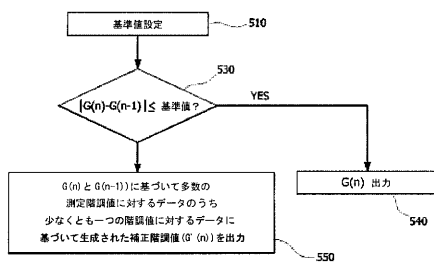
【図 4 A】



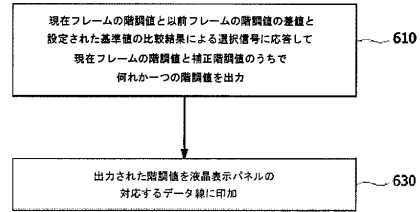
【図 4 B】

$G(n-1) \backslash G(n)$	8	13	16
32	42		38
36		X	
40	54		50

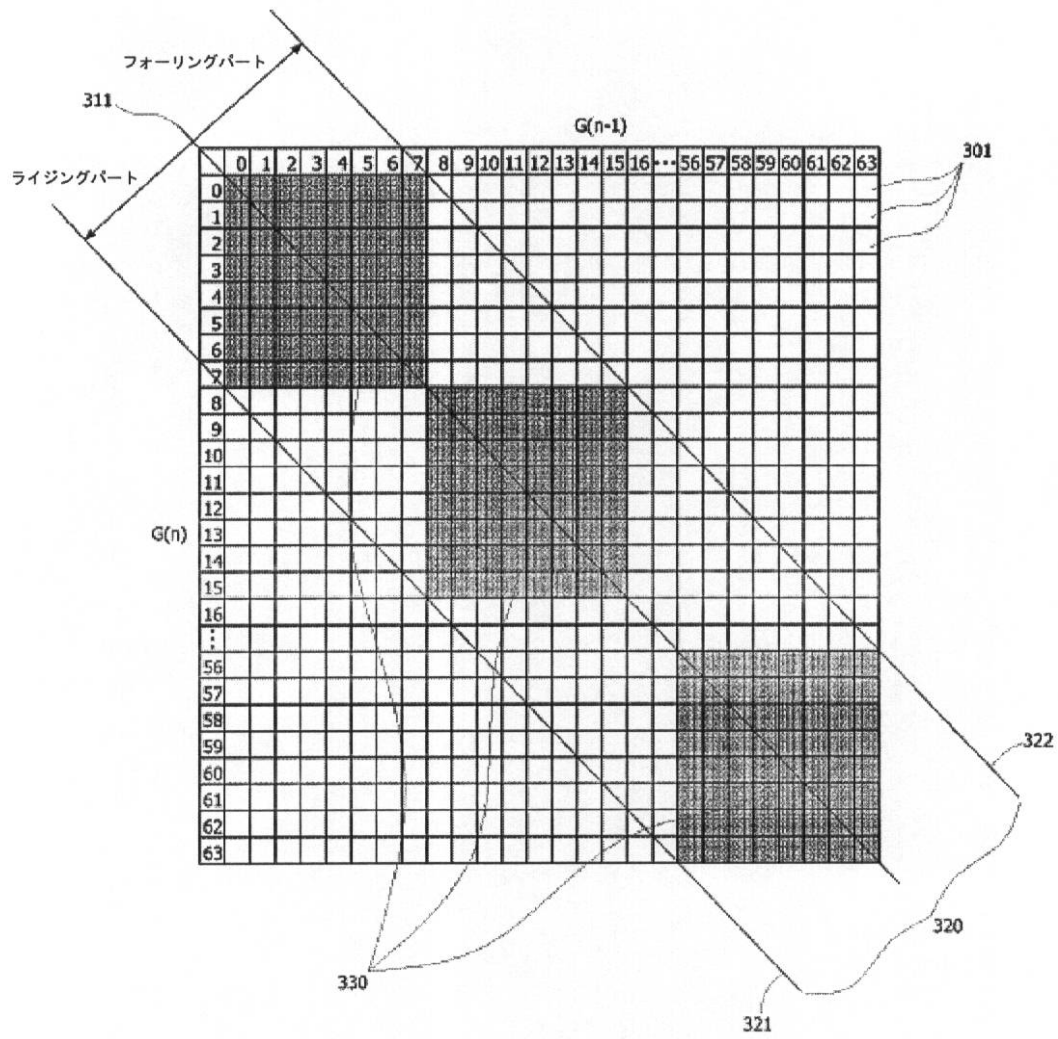
【図 5】



【図 6】



【図 3 A】



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 3 1 R	
	G 0 9 G 3/20 6 1 2 U	
	G 0 2 F 1/133 5 7 5	

(72)発明者 金 度慶

大韓民国京畿道龍仁市器興區芝谷洞 4 1 6 - 2 番地 三愛田園住宅

(72)発明者 朴 賢永

大韓民国ソウル瑞草區良才 1 洞 1 6 - 1 8 番地 2 0 4 號

F ターム(参考) 2H093 NA51 NA52 NB07 NC11 NC13 NC41 ND32 ND34 ND60
 5B057 CA12 CA16 CB12 CB16 CE11
 5C006 AF44 AF45 AF46 BC16 BF02 BF14 BF24 FA12 FA44
 5C077 LL18 LL19 NN02 PP15 PP47 PQ12 PQ23 RR19 SS07
 5C080 AA10 BB05 DD08 DD22 FF07 GG09 GG12 GG15 GG17 JJ02
 JJ05 JJ07 KK07 KK47

