

(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2005-62868
(P2005-62868A)
(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 570	5C006
G09G 3/20	G09G 3/20 611E	5C080
	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 621F	
審査請求 未請求 請求項の数 38 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-231810 (P2004-231810)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成16年8月9日 (2004.8.9)		三星電子株式会社
(31) 優先権主張番号	2003-055422		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
(32) 優先日	平成15年8月11日 (2003.8.11)	(74) 代理人	100094145
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 小野 由己男
(31) 優先権主張番号	2004-030426	(74) 代理人	100106367
(32) 優先日	平成16年4月30日 (2004.4.30)		弁理士 稲積 朋子
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	李 昇 祐住所：大韓民国
			大韓民国ソウル市杉川区始興2洞266番
			地冠岳山碧山タウン519棟1601号
		(72) 発明者	金 明 洙
			大韓民国京畿道水原市八達区遠川洞遠川三
			星アパート2棟909号
		Fターム(参考)	2H093 NC13 NC25 NC28 NC29 NC34
			NC35 NC65 ND04 ND10 ND32
			最終頁に続く

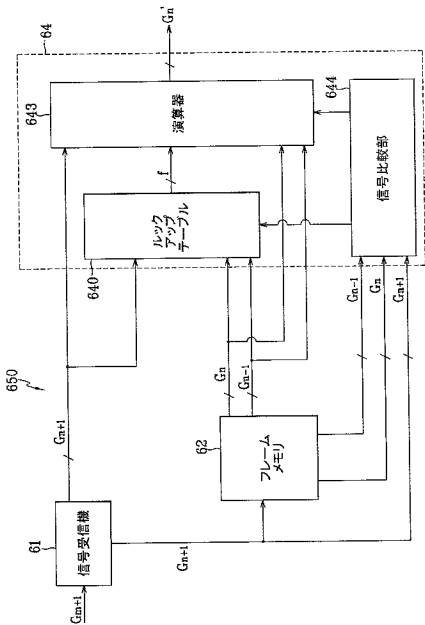
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその映像信号補正方法

(57) 【要約】

【課題】 映像信号補正を通じて液晶分子の遅い応答速度を改善し、フリッカー現象など液晶画面の不良を防止する、液晶表示装置及びその映像信号補正方法を提供する。

【解決手段】 本発明は液晶表示装置に関し、この液晶表示装置は、複数の画素、信号源から受信した直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を比較し、その比較結果に基づいて現在の映像信号を補正する映像信号補正部、そして映像信号補正部からの補正映像信号を、対応するデータ電圧に変えて画素に供給するデータ駆動部を含む。本発明によれば、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号の差の特性でケースを分類し、各ケースに応じて異なる方法で補正を行うので、前記差の特性に合う補正動作が行われ、応答速度が改善されてフリッカー現象など液晶画面の不良を防止することができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素、

信号源から受信した直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を比較し、その比較結果に基づいて前記現在の映像信号を補正する映像信号補正部、そして

前記映像信号補正部からの前記補正映像信号を、対応するデータ電圧に変えて前記画素に供給するデータ駆動部を含む、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第 1 設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第 2 設定値よりも大きい場合には、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正する、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値以下である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項 2 または請求項 3 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号とが同一であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号とが異なる場合には、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号とが異なる場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、

前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号が同一である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と第 1 設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第 2 設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第 1 補正映像信号を生成する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記第 1 補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値及び前記現在の映像信号のうちの小さい値を有する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第 2 補正映像信号を生成する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 9】

前記第 2 補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて補間された値、そして前記現在の映像信号のうちの最大値を有する、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値以下であったり、前記現在の映像信号が前記直前の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きい場合には、前記直前 50

の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第3補正映像信号を生成する、請求項6または請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項11】

前記第3補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値である、請求項10に記載の液晶表示装置。

【請求項12】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項6または請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項13】

前記映像信号補正部は、記憶されている前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号を出力し、前記次の映像信号を記憶するフレームメモリ、そして

前記次の映像信号、前記フレームメモリからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号に基づいて当該補正変数値を出力するルックアップテーブルを含む、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項14】

前記フレームメモリは、第1フレームメモリ及び第2フレームメモリを含み、

前記第1フレームメモリは、前記現在の映像信号を出力し、前記次の映像信号を記憶し、

前記第2フレームメモリは、前記直前の映像信号を出力し、前記第1フレームメモリからの前記現在の映像信号を記憶する、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記フレームメモリは3つのフレームメモリを含み、前記3つのフレームメモリは、各々前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号を記憶する、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数とを記憶する、請求項13乃至請求項15のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記ルックアップテーブルは、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記第1補正変数を出力し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数を出力する、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記ルックアップテーブルは、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記第1及び第2補正変数を出力し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数を出力する、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記ルックアップテーブルは、第1及び第2ルックアップテーブルを含み、前記第1ルックアップテーブルは、前記第1補正変数を記憶し、前記第2ルックアップテーブルは、前記第2補正変数を記憶する、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項20】

前記ルックアップテーブルは、第1及び第2ルックアップテーブルを含み、

前記第1ルックアップテーブルは、前記次の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められて前記第1ルックアップテーブルに記憶されている第1補正変数を出力し

10

20

30

40

50

、
前記第 2 ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号と前記次の映像信号に基づいて
予め決められて前記第 2 ルックアップテーブルに記憶されている第 2 補正変数を入力する
、請求項 1 3 乃至請求項 1 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 1】

前記映像信号補正部は、

前記次の映像信号、前記フレームメモリからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映
像信号を比較し、前記比較結果に基づいて該当する信号を生成する信号比較部、そして

前記ルックアップテーブルからの前記補正変数、前記次の映像信号、前記フレームメモ
リからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号を、前記信号比較部からの信号に
基づいて決められた方法で演算し、前記補正映像信号を生成する演算器をさらに含む、請
求項 1 3 乃至請求項 1 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 2 2】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予
め決められた第 1 補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予
め決められた第 2 補正変数とを記憶し、

前記演算器は、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記現
在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値よりも大きい場合には、前記第
1 補正変数、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号で演算し、 20

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値よりも大きい場合
には、前記第 2 補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記現
在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値以下である場合には、前記現
在の映像信号の補正を行わない、請求項 2 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 3】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予
め決められた第 1 補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予
め決められた第 2 補正変数とを記憶し、

前記演算器は、前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と第 1 設定値との和よりも
大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第 2 設定値よりも大きい場合
には、前記第 2 補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、 30

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記次
の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記第 1 及び第 2 補正変数、前
記現在の映像信号、及び前記次の映像信号で演算し、

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きく、前記
現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値以下であったり、前記現在の
映像信号が前記直前の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きい場合には、前記第 2
補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第 1 設定値以下であり、前記現在の
映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わな
い、請求項 2 1 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 2 4】

直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を受信する段階、前記直前の映像
信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号を比較する段階、そして

前記比較段階における比較結果に基づいて前記現在の映像信号を補正する段階を含む、
液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項 2 5】

前記比較段階は、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差と、第 1 設定値とを
比較する段階、そして

前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差と、第2設定値とを比較する段階を含む、請求項24に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項26】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正する、請求項25に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項27】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正する、請求項25または請求項26に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。 10

【請求項28】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値以下である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項25または請求項26に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項29】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正する、請求項28に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。 20

【請求項30】

前記補正段階は、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数を読み取る段階、及び

前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数を読み取る段階を含む、請求項25に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項31】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値よりも大きい場合には、前記第1補正変数、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、 30

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値以下である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項30に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項32】

前記比較段階は、前記現在の映像信号と前記第1設定値との和と、前記直前の映像信号とを比較する段階、そして

前記次の映像信号と前記現在の映像信号とを比較する段階をさらに含む、請求項25に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。 40

【請求項33】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第1設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正するが、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値及び前記現在の映像信号のうちの小さい値に補正する、請求項32に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項34】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記直前の映像信号、前記現在の映 50

像信号、及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正するが、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて補間された値、そして前記現在の映像信号のうちの最大値に補正する、請求項 3 2 または請求項 3 3 に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項 3 5】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第 2 設定値以下であったり、前記現在の映像信号が前記直前の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正するが、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値に補正する、請求項 3 4 に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。 10

【請求項 3 6】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第 1 設定値以下であり、前記現在の映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項 3 5 に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【請求項 3 7】

前記補正段階は、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第 1 補正変数を読み取る段階、及び

前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第 2 補正変数を読み取る段階を含む、請求項 3 2 に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。 20

【請求項 3 8】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第 2 設定値よりも大きい場合には、前記第 2 補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第 1 設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記第 1 及び第 2 補正変数、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号で演算し、

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第 2 設定値以下であったり、前記現在の映像信号が前記直前の映像信号と前記第 1 設定値との和よりも大きい場合には、前記第 2 補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、 30

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第 1 設定値以下であり、前記現在の映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない、請求項 3 7 に記載の液晶表示装置の映像信号補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置（LCD）及びその映像信号補正方法に関し、より詳しくは、信号源からの映像信号を補正する液晶表示装置及びその映像信号補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な液晶表示装置は、二つの表示板とその間に挟持された誘電率異方性を有する液晶層とを含む。液晶層に電界を印加し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することによって、所望の画像を得る。このような液晶表示装置は、携帯が簡便な平板表示装置（FPD）の代表的なものであって、その中でも薄膜トランジスタ（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。

【0003】

このような TFT-LCD は、コンピュータの表示装置だけでなくテレビの表示画面にも広く用いられるようになり、動画を実現する必要性が高まっている。しかし、従来の TFT-LCD は、液晶分子の応答速度が遅く、動画の実現が難しい短所がある。 50

【 0 0 0 4 】

これは、液晶分子の応答速度が遅いために、液晶蓄電器に充電される電圧が目標電圧、即ち所望の輝度が得られる電圧に到達するのに一定の時間がかかり、この時間は液晶蓄電器に以前に充電されていた電圧との差によって異なってくる。例えば、目標電圧と直前電圧との差が大きい場合には、最初から目標電圧のみを印加すると、スイッチング素子がターンオンされている間に目標電圧に到達できないことがある。

【 0 0 0 5 】

液晶分子の物性的に変化させることなく駆動的な方法で液晶分子の応答速度を改善するために、D C C (dynamic capacitance compensation) 方式が提案された。このD C C方式は、液晶蓄電器の両端に加えられる電圧が大きいほど充電速度が速くなるという点を利用したものである。当該画素に印加されるデータ電圧（実際にはデータ電圧と共通電圧との差であるが、便宜上、共通電圧を0とする）を目標電圧よりも大きくして、液晶蓄電器に充電される電圧が目標電圧に到達するのに所要される時間を短縮する。このようにD C C方式によって映像信号を補正すれば、応答速度は改善される。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかし、D C C方式によって映像信号を補正すれば、応答速度は改善されるが、画面のフリッカー (flicker) 現象が生じる可能性がある。図1は、D C C方式による補正映像信号に対する輝度応答を示す波形図である。図1の波形は、“0”階調の映像信号を継続して印加する間に“128”階調の映像信号を印加した時の応答波形である。ここで、D C C方式による補正映像信号は“208”になり、図1のように、1フレーム期間内に目標輝度に到達するが、その次のフレームで輝度が90%程度にまで低下してから再び目標輝度に接近することがわかる。その影響でフリッカー現象が生じ、特に低階調領域ではなお更その現象が著しい。

【 0 0 0 7 】

一方、コンピュータを利用して設計するC A Dプログラムが実行されている画面中にはワイヤーフレームを表現する画面がある。ワイヤーフレームは、3次元物体の形状を線分の集合で表現したものである。ところが、このような画面において、ワイヤーフレームで表現された物体を左右に移動させたり、ズームイン/アウトを実行するとフリッカー現象が発生する。このようなフリッカーをワイヤーフレームフリッカーといい、特にパターン化された垂直配向 (P V A) モードを採用したパネルでワイヤーフレームフリッカー現象は著しく発生する。

【 0 0 0 8 】

図2は液晶表示装置のテスト画面を示すものである。図2に示したように、灰色のバック画面で赤色の四角い箱を矢印方向のように対角方向に移動すると、四角い箱の左下と右上の角部に、円で表示したように、四角い箱の移動方向と反対方向に青緑色 (シアン) の尾が現れる。青緑色の尾が出現する位置は、灰色→赤色→灰色に変わる領域である。この領域で、緑色 (G) 及び青色 (B) の画素に対する映像信号は、128→0→128に変わる。映像信号が0→128に変わる時にD C C方式による補正映像信号は“208”となり、図3で円で示したように、目標輝度を超えるオーバーシュート (over shoot) が極めて多く発生する。したがって、緑色及び青色の画素は目標輝度よりも高い輝度を示すようになり、結果的に前記青緑色の尾が見えるようになる。

【 0 0 0 9 】

D C C方式で映像信号を補正するためには、予め設定された補正映像データを用いるが、このような補正映像データは、安定した状態の階調が維持されている間に目標階調に変換される時にその応答特性が所望の分だけ改善される映像信号値に設定される。ところが、前記赤色の四角い箱を移動させる場合は、安定した状態の階調から目標階調に変換されるのではなく、1フレーム期間のみ“0”階調が維持された状態から目標階調“128”に変換されるものであるため、この場合は、安定した状態で求めた補正映像データ“20

8"を利用した結果、非正常的なオーバーシュートが発生したのである。

【0010】

このような現象について、液晶キャパシタンスと画素電圧との観点から図4a乃至4cを参照して説明する。

【0011】

図4a乃至図4cは、液晶キャパシタンスと画素電圧との関係を示す。図4aは“128”階調を維持する時の液晶キャパシタンス C_{128} と画素電圧 V_{128} とを示す。図4bは図4aの状態“0”階調に対応する画素電圧 V_0 を印加した時を示す。この時、画素電極は電荷量 $Q_0 = C_{128} \times V_0$ を有する。液晶分子は画素電圧 V_0 によって動き、これによって液晶キャパシタンスも変わる。一方、スイッチング素子であるトランジスタは、1フレーム期間が維持される時間に比べて非常に短い時間だけオンとなり、1フレーム期間の終了までオフとなる。

10

【0012】

ところが、スイッチング素子がオフされると、画素に保存された電荷量(Q_0)には変化がなくてはならない。したがって、液晶キャパシタンスが変わることによって電荷量(Q_0)が維持されるためには画素電圧も変わる。図4cは画素電圧(V_0)を印加したフレームの端部における電圧の変化を示す。フレームの端部で最終的に変化した液晶キャパシタンス(C_G')によって画素電圧は V_0 から V_G' に変化する。この状態でDCC方式による補正映像信号“208”が入力されることは、安定した状態の“0”階調から“128”階調に変換する場合に比べて過度に補正された信号が入力されることを意味する。その結果、目標輝度を超えるオーバーシュートが発生し、青緑色の尾が画面に表示されてしまう。

20

【0013】

本発明の目的は、映像信号補正を通じて液晶分子の遅い応答速度を改善し、フリッカー現象など液晶画面の不良を防止する、液晶表示装置及びその映像信号補正方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

このような技術的課題を解決するための一つの特徴による液晶表示装置は、複数の画素、信号源から受信した直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を比較し、その比較結果に基づいて前記現在の映像信号を補正する映像信号補正部、そして前記映像信号補正部からの前記補正映像信号を、対応するデータ電圧に変えて前記画素に供給するデータ駆動部を含む。

30

【0015】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正することができる。

【0016】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正することができる。

40

【0017】

このように、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号の差の特性でケースを分類し、各ケースに応じて異なる方法で補正が行われるため、前記差の特性に合う補正動作が行われる。また、現在のフレームでプリシュート(pre-shoot)動作を行えば、次のフレームで次の映像信号 G_{n+1} に該当する目標輝度に迅速に接近することができ応答速度が改善されると共に、接近以降にも輝度の変動なく安定して目標輝度が維持されるためフリッカー現象など液晶画面の不良を防止することができる。

【0018】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記現

50

在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値以下である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない。階調差が若干あってもそれは画像が実際に変化したからではなくむしろノイズによるものである可能性が高いため、補正を行って階調変動に迅速に対応するよりも、補正を行わずにそのままにして階調の変動量を小さくする。

【0019】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号とが同一であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号とが異なる場合には、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号とが異なる場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて前記現在の映像信号を補正し、前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号が同一である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない。 10

【0020】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と第1設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第1補正映像信号を生成することができる。

【0021】

前記第1補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値及び前記現在の映像信号のうちの小さい値を有するのが好ましい。このように、現在の映像信号をより低い信号に補正することにより、次のフレームにおける過度なオーバーシュートを防止することができる。 20

【0022】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第2補正映像信号を生成することができる。このように、第1補正信号 g_1 のみでなく、第2補正信号 g_2 及び現在の映像信号 G_n も用いて現在の映像信号 G_n の補正に参照することにより、確実なプリシュート動作が行える。

【0023】

前記第2補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて補間された値、そして前記現在の映像信号のうちの最大値を有するのが好ましい。補正された現在の映像信号 G_n は最大値を有するので、確実なプリシュート動作が行える。 30

【0024】

前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第1設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値以下であったり、前記現在の映像信号が前記直前の映像信号と前記第1設定値との和よりも大きい場合には、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて、前記現在の映像信号を補正した第3補正映像信号を生成することができる。

【0025】

前記第3補正映像信号は、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて補間された値であるのが好ましい。 40

【0026】

前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わない。階調差が若干あってもそれは画像が実際に変化したからではなくむしろノイズによるものである可能性が高いため、補正を行って階調変動に迅速に対応するよりも、補正を行わずにそのままにして階調の変動量を小さくする。

【0027】

前記映像信号補正部は、記憶されている前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号を 50

出力し、前記次の映像信号を記憶するフレームメモリ、そして前記次の映像信号、前記フレームメモリからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号に基づいて当該補正変数の値を出力するルックアップテーブルを含むのが好ましい。

【0028】

前記フレームメモリは、第1フレームメモリ及び第2フレームメモリを含み、前記第1フレームメモリは、前記現在の映像信号を出力し、前記次の映像信号を記憶し、前記第2フレームメモリは、前記直前の映像信号を出力し、前記第1フレームメモリからの前記現在の映像信号を記憶することができる。

【0029】

前記フレームメモリは3つのフレームメモリを含み、前記3つのフレームメモリは、各々前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号を記憶することができる。

【0030】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数とを記憶することができる。

【0031】

前記ルックアップテーブルは、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記第1補正変数を出力し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数を出力することができる。

【0032】

前記ルックアップテーブルは、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記第1及び第2補正変数を出力し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数を出力することができる。

【0033】

前記ルックアップテーブルは、第1及び第2ルックアップテーブルを含み、前記第1ルックアップテーブルは、前記第1補正変数を記憶し、前記第2ルックアップテーブルは、前記第2補正変数を記憶するのが好ましい。

【0034】

前記ルックアップテーブルは、第1及び第2ルックアップテーブルを含み、前記第1ルックアップテーブルは、前記次の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められて前記第1ルックアップテーブルに記憶されている第1補正変数を出力し、前記第2ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められて前記第2ルックアップテーブルに記憶されている第2補正変数を出力することができる。

【0035】

前記映像信号補正部は、前記次の映像信号、前記フレームメモリからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号を比較し、その比較結果に基づいて該当する信号を生成する信号比較部、そして前記ルックアップテーブルからの前記補正変数、前記次の映像信号、前記フレームメモリからの前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号を、前記信号比較部からの信号に基づいて決められた方法で演算し、前記補正映像信号を生成する演算器をさらに含むのが好ましい。

【0036】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数とを記憶し、前記演算器は、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差

が第2設定値よりも大きい場合には、前記第1補正変数、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号で演算し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値以下である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わないのが好ましい。

【0037】

前記ルックアップテーブルは、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数と、前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数とを記憶し、前記演算器は、前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と第1設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が第2設定値よりも大きい場合には、前記第2補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が前記第1設定値以下であり、前記次の映像信号が前記現在の映像信号よりも大きい場合には、前記第1及び第2補正変数、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号で演算し、前記直前の映像信号が前記現在の映像信号と前記第1設定値との和よりも大きく、前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差が前記第2設定値以下であったり、前記現在の映像信号が前記直前の映像信号と前記第1設定値との和よりも大きい場合には、前記第2補正変数、前記直前の映像信号、及び前記現在の映像信号で演算し、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差が第1設定値以下であり、前記現在の映像信号が前記次の映像信号以上である場合には、前記現在の映像信号の補正を行わないのが好ましい。

10

20

【0038】

本発明の課題を解決するための他の特徴による液晶表示装置の映像信号補正方法は、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を受信する段階、前記直前の映像信号、前記現在の映像信号、及び前記次の映像信号を比較する段階、そして前記比較結果に基づいて前記現在の映像信号を補正する段階を含む。

【0039】

前記比較段階は、前記直前の映像信号と前記現在の映像信号との差と、第1設定値とを比較する段階、そして前記現在の映像信号と前記次の映像信号との差と、第2設定値とを比較する段階を含むのが好ましい。

30

【0040】

前記補正段階は、前記現在の映像信号及び前記次の映像信号に基づいて予め決められた第1補正変数を読み取る段階、及び前記直前の映像信号及び前記現在の映像信号に基づいて予め決められた第2補正変数を読み取る段階を含むのが好ましい。

【0041】

前記比較段階は、前記現在の映像信号と第1設定値との和と、前記直前の映像信号とを比較する段階、前記次の映像信号と前記現在の映像信号とを比較する段階をさらに含むことができる。

【発明の効果】

【0042】

本発明による液晶表示装置では、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号の差の特性でケースを分類し、各ケースに応じて異なる方法で補正が行われるため、前記差の特性に合う補正動作が行われ、応答速度が改善されると共に、フリッカー現象など液晶画面の不良を防止することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

添付した図面を参照して、本発明の実施例に対して、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0044】

50

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

【0045】

以下、本発明の実施例による液晶表示装置及び映像信号補正方法について、図面を参照して詳細に説明する。

【0046】

図5は本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図であり、図6は本発明の一実施例による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。 10

【0047】

図5に示したように、本発明の一実施例による液晶表示装置は、液晶表示板組立体300、前記液晶表示板組立体に連結されたゲート駆動部400、データ駆動部500、前記データ駆動部500に連結された階調電圧生成部800、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

【0048】

液晶表示板組立体300は、等価回路から見れば、複数の表示信号線 $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ と、これに連結されてほぼ行列状に配列された複数の画素とを含む。

【0049】

表示信号線 $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ は、ゲート信号（走査信号ともいう）を伝達する複数のゲート線 $G_1 - G_n$ と、データ信号を伝達するデータ線 $D_1 - D_m$ とを含む。ゲート線 $G_1 - G_n$ はほぼ行方向にのびて互いにほぼ平行であり、データ線 $D_1 - D_m$ はほぼ列方向にのびて互いにほぼ平行である。 20

【0050】

各画素は、表示信号線 $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ に連結されたスイッチング素子（Q）と、これに連結された液晶蓄電器（ C_{LC} ）及び維持蓄電器（ C_{ST} ）とを含む。維持蓄電器（ C_{ST} ）は必要に応じて省略することができる。

【0051】

薄膜トランジスタなどのスイッチング素子（Q）は、下部表示板100に備えられており、三端子素子であって、その制御端子及び入力端子は各々ゲート線 $G_1 - G_n$ 及びデータ線 $D_1 - D_m$ に連結されており、出力端子は液晶蓄電器（ C_{LC} ）及び維持蓄電器（ C_{ST} ）に連結されている。 30

【0052】

液晶蓄電器（ C_{LC} ）は、下部表示板100の画素電極190及び上部表示板200の共通電極270を二つの端子とし、両電極190、270間の液晶層3は誘電体として機能する。画素電極190はスイッチング素子（Q）に連結され、共通電極270は上部表示板200の全面に形成されて、共通電圧（ V_{com} ）の印加を受ける。図6とは異なっており、共通電極270が下部表示板100に備えられる場合もあり、その時には両電極190、270のうちの少なくとも1つは線状または棒形に形成されることができる。例えば、画素電極190及び共通電極270が互いに櫛歯状に形成される。 40

【0053】

液晶蓄電器（ C_{LC} ）の補助的役割をする維持蓄電器（ C_{ST} ）は、下部表示板100に備えられた別個の信号線（図示せず）と画素電極190とが絶縁体を介して重なって形成され、この別個の信号線には共通電圧（ V_{com} ）などの決められた電圧が印加される。しかし、維持蓄電器（ C_{ST} ）は、画素電極190が絶縁体を介してすぐ上の前段ゲート線と重なって形成される。

【0054】

一方、色表示を実現するために、各画素が三原色のうちの1つを固有に表示したり（空間分割）、各画素が時間によって交互に三原色を表示する（時間分割）ようにして、これ 50

らの三原色の空間的、時間的な和によって所望の色相として認識されるようにする。図 2 で、空間分割の一例として、各画素が画素電極 190 に対応する領域に赤色、緑色、または青色の色フィルター 230 を備えていることを示している。図 2 とは異なり、色フィルター 230 は、下部表示板 100 の画素電極 190 の上や下に形成することもできる。

【0055】

液晶表示板組立体 300 の両表示板 100、200 のうちの少なくとも一つの外側面には、光を偏光させる偏光子（図示せず）が付着されている。

【0056】

階調電圧生成部 800 は、画素の透過率に関する二組の複数の階調電圧を生成する。そのうちの二組は共通電圧（ $V_{c.m}$ ）に対して正の値を有し、もう二組は（ $V_{c.m}$ ）に対して負の値を有する。 10

【0057】

ゲート駆動部 400 は、液晶表示板組立体 300 のゲート線 $G_1 - G_n$ に連結されて、外部からのゲートオン電圧（ V_{on} ）及びゲートオフ電圧（ V_{off} ）の組み合わせからなるゲート信号をゲート線 $G_1 - G_n$ に印加し、通常複数の集積回路で形成される。

【0058】

データ駆動部 500 は、液晶表示板組立体 300 のデータ線（ $D_1 - D_m$ ）に連結されて、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択してデータ信号として画素に印加し、通常複数の集積回路で形成される。

【0059】

複数のゲート駆動集積回路またはデータ駆動集積回路は、チップ形態で T C P（tape carrier package）（図示せず）に装着して T C P を液晶表示板組立体 300 に付着することもでき、T C P を使用せずにガラス基板上にこれら集積回路チップを直接付着することもでき（COG 実装方式）、これら集積回路チップと同一な機能を行う回路を画素の薄膜トランジスタと共に液晶表示板組立体 300 に直接装着することもできる。 20

【0060】

信号制御部 600 は、ゲート駆動部 400 及びデータ駆動部 500 などの動作を制御する。

【0061】

以下、このような液晶表示装置の表示動作について、より詳細に説明する。 30

【0062】

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御機（図示せず）から入力映像信号（R、G、B）及びその表示を制御する入力制御信号、例えば垂直同期信号（ V_{sync} ）と水平同期信号（ H_{sync} ）、メインクロック信号（CLK）、データイネーブル信号（DE）などを受信する。信号制御部 600 は、入力映像信号 R、G、B 及び入力制御信号に基づいて映像信号 R、G、B を液晶表示板組立体 300 の動作条件に合うように適切に処理し、ゲート制御信号 CONT1 及びデータ制御信号 CONT2 など生成する。そして、ゲート制御信号 CONT1 はゲート駆動部 400 に送り、データ制御信号 CONT2 及び処理した映像信号 R'、G'、B' はデータ駆動部 500 に送る。信号制御部 600 における映像信号処理方法については、後で詳細に説明する。 40

【0063】

ゲート制御信号 CONT1 は、ゲートオン電圧（ V_{on} ）の出力開始を指示する垂直同期開始信号（STV）、ゲートオン電圧（ V_{on} ）の出力時期を制御するゲートクロック信号（CPV）、及びゲートオン電圧（ V_{on} ）の持続時間を限定する出力イネーブル信号（OE）などを含む。

【0064】

データ制御信号 CONT2 は、映像データ R'、G'、B' の入力開始を指示する水平同期開始信号（STH）、データ線 $D_1 - D_m$ に当該データ電圧の印加を指示するロード信号（LOAD）、共通電圧（ $V_{c.m}$ ）に対するデータ電圧の極性（以下、“共通電圧に対するデータ電圧の極性”を“データ電圧の極性”と称する）を反転させる反転信号（ 50

R V S)、及びデータクロック信号 (H C L K) などを含む。

【 0 0 6 5 】

データ駆動部 5 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのデータ制御信号 C O N T 2 によって 1 行の画素に対する映像データ R '、G '、B ' を順に受信してシフトさせ、階調電圧生成部 8 0 0 からの階調電圧のうちの各映像データ R '、G '、B ' に対応する階調電圧を選択することによって、映像データ R '、G '、B ' を当該データ電圧に変換した後に当該データ線 $D_1 - D_m$ に印加する。

【 0 0 6 6 】

ゲート駆動部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのゲート制御信号 C O N T 1 によってゲートオン電圧 (V_{on}) をゲート線 $G_1 - G_n$ に印加して、このゲート線 $G_1 - G_n$ に連結されたスイッチング素子 (Q) をターンオンさせることによって、データ線 $D_1 - D_m$ に印加されたデータ電圧がターンオンされたスイッチング素子 (Q) を通じて当該画素に印加される。

10

【 0 0 6 7 】

画素に印加されたデータ電圧と共通電圧 (V_{com}) との差は、液晶蓄電器 (C_{LC}) の充電電圧、即ち画素電圧として示される。液晶分子などは画素電圧の大きさによってその配列が異なり、これにより、液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は、表示板 1 0 0、2 0 0 に付着された偏光子 (図示せず) によって光の透過率として示される。

【 0 0 6 8 】

20

1 水平周期 (または 1 H、水平同期信号 (H_{sync})、データイネーブル信号 (D E)、ゲートクロック信号 (C P V) の 1 周期) がすぎれば、データ駆動部 5 0 0 及びゲート駆動部 4 0 0 は次の行の画素に対して同じ動作を反復する。

【 0 0 6 9 】

このような方式で、1 フレーム期間の間に全てのゲート線 $G_1 - G_n$ に対して順にゲートオン電圧 V_{on} を印加して全ての画素にデータ電圧を印加する。1 フレームが終了すれば次のフレームが開始され、各画素に印加されるデータ電圧の極性が直前のフレームの極性と逆になるように、データ駆動部 5 0 0 に印加される反転信号 (R V S) の状態が制御される (フレーム反転)。この時、1 フレーム期間内でも反転信号 (R V S) の特性によって一つのデータ線を通して流れるデータ電圧の極性が変わったり (ライン反転)、1 行の画素に印加されるデータ電圧の極性が互いに異なることもある (ドット反転)。

30

【 0 0 7 0 】

以下、本発明の実施例による信号制御部 6 0 0 に含まれている映像信号補正部における映像信号補正について、詳細に説明する。

【 0 0 7 1 】

本発明の実施例による映像信号補正部における映像信号補正は、液晶分子の応答速度を改善し、フリッカー現象を含む画面不良を防止するために、直前のフレームの映像信号 (以下、直前の映像信号という)、現在のフレームの映像信号 (以下、現在の映像信号という)、及び次のフレームの映像信号 (以下、次の映像信号という) に基づいて補正映像信号を生成する。

40

【 0 0 7 2 】

本発明の実施例では、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を比較し、その比較結果に基づいて直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号を少なくとも 2 つのケースに分類する。そして、分類したケースに応じて直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号に基づいて 1 次的に演算に必要な補正変数を決めた後で、直前の映像信号の値、現在の映像信号の値、及び次の映像信号の値、及び決められた補正変数に基づいて補正映像信号を算出する。

【 0 0 7 3 】

説明の便宜上、 $n - 1$ 番目のフレームの映像信号 G_{n-1} を直前の映像信号とし、 n 番目のフレームの映像信号 G_n を現在の映像信号とし、 $n + 1$ 番目のフレームの映像信号 G_{n+1}

50

g_1 を次の映像信号とする。

【0074】

まず、本発明の実施例による映像信号補正について説明する前に、補間法を用いて現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいて第1補正信号 g_1 ' を生成することについて説明する。

【0075】

説明の便宜上、映像信号は8ビットとし、上位ビット(MSB)は x ビット、下位ビット(LSB)は y ビットとする。

【0076】

本発明の実施例で、映像信号は8ビットであるので、表示することができる階調数は $2^8 = 256$ である。階調数が256個であるので、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との組合は全部で $256 \times 256 = 65,536$ 個である。このような多数の組合せ各々に対して個別に補正映像信号を決めて、それに合わせて映像信号を生成することは、時間的、空間的に困難であるため、適切なグループに分けて処理する。

【0077】

本実施例では、現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} からなる領域を、現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} の上位ビット(MSB) x ビットの値を基準にグループ(以下、区域という)分けし、各区域で補正映像信号を生成する。一方、映像信号の上位ビットは x ビットであるので、区域全体は横 $\times$ 縦 $= 2^x \times 2^x$ 区域に分けられる。例えば、映像信号のMSBが3ビットであるとする、横軸及び縦軸がそれぞれ現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} からなる領域を、3ビットの値を基準にして各区域に分ける。すると、その領域は横 $\times$ 縦 $= 8 \times 8$ 区域になる。ここで、区域の境界に存在する点は、現在の映像信号 G_n または次の映像信号 G_{n+1} の下位ビット(LSB)が0である点である。現在の映像信号及び次の映像信号の全てに対して各区域内にある点のMSBは全て同じである。

【0078】

区域を定義する頂点、即ち現在の映像信号及び次の映像信号 G_n 、 G_{n+1} の下位ビット(LSB)が全て0である点に対して基本補正信号を決める。このような基本補正信号は、実験などによって予め決められる。頂点を除く他の点に対しては補間法を適用して第1補正信号 g_1 ' を算出する。ある区域の点に対して補間法を適用する時には、その区域を定義する4つの頂点の基本補正信号を基準にして補間法を適用する。

【0079】

各区域の点に対して4点を基準にして補間法を適用する理由は、例えば2点や3点を基準にして補間する場合には、区域の境界付近で基本補正信号が不連続になるためである。本実施例のように、各区域を決める4点を基準にして補間すれば、区域の境界付近における不連続がなくなる。

【0080】

一方、各区域の補正変数、即ち予め決められた基本補正信号及び補間法を適用するのに必要な変数は、ルックアップテーブルに記憶される。そして、このような補正変数をルックアップテーブルから読取り、適切な補間関数で第1補正信号 g_1 ' を算出する。以下に、映像信号のMSBが3ビットで有る場合における第1補正信号 g_1 ' に関する一例を表1に示した。

【0081】

【表 1】

		G_n								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
G_{n+1}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	115	32	22	20	15	15	15	15	15
	64	169	103	64	50	34	27	22	20	16
	96	192	146	118	96	87	70	54	36	29
	128	213	167	156	143	128	121	105	91	70
	160	230	197	184	179	174	160	157	147	129
	192	238	221	214	211	205	199	192	187	182
	224	250	245	241	240	238	238	224	224	222
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

10

20

直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいて第 2 補正信号 g_2 ' を算出する方法も、第 1 補正信号 g_1 ' を算出する方法と同じである。ここで、第 1 補正信号 g_1 ' を算出するためのルックアップテーブルとは互いに異なるルックアップテーブルが用いられ、即ち互いに異なる補正変数に基づいて補間することに違いがある。

【0082】

では、本発明の実施例による映像信号補正について説明する。

【0083】

まず、本発明の一実施例では 3 つのケースに分類して説明する。

30

【0084】

第 1 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α 以下であり、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差が他の設定値 β よりも大きい場合である。

【0085】

第 2 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α よりも大きい場合である。

【0086】

第 3 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α 以下であり、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差が他の設定値 β 以下である場合である。

40

【0087】

各ケースを式で示すと、

第 1 のケース： $|G_{n-1} - G_n| \leq \alpha$ 、 $|G_n - G_{n+1}| > \beta$ 、

第 2 のケース： $|G_{n-1} - G_n| > \alpha$ 、

第 3 のケース： $|G_{n-1} - G_n| \leq \alpha$ 、 $|G_n - G_{n+1}| \leq \beta$

である。

【0088】

設定値 α 及び β は、液晶表示装置の特性によって予め決められる値である。もし、設定値 α 及び β が全て “0” であれば、各ケースは次の通りである。

50

第 1 のケース： $G_{n-1} = G_n \neq G_{n+1}$ 、

第 2 のケース： $G_{n-1} \neq G_n$ 、

第 3 のケース： $G_{n-1} = G_n = G_{n+1}$

本実施例では、各ケースに対して次のような方法で現在の映像信号 G_n を補正する。

【0089】

第 1 のケースは、直前のフレームから現在のフレームへの階調変動は小さいが、現在のフレームから次のフレームへの階調変動は大きい場合であって、このケースに該当する場合には、現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいて現在の映像信号 G_n を補正する。さらに具体的には、現在のフレームから次のフレームへの大きな階調変動に備えるために、現在のフレームで予め次の映像信号 G_{n+1} を参照して現在のフレームと次のフレームとの階調差の一定分だけを現在のフレームに予め反映して、現在の映像信号 G_n を補正する。この場合、補正された現在の映像信号 G_n' は、前記第 1 補正信号 g_1' と等しい。このように、現在のフレームでプリシュート (pre-shoot) 動作を行えば、次のフレームで次の映像信号 G_{n+1} に該当する目標輝度に迅速に接近することができ、接近以降にも輝度の変動なく安定して目標輝度が維持される。

10

【0090】

第 2 のケースは、直前のフレームから現在のフレームへの階調変動が大きい場合であって、このケースに該当する場合には、直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいて現在の映像信号 G_n を補正する。即ち、この場合は、次の映像信号 G_{n+1} とは関係なく現在の映像信号 G_n を補正し、補正された現在の映像信号 G_n' は前記第 2 補正信号 g_2' と等しい。

20

【0091】

第 3 のケースは、連続する 3 つのフレームの階調変動が小さい場合であって、このケースに該当する場合には、現在の映像信号 G_n の補正を行わない。階調差が若干あってもそれは画像が実際に変化したからではなくむしろノイズによるものである可能性が高いため、補正を行って階調変動に迅速に対応するよりも、補正を行わずにそのままにして階調の変動量を小さくする。

【0092】

このように、直前の映像信号、現在の映像信号、及び次の映像信号の差の特性でケースを分類し、各ケースに応じて異なる方法で補正が行われるため、前記差の特性に合う補正動作が行われる。また、現在のフレームでプリシュート (pre-shoot) 動作を行えば、次のフレームで次の映像信号 G_{n+1} に該当する目標輝度に迅速に接近することができ応答速度が改善されると共に、接近以降にも輝度の変動なく安定して目標輝度が維持されるためフリッカー現象など液晶画面の不良を防止することができる。

30

以下、本発明の他の実施例では 5 つのケースに分類する。

【0093】

第 1 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α 以下であり、次の映像信号 G_{n+1} が現在の映像信号 G_n よりも大きい場合である。

【0094】

第 2 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} が現在の映像信号 G_n と設定値 α との和よりも大きく、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差が設定値 β よりも大きい場合である。

40

【0095】

第 3 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} が現在の映像信号 G_n と設定値 α との和よりも大きく、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差が設定値 β 以下である場合である。

第 4 のケースは、現在の映像信号 G_n が直前の映像信号 G_{n-1} と設定値 α との和よりも大きい場合である。

【0096】

第 5 のケースは、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α 以下

50

であり、現在の映像信号 G_n が次の映像信号 G_{n+1} 以上である場合である。

【0097】

各ケースを式で示すと、

第1のケース： $|G_{n-1} - G_n| \leq \alpha$ 、 $G_{n+1} > G_n$ 、

第2のケース： $G_{n-1} - G_n > \alpha$ 、 $|G_n - G_{n+1}| > \beta$ 、

第3のケース： $G_{n-1} - G_n > \alpha$ 、 $|G_n - G_{n+1}| \leq \beta$

第4のケース： $G_n - G_{n-1} > \alpha$ 、

第5のケース： $|G_{n-1} - G_n| \leq \alpha$ 、 $G_{n+1} \leq G_n$

である。ここで、設定値 α 及び β は、既に説明した実施例と同様に、液晶表示装置の特性によって予め決められる値である。

10

【0098】

本実施例では、各ケースに対して次の方法で現在の映像信号 G_n を補正する。

【0099】

第1のケースは、直前のフレームから現在のフレームへの階調変動は小さいが、現在のフレームから次のフレームへの階調変動は大きい場合であって、直前の映像信号 G_{n-1} 、現在の映像信号 G_n 、及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいて現在の映像信号 G_n を補正する。補正された現在の映像信号 G_n' は、第1補正信号 g_1' 、第2補正信号 g_2' 、そして現在の映像信号 G_n のうちの最大値を有する。このように、第1補正信号 g_1' のみでなく、第2補正信号 g_2' 及び現在の映像信号 G_n も用いて現在の映像信号 G_n の補正に参照することにより、確実なプリシュート動作が行える。

20

【0100】

第2のケースは、直前のフレームの階調に対して現在のフレームの階調が急速に低下して再び現在のフレームの階調に対して次のフレームの階調が大きく変動する場合であって、直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいて現在の映像信号 G_n を補正する。補正された現在の映像信号 G_n' は、第2補正信号 g_2' 及び現在の映像信号 G_n のうちの小さい値を有する。このように、現在の映像信号をより低い信号に補正することにより、次のフレームにおける過度なオーバーシュートを防止することができる。

【0101】

第3のケースは、直前のフレームの階調に対して現在のフレームの階調が急速に低下するが現在のフレームの階調に対して次のフレームの階調が小さく変動する場合であって、直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいて現在の映像信号 G_n を補正するが、第2のケースとは異なり、補正された現在の映像信号 G_n' は第2補正信号 g_2' と等しい。

30

【0102】

第4のケースは、直前のフレームの階調に対して現在のフレームの階調が急速に上昇する場合であって、直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいて現在の映像信号 G_n を補正するが、補正された現在の映像信号 G_n' は、第3のケースと同様に、第2補正信号 g_2' と等しい。

【0103】

第5のケースは、直前のフレームから現在のフレームへの階調変動が小さく、現在のフレームから次のフレームへの階調変動も小さい場合であって、この時は、現在の映像信号 G_n の補正を行わない。

40

【0104】

以下、このような映像信号補正を行うための本発明の一実施例による映像信号補正部について、図7を参照して具体的に説明する。

【0105】

図7は本発明の一実施例による映像信号補正部のブロック図である。

【0106】

図7に示したように、本実施例による映像信号補正部650は、信号受信機61、信号受信機61に連結されたフレームメモリ62、そして信号受信機61及びフレームメモリ

50

62に連結された映像信号変換器64を含む。

【0107】

映像信号変換器64は、信号受信機61及びフレームメモリ62に連結されているルックアップテーブル640、入力がルックアップテーブル640、信号受信機61、及びフレームメモリ62に連結されており、出力が映像信号補正部650の出力である演算器643、そして入力信号が信号受信機61及びフレームメモリ62に連結されており、出力がルックアップテーブル640及び演算器643に連結されている信号比較部644を含む。

【0108】

図7に示した映像信号補正部650の信号受信機61は、信号源(図示せず)から映像信号 G_{m+1} を受信して映像信号補正部650が処理できるような映像信号に変換する。信号受信機61は、この映像信号をフレームメモリ62及び映像信号変換器64に次の映像信号 G_{n+1} として供給する。

10

【0109】

フレームメモリ62は、記憶されている直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n を映像信号変換器64に供給し、信号受信機61から伝送される次の映像信号 G_{n+1} を記憶する。

【0110】

映像信号変換器64の信号比較部644は、フレームメモリ62からの直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n と、信号受信機61からの次の映像信号 G_{n+1} とに基づいて上述のようにケースを区分し、各ケースに該当する信号を生成して、ルックアップテーブル640及び演算器643に供給する。

20

【0111】

映像信号変換器64のルックアップテーブル640は、2つの $2^x \times 2^x$ の区域に分けられる。その一区域には現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいた第1補正変数 f_1 が記憶され、他の一区域には直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいた第2補正変数 f_2 が記憶される。第1補正変数 f_1 は、現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} の下位ビットが全て0である場合の第1基本補正信号及び補間法の適用に必要な変数などからなり、第2補正変数 f_2 は、直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n の下位ビットが全て0である場合の第2基本補正信号及び補間法の適用に必要な変数などからなる。

30

【0112】

ルックアップテーブル640は、信号比較部644からの信号により第1補正変数 f_1 の値または第2補正変数 f_2 の値を読取って演算器643に出力する。

【0113】

ルックアップテーブル640は、直前の映像信号と現在の映像信号との差が設定値 α 以下であり、現在の映像信号と次の映像信号との差が設定値 β よりも大きい場合には、第1補正変数 f_1 を出力し、直前の映像信号と現在の映像信号との差が設定値 α よりも大きい場合には、第2補正変数 f_2 を出力する。

【0114】

また、ルックアップテーブル640は、直前の映像信号と現在の映像信号との差が設定値 α 以下であり、次の映像信号が現在の映像信号よりも大きい場合には、第1及び第2補正変数 f_1 及び f_2 を出力し、直前の映像信号と現在の映像信号との差が設定値 α よりも大きい場合には、第2補正変数 f_2 を出力する。

40

【0115】

一方、演算器643は、信号比較部644からの信号によってケースを判別し、ルックアップテーブル640からの第1補正変数 f_1 または第2補正変数 f_2 と、直前の映像信号 G_{n-1} 、現在の映像信号 G_n 、または次の映像信号 G_{n+1} とに基づいて第1及び第2補正信号 g_1' 、 g_2' を算出した後、補正映像信号 G_n' を生成する。図8を参考にして、本発明の他の実施例による映像信号補正部について説明する。

【0116】

50

図 8 は本発明の他の実施例による映像信号補正部のブロック図である。図 7 と重複する部分は同じ符号を付けて説明を省略する。

【 0 1 1 7 】

図 8 のように、本実施例による映像信号補正部 6 5 0 のフレームメモリ 6 2 は、信号受信機 6 1 に連結されている第 1 フレームメモリ 6 2 1、及び第 1 フレームメモリ 6 2 1 に連結されている第 2 フレームメモリ 6 2 2 を含み、映像信号変換器 6 4 のルックアップテーブル 6 4 0 は、信号受信機 6 1 及び第 1 フレームメモリ 6 2 1 に連結されている第 1 ルックアップテーブル 6 4 1、及び第 1 及び第 2 フレームメモリ 6 2 1、6 2 2 に連結されている第 2 ルックアップテーブル 6 4 2 を含む。

【 0 1 1 8 】

第 1 フレームメモリ 6 2 1 は、記憶されている現在の映像信号 G_n を映像信号変換器 6 4 及び第 2 フレームメモリ 6 2 2 に供給し、信号受信機 6 1 からの次の映像信号 G_{n+1} を記憶する。

【 0 1 1 9 】

第 2 フレームメモリ 6 2 2 は、記憶されている直前の映像信号 G_{n-1} を映像信号変換器 6 4 に供給し、第 1 フレームメモリ 6 2 1 からの現在の映像信号 G_n を記憶する。

【 0 1 2 0 】

第 1 ルックアップテーブル 6 4 1 には現在の映像信号 G_n 及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいた第 1 補正変数 f_1 が記憶され、第 2 ルックアップテーブル 6 4 2 には直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n に基づいた第 2 補正変数 f_2 が記憶される。第 1 及び第 2 ルックアップテーブル 6 4 1、6 4 2 は、信号比較部 6 4 4 から各場合に該当する信号を受信して、直前の映像信号 G_{n-1} 、現在の映像信号 G_n 、及び次の映像信号 G_{n+1} に対応する第 1 または第 2 補正変数 f_1 、 f_2 を演算器に送る。

【 0 1 2 1 】

以下、図 9 を参照して、本発明の他の実施例による映像信号補正動作を説明する。

【 0 1 2 2 】

図 9 は本発明の他の実施例による映像信号補正部のブロック図であり、図 7 と重複する部分は同じ符号を付けて説明を省略する。

【 0 1 2 3 】

図 9 に示したように、本実施例による映像信号補正部 6 5 0 のフレームメモリ 6 2 は、信号受信機 6 1 に連結されている第 1 フレームメモリ 6 2 1、第 1 フレームメモリ 6 2 2 に連結されている第 2 フレームメモリ 6 2 2、そして第 2 フレームメモリ 6 2 2 に連結されている第 3 フレームメモリ 6 2 3 を含む。

【 0 1 2 4 】

第 1 フレームメモリ 6 2 1 は、記憶されている次の映像信号 G_{n+1} を第 2 フレームメモリ 6 2 2 及び映像信号変換器 6 4 に供給し、信号受信機 6 1 から $n+2$ 番目のフレームの映像信号 G_{n+2} を受信して記憶する。

【 0 1 2 5 】

第 2 フレームメモリ 6 2 2 は、記憶されている現在の映像信号 G_n を第 3 フレームメモリ 6 2 3 と映像信号変換器 6 4 に供給し、第 1 フレームメモリ 6 2 1 から次の映像信号 G_{n+1} を受信して記憶する。

【 0 1 2 6 】

第 3 フレームメモリ 6 2 3 は、記憶されている直前の映像信号 G_{n-1} を映像信号変換器 6 4 に供給し、第 2 フレームメモリ 6 2 2 から現在の映像信号 G_n を受信して記憶する。

【 0 1 2 7 】

一方、図 9 では映像信号変換器 6 4 が 1 つのルックアップテーブル 6 4 0 を含むものとして示されているが、前記実施例のように 2 つのルックアップテーブルを含むこともできる。

【 0 1 2 8 】

10

20

30

40

50

本発明の実施例による映像信号補正部 650 または映像信号変換器 64 は、信号制御部の一部として示されているが、信号制御部 600 と分離されて別々に存在することもできる。

【0129】

以下、図 10 を参照して、本発明の一実施例による映像信号変換器 64 の動作を詳細に説明する。

【0130】

図 10 は、本発明の一実施例による映像信号変換器 64 の動作フローチャートである。

【0131】

まず、動作が開始されると (S10)、映像信号変換器 64 は、フレームメモリ 62 から直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n 、そして信号受信機 61 から次の映像信号 G_{n+1} を読取る (S20)。

【0132】

その後、信号比較部 644 は、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差を算出した後で設定値 α と比較する (S30)。

【0133】

この時、設定値 α は映像信号の状態や環境によって可変であり、一般に映像信号がノイズの影響を多く受ける場合は α の値を大きく設定し、反対の場合は α 値を小さく設定する。 α の値は 0 以上で、総階調数を 16 で割った数、例えば階調が 256 個であれば 0 ~ 16 の範囲の値が好ましい。

【0134】

直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差を設定値 α と比較して、その差が設定値 α 以下であれば、信号比較部 644 は、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差を算出した後で設定値 β と比較する (S40)。

【0135】

この時、設定値 β も設定値 α と同じ方法で選択される。

【0136】

現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差を設定値 β と比較した結果、その差が設定値 β 以下であれば、信号比較部 644 はこれに対応する信号を演算器 643 に出力する。

【0137】

これにより、演算器 643 は、別途の補正動作を行わずに現在の映像信号 G_n を補正映像信号 G_n' として出力する (S50)。

【0138】

しかし、ステップ 40 (S40) で比較した結果、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差が設定値 β よりも大きい場合には、信号比較部 644 は、これに対応する信号をルックアップテーブル 640 及び演算器 643 に出力する。これにより、演算器 643 は、第 1 補正変数 f_1 をルックアップテーブル 640 から読取る (S60)。その後、読取った第 1 補正変数 f_1 と現在の映像信号 G_n 、及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいて第 1 補正映像信号 g_1' を算出する (S70)。

【0139】

この時、補正映像信号 G_n' は次のような関数で示される。ここで、関数 F_1 は、変数 f_1 、 G_n 、 G_{n+1} により補間を行うための補関関数である。

【0140】

$$G_n' = g_1' = F_1(f_1, G_n, G_{n+1})$$

一方、ステップ 30 (S30) で比較した結果、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α より大きい場合には、信号比較部 644 は、これに対応する信号をルックアップテーブル 640 及び演算器 643 に出力する。

【0141】

これにより、演算器 643 は、第 2 補正変数 f_2 をルックアップテーブル 640 から読

取る (S 8 0)。その後、読取った第 2 補正変数 f_2 、直前の映像信号 G_{n-1} 、及び現在の映像信号 G_n に基づいて第 2 補正映像信号 g_2' を算出する (S 9 0)。

【0 1 4 2】

この時、補正映像信号 G_n' は次のような関数で示される。ここで、関数 F_2 は、変数 f_2 、 G_{n-1} 、 G_n による補間関数である。

【0 1 4 3】

$$G_n' = g_2' = F_2(f_2, G_{n-1}, G_n)$$

映像信号変換器 6 4 は、このような方法で入力される映像信号 G_{n+1} 、 G_n 、 G_{n-1} の場合に応じて各々該当する補間関数に基づいて補正映像信号 G_n' を算出して出力する。

10

【0 1 4 4】

以下、図 1 1 を参照して、本発明の他の実施例による映像信号変換機 6 4 の動作を詳細に説明する。

【0 1 4 5】

図 1 1 は、本発明の他の実施例による映像信号変換機 6 4 の動作フローチャートである。

【0 1 4 6】

まず、映像信号変換器 6 4 は、フレームメモリ 6 2 から直前の映像信号 G_{n-1} 及び現在の映像信号 G_n を、信号受信機 6 1 から次の映像信号 G_{n+1} を読取る (S 1 2 0)。

【0 1 4 7】

その後、信号比較部 6 4 4 は、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差を算出した後で設定値 α と比較する (S 1 3 0)。ステップ 1 3 0 (S 1 3 0) で比較した結果、その差が設定値 α 以下である場合には、信号比較部 6 4 4 は、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} とを比較する (S 1 3 5)。ステップ 1 3 5 (S 1 3 5) で比較した結果、次の映像信号 G_{n+1} が現在の映像信号 G_n よりも大きい場合には、信号比較部 6 4 4 は、これに対応する信号をルックアップテーブル 6 4 0 及び演算器 6 4 3 に出力する。

20

【0 1 4 8】

これにより、演算器 6 4 3 は、第 1 及び第 2 補正変数 f_1 、 f_2 をルックアップテーブル 6 4 0 から読取る (S 1 4 0)。その後、第 1 補正変数 f_1 、現在の映像信号 G_n 、及び次の映像信号 G_{n+1} に基づいて第 1 補正信号 g_1' を算出し、第 2 補正変数 f_2 、直前の映像信号 G_{n-1} 、及び現在の映像信号 G_n に基づいて第 2 補正信号 g_2' を算出する (S 1 4 3)。そして、演算器 6 4 3 は、第 1 及び第 2 補正信号 g_1' 、 g_2' 、及び現在の映像信号 G_n のうちの最大値を選択して補正映像信号 G_n' として出力する (S 1 4 5)。

30

【0 1 4 9】

一方、ステップ 1 3 5 (S 1 3 5) で、次の映像信号 G_{n+1} が現在の映像信号 G_n 以下である場合には、信号比較部 6 4 4 は、これに対応する信号を演算器 6 4 3 に出力し、これにより、演算器 6 4 3 は、別途の補正動作を行わずに現在の映像信号 G_n を補正映像信号 G_n' として出力する (S 1 5 0)。

40

【0 1 5 0】

さらに、ステップ 1 3 0 で、直前の映像信号 G_{n-1} と現在の映像信号 G_n との差が設定値 α よりも大きい場合には、信号比較部 6 4 4 は、直前の映像信号 G_{n-1} から現在の映像信号 G_n を引いた値と設定値 α とを比較する (S 1 6 0)。

【0 1 5 1】

ステップ 1 6 0 の比較結果で、前記引いた値が設定値 α よりも大きい場合には、現在の映像信号 G_n と次の映像信号 G_{n+1} との差を算出して設定値 β と比較する (S 1 6 5)。ステップ 1 6 5 の比較結果で、その差が設定値 β よりも大きい場合には、信号比較部は、これに対応する信号をルックアップテーブル 6 4 0 及び演算器 6 4 3 に出力する。

【0 1 5 2】

50

これにより、演算器 6 4 3 は、第 2 補正変数 f_2 をルックアップテーブル 6 4 0 から読取る (S 1 7 0)。その後、第 2 補正変数 f_2 、直前の映像信号 G_{n-1} 、及び現在の映像信号 G_n に基づいて第 2 補正信号 g_2' を算出する (S 1 7 3)。そして、演算器 6 4 3 は、第 2 補正信号 g_2' 及び現在の映像信号 G_n のうちの小さい値を選択して補正映像信号 G_n' として出力する (S 1 7 5)。

【0 1 5 3】

ステップ 1 6 5 の比較結果で、その差が設定値 β 以下であったり、ステップ 1 6 0 の比較結果で、前記引いた値が設定値 α 以下である場合には、信号比較部 6 4 4 は、これに対応する信号をルックアップ 6 4 0 及び演算器 6 4 3 に出力する。

【0 1 5 4】

これにより、演算器 6 4 3 は、第 2 補正変数 f_2 をルックアップテーブル 6 4 0 から読取る (S 1 8 0)。その後、第 2 補正変数 f_2 、直前の映像信号 G_{n-1} 、及び現在の映像信号 G_n に基づいて第 2 補正信号 g_2' を算出して (S 1 8 3)、補正映像信号 G_n' として出力する (S 1 8 5)。

【0 1 5 5】

以下、本発明の実施例によって生成された補正映像信号を、図 2 のテスト画面に適用した結果について説明する。

【0 1 5 6】

図 1 2 は本発明の実施例による液晶表示装置における補正映像信号に対する輝度応答を示す波形図である。図 1 2 では、映像信号が図 3 と同様に変動している。図 3 と対比して図 1 2 を見れば、4 番目のフレームでオーバーシュートが著しく減少したことがわかり、応答速度の面でも 1 フレーム期間内に目標輝度に接近することが分かる。そして、4 番目のフレーム以降のフレームにおいて輝度の低下なくほぼ一定の輝度を維持することが分かる。その結果、図 2 のような青緑色の尾は発生しなくなる。

【0 1 5 7】

また、ワイヤーフレームフリッカー現象の問題も、第 1 及び第 2 補正変数 f_1 、 f_2 を適切に決めることによって解決することができ、低階調領域における輝度の低下の問題も改善される。例えば、次のように第 1 及び第 2 補正変数 f_1 、 f_2 を設定すると、ワイヤーフレームフリッカー現象を防止することができる。ここで、ワイヤーフレームフリッカー現象は、映像信号の上昇時間及び下降時間が異なる場合に発生する。したがって、上昇時間及び下降時間が同一な場合には発生しない。例えば、液晶表示装置で、高い階調から低い階調に変換されるように映像信号を入力した場合、下降時間が上昇時間に比べて一般に短くなる。そこで、直前の映像信号が現在の映像信号よりも大きい場合、現在の映像信号値以上の値に現在の映像信号を補正することで、下降時間が長くなるように第 1 補正変数 f_1 を適切に決める。同様に、現在の映像信号が次の映像信号よりも大きい場合、現在の映像信号値以上の値に現在の映像信号を補正することで、下降時間が長くなるように第 2 補正変数 f_2 を適切に決める。より具体的には、直前の映像信号の上位ビットが現在の映像信号の上位ビットより大きければ、現在の映像信号値以上の値に第 1 補正変数 f_1 の値を決定する。同様に、現在の映像信号の上位ビットが次の映像信号の上位ビットより大きければ、次の映像信号値以上の値に第 2 補正変数 f_2 の値を決定する。このように第 1 及び第 2 補正変数 f_1 及び f_2 の値を設定すれば、ワイヤーフレームフリッカー現象を防止することができる。

【0 1 5 8】

以上で、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるわけではなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

【0 1 5 9】

【図 1】 D C C 方式による補正映像信号に対する輝度応答を示す波形図である。

【図 2】 液晶表示装置のテスト画面を示す図面である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 のテスト画面のように表示する場合に、D C C 方式による補正映像信号に対する輝度応答を示す波形図である。

【図 4 a】“ 1 2 8 ” 階調を維持する場合の液晶キャパシタンスと画素電圧との関係を示す。

【図 4 b】“ 0 ” 階調に対応する画素電圧を印加する場合の液晶キャパシタンスと画素電圧との関係を示す。

【図 4 c】1 フレームの端部における液晶キャパシタンスと画素電圧との関係を示す。

【図 5】本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【図 6】本発明の一実施例による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【図 7】本発明の一実施例による映像信号補正部のブロック図である。

10

【図 8】本発明の他の実施例による映像信号補正部のブロック図である。

【図 9】本発明の他の実施例による映像信号補正部のブロック図である。

【図 1 0】本発明の一実施例による映像信号変換機の動作フローチャートである。

【図 1 1】本発明の他の実施例による映像信号変換機の動作フローチャートである。

【図 1 2】本発明の実施例による液晶表示装置で補正された映像信号に対する輝度応答波形図である。

【符号の説明】

【 0 1 6 0 】

1 0 0、2 0 0 表示板

1 9 0 画素電極

20

2 7 0 共通電極

3 0 0 液晶表示板組立体

4 0 0 ゲート駆動部

5 0 0 データ駆動部

6 0 0 信号制御部

6 2 1、6 2 2、6 2 3 フレームメモリ

6 4 3 演算器

6 4 0、6 4 1、6 4 2 ルックアップテーブル

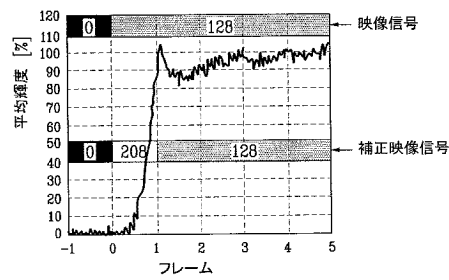
6 4 4 信号比較部

6 5 0 映像信号補正部

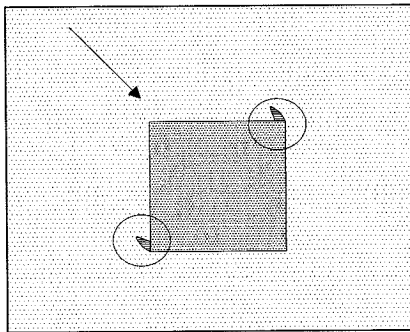
30

8 0 0 階調電圧生成部

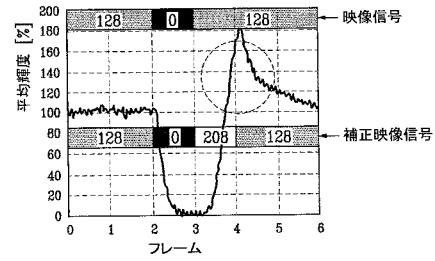
【図 1】



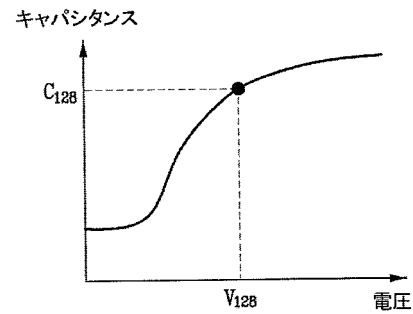
【図 2】



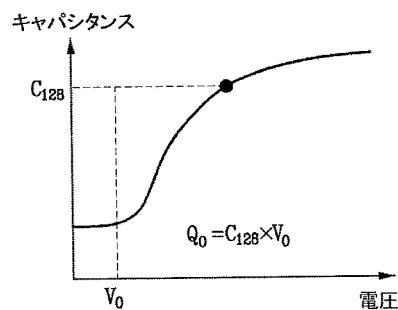
【図 3】



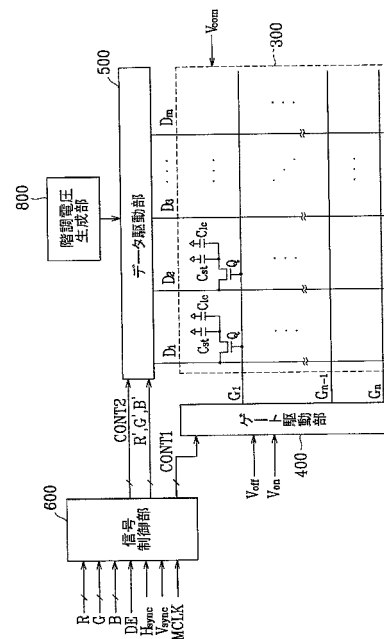
【図 4 a】



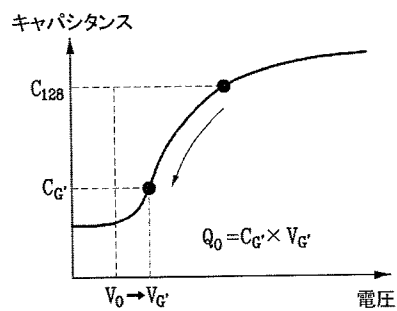
【図 4 b】



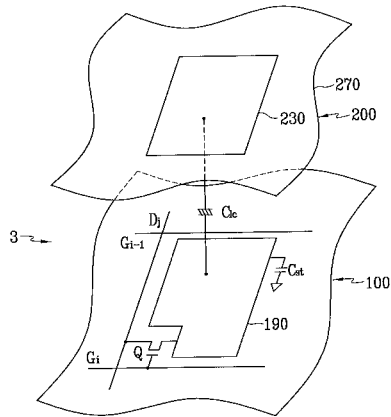
【図 5】



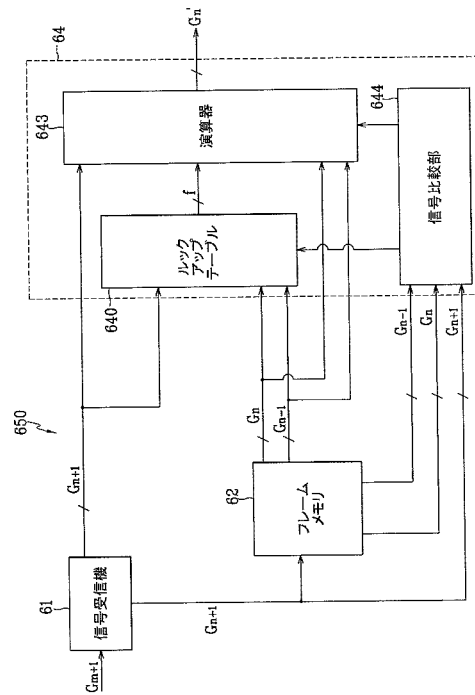
【図 4 c】



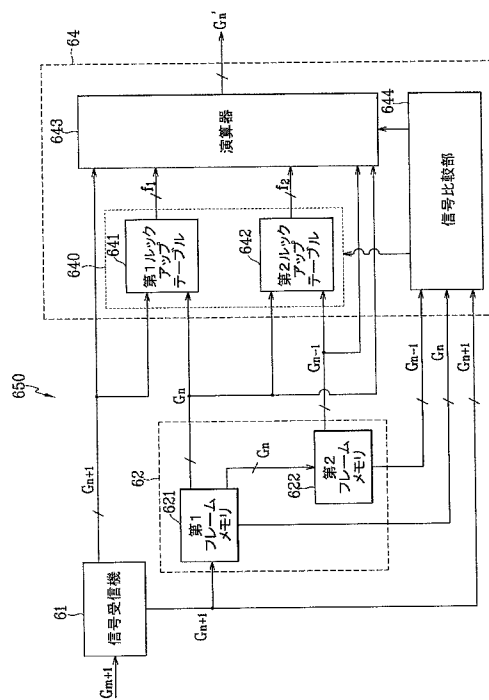
【 図 6 】



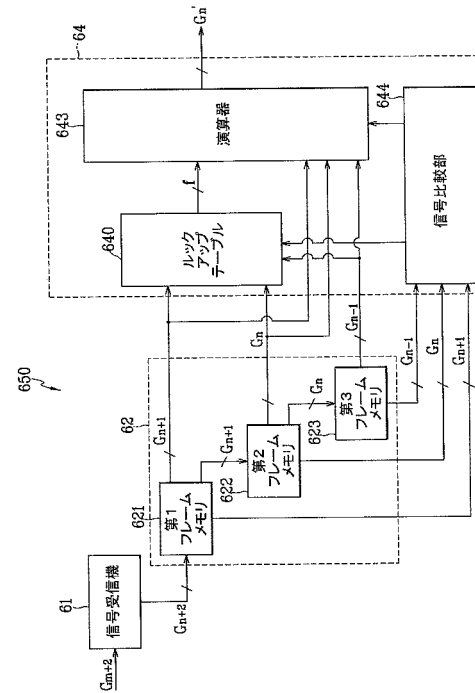
【 図 7 】



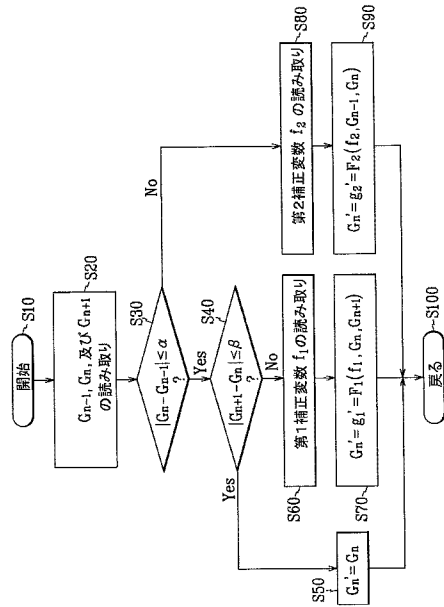
【 図 8 】



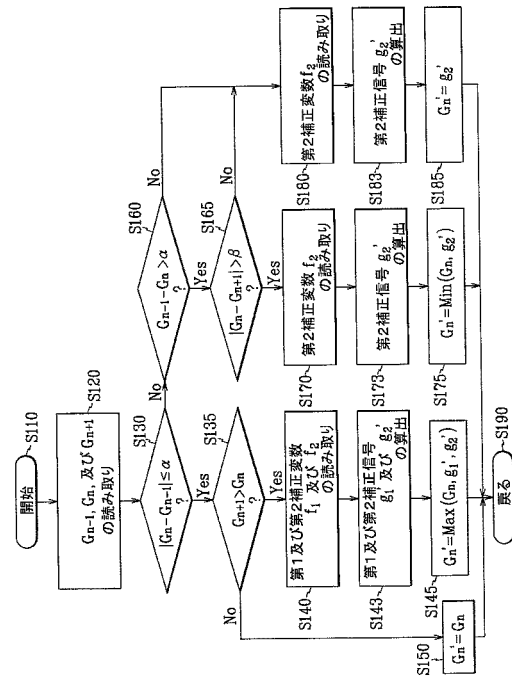
【圖 9】



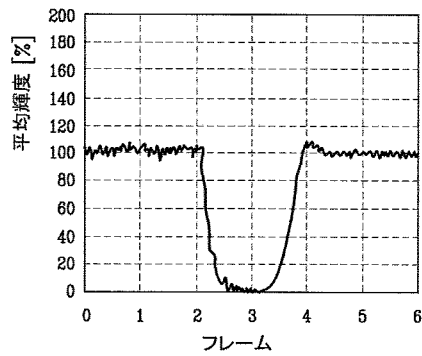
【図 10】



【図 11】



【図 12】



(51) Int.Cl.⁷

FI

テーマコード（参考）

G 0 9 G	3/20	6 3 1 B
G 0 9 G	3/20	6 3 1 D
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P

F ターム(参考)	5C006	AF06 BF14	AF13 FA14	AF44 FA23	AF45	AF46	AF53	BB16	BC12	BC16	BF02
	5C080	AA10 JJ07	BB05	DD06	DD08	EE28	FF11	GG12	JJ01	JJ02	JJ05

专利名称(译)	液晶显示装置及其图像信号校正方法		
公开(公告)号	JP2005062868A	公开(公告)日	2005-03-10
申请号	JP2004231810	申请日	2004-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李昇祐住所大韓民国 金明洙		
发明人	李 昇 祐住所:大韓民国 金 明 洙		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0247 G09G2320/0252 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.570 G09G3/20.611.E G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.631.B G09G3/20.631.D G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H093/NC13 2H093/NC25 2H093/NC28 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC65 2H093/ND04 2H093/ND10 2H093/ND32 5C006/AF06 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/FA14 5C006/FA23 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZA04 2H193/ZH40		
优先权	1020030055422 2003-08-11 KR 1020040030426 2004-04-30 KR		
其他公开文献	JP4686148B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置及其视频信号校正方法，其通过视频信号校正提高液晶分子的慢响应速度，并防止诸如闪烁现象的液晶屏幕缺陷。液晶显示装置技术领域本发明涉及一种液晶显示装置，该液晶显示装置将多个像素，即将从信号源接收到的视频信号，当前视频信号和下一视频信号进行比较，并显示比较结果。视频信号校正单元基于当前视频信号来校正当前视频信号，以及数据驱动单元，其将来自视频信号校正单元的校正后的视频信号转换为相应的数据电压并将该数据电压提供给像素。根据本发明，根据紧接在前的视频信号，当前视频信号和下一个视频信号之间的差异的特征对情况进行分类，并根据每种情况通过不同的方法执行校正，从而满足差异的特征。进行校正操作，提高了响应速度，并且可以防止诸如在液晶屏幕上的闪烁现象的缺陷。[选择图]图7

