

(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2005-141190
(P2005-141190A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO9G 3/36	GO9G 3/36	2H093
GO2F 1/133	GO2F 1/133 570	5C006
GO9G 3/20	GO2F 1/133 575	5C080
	GO9G 3/20 611J	
	GO9G 3/20 612U	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-166548 (P2004-166548)	(71) 出願人	000005108
(22) 出願日	平成16年6月4日 (2004.6.4)		株式会社日立製作所
(31) 優先権主張番号	特願2003-356487 (P2003-356487)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(32) 優先日	平成15年10月16日 (2003.10.16)	(71) 出願人	502356528
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100075096
			弁理士 作田 康夫
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(72) 発明者	丸山 純一
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所システム開発研究所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

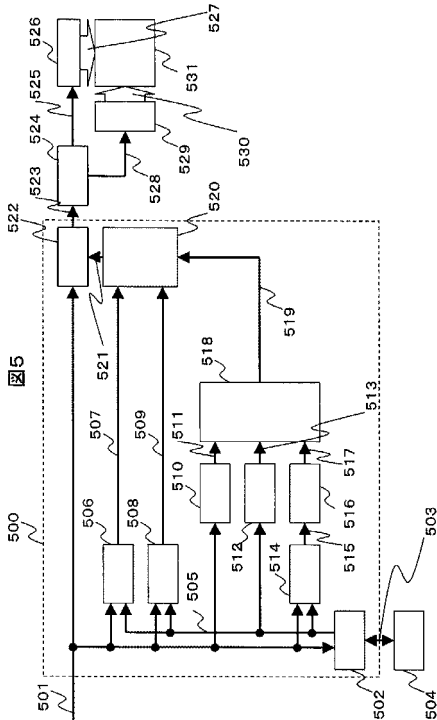
【課題】

表示データが変化した場合に、RGB間で画素部の応答時間が異なることにより、開始階調から目標階調までの変化過程で色ズレが知覚される。

【解決手段】

外部装置から入力した第1の表示データ(501)と、フレームメモリに記憶した第2の表示データ(505)とを用いて、第1の表示データに応答時間を短縮させるための補正データ(521)を付与する補正回路(500)に、液晶表示パネルの階調の変化過程において、第1の色情報(511)と第2の色情報(513)と液晶表示パネルの応答特性から導き出される階調の変化途中の第3の色情報(517)とから階調の変化過程における色ズレの発生の有無を判定する判定情報生成回路(518)と、色ズレが発生すると判定された場合に色ズレが発生しないような補正データ(521)を生成する生成回路(520)とを設けた。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素がマトリックス状に配置された表示パネルと、外部から入力された表示データに応じた階調電圧を前記画素へ印加する信号線駆動回路と、前記階調電圧を印加すべき画素を選択する走査線駆動回路と、1 フレーム期間前の表示データと現フレーム期間の表示データとの変化に応じて前記現フレーム期間の表示データを補正する補正回路とを備えた表示装置において、

前記補正回路は、前記 1 フレーム期間前の表示データと前記現フレーム期間の表示データの色成分の変化に応じて、前記現フレーム期間の表示データを補正するための補正データを生成することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

複数の画素がマトリックス状に配置された表示パネルと、外部から入力された表示データに応じた階調電圧を前記画素へ印加する信号線駆動回路と、前記階調電圧を印加すべき画素を選択する走査線駆動回路と、1 フレーム期間前の表示データと現フレーム期間の表示データとの変化に応じて前記現フレーム期間の表示データを補正する補正回路とを備えた表示装置において、

前記補正回路は、前記 1 フレーム期間前の表示データと前記現フレーム期間の表示データの色成分の変化に応じて、前記現フレーム期間の表示データの原色成分(R G B)を個別に補正するか、まとめて補正するかが選択可能なことを特徴とする表示装置。

20

【請求項 3】

複数の画素がマトリックス状に配置された表示パネルと、外部から入力された表示データに応じた階調電圧を前記画素へ印加する信号線駆動回路と、前記階調電圧を印加すべき画素を選択する走査線駆動回路と、1 フレーム期間前の表示データと現フレーム期間の表示データとの変化に応じて前記現フレーム期間の表示データを補正する補正回路とを備えた表示装置において、

前記補正回路は、前記 1 フレーム期間前の表示データと前記現フレーム期間の表示データの色成分の変化に応じて、前記現フレーム期間の表示データを補正するための補正データを個別に設定可能なことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の表示装置において、前記現フレーム期間の表示データを補正するための補正データは、開始階調と到達階調との組合せからなるテーブル又は関数を用いた演算により生成することを特徴とする表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 に記載の表示装置において、色ズレ判定データによって、第 1 の補正データと第 2 の補正データのいずれかの補正データを前記現フレーム期間の表示データを補正するための補正データとすることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の表示装置において、前記色ズレ判定データは、到達点を示す第 1 の色信号データと開始点を示す第 2 の色信号データと色ズレ判定点を示す第 3 の色信号データとの位置関係から生成されることを特徴とする表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の表示装置において、前記色ズレ判定点に対して、色ズレ許容範囲を生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の表示装置において、前記色ズレ許容範囲は、2 つの色成分の組合せからなるテーブルにより生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の表示装置において、時間内応答収束可否データによって、第 1 の補正データと第 2 の補正データのいずれかの補正データを前記現フレーム期間の表示データを補正するための補正データとすることを特徴とする表示装置。

50

【請求項 10】

請求項 9 に記載の表示装置において、前記時間内応答収束可否データは、開始階調と到達階調との組合せからなるテーブルにより生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

複数の画素がマトリックス状に配置された表示パネルと、外部から入力された表示データに応じた階調電圧を前記画素へ印加する信号線駆動回路と、前記階調電圧を印加すべき画素を選択する走査線駆動回路と、1 フレーム期間前の表示データと現フレーム期間の表示データとの変化に応じて前記現フレーム期間の表示データを補正する補正回路とを備えた表示装置において、

前記補正回路は、前記 1 フレーム期間前から前記現フレーム期間までの色ズレを判定し、前記色ズレが許容範囲内である場合に、第 1 の補正データ群の補正データにより、前記現フレーム期間の表示データを補正し、前記色ズレが許容範囲外である場合に、第 2 の補正データ群の補正データにより、前記現フレーム期間の表示データを補正し、

補正前の前記表示データが同一である場合に、前記第 1 の補正データ群の補正データにより補正された表示データにより表される輝度は、前記第 2 の補正データ群の補正データにより補正された表示データにより表される輝度よりも大きいことを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の表示装置において、

前記第 1 の補正データ群の各補正データによる補正により、各画素の輝度は、前記現フレーム期間で、補正前の前記補正データから定まる輝度よりも大きくなり、

前記第 2 の補正データ群の各補正データによる補正により、各画素の輝度は、前記現フレーム期間で、補正前の前記補正データから定まる輝度にほぼ等しくなることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の表示装置において、

前記補正回路は、前記現フレーム期間における色ズレを判定することを特徴とする表示装置。

【請求項 14】

請求項 11 に記載の表示装置において、

前記第 1 の補正データ群の各補正データは、前記第 2 の補正データ群の各補正データよりも大きいことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を表示する表示装置に係わり、特に、液晶の輝度(階調)変化時間である応答速度を改善する補正回路を備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、液晶の応答時間とは、液晶に階調電圧が印加されてから、所望する輝度が得られるまでの時間を示す。また、液晶の応答特性は、変化前の開始階調電圧と変化後の目標階調電圧に依存するため、変化前後の階調の組合せに応じて応答時間はそれぞれ異なる。

【0003】

そして、カラー表示が可能な液晶の画素部は、例えば原色成分の R G B (Red, Green, Blue) の各サブピクセルで構成されるが、表示データにより、R G B の階調は個別に定まり、必ずしも一致しないため、各サブピクセルに印加される階調電圧も R G B で必ずしも一致しない。

【0004】

つまり、カラー表示に際して、R G B の各サブピクセルで応答時間が必ずしも一致しな

いこととなり、その結果、開始階調から目標階調までの変化の過程で、本来想定していない色相の変化（色ズレ）が知覚されてしまうケースが発生してしまう。

【0005】

この色ズレの発生を抑制する手法としては、例えば、下記特許文献1に開示されているように、液晶ディスプレイを駆動するオーバードライブコントローラにて、RGBの各サブピクセルにおける現輝度から目標輝度への遷移状態を把握する変化率Rst計算部と、把握された遷移状態の中で、遷移が最も遅いサブピクセルと他のサブピクセルとを選択する選択部と、遷移が最も遅いサブピクセルに対して輝度遷移を加速するための電圧を算出するオーバードライブ電圧算出部と、選択された他のサブピクセルに対し協調のために輝度遷移を加減速するための電圧を算出する実効輝度Yst'計算部及びYst'オーバードライブ電圧算出部とを備え、スイッチ(SW)により切替えて供給電圧を供給する手段が知られている。

10

【0006】

【特許文献1】特開2003-29713号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記背景技術においては、色ズレの発生は抑制できる一方、RGBの各サブピクセル中、応答速度が最も遅いサブピクセルの応答時間に他の2つのサブピクセルの応答時間を揃えて遅らせるため、応答時間を短縮しにくいという課題があった。

20

【0008】

本発明の目的は、色ズレ発生を抑制しつつ、可能な限り応答時間を短縮することで、高画質な動画表示が得られる表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明では、表示装置において、外部装置から入力する第1の表示データを記憶するフレームメモリと、第1の表示データとフレームメモリに記憶した第1の表示データとは1フレーム分遅延した(1フレーム期間前の)第2の表示データとに応じて、現フレーム期間の第1の表示データに、表示パネルの応答時間を短縮させるための補正データを付与し、補正された第1の表示データに応じた階調電圧を表示パネルに印加する補正手段とを設けた。

30

【0010】

また、前記補正データとしては、色ズレが発生しないように調整した第1の補正データと、できるだけ応答時間が短くなるように設定した第2の補正データとが生成され、この生成された2つの補正データを切替えて、または、演算して第3の補正データを生成する生成手段を設けた。

【0011】

また、前記切替えにあたっては、輝度(階調)の変化途中において色ズレが発生するか、しないかを判定する判定手段を設け、この判定手段によって輝度(階調)の変化途中に色ズレが発生すると判定された場合は、色ズレが発生しないように、前記第1の補正データに切替え、色ズレが発生しないと判定された場合は、できるだけ応答時間が短くなるように前記第2の補正データに切替える。

40

【0012】

さらに、前記判定手段による色ズレ発生の判定にあたっては、輝度(階調)の変化後の色情報を取り出す第1の色情報生成手段と、輝度(階調)の変化前の色情報を取り出す第2の色情報生成手段と、表示パネルの応答特性から導き出される変化途中の色情報を取り出す第3の色情報生成手段とを設け、前記3つの色情報の相互関係から、輝度(階調)の変化途中に色ズレが発生するかどうかを判定する。

【発明の効果】

【0013】

50

このように、本発明によれば、表示装置において、色ズレの発生を抑えることと、表示装置の応答速度を向上させることをバランスよく両立し、高画質な動画表示を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0015】

以下、本発明の実施例1を図面を用いて詳細に説明する。まず、図1を用いて、液晶表示パネルの輝度の応答速度を向上させるオーバードライブについて述べる。

10

【0016】

図1は、液晶表示パネルに入力する階調を変化させたときの、液晶表示パネルの輝度の応答の様子の一例を示すグラフである。図1(a)は、液晶表示パネルに入力する階調の変化を示す。縦軸は階調データ、横軸は時間である。ここで、階調データの大小は液晶に印加する電位差の大小に対応する。図1(b)は、液晶表示パネルの輝度の応答の様子を示す。縦軸は液晶表示パネルの輝度、横軸は時間である。図1(a)(b)共に、実線はオーバードライブがない場合の例、破線はオーバードライブがある場合の例である。

【0017】

始めに、オーバードライブがない場合の例について説明する。

【0018】

20

図1の例では時刻tにおいて、液晶に印加する階調電圧をステップ状に変化させた結果、液晶の輝度が開始値から目標値に収束していく様子を示している。また、横軸に示すTは1フレーム期間である。ここで、1フレーム期間とは、液晶の画素部の表示データを更新する周期、すなわち、液晶に印加する電圧を更新する周期のことである。このとき、前フレーム(時刻t-T)で表示していたデータが現フレーム(時刻t)で残像として残ることを防ぐためには、1フレーム期間T内に輝度が目標値に達することが必要である。しかし、液晶の応答が充分でないと、目標値に達するまでに1フレーム期間T以上の時間がかかってしまうことになる。

【0019】

この問題を解決する方法の一つがオーバードライブと呼ぶ手法である。液晶の応答時間は、変化前の開始階調電圧と、変化後の目標階調電圧に依存する。そこで、オーバードライブは、例えば目標となる階調電圧よりも高い、あるいは低い電圧を印加することで、液晶の応答速度を制御する。その結果、液晶の応答時間を1フレーム期間内に収めることが可能となる。

30

【0020】

具体的には、図1(a)の破線に示すように、表示内容が変化した画素部の表示データに対して、補正データを付加することで、表示内容が変化した画素部に印加する階調電圧を改善し、液晶の応答時間を短縮するように構成している。その結果、図1(b)の破線に示すように、液晶の輝度の応答を加速し、1フレーム以内に応答させることが可能になる。

40

【0021】

ここで、オーバードライブは、例えば式(1)のように補正データを付加することで実現する。

【0022】

$$D'c = Dc + Do \quad \cdots \text{式(1)}$$

ここで、Dcは現フレームのデータであり、Doは補正データであり、D'cは補正後の現フレームデータである。

【0023】

また、補正データは例えば式(2)のように現フレームのデータと前フレームのデータから補正データ算出用関数を用いて算出する。

50

【0024】

$$D_o = f(D_c, D_p) \quad \cdots \text{式(2)}$$

ここで、 D_p は前フレームのデータである。

【0025】

式(2)において、補正データ算出用関数は例えば開始階調と目標階調とを索引とした補正データ算出用テーブルを用いて定めることができる。補正データ算出用テーブルは、例えば開始階調と目標階調の各組合せにおいて液晶の輝度の応答が1フレームに収まるように調整した補正データを格納したテーブルである。

【0026】

あるいは、補正データ算出用関数は例えば式(3)のように定めることができる。

10

【0027】

$$D_o = f(D_c, D_p) = \alpha * (D_c - D_p) \quad \cdots \text{式(3)}$$

ここで、 α は補正データ算出用係数である。補正データ算出用係数 α は、例えば開始階調と目標階調の各組合せにおいて液晶の輝度の応答が1フレームに収まるように定める。また、複数の補正データ算出用係数を用意して、開始階調と目標階調の組合せに応じて適宜最適な一つを選択して適用するような構成とすることにしても良い。

【0028】

次に、図2から図4を用いて液晶の過渡応答中に発生する色ズレについて説明する。液晶の画素部を、RGBの各サブピクセルで構成する。

【0029】

20

図2は、色ズレの発生しない場合の、RGB各サブピクセル毎の輝度変化の様子の一例を示す図である。ここではRの輝度をレベル0からレベル3へ、Gの輝度をレベル0からレベル2へ、Bの輝度をレベル0からレベル1へ変化させる場合の例を示した。この例は、黒から肌色へ変化させた場合の例である。

【0030】

ここに示すように、RGBの各サブピクセルが、それぞれ一定の応答時間で1フレーム期間T内に目標とする輝度値に達することが理想である。このような応答を実現した場合、開始色から目標色への変化にあたって、色相の異なった不自然な色が認識される色ズレは発生しない。

【0031】

30

図3は、色ズレの発生する場合の、RGBの各サブピクセル毎の輝度変化の様子の一例を示す図である。図2に示した場合と同様に、Rの輝度をレベル0からレベル3へ、Gの輝度をレベル0からレベル2へ、Bの輝度をレベル0からレベル1へ変化させる。ただし、Rの応答時間に比べ、GとBの応答時間が長くなっている。

【0032】

このように、RGBにおいて応答時間のバラつきが発生すると、色の変化にあたって不自然な色が認識される色ズレが発生する。図2の例と同様に黒から肌色へ変化させた場合の例であるが、途中で赤みがかった茶色が知覚されてしまう。

【0033】

以上の例を別の視点から説明する。色相を扱う場合、RGB信号をそのまま扱うよりも、RGB信号を他の色空間信号に変換して扱った方が便利である場合がある。例えば、他の色空間信号とはYUV信号である。ここで、Yは輝度信号(輝度成分)であり明るさを示す。UとVは色成分としての色差信号であり、UVを用いて色相の情報を得ることができる。YUVの各信号は、例えば、RGBを下記式(4)～式(5)によって変換することで求められる。他に、YCbCr、YPbPrと呼ばれる信号を用いても、計算式は若干異なるが、ほぼ同様の効果を得ることができる。

40

【0034】

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B \quad \cdots \text{式(4)}$$

$$U = -0.169 \times R - 0.331 \times G + 0.500 \times B \quad \cdots \text{式(5)}$$

$$V = 0.500 \times R - 0.419 \times G - 0.081 \times B \quad \cdots \text{式(6)}$$

50

図 4 に、色ズレの発生する場合と発生しない場合の、Y U V の変化の様子の一例を示す。横軸に U、縦軸に V をとり、図 2、3 に示した R G B の変化例を Y U V に変換し、そのうち U と V の変化の様子をプロットした。

【0035】

図 4 中に示す開始点とは、R G B それぞれの輝度が変化し始める前の位置を示す。例えば、開始点の輝度は、1 フレーム期間前の輝度である。到達点とは、R G B それぞれの輝度が目標値（補正前の入力表示データにより表現される輝度）に達した時の位置を示す。例えば、到達点の輝度は、現フレーム期間の輝度である。液晶が応答するに従って、開始点から到達点に向かって色が変化していく。このとき、図 2 に例を示したように、R G B 全ての応答時間がほぼ同じであれば、開始点から到達点までの軌跡はほぼ直線状に変化する。

10

【0036】

一方、図 3 に例を示したように、R G B の応答時間にバラつきがある場合は、開始点から到達点までの軌跡は、直線的でなく、大きく湾曲している。ここで軌跡が大きく湾曲するというのは、過渡応答の最中に色相が大きく変化しているということを示す。言い換えれば色ズレが発生しているということである。

【0037】

このように、Y U V を用いると、R G B の 3 次元の空間における色ズレの発生を U V の 2 次元の平面で表現することができるため、変化途中の色ズレの発生の有無の判定が容易になる。さらに、以後の演算用のデータ量の削減が見込めるという利点もある。

20

【0038】

カラー表示の場合、R G B の各階調は個別に設定されるため、各サブピクセルの階調電圧もそれに応じて R G B ごとに個別に定まる。加えて、液晶の応答特性は、変化前の開始階調電圧と変化後の目標階調電圧に依存する。すなわち、変化前後の階調の組合せに応じて各サブピクセルの応答時間はそれぞれ個別に定まり、必ずしも一致しない。つまり、R G B の各サブピクセルの階調電圧の制御を協調させず、それぞれ別々に制御しては、応答時間を揃えることが困難であるため、色ズレが発生してしまうこととなる。

【0039】

以上のように、液晶表示装置において、過渡応答中の色ズレの発生を抑制するためには、R G B の各サブピクセルの応答時間を揃えればよいこと、また、Y U V の変化の様子から色ズレの発生の有無を判定できることを説明した。

30

【0040】

次に、R G B の各サブピクセルの応答時間を揃える方法の一例について説明する。例えば全ての階調の応答時間を揃えれば、必然的に R G B の各サブピクセルの応答時間が揃うこととなり、色ズレの発生を抑えることができる。ここで、全ての階調の応答時間を揃えるためには、各階調間の応答速度を加速あるいは減速することが有効である。これは適切な補正電圧を印加するように、オーバードライブを構成することにより実現できる。

【0041】

しかし、オーバードライブを適用しても、液晶材料の性質などによる制限により、応答時間を短くすることには限界がある。そのため、応答時間を揃えるためには、必然的に、最も応答時間が長い階調の組合せの応答時間に、全ての階調の応答時間を揃えることとなる。

40

【0042】

最も応答時間が長い階調の組合せとは、例えば、適正なオーバードライブを施すことができない階調の組合せが考えられる。すなわち、液晶表示パネルに階調電圧を印加する回路の耐圧により、印加できる階調電圧に上限があるケースや、あるいは、前記回路の構成の都合により、階調電圧として液晶表示パネルに印加できない電圧範囲が存在したりするケースがある。

【0043】

このようなケースにおいて、例えば、階調の目標値が、利用可能な階調範囲の上限付近

50

や下限付近の値であった場合、適正なオーバードライブを施すために階調電圧を補正した結果、補正した階調電圧が利用可能な範囲を逸脱してしまうことがある。このような場合は適正なオーバードライブを施すことができないため、その結果、適正なオーバードライブを施すことができた場合に比べ、応答時間が長くなる。

【0044】

以上、RGBの各サブピクセルの応答時間を揃える方法の一例について説明した。しかし、応答時間が最も長い階調の組合せにおける応答時間に、全ての階調の応答時間を揃えることで色ズレの発生を抑える方法には弊害もある。

【0045】

例えば、前記の最も応答時間が長い階調の組合せにおいて、応答時間が1フレーム期間よりも長かった場合、その応答時間に合わせるようにオーバードライブを施すと、全ての階調において応答時間が1フレーム期間よりも長くなるため、残像の発生を防ぐことができず、動画を表示した場合の画質が著しく劣化してしまうこととなる。そこで、色ズレの発生を抑えつつ、残像の発生による画質劣化を回避する方法が必要となる。

【0046】

次にその方法について説明する。変化前後の色の組合せの中には、応答時間を短縮しても色ズレが発生しない組合せや、あるいは、色ズレの発生が微量であるため知覚不可能である組合せとなるものもある。このような色の組合せの場合は、最長の応答時間となる階調の組合せに応答時間を揃えるようにオーバードライブを施す必要はなく、さらに一層応答時間を短縮するようにオーバードライブを施してもよい。応答時間の短縮によって動画表示の際の残像が軽減され、画質が向上する。

【0047】

前記応答時間の短縮は、オーバードライブの補正量を調整し、RGBそれぞれの応答時間が短くなるような階調電圧を印加することで実現できる。ここで、色ズレが発生しない場合とは、例えば、RGBの各サブピクセル全てが、同じ開始階調から同じ到達階調へ変化する場合である。この場合、各サブピクセルの応答時間は全く同一となるため、オーバードライブによる補正を施しても色ズレは発生しない。

【0048】

以上、説明したように、階調の変化の過程で色ズレが発生するか、しないかを判定し、その結果に応じてオーバードライブの補正量を調整することで、色ズレの発生を抑えつつ、残像の発生による画質劣化を回避することができる。

【0049】

次に色ズレが発生するか、しないかを確認する方法について説明する。色ズレが発生するか、しないかを確認する方法としては、例えば、前記YUVによる色ズレ判別法が利用できる。つまり、RGBをYUVに変換し、UV平面上で、表示データの変化による開始点から到達点までの軌跡を判定し、その軌跡が開始点から到達点までを結ぶ直線から大きく離れるか否かを確認すればよい。

【0050】

具体的には、軌跡上の各点と直線との距離を計算し、その距離が所定の値より大きいのか、小さいかを判別すればよい。所定の値よりも大きければ色ズレが発生し、所定の値よりも小さければ色ズレが発生しないと判定できる。前記判定の結果により、色ズレが発生しないと判定された場合は、オーバードライブによって、できるだけ応答時間を短縮するように表示データに補正を行なう。一方、色ズレが発生すると判定された場合は、オーバードライブによって色ズレが発生しないように表示データに補正を行なう。

【0051】

以上、色ズレの発生を抑えつつ、可能な限り応答時間を短縮するオーバードライブの方法について説明した。本方法を適用すれば、色ズレの抑制と残像によるぼやけの抑制の両立が可能となり、液晶表示装置に動画を表示させた際に、より高画質な映像表示を得ることができる。

【0052】

次に、前記オーバードライブを実現する機構を備えた液晶表示装置について説明する。図5は、本発明を適用した液晶表示装置のブロック構成の一例であって、500はオーバードライブを実施するデータ補正回路(オーバードライブ回路)、501は外部装置から入力する表示データと同期信号を転送するバス、502はフレームメモリ制御回路、503はフレームメモリ制御バス、504はフレームメモリ、505はフレームメモリから読み出した表示データを転送するデータバスである。

【0053】

506はデータバス501とデータバス505で転送される表示データを比較する第1の加減算データ生成回路であり、507は加減算データ生成回路506で生成される加減算データを転送するデータバスである。

10

【0054】

508はデータバス501とデータバス505で転送される表示データを比較する第2の加減算データ生成回路であり、509は加減算データ生成回路508で生成される加減算データを転送するデータバスである。

【0055】

510はデータバス501で転送される表示データから色信号を生成する第1の色信号データ生成回路であり、511は第1の色信号データ生成回路510で生成される第1の色信号データを転送するデータバスである。

【0056】

512はデータバス505で転送される表示データから色信号を生成する第2の色信号データ生成回路であり、513は第2の色信号データ生成回路512で生成される第2の色信号データを転送するデータバスである。

20

【0057】

514はデータバス501とデータバス505で転送される表示データを比較する応答時間データ生成回路であり、515は応答時間データ生成回路514で生成される応答時間データを転送するデータバスである。

【0058】

516はデータバス515で転送される応答時間データから色信号を生成する第3の色信号データ生成回路であり、517は第3の色信号データ生成回路516で生成される第3の色信号データを転送するデータバスである。

30

【0059】

518はデータバス511とデータバス513とデータバス517とで転送される色信号データを比較する色ズレ判定データ生成回路であり、519は色ズレ判定データ生成回路518で生成される色ズレ判定データを転送するデータバスである。

【0060】

520はデータバス507で転送される第1の加減算データと、データバス509で転送される第2の加減算データと、データバス519で転送される色ズレ判定データとから第3の加減算データを生成する第3の加減算データ生成回路であり、521は第3の加減算データ生成回路520で生成される第3の加減算データを転送するデータバスである。

【0061】

522はデータバス521で転送される第3の加減算データをもとに、データバス501で転送される表示データを変換するデータ加減算回路であり、523はデータ加減算回路522で生成される表示データ及び同期信号等のタイミング制御を行なうための制御信号を転送するバスである。

40

【0062】

524は液晶駆動回路の各種タイミング信号を生成するタイミング制御回路であり、525はタイミング制御回路524の生成する表示データと同期信号を転送するバスであり、また、528はタイミング制御回路524の生成する同期信号を走査線駆動回路529に転送するバスである。

【0063】

50

526はバス525で転送される表示データに応じた階調電圧を生成する信号線駆動回路である。529は信号線駆動回路526で生成する階調電圧を印加するラインを順次選択する走査線駆動回路である。531は複数の画素がマトリックス状に配置された液晶表示パネルである。527は信号線駆動回路526の生成する階調電圧を液晶表示パネル531に転送するドレイン線バスであり、530は走査線駆動回路529の生成する走査電圧を液晶表示パネル531に転送するゲート線バスである。

【0064】

本発明の液晶表示装置では、外部装置からデータバス501を介して入力する表示データと同期信号は、フレームメモリ制御回路502及びフレームメモリ制御バス503を介して、フレームメモリ504に格納される。

10

【0065】

フレームメモリ制御回路502では、1フレーム後に、フレームメモリ504に格納した表示データを順次読み出し、データバス505を介して順次出力する。フレームメモリ制御回路502、フレームメモリ制御バス503及びフレームメモリ504では、この動作を順次繰り返すことになる。

【0066】

したがって、第1の加減算データ生成回路506と、第2の加減算データ生成回路508と、第2の色信号データ生成回路512と、応答時間データ生成回路514とに入力される表示データは、バス505で転送されるから、データバス501で転送される表示データに対して1フレーム分遅れた表示データ、すなわち、1フレーム期間前の表示データになる。このように連続する2つのフレームで対応する画素の階調変化を算出する。

20

【0067】

この結果、第1の加減算データ生成回路506では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データとの関係から、データバス507で転送する補正データとなる第1の加減算データの算出が可能になる。

【0068】

このデータバス507で転送する第1の加減算データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから最適な第1の加減算データを求めるためのテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで第1の加減算データを決定する方法を用いることができる。

30

【0069】

図6に、開始階調と到達階調の組合せから第1の加減算データを参照するための第1のテーブルの例を示す。この第1のテーブルは、液晶表示パネル531としてIPS(In Plane Switching)モードの液晶表示パネルを用いた場合の一例であるが、各項目の値を適切に設定することで他のモードの液晶表示パネルなどにも本方法を適用することができる。第1のテーブルにおいて、第1の加減算データは、開始階調と到達階調の全ての組合せにおいて、応答時間が同程度になるように設定する。具体的には、応答の最も遅い組合せの応答時間に、他の組合せの応答時間を揃えるよう設定する。

【0070】

図6には、取り扱う階調の分解能を0から255までの256段階とした場合の例を示したが、これ以外の階調分解能を持つ構成としてもよい。また、ここでは256階調を8つのブロックに分割し、各ブロック毎に加減算データを定めるテーブル構成としたが、ブロックの分割数はこれに限るものではない。また各ブロックに含まれる階調数、すなわち、ブロックの大きさを全て等しくしているが、各ブロック毎に大きさが異なる構成としてもよい。例えば、階調の低階調と高階調は分割数を多くし、中程度の階調は分割数を少なくするといった構成とすることもできる。

40

【0071】

また、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路526によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度と

50

の関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、第1のテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

【0072】

なお、図6に示した第1のテーブルは、RGB全てに同一のテーブルを使用してもよいし、RGBそれぞれに別個に用意してもよい。また、第1の加減算データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。

【0073】

また、第1の加減算データの算出にあたってテーブルを用いる方法について説明したが、例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によって加減算データを求める方法で構成することもできる。

10

【0074】

例えば、第1の加減算データのテーブルを1次関数や2次関数などを用いて近似することにしてもよい。その際、この関数の各項の係数をパラメータとして外部（例えば、CPU）から、データ加減算回路内部のレジスタに設定することが望ましい。それにより各種液晶表示パネルに柔軟に対応できる。あるいは、第1の加減算データのテーブルを、複数の線分を組合せた折れ線状の関数で近似することにしてもよい。その際、この関数において各線分が交わる位置や各線分の傾きなどをパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種液晶表示パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができる。

20

【0075】

また、第1のテーブルや、算術演算のためのパラメータは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0076】

同様に、第2の加減算データ生成回路508では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データとの関係から、データバス509で転送する補正データとなる第2の加減算データの算出が可能になる。

【0077】

このデータバス509で転送する第2の加減算データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから最適な第2の加減算データを求めるためのテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで第2の加減算データを決定する方法を用いることができる。

30

【0078】

図7に、開始階調と到達階調の組合せから第2の加減算データを参照するための第2のテーブルの例を示す。このテーブルは、液晶表示パネル531としてIPS(In Plane Switching)モードの液晶表示パネルを用いた場合の一例であるが、各項目の値を適切に設定することで他のモードの液晶表示パネルなどにも本方法を適用することができる。

【0079】

ここで、第2の加減算データは、開始階調と到達階調の各々の組合せにおいて、第1の加減算データを用いて補正を行なった場合よりも、応答時間が短くなるように、例えば、応答時間が最も短くなるように設定する。

40

【0080】

図7において、*印でしるした箇所は、オーバードライブを施すために階調電圧を補正した結果、補正した階調電圧が利用可能な範囲を逸脱してしまうケースである。前述のように、このようなケースでは、適正なオーバードライブの効果を得られない。しかし、利用可能な階調電圧の範囲内で、補正した階調電圧に最も近い電圧値を使用することで、ある程度の効果を得ることができる。

【0081】

50

図7には、取り扱う階調の分解能を0から255までの256段階とした場合の例を示したが、これ以外の階調分解能を持つ構成としてもよい。また、ここでは256階調を8つのブロックに分割し、各ブロック毎に加減算データを定めるテーブル構成としたが、ブロックの分割数はこれに限るものではない。また、各ブロックに含まれる階調数、すなわち、ブロックの大きさを全て等しくしているが、各ブロック毎に大きさが異なる構成としてもよい。例えば、階調の低階調と高階調は分割数を多くし、中程度の階調は分割数を少なくするといった構成とすることもできる。

【0082】

また、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路526によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度との関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、第2のテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

10

【0083】

なお、第2のテーブルは、RGB全てに同一のテーブルを使用してもよいし、RGBそれぞれに別個に用意してもよい。また、第2の加減算データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。

【0084】

図7においては、第2の加減算データの算出にあたって第2のテーブルを用いる方法について説明したが、例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によって加減算データを求める方法で構成することもできる。

20

【0085】

例えば、第2の加減算データのテーブルを1次関数や2次関数などを用いて近似することにしてもよい。その際、この関数の各項の係数をパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種液晶表示パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができ。あるいは、第2の加減算データのテーブルを、複数の線分を組合せた折れ線状の関数で近似することにしてもよい。その際、この関数において各線分が交わる位置や各線分の傾きなどをパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種液晶表示パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができ

30

【0086】

また、第2のテーブルや、算術演算のためのパラメータは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0087】

同様に、応答時間データ生成回路514では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データとの関係から、データバス515で転送する応答時間データの算出が可能になる。

【0088】

ここでいう応答時間データとは、開始階調と到達階調の組合せにおいて第2のテーブルに基づいてオーバードライブ処理を実施した場合に、液晶表示パネルの応答に要する時間を表すデータのことである。

40

【0089】

このデータバス515で転送する応答時間データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから応答時間を求めるためのテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで応答時間を決定する方法を用いることができる。

【0090】

図8に、開始階調と到達階調の組合せから、第2の加減算データのテーブルに基づいてオーバードライブ処理を実施した場合の応答時間を判定するための第3のテーブルの例を

50

示す。ここで、応答時間は、1 フレーム期間の長さを T とした場合に、 T の何倍の時間であるかということを表している。

【0091】

図8に示すテーブルは、液晶表示パネル531としてIPS (In Plane Switching) モードの液晶表示パネルを用いた場合の一例であるが、各項目の値を適切に設定することで他のモードの液晶表示パネルなどにも本方法を適用することができる。

【0092】

図8には、取り扱う階調の分解能を0から255までの256段階とした場合の例を示したが、これ以外の階調分解能を持つ構成としてもよい。また、ここでは256階調を8つのブロックに分割し、各ブロック毎に加減算データを定めるテーブル構成としたが、ブロックの分割数はこれに限るものではない。また、各ブロックに含まれる階調数、すなわち、ブロックの大きさを全て等しくしているが、各ブロック毎に大きさが異なる構成としてもよい。例えば、階調の低階調と高階調は分割数を多くし、中程度の階調は分割数を少なくするといった構成とすることもできる。

【0093】

また、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路526によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度との関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、第3のテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

【0094】

なお、第3のテーブルは、RGB全てに同一のテーブルを使用してもよいし、RGBそれぞれ別個に用意してもよい。また、応答時間データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。

【0095】

図8においては、応答時間の算出にあたってテーブルを用いる方法について説明したが、例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によって応答時間を求める方法で構成することもできる。例えば、液晶表示パネルに用いる液晶材料の粘性率や弾性率、液晶セルの液晶層の厚み、誘電異方性などをパラメータとして用いることで、応答時間を算出できる。

【0096】

また、第3のテーブルや、算術演算のためのパラメータは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0097】

図5に戻って、510はデータバス501で転送される表示データから色信号を生成する第1の色信号データ生成回路であり、第1の色信号データの生成にあたっては、例えば、式(5)ないし式(6)に示した演算を実施する回路を設けることで実現する。

【0098】

512はデータバス505で転送される表示データから色信号を生成する第2の色信号データ生成回路であり、第2の色信号データの生成にあたっては、例えば、式(5)ないし式(6)に示した演算を実施する回路を設けることで実現する。

【0099】

516はデータバス515で転送される応答時間データから色信号を生成する第3の色信号データ生成回路であり、第3の色信号データの生成にあたっては、例えば、画素部に輝度の変化があった場合に、輝度が開始値から変化し始めてから、目標値に到達するまでの間の所定のタイミングにおける、RGBそれぞれの輝度の値を演算する回路を設ける。この値を、ここではRGBの過渡輝度値と呼ぶ。RGBそれぞれの過渡輝度値は、輝度の開始値と、輝度の目標値と、応答時間データと、過渡輝度値を算出するタイミングとの関係から算出することができる。

10

20

30

40

50

【0100】

516は、RGBの過渡輝度値を用いてYUVの過渡値を計算する。このとき、YUVの過渡値の演算にあたっては、例えば、式(5)ないし式(6)に示した演算を実施する回路を設けることで実現する。

【0101】

518はデータバス511とデータバス513とデータバス517とで転送される色信号データを比較する色ズレ判定データ生成回路であり、色ズレ判定データ生成回路518で生成する色ズレ判定データは、輝度の変化中に色ズレが知覚できるかできないかを示すデータである。ここで、色ズレ判定データは、前述のように、UV平面上における開始点と到達点と色ズレ判定点の位置関係から算出することができる。

10

【0102】

次に、色ズレの判定の方法の一例について、図9を用いてより詳しく説明する。図9は図4と同様に、画素の表示データの変化によってRGBの各サブピクセルの輝度が変化する際の、色信号UVの変化の様子を示す図である。

【0103】

図9に示した到達点は、第1の色信号データから得られ、開始点は、第2の色信号データから得られ、色ズレ判定点は、第3の色信号データから得られる。輝度の変化中に色ズレが知覚できるかできないかの判定は、図9に示すUV平面において、色ズレ判定点が、開始点と到達点の位置関係から決定する色ズレ許容範囲の中にあるのか、あるいは外にあるのかを判断することで実現できる。

20

【0104】

例えば、色ズレ判定点が色ズレ許容範囲の中にある場合、すなわち、開始点と到達点とを結ぶ線分の近傍にある場合は色ズレが発生しないと判定し、一方、色ズレ許容範囲の外にある場合、すなわち、色ズレ判定点が開始点と到達点とを結ぶ線分から離れている場合は色ズレが発生すると判定する。

【0105】

ここで、色ズレ許容範囲とは、例えば、開始点と到達点をその中に含む、長方形、円、楕円、平行四辺形などの図形を用いて表現することができる。このとき、各図形の大きさが色ズレ発生許容値を示す。すなわち、図形が大きい、すなわち、許容値が大きいほど色ズレが発生すると判定される可能性は低くなり、逆に許容値が小さいほど色ズレが発生すると判定される可能性が高くなる。

30

【0106】

図9は、色ズレ許容範囲を点線で描いた長方形で定めた場合の例を示している。開始点と到達点を対角にもつ長方形から、U軸方向、V軸方向にそれぞれ色ズレの許容値の分だけ各辺を長くした長方形を定め、長方形の中に含まれる領域を色ズレ許容範囲とする例を示す。

【0107】

また、図10は、色ズレ許容範囲を開始点と到達点とをそれぞれの対角線を中心とする2つ正方形と、この正方形の頂点同士を結んだ領域を定め、この領域を色ズレの許容範囲とする例を示す。このとき、許容値は、例えば、各正方形の一辺の長さの半分を示すように定める。

40

【0108】

さらに、図11に示す例では、開始点と到達点を結ぶ線分の中点を中心とし、中点から開始点ないしは到達点までの距離に許容値の値を足した値を半径とした円の中に含まれる領域を色ズレ許容範囲とする例を示す。このとき、円でなく楕円を用いてもよい。

【0109】

色ズレの許容値についてさらに説明する。人間の視覚の光の周波数に対する解像度は、周波数によって異なる。つまり、色の変化に対して敏感な色とそうではない色がある。つまり、色の変化に敏感な色に対しては色ズレの許容値を小さくし、変化に敏感ではない色に対しては色ズレの許容値を大きくするように設定することで、より人間の視覚特性に適

50

した形で、色ズレ発生の有無の判定精度を向上させることができる。もちろん全ての色に対して一律に許容範囲を設定することも可能である。

【0110】

図12は、UとVの組合せから、色ごとに色ズレの許容範囲を設定する場合に用いる許容値のテーブルの例である。図12に示す許容値は、色ズレの許容範囲の大きさの指標である。例えば、許容値が大きいほど許容範囲が大きく色ズレの発生に対して寛容であることになる。一方、許容値が小さいほど許容範囲が小さく色ズレの発生に対して敏感であることを示す。開始点と到達点において、それぞれのU、Vの値から色別の許容値を参照し、許容範囲を適当な大きさに設定することができる。

【0111】

例えば、図9、図10、図11に示すように、色ズレ許容範囲を設定した場合、開始点と到達点を結ぶ線分の中点の座標から許容値の値を参照するようにテーブルを構成することができる。または、開始点あるいは到達点の座標から許容値の値を参照するようにテーブルを構成としてもよい。

【0112】

また、前記許容値のテーブルは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0113】

図12には、取り扱うUVの分解能を-128から127までの256段階とした場合の例を示したが、これ以外の分解能を持つ構成としてもよい。また、ここでは256段階を8つのブロックに分割し、各ブロック毎に許容範囲を定めるテーブル構成としたが、ブロックの分割数はこれに限るものではない。また各ブロックに含まれる段階数、すなわちブロックの大きさを全て等しくしているが、各ブロック毎に大きさが異なる構成としてもよい。

【0114】

また、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路526によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度との関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、色ズレの許容値を示すテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

【0115】

図5に戻り、520は第3の加減算データ生成回路であり、データバス507で転送される第1の加減算データと、データバス509で転送される第2の加減算データと、データバス519で転送される色ズレ判定データとから、第3の加減算データを生成する。

【0116】

例えば、色ズレ判定データから、第2の加減算データを用いると色ズレが発生すると判定した場合は、RGBそれぞれにおいて第1の加減算データを選択して第3の加減算データとし、第2の加減算データを用いても色ズレが発生しないと判定した場合は、RGBそれぞれにおいて第2の加減算データを選択して第3の加減算データとする。

【0117】

言い換えれば、開始階調と到達階調の組合せにおいて応答時間の短縮を主眼においた第2の加減算データを用いると色ズレが発生すると判定した場合は、色ズレが発生しないことを主眼においた第1の加減算データを用いてオーバードライブを制御し、第2の加減算データを用いても色ズレが発生しないと判定した場合は、第2の加減算データを用いてオーバードライブを制御する。

【0118】

あるいは、RGBそれぞれの第1の加減算データとRGBそれぞれの第2の加減算データを、色ズレ判定データの値に応じて重みをつけて畳み込み演算したものをRGBそれぞれの第3の加減算データとすることとしてもよい。

10

20

30

40

50

【0119】

このようにすることで、オーバードライブにおいて、適宜最適な加減算データを選択することが可能になり、色ズレ発生の抑制と応答時間の短縮による動画質の向上の両立が実現できることとなる。

【0120】

再び、図5に戻り動作の説明を続けると、第3の加減算データ生成回路520で生成される加減算データはデータバス521を介して、データ加減算回路522に入力され、データ加減算回路522では表示内容が変化した部分に補正データを加算又は減算することが可能になる。そして、タイミング制御回路524によって、信号線駆動回路526と走査線駆動回路529を動作させる表示データと同期信号に変換されて、データバス525、528に転送される。

10

【0121】

信号線駆動回路526では、データバス525を介して転送されてきた表示データをそのデータに対応する階調電圧に変換して、ドレイン線バス527に出力する。信号線駆動回路526では、この表示データを階調電圧に変換する動作を1水平ライン分の画素に対して同時に実施する。そして、信号線駆動回路526からドレイン線バス527に階調電圧が出力されるタイミングに同期して走査線駆動回路529で、階調電圧を印加するラインを選択状態にする。この動作を各ライン毎に順次実施することで、1画面分の表示データに対応した階調電圧を各画素部に印加することが可能になり、さらに表示データに対応した表示輝度を得ることが可能になる。

20

【0122】

以上、図5を用いて本発明を適用した液晶表示装置の実施例1について説明した。ところで、本実施形態では、液晶表示装置において、輝度の応答途中でオーバーシュートが発生しないようにオーバードライブを施す場合での適用例について述べている。そこで、次に輝度の応答途中でオーバーシュートが発生するようにオーバードライブを施す場合の例について説明する。

【0123】

図15に、液晶表示装置においてオーバードライブを施した場合の輝度の応答の一例を示す。縦軸に輝度、横軸に時間をとっている。

【0124】

オーバードライブにおける補正データを大きくしてゆくと、図15に示すサブピクセルGやサブピクセルBのように、輝度の応答波形がオーバーシュートする。

30

【0125】

動画表示時のボヤケを考慮した場合、オーバーシュートが全くない場合よりも、若干オーバーシュートさせた場合の方が輪郭が強調されたような効果が得られ、ボヤケが低減されたように知覚できる場合がある。そのため、あえてオーバーシュートするように補正データの大きさを定めることもできる。しかし、オーバーシュートが大きくなり過ぎると色ズレの発生を招いてしまうため、オーバーシュートの度合いを適量に設定することが必要となる。

【0126】

また、オーバーシュートが発生するように補正データを定めた場合、新たな問題が発生する。前述のように、例えば、階調の目標値が、利用可能な階調範囲の上限付近や下限付近の値であった場合など、適正なオーバードライブを施すことができないケースが存在する。そのため、RGBデータの組合せによっては、オーバーシュートするサブピクセルとオーバーシュートしないサブピクセルが混在するケースが発生する。

40

【0127】

図15に例を示すと、サブピクセルGやサブピクセルBではオーバードライブによりオーバーシュートが発生している一方、サブピクセルRではオーバーシュートが発生していない。これはサブピクセルRの目標階調が利用可能な階調範囲の上限付近であるため、オーバードライブが施せない場合の例である。

50

【0128】

また、図15の例における、UVの軌跡の様子を例を図16に示す。図16と図4を比較すると明らかなように、オーバーシュートが発生する場合と発生しない場合では、オーバーシュートが発生する場合の方が、液晶応答過程での色の変化が一層複雑となる。オーバーシュートが発生しない図4のケースでは、UVの軌跡はゆるやかに湾曲する一つの曲線だが、オーバーシュートが発生する図16のケースでは、UVの軌跡は途中で曲率が急激に変化する頂点Aを持つ。ここで、図16の頂点Aは、図15における時刻 $t+T$ の時点での輝度に対応する。また、図16の開始点から頂点Aまでの軌跡は図15における時刻 t から時刻 $t+T$ までの期間に対応し、頂点Aから到達点までの軌跡は図15における時刻 $t+T$ から応答が収束するまで期間に対応する。

10

【0129】

このように、オーバーシュートが発生するように補正データを定めたケースでは、例えば頂点A、すなわち、階調の変化があったフレーム（時刻 t ）の次のフレーム（時刻 $t+T$ ）での輝度に対応するUV平面状の点を色ズレ判定点として定め、この色ズレ判定点が前記許容範囲に含まれているかどうかを判定することで、色ズレ発生の有無を確認することができる。そして色ズレが発生する場合は、オーバーシュートが発生する補正データに替えて、より小さい補正データ、すなわち色ズレが発生しないように定めた補正データを用いることで、色ズレの発生を抑止することができる。つまり、色ズレが大きい場合は、1フレーム期間経過後（時刻 $t+T$ ）において、画素部の輝度は、補正前の表示データにより定まる輝度とほぼ等しくする。一方、色ズレが小さい場合は、1フレーム期間経過後（時刻 $t+T$ ）において、補正前の表示データにより定まる輝度により大きくする。制御上は、始めに、オーバーシュートが発生する補正データを用いて表示データを補正し、色ズレが許容範囲外と判断された場合に、色ズレが発生しないように定めた補正データに切替えてもよい。

20

【0130】

このように、本発明を適用すれば、オーバーシュートを生じるように補正データを設定した場合でも、色ズレの発生を抑えることが可能になる。

【実施例2】

【0131】

続いて、図13を用いて、本発明を適用した液晶表示装置の実施例2について説明する。

30

【0132】

図13において、1100はオーバードライブを実施するデータ補正回路であり、1101は外部装置から入力する表示データと同期信号を転送するバスであり、1102はフレームメモリ制御回路であり、1103はフレームメモリ制御バスであり、1104はフレームメモリであり、1105はフレームメモリから読み出した表示データを転送するデータバスである。

【0133】

1106はデータバス1101とデータバス1105で転送される表示データを比較する第1の加減算データ生成回路であり、1107は第1の加減算データ生成回路1106で生成される第1の加減算データを転送するデータバスである。

40

【0134】

1108はデータバス1101とデータバス1105で転送される表示データを比較する第2の加減算データ生成回路であり、1109は第2の加減算データ生成回路1108で生成される第2の加減算データを転送するデータバスである。

【0135】

1114はデータバス1101とデータバス1105で転送される表示データを比較する収束可否判別回路であり、1115は収束可否判別回路1114で生成される時間内応答収束可否データを転送するデータバスである。

【0136】

50

1120はデータバス1107で転送される第1の加減算データと、データバス1109で転送される第2の加減算データと、データバス1115で転送される時間内応答収束可否データとから第3の加減算データを生成する第3の加減算データ生成回路であり、1121は第3の加減算データ生成回路1120で生成される第3の加減算データを転送するデータバスである。

【0137】

1122はデータバス1121で転送される第3の加減算データをもとに、データバス1101で転送される表示データを変換するデータ加減算回路であり、1123はデータ加減算回路1122で生成される表示データ及び同期信号等のタイミング制御を行なうための制御信号を転送するバスである。

10

【0138】

1124は液晶駆動回路の各種タイミング信号を生成するタイミング制御回路であり、1125はタイミング制御回路1124が生成する表示データと同期信号を転送するバスであり、また、1128はタイミング制御回路1124が生成する同期信号を走査線駆動回路1129に転送するバスである。

【0139】

1126はバス1125で転送される表示データに応じた階調電圧を生成する信号線駆動回路であり、1129は信号線駆動回路1126で生成する階調電圧を印加するラインを順次選択する走査線駆動回路である。1131は複数の画素がマトリックス状に配置された液晶表示パネルである。

20

【0140】

1127は信号線駆動回路1126が生成する階調電圧を液晶表示パネル1131に転送するドレイン線バスであり、また、1130は走査線駆動回路1129が生成する走査電圧を液晶表示パネル1131に転送するゲート線バスである。

【0141】

本発明の液晶表示装置では、外部装置からデータバス1101を介して入力する表示データと同期信号は、フレームメモリ制御回路1102及びフレームメモリ制御バス1103を介して、フレームメモリ1104に格納される。フレームメモリ制御回路1102では、1フレーム後に、フレームメモリ1104に格納した表示データを順次読み出し、データバス1105を介して順次出力する。フレームメモリ制御回路1102、フレームメモリ制御バス1103及びフレームメモリ1104では、この動作を順次繰り返すことになる。

30

【0142】

したがって、第1の加減算データ生成回路1106と、第2の加減算データ生成回路1108と、収束可否判別回路1114とにバス1105で入力される表示データは、データバス1101で転送される表示データに対して1フレーム分遅れた表示データ、すなわち、1フレーム期間前の表示データになる。このように連続する2つのフレームで対応する画素の階調変化を算出する。

【0143】

この結果、第1の加減算データ生成回路1106では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データの関係から、データバス1107で転送する補正データとなる第1の加減算データの算出が可能になる。

40

【0144】

このデータバス1107で転送する第1の加減算データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから最適な第1の加減算データを求めるための第1のテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで第1の加減算データを決定する方法を用いることができる。

【0145】

この第1のテーブルとしては、前述した図6に示した第1のテーブルを使用し、図13

50

においては、液晶表示パネル 1 1 3 1 として、I P S (In Plane Switching) モードの液晶表示パネルを用いた場合の一例であるが、各項目の値を適切に設定することで他のモードの液晶表示パネルなどにも本方法を適用することができる。

【0 1 4 6】

第 1 のテーブルにおいて、第 1 の加減算データは、開始階調と到達階調の全ての組合せにおいて、応答時間が同程度になるように設定する。具体的には、応答の最も遅い組合せの応答時間に、他の組合せの応答時間を揃えるよう設定する。ここで、第 1 のテーブルは、R G B 全て同一のテーブルを使用してもよいし、R G B それぞれに別個に用意してもよい。

【0 1 4 7】

また、図 1 3 において、第 1 の加減算データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。ここでは、第 1 の加減算データの算出にあたってテーブルを用いる方法について説明したが、例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によって第 1 の加減算データを求める方法で構成することもできる。

【0 1 4 8】

例えば、第 1 の加減算データのテーブルを 1 次関数や 2 次関数などを用いて近似することにしてもよい。その際、この関数の各項の係数をパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができる。あるいは、第 1 の加減算データのテーブルを、複数の線分を組合せた折れ線状の関数で近似することにしてもよい。その際、この関数において各線分が交わる位置や各線分の傾きなどをパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができる。

【0 1 4 9】

また、第 1 のテーブルや、算術演算のためのパラメータは、例えば、E E P R O M などの記憶装置や、C P U とのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0 1 5 0】

同様に、第 2 の加減算データ生成回路 1 1 0 8 では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データの関係から、データバス 1 1 0 9 で転送する補正データとなる第 2 の加減算データの算出が可能になる。

【0 1 5 1】

このデータバス 1 1 0 9 で転送する第 2 の加減算データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから最適な第 2 の加減算データを求めるための第 2 のテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで第 2 の加減算データを決定する方法を用いることができる。

【0 1 5 2】

この第 2 のテーブルとしては、前述した図 7 に示した第 2 のテーブルを使用し、第 2 の加減算データは、開始階調と到達階調の各々の組合せにおいて、応答時間が最も短くなるように設定する。ここで、第 2 のテーブルは、R G B 全てに同一のテーブルを使用してもよいし、R G B それぞれに別個に用意してもよい。

【0 1 5 3】

また、図 1 3 において、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路 1 1 2 6 によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度との関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、第 2 のテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

【0 1 5 4】

図 1 3 に示した第 2 の加減算データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。ここでは第 2 の加減算データの算出にあたってテーブルを用いる方法について説明したが、

10

20

30

40

50

例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によって第2の加減算データを求める方法で構成することもできる。

【0155】

例えば、第2の加減算データのテーブルを1次関数や2次関数などを用いて近似することにしてもよい。その際、この関数の各項の係数をパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができる。あるいは、第2の加減算データのテーブルを、複数の線分を組合せた折れ線状の関数で近似することにしてもよい。その際、この関数において各線分が交わる位置や各線分の傾きなどをパラメータとして外部から設定できる構成とすることが望ましい。それにより各種パネルに柔軟に対応できるような構成とすることができる。

10

【0156】

また、第2のテーブルや、算術演算のためのパラメータは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0157】

同様に、収束可否判別回路1114では、フレーム間で表示データに変化があるか、ないかを判断することが可能になる。さらに、フレーム間で表示データに変化がある場合、変化前の表示データと変化後の表示データの関係から、データバス1115で転送する時間内応答収束可否データの算出が可能になる。

【0158】

20

ここでいう時間内応答収束可否データとは、開始階調と到達階調の組合せにおいて第2のテーブルに基づいてオーバードライブ処理を実施した場合に、液晶表示パネルの応答が所定の時間内に収束して目標の輝度値に達するか否かを表すデータのことである。

【0159】

このデータバス1115で転送する時間内応答収束可否データの算出にあたっては、例えば、開始階調と到達階調の組合せから時間内に応答が収束することが可能かどうかを判定するためのテーブルを予め用意しておき、このテーブルを参照することで時間内応答収束の可否を決定する方法を用いることができる。

【0160】

図14に、開始階調と到達階調の組合せから、第2の加減算データのテーブルを用いてオーバードライブ処理を実施した場合に、所定の時間内に応答が収束して目標の輝度値に達するか否かを判定するための第4のテーブルの例を示す。この第4のテーブルにおいて、1が記入されている階調の組合せは、所定の時間内に応答が収束するケースであり、0が記入されている階調の組合せは、所定の時間内に応答が収束しないケースである。

30

【0161】

図14に示すテーブルは、液晶表示パネル1131として、IPS(In Plane Switching)モードの液晶表示パネルを用いた場合の一例であるが、各項目の値を適切に設定することで他のモードの液晶表示パネルなどにも本方法を適用することができる。ここで、第4のテーブルは、RGB全てに同一のテーブルを使用してもよいし、RGBそれぞれ別個に用意してもよい。

40

【0162】

また、階調と階調電圧との対応づけは、例えば、信号線駆動回路1126によって実施する。この対応づけは、液晶表示装置へ入力する階調と、その階調によって得られる輝度との関係を定めるガンマ特性を調整するものである。そのため、液晶表示装置のガンマ特性を変化させる場合は、階調と階調電圧の関係が変化するため、第4のテーブルの値も、変更されたガンマ特性にあわせて適宜変更する必要がある。

【0163】

図14に示した時間内応答収束可否データの形態は液晶表示パネルの材質等により異なる。ここでは時間内応答収束の可否の判定にあたってテーブルを用いる方法について説明したが、例えば、開始階調と到達階調と所定のいくつかのパラメータとの算術演算によ

50

て時間内応答収束の可否を求める方法で構成することもできる。例えば、液晶表示パネルに用いる液晶材料の粘性率や弾性率、液晶セルの液晶層の厚み、誘電異方性などをパラメータとして用いることで、応答時間を算出できる。

【0164】

また、前記時間内応答収束可否のテーブルは、例えば、EEPROMなどの記憶装置や、CPUとのインタフェースや、設定情報入力用の外部端子などを用いて外部から設定できる構成とすることが望ましい。

【0165】

1120は、第3の加減算データ生成回路であり、データバス1107で転送される第1の加減算データと、データバス1109で転送される第2の加減算データと、データバス1115で転送される時間内応答収束可否データとから、第3の加減算データを生成する。

10

【0166】

例えば、時間内応答収束可否データから、第2の加減算データを用いると、当該画素内に、所定の時間内に応答が収束するサブピクセルと、所定の時間内に応答が収束しないサブピクセルが混在してしまうと判定した場合は、RGBそれぞれにおいて第1の加減算データを選択して第3の加減算データとし、第2の加減算データを用いても、当該画素内に所定の時間内に応答が収束するサブピクセルと、所定の時間内に応答が収束しないサブピクセルが混在することはない、と判定した場合は、RGBそれぞれにおいて第2の加減算データを選択して第3の加減算データとする。

20

【0167】

言い換えれば、開始階調と到達階調の組合せにおいて応答時間の短縮を主眼においた第2の加減算データを用いると色ズレが発生すると判定した場合は、色ズレが発生しないようにオーバードライブを制御し、第2の加減算データを用いても色ズレが発生しないと判定した場合は、応答時間を短縮するようにオーバードライブを制御する。

【0168】

あるいは、RGBそれぞれの第1の加減算データとRGBそれぞれの第2の加減算データを、色ズレ判定データの値に応じて重みをつけて畳み込み演算したものをRGBそれぞれの第3の加減算データとすることとしてもよい。

【0169】

このようにすることで、オーバードライブにおいて、適宜最適な加減算データを選択することが可能になり、色ズレ発生抑制と応答時間の短縮による動画質の向上の両立が実現できることとなる。

30

【0170】

再び、図13に戻り動作の説明を続けると、第3の加減算データ生成回路1120で生成される第3の加減算データはデータバス1121を介して、データ加算回路1122に入力され、データ加算回路1122では表示内容が変化した部分に補正データを加算又は減算することが可能になる。そして、タイミング制御回路1124によって、信号線駆動回路1126、走査線駆動回路1129を動作させる表示データと同期信号に変換されて、データバス1125、1128に転送される。

40

【0171】

信号線駆動回路1126では、データバス1124を介して転送されてきた表示データに対応する階調電圧に変換して、ドレイン線バス1127に出力する。信号線駆動回路1126では、この表示データを階調電圧に変換する動作を1水平ライン分の画素に対して同時に実施する。

【0172】

そして、信号線駆動回路1126からドレイン線バス1127に階調電圧が出力されるタイミングに同期して走査線駆動回路1129で、前記階調電圧を印加するラインを選択状態にする。この動作を各ライン毎に順次実施することで、1画面分の表示データに対応した階調電圧を各画素部に印加することが可能になり、さらに表示データに対応した表示

50

輝度を得ることが可能になる。

【0173】

以上、本発明の実施例2について説明した。

【0174】

ところで、これまで述べた実施例1並びに実施例2についての説明は、RGBの各サブピクセルから構成する液晶表示装置において、各サブピクセルの液晶層が均一である場合を想定している。一方、例えば特公平5-19687号公報に記載のように、液晶層の厚みをRGBの各サブピクセル毎に光学的に最適化し、黒表示時の光漏れを減少させることで、液晶層の厚みが均一である場合に比べ、色再現性とコントラストを向上させる技術が知られている。しかし、液晶層の厚みは液晶の応答時間にも影響を及ぼす。そのため、液晶層の厚みがRGBの各サブピクセルで均一でない場合、応答時間もRGBの各サブピクセルで均一でなくなる。前述のように、RGBの各サブピクセルで応答時間が均一でないと、応答中に色ズレの発生を招き、動画表示時の画質が劣化してしまう。

10

【0175】

しかし、このような液晶層の厚みがRGBの各サブピクセルで均一でない液晶表示装置でも、本発明を適用し、RGBの各サブピクセルでそれぞれ応答時間が揃えるようにRGB各サブピクセル毎に補正データを個別に設定すれば、応答中の色ズレの発生を抑え、動画表示時においても残像やボヤケの少ない良好な画質を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0176】

本発明は、液晶TVに利用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0177】

【図1】液晶の輝度応答の例を示す図

【図2】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答の例を示す図

【図3】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答の例を示す図

【図4】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答に伴う色の変化の例を示す図

【図5】実施例1の液晶表示装置の構成を示す図

【図6】開始階調と到達階調とから第1の補正データを決定するためのテーブルの一例を示す図

30

【図7】開始階調と到達階調とから第2の補正データを決定するためのテーブルの一例を示す図

【図8】開始階調と到達階調とから応答時間を判定するためのテーブルの一例を示す図

【図9】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答に伴う色の変化の一例を示す図

【図10】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答に伴う色の変化の他の例を示す図

【図11】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答に伴う色の変化のさらに他の例を示す図

40

【図12】開始階調と到達階調の色ごとに色ズレの許容範囲を決定するためのテーブルの一例を示す図

【図13】実施例2の液晶表示装置の構成を示す図

【図14】開始階調と到達階調とから所定時間内に輝度が目標値に収束するかどうかを判定するためのテーブルの一例を示す図

【図15】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答の例を示す図

【図16】液晶表示パネルの画素を構成するRGB各サブピクセルの輝度応答に伴う色の変化の例を示す図

【符号の説明】

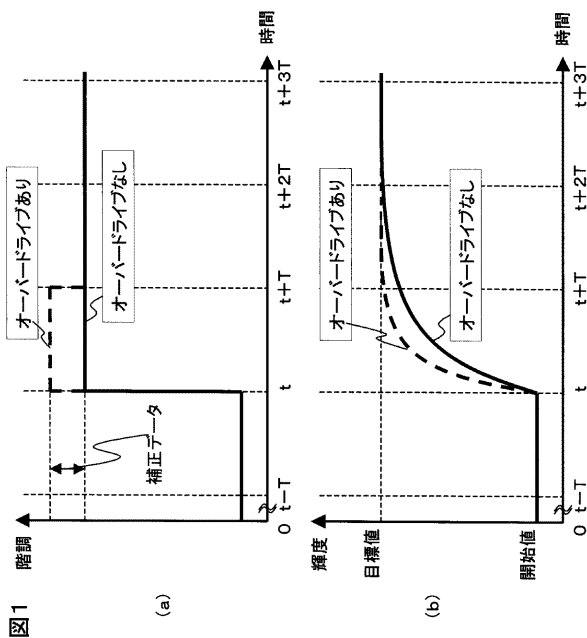
50

【0178】

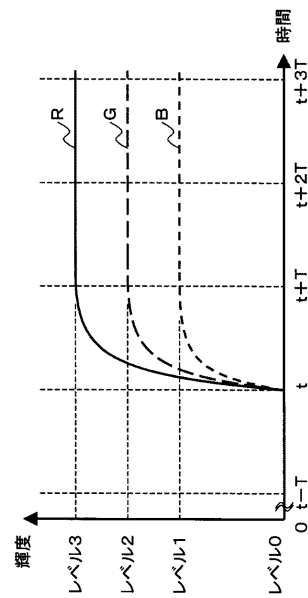
500、1100…補正回路(オーバードライブ回路)
 501、505、507、509、511、513、515、517、519、521、
 523、525、528…データバス
 502…フレームメモリ制御回路
 503…フレームメモリ制御バス
 504…フレームメモリ
 506、508、520、1106、1108、1120…加減算データ生成回路
 510、512、516…色信号データ生成回路
 514…応答時間データ生成回路
 518…色ズレ判定データ生成回路
 522、1122…データ加減算回路
 524、1124…タイミング制御回路
 526、1126…信号線駆動回路
 527、1127…ドレイン線バス
 529、1129…走査線駆動回路
 530、1130…ゲート線バス
 531、1131…液晶表示パネル

10

【図1】



【図2】



【図 3】

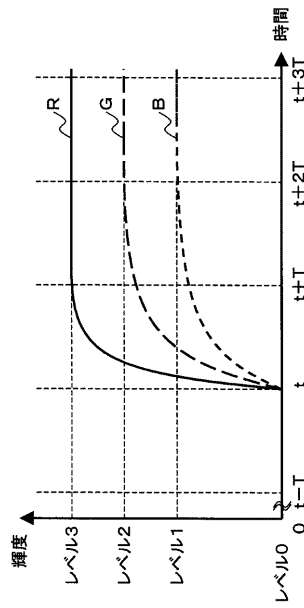


図3

【図 4】

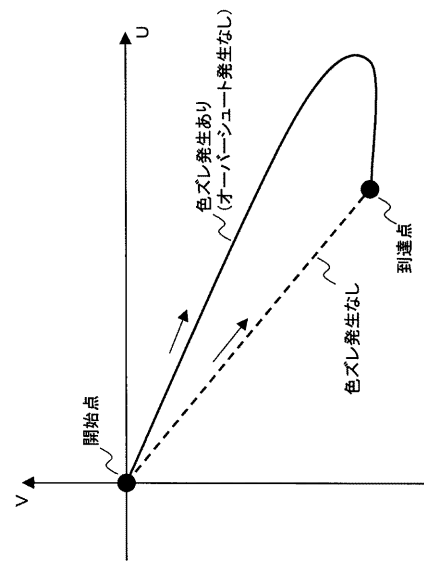


図4

【図 5】

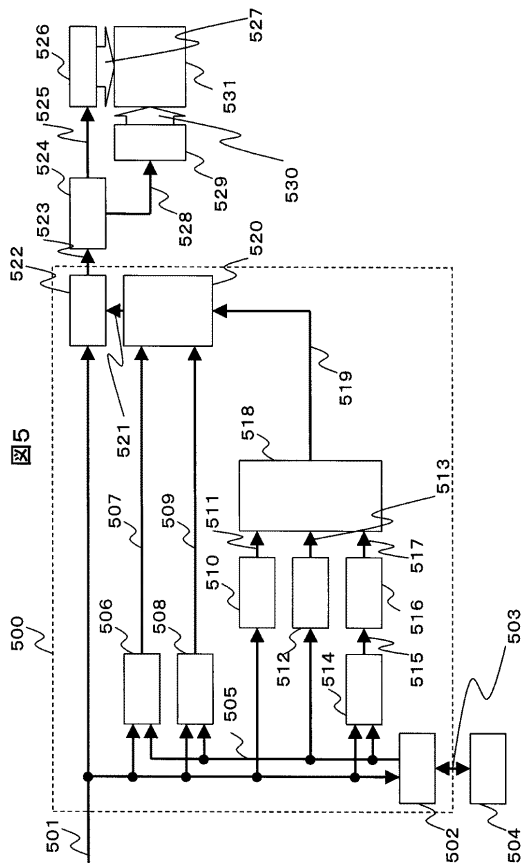


図5

【図 6】

図6

第1の加減算データ

到達階調																
開始階調	0~ 31	32~ 63	64~ 95	96~ 127	128~ 159	160~ 191	192~ 223	224~ 255								
	0	1	3	6	9	9	9	4								
	-3	0	1	4	7	8	8	3								
	-6	-4	0	2	5	6	6	3								
	-11	-8	-4	0	3	4	5	3								
	-16	-12	-9	-4	0	2	4	3								
	-12	-16	-13	-8	-3	0	2	2								
	-10	-19	-16	-12	-6	-3	0	1								
	-23	-23	-23	-18	-11	-8	-4	0								
	0	-10	-23	-18	-11	-8	-4	0								

【図 7】

図7
第2の加減算データ

	到達階調															
	0~31	32~63	64~95	96~127	128~159	160~191	192~223	224~255								
0~31	0	1	5	10	14	15	14	6								
32~63	-4	0	2	6	11	13	12	5								
64~95	-10	-6	0	3	8	10	10	5								
96~127	-18	-12	-6	0	4	7	9	5								
128~159	-25	-19	-14	-7	0	3	6	4								
160~191	*	-26	-20	-13	-5	0	3	3								
192~223	*	-30	-26	-19	-10	-5	0	2								
224~255	*	-36	-28	-17	-12	-6	0	0								

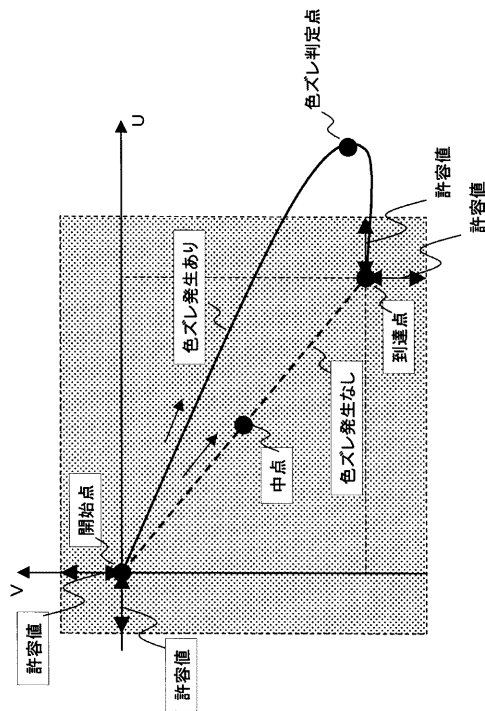
【図 8】

図8
応答時間データ

	到達階調															
	0~31	32~63	64~95	96~127	128~159	160~191	192~223	224~255								
0~31	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8								
32~63	1.0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9								
64~95	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0								
96~127	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	1.0								
128~159	1.0	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0								
160~191	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0								
192~223	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0	1.0								
224~255	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0								

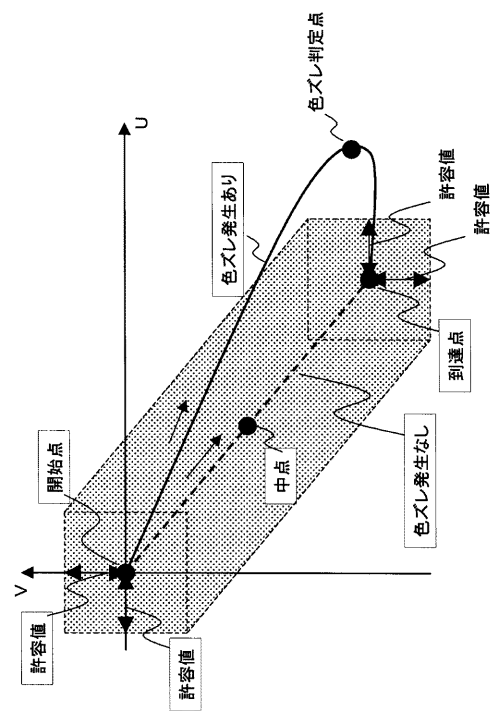
【図 9】

図9



【図 10】

図10



【図 15】

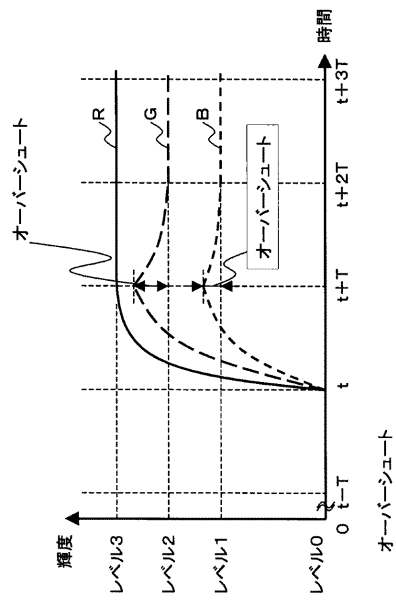


図15

【図 16】

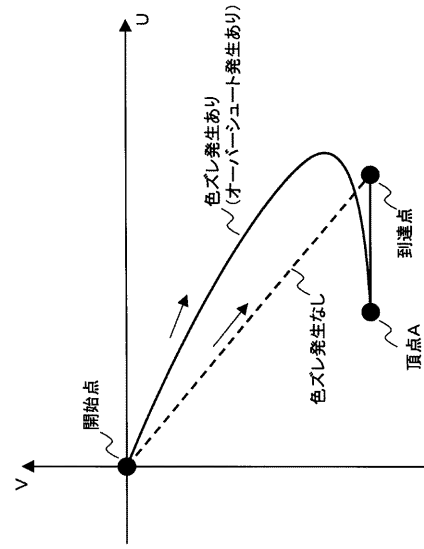


図16

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 3 1 B

G 0 9 G 3/20 6 4 2 J

G 0 9 G 3/20 6 5 0 M

(72)発明者 新田 博幸

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

F ターム(参考) 2H093 NA51 NA52 NC09 NC11 ND06 ND17 ND24 ND32 ND60

5C006 AA22 AC21 AF03 AF04 AF44 AF46 AF50 AF51 AF53 AF85

BB11 BC16 BF02 FA14

5C080 AA10 CC03 DD02 EE30 FF09 GG15 GG17 JJ02 JJ05

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2005141190A	公开(公告)日	2005-06-02
申请号	JP2004166548	申请日	2004-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立显示器有限公司		
[标]发明人	丸山純一 新田博幸		
发明人	丸山 純一 新田 博幸		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G09G3/20.611.J G09G3/20.612.U G09G3/20.631.B G09G3/20.642.J G09G3/20.650.M		
F-TERM分类号	2H093/NA51 2H093/NA52 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/ND24 2H093/ND32 2H093/ND60 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF50 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF85 5C006/BB11 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/FA14 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/EE30 5C080/FF09 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H193/ZD21 2H193/ZD22 2H193/ZE01		
代理人(译)	井上 学		
优先权	2003356487 2003-10-16 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 当显示数据改变时，像素部分的响应时间在RGB之间不同，从而在从开始灰度到目标灰度的变化过程中感知到色移。[解决方案] 使用从外部设备输入的第一显示数据（501）和存储在帧存储器中的第二显示数据（505），使用用于减少第一显示数据的响应时间的校正数据（521）。被添加到校正电路（500），该校正电路是在改变液晶显示面板的灰度的过程中从液晶显示面板的响应特性以及第一颜色信息（511）和第二颜色信息（513）得出的。确定信息生成电路（518）基于色调变化期间的第三颜色信息（517）以及确定发生色移时的颜色来确定在改变灰度的过程中是否发生色移。提供了用于产生不引起偏差的校正数据（521）的产生电路（520）。[选择图]图5

