

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5177751号
(P5177751)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013. 4. 10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013. 1. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

H04N 9/68 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36

H04N 9/68 1 O 1 Z

G09G 3/20 6 4 2 J

G09G 3/20 6 1 2 P

G09G 3/20 6 3 1 V

請求項の数 2 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-249427 (P2008-249427)

(22) 出願日 平成20年9月29日 (2008. 9. 29)

(65) 公開番号 特開2010-79119 (P2010-79119A)

(43) 公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)

審査請求日 平成23年9月26日 (2011. 9. 26)

(73) 特許権者 302062931

ルネサスエレクトロニクス株式会社

神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地

(74) 代理人 100089071

弁理士 玉村 静世

(72) 発明者 黒川 能毅

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 組込みシステム基盤
研究所内

(72) 発明者 工藤 泰幸

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 組込みシステム基盤
研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示駆動回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された表示データに応じて液晶パネルを駆動可能な表示駆動回路であって、
インターフェイスと、

前記インターフェイスに供給された前記表示データを受け、前記表示データの彩度の伸
張処理を行う彩度伸張回路と、を有し、

前記彩度伸張回路は、

前記表示データの彩度データ、色相データ及び明度データを抽出する抽出回路と、

前記インターフェイスから供給される初期色域頂点座標を記憶可能な初期色域頂点座標
記憶部と、

前記インターフェイスから供給されるユーザ目標色域頂点座標を記憶可能なユーザ目標
色域頂点座標記憶部と、

前記初期色域頂点座標記憶部に記憶された初期色域頂点座標と、前記ユーザ目標色域頂
点座標記憶部に記憶されたユーザ目標色域頂点座標とを取り込み、前記初期色域頂点座標
から初期色域の面積を算出し、前記ユーザ目標色域頂点座標からユーザ目標色域の面積を
算出し、前記初期色域の面積と、前記ユーザ目標色域の面積との比の平方根を彩度データ
の彩度伸張係数として決定する彩度伸張係数決定部と、

前記表示データの彩度を明度で正規化した後に前記彩度伸張係数と乗算して前記表示デ
ータの彩度を伸張する伸張部と、

前記抽出回路から出力される前記色相データ、前記明度データ及び前記伸張部から出力

される彩度伸張後データを合成して彩度伸張後表示データを生成する合成回路と、を含むことを特徴とする表示駆動回路。

【請求項 2】

前記彩度伸張回路からの前記彩度伸張後表示データを格納するグラフィック R A M と、前記グラフィック R A M から読み出された前記彩度伸張後表示データを受けるソース線駆動回路と、をさらに含む請求項 1 記載の表示駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力された表示データに応じて液晶パネルを駆動可能な表示駆動回路に関する。

10

【背景技術】

【0002】

表示駆動回路の一例として、液晶ディスプレイを駆動するための液晶駆動回路を挙げることができる。近年バッテリー動作の情報機器や、携帯電話などに小型の液晶ディスプレイが搭載されている。これら小型の液晶ディスプレイは、高精彩、低コスト、低電力などの要求が強い。これらを解決するため、カラーフィルタの通過域特性を大きくするなどの工夫により対応している。この副作用として、色情報を数値化したカラーモデルである R , G , B 各原色の色純度が落ち、結果として、液晶パネルとして表現できる色の範囲(色域)が狭くなるという副作用が生じる。そのため、小型の液晶ディスプレイは色表現力が低くなる傾向にある。

20

【0003】

そこで、液晶ディスプレイに表示するデータの彩度を強調することで、見かけ上色域を広げ、液晶パネルの表現力内で色表現力を向上させるという試みがなされている。例えば特許文献1のように、伸張後の彩度が飽和してしまうことによる、色つぶれなどを解決する技術が知られており、この技術を小型液晶パネルに応用することで、見かけ上色域を広げ、パネルの表現力内で色表現力を向上させることができる。

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 7 4 9 7 2 2 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、本願発明者の検討によれば、液晶パネルによって使用しているカラーフィルタや液晶材料の特性が異なり、色域も異なったものとなるため、上記特許文献 1 に示した技術の適用だけでは、ターゲットとなる液晶パネルの色域の面積に応じて、彩度を伸張する度合いを補正することが困難であると考えられる。更に、同面積の色域であっても、R , G , B 各色の特性が異なるため、その色特性に応じて彩度を伸張する度合いを補正することも、上記特許文献 1 に示した技術の適用だけでは困難であると考えられる。

【0006】

本発明の目的は、液晶パネルの色域、又は R , G , B の色特性に応じて彩度を伸張する度合いを制御可能な技術を提供することにある。

40

【0007】

本発明の上記並びにその他の目的と新規な特徴は本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち代表的なものについて簡単に説明すれば下記のとおりである。

【0009】

すなわち、表示駆動回路は、初期色域頂点座標を記憶可能な初期色域頂点座標記憶部と

50

、ユーザ目標色域頂点座標を記憶可能なユーザ目標色域頂点座標記憶部と、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数を決定する彩度伸張係数決定部と、上記彩度伸張係数に基づいて上記表示データの彩度を伸張する伸張部とを含む。上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数が決定され、それに基づいて上記表示データの彩度が伸張される。これによって、液晶パネルの色域に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記の通りである。

10

【 0 0 1 1 】

すなわち、入力された表示データに応じて液晶パネルを駆動可能な表示駆動回路において、液晶パネルの色域、又は R、G、B の色特性に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

1. 代表的な実施の形態

先ず、本願において開示される発明の代表的な実施の形態について概要を説明する。代表的な実施の形態についての概要説明で括弧を付して参照する図面の参照符号はそれが付された構成要素の概念に含まれるものを例示するに過ぎない。

20

【 0 0 1 3 】

〔 1 〕本発明の代表的な実施の形態に係る表示駆動回路（ 1 0 1 ）は、初期色域頂点座標を記憶可能な初期色域頂点座標記憶部（ 2 1 1 ）と、ユーザ目標色域頂点座標を記憶可能なユーザ目標色域頂点座標記憶部（ 2 1 2 ）と、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数を決定する彩度伸張係数決定部（ 2 1 0 ）と、上記彩度伸張係数に基づいて上記表示データの彩度を伸張する伸張部（ 2 0 6 ）とを含む。

【 0 0 1 4 】

上記の構成によれば、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数が決定され、それに基づいて上記表示データの彩度が伸張されるため、液晶パネルの色域に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

30

【 0 0 1 5 】

〔 2 〕上記〔 1 〕において、上記彩度伸張係数決定部は、上記初期色域頂点座標から計算される色域と、上記ユーザ目標色域頂点座標から計算される色域との面積比に基づいて上記伸張係数を算出するように構成することができる。

【 0 0 1 6 】

〔 3 〕上記〔 1 〕において、上記彩度伸張係数決定部は、上記初期色域頂点座標から計算される色域と、上記ユーザ目標色域頂点座標から計算される色域との面積比の平方根とすることで上記伸張係数を算出するように構成することができる。

【 0 0 1 7 】

40

〔 4 〕上記表示駆動回路の外部から上記初期色域頂点座標記憶部及び上記ユーザ目標色域頂点座標記憶部への情報設定を可能とするインタフェース（ 1 0 2 ）を設けることができる。

【 0 0 1 8 】

〔 5 〕本発明の別の実施の形態に係る表示駆動回路（ 1 0 1 ）は、初期色域頂点座標を記憶可能な初期色域頂点座標記憶部（ 2 1 1 ）と、ユーザ目標色域頂点座標を記憶可能なユーザ目標色域頂点座標記憶部（ 2 1 2 ）と、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて、R、G、Bそれぞれの彩度伸張係数を決定するR、G、B彩度伸張係数決定部（ 5 0 1 ）と、上記R、G、Bそれぞれの彩度伸張係数の補間演算を行う彩度伸張係数補間部（ 5 0 3 ）と、上記彩度伸張係数補間部で補間された彩度伸張係数に

50

基づいて、上記表示データの彩度を伸張する伸張部（２０６）とを含む。

【００１９】

上記の構成によれば、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて、Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数が決定され、それに基づいて、上記Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数の補間演算が行われるため、液晶パネルのＲ，Ｇ，Ｂの色特性に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

【００２０】

〔６〕上記〔５〕において、上記Ｒ，Ｇ，Ｂ彩度伸張係数決定部は、上記初期色域頂点座標及び上記ユーザ目標色域頂点座において白色座標からの距離をＲ，Ｇ，Ｂ各値について求め、その比からＲ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数を計算するように構成することができる。

10

【００２１】

〔７〕上記〔６〕において、上記彩度伸張係数補間部は、色相データに基づいて上記Ｒ，Ｇ，Ｂ彩度伸張係数を直線補間するように構成することができる。

【００２２】

〔８〕上記〔５〕において、上記表示駆動回路の外部から上記初期色域頂点座標記憶部及び上記ユーザ目標色域頂点座標記憶部への情報設定を可能とするインタフェース（１０２）を設けることができる。

【００２３】

〔９〕本発明の別の実施の形態に係る表示駆動回路（１０１）は、Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数を記憶可能なＲ，Ｇ，Ｂ彩度伸張係数記憶部（１００１）と、上記Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数の補間演算を行う彩度伸張係数補間部（５０３）と、上記彩度伸張係数補間部で補間された彩度伸張係数に基づいて、上記表示データの彩度を伸張する伸張部（２０６）とを含む。

20

【００２４】

上記の構成によれば、上記彩度伸張係数補間部で補間された彩度伸張係数に基づいて、上記表示データの彩度が伸張されるため、液晶パネルのＲ，Ｇ，Ｂの色特性に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

【００２５】

〔１０〕上記〔９〕において、上記彩度伸張係数補間部は、色相データに基づいて上記Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの彩度伸張係数を直線補間するように構成することができる。

30

【００２６】

〔１１〕上記〔９〕において、上記上記表示駆動回路の外部から上記Ｒ，Ｇ，Ｂ彩度伸張係数記憶部への情報設定を可能とするインタフェース（１０２）を設けることができる。

【００２７】

２．実施の形態の説明

次に、実施の形態について更に詳述する。

【００２８】

尚、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

40

【００２９】

< 実施の形態１ >

図１には、本発明にかかる表示駆動回路の一例である液晶ドライバを含む液晶表示装置が示される。

【００３０】

図１に示される液晶表示装置１００は、特に制限されないが、液晶ドライバ１０１、制御プロセッサ１１３、及び液晶パネル１１４を含む。液晶ドライバ１０１は、液晶パネルの駆動と制御を液晶ドライバで行う。制御プロセッサ１１３は、表示データを作成し、上記液晶ドライバへ１０１へ転送する。液晶パネル１１４は、液晶ドライバ１０１から液晶

50

ソース信号 110 と、液晶ゲート信号及びコモン信号 111 を受け取り、画像表示を行う。バックライトモジュール 115 は、所望の明るさでバックライトを点灯して、液晶パネル 114 を照らす。これによって、液晶パネル 114 の表示を可視光として見ることができる。

【0031】

上記液晶ドライバ 101 は、特に制限されないが、システムインターフェース 102、コントロールレジスタ 103、彩度伸張回路 104、グラフィック RAM (ランダム・アクセス・メモリ) 105、ソース線駆動回路 108、タイミング発生回路 106、階調電圧生成回路 107、及び液晶駆動レベル発生回路 109 を含み、公知の半導体集積回路製造技術により、単結晶シリコン基板などの一つの半導体基板に形成される。

10

【0032】

コントロールレジスタ 103 は、液晶ドライバ各所のコントロールを行うレジスタの集合である。システムインターフェース 102 は、コントロールレジスタ 103 への書き込みデータを含む各種データを液晶ドライバ 101 の外部から取り込み、それを内部ブロックへ供給する。彩度伸張回路 104 は、システムインターフェース 102 からの表示データを、後述する彩度伸張方法により彩度を伸張した表示データを生成し、グラフィック RAM 105 へ転送する。グラフィック RAM 105 は、彩度伸張回路 104 経由で表示データを受け取って蓄積し、ソース線駆動回路 108 へ表示データを受け渡すためのバッファの役割をしている。タイミング発生回路 106 は、コントロールレジスタ 103 の記憶情報に従って液晶ドライバ全体の動作タイミングを生成している。階調電圧生成回路 107 は、ソース線駆動回路 108 で使用する階調電圧を生成している。ソース線駆動回路 108 は、グラフィック RAM 105 から送信されてくる表示データを使用し、階調電圧生成回路 107 で作成した階調電圧の中から特定の電圧を選択し、液晶ソース信号 110 として外部に出力している。液晶駆動レベル発生回路 109 は、液晶の駆動に使用されるゲート信号及びコモン信号 111 を生成し、それを外部に出力する。

20

【0033】

上記のように構成された液晶ドライバ 101 は、以下のように動作する。

【0034】

システムインターフェース 102 を介し、外部から表示データを取り込み、彩度伸張回路 104 にて、後述する表示データ彩度の伸張処理を行い、グラフィック RAM 105 へ蓄積する。タイミング発生回路 106 でグラフィック RAM の読み出しタイミングを発生し、そのタイミングで表示データをソース線駆動回路 108 に転送する。そこでは、階調電圧生成回路 107 で生成した階調電圧から前述の表示データで電圧を選択し、液晶ソース信号 110 として液晶パネル 114 に送信する。また、タイミング発生回路 106 で作成したタイミングを使用し、液晶駆動レベル発生回路 109 で液晶ゲート信号及びコモン信号 111 を作成し、これも液晶パネル 114 へ送信する。

30

【0035】

図 2 には、上記彩度伸張回路 104 の構成例が示される。

【0036】

図中 201 は抽出回路、202 は表示データ、203 は彩度データ S、204 は色相データ H、205 は明度データ V、206 は彩度伸張乗算器、207 は合成回路、208 は伸張後彩度データ S'、209 は彩度伸張係数 k、210 は彩度伸張係数演算回路、211 は初期色域頂点座標レジスタ、212 はユーザ目標色域頂点座標レジスタ、213 は伸張後表示データである。初期色域頂点座標レジスタ 211 には、初期色域頂点座標が設定され、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 212 には、ユーザ目標色域頂点座標が設定される(図 3 参照)。初期色域頂点座標やユーザ目標色域頂点座標は、図示されない不揮発性メモリに格納されており、初期色域頂点座標レジスタ 211 やユーザ目標色域頂点座標レジスタ 212 への座標情報の設定は、液晶表示装置 100 に電源が投入される毎に、システムインターフェース 102 を介して行われる。

40

【0037】

50

抽出回路 201 は、システムインターフェース 102 から送信される表示データ 202 の R, G, B 値を HSV や YCbCr に変換し、各パラメータを抽出する。HSV を用いた場合、彩度データ (S) 203 は、数 1 に示される式から算出され、0° 以上、360° 未満で表される色相データ (H) 204 は、数 3 に示される式から算出され、明度データ (V) 205 は、数 4 に示される式から算出される。彩度データ (S) 203 は、彩度伸張乗算器 206 に出力され、色相データ (H) 204 と明度データ (V) 205 は、合成回路 207 に出力される。

【0038】

ただし、 $\max(R, G, B)$ は、()内の最大値をとる関数、 $\min(R, G, B)$ は、()内の最小値をとる関数である。

10

【0039】

【数 1】

$$S = \max(R, G, B) - \min(R, G, B)$$

【0040】

【数 2】

$$H = \begin{cases} 60 \times ((G - B) / \max(R, G, B) - \min(R, G, B)) + 0 & (\max = R) \\ 60 \times ((B - R) / \max(R, G, B) - \min(R, G, B)) + 120 & (\max = G) \\ 60 \times ((R - G) / \max(R, G, B) - \min(R, G, B)) + 240 & (\max = B) \end{cases}$$

20

【0041】

【数 3】

$$V = \max(R, G, B)$$

【0042】

彩度伸張演算器 206 では、彩度データ (S) 203 を明度 V で正規化した値を n_s とし、数 4 に示されるように、彩度伸張係数 (k) 209 と乗算を行い、伸張後彩度データ (S') 208 として、合成回路 207 に出力する。

【0043】

【数 4】

$$S' = nS \times k \quad (S' \leq 1.0)$$

30

【0044】

彩度伸張係数 (k) 209 は、彩度伸張係数演算回路 210 から出力される。彩度伸張係数演算回路 210 は、初期色域頂点座標レジスタ 211、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 212 から後述する方法を用いて、初期色域とユーザ目標色域の面積比より彩度伸張係数 (k) 209 を計算する。初期色域頂点座標レジスタ 211 とユーザ目標色域座標レジスタ 212 の値は、色度図上の x y 座標で表されている。設定方法は後述する。

【0045】

合成回路 207 では、抽出回路 201 から出力される色相データ (H) 204、明度データ (V) 205 と彩度伸張乗算器 206 から出力される伸張後彩度成分 (S') 208 を含む HSV データを次に示す過程にて R, G, B 値に変換し、それを伸張後表示データ 213 として出力する。

40

【0046】

まず、数 5、数 6 に示されるように、色相 H を 60 で割り、0 ~ 5 の整数部 H_i と小数部 f に分離する。ただし、数 5 における括弧は、その内の値を越えない最大の整数値を意味する。

【0047】

【数 5】

$$H_i = \left\lfloor \frac{H}{60} \right\rfloor$$

【0 0 4 8】

【数 6】

$$f = \frac{H}{60} - H_i$$

【0 0 4 9】

10

次に、数 7 に示されるように、伸張後彩度データ S' と明度 V から、 R 、 G 、 B への変換値を演算する。

【0 0 5 0】

【数 7】

$$p = V(1 - S')$$

$$q = V(1 - fS')$$

$$t = V \leq (1 - (1 - f)S')$$

最後に、数 8 に示されるように、 H_i の値から R 、 G 、 B の各値を決定する。

20

【0 0 5 1】

【数 8】

$$R = V, G = t, B = p \quad (H_i = 0)$$

$$R = q, G = V, B = p \quad (H_i = 1)$$

$$R = p, G = V, B = t \quad (H_i = 2)$$

$$R = p, G = q, B = V \quad (H_i = 3)$$

$$R = t, G = p, B = V \quad (H_i = 4)$$

$$R = V, G = p, B = q \quad (H_i = 5)$$

30

【0 0 5 2】

これらのブロックを使用し、彩度伸張回路 1 0 4 は、以下のように動作する。

【0 0 5 3】

抽出回路 2 0 1 にて、表示データ 2 0 2 から彩度データ (S) 2 0 3、色相データ (H) 2 0 4、明度データ (V) 2 0 5 を抽出する。色相データ (H) 2 0 4 と明度データ (V) 2 0 5 は、合成回路 2 0 7 に出力される。

【0 0 5 4】

彩度データ (S) 2 0 3 は、彩度伸張乗算器 2 0 6 にて、彩度伸張係数 (k) 2 0 9 との乗算され、伸張後彩度データ (S') 2 0 8 として、合成回路 2 0 7 に出力される。彩度伸張係数 (k) 2 0 9 は、彩度伸張係数演算回路 2 1 0 で、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1 とユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2 の値から演算される。合成回路 2 0 7 は、入力された HSV 値を R 、 G 、 B 値に変換後に、伸張後表示データ 2 1 3 として、図 1 に示されるグラフィック RAM 1 0 5 に出力する。

40

【0 0 5 5】

図 3 には、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1 とユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2 の設定値が示される。

【0 0 5 6】

3 0 1 は初期色域、3 0 2 はユーザ目標色域を表している。3 0 1 の初期色域は、表示データを処理することなく出力した場合の色域であり、3 0 2 のユーザ目標色域は、ユーザが目標とする色域である。これらの色域は図 3 に示されるように、 R 、 G 、 B の値を頂

50

点とした三角形で表され、頂点の座標から面積を算出することができる。301の初期色域のR, G, B値における座標を初期色域頂点座標レジスタ211の設定値とし、302のユーザ目標色域のR, G, B値における座標をユーザ目標色域頂点座標レジスタ212の設定値とする。

【0057】

図4には、彩度伸張係数演算回路210における、彩度伸張係数の演算フローが示される。

【0058】

まず、ステップ401では、初期色域頂点座標レジスタ211とユーザ目標色域頂点座標レジスタ212に格納されている座標値より、それぞれの色域面積を算出する。次にステップ402では、彩度伸張係数(k)209を前述401で算出した面積を基に数9に示される式によって算出する。

【0059】

【数9】

$$k = \sqrt{\frac{\text{ユーザー目標色域の面積}}{\text{初期色域の面積}}}$$

【0060】

上記例によれば、以下の作用効果を得ることができる。

【0061】

(1) 液晶パネル114としての色域としては、図3の301に示した領域から拡張することは不可能であるが、301の領域内では低彩度から中彩度の画素について302の色域を持つように振る舞い、見かけ上、色域が302に拡張する効果を得られる。しかも、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数が決定され、それに基づいて上記表示データの彩度が伸張されるため、液晶パネル114の色域に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。

【0062】

(2) 上記(1)の作用効果により、パネルごとの色域に応じた彩度調整が可能となるため、液晶パネルにおいて低階調データで発生するブルーシフト現象についても、補正することが可能となる。

【0063】

<実施の形態2>

図5には、上記彩度伸張回路104の別の構成例が示される。

【0064】

図5に示される彩度伸張回路104が、図2に示されるのと大きく相違するのは、彩度伸張係数演算回路210に代えてR, G, B彩度伸張係数演算回路501が設けられ、さらに表示データ202から抽出した色相データ(H)204の値に基づいてR, G, B彩度伸張係数(k_R, k_G, k_B)502を補間する彩度伸張係数補間回路503が設けられている点である。

【0065】

R, G, B彩度伸張係数演算回路501は、初期色域頂点座標レジスタ211、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ212から後述する方法を用いて、白の座標からR, G, Bの各初期色域頂点座標までの距離と、白の座標からR, G, Bの各ユーザ目標色域頂点座標までの距離の比からR, G, B彩度伸張係数(k_R, k_G, k_B)502を計算する。このR, G, B彩度伸張係数502は、R(H=0°)、G(H=120°)、B(H=240°)時における、彩度伸張係数kを計算したものである。

【0066】

彩度伸張補間回路503は、R, G, B彩度伸張係数演算回路501にて算出されたR, G, B彩度伸張係数502を色相について直線補間し、各色相における彩度伸張係数kを算出し、彩度伸張係数演算器206に出力する。算出方法は後述する。

【 0 0 6 7 】

図 6 には、上記 R , G , B 彩度伸張係数演算回路 5 0 1 における、R , G , B 彩度伸張係数 5 0 2 の計算フローが示される。

【 0 0 6 8 】

まず、ステップ 6 0 1 では、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1 に格納されている初期色域頂点座標値と、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2 に格納されている、ユーザ目標色域頂点座標値から、R , G , B それぞれの彩度値を、数 1 0 に示される式により算出する。ただし、(x , y) は彩度を求めたい色座標の x y 座標値、(x 0 , y 0) は色域中、白色の x y 座標値を表す。

【 0 0 6 9 】

10

【 数 1 0 】

$$(R, G, B) = \sqrt{(x - x_0)^2 - (y - y_0)^2}$$

【 0 0 7 0 】

次に、ステップ 6 0 2 では、初期色域における R , G , B の各彩度値とユーザ目標色域における R , G , B の各彩度値の比から R , G , B 彩度伸張係数 (k R , k G , k B) 5 0 2 を算出する。

【 0 0 7 1 】

図 7 には、彩度伸張係数補間回路 5 0 3 の構成例が示される。

【 0 0 7 2 】

20

7 0 1 は色相データ除算器、7 0 2 は区間判定値 (h i)、7 0 3 は直線補間係数 (h f)、7 0 4 は R , G , B 彩度伸張係数テーブル、7 0 5 は色相始点 a、7 0 6 は色相終点 b、7 0 7 は直線補間演算器である。

【 0 0 7 3 】

色相データ除算器 7 0 1 には、抽出回路 2 0 1 より、色相データ (H) 2 0 4 が入力される。この色相データ (H) 2 0 4 を 1 2 0 で割り、その解の整数部を区間判定値 (h i) 7 0 2 として、R , G , B 彩度伸張テーブル 7 0 4 に出力し、小数部を直線補間係数 (h f) 7 0 3 として直線補間演算器 7 0 7 に出力する。

【 0 0 7 4 】

R , G , B 彩度伸張係数テーブル 7 0 4 には、R , G , B 彩度伸張係数演算回路 5 0 1 から R , G , B 彩度伸張係数 5 0 2 と、色相データ除算器 7 0 1 から区間判定値 (h i) 7 0 2 が入力される。その後、数 1 1 に示されるように、色相始点 (a) 7 0 5 と色相終点 (b) 7 0 6 を決定し、直線補間演算器 7 0 7 へ出力する。

30

【 0 0 7 5 】

【 数 1 1 】

$$a = k_R, b = k_G \quad (hi = 0)$$

$$a = k_G, b = k_B \quad (hi = 1)$$

$$a = k_B, b = k_R \quad (hi = 2)$$

【 0 0 7 6 】

40

直線補間演算器 7 0 7 には、色相データ除算器 7 0 1 から直線補間係数 (h f) 7 0 3 と、R , G , B 彩度伸張係数テーブル 7 0 4 から色相始点 (a) 7 0 5 と色相終点 (b) 7 0 6 が送信される。これらを数 1 2 に示されるように直線補間することで、任意の色相データ H における彩度伸張係数 (k) 2 0 9 を算出し、それを彩度伸張乗算器 2 0 6 に出力する。

【 0 0 7 7 】

【 数 1 2 】

$$k = (1 - hf) \times a + hf \times b$$

【 0 0 7 8 】

50

図 8 には、彩度伸張係数補間回路 5 0 3 により直線補間を実施し、各色相における彩度伸張係数 (k) 2 0 9 の演算結果をグラフ化したものが示される。

【 0 0 7 9 】

初期色域が歪んだ形状をしていても、上記伸張処理により、その形を見かけ上矯正することができる。しかも、上記初期色域頂点座標と上記ユーザ目標色域頂点座標とに基づいて彩度データの伸張係数が決定され、それに基づいて上記表示データの彩度が伸張されるため、R , G , B の色特性に応じて彩度を伸張する度合いを制御することができる。また、本例では、直線補間されることで、伸張係数 k の変化が滑らかになるため、良好な彩度伸張を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

10

図 9 には、彩度伸張演算器 2 0 6 において、図 8 に示すような、各色相における彩度伸張係数 (k) 2 0 9 と、彩度データ (S) 2 0 3 を乗算し、出力される伸張後彩度データ (S ') 2 0 8 を各色相についてグラフ化したものが示される。このように、ある一定の彩度 S をもつ、表示データを様々な色相 H で伸張し、伸張後表示データを計測し、伸張後彩度データ (S ') を求めることで、本方式を使用している事を明確にすることが可能となる。

【 0 0 8 1 】

< 実施の形態 3 >

図 1 0 には、上記彩度伸張回路 1 0 4 の別の構成例が示される。

【 0 0 8 2 】

20

図 1 0 に示される彩度伸張回路 1 0 4 が、図 5 に示されるのと大きく相違するのは、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2、及び R , G , B 彩度伸張数演算回路 5 0 1 に代えて、R , G , B 彩度伸張レジスタ 1 0 0 1 が設けられている点である。

【 0 0 8 3 】

R , G , B 彩度伸張レジスタ 1 0 0 1 の値として、例えば図 6 に示されるフローチャートに従って算出された R , G , B 彩度伸張係数が設定される。算出された R , G , B 彩度伸張係数は、図示されない不揮発性メモリに格納され、液晶表示装置 1 0 0 に電源が投入される毎に、システムインタフェース 1 0 2 を介して R , G , B 彩度伸張係数レジスタ 1 0 0 1 に転送されるように構成することができる。これにより、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1 と、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2 に代えて R , G , B 彩度伸張レジスタ 1 0 0 1 を使用することで、実施の形態 2 の場合と同一の効果を得ることができる。また、本例の場合、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2、及び R , G , B 彩度伸張係数演算回路 5 0 1 が不要とされるため、その分、ハードウェア構成の簡略化を図ることができる。

30

【 0 0 8 4 】

以上本発明者によってなされた発明を具体的に説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 8 5 】

例えば、上記の構成例では、初期色域頂点座標レジスタ 2 1 1、ユーザ目標色域頂点座標レジスタ 2 1 2、あるいは R , G , B 彩度伸張係数レジスタ 1 0 0 1 を彩度伸張回路 1 0 4 内に設けるようにしたが、それに代えてコントロールレジスタ 1 0 3 の一部を使用するようにしても良い。

40

【 0 0 8 6 】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である液晶ドライバに適用した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、各種表示駆動回路に適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 7 】

【 図 1 】 本発明にかかる表示駆動回路の一例とされる液晶ドライバの構成例ブロック図で

50

ある。

【図 2】上記液晶ドライバにおける彩度伸張部の構成例ブロック図である。

【図 3】上記彩度伸張部におけるレジスタ値設定の説明図である。

【図 4】上記彩度伸張部における彩度伸張係数演算のフローチャートである。

【図 5】上記液晶ドライバにおける彩度伸張部の別の構成例ブロック図である。

【図 6】図 5 に示される構成における彩度伸張係数演算のフローチャートである。

【図 7】図 5 における彩度伸張係数補間回路の構成例ブロック図である。

【図 8】図 5 における彩度伸張係数補間回路における彩度伸張係数補間の説明図である。

【図 9】図 5 における彩度伸張係数補間回路における彩度データと伸張後彩度データの関係説明図である。

10

【図 10】上記液晶ドライバにおける彩度伸張部の別の構成例ブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

1 0 0 液晶表示装置

1 0 1 液晶ドライバ

1 0 2 システムインターフェース

1 0 3 コントロールレジスタ

1 0 4 彩度伸張部

1 0 5 グラフィック R A M

1 0 6 タイミング発生回路

1 0 7 階調電圧生成回路

1 0 8 ソース線駆動回路

1 0 9 液晶駆動レベル発生回路

1 1 0 液晶ソース信号

1 1 1 液晶ゲート信号、コモン信号

1 1 2 バックライト電源線

1 1 3 制御プロセッサ

1 1 4 液晶パネル

1 1 5 バックライトモジュール

2 0 1 抽出回路

2 0 2 表示データ

2 0 3 彩度データ (S)

2 0 4 色相データ (H)

2 0 5 明度データ (V)

2 0 6 彩度伸張乗算器

2 0 7 合成回路

2 0 8 伸張後彩度データ (S ')

2 0 9 彩度伸張係数 (k)

2 1 0 彩度伸張演算回路

2 1 1 初期色域頂点座標レジスタ

2 1 2 ユーザ目標色域頂点座標レジスタ

2 1 3 伸張後表示データ

3 0 1 初期色域

3 0 2 ユーザ目標色域

5 0 1 R , G , B 彩度伸張係数演算回路

5 0 2 R , G , B 彩度伸張係数 (k R , k G , k B)

5 0 3 彩度伸張補間回路

7 0 1 色相データ除算器

7 0 2 区間判定値 (h i)

7 0 3 直線補間係数 (h f)

20

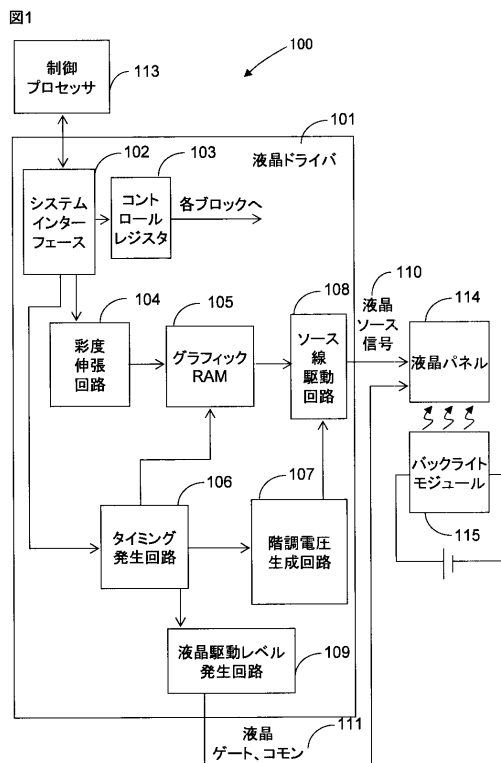
30

40

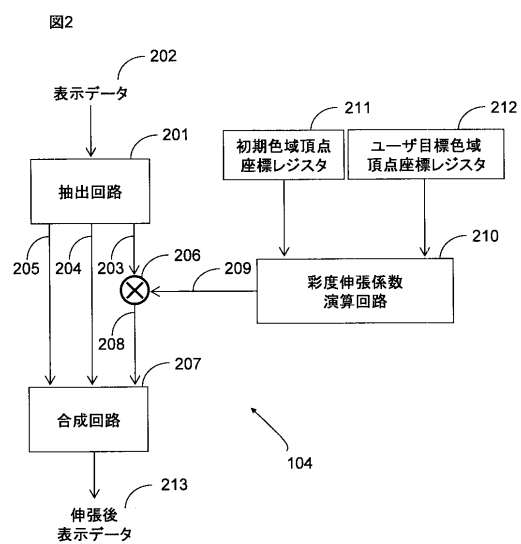
50

- 704 R, G, B 彩度伸張係数テーブル
 705 色相始点 (a)
 706 色相終点 (b)
 707 直線補間演算器
 1001 R, G, B 彩度伸張係数レジスタ

【図 1】

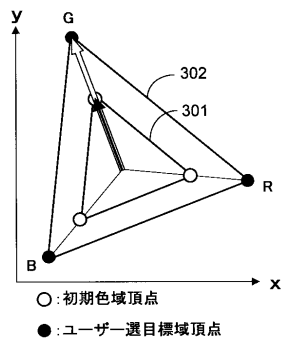


【図 2】



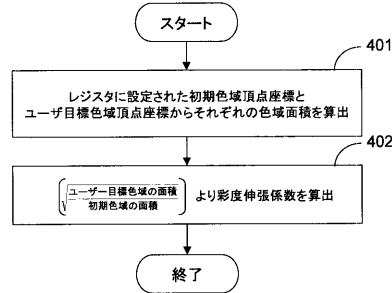
【図 3】

図3



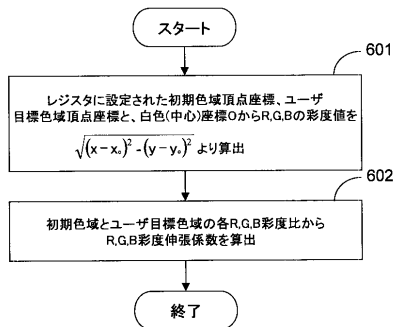
【図 4】

図4



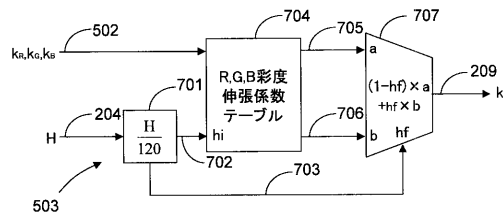
【図 6】

図6



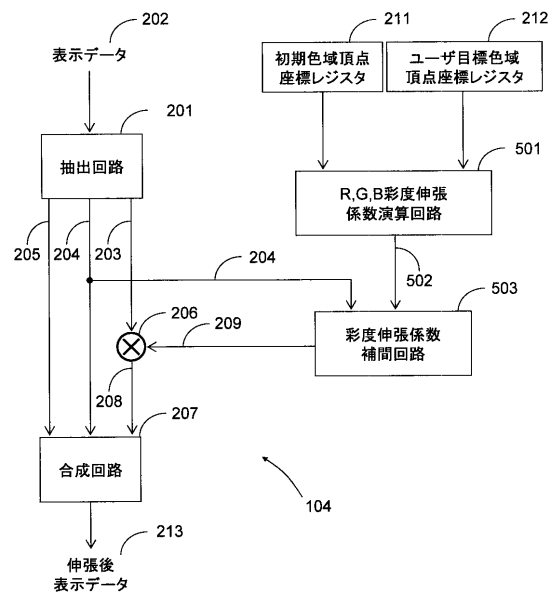
【図 7】

図7



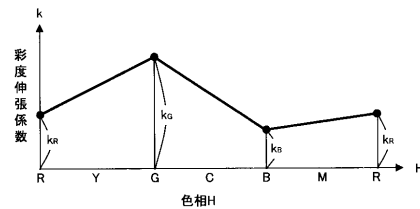
【図 5】

図5



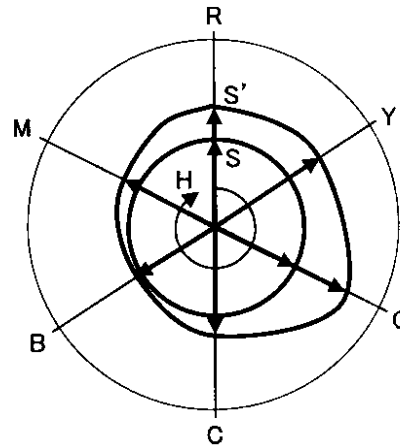
【図 8】

図8



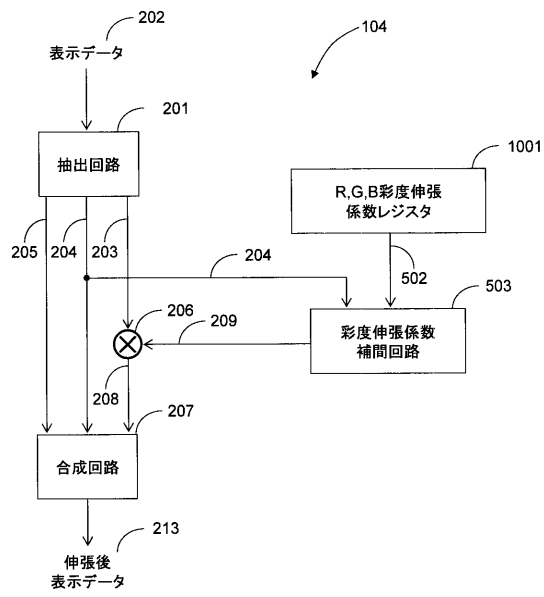
【図 9】

図9



【図 10】

図10



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
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 組込みシステム基盤研究所内
(72)発明者 本間 和樹
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 株式会社ルネサステクノロジ内
(72)発明者 竹田 準也
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立アドバンストデジタル内

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 0 4 1 7 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 7 / 1 3 2 6 3 5 (W O , A 1)
特開 2 0 0 8 - 1 6 5 2 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 9 6 7 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2
H 0 4 N 9 / 6 8

专利名称(译)	表示驱动回路		
公开(公告)号	JP5177751B2	公开(公告)日	2013-04-10
申请号	JP2008249427	申请日	2008-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
申请(专利权)人(译)	瑞萨科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子公司		
[标]发明人	黒川能毅 工藤泰幸 新田博幸 本間和樹 竹田準也		
发明人	黒川 能毅 工藤 泰幸 新田 博幸 本間 和樹 竹田 準也		
IPC分类号	G09G3/36 H04N9/68 G09G3/20		
CPC分类号	G09G1/002 G09G3/3655 G09G5/04 G09G5/06 G09G2320/0242 G09G2340/145		
FI分类号	G09G3/36 H04N9/68.101.Z G09G3/20.642.J G09G3/20.612.P G09G3/20.631.V G09G3/20.650.M G06T1/00.510 G09G5/00.550.D G09G5/00.550.H G09G5/00.550.X G09G5/02.B G09G5/36.520.A H04N1/40.D H04N1/46.Z H04N1/56 H04N1/60 H04N1/60.020 H04N1/60.110 H04N1/60.580		
F-TERM分类号	5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/ /CB16 5B057/CE11 5B057/CE17 5B057/CE18 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF85 5C006/BB11 5C006/BC11 5C006/BF01 5C006/FA56 5C066/AA03 5C066/ /CA05 5C066/CA17 5C066/EA03 5C066/EE04 5C066/GA01 5C066/KA12 5C066/KE02 5C066/KE03 5C066/KE11 5C077/LL19 5C077/PP32 5C077/SS05 5C077/SS07 5C077/TT10 5C079/HB01 5C079/ /LA02 5C079/LA26 5C079/LA28 5C079/LB02 5C079/MA01 5C079/MA11 5C079/MA17 5C079/MA20 5C079/NA03 5C079/PA05 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/ /JJ05 5C080/JJ07 5C082/BA31 5C082/BA34 5C082/CA11 5C082/CA12 5C082/CB01 5C082/CB05 5C082/DA11 5C082/MM05 5C082/MM10 5C182/AA03 5C182/AB08 5C182/CA33 5C182/CA36 5C182/ /DA05 5C182/DA14 5C182/DA62		
其他公开文献	JP2010079119A JP2010079119A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据液晶面板的色域或R，G，B的颜色特性来控制饱和度扩展的程度。能够存储初始色域顶点坐标的初始色域顶点坐标存储单元（211），能够存储用户目标色域顶点坐标的用户目标色域顶点坐标存储单元（212），并且饱和扩展系数确定部分（210）用于基于色域顶点坐标和用户目标色域顶点坐标确定饱和度数据的扩展系数。然后，基于饱和度扩展系数提供用于扩展显示数据的饱和度的解压缩单元（206）。由于饱和度数据的膨胀系数是基于初始色域顶点坐标和用户目标色域顶点坐标确定的，并且显示数据的饱和度基于所确定的膨胀系数而扩展，这取决于液晶面板的色域。控制饱和度扩展的程度。The

0 0 6 9】

数 1 0】

$$L, G, B) = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$$

0 0 7 0】

次に、ステップ 6 0 2 では、i
における R , G , B の各彩度値
を算出する。