

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6538341号
(P6538341)

(45) 発行日 令和1年7月3日(2019.7.3)

(24) 登録日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36
G09G 3/20 621F
G09G 3/20 631V
G09G 3/20 670L
G09G 3/20 612U

請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-252880 (P2014-252880)
(22) 出願日 平成26年12月15日(2014.12.15)
(65) 公開番号 特開2016-114746 (P2016-114746A)
(43) 公開日 平成28年6月23日(2016.6.23)
審査請求日 平成29年11月20日(2017.11.20)

(73) 特許権者 591128453
株式会社メガチップス
大阪府大阪市淀川区宮原一丁目1番1号
(74) 代理人 100152984
弁理士 伊東 秀明
(74) 代理人 100080159
弁理士 渡辺 望穂
(74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
(72) 発明者 蜂谷 渉
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目3番地 株
式会社メガチップス内

審査官 橋本 直明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オーバードライブを行って液晶パネルを駆動する液晶表示装置であって、
前記液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置と、前記液晶パネルの背面に設置された
プロセッサ、バックライト光源および環境温度を含む、 n 個 (n は1以上の整数)の熱源
の各々の位置との間の距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出する n 個の距離算出部と、
前記 n 個の熱源に対応する n 個の距離の二乗 d_k^2 の近似値、前記 n 個の熱源の温度を
表す n 個の第1パラメータ a_k 、および、前記 n 個の熱源から周囲への熱の広がり量を表
す n 個の第2パラメータ b_k に基づいて、前記 n 個の熱源に対応する、前記液晶パネルの
表示画面の各々の画素の位置における n 個の温度の重み付け量 w_k の近似値を算出する n 10
個の重み付け量算出部と、

前記 n 個の熱源に対応する、前記液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置における n
個の温度の重み付け量 w_k の近似値の合計値を算出する合計値算出部と、

前記液晶パネルの表示画面の m 通り (m は2以上の整数)の表面温度に対応する、オー
バードライブが適用された駆動データを出力する m 個の LUT の中から、前記合計値に対
応する1つの LUT を選択し、前記選択された LUT の駆動データを前記液晶パネルに供
給する LUT 選択部とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記距離算出部は、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出するために、関数 $f(v) =$
 v^2 (v は、0以上の整数)を、複数の区間 $2^p \leq v < 2^{p+1}$ (p は、0以上の整数) 20

に分割し、各々の前記区間の両端の v の値 2^p 、 2^{p+1} 、および、関数 $f(v)$ の値 $f(2^p) = (2^p)^2 = 4^p$ 、 $f(2^{p+1}) = (2^{p+1})^2 = 4^{p+1}$ の 2 点 $(2^p, 4^p)$ 、 $(2^{p+1}, 4^{p+1})$ を端点とする複数の線分からなる関数 $f_{approx}(v)$ によって前記関数 $f(v)$ を近似するものである請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記距離算出部は、 x 方向に対応する距離の二乗の近似値を算出する第 1 近似値算出部と、 y 方向に対応する距離の二乗の近似値を算出する第 2 近似値算出部と、前記第 1 近似値算出部により算出された x 方向の距離の二乗の近似値と前記第 2 近似値算出部により算出された y 方向の距離の二乗の近似値とを加算し、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出する加算回路とを備える請求項 2 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 近似値算出部および前記第 2 近似値算出部は、式 (7) に基づいて構成されたものである請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【数 1】

$$\begin{aligned} f_{approx}(v) &= \frac{4^{p+1} - 4^p}{2^{p+1} - 2^p} (v - 2^p) + 4^p \\ &= 3(v - 2^p)2^p + 4^p \\ &= \frac{1}{2} \{2(v - 2^p)2^p + 4(v - 2^p)2^p\} + 4^p \end{aligned}$$

20

… 式 (7)

【請求項 5】

前記第 1 近似値算出部および前記第 2 近似値算出部は、 v の値に対応する p の値を、 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めることにより算出する最大値算出回路を備える請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記最大値算出回路は、2 進数で表記された v のビットの位置が、最下位ビットから上位ビットへ向かうに従って、0 ビット目から 1 つずつ増えるとする、前記 2 進数で表記された v に 1 が現れる最上位ビットの位置を求めることにより、前記 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めるものである請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 近似値算出部および前記第 2 近似値算出部は、 $q \cdot 2^p$ (q は、0 以上の整数) の値を、2 進数で表記された q を p ビット、上位ビット側にシフトすることにより求めるものである請求項 4～6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記重み付け量算出部は、前記重み付け量 w_k の近似値を算出するために、関数 $g(z) = 2^{-z}$ (z は、0 以上の実数) を、複数の区間 $r \leq z < r+1$ (r は、0 以上の整数) に分割し、各々の前記区間の両端の z の値 r 、 $r+1$ 、および、関数 $g(z)$ の値 $g(r) = 2^{-r}$ 、 $g(r+1) = 2^{-(r+1)}$ の 2 点 $(r, 2^{-r})$ 、 $(r+1, 2^{-(r+1)})$ を端点とする複数の線分からなる関数 $g_{approx}(z)$ によって前記関数 $g(z)$ を近似するものである請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記重み付け量算出部は、式 (8) に基づいて構成されたものである請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【数 2】

$$\begin{aligned}
& g_{approx}(z) \\
&= \frac{(2^{-(r+1)} - 2^{-r})}{(r+1) - r} (z - r) + 2^{-r} \\
&= -2^{-(r+1)} z + 2^{-r} \left(\frac{r}{2} + 1 \right) \\
&= 2^{-r} \left\{ 1 - \frac{1}{2} (z - r) \right\} \\
&= 2^{-(r+1)} \{ 2 - (z - r) \} \\
&\cdots \text{式 (8)}
\end{aligned}$$

【請求項 10】

10

前記重み付け量算出部は、2進数で表記された s を r ビット、下位ビット側にシフトすることにより、 $s \cdot 2^{-r}$ の値 (s は、0 以上の実数) を求めるものである請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記重み付け量算出部は、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を $2b_k$ ビット、下位ビット側にシフトすることにより、2進数で表記された z を算出し、前記算出された z の少数部分の $2b_k$ ビットの値を $z - r$ とし、前記算出された z の整数部分の残りのビットの値を r とするものである請求項 9 または 10 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、オーバードライブ (OD: Over Drive) (あるいは、オーバーシュート (OS: Over Shoot)) を行って、液晶パネルを駆動する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

動画表示を行う時の液晶パネルの応答特性を改善する手法として、オーバードライブと呼ばれる方法が提案されている。この方法は、例えば、1 フレーム前の画像等のように、過去のフレームの画像をメモリ等に保存しておき、過去のフレームの画像から、これから表示しようとする現在のフレームの画像への階調遷移量を、液晶パネルの応答特性を補償するように強調した信号を液晶パネルへ入力する手法である (特許文献 1 参照)。

30

【0003】

また、液晶パネルの応答特性は温度により変化するため、温度計を備え、この温度計が出力する温度に応じて上記強調の度合いを変化させる手法が提案されている (特許文献 2 参照)。

【0004】

また、液晶パネルの温度分布は外来要因により変化するため、液晶パネルの応答特性は画素位置によって異なる。この応答特性の差を補正する手法として、液晶パネルを複数の領域に分割し、分割された領域ごとの温度に応じて個別に補正の強さを変える手法が提案されている (特許文献 3 ~ 5 参照)。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 4 - 2 8 8 5 8 9 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 3 1 8 5 1 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 1 6 3 8 7 0 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 7 0 8 1 0 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 7 - 2 3 3 4 0 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

しかしながら、実際の液晶パネルの温度分布は、上記特許文献3～5等の実施例で記述されているような単純な矩形ではなく、より複雑な分布となる。この温度分布は、例えば、複数の熱源を持つ2次元平面の定常伝熱計算により理論的に算出可能である。この複雑な形状を矩形領域で近似するには領域の分割数を増やす必要があり、オーバードライブ量算出のための回路の規模が増大するという問題があった。

【0007】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解消し、回路規模を増大させることなく、従来よりも正確に、実際の液晶パネルの表示画面の温度分布の変化に応じたオーバードライブ処理を行うことができる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、オーバードライブを行って液晶パネルを駆動する液晶表示装置であって、

前記液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置と、前記液晶パネルの背面に設置されたプロセッサ、バックライト光源および環境温度を含む、 n 個（ n は1以上の整数）の熱源の各々の位置との間の距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出する n 個の距離算出部と、

前記 n 個の熱源に対応する n 個の距離の二乗 d_k^2 の近似値、前記 n 個の熱源の温度を表す n 個の第1パラメータ a_k 、および、前記 n 個の熱源から周囲への熱の広がり量を表す n 個の第2パラメータ b_k に基づいて、前記 n 個の熱源に対応する、前記液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置における n 個の温度の重み付け量 w_k の近似値を算出する n 個の重み付け量算出部と、

20

前記 n 個の熱源に対応する、前記液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置における n 個の温度の重み付け量 w_k の近似値の合計値を算出する合計値算出部と、

前記液晶パネルの表示画面の m 通り（ m は2以上の整数）の表面温度に対応する、オーバードライブが適用された駆動データを出力する m 個のLUTの中から、前記合計値に対応する1つのLUTを選択し、前記選択されたLUTの駆動データを前記液晶パネルに供給するLUT選択部とを備えることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0009】

ここで、前記距離算出部は、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出するために、関数 $f(v) = v^2$ （ v は、0以上の整数）を、複数の区間 $2^p \leq v < 2^{p+1}$ （ p は、0以上の整数）に分割し、各々の前記区間の両端の v の値 2^p 、 2^{p+1} 、および、関数 $f(v)$ の値 $f(2^p) = (2^p)^2 = 4^p$ 、 $f(2^{p+1}) = (2^{p+1})^2 = 4^{p+1}$ の2点 $(2^p, 4^p)$ 、 $(2^{p+1}, 4^{p+1})$ を端点とする複数の線分からなる関数 $f_{approx}(v)$ によって前記関数 $f(v)$ を近似するものであることが好ましい。

30

【0010】

また、前記距離算出部は、 x 方向に対応する距離の二乗の近似値を算出する第1近似値算出部と、 y 方向に対応する距離の二乗の近似値を算出する第2近似値算出部と、前記第1近似値算出部により算出された x 方向の距離の二乗の近似値と前記第2近似値算出部により算出された y 方向の距離の二乗の近似値とを加算し、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出する加算回路とを備えることが好ましい。

40

【0011】

また、前記第1近似値算出部および前記第2近似値算出部は、式(7)に基づいて構成されたものであることが好ましい。

【数 1】

$$\begin{aligned}
 f_{approx}(v) &= \frac{4^{p+1} - 4^p}{2^{p+1} - 2^p} (v - 2^p) + 4^p \\
 &= 3(v - 2^p)2^p + 4^p \\
 &= \frac{1}{2} \{2(v - 2^p)2^p + 4(v - 2^p)2^p\} + 4^p
 \end{aligned}$$

… 式 (7)

【0012】

10

また、前記第1近似値算出部および前記第2近似値算出部は、 v の値に対応する p の値を、 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めることにより算出する最大値算出回路を備えることが好ましい。

【0013】

また、前記最大値算出回路は、2進数で表記された v のビットの位置が、最下位ビットから上位ビットへ向かうに従って、0ビット目から1つつ増えたとすると、前記2進数で表記された v に1が現れる最上位ビットの位置を求めることにより、前記 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めるものであることが好ましい。

【0014】

また、前記第1近似値算出部および前記第2近似値算出部は、 $q \cdot 2^p$ (q は、0以上の整数)の値を、2進数で表記された q を p ビット、上位ビット側にシフトすることにより求めるものであることが好ましい。

20

【0015】

また、前記重み付け量算出部は、前記重み付け量 w_k の近似値を算出するために、関数 $g(z) = 2^{-z}$ (z は、0以上の実数)を、複数の区間 $r \leq z < r+1$ (r は、0以上の整数)に分割し、各々の前記区間の両端の z の値 r 、 $r+1$ 、および、関数 $g(z)$ の値 $g(r) = 2^{-r}$ 、 $g(r+1) = 2^{-(r+1)}$ の2点 $(r, 2^{-r})$ 、 $(r+1, 2^{-(r+1)})$ を端点とする複数の線分からなる関数 $g_{approx}(z)$ によって前記関数 $g(z)$ を近似するものであることが好ましい。

【0016】

30

また、前記重み付け量算出部は、式(8)に基づいて構成されたものであることが好ましい。

【数 2】

$$\begin{aligned}
 g_{approx}(z) &= \frac{(2^{-(r+1)} - 2^{-r})}{(r+1) - r} (z - r) + 2^{-r} \\
 &= -2^{-(r+1)} z + 2^{-r} \left(\frac{r}{2} + 1 \right) \\
 &= 2^{-r} \left\{ 1 - \frac{1}{2} (z - r) \right\} \\
 &= 2^{-(r+1)} \{ 2 - (z - r) \}
 \end{aligned}$$

… 式 (8)

40

【0017】

また、前記重み付け量算出部は、2進数で表記された s を r ビット、下位ビット側にシフトすることにより、 $s \cdot 2^{-r}$ の値 (s は、0以上の実数)を求めるものであることが好ましい。

【0018】

また、前記重み付け量算出部は、前記距離の二乗 d_k^2 の近似値を $2b_k$ ビット、下位ビット側にシフトすることにより、2進数で表記された z を算出し、前記算出された z の少数部分の $2b_k$ ビットの値を $z-r$ とし、前記算出された z の整数部分の残りのビットの値を r とするものであることが好ましい。

50

【発明の効果】

【0019】

本発明では、距離の二乗 d_k^2 の近似値、第1パラメータ a_k および第2パラメータ b_k に基づいて、液晶パネルの表示画面の各々の画素の位置における温度に相当する重み付け量 w_k の近似値の合計値を算出することにより、回路規模を削減しつつ、従来よりも実際の液晶パネルの表示画面の温度分布に近い正確なモデルを構成することができる。また、このモデルに基づいて、オーバードライブの強さを制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の液晶表示装置の構成を表す一実施形態のブロック図である。

10

【図2】熱源(k)からの距離 d_k と、重み付け量 w_k との関係を表す一例のグラフである。

【図3】関数 $f(v)$ および関数 $f_{approx}(v)$ の曲線を表す一例のグラフである。

【図4】関数 $g(z)$ および関数 $g_{approx}(z)$ の曲線を表す一例のグラフである。

【図5】距離算出部および重み付け量算出部の具体的な構成を表す一例の回路図である。

【図6】液晶パネルにおける熱源の位置を表す一例の概念図である。

【図7】図6に示す熱源に応じて選択されるLUTを表す一例の概念図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0021】

以下に、添付の図面に示す好適実施形態に基づいて、本発明の液晶表示装置を詳細に説明する。

【0022】

図1は、本発明の液晶表示装置の構成を表す一実施形態のブロック図である。同図に示す液晶表示装置10は、オーバードライブを行って液晶パネルを駆動するものであり、フレームメモリ12と、 m 個(m は2以上の整数)のLUT(ルックアップテーブル)14(1)、14(2)、…、14(m)と、 n 個(n は1以上の整数)の距離算出部16(1)、16(2)、…、16(n)と、 n 個の重み付け量算出部18(1)、18(2)、…、18(n)と、合計値算出部20と、LUT選択部22と、液晶パネル24とを備えている。

30

【0023】

フレームメモリ12は、1フレーム時間毎に、過去のフレームの画像の画像データ(Previous data)を順次保存するものである。

本実施形態のフレームメモリ12は、1フレーム時間毎に、現在のフレームの画像の画像データを保存することにより、1フレーム時間前の1フレーム分の画像の画像データを順次保存する。

なお、フレームメモリ12は、1フレーム分の画像の画像データに限らず、2フレーム分以上の画像の画像データを保存してもよい。

【0024】

40

LUT14(1)、14(2)、…、14(m)は、それぞれ、液晶パネル24の表示画面の m 通りの表面温度 $T(1)$ 、 $T(2)$ 、…、 $T(m)$ の場合に使用され、現在のフレームの画像の画像データ(Current data)と過去のフレームの画像の画像データ(Previous data)に対応する、オーバードライブが適用された駆動データを出力する2次元配列のものである。つまり、LUT14(j)(j は、 $1 \leq j \leq m$ の整数)には、液晶パネル24の表示画面の表面温度 $T(j)$ の場合に使用される駆動データが格納されており、LUT14(j)からは、現在のフレームの画像の画像データと過去のフレームの画像の画像データに対応する駆動データが出力される。

【0025】

距離算出部16(1)、16(2)、…、16(n)は、それぞれ、液晶パネル24の

50

表示画面の各々の画素の位置 (x, y) と、 n 個の熱源 $(1), (2), \dots, (n)$ の各々の位置 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ との間の距離 $d_1, d_2, \dots, d_n$ の二乗 $d_1^2, d_2^2, \dots, d_n^2$ の近似値を順次算出するものである。

【0026】

距離の二乗 d_k^2 (k は、 $1 \leq k \leq n$ の整数) は、例えば、 $d_k^2 = (x - x_k)^2 + (y - y_k)^2$ により算出することができる。このように、距離の二乗 d_k^2 を算出することにより、平方根の演算を省くことができるため、回路規模を削減することができる。また、距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出することにより、後述するように、乗算器を使用することなく距離算出部 16 (k) を構成することができるため、回路規模を大幅に削減することができる。

10

【0027】

なお、熱源 (k) は、液晶パネル 24 の背面に設置されたプロセッサ、バックライト光源等の他、環境温度を含むものであり、熱源 (k) の位置 (x_k, y_k) は、液晶パネル 24 の表示画面の画素の位置の座標 (ピクセル座標) で表される。

【0028】

重み付け量算出部 18 (1)、 $18(2)$ 、 $\dots$ 、 $18(n)$ は、それぞれ、 n 個の熱源 $(1), (2), \dots, (n)$ に対応する n 個の距離の二乗 $d_1^2, d_2^2, \dots, d_n^2$ の近似値、 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ に存在する n 個の熱源 $(1), (2), \dots, (n)$ の温度を表す n 個の第 1 パラメータ $a_1, a_2, \dots, a_n$ 、および、位置 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ に存在する n 個の熱源 $(1), (2), \dots, (n)$ から周囲への熱の広がり量を表す n 個の第 2 パラメータ $b_1, b_2, \dots, b_n$ に基づいて、 n 個の熱源 $(1), (2), \dots, (n)$ に対応する、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置 (x, y) における n 個の温度の重み付け量 $w_1, w_2, \dots, w_n$ の近似値を順次算出するものである。

20

つまり、重み付け量 w_k は、位置 (x_k, y_k) に存在する 1 つの熱源 (k) から与えられた熱の影響による、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置における温度に相当する。

【0029】

このように、重み付け量 w_k の近似値を算出することにより、後述するように、重み付け量算出部 18 (k) を構成するために使用する乗算器の個数を削減することができるため、回路規模を大幅に削減することができる。

30

【0030】

図 2 は、熱源 (k) からの距離 d_k と、重み付け量 w_k との関係を表す一例のグラフである。このグラフは、式 (1) に示す、重み付け量 w_k の変化を表したものであり、横軸は、熱源 (k) からの距離 (ピクセル)、縦軸は、重み付け量 w_k を表す。このグラフに示すように、本実施形態の重み付け量 w_k は、 $0 \leq w_k \leq 1$ であり、熱源 (k) からの距離が遠くなるに従って小さくなる。

【0031】

【数 3】

$$w_k = \frac{a_k}{\left[\frac{d_k^2}{2^{b_k}} \right]^2}$$

40

… 式 (1)

【0032】

第 1 パラメータ a_k は、相対的な温度差が十分な精度で分かればよく、単位は問わない。本実施形態では、図 2 のグラフに示すように、第 1 パラメータ a_k として、摂氏 0 度から 48 度を、 $0 \leq a_k \leq 1$ に正規化したものを使用する。

【0033】

第 2 パラメータ b_k は、1 つの熱源 (k) 以外の熱源の影響を取り除いた場合に、熱源 (k) からの距離 d_k の位置の画素における温度が、式 (1) で近似できると仮定し、重

50

み付け量 w_k が、実測値に最も近くなるように決定したものを使用する。

【0034】

合計値算出部20は、 n 個の熱源(1)、(2)、…、(n)に対応する、液晶パネル24の表示画面の各々の画素の位置(x 、 y)における n 個の温度の重み付け量 w_1 、 w_2 、…、 w_n の近似値の合計値 w_{sum} を順次算出するものである。合計値 w_{sum} は、 $w_{sum} = w_1 + w_2 + \dots + w_n$ により算出することができる。

つまり、合計値 w_{sum} は、 n 個の熱源(1)、(2)、…、(n)から与えられた熱の影響による、液晶パネル24の表示画面の各々の画素の位置における温度に相当する。

【0035】

LUT選択部22は、 m 個のLUT14(1)、14(2)、…、14(m)の中から、合計値 w_{sum} に対応する1つのLUT14(j)を選択し、選択されたLUT14(j)の駆動データ(Output data)を液晶パネル24に供給するものである。

つまり、LUT選択部22からは、合計値 w_{sum} 、つまり、 n 個の熱源(1)、(2)、…、(n)から与えられた熱の影響による、液晶パネル24の表示画面の各々の画素の位置における温度に対応するLUT14(j)の駆動データが出力される。

【0036】

液晶パネル24は、LUT選択部22から供給された駆動データにより駆動され、駆動データに対応する画像を表示するものである。

【0037】

次に、距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出する方法について説明する。

【0038】

図3は、関数 $f(v)$ および関数 $f_{approx}(v)$ の曲線を表す一例のグラフである。これらのグラフの横軸は、変数 v (v は、0以上の整数)、縦軸は、関数 $f(v)$ および関数 $f_{approx}(v)$ を表す。 $v \neq 0$ の場合は、以下のようになり、 $v = 0$ の場合、 $f_{approx}(0) = 0$ とする。

距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出するために、図3のグラフに示す関数 $f(v) = v^2$ を、複数の区間 $2^p \leq v < 2^{p+1}$ (p は、0以上の整数)に分割することを考える。

各々の区間の両端の v の値 2^p 、 2^{p+1} 、および、関数 $f(v)$ の値 $f(2^p) = (2^p)^2 = 4^p$ 、 $f(2^{p+1}) = (2^{p+1})^2 = 4^{p+1}$ の2点(2^p 、 4^p)、(2^{p+1} 、 4^{p+1})を端点とする複数の線分からなる関数 $f_{approx}(v)$ によって関数 $f(v)$ を近似する。関数 $f_{approx}(v)$ は、式(2)により表すことができる。

【0039】

【数4】

$$f_{approx}(v)$$

$$= \frac{4^{p+1} - 4^p}{2^{p+1} - 2^p} (v - 2^p) + 4^p$$

$$= 3(v - 2^p)2^p + 4^p$$

$$= \frac{1}{2} \{ 2(v - 2^p)2^p + 4(v - 2^p)2^p \} + 4^p$$

… 式(2)

【0040】

図5は、距離算出部および重み付け量算出部の具体的な構成を表す一例の回路図である。同図の左側の回路は、1つの距離算出部16(k)を表し、その上側および下側の点線で囲まれた回路は、それぞれ、式(2)に基づいて構成された、 x 方向に対応する距離の二乗 $(x - x_k)^2$ の近似値および y 方向に対応する距離の二乗 $(y - y_k)^2$ の近似値を算出する第1および第2近似値算出部である。第1および第2近似値算出部は、同じ構成の回路であるから、以下、 x 方向に対応する第1近似値算出部について説明する。

【0041】

同図の左側に示すように、 v の x 方向の値は、絶対値算出回路 30 により、 $|x - x_k|$ (絶対値) を算出することにより求めることができる。

【0042】

v の値は、 $2^p \leq v < 2^{p+1}$ であるから、 v の値に対応する p の値は、式 (3) に示すように、最大値算出回路 32 により、 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めることにより算出することができる。最大値算出回路 32 は、2 進数で表記された v のビットの位置が、最下位ビットから上位ビットへ向かうに従って、0 ビット目、1 ビット目、2 ビット目、… というように、0 ビット目から 1 つずつ増えるとする、表 1 に示すように、2 進数で表記された v に 1 が現れる最上位ビットの位置を求めることにより、 $\log_2(v)$ を超えない最大の整数を求めることができる。

10

【0043】

【数 5】

$$p = \lfloor \log_2(v) \rfloor$$

… 式 (3)

【0044】

【表 1】

(表1)		
v		p
10進数表記	2進数表記	
1	00000001	0
2	00000010	1
3	00000011	1
4	00000100	2
5	00000101	2
6	00000110	2
7	00000111	2
8	00001000	3
9	00001001	3
10	00001010	3
...	...	...

20

【0045】

また、任意の 0 以上の整数 p 、任意の 0 以上の整数 q について、 $q \cdot 2^p$ の値は、2 進数で表記された q を p ビット、上位ビット側 (左側) にシフトすることにより求めることができる。同図中「 $<<$ 」は、 q を p ビット、上位ビット側にシフトすることを表す。

30

【0046】

従って、シフト回路 34 により、1 を p ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 2^p が算出され、減算回路 36 により、 v から 2^p を減算することにより、 $v - 2^p$ が算出される。

続いて、シフト回路 38 により、 $v - 2^p$ を 1 ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 $2(v - 2^p)$ が算出され、シフト回路 40 により、 $v - 2^p$ を 2 ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 $4(v - 2^p)$ が算出され、加算回路 42 により、 $2(v - 2^p)$ と $4(v - 2^p)$ を加算することにより、 $6(v - 2^p)$ が算出される。

40

【0047】

一方、減算回路 44 により、 p から 1 を減算することにより、 $p - 1$ が算出され、シフト回路 46 により、 $6(v - 2^p)$ を $(p - 1)$ ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 $3(v - 2^p)2^p$ が算出される。

また、シフト回路 48 により、 p を 1 ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 2^p が算出され、シフト回路 50 により、1 を 2^p ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 $2^{2p} = 4^p$ が算出される。

【0048】

続いて、加算回路 52 により、 $3(v - 2^p)2^p$ と 4^p を加算することにより、式 (

50

2) に示す、 $3(v - 2^P)2^P + 4^P$ 、つまり、 $(x - x_k)^2$ の近似値が算出される。

続いて、セレクタ 53 により、 $v = 0$ の場合、0 が出力され、 $v \neq 0$ の場合、 $3(v - 2^P)2^P + 4^P$ が出力される。

そして、加算回路 54 により、 x 方向および y 方向に対応する第 1 および第 2 近似値算出部の出力である $3(v - 2^P)2^P + 4^P$ 、つまり、 $(x - x_k)^2$ の近似値および $(y - y_k)^2$ の近似値を加算することにより、距離の二乗 d_k^2 の近似値が算出される。

【0049】

このように、距離算出部 16 (k) は、距離の二乗 d_k^2 の近似値を算出することにより、平方根の演算も、乗算器も使用することなく実現することができるため、回路規模を大幅に削減できるとともに、回路を簡略化することができるため、高速に演算処理を行うことができる。

【0050】

次に、重み付け量 w_k の近似値を算出する方法について説明する。

【0051】

図 4 は、関数 $g(z)$ および関数 $g_{approx}(z)$ の曲線を表す一例のグラフである。これらのグラフの横軸は、変数 z (z は、0 以上の実数)、縦軸は、関数 $g(z)$ および関数 $g_{approx}(z)$ を表す。

式 (1) に示す重み付け量 w_k の近似値を算出するために、図 4 のグラフに示す関数 $g(z) = 2^{-z}$ を、複数の区間 $r \leq z < r+1$ (r は、0 以上の整数) に分割することを考える。

各々の区間の両端の z の値 r 、 $r+1$ 、および、関数 $g(z)$ の値 $g(r) = 2^{-r}$ 、 $g(r+1) = 2^{-(r+1)}$ の 2 点 $(r, 2^{-r})$ 、 $(r+1, 2^{-(r+1)})$ を端点とする複数の線分からなる関数 $g_{approx}(z)$ によって関数 $g(z)$ を近似する。関数 $f_{approx}(z)$ は、式 (4) により表すことができる。

【0052】

【数 6】

$$\begin{aligned} g_{approx}(z) &= \frac{(2^{-(r+1)} - 2^{-r})}{(r+1) - r} (z - r) + 2^{-r} \\ &= -2^{-(r+1)} z + 2^{-r} \left(\frac{r}{2} + 1 \right) \\ &= 2^{-r} \left\{ 1 - \frac{1}{2} (z - r) \right\} \\ &= 2^{-(r+1)} \{ 2 - (z - r) \} \\ &\cdots \text{式 (4)} \end{aligned}$$

【0053】

任意の 0 以上の整数 r 、任意の 0 以上の実数 s について、 $s \cdot 2^{-r}$ の値は、2 進数で表記された s を r ビット、下位ビット側 (右側) にシフトすることにより求めることができる。同図中「 $>$ 」は、 s を r ビット、下位ビット側にシフトすることを表す。

なお、変数 s は、整数でなくてもよく、固定小数点で表記された値であれば演算可能である。

【0054】

図 5 の右側の回路は、式 (4) に基づいて構成された、1 つの重み付け量算出部 18 (k) である。また、点線で囲まれた回路が、重み付け量 w_k の近似値算出部である。

【0055】

図 5 の右側に示すように、シフト回路 60 により、 b_k を 1 ビット、上位ビット側にシフトすることにより、 $2b_k$ が算出される。

【0056】

z の値は、 $r \leq z < r+1$ であるから、 z の値に対する r の値は z の値の整数部分を表し、 $z - r$ の値は z の値の小数部分を表す。式 (5) が成り立つから、2 進数で表記され

10

20

30

40

50

た z は、式 (6) に示すように、シフト回路 62 により、距離の二乗 d_k^2 の近似値を $2b_k$ ビット、下位ビット側にシフトすることにより算出することができる。

従って、式 (5) および (6) から、 z の小数部分の $2b_k$ ビットの値が $z - r$ に相当し、整数部分の残りのビットの値が r に相当する。

【0057】

【数7】

$$z = \left(\frac{d_k^2}{2^{2b_k}} \right) = \frac{d_k^2}{2^{2b_k}}$$

… 式 (5)

【0058】

【数8】

$$z = (d_k^2 \gg 2b_k)$$

… 式 (6)

「 $\gg$ 」は、 d_k^2 を $2b_k$ ビット、下位ビット側（右側）にシフトすることを表す。

【0059】

続いて、加算回路 64 により、 r と 1 を加算することにより、 $r + 1$ が算出され、減算回路 66 により、2 から $(z - r)$ を減算することにより、 $2 - (z - r)$ が算出され、シフト回路 68 により、 $2 - (z - r)$ を $r + 1$ ビット、下位ビット側にシフトすることにより、式 (4) に示す、 $2^{-(r+1)} \{2 - (z - r)\}$ が算出される。

そして、乗算器 70 により、 a_k と $2^{-(r+1)} \{2 - (z - r)\}$ を乗算することにより、式 (1) に示す、重み付け量 w_k が算出される。

【0060】

このように、重み付け量算出部 18 (k) は、重み付け量 w_k の近似値を算出することにより、使用する乗算器の個数を削減して実現することができるため、回路規模を大幅に削減することができるとともに、回路を簡略化することができるため、高速に演算処理を行うことができる。

【0061】

次に、液晶表示装置 10 の概略動作を説明する。

【0062】

液晶表示装置 10 では、1 フレーム時間毎に、現在のフレームの画像の各々の画素の画像データが、フレームメモリ 12 に順次入力される。つまり、フレームメモリ 12 には、1 フレーム時間前の 1 フレーム分の画像の画像データが順次保存される。

【0063】

続いて、LUT 14 (j) には、フレームメモリ 12 から、1 フレーム時間前のフレームの画像の画像データが順次入力されるとともに、現在のフレームの画像の画像データが順次入力される。LUT 14 (j) からは、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度 (j) の場合に使用され、現在のフレームの画像の画像データと過去のフレームの画像の画像データに対応する、オーバードライブが適用された駆動データが出力される。

【0064】

例えば、液晶表示装置 10 が、4 個の LUT 14 (1) ~ 14 (4) を備えている場合、LUT 14 (1) には、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度が摂氏 5 度の場合の駆動データ、LUT 14 (2) には、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度が摂氏 18 度の場合の駆動データ、LUT 14 (3) には、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度が摂氏 30 度の場合の駆動データ、LUT 14 (4) には、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度が摂氏 42 度の場合の駆動データが格納される。

【0065】

一方、距離算出部 16 (k) には、熱源 (k) の位置 (x_k , y_k) が入力されるとともに、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置 (x , y) が順次入力される。距離算出部 16 (k) では、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置 (x , y) と、熱

10

20

30

40

50

源 (k) の位置 (x_k 、 y_k) との間の距離の二乗 d_k^2 の近似値が順次算出される。

【0066】

続いて、重み付け量算出部 18 (k) には、第 1 パラメータ a_k および第 2 パラメータ b_k が入力されるとともに、距離算出部 16 (k) から距離の二乗 d_k^2 の近似値が順次入力される。重み付け量算出部 18 (k) では、距離の二乗 d_k^2 の近似値、第 1 パラメータ a_k および第 2 パラメータ b_k に基づいて、熱源 (k) に対応する、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置 (x 、 y) における温度の重み付け量 w_k の近似値が順次算出される。

【0067】

続いて、合計値算出部 20 には、n 個の重み付け量算出部 18 (1)、18 (2)、…、18 (n) から、n 個の重み付け量 w_1 、 w_2 、…、 w_n の近似値が順次入力される。合計値算出部 20 では、n 個の重み付け量 w_1 、 w_2 、…、 w_n の合計値 w_{sum} が順次算出される。

【0068】

例えば、16 個の熱源 (1) ~ (16) がある場合、液晶表示装置 10 は、16 個の距離算出部 16 (1) ~ 16 (16) および 16 個の重み付け量算出部 18 (1) ~ 18 (16) を備える。この場合、16 個の第 1 パラメータ a_1 ~ a_{16} および 16 個の第 2 パラメータ b_1 ~ b_{16} が使用され、合計値算出部 20 によって、16 個の重み付け量 w_1 ~ w_{16} の合計値 w_{sum} が算出される。

【0069】

続いて、LUT 選択部 22 には、m 個の LUT 14 (1)、14 (2)、…、14 (m) から、液晶パネル 24 の表示画面の表面温度 $T(1)$ 、 $T(2)$ 、…、 $T(m)$ の場合に使用される駆動データが順次入力されるとともに、合計値算出部 20 から、合計値 w_{sum} が順次入力される。LUT 選択部 22 では、m 個の LUT 14 (1)、14 (2)、…、14 (m) の中から、合計値 w_{sum} に対応する 1 つの LUT 14 (j) が選択され、選択された LUT 14 (j) の駆動データが順次液晶パネル 24 に供給される。

【0070】

例えば、合計値 w_{sum} が、 $0.75 \leq w_{sum}$ の場合、LUT 14 (4) が選択され、 $0.50 \leq w_{sum} < 0.75$ の場合、LUT 14 (3) が選択され、 $0.25 \leq w_{sum} < 0.50$ の場合、LUT 14 (2) が選択され、 $w_{sum} < 0.25$ の場合、LUT 14 (1) が選択される。

【0071】

図 6 は、液晶パネルにおける熱源の位置を表す一例の概念図、図 7 は、図 6 に示す熱源に応じて選択される LUT を表す一例の概念図である。図 6 に示すように、液晶パネル 24 の表示画面に対応する位置に 16 個の熱源 (1) ~ (16) がある場合、図 7 に示すように、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置について、16 個の熱源 (1) ~ (16) に対応する 16 個の距離の二乗 d_1^2 、 d_2^2 、…、 d_n^2 の近似値、16 個の熱源 (1) ~ (16) の第 1 パラメータ a_k および第 2 パラメータ b_k の値に応じて、4 個の LUT 14 (1) ~ 14 (4) の中から 1 つの LUT 14 (j) が順次選択される。

【0072】

最後に、液晶パネル 24 には、LUT 選択部 22 から、駆動データが供給される。液晶パネル 24 は、駆動データにより駆動され、駆動データに対応する画像が表示される。

【0073】

以上のように、液晶表示装置 10 では、距離の二乗 d_k^2 の近似値、第 1 パラメータ a_k および第 2 パラメータ b_k に基づいて、液晶パネル 24 の表示画面の各々の画素の位置における温度に相当する重み付け量 w_k の近似値の合計値を算出することにより、回路規模を削減しつつ、従来よりも実際の液晶パネル 24 の表示画面の温度分布に近い正確なモデルを構成することができる。また、このモデルに基づいて、オーバードライブの強さを制御することができる。

【0074】

なお、液晶表示装置 10 を構成するフレームメモリ 12、LUT 14 (j)、距離算出部 16 (k)、重み付け量算出部 18 (k)、合計値算出部 20、LUT 選択部 22、液晶パネル 24 等の具体的な構成は何ら限定されず、同様の機能を果たす各種構成の回路を使用して実現することができる。

また、距離の二乗 d_k^2 の近似値、および、重み付け量 w_k の近似値を算出する回路は上記実施例のものに限定されない。

【0075】

本発明は、基本的に以上のようなものである。

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

10

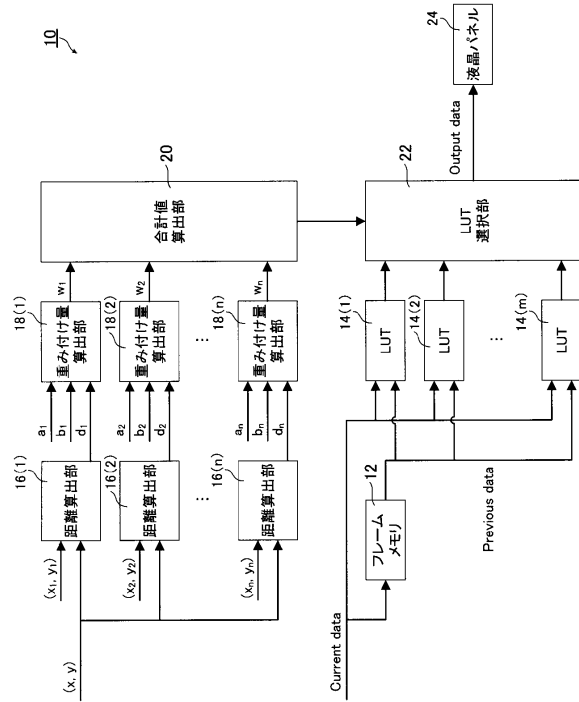
【符号の説明】

【0076】

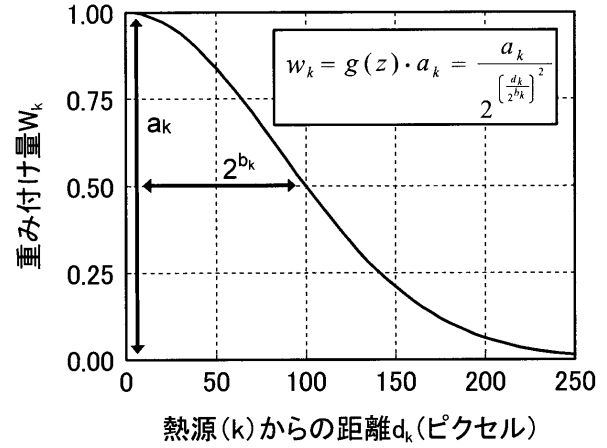
- 10 液晶表示装置
- 12 フレームメモリ
- 14 LUT (ルックアップテーブル)
- 16 距離算出部
- 18 重み付け量算出部
- 20 合計値算出部
- 22 LUT 選択部
- 24 液晶パネル
- 30 絶対値算出回路
- 32 最大値算出回路
- 34、38、40、46、48、50、60、62、68 シフト回路
- 36、44、66 減算回路
- 42、52、54、64 加算回路
- 53 セレクタ
- 70 乗算器

20

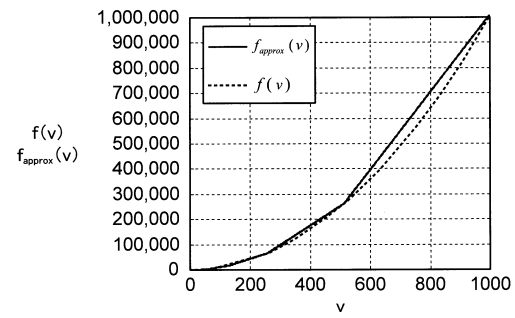
【図 1】



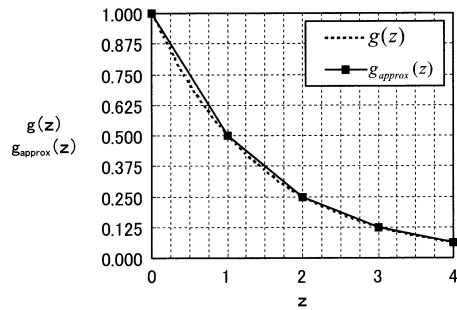
【図 2】



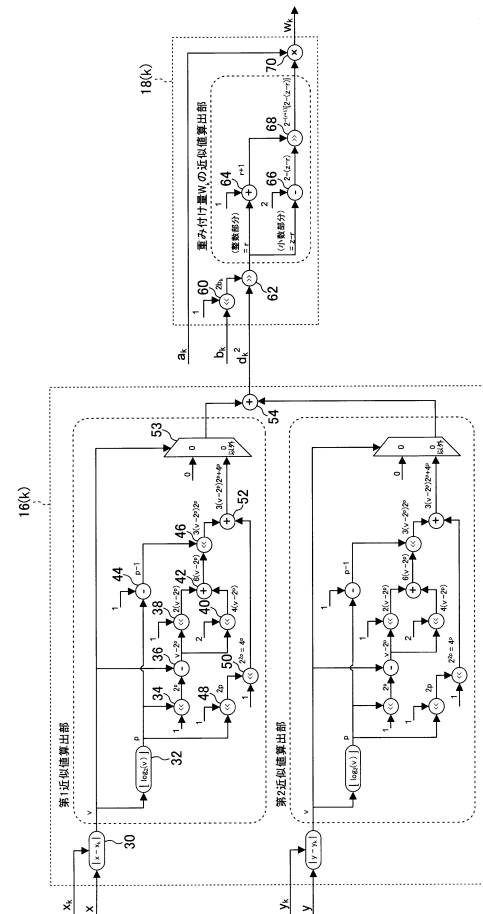
【図 3】



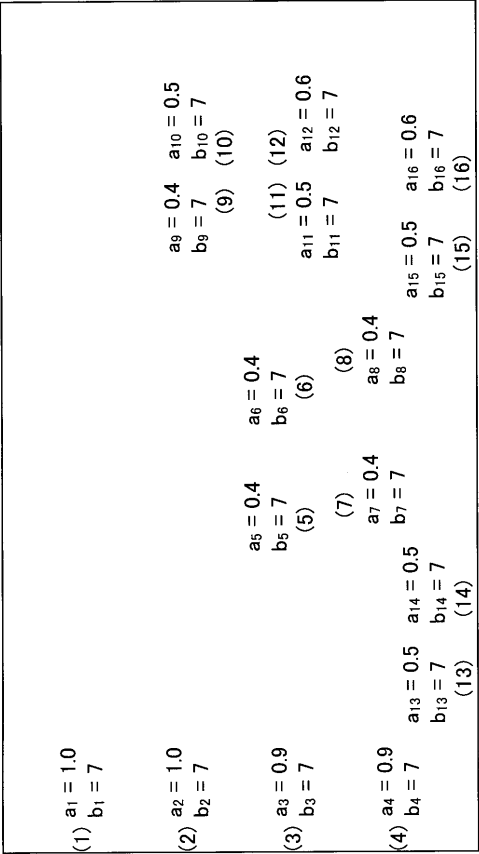
【図 4】



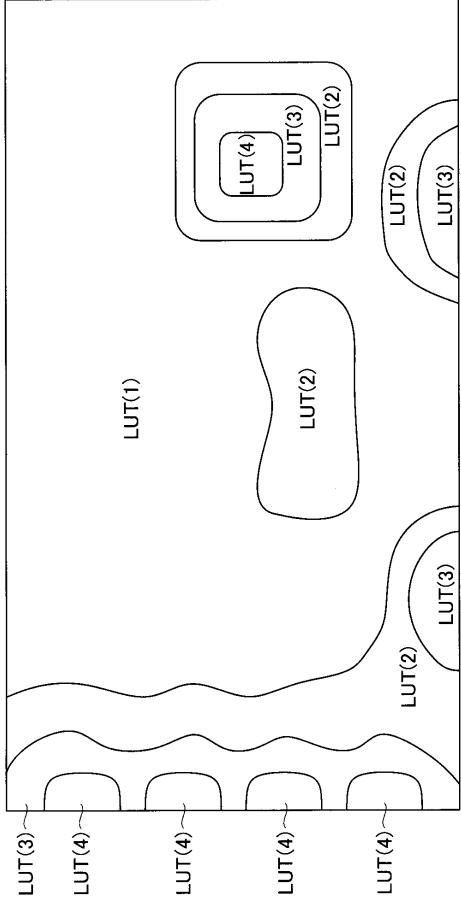
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 2 3 C
	G 0 2 F	1/133	5 8 0

(56)参考文献 特開2002-366081 (JP, A)
特開2012-237972 (JP, A)
特開2004-163870 (JP, A)
特開2010-262240 (JP, A)
特開2004-198939 (JP, A)
特開平11-085725 (JP, A)
特開昭62-034283 (JP, A)
特開2009-048505 (JP, A)
特開2006-012049 (JP, A)
特開2005-084895 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	3 / 3 6
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 9 G	3 / 2 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP6538341B2	公开(公告)日	2019-07-03
申请号	JP2014252880	申请日	2014-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社巨晶片		
申请(专利权)人(译)	MegaChips		
当前申请(专利权)人(译)	MegaChips		
[标]发明人	蜂谷 涉		
发明人	蜂谷 涉		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.F G09G3/20.631.V G09G3/20.670.L G09G3/20.612.U G09G3/20.623.C G02F1/133.580		
F-TERM分类号	2H193/ZE01 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZH18 2H193/ZH33 2H193/ZH52 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF62 5C006/BF02 5C006/BF15 5C006/BF28 5C006/EA01 5C006/FA14 5C006/FA19 5C006/FA41 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/DD20 5C080/DD22 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	Naoaki桥本		
其他公开文献	JP2016114746A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其能够比传统的液晶显示装置更精确地根据实际液晶面板的显示屏的温度分布的变化执行过驱动处理而不增加电路规模。解决方案：在液晶显示装置中，距离计算单元被配置为计算液晶面板的像素的位置与n个热源的位置之间的距离的平方的近似值，以及加权量计算单元被配置为基于距离的平方的近似值，第一参数来计算液晶面板的每个像素的位置中的温度的加权量的近似值。表示热源的温度，第二参数表示从热源向周围区域散热的量RCE。总值计算单元被配置为计算n个温度加权量的近似值的总和，然后，LUT选择单元被配置为从对应于m个LUT的总值中选择一个LUT。液晶显示器的显示屏的表面温度m并输出施加过驱动的驱动数据，并将所选LUT的驱动数据提供给液晶面板。图1：图1

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6538341号 (P6538341)
(45) 発行日 令和1年7月3日 (2019. 7. 3)	(24) 登録日 令和1年6月14日 (2019. 6. 14)	
(51) Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)	F I G09G 3/36 G09G 3/20 621F G09G 3/20 631V G09G 3/20 670L G09G 3/20 612U	請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号 (22) 出願日 (65) 公開番号 (43) 公開日 審査請求日	特願2014-252880 (P2014-252880) 平成26年12月15日 (2014. 12. 15) 特開2016-114746 (P2016-114746A) 平成28年6月23日 (2016. 6. 23) 平成29年11月20日 (2017. 11. 20)	(73) 特許権者 591128453 株式会社メガチップス 大阪府大阪市淀川区宮原一丁目1番1号 (74) 代理人 100152984 弁理士 伊東 秀明 100080159 弁理士 渡辺 望悠 100090217 弁理士 三和 晴子 (72) 発明者 蜂谷 涉 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目3番地 株式会社メガチップス内 審査官 橋本 直明
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置	最終頁に続く	