

(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2009-294323

(P2009-294323A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

| (51) Int.Cl.                | F I            | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>  | G09G 3/36      | 2H093       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>  | G09G 3/20 611A | 2H193       |
| <b>G09G 3/34 (2006.01)</b>  | G09G 3/34 J    | 5C006       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b> | G09G 3/20 641P | 5C058       |
| <b>H04N 5/66 (2006.01)</b>  | G09G 3/20 642L | 5C080       |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

|           |                              |          |                      |
|-----------|------------------------------|----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-146177 (P2008-146177) | (71) 出願人 | 000116024            |
| (22) 出願日  | 平成20年6月3日 (2008.6.3)         |          | ローム株式会社              |
|           |                              | (74) 代理人 | 100083806            |
|           |                              |          | 弁理士 三好 秀和            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100133514            |
|           |                              |          | 弁理士 寺山 啓進            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100122910            |
|           |                              |          | 弁理士 三好 広之            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100117064            |
|           |                              |          | 弁理士 伊藤 市太郎           |
|           |                              | (72) 発明者 | 岡田 友和                |
|           |                              |          | 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 |
|           |                              |          | ローム株式会社内             |

最終頁に続く

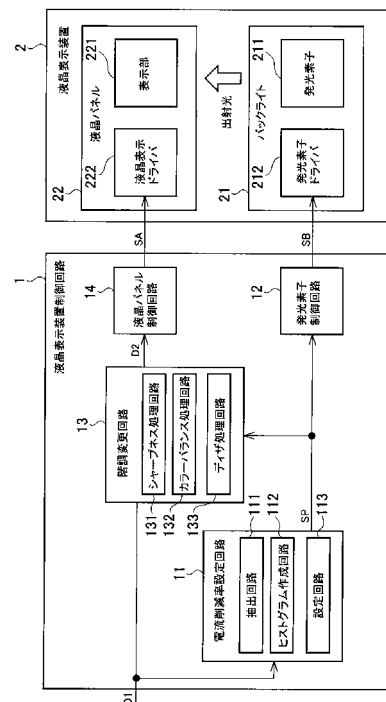
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置制御回路及び液晶表示システム

## (57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の消費電力を削減し、かつ表示される画像の輝度の低下を抑制できる液晶表示装置制御回路及び液晶表示システムを提供する。

【解決手段】 入力画像信号D 1に含まれる画素のオリジナル階調を分析し、オリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路1 1と、電流削減率に応じて発光素子2 1 1の駆動電流の大きさを調整する発光素子制御回路1 2と、電流削減率に応じてオリジナル階調を変更して表示階調を設定し、入力画像信号D 1のオリジナル階調を表示階調に変更した表示画像信号D 2を生成する階調変更回路1 3と、表示画像信号D 2に含まれる画素の表示階調に応じて液晶パネルの透過率を設定する液晶パネル制御回路1 4とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶パネルと該液晶パネルに光を出射する発光素子とを有する液晶表示装置を制御する液晶表示装置制御回路であって、

入力画像信号に含まれる画素のオリジナル階調を分析し、前記オリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路と、

前記電流削減率に応じて前記発光素子の駆動電流の大きさを調整する発光素子制御回路と、

前記電流削減率に応じて前記オリジナル階調を変更して表示階調を設定し、前記入力画像信号の前記オリジナル階調を前記表示階調に変更した表示画像信号を生成する階調変更回路と、

前記表示画像信号に含まれる画素の前記表示階調に応じて前記液晶パネルの透過率を設定する液晶パネル制御回路と

を備えることを特徴とする液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 2】

前記電流削減率設定回路が、

前記入力画像信号に含まれる画素の前記オリジナル階調を抽出する抽出回路と、

前記オリジナル階調の度数を算出して前記オリジナル階調のヒストグラムを作成するヒストグラム作成回路と、

前記ヒストグラムの分布に応じて前記電流削減率を設定する設定回路と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 3】

前記設定回路が、前記ヒストグラムが高い階調の多い分布であるほど前記電流削減率を少なく設定することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 4】

前記階調変更回路が、前記表示装置に表示される表示画像と前記入力画像信号との差に基づいて設定された補正值を用いて前記表示階調を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 5】

前記階調変更回路が、前記表示画像信号に含まれるシャープネス補正対象画素と該シャープネス補正対象画素に隣接する画素との前記表示階調の差がシャープネス判定値以上の場合に、前記表示階調の差が大きくなるように前記シャープネス補正対象画素の前記表示階調を変更するシャープネス処理回路を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 6】

前記階調変更回路が、前記表示画像信号に含まれる画素の前記表示階調を、該画素の前記表示階調の値を用いて変更するカラーバランス処理回路を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 7】

前記階調変更回路が、バイヤーテーブル値を変更するディザ処理回路を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置制御回路。

## 【請求項 8】

液晶パネル、及び前記液晶パネルに光を出射する発光素子を有する液晶表示装置と、

入力画像信号に含まれる画素のオリジナル階調を分析して前記オリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路、前記電流削減率に応じて前記発光素子の駆動電流の大きさを調整する発光素子制御回路、前記電流削減率に応じて前記オリジナル階調を変更して表示階調を設定し、前記入力画像信号の前記オリジナル階調を前記表示階調に変更した表示画像信号を生成する階調変更回路、及び前記表示画像信号に含まれる画素の前記表示階調に応じて前記液晶パネルの透過率を設定する液晶パネル制御回路を有する液晶表示装置制御回路と

10

20

30

40

50

を備えることを特徴とする液晶表示システム。

【請求項 9】

前記電流削減率設定回路が、  
前記入力画像信号に含まれる画素の前記オリジナル階調を抽出する抽出回路と、  
前記オリジナル階調の度数を算出して前記オリジナル階調のヒストグラムを作成するヒストグラム作成回路と、  
前記ヒストグラムの分布に応じて前記電流削減率を設定する設定回路と  
を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、液晶表示装置の制御技術に係り、特に液晶パネルとバックライトを有する液晶表示装置での表示を制御する液晶表示装置制御回路及び液晶表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話やビデオカメラ等に液晶パネルを用いた液晶表示装置が使用されている。液晶パネルは、バックライトからの出射光を液晶パネルに入射しながら、電圧印加により画素単位で液晶の透過率を変化させることで、画像を表示する。

【0003】

液晶パネルを有する液晶表示装置の消費電力は、バックライトの駆動電流による消費電力に大きく依存する。このため、バッテリー残量に応じてバックライトの輝度を調整して、バックライトの消費電力を削減する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）

20

【特許文献 1】特開平 11-187290 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、駆動電流の削減等によりバックライトの輝度を低下させることによって液晶表示装置の消費電力を削減できる一方で、液晶パネルに表示される画像の輝度が低下し、液晶パネルの画面が暗くなるという問題があった。

30

【0005】

上記問題点を鑑み、本発明は、液晶表示装置の消費電力を削減し、かつ表示される画像の輝度の低下を抑制できる液晶表示装置制御回路及び液晶表示システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、液晶パネルとその液晶パネルに光を出射する発光素子とを有する液晶表示装置を制御する液晶表示装置制御回路であって、（イ）入力画像信号に含まれる画素のオリジナル階調を分析し、オリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路と、（ロ）電流削減率に応じて発光素子の駆動電流の大きさを調整する発光素子制御回路と、（ハ）電流削減率に応じてオリジナル階調を変更して表示階調を設定し、入力画像信号のオリジナル階調を表示階調に変更した表示画像信号を生成する階調変更回路と、（ニ）表示画像信号に含まれる画素の表示階調に応じて液晶パネルの透過率を設定する液晶パネル制御回路とを備える液晶表示装置制御回路が提供される。

40

【0007】

本発明の他の態様によれば、（イ）液晶パネル、及び液晶パネルに光を出射する発光素子とを有する液晶表示装置と、（ロ）入力画像信号に含まれる画素のオリジナル階調を分析してオリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路、電流削減率に応じて発光素子の駆動電流の大きさを調整する発光素子制御回路、電流削減率に応じてオリジナル階調を変更して表示階調を設定し、入力画像信号のオリジナル階調を表

50

示階調に変更した表示画像信号を生成する階調変更回路、及び表示画像信号に含まれる画素の表示階調に応じて液晶パネルの透過率を設定する液晶パネル制御回路を有する液晶表示装置制御回路とを備える液晶表示システムが提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、液晶表示装置の消費電力を削減し、かつ表示される画像の輝度の低下を抑制できる液晶表示装置制御回路及び液晶表示システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。又、以下に示す実施形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の技術的思想は、構成部品の構造、回路、配置等を下記のものに特定するものでない。この発明の技術的思想は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

【0010】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路は、図1に示すように、液晶パネル22と液晶パネル22に光を出射する発光素子211とを有する液晶表示装置2を制御する液晶表示装置制御回路1である。液晶表示装置制御回路1は、入力画像信号D1で入力される画像データを液晶表示装置2に表示するために、入力画像信号D1に対する画像処理を行いながら、液晶表示装置2を制御する。

【0011】

液晶パネル22は、表示部221と表示部221を制御する液晶表示ドライバ222を有する。一般的に、液晶パネル22は、2枚のガラス板の間に特殊な液体を封入した構造を有し、電圧をかけることによって液晶分子の向きを変えて光の透過率を増減させることで画像を表示する。液晶表示ドライバ222は、液晶表示装置制御回路1から液晶パネル22に入力される画像表示制御信号SAに応じて表示画素単位で表示部221の液晶の透過率を制御し、表示部221に画像を表示させる。

【0012】

液晶パネル22は、それ自体は発光しないため、発光素子211を含むバックライト21を光源とする。バックライト21は、発光素子211の駆動電流量を調整する発光素子ドライバ212を更に含む。発光素子211は、例えば発光ダイオード(LED)等が採用可能である。発光素子ドライバ212は、液晶表示装置制御回路1からバックライト21に入力される駆動電流制御信号SBに応じて発光素子211の駆動電流量を調整する。その結果、バックライト21から液晶パネル22に出射される出射光の輝度が制御される。

【0013】

液晶表示装置制御回路1によって処理される前の画像(以下において「オリジナル画像」という。)の画像データが、入力画像信号D1で液晶表示装置制御回路1に入力する。図1に示すように、入力画像信号D1は、電流削減率設定回路11と階調変更回路13に入力する。

【0014】

液晶表示装置制御回路1は、入力画像信号D1に含まれる画素のオリジナル階調を分析し、入力画像信号D1のオリジナル階調の高さ分布に応じて電流削減率を設定する電流削減率設定回路11と、電流削減率に応じて、発光素子211の駆動電流の大きさを調整する駆動電流制御信号SBを液晶表示装置2に出力する発光素子制御回路12と、電流削減率に応じてオリジナル階調を変更して表示階調を設定し、入力画像信号D1のオリジナル階調を表示階調に変更した表示画像信号D2を生成する階調変更回路13と、表示画像信号D2に含まれる画素の表示階調に応じて液晶パネル22の透過率を設定する液晶パネル制御回路14とを備える。ここで「オリジナル階調」とは入力画像信号D1に含まれる各画素の階調であり、オリジナル画像の画素の階調である。

## 【0015】

以下に、液晶表示装置制御回路1の機能を説明する。ここでは入力画像信号D1がR G B信号である場合を説明する。また、液晶パネル22が、表示される画像（以下において、「表示画像」という。）の階調が高いほど透過率が高く設定されるノーマリブラックパネルであるとする。つまり、液晶パネル22の表示画像の画素が白色に近いほど、その画素の透過率は高く設定される。

## 【0016】

電流削減率設定回路11は、抽出回路111、ヒストグラム作成回路112及び設定回路113を備える。抽出回路111は、入力画像信号D1に含まれる各画素のオリジナル階調をそれぞれ抽出する。ヒストグラム作成回路112は、入力画像信号D1についてオリジナル階調の度数を算出してオリジナル階調のヒストグラムを作成する。設定回路113は、オリジナル階調のヒストグラムの分布に応じて、入力画像信号D1に対する電流削減率を設定する。

## 【0017】

具体的には、抽出回路111は、入力画像信号D1で入力されるオリジナル画像の1フレーム分の画像データに含まれる各画素のオリジナル階調を抽出し、ヒストグラム作成用の階調データを生成する。例えば、入力画像信号D1に含まれる各画素のデータが、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）それぞれについて階調を設定されている場合、各色の階調のうち最も高い階調をその画素の階調として、各画素の階調からなる階調データが作成される。

## 【0018】

なお、各色の階調のうち最も高い階調をその画素の階調にする方法以外にも、各画素の階調を規定する方法を採用できる。例えば、各画素のR、G、Bそれぞれの階調に重み付けをして、画素の階調を規定してもよい。具体的には、青色は目立つ色であるため緑色や赤色より重み付けを少なくし、R：G：Bの各階調に3：3：2で重み付けする方法等が採用可能である。或いは、R、G、Bそれぞれの輝度成分を考慮して、各画素のR、G、Bそれぞれの階調に重み付けしてもよい。

## 【0019】

ヒストグラム作成回路112は、抽出回路111が作成した階調データを用いてオリジナル階調の度数を算出し、1フレーム分のオリジナル階調のヒストグラムを作成する。なお、例えば入力画像信号D1に含まれる各画素の階調がR、G、Bのそれぞれについて0階調から255階調までに設定されている場合、オリジナル階調を256階級に分類してヒストグラムを生成すると回路規模が増大する。このため、例えば図2に示すように、オリジナル階調を0～15までの16階級に分類して、オリジナル階調のヒストグラムを作成してもよい。図2は、入力画像信号D1のR、G、Bそれぞれについて高階調の上位4ビットを用いてオリジナル階調のヒストグラムを作成した例である。なお、オリジナル階調の分類は16階級に限られるわけではなく、階級数を適宜設定できることはもちろんである。

## 【0020】

通常、入力画像信号D1が低い階調の画素を多く含む視覚的に暗い画像のデータ信号である場合には、低いオリジナル階調の多い分布のヒストグラムが作成される。逆に、入力画像信号D1が高い階調の画素を多く含む視覚的に明るい画像のデータ信号である場合には、高いオリジナル階調の多い分布のヒストグラムが作成される。

## 【0021】

設定回路113は、ヒストグラム作成回路112が作成したオリジナル階調のヒストグラムの分布に基づいて発光素子211の電流削減率を設定する。具体的には、例えば図3に示すような電流削減率テーブルを用いて、発光素子211の電流削減率は設定される。電流削減率テーブルは、オリジナル階調のヒストグラムに基づいて発光素子211の電流削減率Pdを規定する表である。図3に例示した電流削減率テーブルは、図2に示したオリジナル階調のヒストグラムに対応させて電流削減率Pdを設定した表である。

## 【0022】

電流削減率テーブルの電流削減率  $P_d$  は、オリジナル画像と表示画像との視覚的な差に基づいて設定される。具体的には、発光素子 211 の駆動電流を種々の電流削減率  $P_d$  で削減したそれぞれの場合について表示画像とオリジナル画像とを比較して、オリジナル画像と表示画像との見た目の違い、即ち視覚的な差が少ない電流削減率  $P_d$  が選択される。オリジナル画像と表示画像との視覚による差がどの程度許容されるかによって、電流削減率テーブルの電流削減率  $P_d$  は設定される。つまり、許容される視覚による差が大きいほど、電流削減率  $P_d$  を大きく設定できる。

## 【0023】

図 3 の電流削減率テーブルにおいて、「電流削減率  $P_d$ 」の (i)、(ii)、(iii)、(iv) の各項は、オリジナル階調のヒストグラムにおける上位の 8 階級分、6 階級分、4 階級分、2 階級分それぞれについての度数の和  $x$  に対する電流削減率  $P_d$  である (図 2 参照)。図 3 に示すように、高階調の画素が多いほど電流削減率  $P_d$  は小さい。

## 【0024】

発光素子 211 の電流削減率  $P_d$  としては、例えば、(i)、(ii)、(iii)、(iv) の各項の電流削減率  $P_{d1} \sim P_{d4}$  のうち、最も低い値を採用する。度数の和  $x$  が  $32768 \leq x < 65536$  の場合を例にすれば (図 3 の項「6」)、(i) 項の電流削減率  $P_{d1}$  は 50%、(ii) 項の電流削減率  $P_{d2}$  は 45%、(iii) 項の電流削減率  $P_{d3}$  は 40%、(iv) 項の電流削減率  $P_{d4}$  は 30% である。この場合には、電流削減率  $P_{d1} \sim P_{d4}$  のうち最も小さい  $P_{d4} = 30\%$  が、発光素子 211 の電流削減率  $P_d$  として採用される。なお、発光素子 211 の駆動電流削減に起因するバックライト 21 の輝度低下の表示画像への影響は階調が高い領域ほど大きいので、電流削減率  $P_{d1} \sim P_{d4}$  を比較せずに、(iv) 項の電流削減率  $P_{d4}$  を発光素子 211 の電流削減率  $P_d$  として採用してもよい。

## 【0025】

以上に説明したように、設定回路 113 は、オリジナル階調のヒストグラムの分布に基づき電流削減率  $P_d$  を設定する。つまり、入力画像信号  $D_1$  が高い階調の画素を多く含む場合には、発光素子 211 の輝度を高く維持するために、電流削減率  $P_d$  を低く設定する。これは、画素の階調が高い画面において、バックライト 21 からの出射光の輝度の削減により生じるオリジナル画像と液晶表示装置 2 の表示画像との視覚による差が大きいためである。一方、入力画像信号  $D_1$  が低い階調の信号を多く含む場合には、バックライト 21 からの出射光の輝度を下げてもオリジナル画像と表示画像との視覚による差が目立たない。このため、オリジナル階調のヒストグラムが低い階調の多い分布の場合には、電流削減率  $P_d$  が高く設定される。

## 【0026】

電流削減率設定回路 11 は、設定された電流削減率  $P_d$  を電流削減率信号  $S_P$  で発光素子制御回路 12 と階調変更回路 13 に伝達する。

## 【0027】

ところで、発光素子 211 の輝度が急激に変化した場合、液晶パネル 22 に表示される画面にちらつきが発生する。このちらつきの発生を抑制するために、設定回路 113 は、表示画像の切り替わりに同期させて発光素子 211 の輝度を徐々に変化させるディミング機能を有する。ディミング機能は、フレーム切り替え時でのフレーム間の輝度の差に起因する表示画面のちらつきが発生しないように、フレーム毎の発光素子 211 の電流削減率  $P_d$  を設定する機能である。例えば、連続するフレーム間での発光素子 211 の電流削減率  $P_d$  の差が 0.5~1% 程度になるように各フレームの電流削減率  $P_d$  が設定される。

## 【0028】

具体的には、設定回路 113 は、フレーム間の電流削減率  $P_d$  が異なる場合において急激に発光素子 211 の駆動電流が変化しないように、例えば図 4 に示すように、輝度の差が少ないフレームが連続する間に駆動電流が徐々に変化するように各フレームの電流削減率  $P_d$  を徐々に変化させる。そして、この設定された電流削減率  $P_d$  が発光素子制御回路

12と階調変更回路13に伝達される。つまり、入力階調の差が少ない複数のフレームが連続して液晶パネル22に表示される間に、発光素子211の輝度は徐々に変化する。

#### 【0029】

発光素子制御回路12は、入力された電流削減率信号SPに応じて、電流削減率Pdで発光素子211の駆動電流の大きさを調整する駆動電流制御信号SBを液晶表示装置2の発光素子ドライバ212に出力する。例えば、発光素子制御回路12は、発光素子211の駆動電流の電流削減率Pdに応じてデューティ量が設定されたパルス信号の駆動電流制御信号SBにより、発光素子ドライバ212をパルス幅変調(PWM)制御する。ディミング機能により駆動電流の電流削減率Pdを徐々に変化させるようにデューティ量が設定されたPWM制御を行うことにより、表示画像のちらつきの発生が抑制される。

10

#### 【0030】

発光素子ドライバ212は、駆動電流制御信号SBに従い、発光素子211の駆動電流の大きさを電流削減率Pdを用いて調整する。その結果、発光素子211の駆動電流は減少し、バックライト21から液晶パネル22への出射光の輝度は低下する。その結果、液晶表示装置2の消費電力が減少する。

#### 【0031】

階調変更回路13は、発光素子211の駆動電流の減少に起因するバックライト21の出射光の輝度の低下を補償するように、電流削減率Pdに応じて各オリジナル階調の階調を上げて表示階調を設定する。このとき、階調変更回路13は、液晶表示装置2の表示画像とオリジナル画像との差に基づいて設定された補正值を用いてオリジナル階調を補正し、表示階調を設定してもよい。この補正值は、液晶パネル22の表示特性を修正する場合や、オリジナル画像と異なる所望の色調の画像を液晶パネル22に表示する場合等に、予め設定される。表示階調を設定する例を以下に示す。

20

#### 【0032】

表示部221の液晶の透過率を $T_\lambda$ 、バックライト21の出射光の輝度を $I_0$ とすると、液晶パネル22から出力される透過光の輝度 $I$ は、一般的に以下の式(1)で表される：

$$I = T_\lambda \times I_0 \quad \cdots (1)$$

30

透過率 $T_\lambda$ は液晶表示ドライバ222で制御され、出射光の輝度 $I_0$ は発光素子ドライバ212により制御される。ここで、オリジナル階調 $L_{IN}$ 、表示階調 $L_{OUT}$ 及び電流削減率Pdを用いて透過光の輝度 $I$ を表すと、式(2)のようになる：

$$I = L_{IN} \times I_0 = L_{OUT} \times Pd \times I_0 \quad \cdots (2)$$

したがって、以下の式(3)のように表示階調 $L_{OUT}$ を設定できる：

$$L_{OUT} = 1 / Pd \times L_{IN} \quad \cdots (3)$$

40

なお、式(3)を用いて表示階調 $L_{OUT}$ を算出した場合、高い領域のオリジナル階調 $L_{IN}$ について算出された表示階調 $L_{OUT}$ が設定可能な最大階調FFより大きくなる可能性がある。この場合に、算出値が最大階調FFより大きな表示階調 $L_{OUT}$ を最大階調FFに設定すると、一定値以上のオリジナル階調 $L_{IN}$ の表示階調 $L_{OUT}$ がすべて最大階調FFになってしまい、表示画像の輝度の高い領域が一様な白色で表示されるという問題が生じる。この問題を回避するため、階調変更回路13は、図5に示すように、変更点Hの前後でオリジナル階調 $L_{IN}$ に対する表示階調 $L_{OUT}$ の増加率を変える増加率変調機能を有する。

#### 【0033】

具体的には、オリジナル階調 $L_{IN}$ が変更点Hでの階調FHより低い場合には、式(3)で得られるオリジナル階調 $L_{IN}$ と表示階調 $L_{OUT}$ との関係を規定する変更特性C1によっ

50

て、表示階調  $L_{OUT}$  が設定される。そして、階調  $FH$  以上では、オリジナル階調  $L_{IN}$  に対する表示階調  $L_{OUT}$  の増加率を変更特性  $C1$  よりも小さく設定された変更特性  $C2$  に従って、表示階調  $L_{OUT}$  が設定される。変更特性  $C2$  は、式 (3) で算出される表示階調  $L_{OUT}$  の値にかかわらず一定の増加率を有し、オリジナル階調  $L_{IN}$  が最大階調  $FF$  のときに表示階調  $L_{OUT}$  が最大階調  $FF$  になるように設定される。変更特性  $C2$  の増加率は、例えばオリジナル階調  $L_{IN}$  の増加数 2 に対して表示階調  $L_{OUT}$  の増加数を 1 に設定する。或いは、オリジナル階調  $L_{IN}$  の増加数 4 若しくは 8 に対して表示階調  $L_{OUT}$  の増加数を 1 として変更特性  $C2$  の増加率を設定してもよい。

#### 【0034】

上記のように、階調変更回路 13 は、オリジナル階調  $L_{IN}$  が階調  $FH$  より低い場合には変更特性  $C1$  に従って表示階調  $L_{OUT}$  を設定し、オリジナル階調  $L_{IN}$  が階調  $FH$  以上では変更特性  $C2$  に従って表示階調  $L_{OUT}$  を設定する。その結果、階調変更回路 13 によれば、表示画像の輝度の高い領域が一樣に白色になるという問題を回避できる。

#### 【0035】

変更点  $H$  は、変更特性  $C1$  の増加率と変更特性  $C2$  の増加率に応じて設定される。階調  $FH$  を低い階調にするほどオリジナル画像での階調差を再現できる領域が減少するが、表示画像の明るい領域が平坦になる問題が回避できる。一方、階調  $FH$  を高い階調にするほど、高階調域での階調差が小さくなり表示画像の明るい領域が平坦に見えやすくなるが、広いオリジナル階調  $L_{IN}$  にわたってオリジナル画像での階調差を再現できる。このため、所望の表示画像の画質に応じて、階調  $FH$  を設定することが好ましい。

#### 【0036】

以上に説明したように、階調変更回路 13 は、電流削減率  $Pd$  に応じてオリジナル階調  $L_{IN}$  毎に表示階調  $L_{OUT}$  を設定する。そして、階調変更回路 13 は、オリジナル階調  $L_{IN}$  を設定された表示階調  $L_{OUT}$  に置き換えて、入力画像信号  $D1$  から  $RGB$  信号の表示画像信号  $D2$  を生成する。

#### 【0037】

ところで、入力画像信号  $D1$  から算出された電流削減率  $Pd$  に応じて変更したガンマ特性を用いて、入力画像信号  $D1$  から表示画像信号  $D2$  を生成する方法がある。例えば、図 6 に示すようなガンマ特性  $Ga$  を電流削減率  $Pd$  に応じて表示階調  $L_{OUT}$  を設定するように変更したガンマ特性  $Gb$  を用いて、オリジナル階調  $L_{IN}$  を変更して表示階調  $L_{OUT}$  を設定する方法である。ここでガンマ特性  $Ga$  は、発光素子 211 の駆動電流を削減しないでオリジナル画像を液晶パネル 22 に表示させる場合のガンマ特性である。

#### 【0038】

ガンマ特性  $Gb$  を用いて表示画像信号  $D2$  を生成する方法では、図 6 に示すように、オリジナル階調  $L_{IN}$  と表示階調  $L_{OUT}$  との階調差が低階調域において大きくなる場合がある。この場合、黒色とグレー色との表示階調  $L_{OUT}$  の差等がオリジナル階調  $L_{IN}$  での差より大きくなる。その結果、オリジナル画像に比べて、液晶表示装置 2 に表示される黒色の領域とグレー色の領域との色彩の差が大きくなり表示される所謂「黒浮き」現象が発生するという問題が生じる。

#### 【0039】

しかし、階調変更回路 13 は、電流削減率  $Pd$  とガンマ特性値等の補正值とを考慮して規定される図 5 に示すような線形の変更特性  $C1$  又は変更特性  $C2$  を用いて表示階調  $L_{OUT}$  を設定する。このため、低階調域においてオリジナル階調  $L_{IN}$  と表示階調  $L_{OUT}$  との階調差が小さい。つまり、図 1 に示した液晶表示装置制御回路 1 では「黒浮き」現象は生じない。

#### 【0040】

また、階調変更回路 13 は、液晶表示装置 2 の表示画像を視覚的にオリジナル画像により近づけるために、設定された表示階調  $L_{OUT}$  を補正する機能を有する。このために、階調変更回路 13 は、図 1 に示すシャープネス処理回路 131、カラーバランス処理回路 132、ディザ処理回路 133 を備える。

10

20

30

40

50



## 【0041】

シャープネス処理回路131は、表示画像信号D2に含まれる各画素を対象画素として、対象画素に隣接する隣接画素との表示階調 $L_{OUT}$ の差を算出する。そして、算出された表示階調 $L_{OUT}$ の差が予め設定されたシャープネス判定値以上の場合に、その対象画素をシャープネス補正対象画素としてシャープネス処理を行う。具体的には、シャープネス補正対象の画素とその画素に隣接する隣接画素との表示階調 $L_{OUT}$ の差が更に大きくなるようにシャープネス補正対象画素の表示階調を変更する。

## 【0042】

例えば、オリジナル画像の大部分の領域が暗くて一部の領域が明るい場合には、オリジナル階調 $L_{IN}$ のヒストグラムは低い階調が多い分布となる。この場合、電流削減率Pdは大きく設定されるため、高階調領域の表示階調 $L_{OUT}$ が例えば図5に示した変更特性C2に従って設定されることにより、オリジナル画像の明るい領域における表示階調 $L_{OUT}$ 差が小さくなる。その結果、電流削減率Pdに基づいて設定される表示階調 $L_{OUT}$ をそのまま用いて液晶表示装置2に画像を表示させると、白色の領域が平坦に見える所謂「白飛び」現象が表示画像に生じる。

## 【0043】

上記のように、特に高階調領域で隣接する画素間の階調差が小さいことに起因するオリジナル画像と表示画像との視覚による差が大きい場合には、表示画像の細かい輪郭の陰影を強調するシャープネス処理を行うことにより、オリジナル画像と表示画像との視覚による差を減少させることができる。シャープネス処理回路131は、表示画像信号D2に含まれる画素のうち、隣接する画素との表示階調 $L_{OUT}$ の差がシャープネス判定値以上であるシャープネス補正対象画素について、シャープネス処理を行う。シャープネス判定値は任意に設定可能であるが、オリジナル画像と液晶表示装置2の表示画像の視覚による差が小さくなるように設定される。上記のようなシャープネス処理により、隣接する画素間の表示階調 $L_{OUT}$ の差が一定値以上の場合に表示階調 $L_{OUT}$ の差がより大きくなり、輪郭の陰影を強調できる。

## 【0044】

各画素についてシャープネス処理を行うか否かを判定する場合、その判定対象画素に隣接する画素は、例えば判定対象画素の直前に表示される画素にすればよい。或いは、液晶表示装置制御回路1が表示画素データをラッチする1ラインランダムアクセスメモリ（1ラインRAM）等を備える場合には、判定対象画素の直前に表示される画素列に含まれる判定対象画素に隣接する画素も含めて、シャープネス処理を行うか否かを判定してもよい。隣接する画素が複数ある場合には、例えば判定対象画素と判定対象画素に隣接する画素の表示階調 $L_{OUT}$ の平均値を算出する。そして、その平均値と判定対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ との差がシャープネス判定値以上である場合に、その判定対象画素をシャープネス補正対象画素とする。以下において、隣接する画素の表示階調 $L_{OUT}$ 、或いは隣接する画素の表示階調 $L_{OUT}$ の平均値を「比較階調」という。

## 【0045】

シャープネス処理は、例えば以下のように実行される。シャープネス補正対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ が比較階調より高い場合には、一定の階調変更量 $dL$ をシャープネス補正対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ に加える。一方、シャープネス補正対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ が比較階調より低い場合には、階調変更量 $dL$ をシャープネス補正対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ から引く。階調変更量 $dL$ は任意に設定可能であるが、例えばシャープネス補正対象画素の表示階調 $L_{OUT}$ と比較階調との差の $1/4$ 等に設定する。

## 【0046】

カラーバランス処理回路132は、液晶パネル22の表示特性等に応じて、液晶パネル22の表示画像を所定の色調で表示するように表示階調 $L_{OUT}$ を変更する。例えば、各画素の表示階調 $L_{OUT}$ を、その画素の表示階調 $L_{OUT}$ の値を用いて設定した変更値で増減して変更する。以下の式(4)は、シャープネス処理を行った表示画像信号D2のRの表示階調 $R_{SHARP}$ 、及びR、G、Bのオリジナル階調 $R_{ORG}$ 、 $G_{ORG}$ 、 $B_{ORG}$ に一定の比率を乗じて

設定した変更値を用いて、カラーバランス処理後の R の表示階調  $R_{DISP}$  を算出する方法の 1 例である：

$$R_{DISP} = R_{SHARP} + R_{ORG} / 16 - G_{ORG} / 32 - B_{ORG} / 32 \quad \cdots (4)$$

表示画像信号 D 2 の B、G の表示階調についても R の表示階調と同様に変更できる。カラーバランス処理による表示階調の変更値は任意に設定可能である。表示階調の変更値、或いはカラーバランス処理を行うか否かは、液晶パネル 2 2 の表示特性に応じて設定することが好ましい。

#### 【0047】

カラーバランス処理によって、発光素子 2 1 1 の駆動電流を削減したことで生じる輝度の低下による表示画像の色彩の単調化が緩和され、鮮やかな画像を液晶パネル 2 2 に表示できる。

#### 【0048】

ディザ処理回路 1 3 3 は、擬似的に表示階調  $L_{OUT}$  の中間階調を生成することより、表示階調  $L_{OUT}$  の階調数減少によって失われる表示画像のグラデーションの滑らかさを改善するディザ処理を行う。例えば、オリジナル画像の明るい領域の画素について増加率一定の変更特性 C 2 を用いて表示階調  $L_{OUT}$  が設定された場合は、隣接する画素間の表示階調  $L_{OUT}$  差が小さくなる。つまり、表示画像信号 D 2 の高階調域ではオリジナル画像での階調差を忠実に再現した階調差が得られず、表示画像のグラデーションの滑らかさが失われる場合がある。このような場合にディザ処理は有効である。ディザ処理回路 1 3 3 は、表示画像信号 D 2 に含まれる各画素のうち、表示階調  $L_{OUT}$  が第 1 ディザ判定値以上の画素、又は隣接する画素との表示階調  $L_{OUT}$  の差が第 2 ディザ判定値より小さい画素について、ベイヤータブル値を変更する。

#### 【0049】

具体的には、ディザ処理回路 1 3 3 は、先ず、シャープネス処理を行った表示画像信号 D 2 に含まれる各画素を判定対象画素として、ディザ処理を行うか否かを判定する。この判定のために、判定対象画素及び判定対象画素に隣接する隣接画素の表示階調  $L_{OUT}$  の平均値を算出する。この隣接画素は、シャープネス処理を行うか否かを判定する場合と同様に、判定対象画素に隣接し、判定対象画素の直前に表示される画素等を選択可能である。したがって、シャープネス処理において算出された比較階調を用いて判定対象画素のディザ処理を行うか否かを判定してもよい。以下では、前述の比較階調を用いてディザ処理を行う場合を例示的に説明する。

#### 【0050】

比較階調が予め設定された第 1 ディザ判定値より大きい場合は、判定対象画素についてディザ処理を行う。即ち、表示階調  $L_{OUT}$  が設定された値より大きい、つまり高階調域の画素をディザ処理の対象とする。既に説明したように、高階調域ではオリジナル画像での階調差を忠実に再現した階調差が得られない場合が多いためである。

#### 【0051】

また、判定対象画素の表示階調  $L_{OUT}$  と比較階調との差が予め設定された第 2 ディザ判定値より小さい場合に、判定対象画素についてディザ処理を行う。即ち、隣接する画素との表示階調  $L_{OUT}$  の差が設定された値より小さい場合に、判定対象画素をディザ処理の対象とする。画素間の表示階調  $L_{OUT}$  の差が小さい領域でディザ処理を行うことにより、表示画像全体のグラデーションが滑らかになる。

#### 【0052】

第 1 ディザ判定値及び第 2 ディザ判定値は任意に設定可能であるが、液晶パネル 2 2 の表示特性等を考慮して、オリジナル画像と表示画像との視覚による差を解消し、表示画面のグラデーションが滑らかに表示されるように設定する。

#### 【0053】

ディザ処理は、表示画像に用意される、例えば図 7 に示すようなベイヤータブルの値

を変更することで実行される。図 7 に示したベイヤーテーブルは、表示画面の水平 ( $h = x$ ) 方向と垂直 ( $v = y$ ) 方向をそれぞれ 4 つに分けた  $4 \times 4$  区画のベイヤーテーブルの例である。ディザ処理回路 133 は、ディザ処理対象の画素に対応するベイヤーテーブルの区画の値から、予め設定された値、例えばその区画のベイヤーテーブル値の  $1/4$  を引いて、新たなベイヤーテーブルを設定する。ベイヤーテーブル値から引く値は任意に設定可能であり、所望のグラデーションが表示される値を設定する。なお、上記の減算により負の値になるベイヤーテーブル値は「0」に設定する。

#### 【0054】

上記のようなディザ処理を行うことにより、表示画像にノイズが付加されて階調成分が拡散され、オリジナル画像と表示画像との視覚による差が低減される。ディザ処理は、特に高階調域における視覚による差の低減に有効である。

#### 【0055】

なお、シャープネス処理、カラーバランス処理、或いはディザ処理処理によって変更された画素の表示階調  $L_{OUT}$  が設定可能な最小階調より小さくなる場合には、変更された画素の表示階調  $L_{OUT}$  を最小階調に設定する。また、上記各処理によって変更された画素の表示階調  $L_{OUT}$  が設定可能な最大階調より大きくなる場合には、その画素の表示階調  $L_{OUT}$  を最大階調に設定する。

#### 【0056】

上記のシャープネス処理、カラーバランス処理及びディザ処理を行うことにより、オリジナル画像との視覚による差が少ない表示画像を液晶パネル 22 に表示する表示画像信号 D2 を生成できる。上記の各処理は、例えばガンマ特性値を補正值として用いた場合等において、表示画像の見え方の不自然さを解消することに効果的である。特に、シャープネス処理及びディザ処理は、隣接する画素間の高階調領域でのオリジナル階調の差が表示階調では再現されない場合に有効である。

#### 【0057】

階調変更回路 13 で生成された表示画像信号 D2 は、液晶パネル制御回路 14 に伝達される。液晶パネル制御回路 14 は、表示画像信号 D2 に含まれる各画素の表示階調  $L_{OUT}$  に応じて液晶パネル 22 の透過率を設定する。既に述べたように液晶パネル 22 はノーマリブラックパネルであるため、表示階調  $L_{OUT}$  が高い画素ほど透過率が高く設定される。画素の透過率が設定された表示画像用データは、画像表示制御信号 SA で液晶表示装置 2 の液晶表示ドライバ 222 に出力される。液晶表示ドライバ 222 は、画像表示制御信号 SA に応じて画素単位で表示部 221 の液晶の透過率を制御し、表示部 221 に画像を表示させる。或いは、液晶表示ドライバ 222 によって、画像表示制御信号 SA に含まれる各画素の表示階調  $L_{OUT}$  に応じて表示部 221 の透過率が設定される。

#### 【0058】

以上に説明したように、本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路 1 では、オリジナル画像の階調の高さ分布に応じて発光素子 211 の駆動電流の電流削減率 Pd が調整される。更に、電流削減率 Pd に応じてオリジナル階調  $L_{IN}$  が変更されて表示階調  $L_{OUT}$  が設定され、表示階調  $L_{OUT}$  に応じて液晶パネル 22 の透過率が調整される。したがって、図 1 に示した液晶表示装置制御回路 1 によれば、例えば 1 フレーム分の階調データから次フレームでの発光素子 211 の出射光の輝度と液晶パネル 22 の透過率を設定できる。液晶表示装置 2 に表示される表示画像の明るさは、発光素子 211 の出射光の輝度と液晶パネル 22 の透過率との積に対応するため、図 1 に示した液晶表示装置制御回路 1 によれば、駆動電流削減による発光素子 211 の出射光の輝度低下が補償された画像が液晶表示装置 2 に表示される。

#### 【0059】

一般的に、発光素子 211 の出射光の輝度を制御する駆動電流による消費電力は、液晶パネル 22 の透過率を制御するために必要な消費電力より大きい。このため、駆動電流を削減することにより、液晶表示装置 2 全体の消費電力は大きく削減される。つまり、図 1 に示した液晶表示装置制御回路 1 によれば、液晶表示装置 2 の消費電力を削減し、かつ表

10

20

30

40

50

示画像の輝度の低下を抑制できる。

#### 【0060】

更に、シャープネス処理、カラーバランス処理、ディザ処理を行うことにより、液晶表示装置2に表示される表示画像とオリジナル画像との視覚による差を小さくできる。また、ディミング機能により、表示画像のちらつきの発生を抑制できる。

#### 【0061】

(その他の実施形態)

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

10

#### 【0062】

例えば、複数フレーム分のオリジナル階調データを用いて、次に表示するフレームの電流削減率Pd及び表示階調を決定してもよい。

#### 【0063】

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0064】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶表示システムの構成を示す模式図である。

20

【図2】本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路により作成されるオリジナル階調のヒストグラムの例である。

【図3】本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路により使用される電流削減率テーブルの例である。

【図4】本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路のディザ処理により設定される電流削減率の例である。

【図5】本発明の実施形態に係る液晶表示装置制御回路により設定されるオリジナル階調と表示階調との関係を規定する変更特性の例である。

【図6】画像処理に使用されるガンマ特性の例である。

【図7】画像処理に使用されるバイヤーテーブルの例である。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

D1…入力画像信号

D2…表示画像信号

SA…画像表示制御信号

SB…駆動電流制御信号

SP…電流削減率信号

1…液晶表示装置制御回路

2…液晶表示装置

11…電流削減率設定回路

40

12…発光素子制御回路

13…階調変更回路

14…液晶パネル制御回路

21…バックライト

22…液晶パネル

111…抽出回路

112…ヒストグラム作成回路

113…設定回路

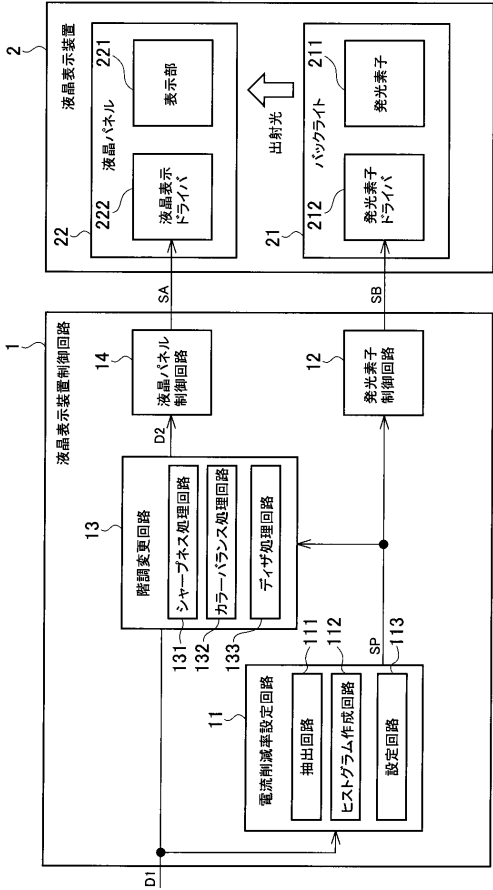
131…シャープネス処理回路

132…カラーバランス処理回路

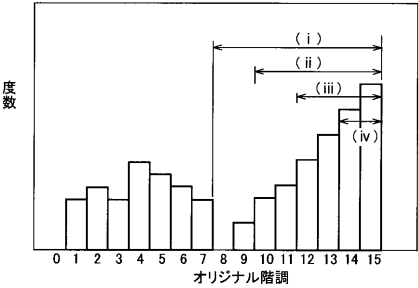
50

- 1 3 3 … ディザ処理回路
- 2 1 1 … 発光素子
- 2 1 2 … 発光素子ドライバ
- 2 2 1 … 表示部
- 2 2 2 … 液晶表示ドライバ

【図 1】



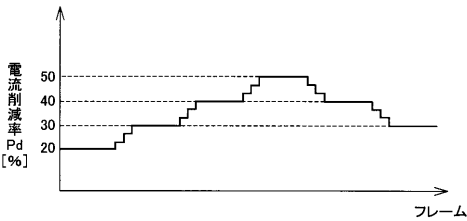
【図 2】



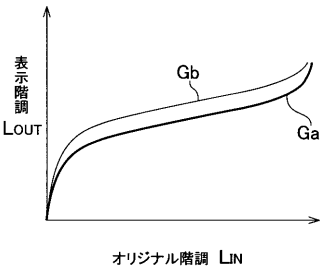
【図 3】

|    | 度数の和x                    | 全画素に対して<br>の比率 | 電力削減率Pd |        |         |        |
|----|--------------------------|----------------|---------|--------|---------|--------|
|    |                          |                | ( i )   | ( ii ) | ( iii ) | ( iv ) |
| 1  | $x < 4096$               | ~0.7%          | 60%     | 60%    | 60%     | 60%    |
| 2  | $4096 \leq x < 8192$     | ~1.3%          | 60%     | 60%    | 60%     | 55%    |
| 3  | $8192 \leq x < 16384$    | ~2.7%          | 55%     | 55%    | 55%     | 50%    |
| 4  | $16384 \leq x < 24576$   | ~5.3%          | 55%     | 50%    | 50%     | 40%    |
| 5  | $24576 \leq x < 32768$   | ~10.7%         | 50%     | 50%    | 45%     | 35%    |
| 6  | $32768 \leq x < 65536$   | ~21.3%         | 50%     | 45%    | 40%     | 30%    |
| 7  | $65536 \leq x < 131072$  | ~32.0%         | 45%     | 40%    | 35%     | 25%    |
| 8  | $131072 \leq x < 262144$ | ~47.7%         | 40%     | 35%    | 30%     | 20%    |
| 9  | $262144 \leq x < 524288$ | ~85.3%         | 35%     | 30%    | 25%     | 15%    |
| 10 | $524288 \leq x$          | ~100%          | 30%     | 25%    | 20%     | 0%     |

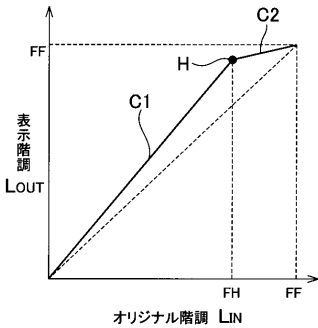
【図 4】



【図 6】



【図 5】



【図 7】

|     |    | h=x |    |    |    |
|-----|----|-----|----|----|----|
|     |    | 00  | 01 | 10 | 11 |
| v=y | 00 | 0   | 8  | 2  | 10 |
|     | 01 | 12  | 4  | 14 | 6  |
|     | 10 | 3   | 11 | 1  | 9  |
|     | 11 | 15  | 7  | 13 | 5  |

---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I           | テーマコード (参考) |
|-------------|---------------|-------------|
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 4 1 Q     |
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 4 2 E     |
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 1 2 U     |
|             | G 0 2 F 1/133 | 5 3 5       |
|             | G 0 2 F 1/133 | 5 7 5       |
|             | G 0 2 F 1/133 | 5 0 5       |
|             | H 0 4 N 5/66  | 1 0 2 Z     |

(72)発明者 井上 泰伸

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

(72)発明者 杉本 泰仁

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA57 NA61 NC10 NC12 NC28 NC65 ND08 ND10 ND39 NE06  
NH18  
2H193 ZF22 ZF36 ZH40  
5C006 AA12 AF44 AF45 AF46 AF69 BB29 EA01 FA47 FA54  
5C058 AA06 BA26 BA29 BB25  
5C080 AA10 BB05 DD01 DD26 EE29 FF01 FF07 GG09 JJ02 JJ05

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置控制电路和液晶显示系统                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2009294323A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2009-12-17 |
| 申请号            | JP2008146177                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 申请日     | 2008-06-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 罗姆股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | ROHM株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 岡田友和<br>井上泰伸<br>杉本泰仁                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | 岡田 友和<br>井上 泰伸<br>杉本 泰仁                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133 H04N5/66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3611 G09G3/2051 G09G3/3406 G09G2320/0247 G09G2320/0646 G09G2320/066 G09G2320/0666 G09G2320/0673 G09G2330/021 G09G2360/16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| FI分类号          | G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/34.J G09G3/20.641.P G09G3/20.642.L G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.E G09G3/20.612.U G02F1/133.535 G02F1/133.575 G02F1/133.505 H04N5/66.102.Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H093/NA57 2H093/NA61 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC28 2H093/NC65 2H093/ND08 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/NE06 2H093/NH18 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH40 5C006/AA12 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF69 5C006/BB29 5C006/EA01 5C006/FA47 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/BA26 5C058/BA29 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF01 5C080/FF07 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H193/ZD02 2H193/ZD11 2H193/ZD23 2H193/ZF12 2H193/ZF13 2H193/ZF15 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZG02 2H193/ZG11 2H193/ZG14 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZG56 2H193/ZH23 2H193/ZH57 |         |            |
| 代理人(译)         | 三好秀<br>三好浩之                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 其他公开文献         | JP5258396B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供液晶显示装置和液晶显示系统的控制电路，降低液晶显示装置的功耗并抑制显示图像的亮度降低。ŽSOLUTION：控制电路具有：电流降低率设定电路11，其分析输入图像信号D1中包括的像素的原始灰度，并根据原始灰度的高度分布设定电流降低率;发光元件控制电路12，根据电流减小率控制发光元件211的驱动电流;灰度变化电路13，根据当前缩小率改变原始灰度，以设置显示灰度，并通过用显示灰度替换输入图像信号D1的原始灰度来产生显示图像信号D2;液晶面板控制电路14根据显示图像信号D2中包含的像素的显示灰度来设定液晶面板的透射率。Ž

