

(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2008-26339

(P2008-26339A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(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>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 535	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 550	5C066
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/20 612U	5C080
<b>G09G 5/02 (2006.01)</b>	G09G 3/20 631V	5C082

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-374879 (P2004-374879)  
 (22) 出願日 平成16年12月24日 (2004.12.24)

(71) 出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100080034  
 弁理士 原 謙三  
 (74) 代理人 100113701  
 弁理士 木島 隆一  
 (74) 代理人 100116241  
 弁理士 金子 一郎  
 (72) 発明者 片上 正幸  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

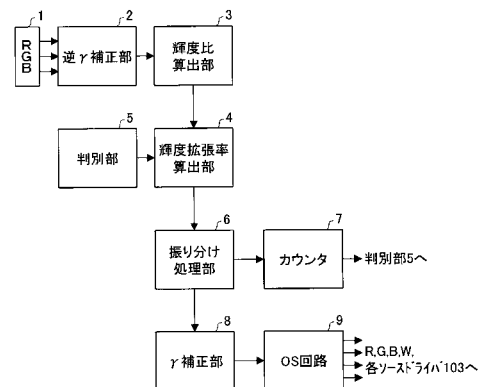
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 カラー表示における色相変化を抑制しながら、輝度UPによる画像表示の鮮明化が可能であるので、カラー液晶表示装置といった表示装置を提供する。

【解決手段】 マトリクス状に配列された複数の各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備える。入力される赤、緑、青の各色信号1を逆補正する逆補正部2を設ける。逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成し、出力するための輝度比算出部3、輝度拡張率算出部4および振り分け処理部6を分配処理部として設ける。4色の各処理色信号に対しそれぞれ補正して出力する補正部8を設ける。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マトリクス状に配列された複数の画素により画像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、

入力される赤、緑、青の各色信号を逆補正する逆補正部と、

逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成し、出力する分配処理部と、

4色の各処理色信号に対しそれぞれ補正して出力する補正部とを有することを特徴とする表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記分配処理部は、逆補正された一画素内のR、G、Bの各色信号における、輝度レベルの最小値を示す $L_{min}(R, G, B)$ と、輝度レベルの最大値を示す $L_{max}(R, G, B)$ との比を変数とする非線形関数により各色信号の輝度レベルの振り分け変換処理が行われるようになっていることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記 $L_{min}(R, G, B) / L_{max}(R, G, B)$ の比を $t(0 < t < 1)$ としたとき、

前記非線形関数 $F(t)$ は、 $F(t + t) > \{F(t) + F(t + 2t)\} / 2$ であるように設定されていることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記非線形関数 $F(t)$ は、 $F(0)$ が1.0から1.4までの間にて、前フレームでの映像信号により変動するように設定されていることを特徴とする請求項3記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記分配処理部は、予め設定された最大輝度レベルを備え、前記非線形関数を用いた処理がルックアップテーブルによる輝度拡張処理によりなされたとき、最大輝度レベルを超える絵素があれば、その信号を最大輝度レベルに置き換え、1フレーム内で置き換えた絵素数をカウントし、その絵素カウント数を元に次のフレームで適応される非線形関数 $F(0)$ を調整して信号処理を行うものであることを特徴とする請求項3または4記載の表示装置。

30

## 【請求項 6】

前記の逆補正、補正及び非線形関数による各信号処理における少なくとも一つを参照により処理するためのルックアップテーブルが設けられていることを特徴とする請求項1ないし5の何れか1項に記載の表示装置。

## 【請求項 7】

前記の非線形関数による処理にて参照するルックアップテーブルを1つもしくは複数備え、

さらに、選択されたルックアップテーブルにより、表示のためのバックライト輝度を変動させる輝度調整部を有することを特徴とする請求項6記載の表示装置。

40

## 【請求項 8】

前記画素は、光の透過を制御するための液晶をそれぞれ備え、

さらに、各液晶に対し画像表示のための光を照射するためのバックライトを、前記輝度調整部からの信号により輝度が変動するように有することを特徴とする請求項7記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、画像の色相を維持しながら輝度を調整してカラー画像の鮮明化できるカラー

50

液晶表示装置などの表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、薄型化や軽量化が可能な表示装置として、液晶表示装置が知られている。液晶表示装置は、各液晶表示素子（各画素）をマトリクス状に、例えば1024×768画素（XGA）に配列されて有し、各水平走査線（1ライン1024画素）と交差する各信号線に、対応する映像信号がそれぞれ入力されて画像を表示できるようになっている。

【0003】

このような液晶表示装置においてカラー表示するには、画素毎に、R（赤）のフィルターを備えた絵素（ドット）、G（緑）のフィルターを備えた絵素、B（青）のフィルターを備えた絵素（ドット）を一組の画素として用いることが広く知られている。上記各色の絵素の配列方法としては、ストライプ型、モザイク型、およびデルタ型が挙げられる。

10

【0004】

ところが、R（赤）絵素、G（緑）絵素、B（青）絵素の3色の各絵素に基づいて一つの画素を表示する一般的な液晶表示装置では、光効率が低下する、つまり表示の輝度が小さくなって表示品質が劣化するという不都合を有している。

【0005】

そこで、上記不都合を回避するために、R（赤）絵素、G（緑）絵素、B（青）絵素の3色の各絵素に対し、さらにW（白）の絵素を加え、4色の各絵素を用いて、一つの画素を表示することで、光効率を向上し、表示品質を改善することが提案されている（特許文献1参照、特許文献2参照）。

20

【0006】

このような3色の色信号を演算して4色の色信号に変換する方法として、特許文献1には、3色の色信号における増加値の内の最小値を各色信号毎に増加値から差し引いて、これを白色成分の入力増加値として活用し、白色差し引き量以外の、赤、緑および青の各色信号の増加分を残りの各色信号（赤、緑および青）の出力信号として用いる方法が開示されている。

【0007】

また、3色の色信号を演算して4色の色信号に変換する方法として、特許文献2では、2進数の3色の各色信号をから、それぞれ白色成分を抽出し、これをハーフトーンプロセスで処理して、4色の各色信号（赤、緑、青、白）を生成することが記載されている。

30

【特許文献1】特開2001-119714（公開日：2001年4月27日）

【特許文献2】特開2004-102292（公開日：2004年4月2日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記従来構成は、4色の各色信号（赤、緑、青、白）を用いて輝度拡張を行う場合、色相変化が生じるという問題点を有している。

【0009】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、3色の色信号を4色の色信号に変換して輝度拡張を行い、表示画像の鮮明化を図りながら、色相変化を抑制して色再現性を向上できる表示装置を実現することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る表示装置は、上記課題を解決するために、マトリクス状に配列された複数の画素により画像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R（赤）絵素、G（緑）絵素、B（青）絵素およびW（白）絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の各色信号を逆補正する逆補正部と、逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成し、出力する分配処理部と、4色の各処理色信号に対しそれぞれ補正して出力する補正部とを有することを特徴としている。

50

## 【0011】

上記構成によれば、逆補正部により逆補正された各色信号は、信号レベルと輝度（つまり明るさ）レベルとの関係が、ほぼ直線性を具備することになるので、分配処理部による、逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成したときに、上記各処理色信号での色相変化を抑制できる。

## 【0012】

また、上記構成では、色相変化が抑制された上記各処理色信号を、所望する表示部、例えば液晶パネルでの表示特性（すなわち特性）に合わせて、補正部により補正するから、表示画像を鮮明化できる。よって、上記構成は、色相変化を抑制しながら、表示画像の各絵素の輝度を調整できて、上記表示画像を鮮明化できる。

10

## 【0013】

上記表示装置では、前記分配処理部は、逆補正された一画素内のR、G、Bの各色信号における、輝度レベル（輝度成分）の最小値を示す $L_{min}(R, G, B)$ と、輝度レベルの最大値を示す $L_{max}(R, G, B)$ との比を変数とする非線形関数により各色信号の輝度レベルの振り分け変換処理が行われるようになっていることが好ましい。

## 【0014】

上記構成によれば、各色信号の輝度レベルの振り分け変換処理が、 $L_{min}(R, G, B)$ と、 $L_{max}(R, G, B)$ との比を変数とする非線形関数により行われるので、振り分け変換処理後の4色の各処理色信号での色相変化を低減できる。

## 【0015】

上記表示装置においては、前記 $L_{min}(R, G, B) / L_{max}(R, G, B)$ の比を $t$  ( $0 < t < 1$ )としたとき、前記非線形関数 $F(t)$ は、 $F(t + \frac{t}{2}) > \{F(t) + F(t + \frac{t}{2})\} / 2$ であるように設定されていることが望ましい。

20

## 【0016】

上記構成によれば、非線形関数 $F(t)$ が、 $F(t + \frac{t}{2}) > \{F(t) + F(t + \frac{t}{2})\} / 2$ であるので、非線形関数 $F(t)$ を、上に凸状の増加関数にできるから、直線増加と比べて、輝度をより高めることができる。

## 【0017】

上記表示装置では、前記非線形関数 $F(t)$ は、 $F(0)$ が1.0から1.4までの間にて、前フレームでの映像信号により変動するように設定されていてもよい。

30

## 【0018】

上記表示装置においては、前記分配処理部は、予め設定された最大輝度レベルを備え、前記非線形関数を用いた処理がルックアップテーブルによる輝度拡張処理によりなされたとき、最大輝度レベルを超える絵素があれば、その信号を最大輝度レベルに置き換え、1フレーム内で置き換えた絵素数をカウントし、その絵素カウント数を元に次のフレームで適応される非線形関数 $F(0)$ を調整して信号処理を行うものであってもよい。

## 【0019】

上記表示装置では、前記の逆補正、補正及び非線形関数による各信号処理における少なくとも一つを参照により処理するためのルックアップテーブルが設けられていてもよい。

40

## 【0020】

上記表示装置においては、前記の非線形関数による処理にて参照するルックアップテーブルを一つもしくは複数備え、さらに、選択されたルックアップテーブルにより、表示のためのバックライト輝度を変動させる輝度調整部を有してもよい。

## 【0021】

上記表示装置では、前記画素は、光の透過を制御するための液晶をそれぞれ備え、さらに、各液晶に対し画像表示のための光を照射するためのバックライトを、前記輝度調整部からの信号により輝度が変動するように有してもよい。

## 【0022】

上記構成によれば、表示のための輝度を表示画像の各色信号の輝度レベルに合わせて変

50

動させるので、表示のための光源輝度を、白絵素を入れて透過率を向上させた分、より低くできるから、表示のための、例えばバックライトの消費電力を低減できる。

【発明の効果】

【0023】

本発明に係る表示装置は、以上のように、マトリクス状に配列された複数の画素により画像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の各色信号を逆補正する逆補正部と、逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成し、出力する分配処理部と、4色の各処理色信号に対しそれぞれ補正して出力する補正部とを有する構成である。

10

【0024】

それゆえ、上記構成は、逆補正部を備えているので、分配処理部での振り分け処理した4色の各処理色信号での色相変化を抑制でき、また、補正部によって表示画像を鮮明化できる。

【0025】

よって、上記構成は、単色においても色相変化を低減しながら、輝度を向上することができ、パネル輝度UPが可能となって表示画像を鮮明化できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の表示装置としての液晶表示装置に係る実施の各形態について図1ないし図10に基づいて説明すると以下の通りである。

20

【0027】

(実施の第一形態)

液晶表示装置における種々の表示方式のうち、高精細な表示を行える方式として、スイッチング素子にTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)を用いたアクティブマトリクス方式が知られている。

【0028】

図2に示すように、上記アクティブマトリクス方式の液晶表示装置110は、液晶表示部(表示部)110aと、それを駆動する液晶駆動装置としての液晶駆動回路(駆動信号出力部)110bとを備えている。

30

【0029】

上記液晶表示部110aは、TFT方式の液晶パネル101を有している。液晶パネル101は、各画素(ピクセル)がマトリクス(格子)状に、本実施の形態では例えば1024×768画素(XGA)にて配列されたものであり、映像信号に基づき、水平走査線(ライン)毎に順次または間欠的に順次垂直方向に表示することで画像を表示できるようになっている。上記XGAの場合、水平走査線の本数は計768本となり、一水平走査線は1024画素となる。上記各画素の数としては、必要に応じて、1280×1024画素(SXGA)、1600×1200画素(UXGA)、3200×2400画素(2.7p/J)などが用いられる。

【0030】

また、液晶パネル101の背面側には、図示しないが、バックライトが取り付けられている。一方、上記液晶駆動回路110bには、IC(集積回路)からなるソースドライバ(駆動回路)103およびゲートドライバ104と、コントローラ(制御回路、駆動回路)105と、液晶駆動電源106とが搭載されている。コントローラ105は、バックライトの輝度を制御して、上記輝度を、一フレーム毎、または複数の(5~6)フレーム毎に、それらの映像信号に含まれる輝度の輝度変換レベルに合わせて調整できるようになっている。

40

【0031】

上記構成において、外部から入力されたカラー表示のための映像信号は、上記コントローラ105を介してデジタル信号である表示データDとしてソースドライバ103に入力される。ソースドライバ103は、入力された表示データDを、時分割して、第1ソース

50

ドライバ～第nソースドライバに対しそれぞれラッチし、その後、コントローラ105から入力される上記水平同期信号に同期してD/A変換する。

【0032】

このように時分割された表示データDをD/A変換して、階調表示用のアナログ電圧（以下、「階調表示電圧」と言う）であるアナログ表示データ信号が作成される。上記アナログ表示データ信号は、図示しないソース信号ラインを介して、液晶パネル101内における対応する上記液晶表示素子（各画素）にそれぞれ出力されている。

【0033】

さらに、上記コントローラ105から、各ソースドライバ103へは、映像信号に含まれる、各色信号R、G、Bや、制御信号として水平同期信号（スタートパルス信号SPやラッチ信号Lsに相当）、クロック信号clkが、また、ゲートドライバ104へは垂直同期信号や水平同期信号が出力されている。また、コントローラ105は、I/O回路、映像信号を格納するための表示RAM、上記各種の制御信号のための生成回路や出力回路等も備えている。

【0034】

そして、本発明に係る液晶表示装置では、マトリクス状に配列された複数の各画素は、図3に示すように、2絵素×2絵素の4色配列にて、R（赤）絵素、G（緑）絵素、B（青）絵素およびW（白）絵素の4色の絵素（ドット）をそれぞれ備えている。なお、4色の各絵素の配列としては、図4に示すように、4色のストライプ配列や、図示しないがモザイク型の配列、およびデルタ型の配列を用いることもできる。

【0035】

また、上記液晶表示装置においては、図1に示すように、入力される赤、緑、青の各色信号1を逆補正する逆補正部2が設けられている。一般に、入力される赤、緑、青の各色信号1には、表示部として使用されるCRTの特性に合わせて第一補正が施されている。特性とは、CRTにおける入力信号レベルE対輝度Lの特性を示し、 $L = KE$ （Kは定数、 $\gamma$ は一般に2.2～3）にて表される。よって、第一補正は、上記特性を補償するものであるから、 $E = K' L^{1/\gamma}$ （ $\gamma = 2.2$ ）またはそれに近い特性となる。上記逆補正とは、上記第一補正された各色信号を元の色信号の、ほぼ線形性を有する色信号に戻すためのものであるが、色相変化を抑制できれば、上記線形性に近づくように変換処理するものであればよい。例えば、逆補正された各色信号1において、その線形性（各色信号レベル対明るさレベル）からの、明るさレベルのずれの上限値は、10%、より好ましくは6%、より一層好ましくは3%であり、上記明るさレベルのずれの下限値は、10%、より望ましくは6%、より一層望ましくは3%である。

【0036】

さらに、上記液晶表示装置では、逆補正された一画素内のR、G、Bの各色信号がそれぞれ入力され、上記各色信号における、輝度レベルの最小値を示す $L_{min}(R, G, B)$ と、輝度レベルの最大値を示す $L_{max}(R, G, B)$ との比（ $t, 0 \leq t \leq 1$ ）を算出するための輝度比算出部（分配処理部）3が設けられている。

【0037】

また、上記液晶表示装置においては、上記変数tと、前フレームでの調整値Cとから、輝度拡張率Sを算出するための輝度拡張率算出部4が設けられている。輝度拡張率Sを算出するための関数は、非線形関数であり、本実施の形態では、例えば図5に示すように、 $S = -0.5t^2 + 1.15t + C$ と二次関数により表されるものである。上記非線形関数は、必要に応じて、種々代えることができるものであるが、本実施の形態においては、前記非線形関数 $F(t)$ は、 $F(t + \Delta t) > \{F(t) + F(t + 2\Delta t)\} / 2$ であるように設定されており、言い換えると、 $0 \leq t \leq 1$ において、正数であり、tの増加にしたがって増加し、かつ、その増加率がtの増加に伴って低下する、上に凸な関数であればよい。また、上記非線形関数は、調整値Cの変動によって、曲線L1と曲線L2との間にて変動可能なものとなっている。

【0038】

10

20

30

40

50

さらに、前記非線形関数  $F(0)$ 、つまり調整値  $C$  が  $1.0$  から  $1.4$  までの間が望ましいことが実評価結果から確認されている。すなわち、 $t = 0$  のとき、すなわち、 $R, G, B$  の何れかの単色の場合、輝度拡張率は、前記二次関数の式より、 $S = C$  となるが、拡張しないときが下限値の  $C = 1$  となる。また、 $C$  の上限値を  $1.4$  に設定したのは、単色と白色との輝度比が大きくなると、単色が暗くくすんで見えるという、実評価結果に基づいている。

#### 【0039】

さらに、前フレーム（前画面）での調整値  $C$  を生成するための判別部 5 が設けられている。判別部 5 は、前フレームにおいて、輝度拡張した際に、輝度  $max$  値を超えるドットがあれば、その超えたドット数  $P$  により調整値  $C$  を判別し調整して出力するものである。本実施の形態では、例えばドット数  $P$  が  $6144$  を超えると、前フレームの調整値  $C$  から  $0.05$  を引く。ただし、調整値  $C$  が  $1.0$  を下回るときには、 $C = 1.0$  に設定される一方、ドット数  $P$  が  $0$  のとき、前フレームの調整値  $C$  に対し  $0.05$  を足す。ただし、調整値  $C$  が  $1.35$  を上回るときには、 $C = 1.35$  に設定されるようになっている。よって、ドット数  $P$  が  $1$  から  $6144$  までのときは、前フレームの調整値  $C$  がそのまま維持されることになる。

10

#### 【0040】

なお、上記実施の形態では、判別するドット数  $P$  を、 $6144$  に設定したが、1 表示画面での画素の数に応じて設定でき、本実施の形態のように一水平走査線が  $1024$  画素の場合には、判別するドット数  $P$  の下限値は、上記一水平走査線の 2 本分の画素数、より好ましくは 4 本分、さらに好ましくは 5 本分であり、判別するドット数  $P$  の上限値は、上記一水平走査線の 10 本分の画素数、より好ましくは 8 本分、さらに好ましくは 7 本分である。

20

#### 【0041】

また、上記液晶表示装置においては、振り分け処理部（分配処理部）6 が、逆補正された 3 色の各色信号から前述の輝度拡張率  $S$  および  $Lmin(R, G, B)$  とに基づく演算による振り分け処理して、白を含む 4 色の各処理色信号の各輝度レベルを生成し出力するように設けられている。以下にその各演算式 (1) ~ (4) を示す。

$$R_{out} = R_{in} \times S - Lmin(R, G, B) \quad \dots (1)$$

$$G_{out} = G_{in} \times S - Lmin(R, G, B) \quad \dots (2)$$

$$B_{out} = B_{in} \times S - Lmin(R, G, B) \quad \dots (3)$$

$$W_{out} = Lmin(R, G, B) \quad \dots (4)$$

30

上記振り分け処理部 6 では、輝度拡張された各ドット（絵素）の内、輝度レベルが最大輝度レベル（輝度  $max$  値）である  $1.0$ （階調レベルでは  $255$  に対応）を超えるドットについては、その輝度レベルを  $1.0$  に置き換えるように設定されている。一般に、画像表示においては、階調レベルが  $2^8$  階調数つまり  $256$  階調数（ $0$  レベル ~  $255$  レベル）あれば、十分な画像品質が得られることが分かっている。ただし、さらに画像品質を改善するために、上記階調レベルを  $2^{10}$  階調数つまり  $1024$  階調数（ $0$  レベル ~  $1023$  レベル）に設定してもよい。

40

#### 【0042】

その上、上記液晶表示装置では、1 フレーム内で置き換えたドット数をカウントするカウンタ 7 が、そのカウント数を判別部 5 に出力するように設けられている。また、上記液晶表示装置においては、振り分け処理部 6 により生成された、白を含む 4 色の各処理色信号の各輝度レベルを、階調レベルに第二補正により変換する補正部 8 が、前述の液晶パネル 101 での画像表示を鮮明化できるように設けられている。輝度レベルと階調レベルとの関係を示す第二補正は、もとの特性（ $= 2.2 \sim 3$ ）にもどすためのものである。

#### 【0043】

また、上記液晶表示装置では、補正部 8 からの各階調レベルに変換された 4 色の各色信号に対し、それぞれ、液晶パネル 101 の応答特性を改善するオーバーシュート（以下

50

、OSと略記する)駆動するためのOS部を各色信号の立ち上がり部に付加するためのOS回路9が設けられていてもよい。このようにOS部が付加された各色信号は前述の各ソースドライバ103に出力される。

#### 【0044】

次に、上記液晶表示装置を用いた、3色の色信号を4色の色信号に変換する変換方法を示す各工程について、図7および図8に基づいて上記各工程順に説明する。まず、図7に示すように、ある画面、例えばN画面での、各色信号の階調レベルを示すRGBの各色信号1が逆補正部2に入力される(ステップ1、以下、ステップをSと略記する、図8(a)参照)。

#### 【0045】

逆補正部2にて逆補正して輝度レベルを示す各処理色信号を得る(S2、図8(b)参照)。続いて、上記各処理色信号を輝度比算出部3にて、 $L_{min}(R, G, B)$ と、輝度レベルの最大値を示す $L_{max}(R, G, B)$ との比( $t, 0 \leq t \leq 1$ )を算出する(S3)。その後、輝度拡張率算出部4において、上記t値及び前フレームの調整値Cから輝度拡張率Sを算出する(S4)。

#### 【0046】

その次に、振り分け処理部6にて、輝度拡張率Sにより、各処理色信号に対し、それらの中での輝度比率を保ちながら、S倍に拡張(図8(c)参照)する一方、白(W)色の輝度レベルを設定するために、前述の $L_{min}(R, G, B)$ を割り当て、S倍に拡張した各処理色信号から、それぞれ、 $L_{min}(R, G, B)$ 分を差し引く(図8(d)参照)。

#### 【0047】

さらに、振り分け処理部6では、一フレーム内において、そのように演算により得られた4色の各色信号が、輝度レベル1.0(階調レベルでは255)を超えるものについては、輝度レベル1.0に設定する(S5)。本実施の形態においては、一フレームの全白(W)色の輝度レベルを示す $W_{out}$ を一定とするのではなく、それぞれの画素単位にて $W_{out}$ を設定する。

#### 【0048】

一方、カウンタ7は、その超えたドット数Pをカウントして、その結果を判別部5に出力し、判別部5は、前フレームのドット数Pが6144を超えると、調整値Cを低減(例えば0.05)し、前フレームのドット数Pが0のとき、調整値Cを増加(例えば0.05)して、本フレームに適用する調整値Cを決定する(S6)。この決定の際に、調整値Cが1.0を下回るとき、調整値Cを1.0とし、調整値Cが1.4(より好ましくは1.35)を超えるとき、調整値Cを1.4(より好ましくは1.35)に設定する。

#### 【0049】

続いて、補正部8において、このようにして得られた4色の各色信号を輝度レベルから階調レベルに第二補正により変換して、液晶パネル101の駆動ドライバである、各ソースドライバ103に出力される。このとき、変換した各色信号に対しさらに前述のOS部が付加されてもよい。

#### 【0050】

このように本発明に係る液晶表示装置及びその変換方法では、逆補正部2により逆補正された各色信号は、信号レベルと輝度(つまり明るさ)レベルとの関係が、より直線性を具備することになるので、振り分け処理部6による、逆補正された各色信号から振り分け処理して、白を含む4色の各処理色信号を生成したときに、上記各処理色信号での加法混色による画像表示において色相変化を抑制できる。

#### 【0051】

また、上記構成では、色相変化が抑制された上記各処理色信号を、所望する表示部、例えば液晶パネル101での表示特性(すなわち第二特性)に合わせて、補正部8により補正するから、表示画像を鮮明化できる。よって、上記構成は、色相変化を抑制しながら、表示画像の各絵素の輝度を調整できて、上記表示画像を鮮明化できる。

10

20

30

40

50

## 【0052】

(実施の第二形態)

本実施の第二形態では、上記実施の第一形態において、演算により実行されていた前記の逆補正、非線形関数及び第二補正による各信号処理に代えて、図9に示すように、参照により処理するためのルックアップテーブル(LUT)が、R、G、Bの各色信号の各組み合わせに合わせてそれぞれ設けられている。上記LUTの具体例としては、例えば図9に示すように、デュアルポートランダムアクセスメモリ(Dpram)が挙げられる。このようなDpramによるLUTでは、例えば逆補正のとき、赤の色信号を示すRinの入力に対し、参照データRout(逆補正した値)を読み出し出力する。このようなLUTにおいては、処理上、整数しか扱えないのでN倍し、整数として取り出している。

10

## 【0053】

なお、上記組み合わせについては、全ての組み合わせに対して設けてもよいが、上記組み合わせ数より少ない数の複数のブロックに分けて、その設ける組み合わせ数を減らすこともできる。また、逆補正、非線形関数及び第二補正の少なくとも一つをLUTに置き換えてもよい。

## 【0054】

このような実施の第二形態では、その変換方法は、図10に示すように、R、G、Bの各色信号を入力し(S11)、続いて、上記各処理色信号を輝度比算出部3にて、Lmin(R、G、B)と、輝度レベルの最大値を示すLmax(R、G、B)との比(t、0

20

## 【0055】

t-1)を算出する(S12)。その後、上記t値と、前フレームにて選択された上記各LUTの一つとから輝度拡張率Sを算出する(S13)。

## 【0056】

その次に、振り分け処理部6にて、輝度拡張率Sにより、各処理色信号に対し、それらの中での輝度比率を保ちながら、S倍に拡張(図8(c)参照)する一方、白(W)色の輝度レベルを設定するために、前述のLmin(R、G、B)を割り当て、S倍に拡張した各処理色信号から、それぞれ、Lmin(R、G、B)分を差し引く(図8(d)参照)。

## 【0057】

さらに、振り分け処理部6では、一フレーム内において、そのように演算により得られた4色の各色信号が、輝度レベル1.0(階調レベルでは255)を超えるものについては、輝度レベル1.0に設定して、RGBWの各色信号が演算される(S14)。本実施の形態においては、一フレームの全白(W)色の輝度レベルを示すWoutを一定とするのではなく、それぞれの画素単位にてWoutを設定する。

30

## 【0058】

一方、カウンタ7は、その超えたドット数Pをカウントして、その結果を判別部5に出力し、判別部5は、前フレームのドット数Pが6144を超えると、調整値Cを低減(例えば0.05)したことに相当する新たなLUTを選択し、前フレームのドット数Pが0のとき、調整値Cを増加(例えば0.05)したことに相当する別の新たなLUTを選択する(S16)。この決定の際に、調整値Cが1.0を下回るとき、調整値Cを1.0とし、調整値Cが1.4(より好ましくは1.35)を超えると、調整値Cを1.4(より好ましくは1.35)に設定する。なお、本実施の形態では、ドット数Pのカウント数条件を6144としたが、パネル解像度や使用する拡張率設定関数により別の適当な数値を選択してもよい。

40

## 【0059】

続いて、このようにして得られたRGBWの各色信号に対する後の各処理に関しては、前述の実施の第一形態と同様である。

## 【0059】

このように本実施の第二形態に係る液晶表示装置及びその変換方法では、RGBW配列で輝度拡張率Sは1画素の輝度データのLmin/Lmaxの比tをもとにLUTから取

50

り出すものとし、前画面のデータを元に複数のLUTを切り替えるものとする。このような方法で輝度拡張すれば元信号の色相変化を最小限にして輝度UPが可能となる。

【0060】

また、本実施の第一形態では、色相変化が生じない輝度拡張率Sを算出する為には逆補正した後、RGBW出力輝度値を演算し、再び補正する必要があり、この逆補正、補正において、その演算処理するマイクロプロセッサといったLSIに負荷がかかりコストアップの要因であったという問題を生じるが、本実施の第二形態においては、上記問題を回避できる。

【0061】

(実施の第三形態)

本実施の第三形態においては、前記の非線形関数による処理にて参照するルックアップテーブルを複数備え、さらに、前述のコントローラ105は、選択されたルックアップテーブルにより、表示のための輝度を変動させる輝度調整部としても機能するように設定されている。上記調整する輝度は、バックライト輝度であってもよい。

【0062】

上記構成によれば、表示のための輝度を表示画像の各色信号の輝度拡張レベルに合わせて変動させるので、例えば拡張率の低い単色の多い画面ではバックライト輝度を上げて明るくし、拡張率の高い画面ではバックライトの輝度を低下できるので、バックライトの消費電力を低減できる。

【0063】

なお、上記実施の各形態では、表示部として液晶パネルを用いた例を挙げたが、上記の特に限定されるものではなく、表示部としては、加法混色するカラー表示部であればよく、液晶パネル以外に、プラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイといったフラットパネルディスプレイ、CRT (Cathode Ray Tube) といった、いわゆるブラウン管を用いたカラー表示部が挙げられる。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の表示装置は、カラー表示における色相変化を抑制しながら、輝度UPによる画像表示の鮮明化が可能であるので、カラー液晶表示装置といった画像表示の分野に好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施の第一形態に係る液晶表示装置の要部ブロック図である。

【図2】上記液晶表示装置の概略ブロック図である。

【図3】上記液晶表示装置の液晶パネルでの各絵素の配置の一例を示す平面図である。

【図4】上記各絵素の配置における他の例を示す平面図である。

【図5】上記液晶表示装置における、 $L_{min}(R, G, B) / L_{max}(R, G, B)$ の比と、輝度拡張率Sとの非線形な関係と、その関係が変動する範囲とを示すグラフである。

【図6】上記液晶パネルでの階調を示す輝度信号と、表示される輝度レベルとの関係(第二補正)を示すグラフである。

【図7】上記液晶表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】(a)~(e)は、上記液晶表示装置の各ステップでの各色信号の変化をそれぞれ示す各グラフである。

【図9】本発明に係る実施の第二形態の液晶表示装置におけるLUTのブロック図である。

【図10】上記実施の第二形態に係る液晶表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図11】従来の3色の各絵素の配列を示す平面図である。

【符号の説明】

【0066】

10

20

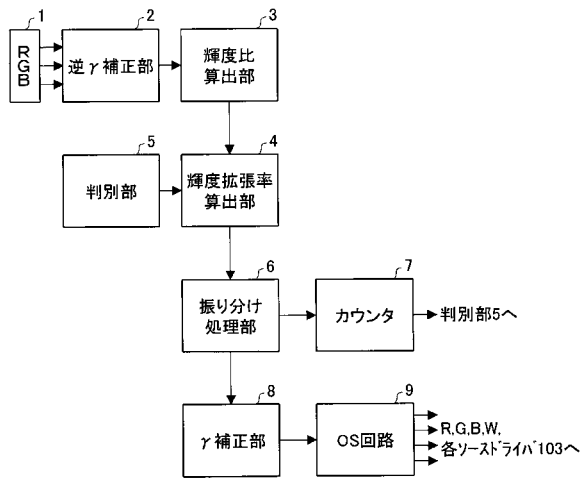
30

40

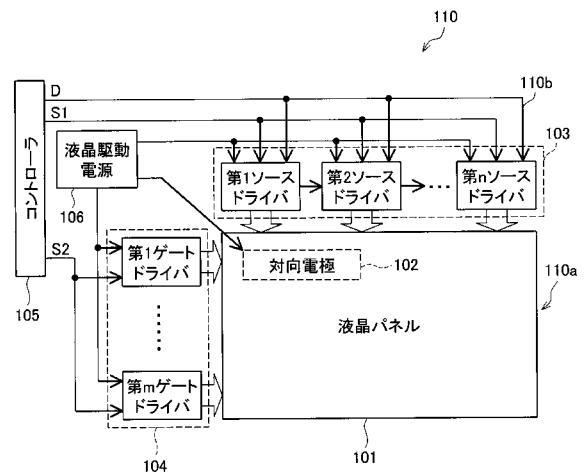
50

- 1 赤、緑、青の各色信号
- 2 逆補正部
- 3 輝度比算出部（分配処理部）
- 4 輝度拡張率算出部（分配処理部）
- 6 振り分け処理部（分配処理部）
- 8 補正部

【 図 1 】



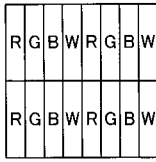
【 図 2 】



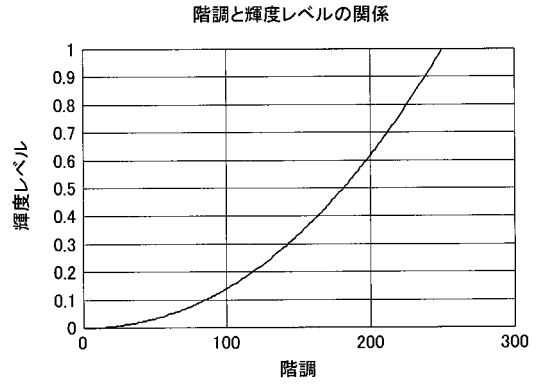
【 図 3 】

R	W	R	W
G	B	G	B
R	W	R	W
G	B	G	B

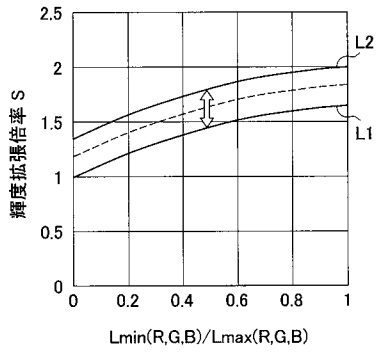
【 図 4 】



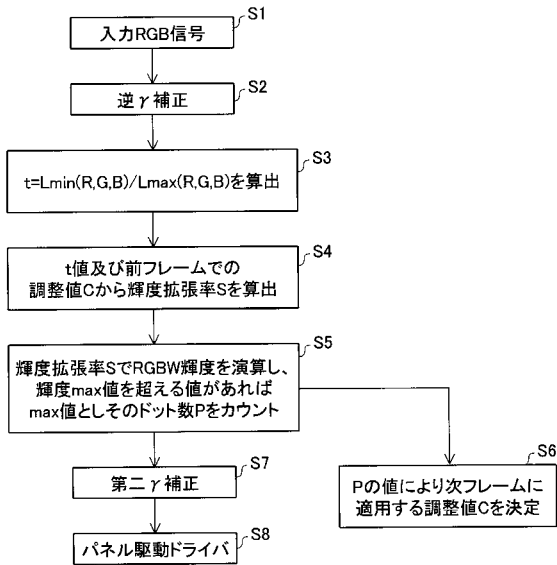
【 図 6 】



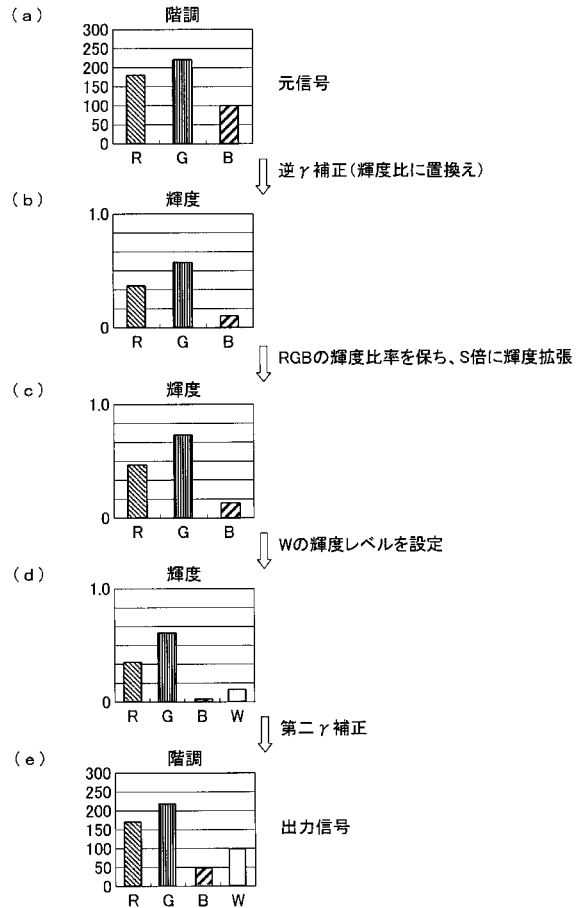
【 図 5 】



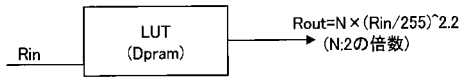
【 図 7 】



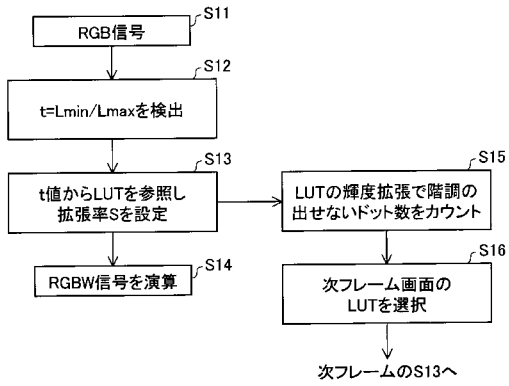
【 図 8 】



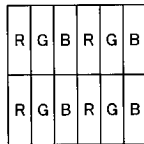
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 9 G</b>	<b>5/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q	
<b>H 0 4 N</b>	<b>9/69</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20	6 4 2 D	
<b>G 0 9 G</b>	<b>5/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20	6 4 2 E	
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 K	
			G 0 9 G	3/20	6 5 0 M	
			G 0 9 G	3/34	J	
			G 0 9 G	5/02	B	
			G 0 9 G	5/02	C	
			G 0 9 G	5/06		
			H 0 4 N	9/69		
			G 0 9 G	5/36	5 2 0 A	

F ターム(参考)	2H093	NA16	NA51	NA61	NB01	NB07	NB11	NC10	NC12	NC13	NC14
		NC15	NC16	NC21	NC24	NC26	NC34	NC42	ND03	ND08	ND17
		ND32	NE06	NH18							
5C006	AA16	AA22	AF06	AF11	AF23	AF25	AF43	AF44	AF45	AF46	
	AF52	AF69	AF83	AF84	AF85	BB16	BB21	BB29	BC12	BC16	
	BC24	BF04	BF09	BF22	BF24	EA01	FA14	FA15	FA16	FA47	
	FA54	FA56									
5C066	AA03	CA05	EC05	GA01	KE09						
5C080	AA06	AA10	BB05	CC03	DD03	DD08	DD26	EE29	FF11	JJ02	
	JJ05	JJ06	JJ07	KK02	KK04						
5C082	AA01	BA20	BA35	BB16	BB51	BD01	BD02	CA12	CA81	CA84	
	CA85	CB01	DA71	EA17	MM02	MM10					

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008026339A</a>	公开(公告)日	2008-02-07
申请号	JP2004374879	申请日	2004-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	片上正幸		
发明人	片上 正幸		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G5/02 G09G5/06 H04N9/69 G09G5/36		
CPC分类号	H04N9/30 G09G3/2074 G09G3/3611 G09G2300/0443		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.535 G02F1/133.550 G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.D G09G3/20.642.E G09G3/20.642.K G09G3/20.650.M G09G3/34.J G09G5/02.B G09G5/02.C G09G5/06 H04N9/69 G09G5/36.520.A		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NB01 2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC15 2H093/NC16 2H093/NC21 2H093/NC24 2H093/NC26 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/ND03 2H093/ND08 2H093/ND17 2H093/ND32 2H093/NE06 2H093/NH18 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF06 5C006/AF11 5C006/AF23 5C006/AF25 5C006/AF43 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF52 5C006/AF69 5C006/AF83 5C006/AF84 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BB21 5C006/BB29 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BC24 5C006/BF04 5C006/BF09 5C006/BF22 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA14 5C006/FA15 5C006/FA16 5C006/FA47 5C006/FA54 5C006/FA56 5C066/AA03 5C066/CA05 5C066/EC05 5C066/GA01 5C066/KE09 5C080/AA06 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD08 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK04 5C082/AA01 5C082/BA20 5C082/BA35 5C082/BB16 5C082/BB51 5C082/BD01 5C082/BD02 5C082/CA12 5C082/CA81 5C082/CA84 5C082/CA85 5C082/CB01 5C082/DA71 5C082/EA17 5C082/MM02 5C082/MM10 2H193/ZA04 2H193/ZD21 2H193/ZE01 2H193/ZF22 2H193/ZF36 5C182/AA02 5C182/AA03 5C182/BC03 5C182/CA01 5C182/CA12 5C182/CA38 5C182/DA05 5C182/DA14 5C182/DA18 5C182/DA53 5C182/DA66		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种诸如彩色液晶显示装置的显示装置，因为可以通过在抑制彩色显示的色调变化的同时通过增加亮度来使图像显示清晰。排列成矩阵的多个像素形成R（红色）像素，G（绿色）像素，B（蓝色）像素和W（白色）像素的四个彩色像素。为每个做准备。提供了用于对输入的颜色信号1进行反 $\gamma$ 校正的反 $\gamma$ 校正单元2。从经逆 $\gamma$ 校正的颜色信号执行分布处理以生成包括白色的四种颜色的每个处理后的颜色信号，并且分布用于输出的亮度比计算单元3，亮度扩展率计算单元4和分布处理单元6。作为处理单元提供。设置了 $\gamma$ 校正单元8，该 $\gamma$ 校正单元8输出针对四个处理后的颜色信号的经 $\gamma$ 校正的信号。[选型图]图1

