

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成22年8月12日 (2010.8.12)

【公開番号】特開2009-86278(P2009-86278A)

【公開日】平成21年4月23日 (2009.4.23)

【年通号数】公開・登録公報2009-016

【出願番号】特願2007-255799(P2007-255799)

【国際特許分類】

G 0 9 G 3/36 (2006.01)

G 0 2 F 1/133 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

【F I】

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133 5 0 5

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

G 0 9 G 3/20 6 1 2 U

G 0 9 G 3/20 6 5 0 M

G 0 9 G 3/20 6 4 2 L

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月29日 (2010.6.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三原色及び白の 4 色の複数の画素が交互にマトリックス状に配列させて形成され、互いに隣合う前記三原色及び白の各色 1 つずつの 4 つの画素を 1 単位とする複数の表示要素によりカラー画像を表示する液晶表示素子の駆動方法において、

入力された三原色の階調データに基づいて、

前記三原色及び白の 4 色の画素それぞれの最大階調輝度に対するこれらの画素を駆動するための駆動階調データに対応する輝度の割合を輝度率、

前記複数の表示要素毎の前記三原色の画素相互の前記輝度率の差の絶対値のうちの最大値を最大輝度率差とすると、

前記複数の表示要素毎の前記三原色及び白の 4 色の画素の前記輝度率がそれぞれ、前記三原色の画素それぞれの前記輝度率に、前記白色画素の特性に応じて予め定めた任意の値の設定輝度率の前記最大輝度率差に相当する階調数以外の階調数に対応する割合の輝度率を加算して得られる値に、1 画面のカラー画像を表示するための 1 フレームにおける全ての表示要素の前記最大輝度率差に応じて定められる係数を乗じ、且つ前記白色画素の前記輝度率を差し引いた値となるように、前記複数の表示要素毎の三原色及び白の 4 色の階調値を設定し、これらの階調値の駆動階調データにそれぞれ対応した前記 4 色のデータ信号を前記複数の表示要素の三原色及び白の 4 色の画素にそれぞれ供給することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 2】

1 フレームにおける全ての表示要素の最大輝度率差に応じて定められる係数は、前記全ての表示要素それぞれの最大輝度率差のうちの最も大きい値に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 3】

赤、緑、青及び白の 4 色の複数の画素が交互にマトリックス状に配列させて形成され、互いに隣合う前記赤、緑、青及び白の各色 1 つずつの 4 つの画素を 1 単位とする複数の表示要素によりカラー画像を表示する液晶表示素子の駆動方法において、

入力された赤、緑、青の 3 色の階調データに基づいて、

前記赤、緑、青及び白の 4 色の画素それぞれの最大階調輝度を L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} 、 L_{maxW} 、

前記赤、緑、青の 3 色の画素それぞれの前記入力された赤、緑、青の 3 色の階調データに対応する輝度を入力データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、

前記赤、緑、青の 3 色の画素それぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} に対する前記入力データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B の割合 L_R / L_{maxR} 、 L_G / L_{maxG} 、 L_B / L_{maxB} をそれぞれ入力データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、

前記複数の表示要素毎の前記赤、緑、青の 3 色の画素相互の前記入力データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B の差の絶対値 $|R_R - R_G|$ 、 $|R_G - R_B|$ 、 $|R_B - R_R|$ のうちの最大値を最大輝度率差 d_{max} 、

1 画面のカラー画像を表示するための 1 フレームにおける全ての表示要素それぞれの前記最大輝度率差 d_{max} のうちの最も大きい値を d_{maxALL} 、

前記赤、緑、青及び白の 4 色の画素それぞれのこれらの画素を駆動するための駆動階調データに対応する輝度を駆動データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、 L_W 、

前記赤、緑、青及び白の 4 色の画素それぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} 、 L_{maxW} に対する前記駆動データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、 L_W の割合 L_R / L_{maxR} 、 L_G / L_{maxG} 、 L_B / L_{maxB} 、 L_W / L_{maxW} をそれぞれ駆動データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W とするとき、

前記駆動データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W が、

$$R_R = R_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_G = R_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_B = R_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

ただし、

t_1 は、 $0 \leq t_1 \leq L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$ の範囲の任意の設定値、

t_2 は、 $1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}] \{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1)$ のとき、

$t_2 = 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}]$ に設定され、

$\{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1) < 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}]$ のとき、

$t_2 = \{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1)$ に設定される係数、

を満足する階調値の前記複数の表示要素毎の赤、緑、青及び白の 4 色の駆動階調データを生成し、これらの駆動階調データにそれぞれ対応した前記 4 色のデータ信号を前記複数の表示要素の赤、緑、青及び白の 4 色の画素にそれぞれ供給することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 4】

前記液晶表示素子は、赤、緑、青及び白の 4 色の画素それぞれの輝度がこれらの画素を駆動するための駆動階調データの階調値に比例する特性を有しており、

複数の表示要素毎の赤、緑、青及び白の 4 色の駆動階調データは、

入力された赤、緑、青の 3 色の階調データの階調値を D_R 、 D_G 、 D_B 、前記赤、緑、

青及び白の４色の駆動階調データの階調値を D_R , D_G , D_B , D_W とするとき、

D_R は $D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C$ を整数化した値

D_G は $D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C$ を整数化した値

D_B は $D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C$ を整数化した値

D_W は C を整数化した値

ただし、 C は、 $D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$, $D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$, $D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$ のうちの最も小さい値を D_{2min} とするとき、前記 D_{2min} が最大階調未満の場合はその値 D_{2min} を整数化した値、前記 D_{2min} が最大階調以上の場合は前記最大階調の値とする、の階調値にそれぞれ設定されることを特徴とする請求項３に記載の液晶表示素子の駆動方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

この発明は、三原色及び白の４色の画素により１つの表示要素を構成した液晶表示素子を色再現を良く表示させることができる駆動方法を提供することを目的としたものである。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１１】

この発明の請求項１に記載の液晶表示素子の駆動方法は、

三原色及び白の４色の複数の画素が交互にマトリクス状に配列させて形成され、互いに隣合う前記三原色及び白の各色１つずつの４つの画素を１単位とする複数の表示要素によりカラー画像を表示する液晶表示素子の駆動方法において、

入力された三原色の階調データに基づいて、

前記三原色及び白の４色の画素それぞれの最大階調輝度に対するこれらの画素を駆動するための駆動階調データに対応する輝度の割合を輝度率、

前記複数の表示要素毎の前記三原色の画素相互の前記輝度率の差の絶対値のうちの最大値を最大輝度率差とするとき、

前記複数の表示要素毎の前記三原色及び白の４色の画素の前記輝度率がそれぞれ、前記三原色の画素それぞれの前記輝度率に、前記白色画素の特性に応じて予め定めた任意の値の設定輝度率の前記最大輝度率差に相当する階調数以外の階調数に対応する割合の輝度率を加算して得られる値に、１画面のカラー画像を表示するための１フレームにおける全ての表示要素の前記最大輝度率差に応じて定められる係数を乗じ、且つ前記白色画素の前記輝度率を差し引いた値となるように、前記複数の表示要素毎の三原色及び白の４色の階調値を設定し、これらの階調値の駆動階調データにそれぞれ対応した前記４色のデータ信号を前記複数の表示要素の三原色及び白の４色の画素にそれぞれ供給することを特徴とする。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

この発明の請求項3に記載の液晶表示素子の駆動方法は、

赤、緑、青及び白の4色の複数の画素が交互にマトリックス状に配列させて形成され、互いに隣合う前記赤、緑、青及び白の各色1つずつの4つの画素を1単位とする複数の表示要素によりカラー画像を表示する液晶表示素子の駆動方法において、

入力された赤、緑、青の3色の階調データに基づいて、

前記赤、緑、青及び白の4色の画素それぞれの最大階調輝度を L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} 、 L_{maxW} 、

前記赤、緑、青の3色の画素それぞれの前記入力された赤、緑、青の3色の階調データに対応する輝度を入力データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、

前記赤、緑、青の3色の画素それぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} に対する前記入力データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B の割合 L_R/L_{maxR} 、 L_G/L_{maxG} 、 L_B/L_{maxB} をそれぞれ入力データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、

前記複数の表示要素毎の前記赤、緑、青の3色の画素相互の前記入力データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B の差の絶対値 $|R_R - R_G|$ 、 $|R_G - R_B|$ 、 $|R_B - R_R|$ のうちの最大値を最大輝度率差 d_{max} 、

1画面のカラー画像を表示するための1フレームにおける全ての表示要素それぞれの前記最大輝度率差 d_{max} のうちの最も大きい値を d_{maxALL} 、

前記赤、緑、青及び白の4色の画素それぞれのこれらの画素を駆動するための駆動階調データに対応する輝度を駆動データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、 L_W 、

前記赤、緑、青及び白の4色の画素それぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} 、 L_{maxG} 、 L_{maxB} 、 L_{maxW} に対する前記駆動データ対応輝度 L_R 、 L_G 、 L_B 、 L_W の割合 L_R/L_{maxR} 、 L_G/L_{maxG} 、 L_B/L_{maxB} 、 L_W/L_{maxW} をそれぞれ駆動データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W とするとき、

前記駆動データ対応輝度率 R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W が、

$$R_R = R_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_G = R_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_B = R_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

ただし、

t_1 は、 $0 \leq t_1 \leq L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$ の範囲の任意の設定値、

t_2 は、 $1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}] \{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1)$ のとき、

$t_2 = 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}]$ に設定され、

$\{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1) < 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}]$ のとき、

$t_2 = \{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1)$ に設定される係数、

を満足する階調値の前記複数の表示要素毎の赤、緑、青及び白の4色の駆動階調データを生成し、これらの駆動階調データにそれぞれ対応した前記4色のデータ信号を前記複数の表示要素の赤、緑、青及び白の4色の画素にそれぞれ供給することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

図 1 は液晶表示装置の構成図であり、この液晶表示装置は、加法混色における赤、緑、青の三原色及び白の 4 色の複数の画素 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B , 1 3 W (図 2 参照) が交互にマトリックス状に配列させて形成された液晶表示素子 1 と、入力された前記三原色 (赤、緑、青の 3 色) の階調データに基づいて赤、緑、青及び白の 4 色の階調データを生成し、4 つの各画素を備えた前記液晶表示素子 1 を駆動する駆動手段 1 5 と、 により構成されている。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 7 】

図 2 は前記液晶表示素子 1 の一部分の断面図であり、この液晶表示素子 1 は、予め定めた間隙を設けて対向配置された一对の透明基板 2 , 3 と、これらの基板 2 , 3 間の間隙に封入された液晶層 4 と、前記一对の基板 2 , 3 の一方、例えば観察側 (図において上側) とは反対側の基板 2 の内面に、行方向 (画面の左右方向) 及び列方向 (画面の上下方向) にマトリックス状に配列させて形成された複数の透明な画素電極 5 と、他方の基板、つまり観察側の基板 3 の内面に、前記複数の画素電極 5 の配列領域に対応させて形成された一枚膜状の透明な対向電極 6 と、前記一对の基板 2 , 3 の外面にそれぞれ配置された一对の偏光板 1 1 , 1 2 とからなっている。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 9 】

この液晶表示素子 1 は、その観察側とは反対側に配置された図示しない面光源から照射された光の透過率を制御して画像を表示するものであり、前記複数の画素電極 5 と前記対向電極 6 とが互いに対向する領域により、前記データ信号の供給、つまり前記電極 5 , 6 間への前記データ信号に対応した電圧の印加により前記液晶層 4 の液晶分子の配向状態を変化させて光の透過率を制御する複数の画素 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B , 1 3 W が形成されている。

【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 4 】

この液晶表示素子 1 は、前記液晶層 4 の液晶分子をツイスト配向させた T N または S T N 型、液晶分子を基板 2 , 3 面に対して垂直に配向させた垂直配向型、液晶分子をツイストさせることなく基板 2 , 3 面に対して平行に配向させた水平配向型、液晶分子をベンド配向させるベンド配向型のいずれか、あるいは強誘電性または反強誘電性液晶表示素子であり、前記一对の偏光板 1 1 , 1 2 は、それぞれの透過軸の向きを、各画素 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B , 1 3 W の電極 5 , 6 間に電圧を印加しないときの表示が黒または白になるように設定して配置されている。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 3 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【補正の内容】

【0036】

前記映像信号は、表示する画像に対応した同期信号と、1つの表示要素それぞれに対応した表示色を定義する赤、緑、青の3色の階調データとを含む信号であり、前記コントローラ20に入力される。前記コントローラ20は、前記映像信号から、前記同期信号等を分離して前記走査駆動回路16とデータ駆動回路17とに供給し、また前記赤、緑、青の3色の階調データを前記演算部18に供給し、これらの回路の動作を制御する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

そこで、この駆動方法においては、前記入力された赤、緑、青の3色の階調データに基づいて、

上述したように前記赤、緑、青及び白の4色の画素13R, 13G, 13B, 13Wそれぞれの最大階調輝度を L_{maxR} , L_{maxG} , L_{maxB} , L_{maxW} 、

前記赤、緑、青の3色の画素13R, 13G, 13Bそれぞれの前記入力された赤、緑、青の3色の階調データに対応する輝度を入力データ対応輝度 L_R , L_G , L_B 、

前記赤、緑、青の3色の画素13R, 13G, 13Bそれぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} , L_{maxG} , L_{maxB} に対する前記入力データ対応輝度 L_R , L_G , L_B の割合 L_R / L_{maxR} , L_G / L_{maxG} , L_B / L_{maxB} をそれぞれ入力データ対応輝度率 R_R , R_G , R_B 、

前記複数の表示要素14毎の前記赤、緑、青の3色の画素13R, 13G, 13B相互の前記入力データ対応輝度率 R_R , R_G , R_B の差の絶対値 $|R_R - R_G|$, $|R_G - R_B|$, $|R_B - R_R|$ のうちの最大値を最大輝度率差 d_{max} 、

1画面のカラー画像を表示するための1フレームにおける全ての表示要素14それぞれの前記最大輝度率差 d_{max} のうちの最も大きい値を d_{maxALL} 、

前記赤、緑、青及び白の4色の画素13R, 13G, 13B, 13Wそれぞれのこれらの画素を駆動するための駆動階調データに対応する輝度を駆動データ対応輝度 L_R , L_G , L_B , L_W 、

前記赤、緑、青及び白の4色の画素13R, 13G, 13B, 13Wそれぞれの前記最大階調輝度 L_{maxR} , L_{maxG} , L_{maxB} , L_{maxW} に対する前記駆動データ対応輝度 L_R , L_G , L_B , L_W の割合 L_R / L_{maxR} , L_G / L_{maxG} , L_B / L_{maxB} , L_W / L_{maxW} をそれぞれ駆動データ対応輝度率 R_R , R_G , R_B , R_W とすると、

前記駆動データ対応輝度率 R_R , R_G , R_B , R_W が、

$$R_R = R_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_G = R_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

$$R_B = R_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - R_W \cdot L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$$

ただし、

t_1 は、 $0 \leq t_1 \leq L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB})$ の範囲の任意の設定値、

t_2 は、 $1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}] \{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1)$ のとき、

$t_2 = 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{maxALL}) \} d_{maxALL}]$ に設定され、
 $\{ 1 + L_{maxW} / (L_{maxR} + L_{maxG} + L_{maxB}) \} / (1 + t_1) < 1 /$

$[\{ 1 + t_1 (1 - d_{max A L L}) \} d_{max A L L}]$ のとき、
 $t_2 = \{ 1 + L_{max W} / (L_{max R} + L_{max G} + L_{max B}) \} / (1 + t_1)$
) に設定される係数、
 を満足する階調値に設定された前記複数の表示要素 14 毎の赤、緑、青及び白の 4 色の駆動階調データを生成する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

このように、この駆動方法は、前記入力された赤、緑、青の 3 色の階調データに基づいて、前記複数の表示要素 14 毎の赤、緑、青及び白の 4 色の画素 13R, 13G, 13B, 13W の駆動データ対応輝度率 R_R, R_G, R_B, R_W がそれぞれ、前記赤、緑、青の 3 色の画素 13R, 13G, 13B それぞれの駆動データ対応輝度率 R_R, R_G, R_B に、前記白色画素 13W の特性に応じて予め定めた任意の値の設定輝度率 t_1 の前記最大輝度率差 d_{max} に相当する階調数以外の階調数に対応する割合の輝度率を加算して得られる値に、1 フレームにおける全ての表示要素 14 それぞれの前記最大輝度率差 d_{max} のうちの最も大きい値 $d_{max A L L}$ に応じて設定される係数を乗じ、且つ前記白色画素 13W の駆動データ対応輝度率 R_W を差し引いた値となるように、前記複数の表示要素 14 毎の赤、緑、青及び白の 4 色の階調データを設定し、これらの駆動階調データにそれぞれ対応した前記 4 色のデータ信号を前記複数の表示要素 14 の赤、緑、青及び白の 4 色の画素 13R, 13G, 13B, 13W にそれぞれ供給するようにしたものである。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

このように本駆動方法は、前記入力された赤、緑、青の 3 色の階調データに基づいて、前記複数の表示要素 14 毎の赤、緑、青及び白の 4 色の画素 13R, 13G, 13B, 13W の駆動データ対応輝度率 R_R, R_G, R_B, R_W がそれぞれ、前記赤、緑、青の 3 色の画素 13R, 13G, 13B それぞれの駆動データ対応輝度率 R_R, R_G, R_B に、前記白色画素 13W の特性に応じて予め定めた任意の値の設定輝度率 t_1 の前記最大輝度率差 d_{max} に相当する階調数以外の階調数に対応する割合の輝度率を加算して得られる値に、1 画面のカラー画像を表示するための 1 フレームにおける全ての表示要素 14 の前記最大輝度率差 d_{max} に応じて定められる係数を乗じ、且つ前記白色画素 13W の駆動データ対応輝度率 R_W を差し引いた値となるように、前記複数の表示要素 14 毎の赤、緑、青及び白の 4 色の階調データの階調値を定めているため、前記先願の駆動方法に比べて、白表示の輝度をさらに高くすることができる。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

本駆動方法において、前記入力された赤、緑、青の 3 色の階調データの最大階調値が 3 である場合、前記 $D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2, D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2, D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$ のうちの最も小さい値 D_{2min}

に対応した係数 C は、前記 $D_{2 \text{ min}}$ が 63 未満であるときは $C = D_{2 \text{ min}}$ とし、前記 $D_{2 \text{ min}}$ が 63 以上のときは $C = 63$ とした。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

これに対して本駆動方法では、 $t_1 = 0.5$ 、 $d_{\text{max A L L}} = 0.76$ とすると、
 $1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max A L L}}) \} d_{\text{max A L L}}]$
 $= 1 / [\{ 1 + 0.5 (1 - 0.76) \} 0.76] = 1.17$
 $\{ 1 + L_{\text{max W}} / (L_{\text{max R}} + L_{\text{max G}} + L_{\text{max B}}) \} / (1 + t_1)$
 $= (1 + 1) / (1 + 0.5) = 1.33$

であり、したがって、

$$1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max A L L}}) \} d_{\text{max A L L}}]$$

$$\{ 1 + L_{\text{max W}} / (L_{\text{max R}} + L_{\text{max G}} + L_{\text{max B}}) \}$$

であるため、

$$t_2 = 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max A L L}}) \} d_{\text{max A L L}}] = 1.17$$

になる。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

この中間色表示の色度は、前記 3 色画素表示素子における、1 つの表示要素の赤、緑、青の 3 色の画素に、赤、緑、青の階調値がそれぞれ 55, 31, 7 の 3 色の階調データに対応したデータ信号を供給したときの前記表示要素の表示の色度と同じであり、また、この中間色表示の輝度 (58 cd/m^2) は、この比較例の駆動方法による前記白表示の輝度 (151 cd/m^2) の約 39% である。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

これに対して本駆動方法では、 $t_1 = 0.5$ 、 $d_{\text{max A L L}} = 0.76$ とすると、上記のように $t_2 = 1.17$ であるため、 $d_{\text{max}} = 48 / 63$ のときは、

$$D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max}}) \} t_2$$

$$= 55 \{ 1 + 0.5 (1 - 48 / 63) \} 1.17 = 72.19$$

$$D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max}}) \} t_2$$

$$= 31 \{ 1 + 0.5 (1 - 48 / 63) \} 1.17 = 40.69$$

$$D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max}}) \} t_2$$

$$= 7 \{ 1 + 0.5 (1 - 48 / 63) \} 1.17 = 9.19$$

$$D_{2 \text{ min}} = 9.19$$

$$C = 9.19$$

であり、

$$D_R = D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max}}) \} t_2 - C = 72.19 - 9.19 = 63.00$$

$$D_G = D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{\text{max}}) \} t_2 - C = 40.69 - 9.19 = 31.50$$

5 0

$$D_B = D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 9.19 - 9.19 = 0$$

となるため、

$$D_R = 63$$

$$D_G = 32$$

$$D_B = 0$$

$$D_W = 9$$

となり、輝度が 68 cd/m^2 の中間色表示が得られる。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

この中間色表示の色度は、前記比較例の駆動方法による色度と同じであり、したがって、前記3色画素表示素子における、1つの表示要素の赤、緑、青の3色の画素に、赤、緑、青の階調値がそれぞれ55, 31, 7の3色の階調データに対応したデータ信号を供給したときの前記表示要素の表示の色度と同じである。また、この中間色表示の輝度 (68 cd/m^2) は、本駆動方法による前記白表示の輝度 (176 cd/m^2) の約39%であり、前記比較例の駆動方法による前記白表示と中間色表示との輝度比と同等である。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

この中間色表示の色度は、前記3色画素表示素子における、1つの表示要素の赤、緑、青の3色の画素に、赤、緑、青の階調値がそれぞれ47, 31, 15の3色の階調データに対応したデータ信号を供給したときの前記表示要素の表示の色度と同じであり、また、この中間色表示の輝度 (64 cd/m^2) は、この比較例の駆動方法による前記白表示の輝度 (151 cd/m^2) の約42%である。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

これに対して本駆動方法では、 $t_1 = 0.5$ 、 $d_{max_ALL} = 0.76$ とすると、上記のように $t_2 = 1.17$ であるため、 $d_{max} = 32/63$ のときは、

$$\begin{aligned} D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 \\ = 47 \{ 1 + 0.5 (1 - 32/63) \} 1.17 = 68.69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 \\ = 31 \{ 1 + 0.5 (1 - 32/63) \} 1.17 = 45.30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 \\ = 15 \{ 1 + 0.5 (1 - 32/63) \} 1.17 = 21.92 \end{aligned}$$

$$D_{2min} = 21.92$$

$$C = 21.92$$

であり、

$$D_R = D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 68.69 - 21.92 = 46.77$$

$$D_G = D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 45.30 - 21.92 = 23.38$$

$$D_B = D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 21.92 - 21.92 = 0$$

となるため、

$$D_R = 47$$

$$D_G = 23$$

$$D_B = 0$$

$$D_W = 22$$

となり、輝度が 74 cd/m^2 の中間色表示が得られる。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

この中間色表示の色度は、前記比較例の駆動方法による色度と同じであり、したがって、前記3色画素表示素子における、1つの表示要素の赤、緑、青の3色の画素に、赤、緑、青の階調値がそれぞれ47, 31, 15の3色の階調データに対応したデータ信号を供給したときの前記表示要素の表示の色度と同じである。また、この中間色表示の輝度 (74 cd/m^2) は、本駆動方法による前記白表示の輝度 (176 cd/m^2) の約42%であり、前記比較例の駆動方法による赤、緑、青の3色の階調データの階調値 D_R , D_G , D_B が、 $D_R = 47$, $D_G = 31$, $D_B = 15$ のときの白表示と中間色表示との輝度比と同等である。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

これに対して本駆動方法では、 $t_1 = 0.5$ 、 $d_{max \text{ ALL}} = 1.00$ とすると、

$$1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{max \text{ ALL}}) \} d_{max \text{ ALL}}]$$

$$= 1 / [\{ 1 + 0.5 (1 - 1) \} 1.00] = 1.00$$

$$\{ 1 + L_{max \text{ W}} / (L_{max \text{ R}} + L_{max \text{ G}} + L_{max \text{ B}}) \} / (1 + t_1)$$

$$= (1 + 1) / (1 + 0.5) = 1.33$$

であり、したがって、

$$1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{max \text{ ALL}}) \} d_{max \text{ ALL}}]$$

$$\{ 1 + L_{max \text{ W}} / (L_{max \text{ R}} + L_{max \text{ G}} + L_{max \text{ B}}) \} / (1 + t_1)$$

であるため、

$$t_2 = 1 / [\{ 1 + t_1 (1 - d_{max \text{ ALL}}) \} d_{max \text{ ALL}}] = 1.00$$

になる。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

そして、 $d_{max} = 1$ のときは、

$$D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$$

$$= 63 \{ 1 + 0.5 (1 - 1) \} 1.00 = 63.00$$

$$D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$$

$$= 0 \{ 1 + 0.5 (1 - 1) \} 1.00 = 0$$

$$D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2$$

$$= 0 \{ 1 + 0.5 (1 - 1) \} 1.17 = 0$$

$$D_{2min} = 0$$

$$C = 0$$

であり、

$$D_R = D_R \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 63$$

$$D_G = D_G \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 0$$

$$D_B = D_B \{ 1 + t_1 (1 - d_{max}) \} t_2 - C = 0$$

となるため、

$$D_R = 63$$

$$D_G = 0$$

$$D_B = 0$$

$$D_W = 0$$

となり、輝度が $22cd/m^2$ の赤色の原色表示が得られる。この原色表示の輝度は、前記比較例の駆動方法による原色表示の輝度と同じである。

【手続補正 23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

このように、本駆動方法によれば、入力された赤、緑、青の3色の階調データの階調値が互いに異なるときの前記表示要素14の中間色表示の色度が、前記3色画素表示素子と同じであるため、各表示要素14に、前記赤、緑、青の3色の階調データにより定められた中間色を色ずれ無く表示させ、色再現性の良いカラー画像を表示することができる。

【手続補正 24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

しかも、本駆動方法によれば、前記白表示と中間色表示との輝度比が、前記比較例の駆動方法による白表示と中間色表示との輝度比と同じであるため、前記比較例の駆動方法に比べて中間色表示の輝度も高くすることができる。

【手続補正 25】

【補正対象書類名】図面

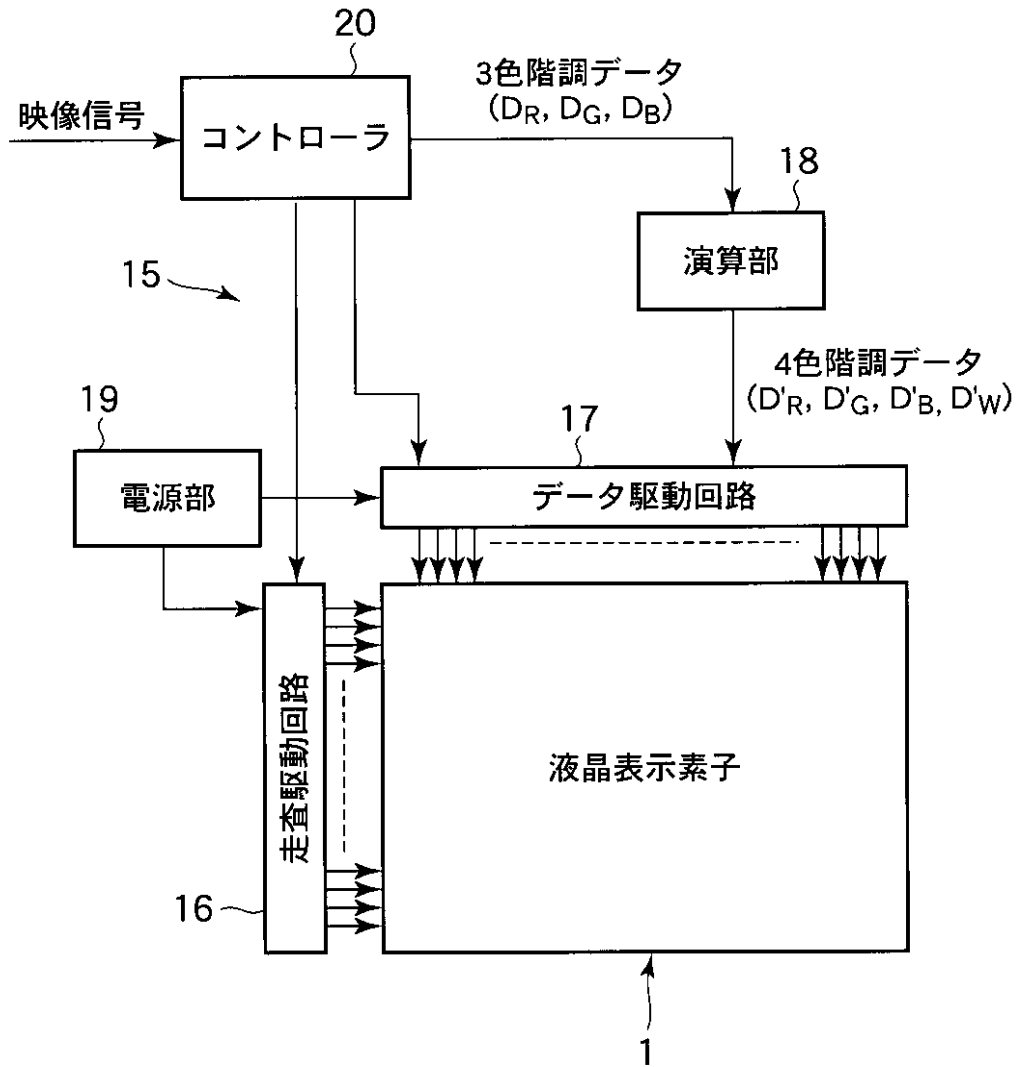
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

図 1



【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】図面

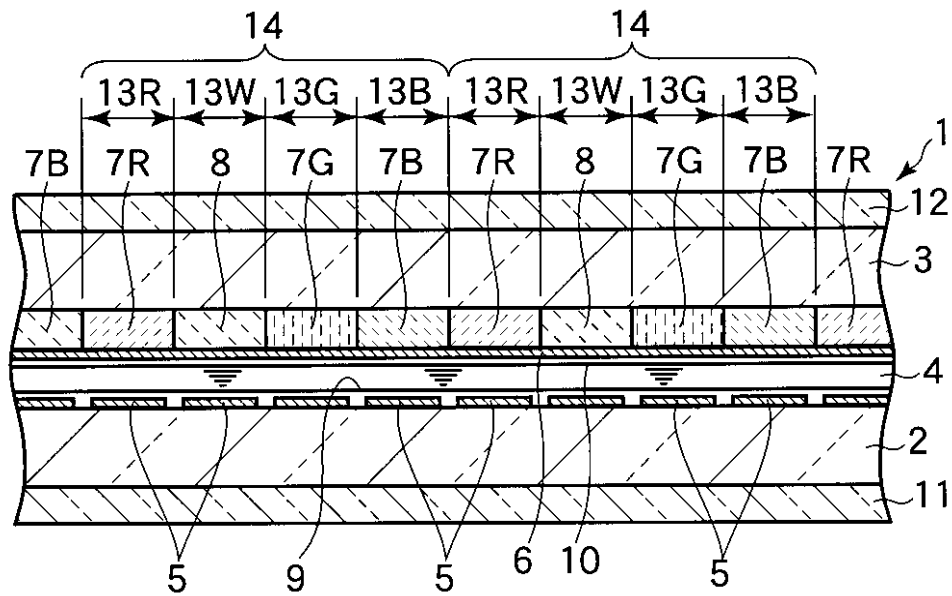
【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

図 2



【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7】

図 7

