

(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2009-251077

(P2009-251077A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642L	2H191
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 650M	2H193
G02F 1/1335 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C006
	G09G 3/20 611A	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-95733 (P2008-95733)
 (22) 出願日 平成20年4月2日 (2008.4.2)

(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2番22号
 (74) 代理人 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (72) 発明者 中西 一浩
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 資光
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA57 NA61 NC10 NC12
 NC13 NC14 NC22 NC34 NC35
 NC49 ND02 ND17 ND24 NE06
 NH18

最終頁に続く

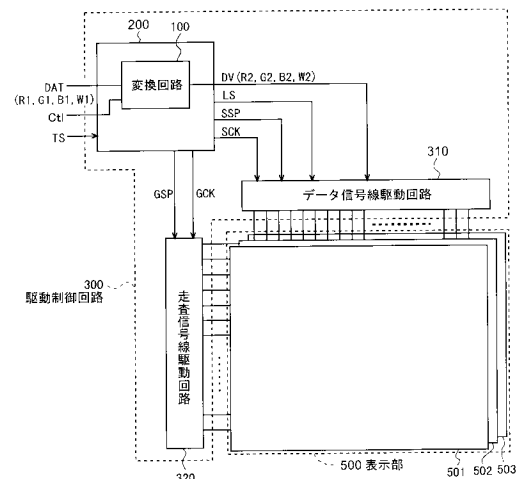
(54) 【発明の名称】 カラー表示装置の駆動制御回路および駆動制御方法

(57) 【要約】

【課題】多原色構成の表示パネルの高い表現能力を十分に利用し、外部環境や、表示内容、用途等に応じて質の高いカラー画像を表示できる表示装置の駆動制御回路を提供する。

【解決手段】カラー液晶表示装置において、表示すべきカラー画像を表す原色信号のレベルを調整するための変換回路100が設けられている。この変換回路100は、カラー画像表示のためのデータ信号DVとして赤、緑、青、白の原色信号R1、G1、B1、W1を受け取り、そのうちの白の原色信号W1に基づき、これらの原色信号R1、G1、B1、W1のレベルを調整し、調整後の原色信号R2、G2、B2、W2を出力する。表示部500は、それらの出力原色信号R2、G2、B2、W2に基づき駆動されてカラー画像を表示する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

4 原色以上の多原色に基づくカラー画像を表示するカラー表示装置において当該カラー画像が表示されるように表示部を駆動するための駆動制御回路であって、

前記多原色に基づくカラー画像を表す第 1 の原色信号を受け取り、前記多原色における少なくとも 1 つの原色であって他の複数の原色の加法混色により得られる原色の信号レベルおよび当該他の複数の原色の信号レベルのうち一方の信号レベルが他方の信号レベルに応じて変更されるように、前記第 1 の原色信号を前記多原色に基づくカラー画像を表す第 2 の原色信号に変換する変換回路と、

前記表示部を駆動するための駆動信号を前記変換回路により得られる第 2 の原色信号に基づき生成し前記表示部に供給する駆動回路と、
を備えることを特徴とする、駆動制御回路。

10

【請求項 2】

前記多原色は、赤、緑、青、白からなり、

前記変換回路は、赤、緑、青のそれぞれの原色の信号レベルが白の信号レベルに応じて変更されるように前記第 1 の原色信号を前記第 2 の原色信号に変換することを特徴とする、請求項 1 に記載の駆動制御回路。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の駆動制御回路を備えることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 4】

20

前記表示部は、カラー画像を表示するための複数の画素形成部を有する液晶パネルを含み、

各画素形成部は、前記多原色の光の透過量をそれぞれ制御するための所定数の副画素形成部からなり、

前記駆動回路は、前記駆動信号を前記液晶パネルに供給することにより前記多原色に基づくカラー画像を前記表示部に表示させることを特徴とする、請求項 3 に記載のカラー表示装置。

【請求項 5】

前記多原色は、赤、緑、青、白からなり、

各画素形成部は、赤色光の透過量を制御するための R 副画素形成部と、緑色光の透過量を制御するための G 副画素形成部と、青色光の透過量を制御するための B 副画素形成部と、白色光の透過量を制御するための W 副画素形成部とからなることを特徴とする、請求項 4 に記載のカラー表示装置。

30

【請求項 6】

4 原色以上の多原色に基づくカラー画像を表示するカラー表示装置において当該カラー画像が表示されるように表示部を駆動するための駆動制御方法であって、

前記多原色に基づくカラー画像を表す第 1 の原色信号を受け取り、前記多原色における少なくとも 1 つの原色であって他の複数の原色の加法混色により得られる原色の信号レベルおよび当該他の複数の原色の信号レベルのうち一方の信号レベルが他方の信号レベルに応じて変更されるように、前記第 1 の原色信号を前記多原色に基づくカラー画像を表す第 2 の原色信号に変換する変換ステップと

40

前記表示部を駆動するための駆動信号を前記変換ステップにより得られる第 2 の原色信号に基づき生成し前記表示部に供給する駆動ステップと
を備えることを特徴とする、駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カラー表示装置に関するものであり、更に詳しくは、4 原色以上の多原色に基づきカラー画像を表示するカラー表示装置の駆動制御に関する。

【背景技術】

50

【0002】

表示装置におけるカラー画像の表示は、通常、赤（R）、緑（G）、青（B）からなる3原色の加法混色により実現される。すなわち、カラー表示画像における各画素は、赤、緑、青にそれぞれ対応するR副画素、G副画素、B副画素から構成される。したがって、例えばカラー表示用の液晶パネルでは、1つの画素を形成するための画素形成部が、赤、緑、青の光の透過量をそれぞれ制御するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部から構成されている。ここで、R副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部の実現に際しては、通常、カラーフィルタが使用される。

【0003】

一方、カラー表示画像における各画素が、赤（R）、緑（G）、青（B）、白（W）にそれぞれ対応するR副画素、G副画素、B副画素、W副画素からなる構成も提案されている。この場合、液晶パネルの背面側に配置されたバックライトからは白色光が発せられ、W副画素形成部には、カラーフィルタが配置されないか、または、無色もしくはほぼ無色のカラーフィルタが配置される。この構成によれば、カラー液晶表示装置において、輝度の向上または消費電力の低減を図ることができる。また、カラー表示画像における各画素が、赤、緑、青の3原色に白以外の他の原色を加えた4つ以上の原色の副画素で構成される場合もある。

【0004】

このように各画素が4つ以上の原色に対応する4つ以上の副画素からなる構成（以下「多原色構成」という）として、下記のような例が知られている（以下では、各構成例において1画素がどのような副画素から構成されるかを示している）。

a) 赤、緑、青、白の4原色による構成：

R副画素、G副画素、B副画素、W副画素

b) 赤、緑、青、シアン、イエローの5原色による構成：

R副画素、G副画素、B副画素、C副画素、Y副画素

c) 赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエローの6原色による構成：

R副画素、G副画素、B副画素、C副画素、M副画素、Y副画素

d) 赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエロー、白の7原色による構成：

R副画素、G副画素、B副画素、C副画素、M副画素、Y副画素、W副画素

【0005】

カラー表示用の液晶表示装置では、上記のような多原色構成の液晶パネルが使用される場合であっても、外部から与えられる表示データは、従来、RGBの3原色に対応する原色信号の形式となっていた。このため、その液晶パネルが例えば4原色構成のパネルであって各画素がR副画素、G副画素、B副画素、W副画素からなる場合には、当該液晶表示装置は、RGBの3原色に対応する原色信号（以下「3原色信号」という）R1，G1，B1をRGBWの4原色に対応する原色信号（以下「4原色信号」という）R2，G2，B2，W2に変換するための変換回路を備えている。

【0006】

なお、下記の特許文献1，2には、本願発明に関連する技術が記載されている。すなわち、特許文献1では、3色映像信号を4色映像信号に変換するとき、白色画素の追加による輝度増加の偏差を低減することが技術的課題とされ、この技術的課題を解決するための発明の実施形態として、3色映像信号を白色信号を含む4色映像信号に変換する装置が記載されている。また文献2には、RGB映像信号から白色成分を検出し、当該白色成分を用いて当該RGB映像信号につき演算を行うことによりRGB出力信号を得る色変換回路を備えた画像表示装置が記載されている。

【特許文献1】特開2005-196184号公報

【特許文献2】特開2007-127735号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のような多原色構成の液晶パネルは、3原色構成の液晶パネルよりもカラー画像について高い表現能力を有している。しかし、原色信号がデジタル信号である場合には、通常、1つの原色当たり予め決められたビット数が割り当てられており、従来のように3原色信号を変換して得られる多原色信号は、多原色信号の全ての信号状態を取り得ない。すなわち、3原色信号を変換して得られる4原色信号等の多原色信号に基づき多原色構成の液晶パネルを駆動する場合には、その多原色構成の液晶パネルの表現能力を十分に利用することができない。

【0008】

また、4原色信号等の多原色信号が外部から与えられる場合であっても、その多原色信号に基づき多原色構成の液晶パネルを駆動するだけでは、外部環境や表示内容等によっては、当該液晶パネルの表示能力を十分に生かした質の高いカラー画像表示が実現されない場合もある。例えば、当該表示装置の周囲が明るい場合において良好な表示を得るには外部からの多原色信号に基づく輝度よりも高い輝度で表示することが好ましい。また、表示すべき内容によっては、外部からの多原色信号が示す所定の色または輝度を調整することが表示品位を高める上で好ましい場合もある。このように、多原色信号を表示装置が受け取る場合、当該多原色信号により質の高いカラー画像の表示が潜在的には可能となるが、外部から与えられる多原色信号に基づき表示しただけでは、外部環境、表示内容、または用途等によっては必ずしも十分に質の高いカラー画像表示を行えない。

10

【0009】

そこで本発明では、多原色構成の表示パネルの高い表現能力を十分に利用し、外部環境、表示内容、または用途等に応じて質の高いカラー画像を表示できるカラー表示装置のための駆動制御回路を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

第1の発明は、4原色以上の多原色に基づくカラー画像を表示するカラー表示装置において当該カラー画像が表示されるように表示部を駆動するための駆動制御回路であって、

前記多原色に基づくカラー画像を表す第1の原色信号を受け取り、前記多原色における少なくとも1つの原色であって他の複数の原色の加法混色により得られる原色の信号レベルおよび当該他の複数の原色の信号レベルのうち一方の信号レベルが他方の信号レベルに応じて変更されるように、前記第1の原色信号を前記多原色に基づくカラー画像を表す第2の原色信号に変換する変換回路と、

30

前記表示部を駆動するための駆動信号を前記変換回路により得られる第2の原色信号に基づき生成し前記表示部に供給する駆動回路とを備えることを特徴とする。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、

前記多原色は、赤、緑、青、白からなり、

前記変換回路は、赤、緑、青のそれぞれの原色の信号レベルが白の信号レベルに応じて変更されるように前記第1の原色信号を前記第2の原色信号に変換することを特徴とする。

40

【0012】

第3の発明は、カラー表示装置であって、

第1または第2の発明に係る駆動制御回路を備えることを特徴とする。

【0013】

第4の発明は、第3の発明において、

前記表示部は、カラー画像を表示するための複数の画素形成部を有する液晶パネルを含み、

各画素形成部は、前記多原色の光の透過量をそれぞれ制御するための所定数の副画素形成部からなり、

前記駆動回路は、前記駆動信号を前記液晶パネルに供給することにより前記多原色に基づくカラー画像を前記表示部に表示させることを特徴とする。

50

【 0 0 1 4 】

第 5 の発明は、第 4 の発明において、

前記多原色は、赤、緑、青、白からなり、

各画素形成部は、赤色光の透過量を制御するための R 副画素形成部と、緑色光の透過量を制御するための G 副画素形成部と、青色光の透過量を制御するための B 副画素形成部と、白色光の透過量を制御するための W 副画素形成部とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 6 の発明は、4 原色以上の多原色に基づくカラー画像を表示するカラー表示装置において当該カラー画像が表示されるように表示部を駆動するための駆動制御方法であって、

前記多原色に基づくカラー画像を表す第 1 の原色信号を受け取り、前記多原色における少なくとも 1 つの原色であって他の複数の原色の加法混色により得られる原色の信号レベルおよび当該他の複数の原色の信号レベルのうち一方の信号レベルが他方の信号レベルに応じて変更されるように、前記第 1 の原色信号を前記多原色に基づくカラー画像を表す第 2 の原色信号に変換する変換ステップと

前記表示部を駆動するための駆動信号を前記変換ステップにより得られる第 2 の原色信号に基づき生成し前記表示部に供給する駆動ステップとを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

上記第 1 の発明によれば、4 原色以上の多原色に基づくカラー画像を表す第 1 の原色信号のレベルが当該第 1 の原色信号に含まれる信号に応じて調整され、その調整後の原色信号である第 2 原色信号に基づき生成される駆動信号により表示部が駆動される。すなわち、上記多原色のうち少なくとも 1 つの色は上記多原色における他の色の加法混色により生成可能であり、当該少なくとも 1 つの色と当該他の色のうち一方の色の第 1 の原色信号のレベルに応じて、他方の色の第 2 の原色信号のレベルが調整される。これにより、別途制御信号を設けることなく、表示画像における各色成分の強度を調整することで、多原色構成の表示部の高い表現能力を十分に利用し、外部環境や、表示内容、または用途等に応じて質の高いカラー画像を表示することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

上記第 2 の発明によれば、赤、緑、青、白からなる 4 原色に基づくカラー画像を表す第 1 の原色信号における赤、緑、青の原色信号のレベルが当該第 1 の原色信号における白の原色信号のレベルに応じて調整され、その調整後の原色信号である第 2 原色信号に基づき生成される駆動信号により表示部が駆動される。これにより、別途制御信号を設けることなく、第 1 の原色信号に含まれる白の原色信号により表示画像における各色成分の強度を調整することで、赤、緑、青の 3 原色に基づくカラー画像表示よりも高い表現能力を十分に利用し、外部環境や、表示内容、または用途等に応じて質の高いカラー画像を表示することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

上記第 3 の発明によれば、第 1 または第 2 の発明と同様の効果を奏する表示装置を提供することができる。

【 0 0 1 9 】

上記第 4 の発明によれば、第 1 または第 2 の発明と同様の効果を奏する液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

上記第 5 の発明によれば、各画素形成部は白色光の透過量を制御する W 副画素形成部を含むので、消費電力の増大を抑えつつ、第 2 の発明と同様の効果を奏する液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しつつ説明する。

< 1 全体構成 >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る駆動制御回路を備えたカラー液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。この液晶表示装置は、アクティブマトリクス型のカラー液晶表示パネルを含む表示部 500 と、この表示部 500 を駆動するための駆動信号を生成する駆動制御回路 300 とを備えている。

【0022】

表示部 500 は、カラーフィルタ 501 と液晶パネル本体 502 とバックライト 503 とから構成されている。液晶パネル本体 502 には、複数のデータ信号線 L_s と当該複数のデータ信号線 L_s に交差する複数の走査信号線 L_g とが形成されており、この液晶パネル本体 502 とカラーフィルタ 501 とにより、マトリクス状に配置された複数の画素形成部を含むカラー液晶パネルが構成される。各画素形成部は、後述のように、カラー画像の表示のための原色数に等しい個数の副画素形成部から構成されており、各副画素形成部は、上記複数のデータ信号線 L_s と上記複数の走査信号線との交差点のいずれかに対応している。また、各走査信号線に平行に配置された補助容量線 L_{cs} が設けられると共に、全ての副画素形成部に共通する共通電極 E_{com} が設けられている。なお本実施形態では、赤、緑、青、白の 4 原色に基づきカラー画像が表示されが、後述のように本発明はこれに限定されるものではない。

【0023】

バックライト 503 は、冷陰極蛍光管等で構成される面状照明装置であり、図示しない駆動回路によって駆動されることにより液晶パネル本体 502 の裏面に白色光を照射する。

【0024】

図 2 は、表示部 500 の構成を模式的に示す図である。この図 2 に示すように、表示部 500 における各画素形成部 20 は、赤、緑、青、白にそれぞれ対応する R 副画素形成部、G 副画素形成部、B 副画素形成部、W 副画素形成部からなり（いずれの副画素形成部も参照符号“10”で示すものとする）、この表示部 500 によって表示されるカラー画像の各画素は、赤、緑、青、白にそれぞれ対応する R 副画素、G 副画素、B 副画素、W 副画素からなる。

【0025】

各副画素形成部 10 は、図 3 (A) および (B) に示すように構成されている。ここで、図 3 (A) は、表示部 500 における 1 つの副画素形成部 10 の電氣的構成を示す模式図であり、図 3 (B) は、当該副画素形成部 10 の電氣的構成を示す等価回路図である。これらの図 3 (A) (B) に示すように、各副画素形成部 10 は、それに対応する交差点を通過する走査信号線 L_g にゲート端子が接続されると共に当該交差点を通過するデータ信号線 L_s にソース端子が接続されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor。以下「TFT」と略記する。) 12 と、その TFT 12 のドレイン端子に接続された画素電極 14 と、その画素電極 14 との間に補助容量 C_{cs} が形成されるように配置された補助電極 16 とを含んでいる。また、各副画素形成部 10 は、全ての副画素形成部 10 に共通に設けられた共通電極 E_{com} と、全ての副画素形成部 10 に共通に設けられ画素電極 14 と共通電極 E_{com} との間に挟持された電気光学素子としての液晶層とを含んでおり、画素電極 14 と共通電極 E_{com} とそれらにより挟持された液晶層とによって液晶容量 C_{lc} が形成されている。以下では、液晶容量 C_{lc} と補助容量 C_{cs} との和の容量を「画素容量」と呼んで記号“ C_p ”で示すものとする。

【0026】

駆動制御回路 300 は、表示制御回路 200 とデータ信号線駆動回路 310 と走査信号線駆動回路 320 とを備えている。表示制御回路 200 は、本液晶表示装置の外部からデータ信号 DAT とタイミング制御信号 TS を受け取り、デジタル画像信号 DV、データスタートパルス信号 SSP、データクロック信号 SCK、ラッチストロープ信号 LS、ゲートスタートパルス信号 GSP、およびゲートクロック信号 GCK 等を出力する。

【0027】

本実施形態では、表示部 500 の各画素形成部 20 が、図 2 に示すように、赤、緑、青

10

20

30

40

50

、白にそれぞれ対応する R 副画素形成部、G 副画素形成部、B 副画素形成部、W 副画素形成部からなり、表示制御回路 200 に外部から与えられるデータ信号 DAT は、赤、緑、青、白の 4 原色にそれぞれ対応する 4 つの原色信号 R1, G1, B1, W1 からなる。表示制御回路 200 は、これらの原色信号（以下「第 1 原色信号」という）R1, G1, B1, W1 のレベルを調整するための変換回路 100 を含んでおり、この変換回路 100 は、レベル調整後の原色信号を第 2 原色信号 R2, G2, B2, W2 として出力する（以下、第 1 原色信号を「入力原色信号」ともいい、第 2 原色信号を「出力原色信号」ともいう）。このときのレベル調整は、第 1 原色信号のうちの白色信号 W1 に基づいて行われる（詳細は後述）。上記デジタル画像信号 DV は、変換回路 100 から出力される第 2 原色信号 R2, G2, B2, W2 からなり、表示部 500 に表示すべきカラー画像を表す。また、上記のデータスタートパルス信号 SSP、データクロック信号 CLK、ラッチストロブ信号 LS、ゲートスタートパルス信号 GSP、およびゲートクロック信号 GCK 等は、表示部 500 に画像を表示するタイミングを制御するためのタイミング信号である。

10

20

30

40

50

【0028】

データ信号線駆動回路 310 は、表示制御回路 200 から出力されたデジタル画像信号 DV (R2, G2, B2, W2)、データスタートパルス信号 SSP、データクロック信号 CLK、およびラッチストロブ信号 LS を受け取り、表示部 500 内の各副画素形成部 10 における画素容量 Cp (= Clc + Ccs) を充電するためにデータ信号電圧 Vs を駆動信号として各データ信号線 Ls に印加する。このとき、データ信号線駆動回路 310 では、データクロック信号 CLK のパルスが発生するタイミングで、各データ信号線 Ls に印加すべき電圧を示すデジタル画像信号 DV が順次に保持される。そして、ラッチストロブ信号 LS のパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル画像信号 DV がアナログ電圧に変換され、データ信号電圧 Vs として表示部 500 における全てのデータ信号線 Ls に一斉に印加される。ここでデータ信号線駆動回路 310 は、デジタル画像信号 DV を構成する原色信号 R2, G2, B2, W2 に応じたアナログ電圧をデータ信号電圧 Vs として生成し、R 副画素形成部 10 に接続されるデータ信号線 Ls には赤の原色信号 R2 に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、G 副画素形成部 10 に接続されるデータ信号線 Ls には緑の原色信号 G2 に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、B 副画素形成部 10 に接続されるデータ信号線 Ls には青の原色信号 B2 に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、W 副画素形成部 10 に接続されるデータ信号線 Ls には白の原色信号 W2 に応じたデータ信号電圧 Vs を印加する。

【0029】

走査信号線駆動回路 320 は、表示制御回路 200 から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、表示部 500 における走査信号線 Lg にアクティブな走査信号 (TF T12 をオンさせる走査信号電圧 Vg) を順次印加する。

【0030】

駆動制御回路 300 は、図示しない補助電極駆動回路および共通電極駆動回路をも含んでいる。補助電極駆動回路から各補助容量線 Lcs に所定の補助電極電圧 Vcs が印加され、共通電極駆動回路から共通電極 Ecom に所定の共通電圧 Vcom が印加される。なお、補助電極電圧 Vcs と共通電圧 Vcom とを同一の電圧とし、補助電極駆動回路と共通電極駆動回路を共通化してもよい。

【0031】

以上のようにして表示部 500 において、データ信号線 Ls にはデータ信号電圧 Vs が、走査信号線 Lg には走査信号が、共通電極 Ecom には共通電圧 Vcom が、補助容量線 Lcs には補助電極電圧 Vcs がそれぞれ印加される。これにより、各副画素形成部 10 の画素容量 Cp には、デジタル画像信号 DV に応じた電圧が保持されて液晶層に印加され、その結果、デジタル画像信号 DV の表すカラー画像が表示部 500 に表示される。なお、このとき、各 R 副画素形成部 10 は、その内部の画素容量 Cp に保持される電圧に応じて赤色光の透過量を制御し、各 G 副画素形成部 10 は、その内部の画素容量 Cp に保持

される電圧に応じて緑色光の透過量を制御し、各B副画素形成部10は、その内部の画素容量Cpに保持される電圧に応じて青色光の透過量を制御し、各W副画素形成部10は、その画素容量Cpに保持される電圧に応じて白色光の透過量を制御する。

【0032】

< 2 変換回路 >

3原色に基づきカラー画像を表示する場合において、当該3原色のうちのいずれかの色の入力原色信号によって出力原色信号のレベルを調整する構成とすると、表示画像における当該いずれかの色の強度は、他の原色の強度の調整に連動して変化する。その結果、当該いずれかの色の強度を他の原色の強度と独立に調整することができない。ここで、当該3原色は互いに独立であり、3原色のうちのいずれの原色も他の原色の混色によって生成することはできない。したがって上記構成では、表示画像における各色成分の強度を意図通りに制御することはできない。すなわち、3原色に基づきカラー画像を表示する場合には、当該3原色のうちのいずれかの色の入力原色信号を、表示画像における各色成分の強度を制御するための制御信号として兼用することはできない。

10

【0033】

これに対し、4原色に基づきカラー画像を表示する場合には、当該4原色は互いに独立ではなく、当該4原色のうち少なくとも1つの原色は、他の原色の加法混色によって生成可能である。このことから、当該4原色のうちの所定色の入力原色信号によって出力原色信号のレベルを調整することにより表示画像における各色成分の強度を意図通りに制御することができる。すなわち、当該4原色のうちの少なくとも1色の入力原色信号は、表示画像における各色成分の強度を制御するための制御信号を兼ねることができる。

20

【0034】

そこで本実施形態では、赤、緑、青、白からなるカラー画像表示のための4原色のうち白が赤、緑、青の加法混色によって生成されることに着目し、白の入力原色信号Wiが表示画像における各色成分の強度を制御するための制御信号を兼ねる構成となっている。以下、このような本実施形態に係る駆動制御回路300における変換回路100について説明する。

【0035】

変換回路100は、図4に示すように、外部からのデータ信号DATを構成する第1原色信号R1, G1, B1, W1のレベルを、その第1原色信号に含まれる白色信号W1によって調整する。以下では、このような変換回路100に入力される第1原色信号R1, G1, B1, W1を入力原色信号Ri, Gi, Bi, Wiとし、この変換回路100から出力される第2原色信号R2, G2, B2, W2を出力原色信号Ro, Go, Bo, Woとして、まず、この変換回路100の機能を説明する。

30

【0036】

本実施形態では、上記のように白の入力原色信号Wiが表示画像における各色成分の強度調整のための制御信号を兼ねており、変換回路100は、入力原色信号Ri, Gi, Bi, Wiに対して次式で示す関係を有する出力原色信号Ro, Go, Bo, Woを出力するように構成されている。

$$R_o = f_r(R_i, W_i) \quad \dots (1a)$$

$$G_o = f_g(G_i, W_i) \quad \dots (1b)$$

$$B_o = f_b(B_i, W_i) \quad \dots (1c)$$

$$W_o = f_w(W_i) \quad \dots (1d)$$

40

ここで、“ $f_r(x, y)$ ”、“ $f_g(x, y)$ ”、“ $f_b(x, y)$ ”は、いずれもx、yを独立変数とする関数を表し、“ $f_w(x)$ ”はxを独立変数とする関数を表す。関数 f_r , f_g , f_b は互いに同一の関数であってもよいし、異なる関数であってもよい。このような変換回路100によれば、白色信号Wiの値を変化させることにより、表示部500に表示されるカラー画像における赤、緑、青、白の各色成分の強度を個別に調整することができる。

【0037】

50

< 2.1 例 1 >

例えば、上記の白色信号 W_i を 8 ビットのデジタル信号とし、その値を $0 \sim 255$ ($0x00h \sim 0xFFh$) の範囲で変化させることにより、赤の出力原色信号 R_o の値を入力原色信号 R_i の値の $50 \sim 100\%$ の範囲で線形に変化させ、かつ、緑の出力原色信号 G_o の値を入力原色信号 G_i の値の $50 \sim 100\%$ の範囲で線形に変化させ、かつ、青の出力原色信号 B_o の値を入力原色信号 B_i の値の $50 \sim 100\%$ の範囲で線形に変化させ、かつ、白の出力原色信号 W_o の値を入力原色信号 W_i の値に応じて線形に変化させる場合には、上記式 (1a) ~ (1d) は下記ようになる。

$$\begin{aligned} R_o &= \{ (W_i / 255) + 1 \} / 2 * R_i && \dots (1-1a) \\ G_o &= \{ (W_i / 255) + 1 \} / 2 * G_i && \dots (1-1b) \\ B_o &= \{ (W_i / 255) + 1 \} / 2 * B_i && \dots (1-1c) \\ W_o &= W_i && \dots (1-1d) \end{aligned}$$

10

なお、上記式において “ / ” は除算を、“ * ” は乗算を表すものとする（以下においても同様）。

【0038】

上記式 (1-1a) ~ (1-1d) に基づく変換回路 100（以下「例 1」という）を本実施形態で使用した場合には、赤、緑、青の入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i を変更することなく、赤、緑、青の出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o のレベルを調整することで、表示部 500 に表示されるカラー画像における各色成分の強度を個別に調整することができる。

20

【0039】

< 2.2 例 2 >

また例えば、白の入力原色信号 W_i に基づき次式に従って赤、緑、青の出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o を算出する構成も考えられる。

$$\begin{aligned} R_o &= \max(R_i - W_i, 0) && \dots (1-2a) \\ G_o &= \max(G_i - W_i, 0) && \dots (1-2b) \\ B_o &= \max(B_i - W_i, 0) && \dots (1-2c) \\ W_o &= W_i && \dots (1-2d) \end{aligned}$$

上記式において “ $\max(x, y)$ ” は x と y のうち値の大きいを示すものとする。ただし、 x と y とが同じ値である場合は当該同じ値を示す。

30

【0040】

上記式 (1-2a) ~ (1-2d) に基づく変換回路 100（以下「例 2」という）を本実施形態で使用した場合には、赤、緑、青の入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i の値から白の入力原色信号 W_i の値を減算することにより、赤、緑、青の出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o の値が得られる。これは、表示部 500 において W 副画素を点灯して明るくする分、 R 副画素、 G 副画素、 B 副画素を暗くして（輝度を低下させて）、明るさのバランスをとることを意味する。

【0041】

< 3 変換回路の構成 >

< 3.1 例 1 の構成 >

40

図 5 は、本実施形態における例 1 の変換回路 100 の構成例を示すブロック図である（式 (1-1a) ~ (1-1d) 参照）。この構成例では、変換回路 100 は、第 1 のシフトレジスタ 202 と、加算器 204 と、第 2 のシフトレジスタ 206 と、第 1 ~ 第 3 の乗算器 211 ~ 213 と、第 1 および第 2 の定数発生器 201、203 とを備えている。

【0042】

第 1 の定数発生器 201 は、予め決められた正の整数 k を示す信号（以下「定数 k 信号」という）を出力する。第 1 のシフトレジスタ 202 は、白の入力原色信号 W_i を 8 ビットのデジタル信号として外部から受け取ると共に、第 1 の定数発生器 201 から定数 k 信号を受け取り、白の入力原色信号 W_i の値を k ビットだけ右にシフトさせることにより、白の入力原色信号 W_i の値を 2^k で除算する。この除算結果 $W_i / 2^k$ は加算器 204 に入

50

力される。また、第2の定数発生器203は“1”を出力し、この定数“1”も加算器204にされる。加算器204は、上記除算結果 $W_i / 2^k$ に上記定数“1”を加算する。この加算結果 $W_i / 2^k + 1$ を示す信号は第2のシフトレジスタ206にされ、第2のシフトレジスタ206は、この加算結果 $W_i / 2^k + 1$ の値を1ビットだけ右にシフトさせることにより、この加算結果 $W_i / 2^k + 1$ を2で除算する。この除算結果 $(W_i / 2^k + 1) / 2$ を示す信号は、第1～第3の乗算器211～213にされる。

【0043】

第1の乗算器211は、上記除算結果 $(W_i / 2^k + 1) / 2$ を示す信号を受け取ると共に、外部から赤の入力原色信号 R_i を受け取り、上記除算結果 $(W_i / 2^k + 1) / 2$ と赤の入力原色信号 R_i の値とを乗算し、その乗算値を示す信号すなわち次式で示される赤色信号 R_o を出力する。

10

$$R_o = (W_i / 2^k + 1) / 2 * R_i \quad \dots (2a)$$

【0044】

第2の乗算器は、上記除算結果 $(W_i / 2^k + 1) / 2$ を示す信号を受け取ると共に、外部から緑の入力原色信号 G_i を受け取り、上記と同様にして、次式で示される緑色信号 G_o を出力する。

$$G_o = (W_i / 2^k + 1) / 2 * G_i \quad \dots (2b)$$

【0045】

第3の乗算器は、上記除算結果 $(W_i / 2^k + 1) / 2$ を示す信号を受け取ると共に、外部から青の入力原色信号 B_i を受け取り、上記と同様にして、次式で示される青色信号 B_o を出力する。

20

$$B_o = (W_i / 2^k + 1) / 2 * B_i \quad \dots (2c)$$

【0046】

このようにして生成された赤色信号 R_o 、緑色信号 G_o 、青色信号 B_o は、それぞれ、赤、緑、青の出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o として変換回路100から出力される。白の入力原色信号 W_i は、そのまま白の出力原色信号 W_o として変換回路100から出力される。

【0047】

なお、第1および第2のシフトレジスタ202、206におけるシフト量(k および“1”)は固定であるので、右方向への k ビットシフトおよび1ビットシフトを第1および第2のシフトレジスタ202、206に代えて配線により実現してもよい。

30

【0048】

上記のような図5示す構成によれば、定数 $k = 8$ とすることにより($2^k = 256$)、式(1-1a)～(1-1d)に基づく変換回路100を実質的に実現することができる。

【0049】

< 3.2 例2の構成 >

図6は、本実施形態における例2の変換回路100の構成例を示すブロック図である(式(1-2a)～(1-2d)参照)。この構成例では、変換回路100は、第1～第3の減算器311～313と、第1～第3の比較器321～323と、定数発生器302とを備えている。外部から与えられる赤、緑、青の入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i は、第1～第3の減算器311～313にそれぞれされ、外部から与えられる白の入力原色信号 W_i は、第1～第3の減算器311～313の全てにされる。

40

【0050】

第1の減算器311は、赤の入力原色信号 R_i の値から白の入力原色信号 W_i の値を減算し、その減算結果 $R_i - W_i$ を示す信号を出力する。第2の減算器312は、緑の入力原色信号 G_i の値から白の入力原色信号 W_i の値を減算し、その減算結果 $G_i - W_i$ を示す信号を出力する。第3の減算器313は、青の入力原色信号 B_i の値から白の入力原色信号 W_i の値を減算し、その減算結果 $B_i - W_i$ を示す信号を出力する。これらの減算結果 $R_i - W_i$ 、 $G_i - W_i$ 、 $B_i - W_i$ を示す信号は、第1～第3の比較器321～32

50

3 にそれぞれ入力される。また、定数発生器 3 0 2 は定数 “ 0 ” を出力し、この定数 “ 0 ” は、第 1 ~ 第 3 の比較器 3 2 1 ~ 3 2 3 の全てに入力される。

【 0 0 5 1 】

第 1 の比較器 3 2 1 は、第 1 の減算器 3 1 1 からの減算結果 $R_i - W_i$ と定数 “ 0 ” とを比較し、これらのうち大きい方の値を赤色信号 R_o として出力する。第 2 の比較器 3 2 2 は、第 2 の減算器 3 1 2 からの減算結果 $G_i - W_i$ と定数 “ 0 ” とを比較し、これらのうち大きい方の値を緑色信号 G_o として出力する。第 3 の比較器 3 2 3 は、第 3 の減算器 3 1 3 からの減算結果 $B_i - W_i$ と定数 “ 0 ” とを比較し、これらのうち大きい方の値を青色信号 B_o として出力する。ただし、第 1 ~ 第 3 の比較器 3 2 1 ~ 3 2 3 において比較すべき両者の値が等しい場合は、定数 “ 0 ” が出力される。

10

【 0 0 5 2 】

このようにして生成された赤色信号 R_o 、緑色信号 G_o 、青色信号 B_o は、それぞれ、赤、緑、青の出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o として変換回路 1 0 0 から出力される。白の入力原色信号 W_i は、そのまま白の出力原色信号 W_o として変換回路 1 0 0 から出力される。

【 0 0 5 3 】

< 4 効果 >

上記のように本実施形態では、赤、緑、青、白の 4 原色に基づきカラー画像が表示され、当該 4 原色のうち白は、赤、緑、青の加法混色によって生成可能である。図 8 (A) はこのことを示しており、図 8 では、四角 (□) で囲まれた原色が丸 (○) で囲まれた原色の加法混色により生成可能であることが示されている。このように当該 4 原色のうち白が他の原色の加法混色によって生成できることから、白の入力原色信号 W_i の値を変化させることによって出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o のレベルを調整することで、表示画像における各色成分の強度を意図通りに制御することが可能となる。これは、白の入力原色信号 W_i が表示画像における各色成分の強度調整のための制御信号を兼ねていることを意味する。

20

【 0 0 5 4 】

例えば上記の例 1 のように式 (1 - 1 a) ~ (1 - 1 d) に基づき入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 W_i を変換して出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o を得るように構成されている場合には、白色の入力原色信号 W_i の値は、表示部 5 0 0 における W 副画素の階調制御に加えて、R 副画素、G 副画素、B 副画素の輝度を調整する輝度強調パラメータとして機能する。これにより、例えば入力原色信号 W_i により各副画素の輝度を上げるように出力原色信号をレベルを調整することで、外部の明るい場所において液晶表示装置による良好なカラー画像の表示が可能となる。

30

【 0 0 5 5 】

また、例えば上記の例 2 のように式 (1 - 2 a) ~ (1 - 2 d) に基づき入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 W_i を変換して出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o を得るように構成されている場合には、白色の入力原色信号 W_i に基づき W 副画素を点灯させる分だけ R 副画素、G 副画素、B 副画素を暗くして明るさのバランスをとることで、消費電力を抑えつつ良好なカラー画像表示を実現することができる。

40

【 0 0 5 6 】

さらに、本実施形態における変換回路 1 0 0 は、上記の例 1 や例 2 に限定されるものではなく、式 (1 a) ~ (1 d) に基づくものであればよい。このような式 (1 a) ~ (1 d) に基づき入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 W_i を変換して出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o を得るように構成されていれば、上記の例 1 や例 2 により得られる効果の他、表示内容に適した色再現ができるように白の入力原色信号 W_i により表示画像における赤、緑、青、白の各色成分の強度を個別に調整することもできる。

【 0 0 5 7 】

このように本実施形態によれば、別途制御信号を設けることなく、白の入力原色信号 W_i により、表示部 5 0 0 に表示されるカラー画像における赤、緑、青、白の各色成分の強

50

度を個別に調整することで、4原色構成の液晶パネルの高い表現能力を十分に利用し、外部環境や、表示内容、または用途等に応じて質の高いカラー画像を表示することが可能となる。

【0058】

< 5 変形例 >

以下、上記実施形態の変形例について説明する。

上記実施形態では、赤、緑、青の3原色に白を加えた4原色に基づきカラー画像が表示される。すなわち、カラー画像を表示するために駆動すべき表示部500における各画素形成部20は、図7(A)に示すように、赤、緑、青、白の4原色にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、W副画素形成部からなる(図2)。それに応じて、表示制御回路200に外部から与えられるデータ信号DATは、当該4原色にそれぞれ対応する4つの原色信号R1, G1, B1, W1からなる(図1)。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、4原色以上の多原色に基づきカラー画像を表示する構成であれば本発明の適用が可能である。

【0059】

すなわち、4原色以上の多原色に基づくカラー画像を表示する場合、当該多原色は互いに独立ではなく、当該多原色のうち少なくとも1つの原色は、他の原色の加法混色によって生成可能である。このことから、多原色のうちの所定色の入力原色信号によって他の色の原色信号のレベルを調整することにより表示画像における各色成分の強度を意図通りに制御することができる。したがって、赤、緑、青、白からなる4原色以外の多原色に基づきカラー画像を表示する表示装置においても、入力原色信号における所定色の信号によって表示画像における各色成分の強度を個別に調整可能な構成とすることができる。

【0060】

このような構成によれば、上記4原色以外の多原色に基づきカラー画像を表示する場合においても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、3原色に基づくカラー画像表示よりも高い表現力(色再現性)を十分に利用しつつ、外部から別途制御信号を与えることなく表示画像における各色成分の強度を調整することで、外部環境、表示内容、または用途等に応じて質の高いカラー画像表示を行うことができる。

【0061】

< 5.1 第1の変形例 >

例えば赤、緑、青、シアンからなる4原色によりカラー画像を表示する構成であってもよい。この場合、表示部500における各画素形成部20は、図7(B)に示すように、赤、緑、青、シアンの4原色にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、C副画素形成部からなり、それに応じて、表示制御回路200に外部から与えられるデータ信号DATは、当該4原色にそれぞれ対応する4つの原色信号R1, G1, B1, C1からなる。そして変換回路100には、これらの4原色信号R1, G1, B1, C1が入力原色信号Ri, Gi, Bi, Ciとして与えられる。

【0062】

ここで、図8(B)に示すように、当該4原色のうちシアン(C)は、緑(G)と青(B)の加法混色により生成可能である。このようなシアンと緑および青との関係から、入力原色信号に含まれる信号により上記実施形態と同様に表示画像における各色成分の強度を制御するための変換回路100の構成として、当該4原色のうちいずれの色の入力原色信号が制御信号を兼ねるかにより次の2つの場合が考えられる。

【0063】

(1) シアンの入力原色信号が制御信号を兼ねる場合

この場合、変換回路100は、次式に基づき入力原色信号Ri, Gi, Bi, Ciが出力原色信号Ro, Go, Bo, Coに変換されるように構成される。

$$R_o = f_r(R_i) \quad \dots (3a)$$

$$G_o = f_g(G_i, C_i) \quad \dots (3b)$$

$$B_o = f_b(B_i, C_i) \quad \dots (3c)$$

10

20

30

40

50

$$C_o = f_c(C_i) \quad \dots (3d)$$

ここで、“ $f_g(x, y)$ ”、“ $f_b(x, y)$ ”は、いずれも x 、 y を独立変数とする関数を表し、“ $f_r(x)$ ”、“ $f_c(x)$ ”は x を独立変数とする関数を表す。これらの関数として、例えば下記のような具体例が考えられる。

$$f_r(R_i) = R_i \quad \dots (3-1a)$$

$$f_g(G_i, C_i) = (G_i + C_i) / 2 \quad \dots (3-1b)$$

$$f_b(B_i, C_i) = (B_i + C_i) / 2 \quad \dots (3-1c)$$

$$f_c(C_i) = C_i \quad \dots (3-1d)$$

【0064】

(2) 緑および青の入力原色信号が制御信号を兼ねる場合

10

この場合、変換回路100は、次式に基づき入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 C_i が出力原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 C_o に変換されるように構成される。

$$R_o = f_r(R_i) \quad \dots (4a)$$

$$G_o = f_g(G_i) \quad \dots (4b)$$

$$B_o = f_b(B_i) \quad \dots (4c)$$

$$C_o = f_c(C_i, G_i, B_i) \quad \dots (4d)$$

ここで、“ $f_c(x, y, z)$ ”は、 x 、 y 、 z を独立変数とする関数を表し、“ $f_r(x)$ ”、“ $f_g(x)$ ”、“ $f_b(x)$ ”は、いずれも x を独立変数とする関数を表す。これらの関数として、例えば下記のような具体例が考えられる。

$$f_r(R_i) = R_i \quad \dots (4-1a)$$

$$f_g(G_i) = G_i \quad \dots (4-1b)$$

$$f_b(B_i) = B_i \quad \dots (4-1c)$$

$$f_c(C_i, G_i, B_i) = C_i / 2 + G_i / 4 + B_i / 4 \quad \dots (4-1d)$$

20

【0065】

なお、上記のように赤、緑、青、シアンからなる4原色によりカラー画像を表示する構成の場合、当該4原色において、赤は、他の原色の加法混色によって生成することはできず、加法混色による他の原色の生成に使用されることもない(図8(B)参照)。このため、赤の出力原色信号 R_o のレベル調整に他の原色の入力原色信号が使用されることはなく、赤の入力原色信号 R_i が他の原色の出力原色信号のレベル調整に使用されることもない(式(3a)～(3d)、(4a)～(4d)参照)。

30

【0066】

< 5.2 第2の変形例 >

上記実施形態の他の変形例として、例えば赤、緑、青、シアン、イエローからなる5原色によりカラー画像を表示する構成であってもよい。この場合、表示部500における各画素形成部20は、図7(E)に示すように、赤、緑、青、シアン、イエローの5原色にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、C副画素形成部、Y副画素形成部からなり、それに応じて、表示制御回路200に外部から与えられるデータ信号DATは、当該5原色にそれぞれ対応する5つの原色信号 R_1 、 G_1 、 B_1 、 C_1 、 Y_1 からなる。そして変換回路100には、これらの5原色信号 R_1 、 G_1 、 B_1 、 C_1 、 Y_1 が入力原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 C_i 、 Y_i として与えられる。

40

【0067】

ここで、図8(E)に示すように、当該5原色のうち、シアン(C)は緑(G)と青(B)の加法混色により生成可能であり、イエロー(Y)は赤(R)と緑(G)の加法混色により生成可能である。このようなシアンと緑および青との関係、並びに、イエローと赤および緑との関係から、入力原色信号に含まれる信号により上記実施形態と同様に表示画像における各色成分の強度を制御するための変換回路100の構成として、上記5原色のうちいずれの色の入力原色信号が制御信号を兼ねるかにより次の2つの構成が考えられる。

【0068】

(1) シアンおよびイエローの入力原色信号 C_i 、 Y_i が制御信号を兼ねる場合

50

この場合、変換回路 100 は、次式に基づき入力原色信号 R_i , G_i , B_i , C_i , Y_i が出力原色信号 R_o , G_o , B_o , C_o , Y_o に変換されるように構成される。

$$R_o = f_r(R_i, Y_i) \quad \dots (5a)$$

$$G_o = f_g(G_i, C_i, Y_i) \quad \dots (5b)$$

$$B_o = f_b(B_i, C_i) \quad \dots (5c)$$

$$C_o = f_c(C_i) \quad \dots (5d)$$

$$Y_o = f_y(Y_i) \quad \dots (5e)$$

ここで、“ $f_g(x, y, z)$ ”は x 、 y 、 z を独立変数とする関数を表し、“ $f_r(x, y)$ ”、“ $f_b(x, y)$ ”は、いずれも x 、 y を独立変数とする関数を表し、“ $f_c(x)$ ”、“ $f_y(x)$ ”は、いずれも x を独立変数とする関数を表す。

10

【0069】

(2) 緑および青の入力原色信号 G_i , B_i と赤および緑の入力原色信号 R_i , G_i が制御信号を兼ねる場合

この場合、変換回路 100 は、次式に基づき入力原色信号 R_i , G_i , B_i , C_i , Y_i が出力原色信号 R_o , G_o , B_o , C_o , Y_o に変換されるように構成される。

$$R_o = f_r(R_i) \quad \dots (6a)$$

$$G_o = f_g(G_i) \quad \dots (6b)$$

$$B_o = f_b(B_i) \quad \dots (6c)$$

$$C_o = f_c(C_i, G_i, B_i) \quad \dots (6d)$$

$$Y_o = f_y(Y_i, R_i, G_i) \quad \dots (6e)$$

20

ここで、“ $f_c(x, y, z)$ ”、“ $f_y(x, y, z)$ ”は、いずれも x 、 y 、 z を独立変数とする関数を表し、“ $f_r(x)$ ”、“ $f_g(x)$ ”、“ $f_b(x)$ ”は、いずれも x を独立変数とする関数を表す。

【0070】

なお、上記のように赤、緑、青、シアン、イエローからなる5原色によりカラー画像を表示する構成の場合、当該5原色において、赤は、他の原色の加法混色によって生成することはできず、加法混色によるシアンの生成には使用されない(図8(E)参照)。このため、赤の出力原色信号 R_o のレベル調整にシアンの入力原色信号 C_i が使用されることはなく、赤の入力原色信号 R_i がシアンの出力原色信号 C_o のレベル調整に使用されることもない(式(5a)~(5e)、(6a)~(6e)参照)。同様の理由により、青の出力原色信号 B_o のレベル調整にイエローの入力原色信号 Y_i が使用されることはなく、青の入力原色信号 B_i がイエローの出力原色信号 Y_o のレベル調整に使用されることもない。

30

【0071】

< 5.3 他の変形例 >

上記の実施形態や変形例以外の場合であっても、4原色以上の多原色に基づきカラー画像を表示する構成であれば本発明の適用が可能であり、上記と同様の効果が得られる。すなわち、上記の実施形態や変形例における変換回路 100 を更に一般化した下記のような構成の変換回路を備える駆動制御回路や表示装置も本発明に含まれる。

【0072】

40

上記多原色のうち或る原色が他の原色の加法混色によって生成可能である場合、当該或る原色を「生成色」といい、当該他の原色を「構成色」というものとする、生成色の入力原色信号が制御信号を兼ねるか、または、構成色の入力原色信号が制御信号を兼ねるかによって、次の2つの構成が可能である。なお、既述の図8は、多原色の各例(A)~(E)につき生成色-構成色の関係を示しており、図8において四角(□)で囲まれた原色が生成色であり、丸(○)で囲まれた原色が構成色である。また、図8では、生成色のそれぞれにつき、その生成色を加法混色によって生成する際に使用される構成色が対応構成色として示されている。

【0073】

(1) 生成色の入力原色信号が制御信号を兼ねる場合

50

この場合、上記変換回路は、生成色に対応する各構成色の出力原色信号が当該構成色および当該生成色の入力原色信号の関数として与えられ、生成色の出力原色信号が当該生成色の入力原色信号のみの関数として与えられるように構成される。

(2) 構成色の入力原色信号が制御信号を兼ねる場合

この場合、上記変換回路は、生成色の出力原色信号が当該生成色および当該生成色に対応する構成色の入力原色信号の関数として与えられ、各構成色の出力原色信号が当該構成色の入力原色信号のみの関数として与えられるように構成される。

【0074】

なお、カラー画像を表示するための上記多原色のうち生成色 - 構成色の関係に無い色の間では、一方の色の入力原色信号が他方の色の出力原色信号のレベル調整に使用されることはない(制御信号を兼ねることはない)。

10

【0075】

カラー画像表示のための4原色として、上記実施形態では赤、緑、青、白が採用され、第1の変形例では赤、緑、青、シアンが採用されているが、これに代えて、赤、緑、青、マゼンタを4原色として採用してもよい。この場合、表示部500における各画素形成部20は、例えば図7(C)に示すように、赤、緑、青、マゼンタの4原色にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、M副画素形成部からなり、それに応じて、表示制御回路200に外部から与えられるデータ信号DATは、当該4原色にそれぞれ対応する4つの原色信号R1, G1, B1, M1からなる。そして変換回路100には、これらの4原色信号R1, G1, B1, M1が入力原色信号Ri, Gi, Bi, Miとして与えられる。このような場合においても、図8(C)に示す生成色 - 構成色の関係に基づき、変換回路100を上記(1)または(2)のような構成とすることができる。これにより上記と同様の効果が得られ、特に肌色についての色再現性を向上させることができる。

20

【0076】

また、カラー画像表示のための4原色として、赤、緑、青、イエローを採用してもよい。この場合、表示部500における各画素形成部20は、例えば図7(D)に示すように、赤、緑、青、イエローの4原色にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、Y副画素形成部からなり、それに応じて、表示制御回路200に外部から与えられるデータ信号DATは、当該4原色にそれぞれ対応する4つの原色信号R1, G1, B1, Y1からなる。そして変換回路100には、これらの4原色信号R1, G1, B1, Y1が入力原色信号Ri, Gi, Bi, Yiとして与えられる。このような場合においても、図8(D)に示す生成色 - 構成色の関係に基づき、変換回路100を上記(1)または(2)のような構成とすることができる。これにより上記と同様の効果が得られ、特に黄色についての色再現性を向上させることができる。

30

【0077】

上記実施形態では、1つの画素形成部20を構成するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、W副画素形成部は、図2および図7(A)に示すように水平方向(走査信号線Lgの延びる方向)に配置されているが、1つの画素形成部を構成する副画素形成部の配置構成(画素形成部の構成)はこれに限定されるものではない。例えば、図9(A)に示すように、1つの画素形成部を構成する副画素形成部を水平方向に2個並べると共に垂直方向(データ信号線Lsの延びる方向)にも2個並べることで2×2のマトリクス状に配置する構成としてもよい。

40

【0078】

また、1つ画素形成部20を構成する副画素形成部の配置順(すなわち原色の配置順)も、図7(A)~(E)や図9(A)に示すものに限定されない。例えば図7(A)に示す画素形成部20を構成する4つの副画素形成部(R副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、W副画素形成部)は、水平方向に「RGBW」という順番で配置されているが、これに代えて、当該4つの副画素形成部が水平方向に「BGRW」という順番で配置されるようにしてもよい。また、1つ画素形成部20を構成する副画素形成部を1方向

50

に並べるのではなく図 9 (A) に示すように 2 方向に並べる場合においても、それら副画素形成部の配置順は限定されない。例えば、1 つ画素形成部 2 0 を構成する 4 つの副画素形成部 (R 副画素形成部、G 副画素形成部、B 副画素形成部、W 副画素形成部) を、図 9 (A) に示す配置順に代えて図 9 (B) に示すように配置してもよい。通常、R 画素形成部および B 画素形成部に比べて G 画素形成部および W 画素形成部の輝度が平均的に高くなるので、図 9 (B) 等 に示すように、G 画素形成部と W 画素形成部とを隣接させずに離して配置する方が配置構成としてバランスがよいと言える。

【 0 0 7 9 】

なお以上では、液晶表示装置の駆動制御回路を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、4 つ以上の原色に対応する 4 つ以上の副画素で各画素が構成されるカラー画像を表示する他の表示装置の駆動制御回路 (例えば有機 E L (Electroluminescence) 表示装置等の駆動制御回路) についても適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る駆動制御回路を備えたカラー液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 上記実施形態における表示部の構成を模式的に示す図である。

【 図 3 】 上記実施形態における表示部の 1 つの画素形成部の電氣的構成を示す模式図 (A) および等価回路図 (B) である。

【 図 4 】 上記実施形態における変換回路とそれへの信号の入出力関係を示す図である

【 図 5 】 上記実施形態における例 1 の変換回路の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 上記実施形態における例 2 の変換回路の構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 カラー画像表示のための多原色の各例における画素形成部の構成例を示す模式図である。

【 図 8 】 カラー画像表示のための多原色の各例における生成色 - 構成色の関係を示す図である。

【 図 9 】 4 原色に基づくカラー表示のための画素形成部の他の構成例を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

1 0	... 副画素形成部
1 2	... T F T (薄膜トランジスタ)
1 4	... 画素電極
2 0	... 画素形成部
1 0 0	... 変換回路
2 0 0	... 表示制御回路
3 0 0	... 駆動制御回路
3 1 0	... データ信号線駆動回路 (駆動回路)
3 2 0	... 走査信号線駆動回路
5 0 0	... 表示部
5 0 1	... カラーフィルタ
5 0 2	... 液晶パネル本体
5 0 3	... バックライト
L s	... データ信号線
L g	... 走査信号線
L c s	... 補助容量線
C c s	... 補助容量
E c o m	... 共通電極
V c s	... 補助電極電圧
V c o m	... 共通電圧

10

20

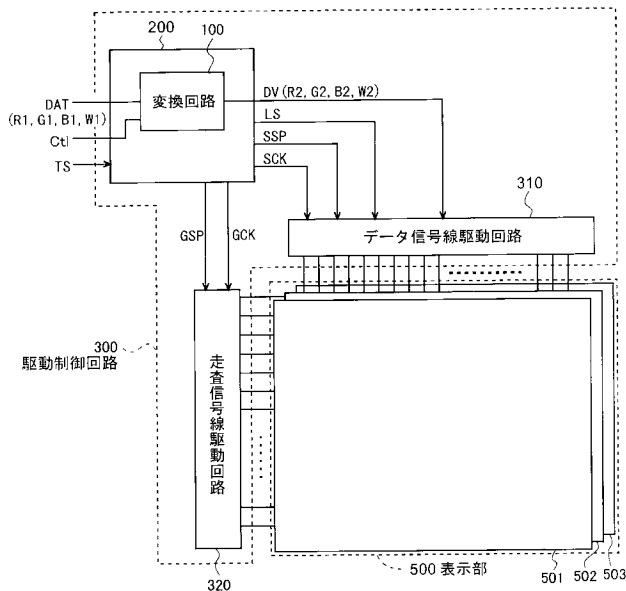
30

40

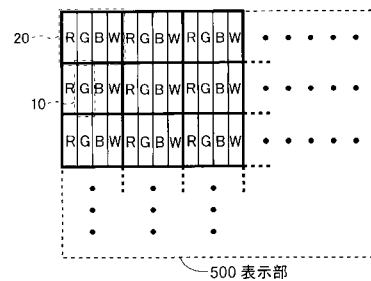
50

V_g ... 走査信号電圧
 V_s ... データ信号電圧 (駆動信号)
 R_i, G_i, B_i, W_i ... 入力原色信号
 R_o, G_o, B_o, W_o ... 出力原色信号

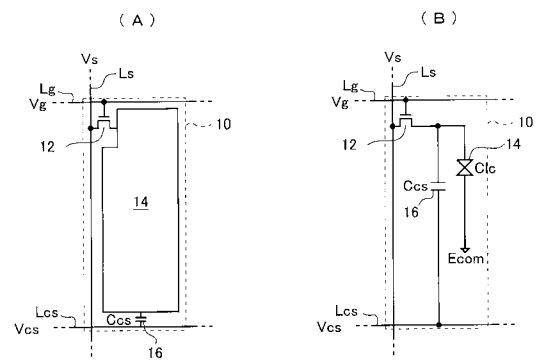
【図 1】



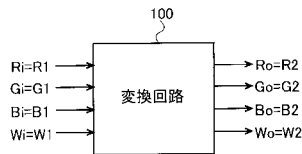
【図 2】



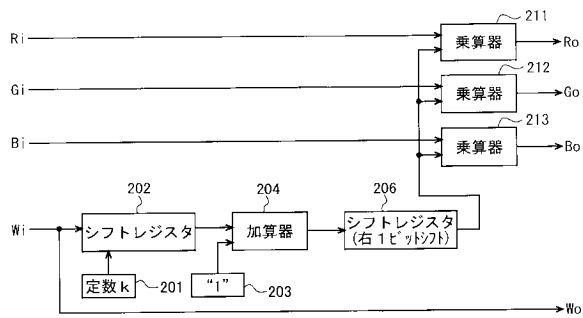
【図 3】



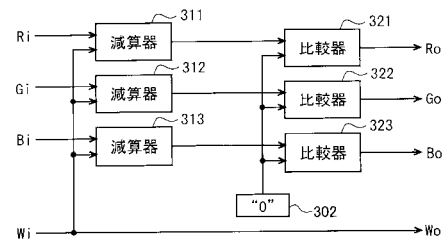
【図 4】



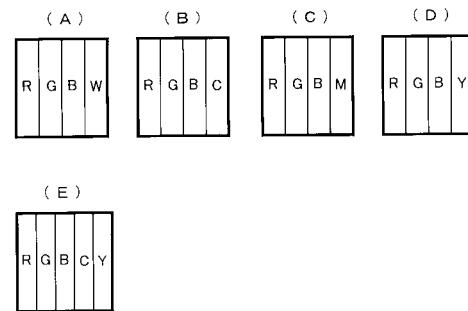
【図 5】



【図 6】



【図 7】

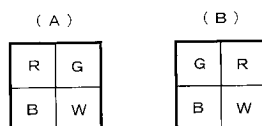


【図 8】

(A)		(B)		(C)		(D)	
原色	構成色	原色	構成色	原色	構成色	原色	構成色
R		R		R		R	
G		G		G		G	
B		B		B		B	
W	R+G+B	C	G+B	M	R+B	Y	R+G

(E)	
原色	構成色
R	
G	
B	
C	G+B
Y	R+G

【図 9】



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 2 K
G 0 2 F	1/133	5 1 0
G 0 2 F	1/133	5 0 5
G 0 2 F	1/1335	5 0 5

F ターム(参考) 2H191 FA05Y FA08Y FA09Y FA82Z GA17 GA19 KA10 LA19 LA21
2H193 ZA04 ZF22 ZF36
5C006 AA22 AC21 AF69 AF85 BB16 BC02 BC06 BF03 BF14 BF28
BF49 FA47 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD26 EE28 EE29 EE30 FF11

专利名称(译)	彩色显示装置的驱动控制电路和驱动控制方法		
公开(公告)号	JP2009251077A	公开(公告)日	2009-10-29
申请号	JP2008095733	申请日	2008-04-02
[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	中西一浩 伊藤資光		
发明人	中西 一浩 伊藤 資光		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G02F1/1335		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.642.L G09G3/20.650.M G09G3/20.624.B G09G3/20.611.A G09G3/20.642.K G02F1/133.510 G02F1/133.505 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA57 2H093/NA61 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC22 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC49 2H093/ND02 2H093/ND17 2H093/ND24 2H093/NE06 2H093/NH18 2H191/FA05Y 2H191/FA08Y 2H191/FA09Y 2H191/FA82Z 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/KA10 2H191/LA19 2H191/LA21 2H193/ZA04 2H193/ZF22 2H193/ZF36 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF69 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/BC06 5C006/BF03 5C006/BF14 5C006/BF28 5C006/BF49 5C006/FA47 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 2H193/ZA07 2H193/ZD13 2H193/ZD16 2H193/ZF14 2H193/ZF34 2H193/ZG03 2H193/ZG13 2H291/FA05Y 2H291/FA08Y 2H291/FA09Y 2H291/FA82Z 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/KA10 2H291/LA19 2H291/LA21		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过充分利用具有多个显示面板的表现能力，为彩色显示装置提供驱动控制电路，该彩色显示装置根据外部环境，显示内容，用途等显示高质量的彩色图像。- 主色调构成。解决方案：彩色液晶显示装置具有转换电路100，用于调节表示要显示的彩色图像的原色信号的电平。该转换电路100接收红色，绿色，蓝色和白色的原色信号R1，G1，B1和W1作为用于彩色图像显示的数据信号DV，基于此调整那些原色信号R1，G1和W1的电平。白色的原色信号W1，输出已调整的原色信号R2，G2，B2，W2。基于那些输出的原色信号R2，G2，B2和W2驱动显示单元500以显示彩色图像。Z

