

(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2010-134470

(P2010-134470A)

(43) 公開日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C080
	G09G 3/20 650M	
	G09G 3/20 642J	
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-1617 (P2010-1617)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成22年1月7日 (2010.1.7)		三星電子株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-319961 (P2003-319961) の分割		SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
原出願日	平成15年9月11日 (2003.9.11)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742 (KR)
(31) 優先権主張番号	2002-054925	(74) 代理人	100094145
(32) 優先日	平成14年9月11日 (2002.9.11)		弁理士 小野 由己男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106367
(31) 優先権主張番号	2003-005252		弁理士 稲積 朋子
(32) 優先日	平成15年1月27日 (2003.1.27)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
		最終頁に続く	

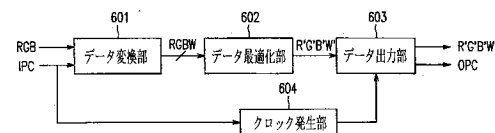
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の色再現性を維持しながら輝度及び電力効率を向上させる液晶表示装置の駆動装置。

【解決手段】 複数のゲート線と、前記複数のゲート線から絶縁されて交差する複数のデータ線と、前記複数のデータ線と前記複数のゲート線とが交差して囲む領域に形成され、各々前記ゲート線及びデータ線に連結されているスイッチング素子を有する行列形態に配置された複数の画素とを含み、各画素は、赤色、緑色、青色及び白色の画素のうちの一つであり、前記赤色、緑色、青色及び白色画素が一つのドットを構成する液晶表示装置の駆動装置であって、前記ゲート線にゲート電圧を供給するゲート駆動部と、前記データ線に印加される4色映像信号に該当するデータ電圧を供給するデータ駆動部と、外部から印加される3色映像信号を4色映像信号に変換し、前記変換された4色映像信号を最適化して前記データ駆動部に提供する信号制御部と、を含む。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のゲート線と、前記複数のゲート線から絶縁されて交差する複数のデータ線と、前記複数のデータ線と前記複数のゲート線とが交差して囲む領域に形成され、各々前記ゲート線及びデータ線に連結されているスイッチング素子を有する行列形態に配置された複数の画素とを含み、各画素は、赤色、緑色、青色及び白色の画素のうちの一つであり、前記赤色、緑色、青色及び白色画素が一つのドットを構成する液晶表示装置の駆動装置であって、

前記ゲート線にゲート電圧を供給するゲート駆動部と、

前記データ線に印加される 4 色映像信号に該当するデータ電圧を供給するデータ駆動部と、 10

外部から印加される 3 色映像信号を 4 色映像信号に変換し、前記変換された 4 色映像信号を最適化して前記データ駆動部に提供する信号制御部と、

を含む液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 2】

前記信号制御部は、

外部から印加される 3 色映像信号を 4 色映像信号に変換させるデータ変換部と、

前記データ変換部から出力される 4 色映像信号を最適化するデータ最適化部と、

前記最適化されて出力される 4 色映像信号を、印加されるクロック信号によって前記データ駆動部に出力するデータ出力部と、 20

前記クロック信号を生成して前記データ出力部に提供するクロック発生部と、

を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 3】

前記データ最適化部は、

前記データ変換部から出力される 4 色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) を下式に従い最大化して前記 4 色映像信号を最適化する、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置：

$$W' = \text{Min} (W_0, 255)$$

$$R' = R_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255)$$

$$G' = G_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255)$$

$$B' = B_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255)$$

30

W' 、 R' 、 G' 及び B' ：最適化された白色、赤色、緑色及び青色の映像信号。

【請求項 4】

前記データ最適化部は、

前記データ変換部から出力される 4 色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) を次のように最小化して前記色映像信号を最適化する、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置：

$$W' = W_0 - \{ \text{最大値} - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \}$$

$$R' = R_0 + \{ \text{最大値} - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \}$$

$$G' = G_0 + \{ \text{最大値} - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \}$$

$$B' = B_0 + \{ \text{最大値} - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \}$$

40

W' 、 R' 、 G' 及び B' ：最適化された白色、赤色、緑色及び青色の映像信号。

【請求項 5】

前記データ最適化部は、

前記データ変換部から出力される 4 色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) を均等化させて前記 RGBW 画像信号を最適化する、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置：

$$W' = \{ W_0 + \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2$$

$$R' = R_0 + \{ W_0 - \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2$$

$$G' = G_0 + \{ W_0 - \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2$$

50

$$B' = B_0 + \{W_0 - \text{Average}(R_0, G_0, B_0)\} / 2$$

W' 、 R' 、 G' 及び B' : 最適化された白色、赤色、緑色及び青色の映像信号。

【請求項 6】

前記データ出力部は、前記クロック信号によって前記 4 色映像信号を保存しておき、3 個の画素単位に当該データを前記データ駆動部に出力する、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 7】

複数のゲート線と、前記複数のゲート線に絶縁して交差する複数のデータ線と、前記複数のデータ線と前記複数のゲート線とが交差して囲む領域に形成され、各々前記ゲート線及びデータ線に連結されているスイッチング素子を有する行列形態に配置された複数の画素とを含み、各画素は赤色、緑色、青色及び白色画素のうちの一つであり、前記赤色、緑色、青色及び白色画素が一つのドットを構成する液晶表示装置の駆動方法であって、

外部から印加される 3 色映像信号を 4 色映像信号に変換し、前記変換された 4 色映像信号を最適化する段階と、

前記ゲート線にゲート電圧を供給する段階と、

前記最適化された 4 色映像信号に該当するデータ電圧を前記データ線に供給する段階と、

を含む液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

行列形態に配列された赤色、緑色、青色及び白色用複数の画素を含む液晶表示装置を駆動する装置であって、

複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部と、

現在映像データと直前映像データとの差に基づいて前記現在映像データを補正処理する映像信号補正部と、

前記複数の階調電圧の中から前記処理された映像データに対応する階調電圧を選択し、データ電圧として前記画素に印加するデータ駆動部とを含み、

前記映像データは赤色、緑色及び青色の 3 色映像データであり、

前記映像信号補正部は、前記 3 色映像データを赤色、緑色、青色及び白色の 4 色映像データに変換し、前記現在映像データと前記直前映像データとの差によって前記 3 色映像データと前記 4 色映像データの中から一つを選択して前記データ駆動部に供給する、

液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 9】

前記映像信号補正部は、

前記 3 色映像信号を前記 4 色映像信号に変換するデータ変換部と、

前記 4 色映像信号と前記 3 色映像信号の中から一つを選択して前記データ駆動部に供給するマルチプレクサと、

を含む、請求項 8 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 10】

前記マルチプレクサは、外部から印加されるイネーブル信号によって前記 3 色映像信号や前記 4 色映像信号を選択して出力し、

前記イネーブル信号は、前記マルチプレクサが前記現在映像信号と前記直前映像信号との差が設定値以上である場合は前記 4 色映像信号を出力するようにし、前記差が前記設定値以下である場合は前記 3 色映像信号を出力できるようにする、

請求項 9 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 11】

使用者によって動作状態を変えるスイッチング手段をさらに含み、

前記イネーブル信号は、前記スイッチング手段の動作によって状態が変わる、

請求項 10 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 12】

前記液晶表示装置の動作モードは一般表示モードとテレビモードを含み、前記スイッチ

ング手段は、前記一般表示モード又は前記テレビモードによって動作状態が変わる、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 1 3】

前記液晶表示装置は P I P (picture-in-picture) 機能を備えており、

前記イネーブル信号は、前記マルチプレクサが前記 P I P 機能が発揮される領域で前記 4 色映像信号を出力するようにし、その他の領域では前記 3 色映像信号を出力できるようにする、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 1 4】

前記イネーブル信号は、前記液晶表示装置の駆動電源が直流電源である場合は前記マルチプレクサが前記 4 色映像信号を出力できるようにし、前記駆動電源が交流電源である場合には前記マルチプレクサが前記 3 色映像信号を出力できるようにする、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

10

【請求項 1 5】

前記映像信号補正部は、前記データ変換部からの前記 4 色映像信号を前記液晶表示装置の特性によって最適化するデータ最適化部をさらに含む、請求項 9 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 1 6】

前記映像信号補正部は、前記 3 色映像信号を受信して一定の時間遅延させて前記マルチプレクサに供給する遅延部をさらに含む、

前記遅延部は、前記 3 色映像信号がデータ変換部と前記データ最適化部とを経て前記 4 色映像信号に変換された後から前記マルチプレクサに印加されるまでの所要時間の間、前記 3 色映像信号を遅延させて前記マルチプレクサに印加する、請求項 1 5 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、高解像度の動映像を表示する液晶表示装置の駆動装置及びその方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般的な液晶表示装置 (L C D) は、画素電極及び共通電極が備えられた二つの表示板と、その間に入っている誘電率異方性を有する液晶層とを含む。画素電極は行列形態に配列されており、薄膜トランジスタ (T F T) などスイッチング素子に連結されて、一行ずつ順にデータ電圧の印加を受ける。共通電極は表示板の全面にかけて形成されており、共通電圧の印加を受ける。画素電極と共通電極及びその間の液晶層は回路的に見れば液晶蓄電器を構成し、液晶蓄電器はこれに連結されたスイッチング素子と共に画素を構成する基本単位となる。

30

【0 0 0 3】

このような液晶表示装置では、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することにより所望の画像を得る。この時、液晶層に一方向の電界が長い時間印加されることによって発生する劣化現象を防止するために、フレーム毎に、行毎に、又はドット毎に共通電圧に対するデータ電圧の極性を反転させる。

40

【0 0 0 4】

一方、色表示を実現するためには、各画素が色相を表示できるようにしなければならないが、これは画素電極に対応する領域に赤色、緑色又は青色の色フィルターを備えることによって可能になる。

【0 0 0 5】

この時、各々の画素に赤色、緑色、青色の色フィルターを多様に配列して様々な色を表示することができ、配列方法には、同一色の色フィルターを画素列単位に配列するストラ

50

イブ (stripe) 型、列及び行方向に赤色、緑色、青色の色フィルターを順に配列するモザイク (mosaic) 型、列方向に単位画素を交差するように互い違いのジグザグ形態に配置し、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の色フィルターを順に配列するデルタ (delta) 型などがある。デルタ型の場合は、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の色フィルターを含む三個の単位画素を一つのドットとして画像を表示する際、画面表示で円形や対角線を表現するのににおいて有利な表現能力を有している。

【0006】

しかし、赤色、緑色、青色の3色画素に基づいて一つのドットを表示する一般的な液晶表示装置では、光効率が低下するという短所が発生する。具体的に、赤色、緑色、青色の各々の画素に配置された色フィルターは印加される光の1/3程度だけを透過させるため、全体的には光効率が落ちるようになる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、液晶表示装置の光効率を高めることである。

【0008】

また、本発明が解決しようとする他の技術的課題は、液晶表示装置の色再現性を維持しながら輝度及び電力効率を向上させようとするにある。

20

【0009】

本発明のまた他の技術的課題は、高解像度の動映像を表示できる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このような技術的課題を達成するための本発明の一参考例による液晶表示装置は、行方向には赤色、青色、緑色及び白色の各画素が配置され、列方向には同一色の画素だけが配置され、前記白色画素の面積が残りの各色画素の各面積より小さくなっている画素配列、横方向に配置された各画素行に対して各々配置され、各該当画素行の各画素に走査信号又はゲート信号を伝達するゲート線、前記ゲート線と絶縁交差して縦方向に配置され、各画素列に対して各々配置され、各該当画素列の各画素に画像信号又はデータ信号を伝達するデータ線、前記各画素に各々形成され、前記データ信号を受け取る画素電極、及び前記各画素に各々形成され、前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極及び前記画素電極に連結されているドレーン電極を備えるスイッチング素子を含む。

30

【0011】

また、本発明の他の参考例による液晶表示装置は、隣接する二行の画素行において緑色、赤色、青色及び白色画素が互いに隣接して配置されており、前記4個の画素が画像を表示するための一つのドットを形成し、前記白色画素の面積が残りの各色画素の各面積より小さい画素配列、前記横方向に前記画素行に対して各々配置されており、前記画素に走査信号又はゲート信号を伝達するゲート線、縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置されており、画像又はデータ信号を伝達し、前記画素列に対して各々配置されているデータ線、行及び列方向に前記画素に各々形成されており、前記データ信号が伝達される画素電極、及び行及び列方向に前記画素に各々形成されており、前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極及び前記画素電極と連結されているドレーン電極を含むスイッチング素子を含む。

40

【0012】

このような特徴を有する本発明の参考例による液晶表示装置において、前記白色画素に連結されたゲート線の面積が残りの画素に連結されたゲート線の面積より広くすることができる。また、前記白色画素に連結されたゲート線及びデータ線の面積が残りの画素に連結されたゲート線及びデータ線の面積より広くすることができる。ここで、前記緑色画素

50

は前記白色画素に隣接して配置しないことが好ましい。

【0013】

本発明の一の特徴による液晶表示装置の駆動装置は、複数のゲート線、前記複数のゲート線に絶縁して交差する複数のデータ線、前記複数のデータ線と前記複数のゲート線とが交差して囲む領域に形成され、各々前記ゲート線及びデータ線に連結されているスイッチング素子を有する行列形態に配列された複数の画素を含み、各画素は、赤色、緑色、青色及び白色画素のうちの一つであり、前記赤色、緑色、青色及び白色画素が一つのドットを構成する液晶表示装置の駆動装置であって、前記ゲート線にゲート電圧を供給するゲート駆動部、前記データ線に印加される4色映像信号に該当するデータ電圧を供給するデータ駆動部、及び外部から印加される3色映像信号を4色映像信号に変換し、前記変換された4色映像信号を最適化して前記データ駆動部に提供する信号制御部を含む。

10

【0014】

ここで、前記信号制御部は、外部から印加される3色映像信号を4色映像信号に変換させるデータ変換部、前記データ変換部から出力される4色映像信号を最適化するデータ最適化部、前記最適化されて出力される4色映像信号を、印加されるクロック信号によって前記データ駆動部に出力するデータ出力部、及び前記クロック信号を生成して前記データ出力部に提供するクロック発生部を含む。

【0015】

特に、前記データ最適化部は、前記データ変換部から出力される4色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) を次のように最大化して前記4色映像信号を最適化して、 $[W' = \text{Min}(W_0, 255), R' = R_0 + \text{Max}(0, W_0 - 255), G' = G_0 + \text{Max}(0, W_0 - 255), B' = B_0 + \text{Max}(0, W_0 - 255)]$ の前記4色映像信号を最適化することができる。

20

【0016】

また、前記データ最適化部は、前記データ変換部から出力される4色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) を次のように最小化して、 $[W' = W_0 - \{\text{最大値} - \text{Max}(R_0, G_0, B_0)\}, R' = R_0 + \{\text{最大値} - \text{Max}(R_0, G_0, B_0)\}, G' = G_0 + \{\text{最大値} - \text{Max}(R_0, G_0, B_0)\}, B' = B_0 + \{\text{最大値} - \text{Max}(R_0, G_0, B_0)\}]$ の前記4色映像信号を最適化することができる。

30

【0017】

また、前記データ最適化部は、前記データ変換部から出力される4色映像信号から無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) とを分離し、前記無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) を均等化させて、 $[W' = \{W_0 + \text{Average}(R_0, G_0, B_0)\} / 2, R' = R_0 + \{W_0 - \text{Average}(R_0, G_0, B_0)\} / 2, G' = G_0 + \{W_0 - \text{Average}(R_0, G_0, B_0)\} / 2, B' = B_0 + \{W_0 - \text{Average}(R_0, G_0, B_0)\} / 2]$ の前記4色映像信号を最適化することができる。

【0018】

一方、前記データ出力部は、前記クロック信号によって前記4色映像信号を保存しておき、3個の画素単位に当該データを前記データ駆動部に出力することができる。

40

【0019】

本発明のまた他の特徴による液晶表示装置の駆動方法は、複数のゲート線、前記複数のゲート線に絶縁して交差する複数のデータ線、前記複数のデータ線と前記複数のゲート線とが交差して囲む領域に形成され、各々前記ゲート線及びデータ線に連結されているスイッチング素子を有する行列形態に配列された複数の画素を含み、各画素は赤色、緑色、青色及び白色画素のうちの一つであり、前記赤色、緑色、青色及び白色画素が一つのドットを構成する液晶表示装置の駆動方法であって、外部から印加される3色映像信号を4色映像信号に変換し、前記変換された4色映像信号を最適化する段階、前記ゲート線にゲート電圧を供給する段階、及び前記最適化された4色映像信号に該当するデータ電圧を前記データ線に供給する段階を含む。

50

【 0 0 2 0 】

また、本発明の一つの特徴による液晶表示装置の駆動装置は、行列形態に配列された赤色、緑色、青色及び白色用複数の画素を含む液晶表示装置を駆動する装置であって、複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部、現在映像データと直前映像データとの差に基づいて前記現在映像データを補正処理する映像信号補正部、及び前記複数の階調電圧の中から前記補正処理された映像データに対応する階調電圧を選択し、データ電圧として前記画素に印加するデータ駆動部を含み、前記映像データは赤色、緑色及び青色の３色映像データであり、前記映像信号補正部は、前記３色映像データを赤色、緑色、青色及び白色の４色映像データに変換し、前記現在映像データと前記直前映像データとの差によって前記３色映像データと前記４色映像データの中から一つを選択して前記データ駆動部に供給する。

10

【 0 0 2 1 】

前記映像信号補正部は、前記３色映像信号を前記４色映像信号に変換するデータ変換部、及び前記４色映像信号と前記３色映像信号の中から一つを選択して前記データ駆動部に供給するマルチプレクサを含む。

【 0 0 2 2 】

前記マルチプレクサは、外部から印加されるイネーブル信号によって前記３色映像信号や前記４色映像信号を選択して出力し、前記イネーブル信号は、前記マルチプレクサが前記現在映像信号と前記直前映像信号との差が設定値以上である場合は前記４色映像信号を出力するようにし、前記差が前記設定値以下である場合は前記３色映像信号を出力できるようにするのが好ましい。

20

【 0 0 2 3 】

前記液晶表示装置の駆動装置は、使用者によって動作状態が変わるスイッチング手段をさらに含み、前記イネーブル信号は前記スイッチング手段の動作によって状態が変わるのが好ましい。

【 0 0 2 4 】

前記液晶表示装置の動作モードは一般表示モードとテレビモードとを含み、前記スイッチング手段は、前記一般表示モード又は前記テレビモードによって動作状態が変わるのが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、前記液晶表示装置は P I P (picture-in-picture) 機能を備えており、前記イネーブル信号は、前記マルチプレクサが前記 P I P 機能が発揮される領域で前記４色映像信号を出力できるようにし、その他の領域では前記３色映像信号を出力できるようにすることもできる。

30

【 0 0 2 6 】

また、前記イネーブル信号は、前記マルチプレクサが前記液晶表示装置の駆動電圧が直流 (D C) 電源である場合は前記４色映像信号を出力できるようにし、前記駆動電圧が交流 (A C) 電源である場合は前記３色映像信号を出力できるようにすることもできる。

【 0 0 2 7 】

前記映像信号補正部は、前記データ変換部からの前記４色映像信号を前記液晶表示装置の特性によって最適化するデータ最適化部と、前記３色映像信号を受信して一定の時間だけ遅延させて前記マルチプレクサに供給する遅延部とをさらに含むことができる。

40

【 0 0 2 8 】

この時、前記遅延部は、前記３色映像信号がデータ変換部と前記データ最適化部を経て前記４色映像信号に変換された後から前記マルチプレクサに印加されるまでの所要時だけ前記３色映像信号を遅延させ、前記マルチプレクサに印加するのが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、４色映像信号のための４個の画素を用いて映像を表示することにより、光効率を向上させて消費電力を減少させることができ、白色用画素の面積を適切に調節することによって高い輝度と共に色濃度特性を維持することができる。

50

【 0 0 3 0 】

また、3色映像信号から最適化された4色映像信号を算出できるので、液晶表示装置の消費電力を効率的に減少させることができ、階調反転時の特性変化を緩和させて画質を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、4色映像信号を既存の駆動回路（例えば、データ駆動部、ゲート駆動部など）を用いて液晶パネルに供給できるように4色映像信号を再編成することにより、新しい駆動回路の使用による費用を節減することができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、映像信号の種類によって3色映像信号を4色映像信号に変換して映像を表示するので、輝度が増加して躍動感のある映像を表示することができる。また、光効率が向上して、バックライト装置による消費電力を減少することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明の第1参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

【 図 2 】 本発明の第2参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

【 図 3 a 】 本発明の第3参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

【 図 3 b 】 本発明の第3参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

【 図 4 a 】 本発明の第4参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

【 図 4 b 】 本発明の第4参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す図である。

20

【 図 5 】 本発明の第4参考例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造を示す図である。

【 図 6 】 図 5 でのVI - VI'線による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

。

【 図 7 】 本発明の一参考例による液晶表示装置のブロック図である。

【 図 8 】 本発明の一参考例による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【 図 9 】 本発明の一実施例による映像信号補正部のブロック図である。

【 図 1 0 】 本発明の一実施例による映像信号補正部のデータ出力タイミング図である。

【 図 1 1 】 本発明の他の実施例による映像信号補正部のブロック図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 4 】

添付した図面を参考として、本発明の実施例について本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

図面では、種々の層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示す。明細書全体を通して類似した部分については同じ図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上にある”とする場合には、その部分の直ぐ上にある場合だけでなく、その中間にまた他の部分がある場合をも含む。反対に、ある部分が他の部分の“直ぐ上にある”とする場合には、その中間に何も無いことを意味する。

【 0 0 3 6 】

40

図 1 に、本発明の第1参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示すように、本発明の第1参考例による液晶表示装置には、各々赤色、緑色及び青色の色フィルターが配置される赤色、緑色、青色及び白色の4色に用いる各画素（... R P、G P、B P、W P...）が形成されており、同一色のための画素が画素列単位に配列されている。この時、白色用画素（W P）には別途の色フィルターは配置されない。したがって、行方向には4色用の各画素（... R P、G P、B P、W P...）が順に配置されており、列方向には、同じ色のための画素だけが配置されている。このような配置構造は、4色用の画素（R P、G P、B P、W P）が画素列単位で配置されるストライプ構造を成す。ここで、4色用の画素（R P、G P、B P、W P）が配置される順序は前記のものに限定

50

されず、場合によって配列順序は変更可能である。ただし、緑色用画素（G P）の透過率が他の色のための画素に比べて高いので、緑色用画素（G P）と白色用画素（W P）との近接配置を避けることが好ましい。

【0038】

このような本発明の第1参考例による画素配列では、行方向に順に配置されている4色用の画素（R P、G P、B P、W P）群は映像を表示するための基本単位である“ドット”として用いられる。ここで、ドットを構成する各画素の面積は互いに同一である。

【0039】

本発明のように4色用画素（R P、G P、B P、W P）を一つのドットとして映像を表示すれば、全体的に光効率が高まる。例えば、液晶表示装置におけるT F T基板側の偏光器を通過する光の量を“1”とする。赤色、緑色及び青色の3色用画素（R P、G P、B P）でドットを表示する場合には各々全体画素面積の1/3を占め、色フィルターによる透過率が1/3であるので、一つのドットの全体透過率は、 $[1/3 \times 1/3 (R)] + [1/3 \times 1/3 (G)] + [1/3 \times 1/3 (B)] = 1/3 = 33.3\%$ となる。

10

【0040】

しかし、本発明の参考例では各々全体画素面積の1/4を占め、白色用画素（W P）の透過率が1であるので、一つのドットの全体透過率は、 $[1/4 \times 1/3 (R)] + [1/4 \times 1/3 (G)] + [1/4 \times 1/3 (B)] + [1/4 \times 1 (W)] = 1/2 = 50\%$ となる。したがって、本発明による液晶表示装置は、従来の液晶表示装置に比べて輝度が約1.5倍程度に高くなることが分かる。

20

【0041】

一方、本発明の一参考例による液晶表示装置は、前述したストライプ構造の以外にも碁盤構造の画素配列を有することができる。

【0042】

図2は、本発明の第2参考例による液晶表示装置の画素配列を示す。

【0043】

図2に示すように本参考例では、隣接する二行二列の画素行と画素列において一つのドットを成す4色用画素（R P、G P、B P、W P）が互いに隣接して配置されている。例えば、行方向には、緑色及び赤色用の各画素（G P、R P）又は青色及び白色用の各画素（B P、W P）が順に配列されており、列方向には、緑色及び青色用画素（G P、B P）又は赤色及び白色用画素（R P、W P）が順に配置されている。本参考例でも緑色用画素（G P）と白色用画素（W P）とは近接しないように配置するのが好ましい。

30

【0044】

このような参考例による画素配列では、二行二列の画素行と画素列において配置された4色用の画素群（R P、G P、B P、W P）が、映像を表示するための基本単位である“ドット”として用いられる。したがって、第1参考例のように、白色用画素（W P）を配置することによって一つのドットの全体透過率が増加して、本参考例による液晶表示装置の輝度は従来の液晶表示装置に比べて約1.5倍程度に高くなる。

【0045】

前記参考例のように白色用画素（W P）を追加して配置すれば、輝度が向上する反面、高輝度での色濃度が低下することがある。

40

【0046】

したがって、輝度を向上させながらも色濃度の低下を防止するために、白色用画素（W P）の面積を調節する。

【0047】

図3 a及び図3 bに、本発明の第3参考例による液晶表示装置の画素配列を示す。

【0048】

図3 a及び図3 bに示すように、本参考例による液晶表示装置は、図1に示すように、4色用画素（R P、G P、B P、W P）を画素列単位に配置するストライプ構造になっているが、白色用画素（W P）の面積を他の色の画素面積より例えば1/4程度縮小させる

50

。

【0049】

白色用画素（WP）の大きさを調節するための一例として、図3aに示すように、各画素の間に配置されるデータ線を白色用画素（WP）側にシフトさせて、残りの赤色、緑色及び青色用画素（RP、GP、BP）の面積を増加させ、三色全体で増加した面積だけ白色用画素（WP）の面積を縮小させる。

【0050】

他の例としては、図3bに示すように、各画素の周辺に配置される配線（例えば、データ線、ゲート線など）の大きさを調節して各画素の面積を調節する。つまり、面積を減らそうとする白色用画素（WP）の周辺に形成された配線の大きさを増加させ、相対的に白色用画素（WP）の大きさを減少させる。この時、各画素のデータ線とゲート線とが交差する領域は互いに容量性負荷として作用しているので、増加させないのが好ましい。

10

【0051】

このように白色用画素（WP）の面積を減少させ、相対的に他の画素の面積を増加させるので、有利な色濃度を維持しながらも、白色用画素（WP）による輝度増加効果も同時に得ることができる。

【0052】

図4a及び図4bには、本発明の第4参考例による液晶表示装置の画素配列構造を示す。

。

【0053】

図4a及び図4bに示すように、白色画素（WP）面積が他の各色画素（RP、GP、BP）より小さいが、本参考例の配列は図2と同様に、二行二列の画素行と画素列において4色用画素（RP、GP、BP、WP）を隣接するように配置した碁盤構造を有している。ここでは一つの画素行に青色及び赤色用画素（GP、RP）が隣接して配置されており、他の画素行には緑色及び白色用画素（BP、WP）が隣接して配置されている。

20

【0054】

白色用画素（WP）の面積を減らす方式のうちの一つとしては、図4aに示すように、各画素の間に配置されたデータ線とゲート線の配置位置を調整して赤色、緑色、及び青色用画素（RP、GP、BP）の面積を増加させ、白色用画素（WP）の面積を縮小させる。この時、バックライトの光量と最終目標となる色温度などを考慮して、赤色、緑色及び青色用画素（RP、GP、BP）の面積増加比率と白色用画素（WP）の面積減少比率を定める。例えば、青色用画素（BP）は他の画素に比べて相対的に視認性に影響を与えないので、データ線とゲート線の配置状態を調整して青色用画素（BP）の面積を増加させる反面、白色用画素（WP）の面積を減少させる。

30

【0055】

また、図4bに示すように、白色用画素（WP）の周辺に設置される配線の大きさを調節して画素面積を減らすことができる。この場合にも、データ線とゲート線とが交差する領域の面積は変更させない。

【0056】

このような画素配列を有する本発明の第4参考例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造についてさらに詳細に説明する。

40

【0057】

図5は、本発明の第4参考例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の画素構造に対するレイアウト図である。図6は、図5でのVI-VI'線による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

【0058】

図5に示すように本発明の第4参考例による薄膜トランジスタ基板には、図4bに示す構造のように、一つの画素行に隣接して緑色及び赤色用画素（GP、RP）が配置され、隣接した他の画素行には、青色及び白色用画素（BP、WP）が配置されている。この場合、緑色及び青色用画素（GP、BP）が同じ列に位置し、赤色及び白色用画素（RP、

50

WP)が隣接した一つ列に配置される。また、白色用画素(WP)の開口率を他の画素の開口率より小さくするために、白色用画素(WP)の面積を減少させる。図4bに示すようにデータ線とゲート線の面積を増加させて白色用画素(WP)の開口率を減少させる。

【0059】

さらに具体的に見てみれば次の通りである。

【0060】

図5に示すように、横方向には、ゲート信号(走査信号とも呼ぶ)を伝達するゲート線(又は走査信号線)121が画素の行方向に各々の画素行に対して一つずつ形成されており、縦方向には、データ信号(画像信号とも呼ぶ)を伝達し、ゲート線121と交差して単位画素を定義するデータ線171がゲート線121から絶縁されて画素(...BP、RP、GP、...)列に対して形成されている。ここで、ゲート線121とデータ線171とが交差する付近には、ゲート線121に連結されているゲート電極123、データ線171に連結されているソース電極173、ゲート電極123を中心にしてソース電極173の反対側に形成されているドレイン電極175、及び半導体層150から構成された薄膜トランジスタの各々が配置されている。各画素には、薄膜トランジスタを介してゲート線121及びデータ線171と電氣的に連結されている画素電極190が形成されている。

【0061】

また、ゲート線121と同一層に、画素電極190と重なって保持容量を形成する維持蓄電器用導電体パターン177が形成されている。維持蓄電器用導電体パターン177はゲート線121上に形成されており、接触孔187を介して画素電極190と連結される。ゲート線121で維持蓄電器用導電体パターン177が形成されている部分の幅は、十分な保持容量を確保するために、維持蓄電器用導電体パターン177が形成されていない部分の幅より広く形成されている。

【0062】

また、データ配線はドレイン電極175に連結されている。また、画素電極190とデータ配線とを連結するための保護膜180(図5及び図6参照)の接触孔181は維持蓄電器用導電体パターン177の上部に形成されている。各々のデータ線171の端には、外部から映像信号の伝達を受けてデータ線171に伝達するためのデータパッド179が各々連結されている。このような構造で各画素列は、データ線171に連結されているデータパッド179を通じて各々画像信号の伝達を受ける。

【0063】

更に具体的に説明すれば、絶縁基板100の上にゲート配線が形成されている。ゲート配線は、画素の行方向に各々の画素行に対して一つずつ形成されているゲート線121、ゲート線121の端に連結されていて外部からのゲート信号の印加を受け、ゲート線に伝達するゲートパッド125、及びゲート線121に連結されている薄膜トランジスタのゲート電極123を含む。ここで、ゲート配線はテーパ角を有する。テーパ角は、例えば30°~90°でもよい。

【0064】

基板100の上には、窒化ケイ素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜140がゲート配線を覆っている。

【0065】

ゲート電極125のゲート絶縁膜140上部には、非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層150が島形に形成されている。半導体層150の上部には、シリサイド又はn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触層160が各々形成されている。これとは異なって、半導体層150がデータ線171の模様に沿って形成されることもできる。

【0066】

抵抗性接触層160及びゲート絶縁膜140の上にはデータ配線が形成されている。データ配線は、図中縦方向に形成され、ゲート線121と交差して画素を定義するデータ線171と、データ線171の分枝であり、抵抗性接触層160の上部まで延びているソー

10

20

30

40

50

ス電極 173 と、データ線 171 の一方の端に連結されており、外部からの画像信号の印加を受けるデータパッド 179 と、ソース電極 173 と分離されており、ゲート電極 123 に対してソース電極 173 の反対側抵抗性接触層 160 上部に形成されているドレーン電極 175 とを含む。

【0067】

データ配線及びこれらが覆わない半導体層 150 上部には、保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 には、ドレーン電極 175 及びデータパッド 179 を各々露出する接触孔 185、189 が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共にゲートパッド 125 を露出する接触孔 182 が形成されている。保護膜 180 は SiNx の単一膜又は有機膜から構成でき、また有機膜 / SiNx から構成することもできる。

10

【0068】

保護膜 180 の上には、画素電極 190 が形成されている。画素電極 190 は、接触孔 181 を介してドレーン電極 175 と電氣的に連結され、画素領域内に配置される。また、保護膜 180 の上には、接触孔 182、189 を介して各々ゲートパッド 125 及びデータパッド 179 に連結されている補助ゲートパッド 95 及び補助データパッド 97 が形成されている。

【0069】

ここで、画素電極 190 は、図 5 及び図 6 に示すように、ゲート線 121 と重なって維持蓄電器を構成する。保持容量が不足する場合を考慮し、ゲート配線 121、125、123 と同一層に保持容量用配線を追加することもできる。

20

【0070】

次には、前述した第 1 乃至第 4 参考例による液晶表示装置について図面を参考として詳細に説明する。

【0071】

図 7 は、本発明の参考例による液晶表示装置のブロック図であり、図 8 は、本発明の参考例による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【0072】

図 7 に示すように、本発明による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 300 及びこれに連結されたゲート駆動部 400 とデータ駆動部 500、データ駆動部 500 に連結された階調電圧生成部 800、及びこれらを制御する信号制御部 600 を含む。

30

【0073】

液晶表示板組立体 300 は、等価回路で見れば、複数の表示信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_n$) と、これに連結されており大略行列形態に配列された複数の 4 色用画素集合 (RP 、 GP 、 BP 及び WP で構成されるドット) とを含む。

【0074】

表示信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$) は、ゲート信号 (“走査信号”ともいう) を伝達する複数のゲート線 ($G_1 - G_n$) と、データ信号を伝達するデータ線 ($D_1 - D_m$) とを含む。ゲート線 ($G_1 - G_n$) は大略行方向に延びており、互いにほとんど平行であり、データ線 ($D_1 - D_m$) は大略列方向に延びており、互いにほとんど平行である。

40

【0075】

各画素は、表示信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$) に連結されたスイッチング素子 (Q) とこれに連結された液晶蓄電器 (C_{lc})、及び維持蓄電器 (C_{st}) を含む。維持蓄電器 (C_{st}) は必要なければ省略できる。

【0076】

スイッチング素子 (Q) は下部表示板 100 に備えられている。三端子素子としてその制御端子及び入力端子は各々ゲート線 ($G_1 - G_n$) 及びデータ線 ($D_1 - D_m$) に連結されている。出力端子は、液晶蓄電器 (C_{lc}) 及び維持蓄電器 (C_{st}) に連結されている。

【0077】

液晶蓄電器 (C_{lc}) は、下部表示板 100 の画素電極 190 と上部表示板 200 の共通電極 270 とを二つの端子兼電極板とし、二つの電極 190、270 の間の液晶層 3 は誘

50

電体として機能する。画素電極 190 はスイッチング素子 (Q) に連結され、共通電極 270 は上部表示板 200 の前面に形成されて共通電圧 (V_{com}) の印加を受ける。図 8 とは違って、共通電極 270 が下部表示板 100 に備えられる場合もあり、この時には二つの電極 190, 270 が全て線状又は棒形に形成される。

【0078】

維持蓄電器 (C_{st}) は、下部表示板 100 に備えられた別個の信号線 (図示せず) と画素電極 190 とが重なって形成され、この別個の信号線には共通電圧 (V_{com}) などの定められた電圧が印加される。しかし、維持蓄電器 (C_{st}) は、画素電極 190 が絶縁体を媒介として前段ゲート線と重なって形成されることができる。なお、前段ゲート線とは、現在考察中のゲート線の直前に駆動されたゲート線であって、画面との関連では、現在考察中のゲート線の直ぐ上に配置されることが多く、もし垂直走査の方向が下から上であれば直ぐ下に配置される。

10

【0079】

先に説明したように色表示を実現するためには、各画素 (RP、GP、BP、WP) が色相を表示できるようにしなければならない。これは画素電極 190 に対応する領域に赤色、緑色、青色の色フィルター 230 を備えることによって可能であり、白色用画素 (WP) には色フィルターが備えられていない。このように構成された各画素は、前述の第 1 乃至第 4 参考例と同様に配列することができ、赤色、緑色、青色及び白色用四個の画素 (RP、GP、BP、WP) が一つの“ドット”を構成する。図 8 では、色フィルター 230 が上部表示板 200 の当該領域に形成されているが、これとは異なって、下部表示板 100 の画素電極 190 の上の又は下に色フィルター 230 を形成することもできる。

20

【0080】

液晶分子は画素電極 190 と共通電極 270 とが生成する電場の変化によってその配列を変え、これにより液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は、表示板 100, 200 に付着された偏光子 (図示せず) を通すことによって光の透過率変化に変えられる。

【0081】

再び図 7 を参照すれば、階調電圧生成部 800 は、液晶表示装置の輝度に関する複数の階調電圧を生成する。

【0082】

ゲート駆動部 400 は液晶表示板組立体 300 のゲート線 ($G_1 - G_n$) に連結され、外部からのゲートオン電圧 (V_{on}) とゲートオフ電圧 (V_{off}) の組み合わせからなるゲート信号をゲート線 ($G_1 - G_n$) に印加する。

30

【0083】

また、データ駆動部 500 は液晶表示板組立体 300 のデータ線 ($D_1 - D_m$) に連結され、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択して、データ信号としてデータ線 ($D_1 - D_m$) に印加する。

【0084】

信号制御部 600 は映像信号補正部 610 を含む。しかし、映像信号補正部 610 を信号制御部 600 とは異なる別途の装置として構成し、信号制御部 600 の外部に設置することもできる。

40

【0085】

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御器 (図示せず) から赤色、緑色及び青色の 3 色映像信号 (R、G、B) 及びその表示を制御する入力制御信号、例えば、垂直同期信号 (V_{sync}) と水平同期信号 (H_{sync})、メインクロック (MCLK)、データイネーブル信号 (DE)、クロック信号 (IPC) などの提供を受ける。信号制御部 600 は入力制御信号に基づいてゲート制御信号 (CONT1) 及びデータ制御信号 (CONT2) などを生成し、ゲート制御信号 (CONT1) をゲート駆動部 400 に伝送し、データ制御信号 (CONT2) をデータ駆動部 500 に伝送する。

【0086】

50

また、信号制御部 600 の映像信号補正部 610 は、3 色映像信号 (R、G、B) を赤色、緑色、青色及び白色の 4 色映像信号 (R、G、B、W) に変え、多様な 4 色映像信号 (R、G、B、W) の中から最も適した 4 色映像信号 (R'、G'、B'、W') を選択してデータ駆動部 500 に伝達する。また、本発明の他の実施例による信号制御部 600 の映像信号補正部 610 は、直前フレームの 3 色映像信号と現在フレームの 3 色映像信号 (R、G、B) との差に基づいて映像の種類、つまり、動映像か停止映像かによってデータ駆動部 500 に伝達される 4 色映像信号 (R_o'、G_o'、B_o'、W_o') の状態を補正する。このような映像信号補正部 610 の補正動作については後で詳細に説明する。

【0087】

ゲート制御信号 (CONT1) は、ゲートオンパルス (ゲートオン電圧区間) の出力開始を指示する垂直同期開始信号 (STV)、ゲートオンパルスの出力時期を制御するゲートクロック信号 (CPV)、及びゲートオンパルスの幅を限定する出力イネーブル信号 (OE) などを含む。

【0088】

データ制御信号 (CONT2) は、4 色映像信号 (R_o'、G_o'、B_o'、W_o') の入力開始を指示する水平同期開始信号 (STH)、データ線 (D₁ - D_m) に当該データ電圧の印加を指示するロード信号 (LOAD)、共通電圧 (V_{com}) に対するデータ電圧の極性 (以下、“共通電圧に対するデータ電圧の極性”を略して“データ電圧の極性”とする) を反転させる反転信号 (RVS)、及びデータクロック信号 (HCLK) などを含む。

【0089】

階調電圧生成部 800 は、液晶表示装置の輝度に関する複数の階調電圧を生成してデータ駆動部 500 に印加する。

【0090】

データ駆動部 500 は、信号制御部 600 からのデータ制御信号 (CONT2) によって一つの行の画素に対応する 4 色映像信号 (R_o'、G_o'、B_o'、W_o') を順に受信し、階調電圧生成部 800 からの階調電圧のうちで各 4 色映像信号 (R_o'、G_o'、B_o'、W_o') に対応する階調電圧を選択することにより、4 色映像データ (R_o'、G_o'、B_o'、W_o') を当該データ電圧に変換する。

【0091】

ゲート駆動部 400 は、信号制御部 600 からのゲート制御信号 (CONT1) によってゲートオン電圧 (V_{on}) をゲート線 (G₁ - G_n) に印加し、このゲート線 (G₁ - G_n) に連結されたスイッチング素子 (Q) を導通させる。

【0092】

一つのゲート線 G_i (i = 1 - n) にゲートオン電圧 (V_{on}) が印加されてこれに連結された一つの行のスイッチング素子 (Q) が導通している間 (この期間を“1H”又は“1 水平周期”といい、水平同期信号 (H_{sync})、データイネーブル信号 (DE)、ゲートクロック信号 (CPV) の一周期と同一である。)、データ駆動部 400 は各データ電圧を当該データ線 D_j (j = 1 - m) に供給する。データ線 (D₁ - D_m) に供給されたデータ電圧は、導通したスイッチング素子 (Q) を通じて当該画素に印加される。

【0093】

このような方式で、1 フレームの期間内に全てのゲート線 (G₁ - G_n) に対して順にゲートオン電圧 (V_{on}) を印加し、当該画素行の全ての画素にデータ電圧を印加する。1 フレームが終われば次のフレームが始まり、各画素に印加されるデータ電圧の極性が直前フレームでの極性と反対になるようにデータ駆動部 500 に印加される反転信号 (RVS) の状態が制御される (“フレーム反転”)。この時、1 フレーム内でも反転信号 (RVS) の特性によって一つのデータ線を通じて流れるデータ電圧の極性が変わったり (“ライン反転”)、一つの画素行に印加されるデータ電圧の極性も画素毎に互いに異ならせることができる (“ドット反転”)。

【0094】

次に、本発明の一実施例によって、3 色映像信号 (R、G、B) を 4 色映像信号 (R、

10

20

30

40

50

G、B、W)に変更してデータ駆動部500に供給する映像信号補正部610の動作について図9を参考に詳細に説明する。図9には、本発明の一実施例による映像信号補正部610の構造を示す。

【0095】

信号制御部600は図9に示すように、外部から印加される3色映像信号(R、G、B)を4色映像信号(R、G、B、W)に変換させるデータ変換部601、データ変換部601から出力される4色映像信号(R、G、B、W)を最適化するデータ最適化部602、最適化して出力された4色映像信号(R'、G'、B'、W')を印加されたクロック信号(OPC)に同期させてデータ駆動部500に出力するデータ出力部603、及びクロック信号(OPC)を生成してデータ出力部603に提供するクロック発生部604を含む。

10

【0096】

このような信号制御部600は前述された要素だけを含むのではなく、一般的な液晶表示装置の駆動のための各種制御信号を処理及び生成し、入力される画像データを処理する機能などを遂行する多数の要素をさらに含むことができる。このような機能及びこれを遂行する構成要素は既に公知の技術であるのでここでは詳細な説明を省略する。

【0097】

このような構造を有する映像信号補正部610の動作は次の通りである。

【0098】

まず、データ変換部601は3色映像信号(R、G、B)を演算して4色映像信号(R、G、B、W)に変換する。このようなデータ変換方法には、2進数の3色映像信号(R、G、B)から各々白色成分を抽出し、これをハーフトーンプロセスで処理して4色映像信号(R、G、B、W)を生成する方法、3色映像信号(R、G、B)の増加値のうちの最小値を各色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色、緑色及び青色映像信号(R、G、B)の増加分を残りの映像信号(R、G、B)の出力信号として用いる方法などがある。3色映像信号(R、G、B)を4色映像信号(R、G、B、W)に変換する方法は既に公知の技術であるので本実施例では詳細な説明を省略する。

20

【0099】

この時、データ変換部601は、3色映像信号(R、G、B)から一つの4色映像信号(R、G、B、W)を生成するのではなく複数の4色映像信号(R、G、B、W)を生成する。したがって、データ最適化部602は、複数の4色映像信号(R、G、B、W)の中から現在液晶表示装置の特性に合わせて4色映像信号(R、G、B、W)を最適化して出力する(R'、G'、B'、W')。例えば、一つの画素を中間階調の127番目階調として表現する方法には、(W=0、RGB=255)、(W=1、RGB=254)、...(W=127、RGB=127)、...(W=255、RGB=0)など256個がある。本発明ではこのような様々な階調表現方式を用いて液晶表示装置の性能を向上させようとし、どの性能を向上させようとするかによってデータの最適化方法を選択して遂行する。本発明の実施例では解像度を向上させようとする場合、消費電力を減少させようとする場合、3色映像信号(R、G、B)と白色用映像信号(W)の値を平均的にしようとする場合などによって4色映像信号(R、G、B、W)の最適化方法を選択して遂行する。

30

40

【0100】

まず、データ最適化部602は、データ変換部601からの4色映像信号(R、G、B、W)を受信して次の通り無彩色成分(W₀)と色彩成分(R₀、G₀、B₀)とに分ける。各無彩色成分と色彩成分は次の通り表示できる。

【0101】

$$W_0 = W + \text{Min}(R, G, B)$$

$$R_0 = R - \text{Min}(R, G, B)$$

$$G_0 = G - \text{Min}(R, G, B)$$

$$B_0 = B - \text{Min}(R, G, B)$$

50

次に、液晶表示装置で解像度を向上させようとする場合には、白色用画素（W P）の階調と赤色、緑色及び青色用画素（R P、G P、B P）の階調の差を極大化させる。

【 0 1 0 2 】

例えば、T N液晶表示装置の場合には、白色用画素（W P）と赤色、緑色及び青色用画素（R P、G P、B P）が示す階調の差を極大化するほど階調反転時の変化を緩和させることができる。つまり、一つの画素を1 2 7番目階調として表現しようとする場合には、（W = 1 2 7、R G B = 1 2 7）とするより、（W = 0、R G B = 2 5 5）又は（W = 2 5 5、R G B = 0）とするのが側面視認性などの観点で遥かに有利である。これにより、現在検討中の液晶表示装置がT Nモードである場合には、データ変換部6 0 1から出力される4色映像信号（R、G、B、W）を演算処理して、白色用映像信号（W）と赤色、緑色及び青色用映像信号（R、G、B）の階調の差を極大化させる。この時、階調の差を極大化する方法としては、白色用画素（W P）の階調値を最大値としたり、白色用画素（W P）の階調値を最少値として赤色、緑色及び青色用画素（R P、G P、B P）との差を極大化させることができる。

10

【 0 1 0 3 】

この場合には消費電力の効率性向上のため、白色用画素（W P）の階調値を最大値としたり、白色用画素（W P）の階調値を最少値とする。具体的に液晶表示装置が携帯電話などに用いられる場合には消費電力を最大限減少させることが重要である。消費電力を最大限減少させようとする場合には、白色用画素（W P）に高い電圧がかかり、赤色、緑色及び青色用画素（R P、G P、B P）に低い電圧がかかるようにするのが好ましい。例えば、ノーマリーブラックモードで1 2 7番目の階調を表現する際、（W = 2 5 5、R G B = 0）とするのが消費電力減少のために有利であり、反対に、ノーマリーホワイトモードでは（W = 2 5 5、R G B = 0）とするのがさらに有利である。

20

【 0 1 0 4 】

したがって、消費電力を最大限減少させようとする場合には、次の通り3色映像信号（R、G、B）から算出された無彩色成分（W₀）と色彩成分（R₀、G₀、B₀）を演算して、白色用映像信号（W）が最大値を有する4色映像信号（R'、G'、B'、W'）を算出する。

【 0 1 0 5 】

$$\begin{aligned} W' &= \text{Min} (W_0, 255) \\ R' &= R_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255) \\ G' &= G_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255) \\ B' &= B_0 + \text{Max} (0, W_0 - 255) \end{aligned}$$

30

これとは違って、白色用画素（W P）が最小値を有する4色映像信号（R'、G'、B'、W'）を算出しようとする場合には、次の通り映像信号（R、G、B）から算出された無彩色成分（W₀）と色彩成分（R₀、G₀、B₀）を演算して、白色用映像信号（W）が最小値を有する映像信号（R'、G'、B'、W'）を算出する。

【 0 1 0 6 】

$$\begin{aligned} W' &= W_0 - \{ 255 - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \} \\ R' &= R_0 + \{ 255 - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \} \\ G' &= G_0 + \{ 255 - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \} \\ B' &= B_0 + \{ 255 - \text{Max} (R_0, G_0, B_0) \} \end{aligned}$$

40

これとは違って、側面視認性や消費電力を考慮しなくてもよい液晶表示装置の場合には、白色用映像信号（W）と赤色、緑色及び青色用映像信号（R、G、B）の差を極大化するよりは類似した値にする方が画質が良くなる。解像度の低い液晶表示装置（例えば、T V用液晶表示装置）の場合は各画素が区分されて見えることがあるので、白色用映像信号（W）と赤色、緑色及び青色用映像信号（R、G、B）の輝度が似ているように分布するのが、均一な感じを与えるので画質がさらに良くなる。この時、白色用画素（W P）には色フィルターがないために単位面積当りより多くの光が透過するので、白色用映像信号（W）と赤色、緑色及び青色用映像信号（R、G、B）の階調値が同一であるよりは、白色

50

用映像信号 (W) の階調値が相対的にさらに低いのが画質向上には有利である。

【0107】

白色用映像信号 (W) と赤色、緑色及び青色用映像信号 (R、G、B) の値を同一にしようとする場合には、次のように赤色、緑色及び青色用映像信号 (R、G、B) から算出された無彩色成分 (W_0) と色彩成分 (R_0 、 G_0 、 B_0) を演算し、映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') を算出する。

【0108】

$$\begin{aligned} W' &= \{ W_0 + \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2 \\ R' &= R_0 + \{ W_0 - \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2 \\ G' &= G_0 + \{ W_0 - \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2 \\ B' &= B_0 + \{ W_0 - \text{Average} (R_0, G_0, B_0) \} / 2 \end{aligned}$$

10

一方、さらに良い画質を得るために白色用映像信号 (W) の階調値が相対的に低くなるようにする場合には、上記の式によって映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') を算出するのではなく、他の方法を用いる。

【0109】

前述した最適化方法以外にも他の最適化方法を用いることができ、映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') が示すことができる最大値 (例えば、255) を考慮して映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') を算出する。

【0110】

このようにデータ最適化部 602 によって選択的に最適化され、4 色映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') が生成されて出力されれば、データ出力部 603 は、クロック発生部 604 から提供されるクロック信号 (OPC) によって最適化された 4 色映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') をデータ駆動部 500 に出力する。

20

【0111】

本発明の一実施例でデータ駆動部 500 は、4 色映像信号 (R、G、B、W) 用 4 色画素 (RP、GP、BP、WP) によってデータを処理する装置を用いることができるが、製造原価の上昇などを考慮し、既存の 3 色映像信号 (R、G、B) 用 3 色画素 (RP、GP、BP) に合わせてデータを処理するデータ駆動部を用いるのがさらに好ましい。この場合、データ最適化部 602 は次の通り 4 色映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') を再編成してデータ駆動部 500 に出力する。

30

【0112】

4 色映像信号 (R、G、B、W) を処理する場合には既存の 3 色映像信号 (R、G、B) を処理する場合よりデータ量が 1/3 ほど多くなるので、画素クロック (pixel clock) つまり、クロック信号がその分増加しなければならない。したがって本発明の一実施例では、クロック発生部 604 が外部から印加されるクロック信号 (IPC) を処理して、4 分の 3 倍周期のクロック信号 (OPC) を生成する。

【0113】

図 10 には、前述した第 1 参考例及び第 3 参考例のように液晶パネル 300 の上に垂直ストライプ構造形態に 4 色映像信号 (R、G、B、W) 用画素 (RP、GP、BP、WP) が配列されている場合、最適化された 4 色映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') を出力するタイミング図を示す。

40

【0114】

図 10 に示すように、データ最適化部 602 から最適化された 4 色映像信号 (R' 、 G' 、 B' 、 W') が順に入力 ($R_1 G_1 B_1 W_1$ 、 $R_2 G_2 B_2 W_2$ 、 $R_3 G_3 B_3 W_3$ 、...) され、外部から RGB 用のクロック信号 (IPC) が入力されれば、データ出力部 603 は、クロック発生部 604 から入力されるクロック信号 (OPC)、つまり入力クロック信号の 4 分の 3 倍となる周期を有するクロック信号 (OPC) によって入力された 4 色映像信号を、 $R_1 G_1 B_1$ 、 $W_1 R_2 G_2$ 、 $B_2 W_2 R_3$ 、 $G_3 B_3 W_3$ 、... の順に出力する。

【0115】

一方、前述した第 2 参考例及び第 4 参考例のように、液晶パネル 300 の上に碁盤構造

50

形態に4色用画素(RP、GP、BP、WP)が配置されている場合には、一つのドットを構成する4色用画素(RP、GP、BP、WP)が2個のゲート線で制御されて表示されるので、一つのドットを表示するための映像データを保存しておき、次の通り4色映像信号(R'、G'、B'、W')を出力する。

【0116】

具体的に、 $R_1G_1B_1W_1$ 、 $R_2G_2B_2W_2$ 、 $R_3G_3B_3W_3$ 、...の順にRGBWデータが入力されれば、これを保存しておき、クロック発生部604から入力されるクロック信号(OPC)によって $G_1R_1G_2$ 、 $R_2G_3R_3$ 、...、 $R_{N-2}G_{N-1}R_{N-1}$ を先に出力し、その後、ゲート線が駆動される時に $B_1W_1B_2$ 、 $W_2B_3W_3$ 、...、 $W_{N-2}B_{N-1}W_{N-1}$ の順に出力する。この場合には、データ出力部603が印加される4色用映像データを保存できるようにラインバッファを含むことができる。

10

【0117】

前述したように信号制御部600の映像信号補正部610で処理された4色映像信号(R、G、B、W)はデータ駆動部500に提供され、データ駆動部500は、水平同期開始信号(STH)に同期して印加される4色映像信号(R_0' 、 G_0' 、 B_0' 、 W_0')を各々対応する階調電圧に変換させた後、印加されるロード信号(LOAD)によって液晶パネル300のスイッチング素子(Q)の入力端子に印加する。そしてゲート駆動部400は、信号制御部600から出力されるゲートクロック信号(CPV)に同期してゲートオン電圧(V_{on})をスイッチング素子(Q)の制御端子に印加し、その結果入力端子に印加されたデータ電圧が画素電極に充電される。

20

【0118】

したがって、各々の画素電極に供給されたデータ電圧と共通電極の電圧との電位差によって液晶の配向状態が変わり、それによって光の透過量が変わって、所望の画像が表示される。

【0119】

次に、本発明の他の実施例によって、3色映像信号(R、G、B)を4色映像信号(R、G、B、W)に変換した後、直前フレームの映像信号と現在フレームの映像信号との差によってデータ駆動部500に適切な信号を供給する動作について、図11を参考に詳細に説明する。図9に示す映像信号補正部610の構造と同一な機能を遂行する装置については同じ図面符号を付けた。

30

【0120】

本発明の他の実施例による映像信号補正部610は図11に示すように、3色映像信号(R、G、B)が入力されるデータ変換部601、データ変化部601に連結されたデータ最適化部602、3色映像信号(R、G、B)が入力される遅延部605、データ最適化部602と遅延部605に連結されたマルチプレクサ606を含む。

【0121】

このような構造を有する本発明の他の実施例による映像信号補正部の動作は次の通りである。

【0122】

図9を参考として、前述した動作によってデータ変換部601とデータ最適化部602によって3色映像信号(R、G、B)から4色映像信号(R、G、B、W)に変換した後、最適化された4色映像信号(R' 、 G' 、 B' 、 W')はマルチプレクサ606に入力される。

40

【0123】

また、遅延部605は、3色映像信号(R、G、B)を受信して所定の時間遅延させた後、マルチプレクサ606に入力する。この時遅延部605の遅延時間は、3色映像信号(R、G、B)がデータ変換部601とデータ最適化部602を経てマルチプレクサ606に到達するまでにかかる時間と同一である。

【0124】

次に、マルチプレクサ606は、イネーブル信号(EN)の状態に応じて二つの入力端

50

子に入力された３色又は４色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ又はＲ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）の内から一つを選択して出力する。

【０１２５】

本実施例でイネーブル信号（ＥＮ）は、信号制御部６００に入力される現在フレームの３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）と直前フレームの映像信号とを比較して、映像信号の差の程度によってイネーブル信号（ＥＮ）の状態が決められる。つまり、直前フレームと現在フレームの間の映像信号の差が設定値以下である場合は、直前フレームと現在フレームとの間のデータ差がほとんどない停止映像画素を表示する状態と判断し、設定値以上である場合は動映像画素を表示する状態と判断する。したがって信号制御部６００は、動映像画素を表示する状態と判断されれば、イネーブル信号（ＥＮ）の状態を高レベルである“１”に決め、停止映像画素を表示する状態である場合は、イネーブル信号（ＥＮ）の状態を“０”に決める。この時、イネーブル信号（ＥＮ）の状態は変更できる。

10

【０１２６】

それにより、マルチプレクサ６０６は、イネーブル信号（ＥＮ）の状態が“１”である場合、データ最適化部６０２からの最適化された４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）を選択してデータ駆動部５００に伝達する。反面、イネーブル信号（ＥＮ）の状態が“０”である場合は、遅延部６０５からの３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）を選択してデータ駆動部５００に伝達する。３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）を選択する場合、白色用画素（ＷＰ）の映像信号（Ｗ）は“０”となる。したがって、信号制御部６００は、表示しようとする映像の種類によって３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）や４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）の内から一つを選択し、データ駆動部５００に供給する。

20

【０１２７】

また、別途のスイッチを外部に装着してイネーブル信号（ＥＮ）をマルチプレクサ６０６に伝達することもできる。つまり、使用者によってスイッチング状態が変わる別途のスイッチを液晶表示装置外部に装着する。その後、液晶表示装置の動作モードが一般的表示モードかテレビモードかによって使用者によってスイッチ状態が決定され、スイッチを通じて伝達される信号がイネーブル信号（ＥＮ）としてマルチプレクサ６０６に伝達される。一般的な表示装置モードである場合はイネーブル信号（ＥＮ）が“０”となり、テレビモードである場合はイネーブル信号（ＥＮ）が“１”となって、一般表示装置モードである場合は３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）が選択され、テレビモードである場合は４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）が選択されてデータ駆動部５００に伝達される。この時、液晶表示装置の動作モードによるイネーブル信号（ＥＮ）の状態は変更でき、同様に３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）を選択する場合、白色用画素（ＷＰ）の映像信号（Ｗ）は“０”となる。

30

【０１２８】

本発明の他の実施例によれば、液晶表示装置にＰＩＰ（picture-in-picture）機能があったり一部領域の輝度を強調できる機能が装着されている場合、これらＰＩＰ機能や輝度強調機能が発揮される領域でだけ４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）が選択できるように、信号制御部６００がイネーブル信号（ＥＮ）の状態を制御することができる。

【０１２９】

40

このように、映像の種類によって４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）や３色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'）を選別的に選択し、データ駆動部５００に伝達して輝度を増加させるので、躍動感のある映像を表示することができる。

【０１３０】

また、本発明は携帯用コンピュータの消費電力増加を防止するためにも利用できる。つまり、４色映像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'、Ｗ'）で映像を表示する場合、既に説明したように３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）より輝度が約５０％以上増加するので、携帯用コンピュータの電力消費要因の中で多くの部分を占めるバックライト装置の動作状態によって４色映像信号を選択してデータ駆動部５００に供給することができる。この場合、液晶表示装置の駆動電源の種類によって、マルチプレクサ６０６に印加されるイネーブル信号（ＥＮ）の

50

状態を決める。つまり、駆動電源が交流（ＡＣ）である場合は３色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ）を選択し、携帯用電源のＤＣ電源が駆動電源として用いられる場合は４色映像信号（Ｒ、Ｇ、Ｂ、Ｗ）を選択するようにイネーブル信号（ＥＮ）の状態を制御する。この時、イネーブル信号（ＥＮ）の状態は信号制御部６００によって制御できる。したがって、携帯用電源を用いる場合には映像の輝度が増加するので、相対的にバックライト装置の電力消耗が減少する。

【０１３１】

以上で本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者のいろいろな変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

10

【産業上の利用可能性】

【０１３２】

本発明は、液晶表示装置に適用可能である。

【符号の説明】

【０１３３】

３ 液晶層

９５ 補助ゲートパッド

９７ 補助データパッド

１００ 絶縁基板（下部表示板）

１２１ ゲート線

20

１２３ ゲート電極

１２５ ゲートパッド

１４０ 絶縁膜

１５０ 半導体層

１６０ 抵抗性接触層

１７１ データ線

１７３ ソース電極

１７５ ドレイン電極

１７７ 維持蓄電器用導電体パターン

１７９ データパッド

30

１８０ 保護膜

１８１、１８２、１８７、１８９ 接触孔

１９０ 画素電極

２００ 上部表示板

２３０ 色フィルター

２７０ 共通電極

３００ 液晶表示板組立体

４００ ゲート駆動部

５００ データ駆動部

６００ 信号制御部

40

６０１ データ変換部

６０２ データ最適化部

６０３ データ出力部

６０４ クラック発生部

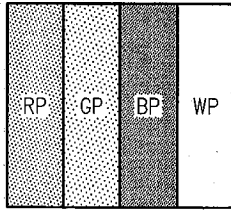
６０５ 遅延部

６０６ マルチプレクサ

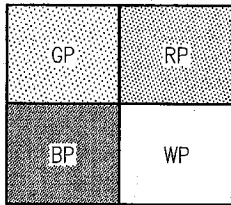
６１０ 映像信号補正部

８００ 階調電圧生成部

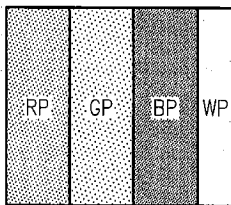
【図 1】



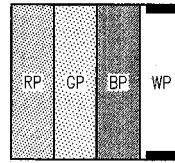
【図 2】



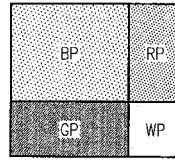
【図 3 a】



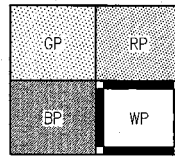
【図 3 b】



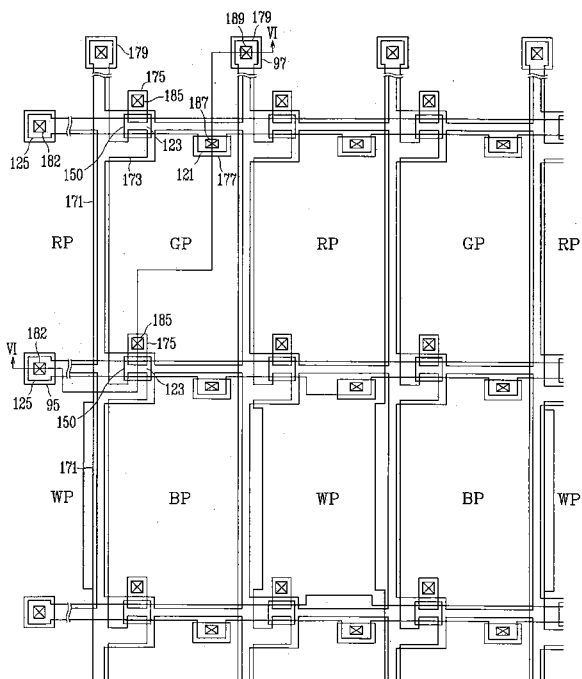
【図 4 a】



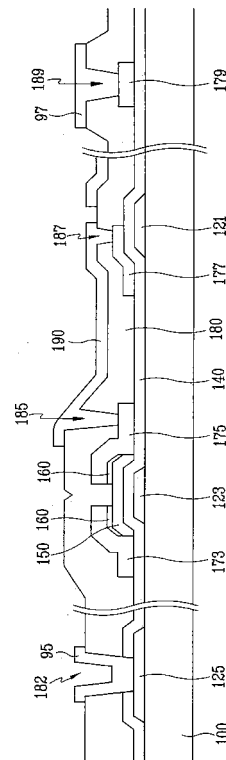
【図 4 b】



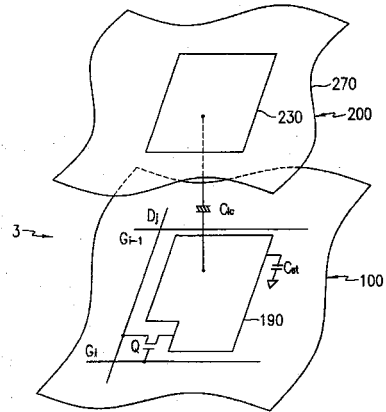
【図 5】



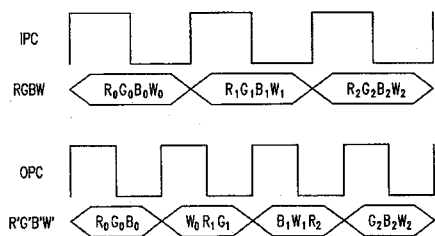
【図 6】



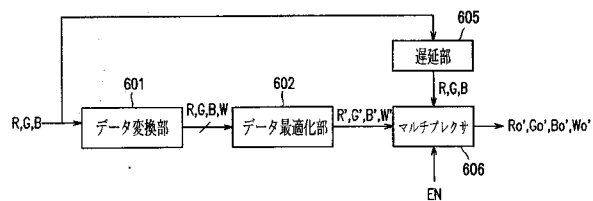
【 図 8 】



【圖 9】



【 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)

G 0 9 G 3/20 6 1 2 A

(72)発明者 李 白 雲

大韓民国京畿道龍仁市水枝邑東川里 8 6 2 番地現代ホームタウン 2 0 8 棟 1 7 0 1 号

Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZC02 ZC15 ZD12 ZD21 ZF21 ZF31 ZG02

5C006 AA01 AA22 AF85 BB16 BC06 BF24 FA56

5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD30 EE29 EE30 FF07 FF11 GG08

JJ01 JJ02 JJ03 JJ04 JJ06

专利名称(译)	液晶显示装置的驱动装置和方法		
公开(公告)号	JP2010134470A	公开(公告)日	2010-06-17
申请号	JP2010001617	申请日	2010-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李白雲		
发明人	李 白 雲		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G09G3/3607 G02F2201/52 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2340/06		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.624.B G09G3/20.650.M G09G3/20.642.J G09G3/20.612.A		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZD12 2H193/ZD21 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZG02 5C006/AA01 5C006/AA22 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF24 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD30 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06		
优先权	1020020054925 2002-09-11 KR 1020030005252 2003-01-27 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于液晶显示装置的驱动装置，其在保持液晶显示装置的颜色再现性的同时提高了亮度和功率效率。分别形成多条栅极线，与多条栅极线绝缘并且彼此交叉的多条数据线以及形成在围绕多条栅极线的彼此交叉的区域中的多条数据线。排列成矩阵的多个像素具有连接到栅极线和数据线的开关元件，每个像素是红色，绿色，蓝色和白色像素之一；一种用于液晶显示装置的驱动装置，其中红色，绿色，蓝色和白色像素形成一个点；以及栅极驱动单元，其向栅极线提供栅极电压，并且将四色视频信号施加至数据线。并且，提供与上述相对应的数据电压的数据驱动器，以及将从外部施加的三色视频信号转换为四色视频信号，并且将转换后的四色视频信号优化并提供给数据驱动器。信号系统 它包括一个部分，一个。[选择图]图9

