

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4502612号

(P4502612)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 5 O

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 7 5

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 5 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-319961 (P2003-319961)
 (22) 出願日 平成15年9月11日(2003.9.11)
 (65) 公開番号 特開2004-102292 (P2004-102292A)
 (43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)
 審査請求日 平成18年8月22日(2006.8.22)
 (31) 優先権主張番号 2002-054925
 (32) 優先日 平成14年9月11日(2002.9.11)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 2003-005252
 (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)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 S A M S U N G E L E C T R O N I C S
 C O . , L T D .
 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)
 (74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男
 (74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の駆動装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行方向には赤色、青色、緑色及び白色の各画素が配置されていて、列方向には同一色の画素だけが配置されており、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と、

前記画素行に対して各々配置されており、当該画素行の各画素にゲート信号を伝達するゲート線と、

前記ゲート線と絶縁交差して縦方向に配置されていて、前記画素列に対して各々配置されており、当該画素列の各画素にデータ信号を伝達するデータ線と、

前記画素に各々形成されており、前記データ信号を受け取る画素電極と、

前記画素に各々形成されていて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イン電極を有するスイッチング素子と、を含み、

各画素のデータ線とゲート線とが交差する領域では配線の大きさを増加させないように白色画素の周辺に形成された配線の大きさを増加させ、相対的に白色画素の大きさを減少させる液晶表示装置。

【請求項 2】

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列されており、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と、

10

20

前記画素行に対して各々配置されており、当該画素行の各画素にゲート信号を伝達するゲート線と、

前記ゲート線と絶縁交差して縦方向に配置されていて、前記画素列に対して各々配置されており、当該画素列の各画素にデータ信号を伝達するデータ線と、

前記画素に各々形成されており、前記データ信号を受け取る画素電極と、

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、及び前記画素電極に連結されているドレイン電極を有するスイッチング素子と、を含み、

各画素のデータ線とゲート線とが交差する領域では配線の大きさを増加させないように白色画素の周辺に形成された配線の大きさを増加させ、相対的に白色画素の大きさを減少させる液晶表示装置。

10

【請求項 3】

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い、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

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い、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記緑色画素は前記白色画素に隣接して配置されていない、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、より詳しくは、高解像度の動映像を表示する液晶表示装置、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】

【0002】

一般的な液晶表示装置（LCD）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（TFT）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

【0003】

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

【0004】

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。

【0005】

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イプ（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）

50

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。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【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ことにある。

【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り。

【課題を解決するための手段】

20

【００１０】

このような技術的課題を達成するための本発明の一つの特徴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イン電極を備えるスイッチング素子を含む。

30

【００１１】

また、本発明の他の特徴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イ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】

本発明の一参考例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

50

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。

【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。

【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。

【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。

【００１９】

本発明のまた他の一参考例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。

【００２０】

また、本発明の一つの一参考例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、

10

20

30

40

50

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。

【0021】

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。

10

【0022】

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。

【0023】

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。

20

【0024】

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。

【0025】

また、前記液晶表示装置はPIP (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PIP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

【0026】

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(DC)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(AC)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。

【0027】

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。

【0028】

40

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】

【0029】

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。

【0030】

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

50

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。

【0031】

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。

【0032】

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

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

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。

【0034】

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。

20

【0035】

図1に、本発明の第1実施例による液晶表示装置の画素配列構造を示す。

【0036】

図1に示すように、本発明の第1実施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。

30

【0037】

このような本発明の第1実施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。

【0038】

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。

40

【0039】

しかし、本発明の実施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

50

度が約 1.5 倍程度に高くなることが分かる。

【0040】

一方、本発明の一実施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。

【0041】

図 2 は、本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の画素配列を示す。

【0042】

図 2 に示すように本実施例では、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。本実施例でも緑色用画素 (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。

10

【0043】

このような実施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 実施例のように、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、本実施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。

【0044】

前記実施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。

20

【0045】

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。

【0046】

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

【0047】

図 3 a 及び図 3 b に示すように、本実施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。

30

【0048】

白色用画素 (W P) の大きさを調節するための一例として、図 3 a 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 (W P) 側にシフトさせて、残りの赤色、緑色及び青色用画素 (R P、G P、B P) 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 (W P) の面積を縮小させる。

【0049】

他の例としては、図 3 b 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 (W P) 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 (W P) 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。

40

【0050】

このように白色用画素 (W P) 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 (W P) による輝度増加効果も同時に得ることができる。

【0051】

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

50

【0052】

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、本実施例の配列は図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基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。

【0053】

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。

【0054】

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。

【0055】

このような画素配列を有する本発明の第4実施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。

【0056】

図5は、本発明の第4実施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。

【0057】

図5に示すように本発明の第4実施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, 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。

【0058】

さらに具体的にみてみれば次の通りである。

【0059】

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ーン電極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と電気的に連結されている画素電極190が形成されている。

【0060】

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。

【0061】

また、データ配線はドレーン電極 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。

10

【0062】

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 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ でもよい。

【0063】

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。

20

【0064】

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。

【0065】

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、外部からの映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。

30

【0066】

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。

40

【0067】

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。

【0068】

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、1

50

23と同一層に保持容量用配線を追加することもできる。

【0069】

次には、前述した第1乃至第4実施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。

【0070】

図7は、本発明の実施例による液晶表示装置のブロック図であり、図8は、本発明の実施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。

【0071】

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。

10

【0072】

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。

【0073】

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。

20

【0074】

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。

【0075】

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。

【0076】

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。

30

【0077】

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。

40

【0078】

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実施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23

50

0 が上部表示板 2 0 0 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 1 0 0 の画素電極 1 9 0 の上の又は下に色フィルター 2 3 0 を形成することもできる。

【 0 0 7 9 】

液晶分子は画素電極 1 9 0 と共通電極 2 7 0 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 1 0 0 , 2 0 0 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。

【 0 0 8 0 】

再び図 7 を参照すれば、階調電圧生成部 8 0 0 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。

10

【 0 0 8 1 】

ゲート駆動部 4 0 0 は液晶表示板組立体 3 0 0 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。

【 0 0 8 2 】

また、データ駆動部 5 0 0 は液晶表示板組立体 3 0 0 のデータ線 ($D_1 - D_m$) に連結され、階調電圧生成部 8 0 0 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。

【 0 0 8 3 】

信号制御部 6 0 0 は映像信号補正部 6 1 0 を含む。しかし、映像信号補正部 6 1 0 を信号制御部 6 0 0 とは異なる別途の装置として構成し、信号制御部 6 0 0 の外部に設置することもできる。

20

【 0 0 8 4 】

信号制御部 6 0 0 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 6 0 0 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 4 0 0 に伝送し、データ制御信号 ($CONT2$) をデータ駆動部 5 0 0 に伝送する。

30

【 0 0 8 5 】

また、信号制御部 6 0 0 の映像信号補正部 6 1 0 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 5 0 0 に伝達する。また、本発明の他の実施例による信号制御部 6 0 0 の映像信号補正部 6 1 0 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、動映像か静止映像かによってデータ駆動部 5 0 0 に伝達される 4 色映像信号 (Ro', Go', Bo', Wo') の状態を補正する。このような映像信号補正部 6 1 0 の補正動作については後で詳細に説明する。

【 0 0 8 6 】

40

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。

【 0 0 8 7 】

データ制御信号 ($CONT2$) は、4 色映像信号 (Ro', Go', Bo', Wo') の入力開始を指示する水平同期開始信号 (STH) 、データ線 ($D_1 - D_m$) 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。

50

【0088】

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。

【0089】

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(Ro'、Go'、Bo'、Wo')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(Ro'、Go'、Bo'、Wo')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(Ro'、Go'、Bo'、Wo')を当該データ電圧に変換する。

【0090】

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。

【0091】

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。

【0092】

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”)。

【0093】

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、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。

【0094】

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。

【0095】

このような信号制御部600は前述された要素だけでなく、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。

【0096】

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。

【0097】

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。

【0098】

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。

【0099】

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。

【0100】

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

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

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

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

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 (WP) の階調と赤色、緑色及び青色用画素 (RP、GP、BP) の階調の差を極大化させる。

【0101】

例えば、TN 液晶表示装置の場合には、白色用画素 (WP) と赤色、緑色及び青色用画素 (RP、GP、BP) 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 127 番目階調として表現しようとする場合には、(W = 127、RGB = 127) とするより、(W = 0、RGB = 255) 又は (W = 255、RGB = 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 TN モードである場合には、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 (WP) の階調値を最大値としたり、白色用画素 (WP) の階調値を最少値として赤色、緑色及び青色用画素 (RP、GP、BP) との差を極大化させることができる。

【0102】

この場合には消費電力の効率性向上のため、白色用画素 (WP) の階調値を最大値としたり、白色用画素 (WP) 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 (WP) 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127番目の階調を表現する際、（W = 255、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 = 255、R G B = 0）とするのがさらに有利である。

【0103】

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（ W_0 ）と色彩成分（ R_0 、 G_0 、 B_0 ）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。

【0104】

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

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（ W_0 ）と色彩成分（ R_0 、 G_0 、 B_0 ）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。

【0105】

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

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、TV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。

【0106】

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。

【0107】

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

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。

【0108】

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。

【0109】

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。

【0110】

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。

【0111】

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。

【0112】

図 10 には、前述した第 1 実施例及び第 3 実施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。

【0113】

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 ($R_1G_1B_1W_1$ 、 $R_2G_2B_2W_2$ 、 $R_3G_3B_3W_3$ 、...) 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、 $R_1G_1B_1$ 、 $W_1R_2G_2$ 、 $B_2W_2R_3$ 、 $G_3B_3W_3$ 、... の順に出力する。

【0114】

一方、前述した第 2 実施例及び第 4 実施例のように、液晶パネル 300 の上に碁盤構造形態に 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。

【0115】

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。

【0116】

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

10

20

30

40

50

れたデータ電圧が画素電極に充電される。

【0117】

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。

【0118】

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

10

【0119】

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、データ変換部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。

【0120】

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。

【0121】

20

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。

【0122】

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。

【0123】

30

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')の中から一つを選択して出力する。

【0124】

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。

40

【0125】

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

50

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。

【0126】

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。

10

【0127】

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。

20

【0128】

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。

【0129】

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。

30

【0130】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】本発明の第1実施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実施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3a】本発明の第3実施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3b】本発明の第3実施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4a】本発明の第4実施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4b】本発明の第4実施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5】本発明の第4実施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

50

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】本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【図 8】本発明の一実施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 10】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 11】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。

【符号の説明】

【 0 1 3 2 】

3 液晶層

9 5 補助ゲートパッド

9 7 補助データパッド

1 0 0 絶縁基板（下部表示板）

1 2 1 ゲート線

1 2 3 ゲート電極

1 2 5 ゲートパッド

1 4 0 絶縁膜

1 5 0 半導体層

1 6 0 抵抗性接触層

1 7 1 データ線

1 7 3 ソース電極

1 7 5 ドレイン電極

1 7 7 維持蓄電器用導電体パターン

1 7 9 データパッド

1 8 0 保護膜

1 8 1、1 8 2、1 8 7、1 8 9 接触孔

1 9 0 画素電極

2 0 0 上部表示板

2 3 0 色フィルター

2 7 0 共通電極

3 0 0 液晶表示板組立体

4 0 0 ゲート駆動部

5 0 0 データ駆動部

6 0 0 信号制御部

6 0 1 データ変換部

6 0 2 データ最適化部

6 0 3 データ出力部

6 0 4 クラック発生部

6 0 5 遅延部

6 0 6 マルチプレクサ

6 1 0 映像信号補正部

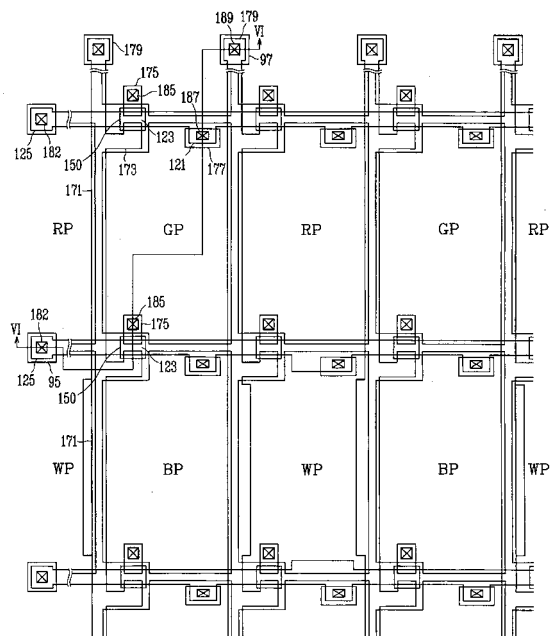
8 0 0 階調電圧生成部

10

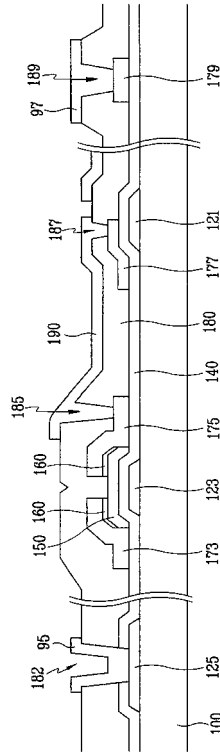
20

30

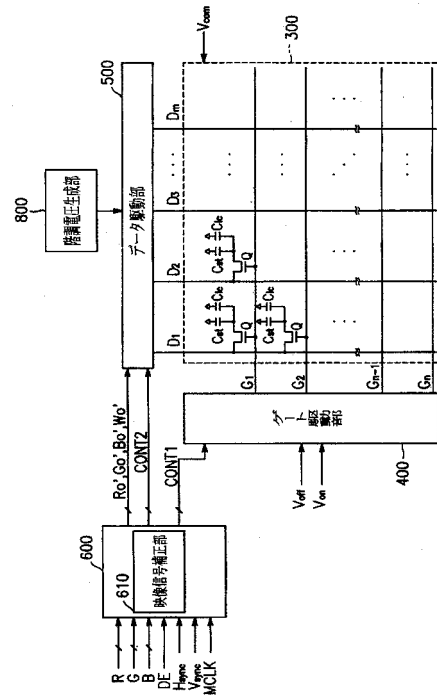
40



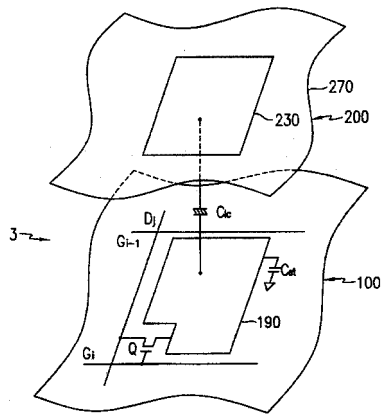
【図 6】



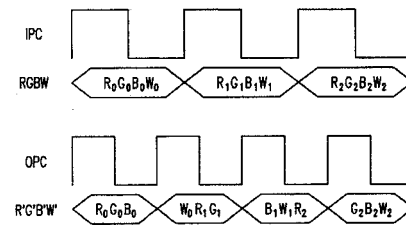
【図 7】



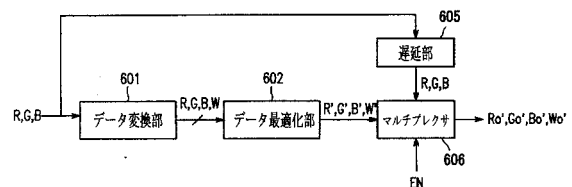
【図 8】



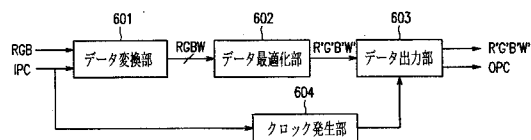
【図 10】



【図 11】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/35 (2006.01)
G 0 9 G 3/20 (2006.01)
G 0 9 G 3/36 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 3 8
 G 0 9 F 9/30 3 4 9 B
 G 0 9 F 9/30 3 9 0 C
 G 0 9 F 9/35
 G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
 G 0 9 G 3/20 6 1 2 F
 G 0 9 G 3/20 6 3 1 B
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 K
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 L
 G 0 9 G 3/20 6 5 0 B
 G 0 9 G 3/20 6 5 0 M
 G 0 9 G 3/20 6 6 0 K
 G 0 9 G 3/20 6 8 0 H
 G 0 9 G 3/36

(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

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 9 5 7 1 7 (J P , A)

特開平 0 5 - 1 8 1 1 3 1 (J P , A)

特開昭 6 0 - 0 6 1 7 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
 G 0 2 F 1 / 1 3 3
 G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
 G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
 G 0 9 F 9 / 3 0
 G 0 9 F 9 / 3 5
 G 0 9 G 3 / 2 0
 G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的驱动装置及其方法		
公开(公告)号	JP4502612B2	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2003319961	申请日	2003-09-11
[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		
当前申请(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	G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607 G02F2201/52 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2340/06		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/30.349.B G09F9/30.390.C G09F9/35 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.F G09G3/20.631.B G09G3/20.641.P G09G3/20.642.K G09G3/20.642.L G09G3/20.650.B G09G3/20.650.M G09G3/20.660.K G09G3/20.680.H G09G3/36 G09F9/302.C		
F-TERM分类号	2H091/FA03 2H091/FD04 2H091/GA11 2H091/GA12 2H091/GA13 2H091/LA15 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/JA24 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA01 2H092/NA26 2H092/PA08 2H092/PA13 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA43 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NC03 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/ND01 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/ND39 2H191/FA05X 2H191/FA05Y 2H191/FA05Z 2H191/FD04 2H191/GA17 2H191/GA18 2H191/GA19 2H191/LA19 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BC01 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC12 2H192/CC17 2H192/CC57 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192/EA54 2H192/FA65 2H192/GD61 2H192/JA06 2H193/ZA04 2H193/ZD16 2H193/ZD17 2H193/ZD21 2H193/ZF03 2H291/FA05X 2H291/FA05Y 2H291/FA05Z 2H291/FD04 2H291/GA17 2H291/GA18 2H291/GA19 2H291/LA19 2H291/LA21 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC27 5C006/AC28 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF23 5C006/AF27 5C006/AF38 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF69 5C006/BB16 5C006/BB21 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF07 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/BF43 5C006/FA05 5C006/FA06 5C006/FA07 5C006/FA21 5C006/FA47 5C006/FA51 5C006/FA54 5C006/FA55 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/EE19 5C080/EE26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ06 5C080/KK43 5C094/AA06 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA22 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/CA24 5C094/CA25 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/ED03 5C094/FA01		
优先权	1020020054925 2002-09-11 KR 1020030005252 2003-01-27 KR		
其他公开文献	JP2004102292A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高光效率，亮度和功率效率，同时保持色彩再现性。用于产生多个灰度电压的灰度电压发生器800中，视频信号校正单元610现在处理基于当前图像数据和前一图像数据之间的差异的视频数据，以及多个灰度电压并且数据驱动器500用于从灰度级电压中选择与处理后的图像数据对应的灰度级电压，并将灰度级电压作为数据电压施加到像素。图像数据是R，G，B的三色图像数据。该视频信号校正单元610，一个三色图像数据R，G，并转换成B和W（白）的四色图像数据时，当前图像数据和三种颜色

的图像数据和4的前一图像数据之间的差并且将彩色图像数据之一提供给【图5】
数据驱动器500。因此，由于通过根据视频信号到四色视频信号的类型转换三色视频信号的显示的图像，能够提高亮度，与运动感，以显示图像。点域7

