

(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2006-154750

(P2006-154750A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642J	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641C	
	G09G 3/20 612J	
審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-236091 (P2005-236091)
 (22) 出願日 平成17年8月16日 (2005.8.16)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0098351
 (32) 優先日 平成16年11月27日 (2004.11.27)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5
 75番地
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (72) 発明者 朴 哲佑
 大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞 575
 番地 三星エスディアイ株式会社内

最終頁に続く

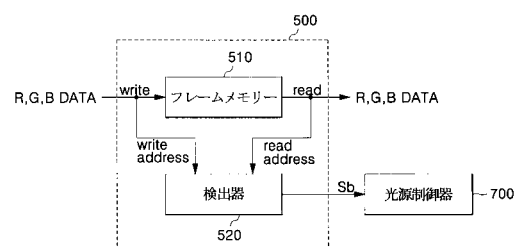
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 現在フレームのデータを表示中に次フレームのデータがフレームメモリに書き込まれることにより生じるティアリング (Tearing Effect) を防止する。

【解決手段】 液晶表示パネル100と；発光ダイオードの上記パネルへの発光を制御する光源制御器700と；上記パネルの走査線S1～Snに走査信号を印加するスキャンドライバ200と；上記パネルのデータ線D1～Dmに階調電圧を出力するデータドライバ300と；画像データから上記階調電圧を生成する階調電圧発生部400と；階調電圧発生部への画像データの出力とデータドライバ及び光源制御器の動作制御を行うタイミング制御器500とを含み；タイミング制御器は、書込及び読出が可能なフレームメモリ510と、フレームメモリに書込まれた画像データが読出される前に新たな画像データが書込まれたことを検出して光源制御器の動作を遮断させる検出部520とを含むようにした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走査信号を伝達する複数の走査線と、前記走査線と交差する複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線とが交差する領域にそれぞれ配設される複数の画素回路とを含む液晶表示パネルと；

前記液晶表示パネルに赤色、緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；

前記複数の走査線に走査信号を印加するスキन्दライバと；

前記複数のデータ線に赤色、緑色及び青色の階調電圧を出力するデータドライバと；

前記データドライバに赤色、緑色及び青色の画像データに対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と； 10

前記階調電圧発生部への赤色、緑色及び青色の画像データの出力と、前記データドライバの動作の制御と、前記光源制御器の動作の制御とを行うタイミング制御器とを含み；

前記タイミング制御器は、

前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される赤色、緑色及び青色の画像データを前記アドレスの指定に従って書き込まれること、及び前記書き込まれた赤色、緑色及び青色のデータを前記アドレスの指定に従って読み出されることが可能なフレームメモリと、

前記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、前記光源制御器の動作を遮断させる遮断信号を出力する検出部とを含むこと、 20

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記検出部は、

前記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データの前記アドレスである書込みアドレスと、前記フレームメモリから読み出される赤色、緑色及び青色の画像データの前記アドレスである出力アドレスとを比較して、前記書込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合、前記遮断信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 30

前記検出部が前記遮断信号を出力するのは、

前記フレームメモリから読み出される前記赤色、緑色及び青色の画像データが、N 番目のフレームのデータであり、前記フレームメモリに新たに書き込まれる前記赤色、緑色及び青色の画像データが、N + 1 番目のフレームのデータである場合であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記フレームメモリは、

前記赤色、緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと、前記赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有するデュアルポート RAM であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 5】

前記各々の画素回路は、

前記走査線を介して伝達される前記走査信号に応答して、前記データ線を介して順次伝達される前記赤色、緑色及び青色の階調電圧を伝達するスイッチングトランジスタと；

前記赤色、緑色及び青色の階調電圧に応じて前記赤色、緑色及び青色の発光ダイオードの光を透過させる液晶キャパシタと；

前記液晶キャパシタと並列に繋がれて、前記赤色、緑色及び青色の階調電圧を 1 フレーム期間に渡って保持するストレージキャパシタとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 50

液晶表示パネルと；前記液晶表示パネルに赤色，緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；データドライバに赤色，緑色及び青色の画像データに対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；前記階調電圧発生部に赤色，緑色及び青色の画像データを出力するフレームメモリ及び，前記光源制御器の動作を制御する検出部を含むタイミング制御器と；を含む液晶表示装置の駆動方法において，

前記フレームメモリから，前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される前記赤色，緑色及び青色の画像データが，前記アドレスの指定に従って読み出される読み出し段階と；

前記フレームメモリに，新たな赤色，緑色及び青色の画像データが前記アドレスの指定に従って書き込まれる書き込み段階と；

前記検出部が，前記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである書き込みアドレスと，前記フレームメモリから読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである出力アドレスとを比較する比較段階と；

前記比較段階の結果，前記書き込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合，前記検出部が前記光源制御器の動作を遮断させる遮断信号を出力する遮断段階と；

を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記フレームメモリから読み出される前記赤色，緑色及び青色の画像データがN番目のフレームのデータであり，前記フレームメモリに新たに書き込まれた前記赤色，緑色及び青色の画像データがN+1番目のフレームデータである場合に，前記遮断段階にて前記遮断信号が出力されることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

前記書き込み段階は，

前記読み出し段階と同時に行われることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】

前記比較段階の後に，前記書き込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に同時か手前のタイミングである場合，前記検出部が前記光源制御器を動作させる動作信号を出力する動作段階を更に含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

走査信号を伝達する複数の走査線と，前記走査線と交差する複数のデータ線と，前記走査線と前記データ線とが交差する領域にそれぞれ配設される複数の画素回路とを含む液晶表示パネルと；

前記液晶表示パネルに赤色，緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；

前記複数の走査線に走査信号を印加するスキन्दライバと；

前記複数のデータ線に赤色，緑色及び青色の階調電圧を出力するデータドライバと；

前記データドライバに赤色，緑色及び青色の画像データに対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；

前記階調電圧発生部への赤色，緑色及び青色の画像データの出力と，前記データドライバの動作の制御と，前記光源制御器の動作の制御とを行うタイミング制御器とを含み；

前記タイミング制御器は，

前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される赤色，緑色及び青色の画像データを前記アドレスの指定に従って書き込まれること，及び前記書き込まれた赤色，緑色及び青色のデータを前記アドレスの指定に従って読み出されることが可能なフレームメモリと，

前記フレームメモリに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データが読み出される前に，新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合，前記

10

20

30

40

50

階調電圧発生部の動作を遮断させる遮断信号を出力する検出部とを含むこと，
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記検出部は，

前記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである書込みアドレスと，前記フレームメモリから読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである出力アドレスとを比較して，前記書込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合，前記遮断信号を出力することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記検出部が前記遮断信号を出力するのは，

前記フレームメモリから読み出される前記赤色，緑色及び青色の画像データが，N 番目のフレームのデータであり，前記フレームメモリに新たに書き込まれた前記赤色，緑色及び青色の画像データが，N + 1 番目のフレームのデータである場合であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記フレームメモリは，

前記赤色，緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと，前記赤色，緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有するデュアルポート RAM であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記各々の画素回路は，

前記走査線を介して伝達される前記走査信号に応答して，前記データ線を介して順次伝達される前記赤色，緑色及び青色の階調電圧を伝達するスイッチングトランジスタと；

前記赤色，緑色及び青色の階調電圧に応じて前記赤色，緑色及び青色の発光ダイオードの光を透過させる液晶キャパシタと；

前記液晶キャパシタと並列に繋がれて，前記赤色，緑色及び青色の階調電圧を 1 フレーム期間に渡って保持するストレージキャパシタとを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

液晶表示パネルと；前記液晶表示パネルに赤色，緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；データドライバに赤色，緑色及び青色の画像データに対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；前記階調電圧発生部に赤色，緑色及び青色の画像データを出力するフレームメモリ及び，前記光源制御器の動作を制御する検出部を含むタイミング制御器と；を含む液晶表示装置の駆動方法において，

前記フレームメモリから，前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される前記赤色，緑色及び青色の画像データが，前記アドレスの指定に従って読み出される読み出し段階と；

前記フレームメモリに，新たな赤色，緑色及び青色の画像データが前記アドレスの指定に従って書き込まれる書き込み段階と；

前記検出部が，前記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである書込みアドレスと，前記フレームメモリから読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの前記アドレスである出力アドレスとを比較する比較段階と；

前記比較段階の結果，前記書込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合，前記検出部が前記階調電圧発生部の動作を遮断させる遮断信号を出力する遮断段階と；

を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 6】

前記フレームメモリから読み出される前記赤色，緑色及び青色の画像データが N 番目の

10

20

30

40

50

フレームのデータであり、前記フレームメモリに新たに書き込まれた前記赤色、緑色及び青色の画像データが、 $N + 1$ 番目のフレームデータである場合に、前記遮断段階にて前記遮断信号が出力されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 17】

前記書込み段階は、

前記読み出し段階と同時に進行されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 18】

前記比較段階の後に、前記書込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に同時か手前のタイミングである場合、前記検出部が前記階調電圧発生部を動作させる動作信号を出力する動作段階を更に含むことを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその駆動方法にかかり、さらに詳しくはアクティブマトリクス型の液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、パーソナルコンピュータやテレビなどの軽量、薄型化に伴い、ディスプレイ装置の軽量化、薄型化に対する要求も高まってきている。このような要求に応じて、従来の陰極線管 (Cathode Ray Tube: CRT) に代わって液晶表示装置 (Liquid Crystal Display: LCD) のような平板型ディスプレイが開発されている。

20

【0003】

液晶表示装置は、2つの基板間に注入された異方性誘電率を持つ液晶物質に電界 (Electric Field) を印加し、この電界の強さを調節して外部の光源 (バックライト) から基板に透過される光の量を調節することで、所望の画像信号を得る表示装置である。

【0004】

このような液晶表示装置は、平板型ディスプレイとしては代表的なものであり、携帯性にも優れる。そして、液晶表示装置の中では、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: TFT) をスイッチング素子に用いた TFT-LCD が主に利用されている。このような液晶表示装置は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置とも称される。

30

【0005】

一般的に、液晶表示装置は、カラーイメージを表示する方式によって、カラーフィルター (Color Filter) 方式とフィールド順次 (Field Sequential) 駆動方式との2通りに分類することができる。

【0006】

カラーフィルター方式の液晶表示装置は、2つの基板のうち1つの基板に、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の3原色からなるカラーフィルター層を形成し、このカラーフィルター層に透過される光の量を調節することで、所望の画像を表示することができる。カラーフィルター方式の LCD は、単一の光源から照射される光を R、G、B の各カラーフィルター層に透過させるに当たって、R、G、B のカラーフィルター層にそれぞれ透過される光の量を調節して R、G、B 色を合成することで、所望の画像を表示することができる。

40

【0007】

このように、単一の光源と3色のカラーフィルター層とを用いて画像を表示する液晶表示装置においては、R、G、B の各領域毎にそれぞれ対応する単位画素が必要なので、黒

50

白を表示する場合よりも3倍の数の画素が必要となる。したがって、高解像度の画像を得るためには、液晶表示装置パネルの精巧な製造技術が要求される。また、このようなカラーフィルター方式の液晶表示装置は、基板に別途のカラーフィルター層を形成しなければならないといった製造上の煩わしさがある上に、カラーフィルター自体の光透過率が低いので、輝度が低くなる。

【0008】

フィールド順次駆動方式の液晶表示装置は、R、G、Bの各色の独立した光源を順次周期的に点灯させて、その点灯周期に同期して各画素に対応する色信号を加えることにより、フルカラーの画像を表示することができる。すなわち、フィールド順次駆動方式の液晶表示装置によれば、一つの画素をR、G、Bの単位画素に分割せずに、一つの画素にR、G、Bのバックライトから出力されるR、G、Bの3原色の光を時分割的に順次表示することによって、目の残像効果を利用して画像を表示することができる。

10

【0009】

このような、フィールド順次駆動方式は、アナログ駆動方式とデジタル駆動方式とに更に区分することができる。

【0010】

アナログ駆動方式は、表示しようとする階調数に対応する複数の階調電圧を設定し、上記複数の階調電圧から階調データに相応する一つの階調電圧を選択し、選択された階調電圧で液晶パネルを駆動することにより、印加された階調電圧に対応する透過量で階調を表示することができる。

20

【0011】

一方、デジタル駆動方式は、液晶に印加される駆動電圧を一定にし、電圧印加時間を制御して階調を表示することができる。このようなデジタル駆動方式によれば、駆動電圧を一定に保持し、電圧印加状態及び電圧無印加状態となるタイミングを制御して、液晶に透過される累積光量を調節することで階調を表示することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

このような液晶表示装置において、画像に表示されるフレーム周波数と入力されるデータの周波数とが互いに一致しない場合、一画面に2種類（すなわち、2フレーム以上のデータを意味する）以上の画像データが表示（ディスプレイ）されるティアリング現象（またはティアリング現象：Tearing Effect）が発生するという問題がある。このような、現在フレームのデータを表示する途中に次フレームのデータが入力されてフレームが適切に同期されていないティアリング現象が発生すると、カラーフィルター方式の液晶表示装置においては、一画面（1フレーム）に2フレーム以上のデータが含まれて表示され、画像に裂け目が表示される現象が観測される場合がある。また、フィールド順次方式の液晶表示装置においては、R、GまたはBのうちの特定の色において次のフレームのデータがアップデート（入力または書き込み）されてしまうことにより、画面には異なる色が表示されて、点ノイズのような現象が観測されるようになる。

30

【0013】

このような問題を解決するために、カラーフィルター方式の液晶表示装置においては、画面に表示されるフレーム周波数が、入力されるデータの周波数と等しくなるように、その速度を変更する周波数変更方法が考案された。しかし、このような周波数変更方法をフィールド順次方式の液晶表示装置に適用した場合、階調表現に影響を与えて問題が発生する。すなわち、フィールド順次方式の液晶表示装置では、1フレームをRフィールド、Gフィールド及びBフィールドに分けて駆動するため、カラーフィルター方式よりも3倍の速い周波数が必要となるが、ティアリング現象を解決するためにこの周波数を変更すると、逆に階調表現に問題が発生してしまう。

40

【0014】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは

50

、フィールド順次方式の液晶表示装置において、現在フレームのデータを表示している最中に次フレームのデータが書き込まれてしまうことにより生じるテアリング現象 (Tearing Effect) を防止することのできる液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、走査信号を伝達する複数の走査線と、上記走査線と交差する複数のデータ線と、上記走査線と上記データ線とが交差する領域にそれぞれ配設される複数の画素回路とを含む液晶表示パネルと；上記液晶表示パネルに赤色、緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；上記複数の走査線に走査信号を印加するスキンドライバと；上記複数のデータ線に赤色、緑色及び青色の階調電圧を出力するデータドライバと；上記データドライバに赤色、緑色及び青色の画像データ (R, G, B データ) に対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；上記階調電圧発生部への赤色、緑色及び青色の画像データの出力と、上記データドライバの動作の制御と、上記光源制御器の動作の制御とを行うタイミング制御器とを含み；上記タイミング制御器は、上記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される赤色、緑色及び青色の画像データを上記アドレスの指定に従って書き込まれる (Write) こと、及び上記書き込まれた赤色、緑色及び青色のデータを上記アドレスの指定に従って読み出される (Read) ことが可能なフレームメモリと、上記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、上記光源制御器の動作を遮断させる遮断信号を出力する検出部とを含むこと、を特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0016】

このような本発明にかかる液晶表示装置によれば、上記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、上記光源制御器は上記遮断信号によりその動作が遮断され、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データに対応する上記発光ダイオードの発光が行われなくなる。従って、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データは上記液晶表示パネルに表示されなくなり、誤った画像データが表示されるのを防止することができる。上記のように、フレームメモリに書き込まれた現画像データが読み出される前に、新たな画像データ (次の画像データ) により上書きされることをテアリング現象 (Tearing Effect) という。すなわち、現在フレームの画像データを表示している最中に次フレームの画像データが入力されるといった、フレームが適切に同期されていない状態においてテアリング現象が発生する。かかるテアリング現象が発生すると、例えばフィールド順次方式の液晶表示装置においては、次のフレームの画像データに相当する赤、緑、または青の色が現在フレームに部分的に表示されてしまうことにより、本来表示されるべき現在フレームの色とは異なる色が表示されるので、テアリング現象が液晶表示パネル上で点ノイズのような現象として視認識されるようになる。そして、上述したような本発明にかかる液晶表示装置によれば、テアリング現象が生じて、かかるテアリング現象が液晶表示パネル上で視認識されないようにすることができる。

【0017】

このとき、上記検出部は、上記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データの上記アドレスである書込みアドレスと、上記フレームメモリから読み出される赤色、緑色及び青色の画像データの上記アドレスである出力アドレスとを比較して、上記書込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合、上記遮断信号を出力することができる。すなわち、上記書込みアドレスは、上記フレームメモリに書き込まれる画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして、上記出力アドレスは、上記フレームメモリから読み出される

(出力される)画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして、上記検出部は、上記書込みアドレスと上記出力アドレスとを比較することによって、テアリング現象が生じているか否かを検出することができる。

【0018】

また、上記検出部が上記遮断信号を出力するのは、上記フレームメモリから読み出される上記赤色、緑色及び青色の画像データが、N番目のフレームのデータであり、上記フレームメモリに新たに書き込まれる上記赤色、緑色及び青色の画像データが、N+1番目のフレームのデータである場合がよい。

【0019】

ここで、上記フレームメモリは、上記赤色、緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと、上記赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有するデュアルポートRAM(Dual Port RAM)であるのがよい。かかる構成とすることにより、上記フレームメモリへの書込みと上記フレームメモリからの読み出しを、相互に同期をとることなく行うことができる。

【0020】

また、上記各々の画素回路は、上記走査線を介して伝達される上記走査信号(選択電圧)に応答して、上記データ線を介して順次伝達される上記赤色、緑色及び青色の階調電圧(データ電圧)を伝達するスイッチングトランジスタと；上記赤色、緑色及び青色の階調電圧(データ電圧)に応じて上記赤色、緑色及び青色の発光ダイオードの光を透過させる液晶キャパシタと；上記液晶キャパシタと並列に繋がれて、上記赤色、緑色及び青色の階調電圧(データ電圧)を1フレーム期間に渡って保持するストレージキャパシタとを含むように構成されるのがよい。

【0021】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、液晶表示パネルと；前記液晶表示パネルに赤色、緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；データドライバに赤色、緑色及び青色の画像データ(R、G、Bデータ)に対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；前記階調電圧発生部に赤色、緑色及び青色の画像データを出力するフレームメモリ及び、前記光源制御器の動作を制御する検出部を含むタイミング制御器と；を含む液晶表示装置の駆動方法において；前記フレームメモリから、前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される前記赤色、緑色及び青色の画像データが、前記アドレスの指定に従って読み出される読み出し段階(出力段階)と；前記フレームメモリに、新たな赤色、緑色及び青色の画像データが前記アドレスの指定に従って書き込まれる書き込み段階と；前記検出部が、前記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データの前記アドレスである書込みアドレスと、前記フレームメモリから読み出される赤色、緑色及び青色の画像データの前記アドレスである出力アドレスとを比較する比較段階と；前記比較段階の結果、前記書込みアドレスが前記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合、前記検出部が前記光源制御器の動作を遮断させる遮断信号を出力する遮断段階と；を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法が提供される。

【0022】

このような本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法によれば、上記比較段階にて上記検出部が上記書込みアドレスと上記出力アドレスとを比較することによって、テアリング現象が生じているか否かを検出し、上記遮断段階にて上記テアリング現象が上記液晶表示パネル上で視認されないようにすることができる。すなわち、上記書込みアドレスは、上記フレームメモリに書き込まれる画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして、上記出力アドレスは、上記フレームメモリから読み出される(出力される)画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして、上記書込みアドレスと上記出力アドレスとの比較によって、上記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、すな

わちテアリング現象を検出することができる。そしてかかるテアリング現象が検出されると、上記光源制御器は上記遮断信号によりその動作が遮断され、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データに対応する上記発光ダイオードの発光を行わないようにすることができる。従って、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データは上記液晶表示パネルに表示されなくなり、誤った画像データが表示されてテアリング現象が上記液晶表示パネル上で視認されるのを防止することができる。

【 0 0 2 3 】

このとき、上記フレームメモリから読み出される上記赤色、緑色及び青色の画像データがN番目のフレームのデータであり、上記フレームメモリに新たに書き込まれた上記赤色、緑色及び青色の画像データがN+1番目のフレームデータである場合に、上記遮断段階にて上記遮断信号が出力されるようにするのがよい。また、上記書き込み段階は、上記読み出し段階と同時に行われることもできる。

10

【 0 0 2 4 】

そして、上記比較段階の後に、上記書き込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に同時か手前のタイミングである場合、上記検出部が上記光源制御器を動作させる動作信号を出力する動作段階を更に含むことができる。すなわち、上記書き込みアドレスと上記出力アドレスとの比較によって、テアリング現象が発生していないと判断された場合は、上記発光ダイオードを発光させるようにして、赤色、緑色及び青色の画像データを上記液晶表示パネルに表示する。

【 0 0 2 5 】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、走査信号を伝達する複数の走査線と、前記走査線と交差する複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線とが交差する領域にそれぞれ配設される複数の画素回路とを含む液晶表示パネルと；前記液晶表示パネルに赤色、緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；前記複数の走査線に走査信号を印加するスキンドライバと；前記複数のデータ線に赤色、緑色及び青色の階調電圧を出力するデータドライバと；前記データドライバに赤色、緑色及び青色の画像データ(R、G、Bデータ)に対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；前記階調電圧発生部への赤色、緑色及び青色の画像データの出力と、前記データドライバの動作の制御と、前記光源制御器の動作の制御とを行うタイミング制御器とを含み；前記タイミング制御器は、前記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される赤色、緑色及び青色の画像データを前記アドレスの指定に従って書き込まれる(W r i t e)こと、及び前記書き込まれた赤色、緑色及び青色のデータを前記アドレスの指定に従って読み出される(R e a d)ことが可能なフレームメモリと、前記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、前記階調電圧発生部の動作を遮断させる遮断信号を出力する検出部とを含むこと、を特徴とする液晶表示装置が提供される。

20

30

【 0 0 2 6 】

このような本発明にかかる液晶表示装置によれば、上記フレームメモリに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される前に、新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合、上記階調電圧発生部は上記遮断信号によりその動作が遮断され、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データに対応する階調電圧を出力しなくなる。従って、上記新たに書き込まれた赤色、緑色及び青色の画像データは上記液晶表示パネルに表示されなくなり、誤った画像データが表示されるのを防止することができる。上記のように、フレームメモリに書き込まれた現画像データが読み出される前に、新たな画像データ(次の画像データ)により上書きされることをテアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)という。すなわち、現在フレームの画像データを表示している最中に次フレームの画像データが入力されるといった、フレームが適切に同期されていない状態においてテアリング現象が発生する。かかるテアリング現象が発生すると、例えばフィールド順次方式の液晶表示装置においては、次のフレームの画像デ

40

50

ータに相当する赤，緑，または青の色が現在フレームに部分的に表示されてしまうことにより，本来表示されるべき現在フレームの色とは異なる色が表示されるので，テアリング現象が液晶表示パネル上で点ノイズのような現象として視認識されるようになる。そして，上述したような本発明にかかる液晶表示装置によれば，テアリング現象が生じてても，かかるテアリング現象が液晶表示パネル上で視認識されないようにすることができる。

【 0 0 2 7 】

このとき，上記検出部は，上記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの上記アドレスである書込みアドレスと，上記フレームメモリから読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの上記アドレスである出力アドレスとを比較して，上記書込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合，上記遮断信号を出力することができる。すなわち，上記書込みアドレスは，上記フレームメモリに書き込まれる画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして，上記出力アドレスは，上記フレームメモリから読み出される（出力される）画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして，上記検出部は，上記書込みアドレスと上記出力アドレスとを比較することによって，テアリング現象が生じているか否かを検出することができる。

10

【 0 0 2 8 】

また，上記検出部が上記遮断信号を出力するのは，上記フレームメモリから読み出される上記赤色，緑色及び青色の画像データが，N番目のフレームのデータであり，上記フレームメモリに新たに書き込まれた上記赤色，緑色及び青色の画像データが，N + 1番目のフレームのデータである場合がよい。

20

【 0 0 2 9 】

ここで，上記フレームメモリは，上記赤色，緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと，上記赤色，緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有するデュアルポートRAM（Dual Port RAM）であるのがよい。かかる構成とすることにより，上記フレームメモリへの書込みと上記フレームメモリからの読み出しを，相互に同期をとることなく行うことができる。

【 0 0 3 0 】

また，前記各々の画素回路は，前記走査線を介して伝達される前記走査信号（選択電圧）にตอบสนองして，前記データ線を介して順次伝達される前記赤色，緑色及び青色の階調電圧（データ電圧）を伝達するスイッチングトランジスタと；前記赤色，緑色及び青色の階調電圧（データ電圧）に応じて前記赤色，緑色及び青色の発光ダイオードの光を透過させる液晶キャパシタと；前記液晶キャパシタと並列に繋がれて，前記赤色，緑色及び青色の階調電圧（データ電圧）を1フレーム期間に渡って保持するストレージキャパシタとを含むように構成されるのがよい。

30

【 0 0 3 1 】

上記課題を解決するために，本発明の別の観点によれば，液晶表示パネルと；上記液晶表示パネルに赤色，緑色及び青色の発光ダイオードを順次発光させるように制御する光源制御器と；データドライバに赤色，緑色及び青色の画像データ（R，G，Bデータ）に対応する階調電圧を出力する階調電圧発生部と；上記階調電圧発生部に赤色，緑色及び青色の画像データを出力するフレームメモリ及び，上記光源制御器の動作を制御する検出部を含むタイミング制御器と；を含む液晶表示装置の駆動方法において，上記フレームメモリから，上記液晶パネルに表示されるタイミングによってアドレスが決定される上記赤色，緑色及び青色の画像データが，上記アドレスの指定に従って読み出される読み出し段階（出力段階）と；上記フレームメモリに，新たな赤色，緑色及び青色の画像データが上記アドレスの指定に従って書き込まれる書き込み段階と；上記検出部が，上記フレームメモリに新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの上記アドレスである書込みアドレスと，上記フレームメモリから読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの上記アドレスである出力アドレスとを比較する比較段階と；上記比較段階の結果，上記書込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に後のタイミングである場合，上記検出部が上記

40

50

階調電圧発生部の動作を遮断させる遮断信号を出力する遮断段階と；を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法が提供される。

【0032】

このような本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法によれば，上記比較段階にて上記検出部が上記書込みアドレスと上記出力アドレスとを比較することによって，テアリング現象が生じているか否かを検出し，上記遮断段階にて上記テアリング現象が上記液晶表示パネル上で視認されないようにすることができる。すなわち，上記書込みアドレスは，上記フレームメモリに書き込まれる画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして，上記出力アドレスは，上記フレームメモリから読み出される（出力される）画像データが上記液晶パネルに表示されるタイミングを示す情報を含むことができる。そして，上記書込みアドレスと上記出力アドレスとの比較によって，上記フレームメモリに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データが読み出される前に，新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データにより上書きされた場合，すなわちテアリング現象を検出することができる。そしてかかるテアリング現象が検出されると，上記光源制御器は上記遮断信号によりその動作が遮断され，上記新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データに対応する上記階調電圧の出力を行わないようにすることができる。従って，上記新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データは上記液晶表示パネルに表示されなくなり，誤った画像データが表示されてテアリング現象が上記液晶表示パネル上で視認されるのを防止することができる。

【0033】

このとき，上記フレームメモリから読み出される上記赤色，緑色及び青色の画像データがN番目のフレームのデータであり，上記フレームメモリに新たに書き込まれた上記赤色，緑色及び青色の画像データがN+1番目のフレームデータである場合に，上記遮断段階にて上記遮断信号が出力されるようにするのがよい。また，上記書込み段階は，上記読み出し段階と同時に進行することもできる。

【0034】

そして，上記比較段階の後に，上記書込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に同時か手前のタイミングである場合，上記検出部が上記階調電圧発生部を動作させる動作信号を出力する動作段階を更に含むことができる。すなわち，上記書込みアドレスと上記出力アドレスとの比較によって，テアリング現象が発生していないと判断された場合は，上記階調電圧を出力されるようにして，赤色，緑色及び青色の画像データを上記液晶表示パネルに表示する。

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば，現在フレーム（N番目のフレーム）の画像データ（R，G，Bデータ）が出力（Read）される前に次フレーム（N+1番目のフレーム）の画像データ（R，G，Bデータ）がフレームメモリに書き込まれる（Write）テアリング現象（Tearing Effect）を検出して，瞬時に発光ダイオードの発光を遮断するか，またはR，G，Bデータの階調電圧が液晶表示パネルに印加されることを遮断することにより，テアリング現象（Tearing Effect）が視認されるのを防止することができる液晶表示装置及びその駆動方法を提供できるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下に添付図面を参照しながら，本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお，本明細書及び図面において，実質的に同一の機能構成を有する構成要素については，同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0037】

図1は，本発明の第1の実施の形態にかかる液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。図2は，本発明の第1の実施の形態にかかる液晶表示装置の一画素に対応する等価回路図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 を参照すれば、本発明の第 1 の実施の形態にかかる液晶表示装置は、液晶表示パネル 1 0 0 と、スキャンドライバ 2 0 0 と、データドライバ 3 0 0 と、階調電圧発生部 4 0 0 と、タイミング制御器 5 0 0 と、赤色、緑色及び青色の光（R、G、B 光）を出力する発光ダイオード 6 0 0 a、6 0 0 b、6 0 0 c と、光源制御器 7 0 0 とを含んで構成される。

【 0 0 3 9 】

液晶表示パネル 1 0 0 は、等価回路として見るとき、複数の表示信号線（ $S_1 \sim S_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ ）と、上記表示信号線と電氣的に接続されて、マトリックス状（行と列との形態）に配列された複数の画素回路 1 1 0 とを含んで構成される。

10

【 0 0 4 0 】

表示信号線（ $S_1 \sim S_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ ）は、ゲート信号（“走査信号”または“選択信号”とも呼ぶ。） $G_1 \sim G_n$ を伝達する複数の走査線 $S_1 \sim S_n$ と、データ信号を伝達する複数のデータ線 $D_1 \sim D_m$ とを含む。複数の走査線 $S_1 \sim S_n$ は、液晶表示パネル 1 0 0 の一方向（例えば行方向）に伸びて、相互に平行または実質的に平行となるように配設される。また、複数のデータ線 $D_1 \sim D_m$ は、液晶表示パネル 1 0 0 の上記一方向と交差する他方向（例えば実質的に列方向）に伸びて、相互に平行または実質的に平行となるように配設される。

【 0 0 4 1 】

各画素回路 1 1 0 は、表示信号線（ $S_1 \sim S_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ ）に接続された薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor: TFT）1 0 と、薄膜トランジスタ 1 0 に接続された液晶キャパシタ（Liquid Crystal Capacitor） C_{LC} 及びストレージキャパシタ（Storage Capacitor） C_{st} とを含んで構成される。各画素回路 1 1 0 は、走査線 $S_1 \sim S_n$ とデータ線 $D_1 \sim D_m$ とが交差する各領域にそれぞれ設けられることができる。

20

【 0 0 4 2 】

薄膜トランジスタ 1 0 は、3 端子素子であることができる。このとき、ゲート端子及びソース端子は、それぞれ走査線 $S_1 \sim S_n$ 及びデータ線 $D_1 \sim D_m$ に接続される。また、ドレイン端子は、液晶キャパシタ C_{LC} 及びストレージキャパシタ C_{st} に接続されることができる。

30

【 0 0 4 3 】

液晶キャパシタ C_{LC} は、一方の電極が画素電極（図示せず）、他方の電極が共通電極（図示せず）として構成されることができる。そして、上記画素電極と上記共通電極との間には液晶層が設けられて、誘電体として機能する。また、上記画素電極は薄膜トランジスタ 1 0 のドレイン端子に接続される。そして、上記共通電極は共通電圧 V_{com} を印加されることができる。

【 0 0 4 4 】

ストレージキャパシタ C_{st} は、下部電極（図示せず）と画素電極とが重ね合わせられた構成を有する。そして、上記下部電極は、上記液晶キャパシタ C_{LC} の共通電極と接続されて、共通電圧 V_{com} を共通に印加されることができる。すなわち、ストレージキャパシタ C_{st} は、液晶キャパシタ C_{LC} と並列に接続されることができる。ストレージキャパシタ C_{st} は、画素電極に印加された赤色、緑色及び青色の階調電圧（データ電圧）を所定の期間、例えば 1 フレーム期間または 1 フィールド期間に渡って保持することができる。

40

【 0 0 4 5 】

図 2 を参照すると、走査線 S_n にゲート信号（走査信号） G_n が印加されると薄膜トランジスタ 1 0 がターンオンされて、データ線 D_m に供給されたデータ電圧 V_d が薄膜トランジスタ 1 0 を通じて上記画素電極に印加される。すなわち、走査線 S_n に印加されるゲート信号により選択電圧が印加された薄膜トランジスタ 1 0 はオンになる。そして、これに応答してデータ線 D_m に供給されたデータ電圧 V_d 、すなわち赤色、緑色及び青色のデ

50

ータ電圧（階調電圧）が薄膜トランジスタ10を通じて上記画素電極に伝達される。すると、上記画素電極に印加される画素電圧 V_p と共通電圧 V_{com} との差に相当する電界が液晶（図2では、等価的に液晶キャパシタで示した。）に印加される。その結果、光が上記電界の強さに対応する透過率で透過されるようになる。この時、画素電圧 V_p は、1フレームまたは1フィールド期間にわたって保持されなければならないが、ストレージキャパシタ C_{st} は、画素電極に印加された画素電圧 V_p を1フレームまたは1フィールド期間にわたって保持する役割を果たすことができる。

【0046】

また、図1を参照すれば、スキンドライバ200は、薄膜トランジスタ10をターンオンさせるために、走査線 $S_1 \sim S_n$ に順番に走査信号（ゲート信号） G_n を印加している。 10

【0047】

階調電圧発生部400は、赤色、緑色及び青色の画像データ（ R 、 G 、 B データ）に対応する大きさを持つそれぞれの階調電圧を生成して、データドライバ300に供給する。データドライバ300は、階調電圧発生部400によって出力された赤色、緑色及び青色の階調電圧を、対応するそれぞれのデータ線に印加する。

【0048】

タイミング制御器500は、外部のグラフィック制御器（図示せず）から入力映像信号である赤色、緑色及び青色（ R 、 G 、 B ）の画像データ（ R 、 G 、 B データ）、及び該 R 、 G 、 B データの表示を制御する例えば、垂直同期信号（ V_{sync} ）または水平同期信号（ H_{sync} ）などの入力制御信号を提供される。タイミング制御器500は、入力画像データ（ R 、 G 、 B データ）及び入力制御信号を基に、画像データ（ R 、 G 、 B データ）を液晶表示パネル100の動作条件に合わせて適切に処理し、ゲート制御信号 S_g 、データ制御信号 S_d 、光源制御信号 S_b などを生成する。生成されたゲート制御信号 S_g はスキンドライバ200に出力され、データ制御信号 S_d はデータドライバ300に出力され、処理された赤色、緑色及び青色の画像データ（ R 、 G 、 B データ）は階調電圧発生部400に出力され、光源制御信号 S_b は光源制御器700に出力される。 20

【0049】

ここで、第1の実施の形態にかかるタイミング制御器500は、入力画像データ（ R 、 G 、 B データ）をフレーム単位で保存（記憶）、またはフレーム単位で出力することのできるフレームメモリ（Frame Memory）を含むことができる。また、タイミング制御器500は、テアリング現象（またはテアリング効果：Tearing Effect）を検出する検出部（detector）を含むことができる。上記検出部は、 N 番目のフレームの画像データをフレームメモリから読み出して（Read）いる最中に、 $N+1$ 番目のフレームの画像データがフレームメモリに書き込まれる（アップデートまたはWrite）ことによって生じるテアリング現象（Tearing Effect）を検出することができる。詳細は後述するが、例えば上記検出部は、上記フレームメモリに新たに書き込まれる（アップデートまたはWriteされる）映像信号（例えば、 $N+1$ 番目のフレームの R 、 G 、 B データ）のアドレス（Address）と、上記フレームメモリに既に保存（記憶）されている映像信号（例えば、 N 番目のフレームの R 、 G 、 B データ）が出力（Read）されるアドレス（Address）とを比較することによりテアリング現象を検出することができる。かかるテアリング現象が検出されると、上記検出部は、光源制御器700に発光ダイオード600a、600b、600cの発光を遮断させる（Offにする）遮断信号（ S_b ）を印加するか、または、階調電圧発生部400に画像データの階調電圧を出力することを遮断させる遮断信号を印加することにより、テアリング現象（Tearing Effect）が発生した場合はかかる画像データを表示しないようにして、テアリング現象が視認されるのを防止することができる。 30 40

【0050】

発光ダイオード600a、600b、600cは、それぞれ赤色、緑色及び青色（ R 、 G 、 B ）の光を液晶表示パネル100に出力することができる。 50

【 0 0 5 1 】

光源制御器 7 0 0 は、発光ダイオード 6 0 0 a , 6 0 0 b , 6 0 0 c の点灯 / 非点灯 (O N / O F F) を制御する。この時、本発明の第 1 の実施の形態によれば、データドライバ 3 0 0 から該当する階調データをデータ線 D m に供給するタイミングと、光源制御器 7 0 0 により R , G , B の発光ダイオード 6 0 0 a , 6 0 0 b , 6 0 0 c を点灯させるタイミングとは、タイミング制御器 5 0 0 によって提供される制御信号により同期させることが可能である。

【 0 0 5 2 】

次に、本発明の第 1 の実施の形態にかかる液晶表示装置の表示動作について、図 3 を参照しながら詳細に説明する。図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかる液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

10

【 0 0 5 3 】

図 3 を参照すれば、本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置は、フレームを 3 つの期間 (フィールド : F i e l d) , すなわち、赤 (R) フィールド、緑 (G) フィールド、青 (B) フィールドに分けて映像を表示することができる。例えば、1 フレームの駆動周波数が 6 0 H z であれば、各フィールドは、1 8 0 H z に同期して表示動作を行う。ここで、G 1 , G 2 , ... G n は、走査線 S 1 ~ S n に印加される走査信号 (ゲート信号) を示す。また、C r , C g , C b は、R , G , B の各発光ダイオード 6 0 0 a , 6 0 0 b , 6 0 0 c の点灯を指示する点灯信号を示す。

【 0 0 5 4 】

20

外部から供給される 1 フレーム分の R , G , B の画像データは、タイミング制御器 5 0 0 によって、液晶表示装置の表示動作に合わせて 1 フレーム分の R 画像データ、G 画像データ及び B 画像データにそれぞれ分離されて、更に変換されてから、フレームメモリに記憶される。かかるフレームメモリは、タイミング制御器 5 0 0 内に含まれていてもよいし、タイミング制御器 5 0 0 の外に設けられることもできる。上記フレームメモリに記憶された赤色、緑色、及び青色の画像データ (R , G , B データ) は、タイミング制御器 5 0 0 からの出力信号に応じて、順次出力される。例えば、先ず、R フィールド (F i e l d) 期間中に R 画像データが出力され、続いて G フィールド期間中に G 画像データが出力され、最後に B フィールド期間中に B 画像データが出力されるといったように順次出力が行われる。

30

【 0 0 5 5 】

ここで、各 R , G , B フィールドは、1 フレームを 3 分割した 1 / 1 8 0 秒の期間 (フィールド : F i e l d) であることができる。各 R , G , B フィールドは、それぞれ書き込み期間と発光期間とを含むことができる。

【 0 0 5 6 】

すなわち、R フィールドにおいては、先ず書き込み期間に R 画像データの選択電圧が走査信号 (ゲート信号) G 1 , G 2 , ... , G n に応じてすべての画素に順次書き込まれる。次に、発光期間において、点灯信号 C r に応じて発光ダイオード 6 0 0 a が点灯されて、液晶表示パネル 1 0 0 に R 画像が表示される。

【 0 0 5 7 】

40

また、G フィールドにおいては、書き込み期間に G 画像データの選択電圧が走査信号 (ゲート信号) G 1 , G 2 , ... , G n に応じてすべての画素に順次書き込まれる。次に、発光期間において、点灯信号 C g に応じて発光ダイオード 6 0 0 b が点灯されて、液晶表示パネル 1 0 0 に G 画像が表示される。

【 0 0 5 8 】

そして、B フィールドにおいては、書き込み期間に B 画像データの選択電圧が走査信号 (ゲート信号) G 1 , G 2 , ... , G n に応じてすべての画素に順次書き込まれる。次に、発光期間において、点灯信号 C b に応じて発光ダイオード 6 0 0 c が点灯されて、液晶表示パネル 1 0 0 に B 画像が表示される。

【 0 0 5 9 】

50

このようにして、R、G、Bの各色成分に対応したそれぞれの画像を、Rフィールド期間、Gフィールド期間及びBフィールド期間にそれぞれ順に表示していくことで、R、G、Bの各色成分の画像が人間の視覚的な残像現象によって合成されて、1フレームのカラー画像として視認されるようになる。

【0060】

上記のように、現在フレーム（N番目のフレーム）のR画像データと、現在フレーム（N番目のフレーム）のG画像データと、現在フレーム（N番目のフレーム）のB画像データは、1つのフレーム期間内で順に各画素に書き込まなければならない。ここで、例えば、N番目のフレームのR画像データが各画素に書き込まれ、点灯信号（Cr）に応じて発光ダイオード600aが点灯されて、液晶表示パネル100にR画像が表示された後、次のN番目のフレームのG画像データが各画素に書き込まれている最中に、N+1番目のフレームの画像データがフレームメモリに書き込まれたとする。すると、それまでN番目のフレームのG画像データを各画素に書き込んでいたにもかかわらず、途中からN+1番目のフレームのG画像データが各画素に書き込まれてしまい、テアリング現象（Tearing Effect）が発生し、液晶表示パネル上でかかるテアリング現象が視認されることになる。

10

【0061】

詳細は本発明の第1の実施の形態として後述するが、上記のような場合、例えば、Gフィールドの発光期間において、点灯信号Cgを発光ダイオード600bに送らないようにすれば、液晶表示装置100に誤って書き込まれたN+1番目の画像データを表示しないようにすることができる。また、詳細は本発明の第2の実施の形態として後述するが、例えば、上記誤ってフレームメモリに書き込まれたN+1番目の画像データを各画素に出力しないようにすることによっても、N+1番目の画像データを表示しないようにすることができる。

20

【0062】

前述したように、本発明の第1及び第2の実施の形態にかかる液晶表示装置は、テアリング現象（Tearing Effect）が生じる時点を検出して、瞬時に発光ダイオードをオフ（Off）にするか、または画像データが各画素に出力されないようにすることにより、テアリング現象（Tearing Effect）が液晶表示装置上で視認されるのを防止することができる。

30

【0063】

ここで、図3では、各フィールドは書き込み期間と発光期間とに分けて画像を表示するように示しているが、各フィールドの形式はかかる形式に限定されるものではない。例えば、直前のフィールドにて印加されていたデータ電圧を消去するためのリセット期間を更にも含むようにすることもできる。

【0064】

次に、上記のような液晶表示装置においてテアリング現象（Tearing Effect）が液晶表示装置上で視認されないようにする方法を、図4及び図5を参照しながら具体的に説明する。

【0065】

図4は、本発明の第1の実施の形態にかかるタイミング制御器の内部構成を示すブロック図である。図4を参照すると、タイミング制御器500は、R、G、B画像データ（R、G、Bデータ）を保存（記憶または格納）及び出力可能なフレームメモリ510と、テアリング現象（Tearing Effect）を検出する検出部520とを含んで構成されることができる。タイミング制御器500はその他の構成要素を含むことができるが、図4においてはその他の構成要素の図示を便宜上省略した。

40

【0066】

フレームメモリ510には、1フレーム分のR、G、Bデータがフレーム単位に記憶された後に出力されるが、かかる記憶動作（書き込み動作）及び出力動作（読み出し動作）は互いに同期をとることなく行われることができる。すなわち、現在フレーム（例えば、

50

N番目のフレーム)の画像データとして液晶表示パネル100の各画素に出力されるべきR, G, Bデータ(例えば, N番目のフレームのR, G, Bデータ)は, 外部グラフィック制御器(図示せず)によって, フレームメモリ510に書き込まれて(W r i t e)記憶される。ここで, 上記N番目のフレームのR, G, Bデータが, フレームメモリ510上に更新(アップデート: U p d a t e)されるとき, 上記更新は, 書き込みアドレス命令(W r i t e A d d r e s s C o m m a n d)に従って行われて, 新たなフレームの画像データ(R, G, Bデータ)がフレームメモリ510に格納(記憶)される。一方, フレームメモリ510に保存された上記N番目のフレームのR, G, Bデータは, 例えば階調電圧発生部400などによって読み出される(R e a d)。このとき, フレームメモリ510に保存された上記N番目のフレームのR, G, Bデータの読み出し(出力)は, 出力アドレス命令(R e a d A d d r e s s C o m m a n d)に従って行われる。上記書き込みアドレス命令及び上記出力アドレス命令は, 例えばCPUなどの外部コントローラによって発行されることができる。また, フレームメモリ510にR, G, Bデータを書き込むために発行される上記書き込みアドレス命令及び, フレームメモリ510からR, G, Bデータを読み出すために発行される上記出力アドレス命令は, 検出部520にも同時に印加されることができる。

10

20

30

40

50

【0067】

ここで, フレームメモリ510は, R, G, Bデータの書き込み(W r i t e)及び出力(R e a d)が可能なデュアルポートRAM(D u a l P o r t R A M)であることができる。すなわち, フレームメモリ510は, 新たな赤色, 緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと, 赤色, 緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有することができる。

【0068】

検出部520は, フレームメモリ510に書き込まれた(W r i t e)フレームの画像データ(R, G, Bデータ)の書き込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)と, 階調電圧発生部400に出力(R e a d)されるフレームのR, G, Bデータの出力アドレス(R e a d A d d r e s s)とを比較する。ここで, 書き込みアドレスは, フレームメモリ510に書き込まれた画像データが実際に液晶表示パネルに表示されるタイミングを示す, 例えばフレーム番号などの情報などを含むことができる。また, 出力アドレスは, フレームメモリ510に書き込まれたフレームの画像データが実際に液晶表示パネルに表示されるタイミングを示す, 例えばフレーム番号などの情報を含むことができる。比較の結果, 書き込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)よりも出力アドレス(R e a d A d d r e s s)の方がより遅れる(時間的に後となるタイミングである)と判断されると, 検出部520は, 発光ダイオードの発光を遮断(O f f)させるための制御信号(S b)を光源制御器700に出力する。すなわち, 検出部520は, 上記書き込みアドレス命令によって書き込みが行われるフレームの番号(書き込みアドレス)と, 上記出力アドレス命令によって出力(読み出し)が行われるフレームの番号(出力アドレス)とを比較して, 書き込みのフレーム番号よりも読み出しのフレーム番号の方が遅れる, すなわち読み出しのフレーム番号の方が小さい場合, 発光ダイオードを発光させないように制御することができる。

【0069】

上記図4のタイミング制御器500がテアリング現象を検出する過程について, 以下に具体例を挙げて詳しく説明する。

【0070】

例えば, フレームメモリ510のアドレス(A d d r e s s)が1番から10番まであり, 書き込み動作(W r i t e)及び出力動作(R e a d)は上記アドレス(A d d r e s s)の昇順に順次行われるとする。すなわち, フレームメモリ510に対して, 1番目のフレームのR, G, Bデータから10番目のフレームのR, G, Bデータまでの書き込み及び読み出しをフレームの番号の昇順に行うとする。すると, 先ず, 出力動作(R e a d)においては, 既に保存されたN番目のフレームのR, G, Bデータの出力(R e a d

）が，１番のアドレス（Address）から行われる。要するに，R，G，Bデータの読み出しにおいては，フレームメモリ５１０に既に書き込まれているN番目のフレームのR，G，Bデータの読み出しを，一番目のフレームから１０番目のフレームに対して順に行っていく。ここで例えば，４番のアドレス（Address）のR，G，Bデータが出力（Read）される際に，書き込み動作（Write）で５番のアドレスにN＋１番目のフレームのR，G，Bデータが書き込まれた（Write）とする。すると，出力（Read）動作においては，前に５番のアドレス（Address）に保存されていたN番目のフレームのR，G，Bデータが出力されるのではなく，新しく５番のアドレス（Address）に書き込まれた（Write）N＋１番目のフレームのR，G，Bデータが出力（Read）されてしまう。すなわち，N番目（４番目）のフレームのR，G，Bデータの出力動作を行おうとするときに，N＋１番目（５番目）のフレームのR，G，Bデータがフレームメモリ５１０に書き込まれてしまった場合，上記出力動作においては，後から書き込まれたN＋１番目（５番目）のフレームのR，G，Bデータが出力されてしまう。その結果，全く異なるカラーが表示されて，すなわち，テアリング現象（Tearing Effect）が生じることになる。

【００７１】

上記のように，先ず，フレームメモリ５１０から赤色，緑色及び青色の画像データ（R，G，Bデータ）が読み出される読み出し段階（出力段階）が実行される。次に，フレームメモリ５１０から赤色，緑色及び青色の画像データ（R，G，Bデータ）が書き込まれる書き込み段階が実行される。すなわち，N番目のフレームのR，G，Bデータの出力（Read）動作が先に行われ，N＋１番目のフレームのR，G，Bデータの書き込み（Write）動作が行われる。ここで，出力（Read）動作と書き込み（Write）動作とは，同時に行われてもよい。

【００７２】

そして，検出部５２０は，上記フレームメモリ５１０の書き込みアドレス（Write Address）と出力アドレス（Read Address）とを比較して，出力アドレス（Read Address）よりも書き込みアドレス（Write Address）の方が速い場合を検出する。すなわち，検出部５２０は，上記書き込みアドレス命令によって書き込みが行われるフレームの番号と，上記出力アドレス命令によって出力（読み出し）が行われるフレームの番号とを比較して，読み出しのフレーム番号よりも書き込みのフレーム番号の方が速い，すなわち書き込みのフレーム番号の方が大きい場合を検出する。そして，出力アドレスよりも書き込みアドレスの方が速い場合，その瞬間に，該当の発光ダイオードの発光を遮断（Off）するための遮断信号Sbを光源制御器７００に出力する。すなわち，フレームメモリ５１０に書き込まれているR，G，Bデータが出力される以前に新しいR，G，Bデータが書き込まれる場合，検出部５２０は遮断信号Sbを出力する。要するに，フレームメモリ５１０に検出部５２０が発光ダイオードの発光を遮断（Off）するための遮断信号Sbを出力するのは，下記の（式１）のような場合に発生する。

【００７３】

書き込みアドレス > 出力アドレス

（Write Address > Read Address） （式１）

【００７４】

上記のように，書き込み段階の次には，検出部５２０が，新たに書き込まれた赤色，緑色及び青色の画像データの表示タイミングを示す書き込みアドレスと，読み出される赤色，緑色及び青色の画像データの表示タイミングを示す出力アドレスとを比較する比較段階を行う。そして上記比較段階の結果，上記書き込みアドレスが上記出力アドレスよりも時間的に後となるタイミングである場合，検出部５２０が光源制御器７００の動作を遮断させる遮断信号Sbを出力する遮断段階が実行される。

【００７５】

ここで，書き込みアドレス（Write Address）に書き込まれるR，G，B

データは、 $N + 1$ 番目のフレームデータであり、出力アドレス (Read Address) に出力される R, G, B データは、 N 番目のフレームデータである。すなわち、上記 (式 1) は、読み出される R, G, B データが N 番目のフレームデータであるべきところ、既に $N + 1$ 番目のフレームデータが書き込まれてしまった場合を示す。

【0076】

上記 (式 1) を満たさない場合には、検出部 520 は、発光ダイオードを発光させるための動作信号を光源制御器 700 に出力して動作段階を実行する。

【0077】

このような本発明の第 1 の実施の形態にかかる液晶表示装置のタイミング制御器 500 によれば、 N 番目のフレームのデータを出力 (Read) して液晶表示パネルに画像を表示する間に、 $N + 1$ 番目のフレームデータがフレームメモリ 510 に書き込まれる (Write) テアリング現象 (Tearing Effect) を検出して、瞬時に発光ダイオードの発光を遮断することで、テアリング現象 (Tearing Effect) が発生する問題を防止することができる。

10

【0078】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態にかかるタイミング制御器の内部構成を示すブロック図である。第 2 の実施の形態にかかる液晶表示装置の概略構成、一画素に対応する等価回路、及び動作については第 1 の実施の形態と同様であり、図 1、図 2、及び図 3 に示すとおりであるが、重複説明は省略する。

20

【0079】

図 5 を参照すれば、本発明の第 2 の実施の形態にかかるタイミング制御器 500 は、第 1 の実施の形態と同様に、フレームメモリ 510 と検出部 520' とを含んで構成されることができる。

【0080】

フレームメモリ 510 には、1 フレーム分の R, G, B データがフレーム単位に保存された後に出力されるが、かかる保存動作 (書き込み動作) 及び出力動作 (読み出し動作) は互いに同期をとることなく行われることができる。すなわち、現在フレーム (例えば、 N 番目のフレーム) の画像データとして液晶表示パネル 100 の各画素に出力されるべき R, G, B データ (例えば、 N 番目のフレームの R, G, B データ) は、外部グラフィック制御器 (図示せず) によって、フレームメモリ 510 に書き込まれる (Write) 保存される。ここで、上記 N 番目のフレームの R, G, B データが、フレームメモリ 510 上に更新 (アップデート: Update) されるとき、上記更新は、書き込みアドレス命令 (Write Address Command) に従って行われて、新たなフレームの画像データ (R, G, B データ) がフレームメモリ 510 に格納 (保存) される。一方、フレームメモリ 510 に保存された上記 N 番目のフレームの R, G, B データは、例えば階調電圧発生部 400 などによって読み出される (Read)。このとき、フレームメモリ 510 に保存された上記 N 番目のフレームの R, G, B データの読み出し (出力) は、出力アドレス命令 (Read Address Command) に従って行われる。上記書き込みアドレス命令及び上記出力アドレス命令は、例えば CPU などの外部コントローラによって発行されることができる。また、フレームメモリ 510 に R, G, B データを書き込むために発行される上記書き込みアドレス命令及び、フレームメモリ 510 から R, G, B データを読み出すために発行される上記出力アドレス命令は、検出部 520 にも同時に印加されることができる。

30

40

【0081】

ここで、フレームメモリ 510 は R, G, B データの書き込み (Write) 及び出力 (Read) が可能なデュアルポート RAM (Dual Port RAM) であることができる。すなわち、フレームメモリ 510 は、新たな赤色、緑色及び青色の画像データが書き込まれる入力ポートと、赤色、緑色及び青色の画像データが読み出される出力ポートとを有することができる。

50

【0082】

検出部520'は、フレームメモリ510に書き込まれた(W r i t e)フレームのR, G, Bデータの書込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)と、階調電圧発生部400から出力(R e a d)されるフレームのR, G, Bデータの出力アドレス(R e a d A d d r e s s)とを比較する。比較の結果、書込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)よりも出力アドレス(R e a d A d d r e s s)の方がより遅れると判断されると、上記検出部520'は、書込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)に該当するR, G, Bデータが出力されることを遮断(O f f)する遮断信号を階調電圧発生部400に印加する。すなわち、上記フレームメモリ510に書き込まれているR, G, Bデータが出力(R e a d)される以前に新しい R, G, Bデータが書き込まれる(W r i t e)場合、上記検出部520'は遮断信号を出力する。従って、検出部520'は、上記書き込みアドレス命令によって書き込みが行われるフレームの番号と、上記出力アドレス命令によって出力(読み出し)が行われるフレームの番号とを比較して、書き込みのフレーム番号よりも読み出しのフレーム番号の方が遅れる、すなわち読み出しのフレーム番号の方が小さい場合、階調電圧発生部400が当該R, G, Bデータに対応する階調電圧を生成しないように制御することができる。その結果、階調電圧が液晶表示パネルのデータ線に印加されることが中止されて当該R, G, Bデータの表示を行わないようにすることができる。

【0083】

第2の実施の形態においてテアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)を検出する過程は、第1の実施の形態における検出過程と同一であるので、説明は省略することとする。

【0084】

但し、第2の実施の形態にかかる検出部520'は、上記(式1)のような場合が発生すれば、書込みアドレス(W r i t e A d d r e s s)に該当するR, G, Bデータが出力されることを遮断(O f f)する遮断信号を階調電圧発生部400に印加して、テアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)の発生を防ぐことができる。

【0085】

上記(式1)を満たさない場合には、検出部520'は、R, G, Bデータの階調電圧が出力されるように、動作信号を階調電圧発生部400に出力する。

【0086】

前述した本発明の実施の形態では、R, G, Bデータを保存するためのフレームメモリ510とテアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)を検出するための検出部520, 520'とがタイミング制御器500内に含まれていると説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではない。例えば、フレームメモリ及び検出部は、データドライバ300内に設けることもできるし、あるいは別途に設置することも可能である。

【0087】

上述したような本発明の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、N番目のフレームのR, G, Bデータが出力(R e a d)される以前に、N+1番目のフレームのR, G, Bデータがフレームメモリに書き込まれる(W r i t e)テアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)を検出して、瞬時に発光ダイオードの発光を遮断するか、またはデータ電圧が液晶表示パネルに印加されることを遮断することで、テアリング現象(T e a r i n g E f f e c t)が液晶表示装置上で視認されるのを防止することができる。

【0088】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、液晶表示装置に適用可能であり、さらに詳しくはアクティブマトリクス型の液晶表示装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】同実施の形態による液晶表示装置の一画素に対応する等価回路図である。

【図3】同実施の形態による液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態にかかるタイミング制御器の内部構成を示すブロック図である。

10

【図5】本発明の第2の実施の形態にかかるタイミング制御器の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

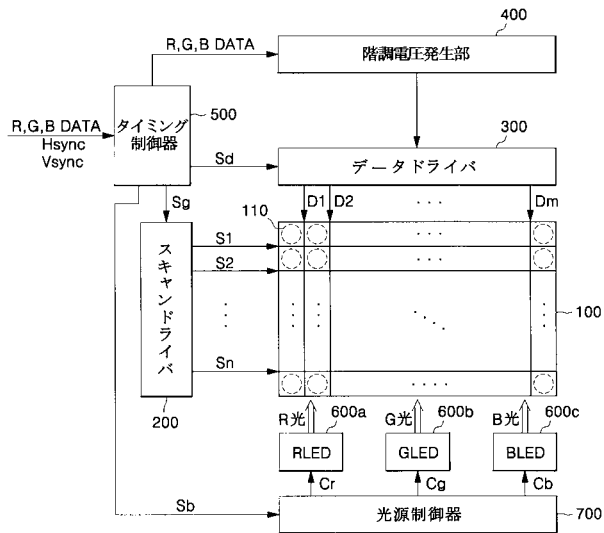
【0091】

100	液晶表示パネル
200	スキャンドライバ
300	データドライバ
400	階調電圧発生部
500	タイミング制御器
510	フレームメモリ
520, 520'	検出部
700	光源制御器
110	画素回路
S1 ~ Sn	走査線
D1 ~ Dm	データ線
10	薄膜トランジスタ
C _{Lc}	液晶キャパシタ
C _{st}	ストレージキャパシタ
600a, 600b, 600c	発光ダイオード
G1 ~ Gn	走査信号(ゲート信号)
C _r , C _g , C _b	点灯信号
S _b	光源制御信号
S _d	データ制御信号
S _g	ゲート制御信号

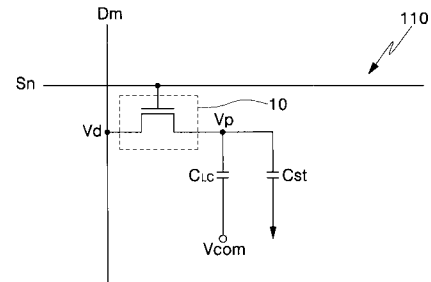
20

30

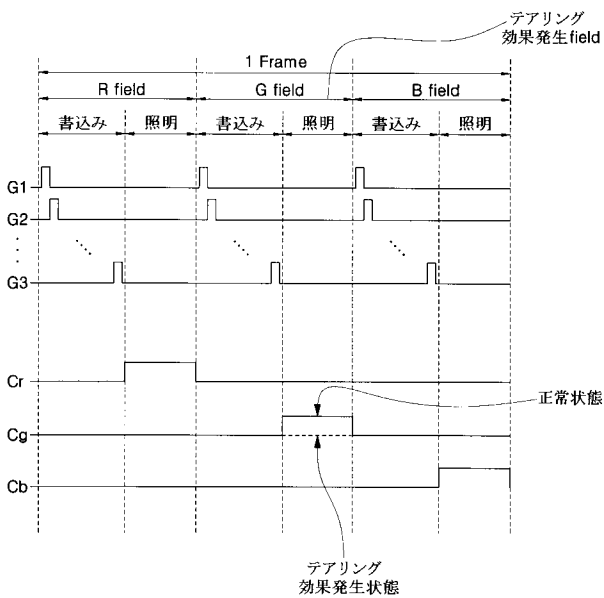
【図 1】



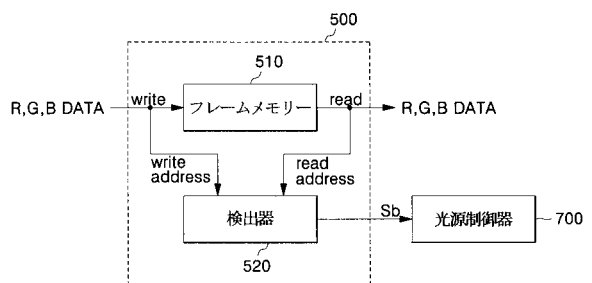
【図 2】



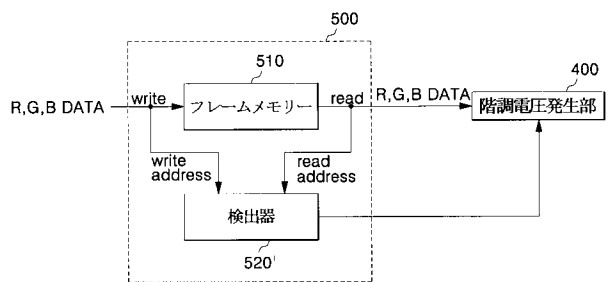
【図 3】



【図 4】



【図 5】



 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 3 1 B
G 0 9 G	3/20	6 3 1 C
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 7 5

F ターム(参考)	2H093	NA16	NA43	NA51	NA65	NB01	NB07	NB11	NC03	NC10	NC12
		NC13	NC15	NC16	NC21	NC29	NC34	NC35	NC52	ND01	ND06
		ND07	ND17	ND60	NF04						
	5C006	AA16	AA22	AF02	AF03	AF04	AF44	AF51	AF53	AF61	AF68
		AF71	BB15	BC03	BC11	BF02	BF14	BF24	EA01	FA22	FA23
		FA56									
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD04	DD05	DD06	DD09	EE30	FF11	GG14
		GG15	GG17	JJ02	JJ03	JJ04					

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2006154750A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	JP2005236091	申请日	2005-08-16
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	朴哲佑		
发明人	朴 哲佑		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3406 G09G3/3413 G09G3/3648 G09G3/3696 G09G2310/0235 G09G2320/02 G09G2320/0257 G09G2320/0261 G09G2360/16 G09G2360/18		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.642.J G09G3/20.641.C G09G3/20.612.J G09G3/20.631.B G09G3/20.631.C G09G3/20.642.A G02F1/133.550 G02F1/133.535 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA51 2H093/NA65 2H093/NB01 2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC03 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC15 2H093/NC16 2H093/NC21 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC52 2H093/ND01 2H093/ND06 2H093/ND07 2H093/ND17 2H093/ND60 2H093/NF04 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF02 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF44 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF68 5C006/AF71 5C006/BB15 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA22 5C006/FA23 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/DD09 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG14 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H193/ZA04 2H193/ZD21 2H193/ZF03 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZG34		
优先权	1020040098351 2004-11-27 KR		
其他公开文献	JP4408107B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了防止在显示当前帧的数据时将下一帧的数据写入帧存储器而引起的撕裂（撕裂效果）。液晶显示面板（100）；用于控制发光二极管向面板的发光的光源控制器（700）；将扫描信号施加到面板的扫描线（S1至Sn）的扫描驱动器（200）；以及面板的数据。数据驱动器300，其向线D1至Dm输出灰度电压；灰度电压生成单元400，其从图像数据生成灰度电压；图像数据的输出至灰度电压生成单元，数据驱动器和光源 定时控制器500，用于控制控制器的操作；定时控制器包括能够写入和读取的帧存储器510，以及在读取写入到帧存储器中的图像数据之前的新图像。并且检测单元520检测到数据已经被写入并且切断光源控制器的操作。[选择图]图4

