(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3689589号
(P3689589)
(45)発行日　平成17年8月31日(2005.8.31)　(24)登録日　平成17年6月17日(2005.6.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02F 1/133　G02F 1/133 535
G09G 3/36　G02F 1/133 510
G09G 3/36

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平11-140513
(22)出願日　平成11年5月20日(1999.5.20)
(65)公開番号　特開2000-330087(P2000-330087A)
(43)公開日　平成12年11月30日(2000.11.30)
審査請求日　平成14年12月3日(2002.12.3)

前置審査

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100082337
弁理士　近島　一夫
(72)発明者　高林　広
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　小牧　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光の３原色である第１、第２、第３の色光を点灯自在な光源と、該光源から受ける光をスイッチングする液晶素子と、を備えた液晶表示装置において、

１フィールドが、それぞれ前記第１の色光、第２の色光、及び第３の色光をそれぞれ表示する第１、第２及び第３のサブフィールドからなり、各サブフィールド内には、前記光源の消灯期間が配置され、

前記第１のサブフィールド内であって前記１フィールドの開始時点から配置された前記消灯期間、及び前記第３のサブフィールド内であって前記１フィールドの終了時点まで配置された前記消灯期間が、前記第２のサブフィールド内に配置され、光源点灯前後の同じ長さの消灯期間より長いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

前記各サブフィールドは同じ長さの期間であり、且つ各サブフィールド内の各色光を点灯する期間は同じ長さ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３】

前記液晶素子は、複数の画素からなり、前記各画素の回路は、画像信号を書き込むための第１のＴＦＴと、該書き込まれた画像信号を記憶するためのコンデンサと、該記憶された画像信号を前記液晶素子に転送するための第２のＴＦＴとを有することを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、液晶装置においてカラー画像を表示する液晶表示装置に関するものであり、特に、Ｒ，Ｇ，Ｂ各色光を液晶素子に順次照射すると共に、これに同期して該液晶素子において光のスイッチングを行うことにより、Ｒ，Ｇ，Ｂ各色の画像が順次表示されるようにしてカラー画像表示を行う、液晶表示装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、液晶装置によるカラー画像表示が行われている。このカラー画像表示の方法としては以下に説明する２つの方法が知られている。
【０００３】
▲１▼カラーフィルタを設けた液晶素子に対して白色光を連続的に照射する方法。液晶素子の各画素に対して、カラーフィルタの１色（Ｒ，Ｇ，Ｂ色のうちいずれか１色）だけが対応する。各画素は目で判別できな程度に互いに分割配置（空間分割）されており、これら画素からのＲ，Ｇ，Ｂ各色光は並置加法混色を利用して混色されカラー画像として認識される。
【０００４】
▲２▼該方法を図４を参照して説明する。図４は該▲２▼の方法により画像表示を行う従来の液晶装置の一例を示す模式図である。該液晶装置は、Ｒ，Ｇ，Ｂ各色光を発光する光源１と、液晶素子３と、該液晶素子３に設けられた画像切替え手段２と、を備えている。画像表示を行う際には、光源１からＲ，Ｇ，Ｂ各色光を液晶素子３に順次（時分割で）照射すると共に、この各色光の照射に同期して、画像切替え手段２により液晶素子３において光のスイッチングを行う。これら液晶素子３からのＲ，Ｇ，Ｂ各色光は継時加法混色を利用して混色されカラー画像として認識される。なお、該▲２▼の方法は、特公昭６３－４１０７８号などにより公知となっている。
【０００５】
なお、上記▲１▼、▲２▼の方法のうち▲２▼の方法のほうが、液晶素子の１画素でＲ，Ｇ，Ｂの３色からなる色を表示できるので高精細となり優れている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
Ａ．しかし、上記▲２▼の方法では以下のような問題が生じている。
【０００７】
(a) ぼけ妨害という問題がある。該問題を図５（ａ）を参照して説明する。図５（ａ）はぼけ妨害を説明する図である。図５（ａ）に示すように、時間ｎから時間ｎ＋１の間に画像Ｇが図の紙面右方向に移動したとする。この画像Ｇを目で追従した場合、移動した画像Ｇの両端部（図中の斜線部）には目の残像現象によってぼけが生じる。このように、検知眼速度に起因して動画像にぼけが生じることをぼけ妨害という。（なお、この問題は上記▲１▼の方法を採用した場合にも生じる。）
例えばこの問題は、電子通信学会論文 '85/12 Vol.J68-B No.12 の「ホールド型画像表示における動きぼけ妨害」で指摘されており、ここには「画像の動きに伴うぼけ妨害の検知眼速度は、画素の発光時間によって支配される」と記載されている。
【０００８】
なお最近では、ぼけ妨害に関する定量的評価もなされている。例えば、信学技報 EID96-4 (1996-06) の「８倍速ＣＲＴによるホールド発光型ディスプレイの動画質に関する検討」では、「ホールド型においては13.6deg/sec.の速度で評価が許容限を下回ってしまう」と記載されている。
【０００９】
(b) 色割れという問題がある。該問題を図５（ｂ）を参照して説明する。図５（ｂ）は色割れを説明する図である。図５（ｂ）に示すように、時間ｎから時間ｎ＋１の間に画像Ｇが図の紙面右方向に移動したとする。この画像Ｇを目で追従した場合、移動した画像Ｇの

両端部（図中の斜線部）は、移動前に表示されていた色が目の残像現象で残っているため、これが移動後に表示されてた色と混色し、色がぼけた状態となって認識される。このような問題を色割れと称している（なお、この問題は上記▲２▼の方法を採用した場合にのみ生じる。）。

【００１０】

この色割れも、動画像の検知眼速度に起因して生じる問題である。なお、この問題は、特公平７－４１０２３号、特開平８－２４８３８１号、特開平８－３１７３８０号、特開平８－１０１６７２号、特開平９－９０９１６号等で示されている（これら文献の中には、「色割れ」のことを「色ずれ」と称しているものもあるが、両者は同義である。）。

【００１１】

Ｂ．上述した問題を解決するため各種の工夫がなされたが、それぞれ以下に示すような別の問題を伴う。

【００１２】

(i) 特公昭７－４１０２３号では、色割れ対策として電気回路を用いた検出装置を提案しているが、複雑な回路が必要でありなお且つ高速な動画像の処理には不向きであると言う問題点をもっている。

【００１３】

(ii)特開平８－２４８３８１号ではフィールド内での色信号の時間的順序が変更され、特に１周期の最後の色信号の色と次の周期の最初の色信号の色を同一にすることが提案されている。しかし、他の色データはフレーム周波数が長くなりフリッカーが出てしまうという問題点をもっている。

【００１４】

(iii) 特開平８－３１７３８０号では、３：１のインターレース走査を行い、同じ走査線の位置では色が異なることを提案している。しかし、特殊な走査方式を用いることで回路システムが複雑になるという問題点をもっている。

【００１５】

(iv)特開平８－１０１６７２号ではＲＧＢ信号から演算された無彩色信号を生成して利用することを提案しているが、新規の画像データを作成する必要があり、回路が複雑になってしまうという問題点をもっている。

【００１６】

(v) 特開平９－９０９１６号では、ＲＧＢフィールドの他に白色又は中間色の同一期間のサブフィールドを形成することが提案されているが、新規の画像データを作成する必要があり、回路が複雑になってしまううえに、新規に作成されたサブフィールドのデータ画像の特性を劣化させてしまうという問題点をもっている。

【００１７】

Ｃ．上述した工夫(i) ～(Ⅴ) のうち、無彩色画像や白色画像等を挿入する(iv)や(v) が、高速な動画像の処理にも採用でき、しかもフリッカー等が発生せず、特殊な走査方式を用いずに済む点で優れてはいるが、挿入すべき画像に関する新規の画像データを作成する必要があり、回路が複雑になる点では依然として問題を残している。

【００１８】

そこで本発明は上記事情に鑑み、複雑な回路等を必要とせず、ぼけ妨害や色割れを低減させることができる、液晶装置における画像表示方法を提供することを目的とする。

【００１９】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべき本発明は、光の３原色である第１、第２、第３の色光を点灯自在な光源と、該光源から受ける光をスイッチングする液晶素子と、を備えた液晶表示装置において、１フィールドが、それぞれ前記第１の色光、第２の色光、及び第３の色光をそれぞれ表示する第１、第２及び第３のサブフィールドからなり、各サブフィールド内には、前記光源の消灯期間が配置され、前記第１のサブフィールド内であって前記１フィールドの開始時点から配置された前記消灯期間、及び前記第３のサブフィールド内であって前記

１フィールドの終了時点まで配置された前記消灯期間が、前記第２のサブフィールド内に配置され、光源点灯前後の同じ長さの消灯期間より長いことを特徴とする液晶表示装置にある。

【００２０】

また、前記各サブフィールドは同じ長さの期間であり、且つ各サブフィールド内の各色光を点灯する期間は同じ長さである、ことを特徴としてもよい。また、前記液晶素子は、複数の画素からなり、前記各画素の回路は、画像信号を書き込むための第１のＴＦＴと、該書き込まれた画像信号を記憶するためのコンデンサと、該記憶された画像信号を前記液晶素子に転送するための第２のＴＦＴとを有する、ことを特徴としてもよい。

【００２１】

上記構成により、第１～第３の各工程（サブフィールド）では全色光の消灯時に黒色画像の表示が行われる。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下、図１及び図４を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本発明の実施の形態において使用する液晶装置の基本構成は「従来の技術」で説明した図４に示す液晶装置の基本構成と略々同様であるとする。

【００２３】

図１は本実施形態での画像表示方法を説明するタイミングチャートである。図中（ａ）は液晶素子３でのスイッチングを行うべきデータ読み込みのタイミング、図中（ｂ）は液晶素子３におけるスイッチングを行うタイミング、図中（ｃ）は光源１の点灯・消灯のタイミングを示す。この図１で、１フィールドＦは、１コマの画像を表示する期間のことであり、この１フィールドを３等分して、第１サブフィールドＳＦ１、第２サブフィールドＳＦ２、第３サブフィールドＳＦ３が設定されている。つまり、複数のフィールドＦを使って画像表示を行う際には、これら第１サブフィールドＳＦ１、第２サブフィールドＳＦ２、第３サブフィールドＳＦ３が順次繰り返されることになる。

【００２４】

従って、この液晶装置によりカラー画像を表示する際は、液晶素子３でのスイッチングを行うべきデータ読み込みを、サブフィールドＳＦ１～ＳＦ３にそれぞれ対応する画像データＳ１、Ｓ２、Ｓ３の順で順次行う。このデータ読み込みは対応するサブフィールドＳＦ１～ＳＦ３に対して略々１サブフィールド分早く行われる。

【００２５】

液晶素子３では、前記読み込まれた画像データＳ１～Ｓ３に基づいて、対応するサブフィールドＳＦ１～ＳＦ３でスイッチングを行う。該液晶素子３でのスイッチングと同期して、光源１の点灯・消灯を行う。光源１の点灯により液晶素子３に照射される光は、第１サブフィールドＳＦ１では赤色光（Ｒ）、第２サブフィールドＳＦ２では緑色光（Ｇ）、第３サブフィールドＳＦ３では青色光（Ｂ）である。なお、ここでの赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）とは光の３原色である。一方、この各サブフィールドＳＦ１～ＳＦ３に同期して液晶素子３では光のスイッチングが行われているので、第１サブフィールドＳＦ１では赤色の画像、第２サブフィールドＳＦ２では緑色の画像、第３サブフィールドＳＦ３では青色の画像がそれぞれ表示され、これら各色の画像は継時加法混色により混色され１フィールドＦ全体としてはフルカラーの画像として認識される。

【００２６】

上記光源１による点灯・消灯のタイミングについて更に詳しく説明する。即ち、図１に示すように、第１サブフィールドＳＦ１では、まずサブフィールド開始時Ｔ１から光源１を消灯しておき、その後、光源１を点灯して、サブフィールド終了時Ｔ２まで赤色光だけを液晶素子３に照射する。第２サブフィールドＳＦ２では、まずサブフィールド開始時Ｔ２から光源１を消灯しておいた後、該光源１を点灯して緑色光だけを液晶素子３に照射し、その後にサブフィールド終了時Ｔ３まで光源１を消灯する。また第３サブフィールドＳＦ３では、まずサブフィールド開始時Ｔ３から光源１を点灯して青色光だけを液晶素子３に

照射しておいた後、サブフィールド終了時Ｔ４まで光源１を消灯する。

【００２７】

なお、第１～第３サブフィールドＳＦ１～ＳＦ３における光源１の点灯は同じ長さの期間ｔ１、ｔ２、ｔ３で行う。また、第２サブフィールドＳＦ２での光源１の点灯前後における該光源１の消灯は同じ長さの期間で行う。つまり、第２サブフィールドＳＦ２での光源１の点灯は該サブフィールドＳＦ２の中央時Ｔ０に揃えて行うようにする。

【００２８】

以上のようにして、各サブフィールドＳＦ１～ＳＦ３においては、光源１を消灯する際に液晶素子３に光が照射されなくなる。つまり、１フィールドＦ内で、赤色の画像が表示される途中で黒色画像が、緑色の画像が表示される途中で黒色画像が、青色の画像が表示される途中で黒色画像が、それぞれ表示される。ぼけ妨害や色割れを低減させるためには黒色画像（無彩色画像）を挿入することが効果的であるということは公知となっている。本実施の形態では上述したように、フィールドＦ内に黒色画像が挿入されているので、ぼけ妨害や色割れを効果的に低減させることができる。なお上述した光源１の点灯・消灯タイミングにより、各フィールドＦにおいて、その開始時Ｔ１からの黒色画像と、終了時Ｔ４までの黒色画像とが、極力長く設定されるので、ぼけ妨害や色割れの低減に最大限の効果を発揮できるようになっている。また各フィールドＦにおいて、期間ｔ１、ｔ２の間隔及び期間ｔ２、ｔ３の間隔は均等となるようにされているので各色の混色を良好に行うことができる。

【００２９】

また特に、本実施の形態では、液晶素子３で表示すべき黒色画像用のデータを、赤、緑、青の各色画像用のデータとは別途に作成するようなことは必要ない。これにより従来のように複雑な回路は必要としないので好都合である。

【００３０】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明する。本実施例では、ホールド型表示装置のぼけ妨害等を防止する効果との兼ね合いにより、各サブフィールドＳＦ１～ＳＦ３の期間に対する前記期間ｔ１、ｔ２、ｔ３の占める割合を、いずれも７５％とした。但し、本発明はこの数値に限定されるものではない。例えば、色画像データごとの輝度を変化させることで混合色の色度を調整するなどの別途の目的で数値が決定されても問題ない。

【００３１】

図２は、本実施例での液晶素子に対する画素の回路構成を示す図である。図中のＴｒ１は読み込み用ＴＦＴトランジスタ、Ｃは記憶用コンデンサ、Ｔｒ２は書き込み用ＴＦＴトランジスタ、ＬＣは液晶素子を示している。本実施例ではこのような回路を使用した。これにより読み込み信号Ｇ１がトランジスタＴｒ１に入力すると、画像データＳ１がＯＮとなったトランジスタＴｒ１を介して記憶用コンデンサＣに記憶される。また、書き込み信号Ｇ２がトランジスタＴｒ２に入力すると、記憶用コンデンサＣに記憶されていた前記画像データＳ１がＯＮになったトランジスタＴｒ２を介して液晶素子ＬＣに転送される。液晶素子ＬＣでは、転送された画像データＳ１に基づいて電圧が印加され画素毎に光のスイッチングが行われる。このようにして図１の（ａ）、（ｂ）で示す制御を行った。

【００３２】

図３では光源の調光を行う際の方法を示している。図中（ｃ）は調光前の光源１での点灯・消灯のタイミングを、（ｄ）は調光後の光源１での点灯・消灯のタイミングを示している。

【００３３】

調光前には上述したように点灯デューティ７５％とし、図３の（ｃ）のタイミングで点灯を行ったが、調光後は点灯デューティ２５％とし、図３の（ｄ）のタイミングで点灯を行った。この調光は図３の（ｃ）における矢印及び二点鎖線で示すように、第１サブフィールドＳＦ１においては前半の消灯期間を長くするようにして点灯期間を短くし、第２サブフィールドＳＦ２においては前後の消灯期間を均等に長くするようにして点灯期間を短く

し、第３サブフィールドＳＦ３においては後半の消灯期間を長くするようにして点灯期間を短くした。調光後、点灯周期Ｌはサブフィールドの１．５倍の長さとなるので、見かけ上の点灯周期はデューティ５０％となる。これによりぼけ妨害や色割れは更に効果的に低減された。

【００３４】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、第１の色光の画像が表示される途中で黒色画像が、第２の色光の画像が表示される途中で黒色画像が、第３の色光の画像が表示される途中で黒色画像が、それぞれ表示される。これにより、ぼけ妨害や色割れを効果的に低減させることができる。

【００３５】

また本発明では、挿入する黒色画像用のデータを、第１、第２、第３の各色画像用のデータとは別途に作成するようなことは必要ない。これにより従来のように複雑な回路は必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態を説明するタイミングチャート。

【図２】本発明の実施例で使用した回路構成を示す図。

【図３】光源の調光方法を説明する図。

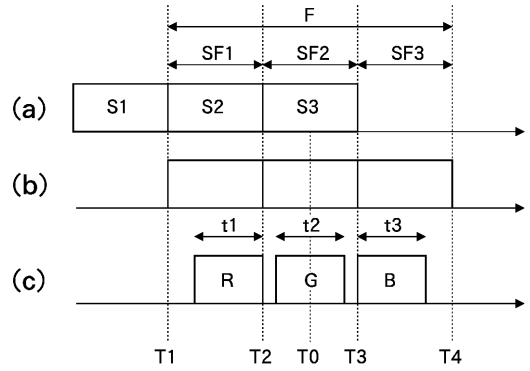
【図４】液晶装置の基本構成を示した模式図。

【図５】ぼけ妨害及び色割れを説明する概念図。

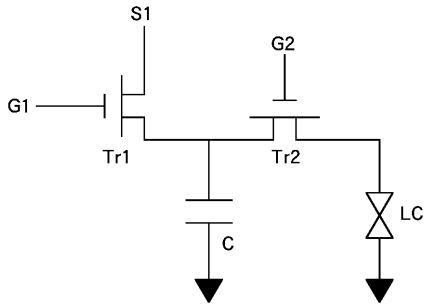
【符号の説明】

ＳＦ１　第１サブフィールド
ＳＦ２　第２サブフィールド
ＳＦ３　第３サブフィールド
ｔ１　　第１サブフィールドにおける光源の点灯期間
ｔ２　　第２サブフィールドにおける光源の点灯期間
ｔ３　　第３サブフィールドにおける光源の点灯期間

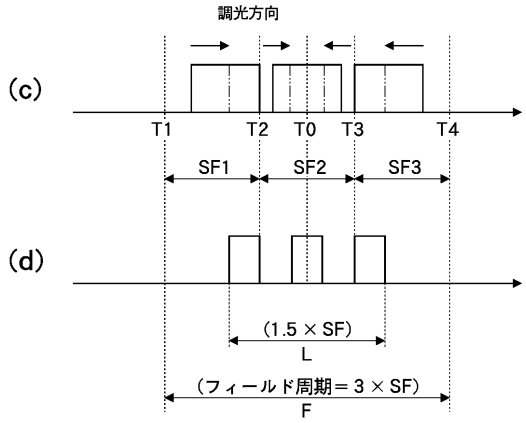
【図１】



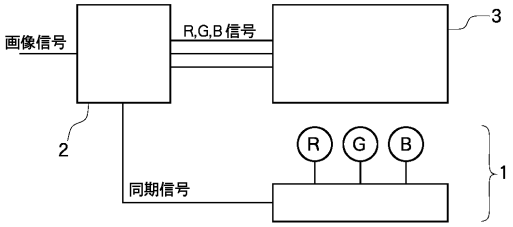
【図２】



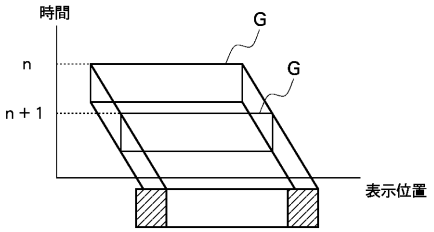
【図３】



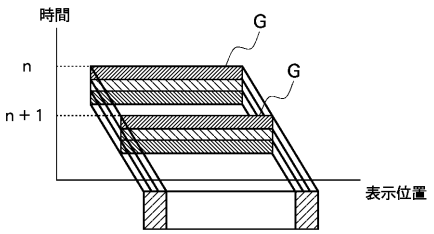
【図４】



【図５】



(a)



(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６１－２８１６９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２８４７９１（ＪＰ，Ａ）
特表平０８－５００９１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３２５７１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４８３８２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３２５７１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１１６９１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－５００６２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/13 - 1/141