

(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2005-346052
(P2005-346052A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO9G 3/36	GO9G 3/36	2H093
GO2F 1/133	GO2F 1/133 505	5C006
GO9G 3/20	GO2F 1/133 510	5C080
GO9G 3/34	GO2F 1/133 550	
	GO2F 1/133 575	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-147053 (P2005-147053)
 (22) 出願日 平成17年5月19日 (2005.5.19)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0040290
 (32) 優先日 平成16年6月3日 (2004.6.3)
 (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 呉 恩淨
 大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞575
 Fターム(参考) 2H093 NA53 NA56 NA65 NC13 NC28
 NC29 NC34 NC35 NC43 NC59
 NC65 ND06 ND17 ND32 ND58

最終頁に続く

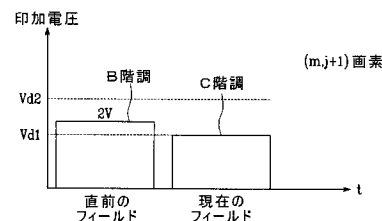
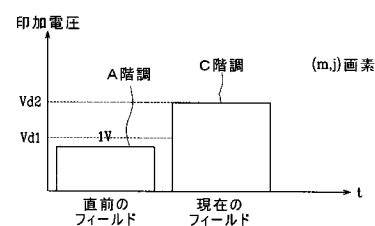
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 直前のフィールドの階調データが現在のフィールドの輝度に与える影響を補正するフィールド順次駆動方式の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明によれば、直前のフィールドで印加された階調データに対応して現在のフィールドの階調データを補正する。補正された階調データに該当する階調電圧又は階調波形を各画素に印加する。すなわち、現在のフィールドのデータが同一であっても、直前のフィールドのデータが異なる場合、現在のフィールドのデータを異なるように変換する。これにより、直前のフィールドの階調データが現在のフィールドの輝度に与える影響を少なくし、より正確な階調表現が可能になる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 基板の間に形成される液晶を備え、一つの画素に赤色、緑色、青色の光を順に透過させる液晶表示装置の駆動方法において：

- (a) ある画素に第 1 階調データを表示する段階と；
 - (b) 前記第 1 階調データ及び前記画素に表示しようとする第 2 階調データに基づいて、該第 2 階調データを補正した第 3 階調データを得る段階と；
 - (c) 前記第 3 階調データを前記画素に表示する段階と；
- 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 2】

前記第 2 階調データは、ある画素において前記第 1 階調データに連続して表示される階調データ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の駆動方法。

【請求項 3】

前記第 1 階調データは直前の色を表示するための階調データであり、前記第 2 階調データは現在の色を表示するための階調データであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

前記第 3 階調データを得る段階において、
前記第 2 階調データは同じ階調データであっても、前記第 1 階調データが異なる階調データである場合には、
前記第 1 階調データが低いときと比較して、前記第 1 階調データが高いときには、前記第 2 階調データをさらに低く補正した第 3 階調データを得ることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

階調データを表示する段階において、各々前記第 1 階調データ及び第 3 階調データに該当する階調電圧を前記画素に印加することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

階調データを表示する段階において、各々前記第 1 階調データ及び第 3 階調データに該当する階調波形を前記画素に印加することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

第 1 基板及び第 2 基板の間に形成される液晶を備え、一つの画素に赤色、緑色、青色の光を順に透過させる液晶表示装置の駆動方法において：

- (a) 第 1 画素に第 1 階調データを表示する段階と；
 - (b) 第 2 画素に第 4 階調データを表示する段階と；
 - (c) 前記段階 (a) の後であって、前記第 1 画素に表示しようとする階調データが第 2 階調データである場合に、前記第 1 及び第 2 階調データに基づいて該第 2 階調データを補正して第 3 階調データとし、該前記第 3 階調データを前記第 1 画素に表示する段階と；
 - (d) 前記段階 (b) の後であって、前記第 2 画素に表示しようとする階調データが前記第 2 階調データである場合に、前記第 4 及び第 2 階調データに基づいて該第 2 階調データを補正して前記第 3 階調データと異なる第 5 階調データとし、該第 5 階調データを前記第 2 画素に表示する段階と；
- 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 8】

前記第 1 階調データが前記第 4 階調データよりさらに高い場合、前記第 3 階調データは前記第 5 階調データより小さく補正された階調データであることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】

走査信号を伝達する複数の走査線と、前記走査線と絶縁して交差する複数のデータ線と

10

20

30

40

50

、前記走査線及びデータ線によって囲まれた領域に形成され、各々前記走査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とを含む液晶表示装置パネルと；

前記走査線に走査信号を順に供給するゲートドライバーと；

直前のフィールドで印加された階調データに基づいて現在のフィールドで印加する階調データを補正する階調補正部と；

前記階調補正部で補正された階調データに対応し、当該データ線を駆動するデータドライバーと；

一つの画素に各々赤色、緑色、青色の光を順に出力する光源と；

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記階調補正部は、

直前のフィールドで印加された階調データを保存するメモリと；

前記直前のフィールドで印加された階調データ及び現在のフィールドで印加する階調データに対応する、補正された階調データを保存しているテーブルと；

前記メモリに保存されている直前のフィールドで印加された階調データと、入力される現在のフィールドで印加する階調データとに基づいて、前記テーブルに保存されている補正された階調データを選択して出力する階調変換部と；

を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

さらに、前記階調補正部で補正された階調データに対応する階調電圧を発生させ、該階調電圧を前記データドライバーに供給する階調電圧発生部を含むことを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 12】

さらに、前記階調補正部で補正された階調データに対応する階調波形を発生させ、該階調波形を前記データドライバーに供給する階調波形生成部を含むことを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記階調補正部は、直前のフィールドにおいて第 1 画素および第 2 画素に印加された階調データが異なり、現在のフィールドにおいて前記第 1 画素および第 2 画素に印加する階調データが同一であるときには、現在のフィールドにおいて前記第 1 画素に印加する階調データと前記第 2 画素に印加する階調データとが異なるように補正することを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【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関し、より具体的には、フィールド順次駆動方式の液晶表示装置及びその駆動方法に関するものである。

【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化及び薄形化に伴い、ディスプレイ装置も軽量化及び薄形化が要求されている。このような要求に応じて、陰極線管（CRT）の代わりに液晶表示装置（LCD）のようなフラットパネル形ディスプレイが活発に開発されている。

40

【0003】

LCD は、二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶物質に電界を印加し、この電界の強さを調節して外部の光源（バックライト）から基板に透過する光の量を調節することにより、所望の映像を得る表示装置である。このような LCD は、携帯が簡便なフラットパネル形ディスプレイの中でも代表的なものである。その中でも薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として利用した TFT-LCD が主に利用されて

50

いる。

【0004】

TFT-LCDにおいて各画素は、液晶を誘電体として有するキャパシタ、すなわち、液晶キャパシタにモデル化することができる。このようなLCDでの各画素の等価回路は図1の通りである。

【0005】

図1に示したように、液晶表示装置の各画素は、データ線(Dm)と走査線(Sn)に各々ソース電極とゲート電極が連結されるTFT10(スイッチング素子)と、TFTのドレーン電極と共通電圧(Vcom)との間に連結される液晶キャパシタ(C1)、及びTFTのドレーン電極に連結されるストレージキャパシタ(Cst)を備えている。

10

【0006】

図1において、走査線(Sn)に走査信号が印加されてTFT10がターンオンされれば、データ線に供給されたデータ電圧(Vd)がTFTを通じて各画素電極(図示せず)に印加される。そうすると、画素電極に印加される画素電圧(Vp)と共通電圧(Vcom)との差に該当する電界が液晶(図1では、等価的に液晶キャパシタC1である)に印加され、この電界の強さに対応する透過率で光が透過するようになる。画素電圧(Vp)は1フレーム又は1フィールドの間維持されなければならない。このとき、ストレージキャパシタ(Cst)は、画素電極に印加された画素電圧(Vp)を維持するために補助的に用いられる。

【0007】

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、カラーフィルター方式とフィールド順次駆動方式の2種類に分けることができる。

20

【0008】

カラーフィルター方式の液晶表示装置は、二つの基板のうちのいずれかの基板に赤(R)、緑(G)、青(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する量を調節することによって所望の色を表現する。このようなカラーフィルター方式のLCDは、単一光源から照射される光をカラーフィルター層に透過させる際に、RGBそれぞれの色のフィルターを透過する光の量を調節し、R、G、Bの3色を合成することにより、所望の色を表現する。

【0009】

このように単一光源と3色カラーフィルター層を利用して色を表現する液晶表示装置では、R、G、Bの各領域ごとに各々対応する単位画素が必要であるため、白黒を表示する場合より3倍多く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、極めて精巧な液晶表示装置パネルの製造技術が要求される。

30

【0010】

また、液晶表示装置の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ず、カラーフィルター自体の光透過率も向上させなければならないという問題点がある。

【0011】

フィールド順次駆動方式の液晶表示装置は、特許文献1(特開平4-310925号公報)に示されるように、R、G、B各色の独立された光源を順次周期的に点灯し、その点灯周期に同期して各画素の各色に対応する輝度を制御することによってフルカラーの画像を得る。すなわち、フィールド順次駆動方式の液晶表示装置によると、一つの画素をR、G、Bの3つの画素に分割するのではなく、一つの画素にR、G、Bの3原色のバックライトから出力される光を時分割的に順次に表示することによって、目の残像効果を利用してカラーイメージを表現するのである。

40

【0012】

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区分できる。

【0013】

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、前

50

記階調電圧のうちで階調データに相応する一つの階調電圧を選択して、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光量で階調を表示する。

【0014】

図2は、従来のアナログ駆動方式の液晶表示装置による駆動電圧及び透過光量を示す図である。図2において、駆動電圧は液晶に印加される電圧を意味し、光透過率(optical transmittance)は、液晶に光が印加される場合に印加された光に対する透過比率を意味する。なお、光透過率とは、液晶が光を透過させることができる屈折の程度を意味する。

【0015】

図2に示すように、赤色を表示するためのRフィールド区間(T_r)でV11レベルの駆動電圧が液晶に印加され、V11レベルの駆動電圧に相応する光が液晶を透過する。緑色を表示するためのGフィールド区間(T_g)ではV12レベルの駆動電圧が印加され、V12レベルの駆動電圧に相応する光が液晶を透過する。そして、青色を表示するためのBフィールド区間(T_b)でV13レベルの駆動電圧が印加され、V13レベルの駆動電圧に相応する光透過量が得られる。 T_r 、 T_g 、 T_b 区間で透過した各々のR、G、B光の合計によって、所望のカラー画像が表示される。

10

【0016】

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値にし、電圧印加時間を制御して階調を表示する。このようなデジタル駆動方式によると、駆動電圧を一定に維持し、電圧印加状態及び電圧非印加状態をタイミング的に制御して、液晶に透過する累積光量を調節することによって階調を表示する。

20

【0017】

図3は、従来のデジタル駆動方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図であって、所定ビットの駆動データによる駆動電圧の波形とそれに応じた液晶の光透過率を示したものである。

【0018】

図3に示すように、各階調に相応する階調波形データが所定ビット、例えば7ビットのデジタル信号として提供され、7ビットのデータに応じた階調波形が液晶に印加される。そして、印加された階調波形によって液晶の光透過率が決定されて階調を表示する。

【0019】

一方、従来のフィールド順次駆動方式によると、現在表示しようとする階調(例えば、R階調)がすぐ直前に表示された階調(例えば、B階調)に応じて実効値応答が変わるため、正確な階調表示ができない問題点があった。すなわち、現在液晶に実際に供給される画素電圧(V_p)は、現在のフィールド(例えば、Rフィールド)に供給される階調電圧だけでなく、直前のフィールド(例えば、Bフィールド)に供給される階調電圧によっても影響される。

30

【0020】

一般的なフィルター方式の液晶表示装置は、一つの画素を3個のサブ画素に分けて駆動するため、各サブ画素は各々R1 R2、G1 G2、B1 B2の順に階調データが印加される。しかし、フィールド順次駆動方式では一つの画素にR1 G1 B1 R2 B2 G2の順に階調データが印加される。このため、階調が急激に変わる場合が発生し、直前の階調データが現在の階調データを表現するのに多くの影響を与えることがある。連続して入力される映像信号において、一般的にR1データに連続して入力されるR2データは急激に変わらない特性を有しているが、カラーを表現するためのR1、G1、B1データの階調差が大きい可能性は十分にあるからである。このように一つの画素で急激に階調データ値が変わる場合、直前の階調データは現在の階調データを表現する際に、より多くの影響を与える。

40

【特許文献1】特開平4-310925号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0021】

本発明は前記従来技術の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、直前のフィールドの階調データが現在のフィールドの輝度に与える影響を補正するフィールド順次駆動方式の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】

【0022】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法の代表的な構成によれば、第1及び第2基板の間に形成される液晶を備え、一つの画素に赤色、緑色、青色の光を順に透過させる液晶表示装置の駆動方法において：(a)ある画素に第1階調データを表示する段階と；(b)前記第1階調データ及び前記画素に表示しようとする第2階調データに基づいて、該第2階調データを補正した第3階調データを得る段階と；(c)前記第3階調データを前記画素に表示する段階と；を含むことを特徴とする。

10

【0023】

前記第2階調データは、ある画素において前記第1階調データに連続して表示される階調データであってもよい。また、前記第1階調データは直前の色を表示するための階調データであり、前記第2階調データは現在の色を表示するための階調データであってもよい。

【0024】

また、前記第3階調データを得る段階において、前記第2階調データは同じ階調データであっても、前記第1階調データが異なる階調データである場合には、前記第1階調データが低いときと比較して、前記第1階調データが高いときには、前記第2階調データをさらに低く補正した第3階調データを得ることでよい。

20

【0025】

階調データを表示する段階において、各々前記第1階調データ及び第3階調データに該当する階調電圧を前記画素に印加することでよい。また、階調データを表示する段階において、各々前記第1階調データ及び第3階調データに該当する階調波形を前記画素に印加することでよい。

【0026】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法の他の代表的な構成は、第1基板及び第2基板の間に形成される液晶を備え、一つの画素に赤色、緑色、青色の光を順に透過させる液晶表示装置の駆動方法において：(a)第1画素に第1階調データを表示する段階と；(b)第2画素に第4階調データを表示する段階と；(c)前記段階(a)の後であって、前記第1画素に表示しようとする階調データが第2階調データである場合に、前記第1及び第2階調データに基づいて該第2階調データを補正して第3階調データとし、該前記第3階調データを前記第1画素に表示する段階と；(d)前記段階(b)の後であって、前記第2画素に表示しようとする階調データが前記第2階調データである場合に、前記第4及び第2階調データに基づいて該第2階調データを補正して前記第3階調データと異なる第5階調データとし、該第5階調データを前記第2画素に表示する段階と；を含むことを特徴とする。

30

【0027】

前記第1階調データが前記第4階調データよりさらに高い場合、前記第3階調データは前記第5階調データより小さく補正された階調データであってもよい。

40

【0028】

本発明に係る液晶表示装置の代表的な構成は、走査信号を伝達する複数の走査線と、前記走査線と絶縁して交差する複数のデータ線と、前記走査線及びデータ線によって囲まれた領域に形成され、各々前記走査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とを含む液晶表示装置パネルと；前記走査線に走査信号を順に供給するゲートドライバーと；直前のフィールドで印加された階調データに基づいて現在のフィールドで印加する階調データを補正する階調補正部と；前記階調補正部で補正された階調データに対応し、当該データ線を駆動するデータドライバーと；一つの

50

画素に各々赤色，緑色，青色の光を順に出力する光源と；を含むことを特徴とする。

【0029】

前記階調補正部は，直前のフィールドで印加された階調データを保存するメモリと；前記直前のフィールドで印加された階調データ及び現在のフィールドで印加する階調データに対応する，補正された階調データを保存しているテーブルと；前記メモリに保存されている直前のフィールドで印加された階調データと，入力される現在のフィールドで印加する階調データとに基づいて，前記テーブルに保存されている補正された階調データを選択して出力する階調変換部と；を含むことができる。

【0030】

さらに，前記階調補正部で補正された階調データに対応する階調電圧を発生させ，該階調電圧を前記データドライバーに供給する階調電圧発生部を含むことでもよい。同様に，前記階調補正部で補正された階調データに対応する階調波形を発生させ，該階調波形を前記データドライバーに供給する階調波形生成部を含むことでもよい。

10

【0031】

前記階調補正部は，直前のフィールドにおいて第1画素および第2画素に印加された階調データが異なり，現在のフィールドにおいて前記第1画素および第2画素に印加する階調データが同一であるときには，現在のフィールドにおいて前記第1画素に印加する階調データと前記第2画素に印加する階調データとが異なるように補正することができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば，直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの階調データ（階調電圧又は階調波形）を補正することにより，直前のフィールドの階調データが現在のフィールドの輝度に与える影響を少なくし，より正確に階調を表現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

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。

【0034】

フィールド順次駆動において'フィールド'は，ある色のみからなる画像をいうが，その画像を表示すべき時分割された単位時間（フィールド区間ともいう）をも意味することができる。そして以下の説明において，'現在のフィールド'は，特別の言及がない限り現在の画像を表示している単位時間を意味し，'直前のフィールド'は直前の画像を表示していた単位時間を意味して用いている。そして，'階調電圧'は互いに異なる電圧レベルを有する電圧を意味し，'階調波形'は，オン電圧幅及びオフ電圧幅が互いに異なる大きさを有する波形を意味する。

30

【0035】

図4乃至図7を参照して第1実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明する。本実施形態による駆動方法は，アナログ方式のフィールド順次駆動方法に関するものである。

40

【0036】

図4において，現在R光を表示するための (m, j) 画素（第1画素）及び $(m, j + 1)$ 画素（第2画素）に印加しようとする階調は同一にC階調（第2階調データ）であり，直前のフィールドで印加された電圧が1V（第1階調データ）と2V（第4階調データ）であると仮定する。このとき，現在R光を表示するための (m, j) 画素（すなわち， D_m データ線と S_j 走査線に対応する画素）に印加される階調電圧（ V_{d2} ）の大きさ（第3階調データ）と， $(m, j + 1)$ の画素（すなわち， D_m データ線と S_{j+1} 走査線に対応する画素）に印加される階調電圧（ V_{d1} ）の大きさ（第5階調データ）が，直前のフィールド（B光を表示するためのフィールド）で印加されたデータによって異なる。

【0037】

50

具体的には、第1実施形態によれば、現在R光を表示するための (m, j) 画素と $(m, j + 1)$ 画素は全てC階調に該当する階調を表示しようとするが、このように現在のフィールドの階調を表現するには直前のフィールドの階調に応じて異なるように設定する。 (m, j) 画素の直前のフィールドで相対的に低い電圧(例えば、1V)が印加された場合には、現在データ区間では、C階調を表現するために相対的に高い電圧(V_{d2})を印加し、 $(m, j + 1)$ 画素の直前のフィールドで相対的に高い電圧(例えば、2V)が印加された場合には、現在データ区間では、C階調を表現するために相対的に低い電圧(V_{d1})を印加する。

【0038】

このように、直前のフィールドで相対的に高い電圧を印加した場合には、低い電圧を印加した場合より、現在のフィールドでの階調表現において直前のフィールドによる輝度の影響が大きい(輝度が高くなる)ため、これを勘案して相対的に低い電圧を印加してこれを補正する。言い換えると、直前のフィールドで各々A階調及びB階調に対応する電圧が印加された場合、現在のフィールドで同一にC階調を印加しようとするれば、直前のフィールドの階調に対応して現在データ区間で同一な電圧を印加することではなく、異なる電圧を印加して、本来表現しようとするC階調を表現する。現在のフィールドの階調を表現する場合は直前のフィールドの階調に応じて影響を受けるので、これを勘案し、現在のフィールドの階調を表現する階調電圧を固定せず、直前のフィールドの階調に応じて変動させる。

10

【0039】

ここで、図4では、直前のフィールドの階調データに応じて現在表示しようとする階調データに対応する電圧を異なるように設定すると説明したが、実際には、直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの本来の階調データ(C階調)を任意の他の階調に変換させる方が、制御を簡略化することができる。すなわち、直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの本来の階調データ(C階調)を異なるように変更して、変更された階調データに該当する電圧(V_{d1} , V_{d2})を現在のフィールドにおいて画素に印加する。

20

【0040】

このように、第1実施形態によれば、直前のフィールドの階調に対応して現在のフィールドの階調データを変更し、変更された階調データに対応して現在のフィールドの階調電圧を異なるように設定するので、より正確な階調を表現することができる。

30

【0041】

図5及び図6は、第1実施形態による直前のフィールドの階調に応じて現在階調データを変更する液晶表示装置を示す図である。

【0042】

図5に示したように、第1実施形態による液晶表示装置は、液晶表示パネル100、ゲートドライバ200、データドライバ300、階調電圧発生部500、タイミング制御部400、R、G、B光源を各々出力する発光ダイオード(LED)600a、600b、600c、光源制御部700、及び階調補正部800を含む。

【0043】

液晶表示パネル100には、ゲートオン信号を伝達するための複数の走査線が形成されており、複数の走査線と絶縁して交差し、階調データに該当する階調データ電圧及びリセット電圧を伝達するためのデータ線が形成されている。行列形態に配列された複数の画素110は、各々走査線とデータ線によって囲まれる。各画素は、走査線とデータ線に各々ゲート電極及びソース電極が連結される薄膜トランジスタ(図示せず)と、薄膜トランジスタのドレイン電極に連結される画素キャパシタ(図示せず)、及びストレージキャパシタ(図示せず)を含む。

40

【0044】

ゲートドライバ200は走査線に順に走査信号を印加して、走査信号が印加された走査線にゲート電極が連結されるTFTをターンオンさせる。

50

【0045】

タイミング制御部400は、外部又はグラフィック制御機(図示せず)から階調データ信号(R, G, B データ), 水平同期信号(Hsync), 垂直同期信号(Vsync)を受信して、必要な制御信号(Sg, Sd, Sb)を各々ゲートドライバ200, データドライバ300, 及び光源制御部700に供給し、階調データ(R, G, B データ)を階調補正部800に供給する。第1実施形態による階調補正部800は直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの階調データを補正し、補正された階調データ(R', G', B' データ)を階調電圧発生部500に伝送する。

【0046】

階調電圧発生部500は、階調補正部800によって補正された階調データ(R', G', B' データ)に該当する大きさを有する階調電圧を生成し、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500によって出力される階調電圧を当該データ線に印加する。

10

【0047】

発光ダイオード600a, 600b, 600cは、各々R, G, Bに該当する光をLCDパネルに出力し、光源制御部700は発光ダイオード600a, 600b, 600cの点灯時期を制御する。本実施形態ではバックライトとして発光ダイオードを用いたが、本発明がこれに限られるわけではない。

【0048】

一方、第1実施形態による階調補正部800は、メモリ820, 階調変換部840, 及び補正テーブル860を含む。

20

【0049】

メモリ820には直前の画素の階調データが保存されている。フィールド順次方式において、直前のフィールドの階調データは、現在のフィールドの階調データが R_n 階調データである場合は以前画素階調データは B_{n-1} であり、現在のフィールドの階調データが G_n である場合は以前画素の階調データは R_n である。

【0050】

階調変換部840は、現在入力される現在階調データ(例えば、 R_n データ)を受信してメモリ820に保存された直前のフィールドの階調データ(例えば、 B_{n-1})を読み取り、補正テーブル860から現在のフィールドの階調データ(例えば、 R_n データ)と直前のフィールドの階調データ(例えば、 B_{n-1})に対応する補正された階調データ(R_n' データ)を選択して、補正された階調データを出力する。このような方法で、階調変換部840は補正された階調データ(R' , B' , G' データ)を出力する。

30

【0051】

補正テーブル860は、直前のフィールドの階調データと現在のフィールドの階調データに対応する補正された階調データをテーブル形態(データベース構造)で保存している。

【0052】

図7は、直前のフィールドの階調データに対応する現在のフィールドの階調データの補正(変換)方法を示す図である。

40

【0053】

図7の(a)が各階調に対応して実測した輝度値を示せば、図7の(b)は、一番目の階調(直前のフィールドの階調データ)とこれに連続する二番目の階調(現在のフィールドの階調データ)を印加した場合、二番目の階調に対して実測した輝度値と図7の(a)の値とを勘案した実測階調を示す。ここで、実測階調は、二番目の階調に対する実測した輝度値が示す階調を意味する。図7の(b)に示すように、一番目の階調が'1'であり二番目の第2階調が'2'である場合、二番目の階調に対する実測輝度値は'b'に該当し、このようなb輝度値の実測階調は2に該当する。したがって、直前のフィールドの階調が'1'であり二番目の階調が'2'である場合にはそのまま階調2を出力すればよい。

【0054】

50

一方，一番目の階調が'1'であり二番目の階調が'3'である場合，二番目の階調の実測輝度値が'd'に実測されれば，実測輝度値が'd'に該当する実測階調'4'が表現される。すなわち，一番目の階調'1'に続く二番目の階調'3'は，これに該当する輝度値が'c'ではなく'd'に実測されるので，実測階調は'4'となり，これを勘案して二番目の階調'3'をさらに低い階調（これは実験的に設定することができる）に補正して本来の階調電圧より低い値を印加することによって，二番目の階調'3'を表現して本来の輝度値が示されるようにする。

【0055】

また，一番目の階調が'2'，二番目の階調が'1'であって，二番目の階調'1'の実測輝度値が'd'に実測された場合，実測階調は図7の(a)に示すように階調'4'となる。これを勘案して，一番目の階調'2'に続く二番目の階調'1'が印加されると，階調'1'をより低い階調に補正して，補正された階調データに該当する階調電圧を印加する。

10

【0056】

ここで，二番目の階調が同一に'1'であっても，一番目の階調が'1'又は'2'である場合，図7(b)に示したように二番目の階調の実測輝度値が各々a及びdに示される。従って，一番目の階調が'2'であり二番目の階調が'1'である場合は，一番目の階調が'1'であり二番目の階調が'1'である場合より相対的に低い階調に変換して，高い実測輝度値を補正する。すなわち，二番目の階調が同一であり一番目の階調が大きい場合は実測輝度値が高く示されるので，これを勘案して，一番目の階調が大きい場合にさらに低い階調に変換して，高い実測輝度値を補正する。図7のこのような方法は，直前のフィールドの階調データと現在のフィールドの階調データに対応する補正階調データを設定し，補正テーブル860に予め保存しておく。

20

【0057】

このように第1実施形態によれば，階調補正部800が直前のフィールドの階調データと現在のフィールドの階調データに対応して階調データを補正し，補正された階調データ(R', G', B' データ)に対応する階調電圧を印加することによって，直前のフィールドの階調のために現在のフィールドにおける階調が正確に表現できなかった問題を防止することができる。

【0058】

次に，図8乃至図10を参照して第2実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明する。第2実施形態による駆動方法は，デジタル方式のフィールド駆動方法に関するものである。

30

【0059】

図8に示すように，現在R光を表示するための(m, j)画素（すなわち，D_mデータ線とS_j走査線に対応する画素）に印加されるデータ波形の幅(t_{d2})と(m, j+1)（すなわち，D_mデータ線とS_{j+1}走査線に対応する画素）に印加されるデータ波形の幅(t_{d2'})とは，直前のフィールド（例えば，B光を表示するためのフィールド）に印加される階調波形によって異ならせている。

【0060】

具体的には，第2実施形態によれば，現在R光を表示するための(m, j)画素（第1画素）と(m, j+1)画素（第2画素）は全てC階調（第2階調データ）に該当する階調を表示しようとするが，このような現在のフィールドの階調波形を表現するには直前のフィールドの階調波形に応じて異なるように設定する。(m, j)画素の直前のフィールドに相対的に長いデータ波形の幅(t_{d1})（第1階調データ）が印加された場合には，現在データ区間では，C階調を表現するために相対的に短いデータ波形の幅(t_{d2})（第3階調データ）を印加し，(m, j+1)画素の直前のフィールドに相対的に短いデータ波形の幅(t_{d1'})（第4階調データ）が印加された場合には，現在データ区間では，C階調を表現するために相対的に長いデータ波形の幅(t_{d2'})（第5階調データ）を印加する。

40

【0061】

50

このように、直前のフィールドで相対的に長い階調波形が印加されると、短い波形が印加された場合より現在のフィールドでの階調表現において直前のフィールドによる輝度の影響が大きい（輝度が高くなる）ため、これを勘案して相対的に短い階調波形を印加し、これを補正する。言い換えると、直前のフィールドで各々 A 階調及び B 階調に対応する階調波形が印加され、現在のフィールドで同一に C 階調を印加しようとする場合、直前のフィールドの階調に対応して現在データ区間で同一な階調波形を印加することではなく、異なる階調波形を印加して C 階調を表現する。現在のフィールドの階調を表現する場合は直前のフィールドの階調に応じて影響を受けるので、これを勘案して、現在のフィールドの階調を表現する階調波形を固定せず、直前のフィールドの階調に応じて変動させる。

【 0 0 6 2 】

10

ここで、図 8 でも直前のフィールドの階調データに応じて現在表示しようとする階調データに対応する階調波形を異なるように設定すると説明したが、実際には、直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの本来の階調データ（C 階調）を任意の他の階調に変換させる方が、制御を簡略化することができる。すなわち、直前のフィールドの階調データに応じて現在のフィールドの本来の階調データ（C 階調）を異なるように変更して、変更された階調データに該当する階調波形（ $t d 1'$ 、 $t d 2'$ ）を現在のフィールドの階調データに印加する。

【 0 0 6 3 】

一方、第 2 実施形態によれば、直前のフィールドの階調データと現在のフィールドの階調データに対応して現在のフィールドの階調データを補正し、補正された階調データに該当する階調波形を印加することによって、より正確な階調を表現することができる。

20

【 0 0 6 4 】

図 9 及び図 10 は、第 2 実施形態による直前階調データに対応する現在階調波形を印加するための液晶表示装置を示す図である。図 9 に示した第 2 実施形態による液晶表示装置において、図 5 に示した第 1 実施形態による液晶表示装置と同一な部分には同一番号を付けており、以下では重複説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示した階調補正部 800 は、図 7 の階調補正部 800 と同一な方法で直前のフィールドの階調データと現在のフィールドの階調データを勘案して現在のフィールドの階調データを補正し、補正された階調データ（ R' 、 G' 、 B' ）を階調波形生成部 900 に

30

【 0 0 6 6 】

図 9 において、階調波形生成部 900 は、階調補正部 800 で補正された階調データ（ R' 、 B' 、 G' データ）に該当する電圧幅を有する階調波形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、階調波形生成部 900 によって出力される階調波形を当該データ線に印加する。

【 0 0 6 7 】

図 10 に示したように、本実施形態による階調波形生成部 900 は、電圧印加時間制御部 920、パターンテーブル 940、定電圧発生部 960、及びスイッチ 980 を含む。

【 0 0 6 8 】

40

パターンテーブル 940 は、階調データに該当する階調波形パターン（オン/オフパターン）を保存している。本実施形態によれば、パターンテーブルは 6 ビットの階調データに該当する 4 ビットのオン/オフパターンを保存している。例えば、101111 の 6 ビットの階調データに対応し、1011 のオン/オフパターン（ここで '1' はオン波形、'0' はオフ波形を意味する）を保存している。

【 0 0 6 9 】

電圧印加時間制御部 920 は、入力される補正された階調データ（ R' 、 G' 、 B' データ）に該当する階調波形パターン（オン/オフパターン）をパターンテーブル 940 より抽出して、抽出された階調波形パターンに応じてスイッチ 980 のオン/オフ動作及びオン/オフ時間を制御する。具体的に、電圧印加時間制御部 920 は、抽出された階調波

50

形パターン（オン/オフパターン）値が '1' である場合には、予め設定された時間の間液晶をオン状態とするための第1電圧（ V_{on} ）が印加されるようにスイッチを制御し、'0' である場合には、液晶をオフ状態にするための第2電圧（ $0V$ ）が印加されるようにスイッチを制御する。定電圧発生部960は、第1電圧（ V_{on} ）及び第2電圧（ $0V$ ）を生成してスイッチ980に供給する。

【0070】

スイッチ980は、電圧印加時間制御部920の制御動作により、定電圧発生部960から出力される第1電圧又は第2電圧を選択して、当該階調波形をデータドライバ300に出力する。

【0071】

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いうまでもない。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う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。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】従来のTFT-LCDの画素を示す図である。

【図2】従来のアナログ方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図である。

【図3】従来のデジタル方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図である。

【図4】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の駆動方法を示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図7】直前のフィールドの階調データに対応する現在のフィールドの階調データを補正する方法を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図10】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【符号の説明】

【0073】

100 ... 液晶表示パネル
 110 ... 画素
 200 ... ゲートドライバ
 300 ... データドライバ
 400 ... タイミング制御部
 500 ... 階調電圧発生部
 600 a, 600 b, 600 c ... 発光ダイオード
 700 ... 光源制御部
 800 ... 階調補正部
 820 ... メモリ
 840 ... 階調変換部
 860 ... 補正テーブル
 900 ... 階調波形生成部
 920 ... 電圧印加時間制御部
 940 ... パターンテーブル
 960 ... 定電圧発生部
 980 ... スイッチ

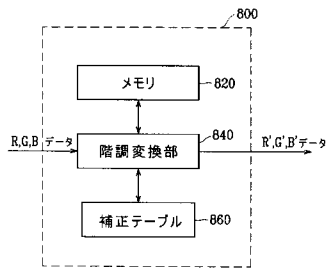
10

20

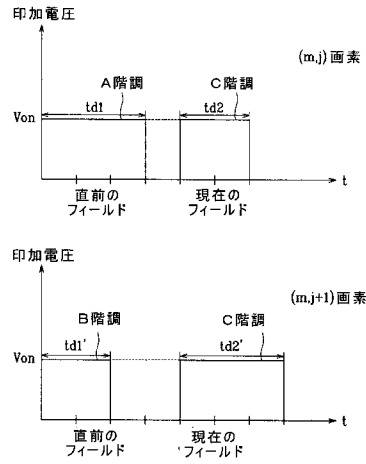
30

40

【 図 6 】



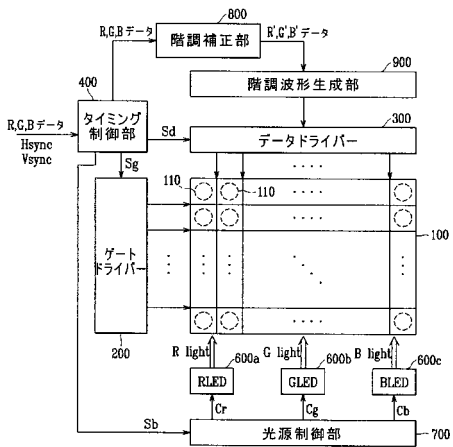
【 図 8 】



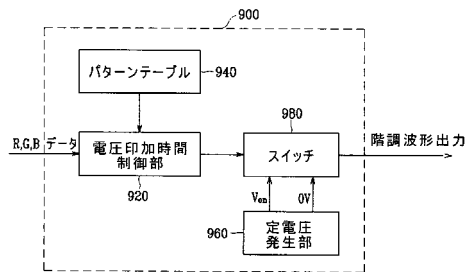
【 図 7 】

(a)		(b)			
階調	実測した輝度	1番目の階調 (直前の)	2番目の階調 (現在の)	2番目の階調の実測した輝度	実測階調
1	a	1	a	a	1
2	b	2	b	b	2
3	c	3	d	d	4
4	d
...	...	256	x	x	254
256	z	1	d	d	4
		2	h	h	7
		3	p	p	9
	
		256	q	q	250
	
		256

【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 1 2 F
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 A
G 0 9 G	3/20	6 4 1 C
G 0 9 G	3/20	6 4 1 E
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/34	J

Fターム(参考) 5C006 AA14 AA22 AF11 AF44 AF45 AF46 AF83 BB16 BB29 BC06
BF02 BF08 BF43 EA01 FA12 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD08 EE29 EE30 FF11 GG09 GG12
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	JP2005346052A	公开(公告)日	2005-12-15
申请号	JP2005147053	申请日	2005-05-19
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	呉恩淨		
发明人	呉 恩淨		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/2011 G09G3/2018 G09G2310/0235 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G02F1/133.510 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.612.F G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.631.V G09G3/20.641.A G09G3/20.641.C G09G3/20.641.E G09G3/20.641.P G09G3/34.J		
F-TERM分类号	2H093/NA53 2H093/NA56 2H093/NA65 2H093/NC13 2H093/NC28 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC43 2H093/NC59 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/ND32 2H093/ND58 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF83 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC06 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF43 5C006/EA01 5C006/FA12 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/GG12 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H193/ZA04 2H193/ZD23 2H193/ZD26 2H193/ZH40		
优先权	1020040040290 2004-06-03 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种场顺序驱动系统的液晶显示装置，其校正前一场的灰度数据对当前场的亮度的影响。根据本发明，与在紧接在前的场中施加的灰度数据相对应地校正当前场的灰度数据。对应于校正的灰度数据的灰度电压或灰度波形被施加到每个像素。即，如果当前字段中的数据相同，但是前一个字段中的数据不同，则当前字段中的数据将以不同的方式转换。结果，减小了紧接在前的场的灰度数据对当前场的亮度的影响，并且可以更精确的灰度表达。 [选择图]图4

