

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-191038

(P2010-191038A)

(43) 公開日 平成22年9月2日(2010.9.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624A	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641E	5C080
	G09G 3/20 621B	
	G09G 3/20 623D	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-33606 (P2009-33606)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成21年2月17日 (2009.2.17)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	保坂 宏行
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2H093 NA16 NA33 NC03 NC10 NC12
			NC16 NC18 NC22 NC27 NC29
			NC34 ND10 NE05 NG02
			最終頁に続く

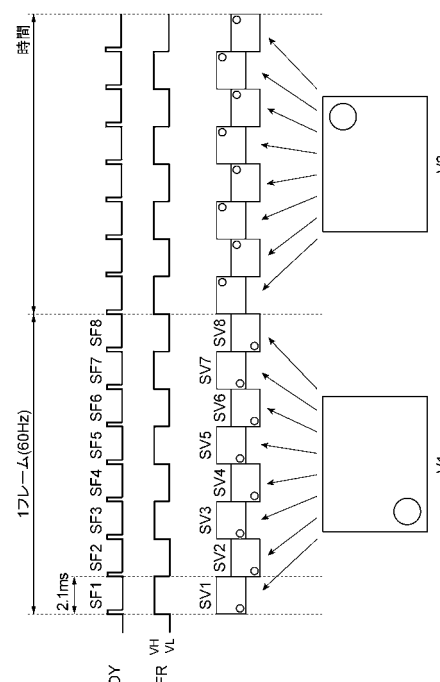
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法、液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】不純物イオンによる表示不具合を抑制した液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】走査線とデータ線との交点に対応して設けられたスイッチング素子および画素電極と、画素電極と向い合う対向電極と、画素電極と対向電極との間に挟持された液晶層とを、有する表示パネルを備え、1フレーム期間を複数のサブフィールド期間に分割し、サブフィールド期間ごとに画素電極と対向電極との間にオンもしくはオフの2値のデータ信号を印加することによって液晶層の透過光を制御する液晶表示装置の駆動方法において、データ信号を1つのサブフィールド期間ごとに、または複数のサブフィールド期間ごとに、正極性電圧と負極性電圧とに交互かつ周期的に変換するとともに、周期の半分の期間長を1.6ms以上に設定する。これにより、半周期の期間長が液晶の応答時間の近傍、またはそれ以上となるため、不純物イオンの吸着を抑制することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走査線とデータ線との交点に対応して設けられたスイッチング素子および画素電極と、該画素電極と向い合う対向電極と、該画素電極と該対向電極との間に挟持された液晶層とを、有する表示パネルを備え、

1 フレーム期間を複数のサブフィールド期間に分割し、前記サブフィールド期間ごとに前記画素電極と前記対向電極との間にオンもしくはオフの2値のデータ信号を印加することによって前記液晶層の透過光を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、

前記対向電極に印加される対向電極電位を基準として高位の電圧を正極性電圧、低位の電圧を負極性電圧としたときに、

前記データ信号は、1つの前記サブフィールド期間ごとに、または複数の前記サブフィールド期間ごとに、前記正極性電圧と前記負極性電圧とに交互かつ周期的に変換され、

前記周期の半分の期間長は、1.6ms以上であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】

前記周期の半分の期間長は、1.6ms～4.2msの範囲内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】

1 フレーム期間における前記サブフィールド期間は、全て同一ではなく、異なる長さの前記サブフィールド期間が含まれていることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

走査線とデータ線との交点に対応して設けられたスイッチング素子および画素電極と、該画素電極と向い合う対向電極と、該画素電極と該対向電極との間に挟持された液晶層とを、有する表示パネルを備え、

1 フレーム期間を複数のサブフィールド期間に分割し、前記サブフィールド期間ごとに前記画素電極と前記対向電極との間にオンもしくはオフの2値のデータ信号を印加することによって前記液晶層の透過光を制御する液晶表示装置であって、

前記対向電極に印加される対向電極電位を基準として高位の電圧を正極性電圧、低位の電圧を負極性電圧としたときに、

前記データ信号は、1つの前記サブフィールド期間ごとに、または複数の前記サブフィールド期間ごとに、前記正極性電圧と前記負極性電圧とに交互かつ周期的に変換され、

前記周期の半分の期間長は、1.6ms以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記周期の半分の期間長は、1.6ms～4.2msの範囲内であることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項4または5に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置の駆動方法、液晶表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶を用いたアクティブマトリックス型の液晶表示装置が知られている。この種の従来のアクティブマトリックス型の液晶表示装置の駆動方法は、アナログ駆動方法とデジタル駆動方法との2つに大別される。

【0003】

アナログ駆動方法の場合は、フレーム内において、画素にアナログ電圧を印加して、印加電圧に応じた液晶の配向状態により階調表現を行っていた。また、極性反転周期が1フ

10

20

30

40

50

レームごとの書込みの度に行われるフレーム反転駆動方式が一般的で、その周期は60Hzか、最近では倍速中間フレーム技術に対応した120Hzの倍速駆動が主流である。

【0004】

一方、デジタル駆動方法の場合は、画像信号の各フレームを、1フレーム期間より短い複数のサブフィールド(SF)で構成し、各サブフィールドを順に選択的にオン、オフ制御することにより表示駆動している。

例えば、特許文献1には、各サブフィールドにおいて、1つのサブフィールド期間を前半と後半との2つに分けて、それぞれで液晶に印加する電圧の正負を反転させて交流駆動(反転駆動)を行う液晶表示装置が開示されている。

そしてこの駆動方法により、液晶に加わる直流成分をキャンセルしてフリッカーと呼ばれる画像のちらつきや、直流電圧印加による液晶材料の劣化を抑制することができると言われている。このように、デジタル駆動方法の場合、アナログ駆動方法よりも極性反転周期を早くすることが可能であった。

【0005】

また、液晶表示装置には、製造上の問題や、液晶などの経時変化に起因して、パネル内部に不純物イオンが発生することが知られている。発生した不純物イオンが配向膜(基板側)などに吸着されると、コントラストの低下や、不純物イオンの吸着分布の違いによる輝度バラつきなどの表示不具合が誘発される。

詳しくは、不純物イオンは、その極性に依りて、各画素への印加電圧による電位差に応じた側の基板(配向膜や、電極など)に吸着され、吸着された不純物イオンによって印加電圧に対する逆電場を形成することになる。換言すれば、吸着された不純物イオンによって印加電圧を弱める方向の逆電場が形成される。この逆電場の発生状況は、液晶の抵抗値によっても異なり、高抵抗な液晶を用いれば、フレーム期間内での電位変化を抑制することも可能ではあるが、製造後、長期間経過したパネルや、仕様上の都合で低抵抗としているパネルにおいては、フレーム期間内でも電位変化が誘発されるため、表示不具合が発生してしまうという課題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-352457号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のアナログ駆動方式では、前述したように極性反転が1フレーム単位と遅く、電圧の非対称性の影響を受けやすいため、液晶劣化が早まり、不純物イオンが発生し易くなり、不純物イオンが吸着してしまうという課題があった。

また、デジタル駆動方式の場合は極性反転周期が高速すぎて、極性反転にともなう液晶の応答が追いつかず、極性反転が十分に行えないため、不純物イオンの吸着を抑制することが困難であるという課題があった。詳しくは、一般的に高速といわれる液晶の応答時間は約2msであるが、特許文献1の場合、最短のSF期間が5μsで、最長のSF期間が300μsであると記載されており、これらの周期の半分で、正負極性を入れ替えたとしても、液晶の応答が追いつかなかった。

つまり、従来の駆動方法では、不純物イオンによる表示不具合を抑制することは困難であり、このような電圧の非対称性の影響に対して効果が得られる駆動方法が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の適用例又は形態として実現することが可能である。

【0009】

(適用例)

適用例における液晶表示装置の駆動方法は、走査線とデータ線との交点に対応して設けられたスイッチング素子および画素電極と、画素電極と向い合う対向電極と、画素電極と対向電極との間に挟持された液晶層とを、有する表示パネルを備え、1フレーム期間を複数のサブフィールド期間に分割し、サブフィールド期間ごとに画素電極と対向電極との間にオンもしくはオフの2値のデータ信号を印加することによって液晶層の透過光を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、対向電極に印加される対向電極電位を基準として高位の電圧を正極性電圧、低位の電圧を負極性電圧としたときに、データ信号は、1つのサブフィールド期間ごとに、または複数のサブフィールド期間ごとに、正極性電圧と負極性電圧とに交互かつ周期的に変換され、周期の半分の期間長は、 1.6ms 以上であることを特徴とする。

10

【0010】

発明者等は、種々の実験を繰り返して得た実験データ、および当該実験データから得た知見に基づき、創意工夫を繰り返して本適用例を導出したものである。当該実験データによれば、サブフィールド駆動において、1フレーム内における正負極性の反転を2周期以上行うことによって、不純物イオンの吸着を抑制する効果が得られている。特に、1フレーム内で反転を4周期($4.17\text{ms} \times 4$ 回)以上行うことにより、その効果はより高まるが、5周期($3.33\text{ms} \times 5$ 回)を超えた場合には、その限りとは言い難かった。

これは、前述した液晶の応答時間に拠るものであり、発明者等は、半周期の期間長を液晶が応答し得る時間(約 2ms)の近傍、またはそれ以上とすることにより、不純物イオンの吸着を抑制できることを想到したものである。実験データによれば、5周期までは、不純物イオンの吸着抑制効果が認められている。これは、半周期の期間長(1.67ms)は液晶の応答時間に満たないものの、当該応答時間に近いため、この期間長までは液晶が略追従可能であると考察している。

20

この駆動方法によれば、画像フレームレートよりも早い周期でかつ液晶が応答しうる範囲で周期的に極性反転が行われるため、印加する正極性電圧及び負極性電圧の対称性を従来よりも最適化することができる。換言すれば、この駆動方法によれば、半周期の期間長を液晶の応答時間の近傍、またはそれ以上としたことにより、液晶の応答時間に対して極性反転の周期が短すぎた従来の駆動方法よりも、不純物イオンの吸着を抑制することができる。

30

よって、液晶層に印加される電圧の対称性を向上させ、フリッカーと呼ばれる画像のちらつきや、直流電圧印加による液晶材料の劣化を抑制することができる。換言すれば、不純物イオンの発生を抑制できるとともに、不純物イオンの付着も低減することができる。

従って、この駆動方法によれば、不純物イオンによる表示不具合を抑制することができる。

【0011】

また、周期の半分の期間長は、 $1.6\text{ms} \sim 4.2\text{ms}$ の範囲内であることが好ましい。

また、1フレーム期間におけるサブフィールド期間は、全て同一ではなく、異なる長さのサブフィールド期間が含まれていることが好ましい。

40

【0012】

本適用例における液晶表示装置は、走査線とデータ線との交点に対応して設けられたスイッチング素子および画素電極と、画素電極と向い合う対向電極と、画素電極と対向電極との間に挟持された液晶層とを、有する表示パネルを備え、1フレーム期間を複数のサブフィールド期間に分割し、サブフィールド期間ごとに画素電極と対向電極との間にオンもしくはオフの2値のデータ信号を印加することによって液晶層の透過光を制御する液晶表示装置であって、対向電極に印加される対向電極電位を基準として高位の電圧を正極性電圧、低位の電圧を負極性電圧としたときに、データ信号は、1つのサブフィールド期間ごとに、または複数のサブフィールド期間ごとに、正極性電圧と負極性電圧とに交互かつ周

50

期的に変換され、周期の半分の期間長は、 1.6 ms 以上であることを特徴とする。

また、周期の半分の期間長は、 $1.6\text{ ms} \sim 4.2\text{ ms}$ の範囲内であることが好ましい。

【0013】

本適用例における電子機器は、上記記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態1に係る液晶表示装置の回路ブロック図。

【図2】液晶パネルの画素回路図。

【図3】走査線駆動回路のタイミングチャート図。

10

【図4】駆動方法に係るタイミングチャート図。

【図5】実施形態2に係る駆動方法に係るタイミングチャート図。

【図6】実施形態3に係る駆動方法に係るタイミングチャート図。

【図7】電子機器としてのプロジェクターの概略構図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した実施例や実施形態について図面に従って説明する。

【0016】

(実施形態1)

図1は、液晶表示装置の駆動回路のブロック図であり、図2は、液晶パネルの電気的等価回路(画素回路)図である。

20

ここでは、実施形態1に係る液晶表示装置の概要を図1、図2に基づいて説明する。

【0017】

「液晶表示装置の概要」

実施形態1に係る液晶表示装置100は、薄膜トランジスタ(TFT)などの3端子スイッチング素子を用いた3端子型アクティブマトリックス液晶表示装置であり、その表示モードは、例えば、ノーマリーホワイトモードである。

この液晶表示装置100では、マトリクス状に配置された複数の画素を時分割による2値のデータ信号によって駆動するサブフィールド駆動方法を採用している。詳しくは、複数の画素電極に供給する画像信号をフレーム単位で書き込む際に、当該画像信号の各フレームを1フレーム期間よりも短い複数のサブフィールドデータに分割し、各サブフィールドにおいて画像信号の階調レベルに応じて画素をオンまたはオフすることにより1フレームの画像表示を行う。このオンオフの2値のデータ信号は、画素におけるスイッチング素子を介して正極性のデータ信号と、当該正極性データ信号を反転した負極性のデータ信号として各画素に供給される。

30

特に、本実施形態の駆動方法では、この正負極のデータ信号を周期的に交互に書き込む駆動方法を採用している。

【0018】

液晶表示装置100は、液晶パネル1、制御回路5などから構成されている。

表示パネルとしての液晶パネル1は、図示を省略した素子基板と対向基板とを備え、これら2つの基板の間に液晶層としてのTN(Twisted Nematic)型の液晶6(図2参照)を封入した構成となっている。また、液晶パネル1には、走査線駆動回路3と、データ線駆動回路4とが附属している。

40

液晶パネル1には、複数の画素2がm行n列にマトリクス状に配置された表示領域が形成されている。

詳しくは、複数の画素2は、m行の走査線Y1~Ymと、n列のデータ線X1~Xnとの交差部に対応してマトリクス状に配置されている。各画素2には、スイッチング素子としてのTFT(Thin Film Transistor)7がそれぞれ設けられている。

【0019】

図1及び図2に示すように、各画素2のTFT7のゲート端子は走査線Y1~Ymの1

50

つに、そのソース端子はデータ線 $X_1 \sim X_n$ の一つに、そして、そのドレイン端子は対応する 1 つの画素 2 の画素電極 8 にそれぞれ接続されている。

各画素 2 の画素電極 8 は、図 2 に示すように、対向基板側に設けた 1 つの対向電極 9 と液晶 6 を介してそれぞれ対向している。換言すれば、対向電極 9 は、液晶 6 を介して複数の画素電極 8 と対向して形成されている。この対向電極 9 の電位（対向電極電位 $LCCOM$ ）は一定の電圧に保たれている。

また、各画素 2 は、矩形状の画素電極 8 と、対向電極 9 の間の液晶 6 で構成される液晶容量 10 と、この液晶容量 10 と並列に接続され、当該液晶容量のリークを低減するための容量素子（キャパシター）である蓄積容量 11 とを備えている。

蓄積容量 11 の一端は、TFT7 のドレイン端子および画素電極 8 に接続され、他端は、容量線 S に接続されている。容量線 S の電位は、グランド電位、または対向電極電位 $LCCOM$ などに設定されている。

【0020】

次に、液晶表示装置 100 の液晶パネル 1 を駆動する駆動回路の電氣的構成について説明する。

液晶パネル 1 には、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ を駆動するための左右 2 つの走査線駆動回路 3 と、データ線 $X_1 \sim X_n$ を駆動するためのデータ線駆動回路 4 とが附属している。なお、2 つの走査線駆動回路 3 は同一の回路であり、2 つ設けられているのは、1 つの走査線を選択するとき、当該走査線に繋がる全ての TFT7 を一緒に選択するためである。換言すると、走査線に繋がる全ての TFT7 を一緒に選択するドライブ能力があれば、走査線駆動回路は 1 つであっても良い。

制御回路 5 は、CPU（Central Processing Unit）や、記憶部を内蔵した画像プロセッサであり、走査線駆動回路 3 及びデータ線駆動回路 4 を駆動制御している。

制御回路 5 には、画像信号 Vin 、垂直同期信号 $VSYNC$ 、水平同期信号 $HSYNC$ 、および基準クロック CLK などが外部装置（図示せず）から入力されるようになっている。制御回路 5 は、これらの信号から各種タイミング信号を生成し、走査線駆動回路 3 及びデータ線駆動回路 4 に供給する。また、1 フレーム当たりの画像信号 Vin が表す画像をサブフィールド数に応じて 2 値に変換し、各サブフィールドをオンオフするためのデータ信号 SV としてデータ線駆動回路 4 に供給する。なお、制御回路 5 に内蔵された記憶部には、複数枚分のフレームメモリーや、不揮発性メモリーが含まれている。不揮発性メモリーには、後述する駆動方法を行うための処理の順序と内容を規定した複数の駆動プログラムや、附属するデータテーブルなどが記憶されている。

【0021】

走査線駆動回路 3 には、制御回路 5 から垂直同期信号 $VSYNC$ 、クロック信号 CLY 、およびスタート信号 DY を含む各種タイミング信号がデータ線 13 を介して供給される。

データ線駆動回路 4 には、制御回路 5 から水平同期信号 $HSYNC$ 、クロック信号 CLY 、データ信号 SV 、および各種タイミング信号がデータ線 14 を介して供給される。

なお、素子基板（図示せず）には、これらの各種信号が入力される入力端子が形成されている。また、走査線駆動回路 3、およびデータ線駆動回路 4 が実装されていても良い。

これらの駆動回路は、データ信号 SV の電位を対向電極電位 $LCCOM$ に対して高い電圧と低い電圧との間で反転させて、各画素 2 に正極性のデータ信号と負極性のデータ信号として書き込む。

【0022】

図 3 は、走査線駆動回路のタイミングチャートである。

図 3 に示すように、走査線駆動回路 3 は、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ を順に選択するためのトリガーとなるスタート信号 DY 、およびクロック信号 CLY （反転クロック信号 $CLYr$ ）に基づき、走査信号 $G_1 \sim G_m$ を順に生成して、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ に順次出力する。なお、スタート信号 DY は、垂直走査の開始タイミングを規定したスタートパルスであり、サブフィールド期間ごとに供給される。

10

20

30

40

50

走査線 Y 1 ~ Y m が順番に選択されて各走査線に走査信号 G 1 ~ G m が供給されると、各走査線に接続された全ての T F T 7 がオン状態となる。

走査線駆動回路 3 は、タイミング t 1 のスタート信号 D Y をトリガーとして、タイミング t 2 からタイミング t 3 までの間で、走査信号 G 1 ~ G m を順に生成して出力し、走査線 Y 1 ~ Y m を順に選択する。そして、走査信号 G m による選択期間がタイミング t 4 で終了した後、後続のサブフィールドにおいても同様な走査駆動が繰り返される。

データ線駆動回路 4 は、走査線 Y 1 ~ Y m が順に選択される 1 水平走査期間ごとに、後述する反転化信号 (F R) に沿った極性のデータ信号を順番に出力するシフトレジスタ (図示省略) を備えている。なお、反転化信号は、1 つのサブフィールド期間内において一定となっているため、1 垂直走査期間におけるデータ信号の極性は、正極または負極のいずれか一方の極性となる。なお、以下の説明において、サブフィールド期間のことを、略してサブフィールドともいう。

10

【 0 0 2 3 】

「 駆動方法 」

図 4 は、本実施形態の駆動方法に係るタイミングチャートである。なお、以下説明において、垂直同期信号 V S I N C (図 1) の周波数は、6 0 H z (周期約 1 6 . 7 m s) であるものとして説明する。換言すれば、画像フレームレートが 6 0 f p s であるものとして説明する。

図 4 は、スタート信号 D Y、および反転化信号 F R のタイミングチャートと、各サブフィールドで供給されるデータ信号のイメージを模式的に示したものである。

20

本実施形態では、1 フレームを 8 つのサブフィールド (S F 1 ~ S F 8) に分割し、各サブフィールドにおいて、図 3 で説明した垂直走査駆動が行われる。詳しくは、1 フレーム内で 8 回供給されるスタート信号 D Y のスタートパルスごとに、1 回垂直走査が行われ、全ての画素にデータ信号が印加される。スタートパルスの供給タイミングは、1 フレームの期間長を 8 等分した期間長 (約 2 . 1 m s) ごとになっている。

【 0 0 2 4 】

反転化信号 F R は、データ信号の極性を規定するタイミング信号であり、高電位 V H と低電位 V L とを周期的に繰り返す信号である。反転化信号 F R の周波数は、2 4 0 H z (周期約 4 . 2 m s) に設定されており、半周期の期間長とスタートパルスの供給タイミングが同期している。

30

また、制御回路 5 (図 1) では、反転化信号 F R が高電位 V H のときには、対向電極電位 L C C O M よりも高い電圧 (正極性電圧) のデータ信号を生成してデータ線駆動回路 4 に送信する。また、反転化信号 F R が低電位 V L のときには、対向電極電位 L C C O M よりも低い電圧 (負極性電圧) のデータ信号を生成してデータ線駆動回路 4 に送信する。

つまり、各サブフィールドの開始タイミングと反転化信号 F R の半周期とが同期しているため、連続するサブフィールドにおいて正極性電圧と負極性電圧のデータ信号が交互に各画素に書き込まれることになる。換言すれば、奇数のサブフィールドでは正極性のデータ信号が供給され、偶数のサブフィールドでは負極性のデータ信号が供給される。

【 0 0 2 5 】

なお、図 1 において、外部装置から制御回路 5 に供給された画像信号 V i n の 1 フレームにおいて表される画像を画像 V 1 としたときに、各サブフィールドでは、画像 V 1 を 8 つのサブフィールドに分割したデータ信号 S V 1 ~ S V 8 が書き込まれる。詳しくは、データ信号 S V 1 ~ S V 8 は、画像 V 1 を画素ごとの階調、およびサブフィールド数に依りて 2 進数で規定したものであり、制御回路 5 においてオンオフ 2 値のデータ信号として生成され、データ線駆動回路 4 に供給される。

40

つまり、2 値のデータ信号による書き込み (垂直走査) が 8 サブフィールド連続して行われることにより、画像 V 1 が表示される。

なお、1 フレームに続く 2 フレームにおいても同様に、2 フレーム目の画像 V 2 を規定する 8 つのサブフィールドごとのデータ信号が、反転化信号 F R に対応した正極性と負極性とのデータ信号として交互に書き込まれることになる。以降のフレームにおいても同様

50

である。

【0026】

また、ここまで、1フレームを均等に8分割(8SF駆動)した場合について説明したが、発明者等の実験結果によれば、分割数は、4分割~10分割の範囲内であれば良い。換言すれば、反転化信号FRの1周期における半分の期間長は、1.6ms以上であることが好ましく、1.6ms~4.2msの範囲内であることがより好ましい。

詳しくは、4分割の場合、スタート信号DYのスタートパルスは、1フレーム内で4回供給され、その供給タイミングは、1フレームの期間長を4等分した期間長(約4.2ms)ごととする。また、反転化信号FRの周波数は120Hz(周期約8.3ms)とする。また、6分割の場合、スタート信号DYのスタートパルスは、1フレーム内で6回供給され、その供給タイミングは、1フレームの期間長を6等分した期間長(約2.8ms)ごととする。また、反転化信号FRの周波数は180Hz(周期約5.6ms)とする。また、10分割の場合、スタート信号DYのスタートパルスは、1フレーム内で10回供給され、その供給タイミングは、1フレームの期間長を10等分した期間長(約1.7ms)ごととする。また、反転化信号FRの周波数は300Hz(周期約3.3ms)とする。なお、分割数を変更した際には、制御回路5においてデータ信号もその分割数に応じたデータ信号として生成される。

【0027】

上述した通り、本実施形態に係る液晶表示装置100によれば、以下の効果を得ることができる。

この駆動方法によれば、画像フレームレートよりも早い周期でかつ液晶が応答しうる範囲で極性反転が行われるため、印加する正極性電圧及び負極性電圧の対称性を従来よりも最適化することができる。換言すれば、反転化信号FRにおける半周期の期間長を液晶の応答時間の近傍、またはそれ以上としたことにより、液晶の応答時間に対して極性反転の周期が短すぎた従来の駆動方法よりも、不純物イオンの吸着を抑制することができる。

よって、液晶層に印加される電圧の対称性を向上させ、フリッカーと呼ばれる画像のちらつきや、直流電圧印加による液晶材料の劣化を抑制することができる。換言すれば、不純物イオンの発生を抑制できるとともに、不純物イオンの付着も低減することができる。

【0028】

特に、図4で説明した8分割による駆動方法は、4分割や、10分割を採用した場合よりも、不純物イオン吸着の抑制効果と豊かな階調表現とのバランスに優れている。

発明者等の実験結果によれば、サブフィールド駆動において、1フレーム内における極性反転を2周期(4分割)以上行うことによって、不純物イオンの吸着を抑制する効果が得られている。また、その効果は1フレーム内で反転を4周期(8分割)以上行った方がより高まる。これは、不純物イオンが基板側に移動することを抑制する、換言すれば、不純物イオンがその場に留まるようにするためには、正負極性の反転周期を早めることが効果的であるからである。

【0029】

また、サブフィールド駆動の場合、画像信号によって規定された画像をより豊かに表示するためには、サブフィールド数(分割数)を多くすることが効果的である。これは、分割数を増やすことによって分解能が高くなり、表現できる階調数が増えるからである。

他方、上記実験結果によれば、極性反転が5周期(10分割)を超えた場合には、所期の効果を得ることは難しくなった。これは、前述した液晶の応答時間に抛るものであり、極性反転周期の半分の期間長が液晶の応答時間よりも短すぎるため、液晶が追従できず、十分な極性反転が行えないからであると考察している。換言すれば、液晶内部の不純物イオンにも、極性反転が伝わらない状態となっているものと考えられる。なお、5周期(10分割)までは、不純物イオンの吸着抑制効果が認められる。これは、半周期の期間長(1.67ms)は液晶の応答時間に満たないものの、当該応答時間に近いたため、この期間長までは液晶が略追従可能であるためと考察している。

【0030】

このようなことから、不純物イオン吸着の抑制効果と豊かな階調表現とのバランスに優れているのは、8分割による駆動方法であると言える。

従って、本実施形態に係る駆動方法によれば、不純物イオンによる表示不具合を抑制することができる。また、豊かな階調表現の画像を表示することができる。

また、液晶表示装置100によれば、不純物イオンによる表示不具合を抑制することができる。また、豊かな階調表現の画像を表示することができる。

【0031】

(実施形態2)

図5は、実施形態2に係る駆動方法に係るタイミングチャートであり、図4に対応している。以下、本発明の実施形態2に係る駆動方法について説明する。

実施形態2の駆動方法は、反転化信号FRの半周期内に、複数のサブフィールド期間が設けられていることが、図4の駆動方法と異なる。なお、当該駆動方法を行う液晶表示装置は、実施形態1で説明した液晶表示装置100であり、当該駆動方法を規定した駆動プログラムは、制御回路5の不揮発性メモリに記憶されている。

以下、実施形態1での説明と同一の部分については同一の番号を附し、重複する説明は省略する。

【0032】

本実施形態の駆動方法では、1フレームを16のサブフィールドに分割し、各サブフィールドにおいて、図3で説明した垂直走査駆動が行われる。スタートパルスの供給タイミングは、1フレームの期間長を16等分した期間長(約1.0ms)ごとになっている。また、データ信号は、画像信号Vinの1フレームにおいて表される画像を画像V1としたときに、制御回路5(図1)において画像V1を16のサブフィールドに分割したデータ信号SV1~SV16として生成され、データ線駆動回路4に供給される。

上記以外の構成、およびタイミングは、実施形態1での説明と同様である。なお、図5では、説明の都合上1フレーム分のみ図示しているが、時系列に連続して同様なフレームが連続している。

【0033】

ここで、反転化信号FRの周波数は、図4のタイミングチャートと同様に、240Hz(周期約4.2ms)となっているため、極性反転周期の半周期の期間長において、2つの等しい期間長のサブフィールドが形成されることになる。

そして、各サブフィールドで書き込まれるデータ信号の極性は、極性反転周期の半周期ごとに正負極が交互に切り替わることになる。つまり、サブフィールドSF1, SF2では正極性のデータ信号SV1, SV2が書き込まれ、次のサブフィールドSF3, SF4では負極性のデータ信号SV3, SV4が書き込まれる。換言すれば、反転化信号FRの反転周期に同期して、連続する2つのサブフィールドごとに、正極性データ信号と負極性データ信号とが交互に書き込まれることになる。

このようにして、2値のデータ信号による書き込み(垂直走査)が16サブフィールド連続して行われることにより、画像V1が表示される。

【0034】

なお、反転化信号FRの周波数が同じであれば、サブフィールドの分割数はいくつであっても良い。これは、サブフィールド数がいくつであっても、データ信号は反転化信号の極性反転に同期した極性となるからである。例えば、24分割や、32分割する構成であっても良い。

また、反転化信号FRの周波数も240Hzに限定するものではなく、120Hz~300Hzまでの範囲内であれば良い。これは、実施形態1で説明した許容分割数(4分割~10分割の範囲内)を反転化信号FRに置き換えたものである。

さらに、これらの反転化信号FRの周波数においても、上記説明と同様にサブフィールドの分割数は、いくつであっても良い。

【0035】

上述した通り、本実施形態に係る表示装置によれば、実施形態 1 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

実施形態 2 の駆動方法によれば、1 フレーム内で極性反転を 4 周期行っているため、不純物イオンの付着を抑制することができる。さらに、極性反転周期の半周期において 2 つのサブフィールドが設けられている、換言すれば、1 フレームを 16 分割しているため、分解能が高く、より階調数の多い豊かな表示を得ることができる。

【0036】

(実施形態 3)

図 6 は、実施形態 3 に係る駆動方法に係るタイミングチャートであり、図 5 に対応している。以下、本発明の実施形態 3 に係る駆動方法について説明する。

実施形態 3 の駆動方法は、反転化信号 F R の半周期内に設けられた複数のサブフィールドの期間長が異なることが図 5 の駆動方法と異なる。なお、当該駆動方法を行う液晶表示装置は、実施形態 1 で説明した液晶表示装置 100 であり、当該駆動方法を規定した駆動プログラムは、制御回路 5 の不揮発性メモリに記憶されている。

以下、実施形態 1 および 2 での説明と同一の部分については同一の番号を附し、重複する説明は省略する。

【0037】

本実施形態の駆動方法では、1 フレームを 16 のサブフィールドに分割し、各サブフィールドにおいて、図 3 で説明した垂直走査駆動が行われる。スタートパルスの供給タイミングは、1 フレームの期間長を 8 等分した期間長 (約 2.1 ms) において、その開始タイミングと、開始タイミングから約 0.6 ms 経過したタイミングとの 2 回となっている。換言すれば、全てのサブフィールド期間が同一期間ではなく、サブフィールドごとに期間が異なる重み付け処理がなされている。

上記以外の構成、およびタイミングは、実施形態 2 での説明と同様である。なお、図 6 では、説明の都合上 1 フレーム分のみ図示しているが、時系列に連続して同様なフレームが連続している。

【0038】

この駆動方法では、複数の画素電極に供給するデータ信号をフレーム単位で書き込む際に、1 フレームを 1 フレームの期間長より短期間であるサブフィールドに分割し、画像信号 V_{in} の 1 フレームにおいて表される画像 V₁ を階調レベルに応じて 2 値のデータ信号 S V₁ ~ S V₁₆ として各画素に印加して 1 フレームの画像 V₁ を表示する。なお、図 6 では、画像 V₁ を省略しているが、連続するデータ信号 S V₁ ~ S V₁₆ によって、図 5 と同様な画像 V₁ が表示される。

また、サブフィールドの重み付けは、奇数サブフィールドと偶数サブフィールドで異なるように設定されており、奇数サブフィールド期間が 0.6 ms、偶数サブフィールド期間が 1.5 ms となっている。

【0039】

ここで、反転化信号 F R の周波数は、図 5 のタイミングチャートと同様に、240 Hz (周期約 4.2 ms) となっているため、極性反転周期の半周期の期間長において、2 つの異なる期間長のサブフィールドが形成されることになる。

そして、各サブフィールドで書き込まれるデータ信号の極性は、極性反転周期の半周期ごとに正負極が交互に切り替わることになる。つまり、サブフィールド S F₁, S F₂ では正極性のデータ信号 S V₁, S V₂ が書き込まれ、次のサブフィールド S F₃, S F₄ では負極性のデータ信号 S V₃, S V₄ が書き込まれる。換言すれば、反転化信号 F R の反転周期に同期して、連続する 2 つのサブフィールドごとに、正極性データ信号と負極性データ信号とが交互に書き込まれることになる。

このようにして、2 値のデータ信号による書き込み (垂直走査) が 16 サブフィールド連続して行われることにより、画像 V₁ が表示される。

【0040】

なお、サブフィールドの重み付けは、反転化信号 F R の極性反転周期における半周期の

10

20

30

40

50

期間長と、複数のサブフィールドの期間長の合計が等しくなるように設定されていれば、どのような組み合わせであっても良い。例えば、奇数サブフィールド期間が 1 . 3 m s 、偶数サブフィールド期間が 0 . 8 m s であっても良い。

また、反転化信号 F R の周波数も 2 4 0 H z に限定するものではなく、1 2 0 H z ~ 3 0 0 H z までの範囲内であれば良い。さらに、これらの反転化信号 F R の周波数においても、上記説明と同様に複数のサブフィールドの期間長の設定は、極性反転周期における半周期の期間長と、複数のサブフィールドの期間長の合計が等しくなるように設定されていれば、どのような組み合わせであっても良い。

【 0 0 4 1 】

上述した通り、本実施形態に係る表示装置によれば、実施形態 1 および 2 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

実施形態 3 の駆動方法によれば、1 フレーム内で極性反転を 4 周期行っているため、不純物イオンの付着を抑制することができる。さらに、1 フレームを 1 6 分割していることに加えて、奇数サブフィールドと偶数サブフィールドとで期間長を異ならせることにより重み付けがなされているため、分解能が高まり、より階調数の多い豊かな表示を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

(電子機器)

図 7 は、上述した液晶表示装置をライトバルブとして用いた電子機器としての 3 板式プロジェクターの概略構図である。

ここでは、上述した実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 (液晶パネル 1) を用いた電子機器の一例について説明する。

電子機器としてのプロジェクター 2 1 0 0 は、光源部 2 1 0 2 が出射した光を赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) の各色光に分離した後、赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) 用の 3 枚の液晶パネル 1 をライトバルブ 1 R , 1 G , 1 B として用いた 3 板式の液晶プロジェクターである。なお、この構成の場合、制御回路 5 (図 1) は、図 7 では図示を省略しているが、3 つのライトバルブを共通して駆動する 1 つの制御回路として構成されている。また、駆動方法は、上記各実施形態、および後述の変形例におけるいずれかの駆動方法を行うものとする。

プロジェクター 2 1 0 0 において、ライトバルブ 1 R , 1 G , 1 B に入射させるための光は、内部に配置された 3 枚のミラー 2 1 0 6 および 2 枚のダイクロイックミラー 2 1 0 8 によって R (赤) 、G (緑) 、B (青) の 3 原色に分離されて、各原色に対応するライトバルブ 1 R , 1 G および 1 B にそれぞれ導かれる。なお、B 色の光は、他の R 色や G 色と比較すると、光路が長いので、その損失を防ぐために、入射レンズ 2 1 2 2 、リレーレンズ 2 1 2 3 および出射レンズ 2 1 2 4 からなるリレーレンズ系 2 1 2 1 を介して導かれる。

【 0 0 4 3 】

ライトバルブ 1 R , 1 G および 1 B の構成は、上述した各実施形態における液晶パネル 1 と同様であり、外部上位装置 (図示省略) から供給される R 、G、B の各色に対応する画像信号をそれぞれ表示する。

ライトバルブ 1 R , 1 G , 1 B によってそれぞれ変調された光は、ダイクロイックプリズム 2 1 1 2 に 3 方向から入射する。そして、このダイクロイックプリズム 2 1 1 2 において、R 色および B 色の光は 9 0 度に屈折する一方、G 色の光は直進する。

ダイクロイックプリズム 2 1 1 2 において合成されたカラー画像を表す光は、レンズユニット 2 1 1 4 によって拡大投射され、スクリーン 2 1 2 0 上にフルカラー画像が表示される。

【 0 0 4 4 】

なお、ライトバルブ 1 R , 1 B の透過像がダイクロイックプリズム 2 1 1 2 により反射した後に投射されるのに対し、ライトバルブ 1 G の透過像はそのまま投射されるため、ライトバルブ 1 R 、1 B により形成される画像と、ライトバルブ 1 G により形成される画像

10

20

30

40

50

とが左右反転の関係になるように設定されている。

【0045】

また、電子機器としては、図7を参照して説明した他にも、リアプロジェクション型のテレビジョンや、直視型、例えば携帯電話や、パーソナルコンピューター、ビデオカメラのモニター、カーナビゲーション装置、ページャー、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、デジタルスチールカメラ、タッチパネルを備えた機器等などが挙げられる。そして、これらの電子機器に対しても、本発明に係る液晶表示装置を適用させることができる。

【0046】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

【0047】

(変形例)

上述した各実施形態においては、ある1行の走査線Yに沿った画素に対して、データ信号をデータ線X1～Xnに対して順番に書き込む点順次の構成としたが、データ信号を時間軸にm(mは2以上の整数)倍に伸長するとともに、m本の画像データ線に供給する、いわゆる相展開(シリアル-パラレル変換ともいう)駆動を併用した構成としても良い(特開2000-112437号公報参照)。

または、すべてのデータ線X1～Xnに対してデータ信号を一括して供給する、いわゆる線順次の構成としても良い。

これらの駆動方法であっても、各実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

また、上記各実施形態では、液晶モードとして、電圧無印加状態において白色を表示するノーマリーホワイトモードを適用した形態について説明したが、電圧無印加状態において黒色を表示するノーマリーブラックモードにおいても適応することができる。

【符号の説明】

【0048】

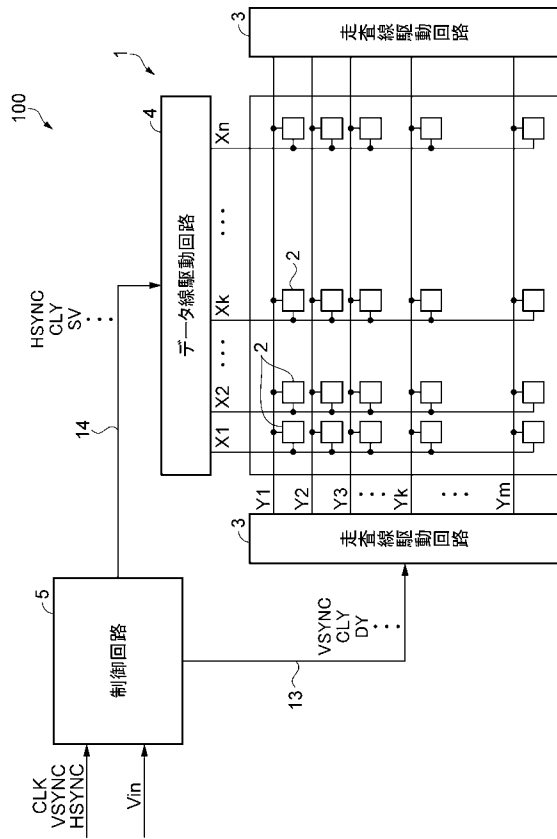
1...表示パネルとしての液晶パネル、5...制御回路、6...液晶層としての液晶、7...スイッチング素子としてのTFT、8...画素電極、9...対向電極、100...液晶表示装置、2100...電子機器としてのプロジェクター、DY...スタート信号、FR...反転化信号、SF1～SF16...サブフィールド期間、SV, SV1～SV16...データ信号、LCCOM...対向電極電位、X1～Xn...データ線、Y1～Ym...走査線。

10

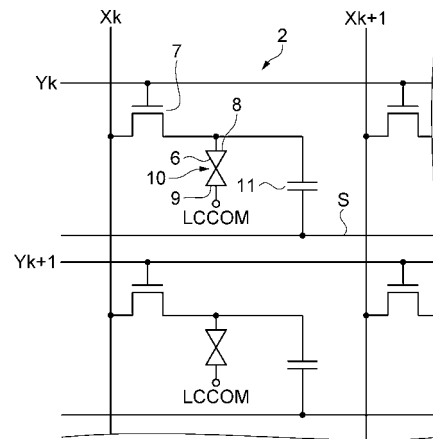
20

30

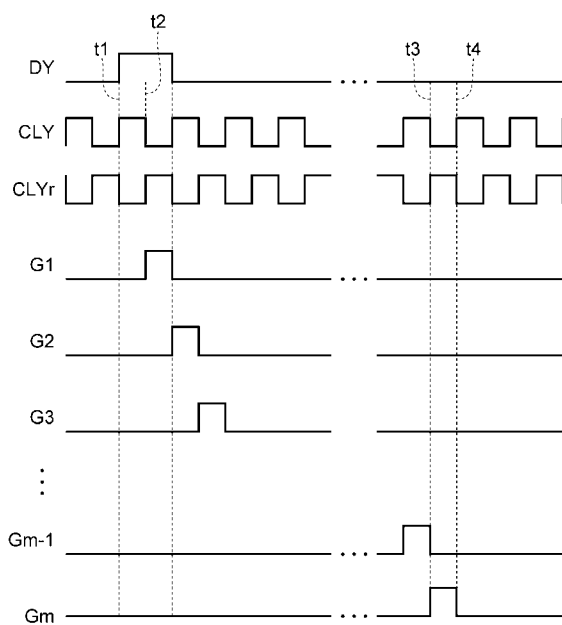
【図 1】



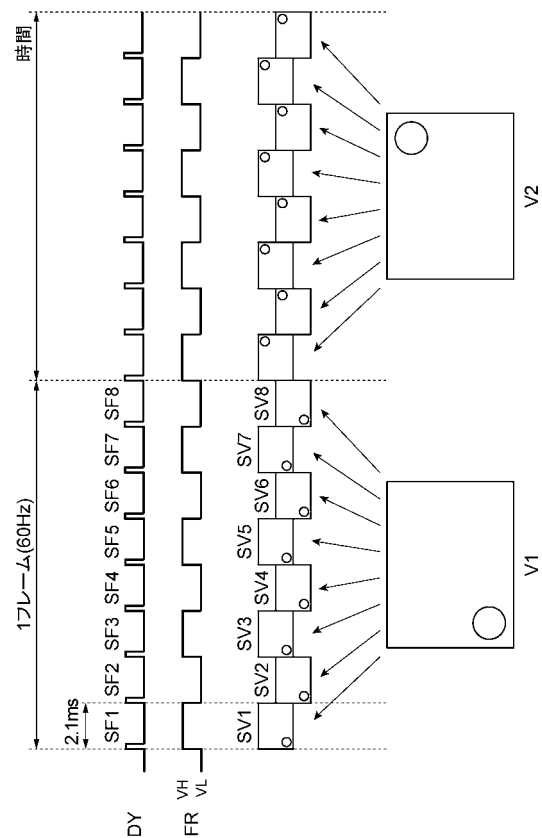
【図 2】



【図 3】



【図 4】



 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 2 1 A
G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 7 0 K
G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 4 1 A
G 0 9 G	3/20	6 4 1 K
G 0 2 F	1/133	5 0 5
G 0 2 F	1/133	5 5 0

F ターム(参考) 5C006 AA14 AA15 AA17 AA22 AC11 AC21 AC24 AC28 AF44 AF51
 AF71 BB16 BC12 BF27 EC11 FA12 FA14 FA16 FA20 FA22
 FA23 FA33 FA54 FA56
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD05 DD06 DD07 DD08 DD29 EE25
 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04 KK43

专利名称(译)	用于驱动液晶显示装置的方法，液晶显示装置和电子装置		
公开(公告)号	JP2010191038A	公开(公告)日	2010-09-02
申请号	JP2009033606	申请日	2009-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	保坂宏行		
发明人	保坂 宏行		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/002 G09G3/3614 G09G2320/0252 G09G2330/04		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.624.A G09G3/20.641.E G09G3/20.621.B G09G3/20.623.D G09G3/20.621.A G09G3/20.621.F G09G3/20.670.K G09G3/20.642.E G09G3/20.642.A G09G3/20.641.A G09G3/20.641.K G02F1/133.505 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA33 2H093/NC03 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC16 2H093/NC18 2H093/NC22 2H093/NC27 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/ND10 2H093/NE05 2H093/NG02 5C006/AA14 5C006/AA15 5C006/AA17 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AC24 5C006/AC28 5C006/AF44 5C006/AF51 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BF27 5C006/EC11 5C006/FA12 5C006/FA14 5C006/FA16 5C006/FA20 5C006/FA22 5C006/FA23 5C006/FA33 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/DD07 5C080/DD08 5C080/DD29 5C080/EE25 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK43 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB06 2H193/ZC16 2H193/ZC24 2H193/ZC25 2H193/ZD01 2H193/ZD02 2H193/ZD25 2H193/ZD29 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZF18 2H193/ZF20 2H193/ZF21 2H193/ZF22 2H193/ZF24 2H193/ZF31 2H193/ZP12 2H193/ZQ06 2H193/ZR04 2H193/ZR07		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
其他公开文献	JP2010191038A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供液晶显示器，抑制杂质离子引起的显示故障。解决方案：具有显示面板的液晶显示器包括根据扫描线和数据线的交叉点设置的开关元件和像素电极，面对像素电极的对电极，以及保持在其间的液晶层。像素电极和对电极将一帧周期分成多个子场周期，并通过在像素电极和计数器之间施加ON / OFF的二进制数据信号来控制液晶层的透射光。电极按子场周期。用于液晶显示器的驱动方法包括：通过一个子场周期或多个子场周期将数据信号交替地循环转换为正极性电压和负极性电压。因此，半周期的周期长度接近或超过液晶响应时间，因此抑制了杂质离子的吸附。Z

