

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/008668

発行日 平成27年2月23日(2015.2.23)

(43) 国際公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)

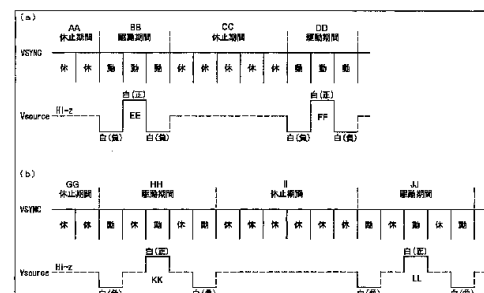
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 611J	5C080
	G09G 3/20 622D	
	G09G 3/20 621A	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2013-523894 (P2013-523894)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/066924		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成24年7月2日(2012.7.2)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2011-152199 (P2011-152199)	(74) 代理人	110000338
(32) 優先日	平成23年7月8日(2011.7.8)		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-27599 (P2012-27599)	(72) 発明者	中田 淳
(32) 優先日	平成24年2月10日(2012.2.10)		日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	藤岡 章純
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

液晶表示装置(1)では、駆動期間が含む少なくとも2フレームの駆動フレームにおいて、ゲートドライバにすべての走査信号線を走査させ、かつ、駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、駆動期間よりも長い休止期間において、ゲートドライバにすべての走査信号線を走査させないように制御する。



AA... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE
BB... DRIVE PERIOD, DRIVE, DRIVE, DRIVE
CC... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE
DD... DRIVE PERIOD, DRIVE, DRIVE, DRIVE
EE... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
FF... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
GG... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE
HH... DRIVE PERIOD, DRIVE, IDLE, DRIVE, IDLE, DRIVE
II... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE
JJ... DRIVE PERIOD, DRIVE, IDLE, DRIVE, IDLE, DRIVE
KK... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
LL... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の走査信号線と、
複数のデータ信号線と、
上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、
各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、
上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路と、
駆動期間が含む少なくとも 2 フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成する休止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御する駆動制御部とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

上記駆動期間は、液晶表示装置内の温度下において、上記画素が異なる階調間を遷移するときの最も長い応答時間に相当するフレーム数の上記駆動フレームを少なくとも含んでい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】

上記データ信号線駆動回路は、上記駆動期間の上記駆動フレームでは、異なる階調間を遷移する上記画素について、強調階調処理を行った階調信号を上記データ信号として上記複数のデータ信号線から供給す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。

20

【請求項 4】

上記データ信号線駆動回路は、上記駆動期間の上記駆動フレームでは、液晶表示装置内の温度に応じた強調階調処理を行った上記階調信号を上記複数のデータ信号線から供給することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

上記駆動期間内の最後の上記駆動フレームで供給される上記データ信号の極性は、上記次の駆動期間内の最後の上記駆動フレームで供給される上記データ信号の極性と異な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。

【請求項 6】

上記駆動期間を構成するすべてのフレームは、上記駆動フレームであることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

上記駆動期間は、上記駆動フレームと上記休止フレームとで構成されており、
1 フレームの上記駆動フレームに続けて上記休止フレームが設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

上記画素の TFT の半導体層には、酸化物半導体が用いられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

上記酸化物半導体は、IGZOであることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 10】

複数の走査信号線と、複数のデータ信号線と、上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路とを備えた液晶表示装置の駆動方法であって、

駆動期間が含む少なくとも 2 フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成する休

50

止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御するステップを含んでいることを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置に代表される薄型、軽量、および、低消費電力の表示装置が盛んに活用されている。こうした表示装置は、例えば携帯電話、スマートフォン、または、ラップトップ型パーソナルコンピュータへの搭載が顕著である。また、今後はより薄型の表示装置である電子ペーパーの開発および普及も急速に進むことが期待されている。このような状況の中、現在、各種の表示装置において消費電力を低下させることが共通の課題となっている。

10

【0003】

最近では、液晶表示装置の駆動中の消費電力を低減するために、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けることによって、低消費電力を実現する表示装置の駆動方法が開示されている。例えば、特許文献1には、画面を走査する走査期間（リフレッシュ期間）と走査期間（リフレッシュ期間）との間に休止期間（非リフレッシュ期間）を設ける駆動方法が開示されている。さらに特許文献1に開示されている技術では、データ信号をデータ信号線に取り込むために使用されるクロック信号を生成する消費電力の大きいクロック信号生成回路の駆動を停止することによって、休止期間での消費電力を大幅に低減させている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2004-78124号公報（2004年3月11日公開）」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示されている技術のように、休止期間を設ける駆動方法では、休止期間のフレーム数（休止フレーム数）を増やすほど消費電力を大幅に低減させることができるが、単位時間あたりに画面を書き換える回数が少なくなる。したがって、各画素の駆動周波数（リフレッシュレート）が低くなる。リフレッシュレートが低くなると、液晶の応答特性により、残像が残ってしまう現象が発生する。この現象について、従来の液晶表示装置を図15の駆動タイミングで駆動した場合を例に挙げて説明する。図15には、特許文献1に開示されている技術のように、走査期間と走査期間との間に休止期間を設ける駆動方法のタイミングチャートを示している。走査期間が1フレーム（図中の「動」）で構成されており、該走査期間で白表示を行うための電圧を印加することを想定する。

40

【0006】

まず、図14に従来の液晶表示装置における画素の拡大図を示す。図14に示すように、各画素にはTFT3が設けられており、TFT3のソース電極がデータ信号線（S（n））に電氣的に接続されており、ゲート電極が走査信号線（G（m））に電氣的に接続されている。また、TFT3のドレイン電極が画素電極5に電氣的に接続されている。なお、画素電極5は、対向電極との間に液晶容量C1cを形成している。データ信号線S（n）からTFT3を通じて、データ信号に応じた電圧が液晶容量C1cに印加されることによって、上記のデータ信号に対応した画像を表示することができる。

【0007】

50

ここで、液晶誘電率を ε 、ドレイン電極とコモン電極とが相対する面積を S 、ドレイン電極とコモン電極との距離を d とすると、液晶容量 C_{lc} は下記式で表される。

【0008】

$$C_{lc} = \varepsilon \times S / d$$

液晶には、誘電率異方性という性質があり、液晶誘電率 ε は液晶分子の配向方向によって値が異なる。つまり、液晶の透過率は液晶分子の配向方向によって制御するため、階調によって液晶誘電率 ε は異なることになる。

【0009】

これに基づけば、走査期間（リフレッシュフレーム）において白表示を行うための電圧 V_{lcd1} が液晶容量 C_{lc} に印加されると、液晶分子は印加電圧 V_{lcd1} に応じた方向に配向するが、液晶分子の配向状態が、印加電圧 V_{lcd} に対応した配向状態に達するには、ある程度時間を要する。そのため、書き込み時間（走査期間）内に液晶分子の配向状態の変化が印加電圧 V_{lcd} の変化に追従しきれず、液晶容量 C_{lc} の変化は電圧の変化に比べて遅れる。その結果、書き込み時間が終了した時点で液晶容量 C_{lc} は白表示に必要な液晶容量（図中の一点鎖線）に到達せず、液晶容量 C_{lc} の変化に応じて印加電圧 V_{lcd} が低下してしまう。よって、白表示に必要な電圧 V_{lcd1} に到達しないため、本来の印加電圧 V_{lcd1} （図中の一点鎖線）と実際の印加電圧 V_{lcd2} とに差が生じてしまい、画面上では残像となって視認されてしまう。

【0010】

本発明は、前記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、残像の発生を抑制することができ、なおかつ、消費電力を低減できる液晶表示装置およ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】

【0011】

本発明の一態様に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、複数の走査信号線と、複数のデータ信号線と、上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路と、駆動期間が含む少なくとも2フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成する休止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御する駆動制御部とを備えていることを特徴としている。

【0012】

上記の構成によれば、駆動期間の駆動フレームでは、データ信号（表示に必要な電圧）を各データ信号線に書き込んでいる。すなわち、毎駆動フレームでリフレッシュを行っている。その結果、1回目の駆動フレームでは、液晶容量が表示に必要な液晶容量に到達せず、印加電圧も液晶容量に応じて低下してしまっても、2回目以降の駆動フレームで表示に必要な電圧を再び印加することによって、液晶容量は表示に必要な液晶容量に到達し、印加電圧も表示に必要な電圧に到達する。

【0013】

このように、駆動期間において、各データ信号線に書き込みを行う駆動フレームを少なくとも2フレーム設けることによって、駆動フレームごとにリフレッシュされるので、液晶容量は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達する。結果、印加電圧も表示に必要な電圧に駆動期間内に到達するので、画面上では残像のない表示が実現される。

【0014】

また、本発明の一態様に係る液晶表示装置では、休止期間中はすべての走査信号線を走査していない非走査状態にしているので、各データ信号線への書き込みが行われず、各種回路の駆動を停止することができるため、消費電力を低減することができる。さらには、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、駆動期間が複数フレームの駆動

フレームを含んでいたとしても、消費電力は十分に抑えられる。したがって、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減した液晶表示装置を提供することができる。

【0015】

本発明の一態様に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、複数の走査信号線と、複数のデータ信号線と、上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路とを備えた液晶表示装置の駆動方法であって、駆動期間が含む少なくとも2フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成する休止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御するステップを含んでいることを特徴としている。

10

【0016】

上記の方法によれば、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減することができる。

【0017】

本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明の一態様に係る液晶表示装置によれば、駆動期間において、各データ信号線に書き込みを行う駆動フレームを少なくとも2フレーム設けることによって、駆動フレームごとにリフレッシュされるので、液晶容量は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達する。結果、印加電圧も表示に必要な電圧に到達するので、画面上では残像のない表示が実現される。

【0019】

また、本発明の一態様に係る液晶表示装置では、休止期間中はすべての走査信号線を走査していない非走査状態にしているので、各データ信号線への書き込みが行われず、各種回路の駆動を停止することができるため、消費電力を低減することができる。さらには、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、駆動期間が複数フレームの駆動フレームを含んでいたとしても、消費電力は十分に抑えられる。したがって、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減した液晶表示装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図中の(a)は、駆動期間に駆動フレームを連続的に設けた場合の本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動タイミングの一例を示す図であり、図中の(b)は、駆動期間に駆動フレームを非連続的に設けた場合の本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動タイミングの一例を示す図である。

40

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動タイミングの一例を示す図である。

。

【図4】50℃の環境下における階調間の応答時間を示す図である。

【図5】25℃の環境下における階調間の応答時間を示す図である。

【図6】0℃の環境下における階調間の応答時間を示す図である。

【図7】各種TFTの特性を示す図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置をOS駆動で駆動する場合の駆動タイミングの一例を示す図である。

50

【図 9】図中の (a) は、OS 駆動時に書き込む階調と、通常の駆動時に書き込む階調とを示す図であり、図中の (b) は、OS 駆動時の液晶容量と、通常の駆動時の液晶容量とを示す図である。

【図 10】図中の (a) は、OS 駆動時に書き込む階調と、通常の駆動時に書き込む階調とを示す図であり、図中の (b) は、OS 駆動時の液晶容量と、通常の駆動時の液晶容量とを示す図である。

【図 11】図中の (a) は、OS 駆動時に書き込む階調と、通常の駆動時に書き込む階調とを示す図であり、図中の (b) は、OS 駆動時の液晶容量と、通常の駆動時の液晶容量とを示す図である。

【図 12】図中の (a) は、OS 駆動時に書き込む階調と、通常の駆動時に書き込む階調とを示す図であり、図中の (b) は、OS 駆動時の液晶容量と、通常の駆動時の液晶容量とを示す図である。

10

【図 13】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置に極性反転駆動方式を適用する場合の駆動タイミングの一例を示す図である。

【図 14】従来の液晶表示装置における画素の拡大図である。

【図 15】休止期間と休止期間との間に走査期間を設ける駆動方法のタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図面に基づいて、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下の説明においては、同一の機能および作用を示す部材については、同一の符号を付し、説明を省略する。

20

【0022】

(液晶表示装置 1 の構成)

まず、本実施形態に係る液晶表示装置 1 の構成について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、液晶表示装置 1 の全体構成を示す図である。この図に示すように、液晶表示装置 1 は、表示パネル 2、ゲートドライバ 4 (走査信号線駆動回路)、ソースドライバ 6 (データ信号線駆動回路)、共通電極駆動回路 8、および、タイミングコントローラ 10 を備えている。タイミングコントローラ 10 はさらに休止駆動制御ブロック 12 (駆動制御部) を備えている。

30

【0023】

表示パネル 2 は、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面と、該画面を線順次を選択して走査するための N 本 (N は任意の整数) の走査信号線 G (ゲートライン) と、選択されたラインに含まれる一行分の画素にデータ信号を供給する M 本 (M は任意の整数) のデータ信号線 S (ソースライン) とを備えている。走査信号線 G とデータ信号線 S とは互いに直交するように配置されており、その交差点ごとに画素が形成されている。すなわち、隣り合う 2 つの走査信号線 G と、隣り合う 2 つのデータ信号線 S とによって囲まれた領域が 1 つの画素である。

【0024】

図 2 に示す G (m) は m 本目 (m は任意の整数) の走査信号線 G を表す。たとえば G (1)、G (2) および G (3) は、それぞれ 1 本目、2 本目および 3 本目の走査信号線 G を表す。一方、S (n) は n 本目 (n は任意の整数) のデータ信号線 S を表す。たとえば、S (1)、S (2) および S (3) は、それぞれ 1 本目、2 本目および 3 本目のデータ信号線 S を表す。

40

【0025】

なお、本実施形態は、説明の簡便のため等価回路を対象にした駆動を例にしており、表示パネル 2 内の各画素にはスイッチング素子 (TFT) が設けられており、TFT のドレインは図示しない画素電極に接続されている。

【0026】

ゲートドライバ 4 は、各走査信号線 G を画面の上から下に向かって線順次走査する。そ

50

の際、各走査信号線 G に対して、画素に備えられ画素電極に接続される T F T をオン状態にさせるための矩形波（走査信号）を出力する。これにより、画面内の 1 行分の画素を選択状態にする。

【0027】

ソースドライバ 6 には、外部から入力された映像信号（矢印 A）に基づき、選択された 1 行分の各画素に出力すべき電圧の値を算出し、その値の電圧を各データ信号線 S に出力する。結果、選択された走査信号線 G 上にある各画素に対して画像データ（データ信号）を供給する。

【0028】

液晶表示装置 1 は、画面内の各画素に対して、さらに共通電極（COM：不図示）を備えている。共通電極駆動回路 8 は、タイミングコントローラ 10 から入力される極性反転信号（矢印 D）に基づき、所定の共通電圧を共通電極に出力することで共通電極を駆動する。

【0029】

タイミングコントローラ 10 の休止駆動制御ブロック 12 は、ソースドライバ 6 を構成する各アナログアンプの動作状態を規定する制御信号である AMP__Enable 信号を、予め定められたタイミングで各アナログアンプに出力する。アナログアンプは、AMP__Enable 信号が H 値のときには動作し、L 値のときには休止する。

【0030】

（液晶表示装置 1 の駆動）

液晶表示装置 1 に駆動について簡単に説明する。まずタイミングコントローラ 10 には、入力映像同期信号として、水平同期信号（HSYNC）、垂直同期信号（VSYNC）が入力される。タイミングコントローラ 10 は、これらの入力映像同期信号に基づき、各回路が同期して動作するための基準となる映像同期信号として、水平同期制御信号（GCK 等）および垂直同期制御信号（GSP 等）を生成し、ゲートドライバ 4 およびソースドライバ 6 に出力する（図 2 中の矢印 B、C）。

【0031】

休止駆動制御ブロック 12 は、生成された垂直同期制御信号および水平同期制御信号に同期して、AMP__Enable 信号をソースドライバ 6 に出力する。後述にて詳細に説明するが、液晶表示装置 1 では、表示パネル 2 を駆動する際、駆動フレームを少なくとも 2 フレーム含む駆動期間と、休止フレームからなる休止期間とが設けられている。休止駆動制御ブロック 12 は、駆動期間の駆動フレームにおいては AMP__Enable 信号を H 値にしてアナログアンプを動作させる。また、休止駆動制御ブロック 12 は、休止期間においては、AMP__Enable 信号を L 値にしてアナログアンプを休止させる。休止駆動制御ブロック 12 は、任意のフレーム数を駆動フレームとし、任意のフレーム数を休止フレームとする機能を有しており、それらを不規則に制御する機能を有している。

【0032】

水平同期制御信号は、ソースドライバ 6 において、外部から入力された映像信号を表示パネル 2 へ出力するタイミングを制御する出力タイミング信号として使用され、ゲートドライバ 4 において、表示パネル 2 へ走査信号を出力するタイミングを制御するタイミング信号として使用される。また、垂直同期制御信号は、ゲートドライバ 4 において、走査信号線 G の走査スタートのタイミングを制御するタイミング信号として使用される。

【0033】

そこで、ゲートドライバ 4 は、タイミングコントローラ 10 から受け取った水平同期制御信号および垂直同期制御信号に従って、表示パネル 2 の走査を開始し、各走査信号線 G を順次選択して走査信号を出力する。

【0034】

一方、ソースドライバ 6 は、タイミングコントローラ 10 から受け取った水平同期制御信号に従って、外部から入力された映像信号に基づく画像データ（データ信号）を、表示パネル 2 の各データ信号線 S に書き込むが、休止駆動制御ブロック 12 からの AMP__E

10

20

30

40

50

n a b l e 信号がH値を維持する間だけ各データ信号線Sにデータ信号を書き込む。

【0035】

なお、本明細書において、特段の断りがない限り、「1垂直期間（1フレーム期間）」とは、上記垂直同期制御信号により規定される期間を意味し、「1水平期間」とは、上記水平同期制御信号により規定される期間を意味する。

【0036】

（駆動期間および休止期間）

本実施形態に係る液晶表示装置1の駆動タイミングを図1に示す。図1に示すように、液晶表示装置1は、表示パネル2を駆動する際、一定期間の駆動期間と一定期間の休止期間とを繰り返す。駆動期間とは、休止駆動制御ブロック12から出力されるAMP__E n a b l e 信号がH値である期間であり、データ信号を各データ信号線Sに書き込む期間である。一方、休止期間とは、休止駆動制御ブロック12から出力されるAMP__E n a b l e 信号がL値である期間であり、各データ信号線Sへの書き込みを行わない期間である。駆動期間よりも休止期間の方が長い。

【0037】

ここで、駆動期間は、各データ信号線Sに書き込みを行うフレーム、すなわちすべての走査信号線Gを走査する駆動フレーム（図1中の「動」）を少なくとも2フレーム含んでいる。一方、休止期間は、すべての走査信号線Gを走査していない非走査状態にする休止フレーム（図1中の「休」）で構成されている。休止期間は、駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けられている。すなわち、駆動期間と休止期間とは交互に設けられている。

【0038】

駆動期間では、図1中の（a）に示すように、駆動フレームを連続的に設け、駆動期間を駆動フレームのみで構成してもよいし、図1中の（b）に示すように、1フレームの駆動フレームに続けて休止フレームを設け、駆動期間を駆動フレームと休止フレームとで構成してもよい。

【0039】

上記のように本実施形態に係る液晶表示装置1を駆動することによって奏する効果について、液晶表示装置1を図1中の（a）の駆動タイミングで駆動した場合を例に挙げて説明する。具体的には、図3に示す駆動タイミングで駆動し、駆動期間で白表示を行う場合を想定する。

【0040】

この場合、図3に示すように、駆動期間は3フレームの駆動フレームから構成されている。そこで、駆動期間では、駆動フレームごとに白表示に必要な電圧V l c d 1を印加する。すなわち、毎駆動フレームでリフレッシュを行う。その結果、1回目の駆動フレームでは、液晶容量C l c は白表示に必要な液晶容量（図中の一点鎖線）に到達せず、印加電圧V l c d も液晶容量C l c に応じて低下してしまう。しかし、引き続き2回目および3回目の駆動フレームで白表示に必要な電圧V l c d 1を印加することによって、液晶容量C l c は白表示に必要な液晶容量に到達し、印加電圧V l c d も白表示に必要な電圧V l c d 1に到達する。

【0041】

このように、駆動期間において、各データ信号線Sに書き込みを行う駆動フレームを少なくとも2フレーム設けることによって、駆動フレームごとにリフレッシュされるので、液晶容量C l c は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達する。結果、印加電圧V l c d も表示に必要な電圧に到達するので、画面上では残像のない表示が実現される。

【0042】

ここで、本実施形態では、駆動期間で各データ信号線Sへの書き込みが完了すると、休止期間ではソースドライバ6の出力をハイインピーダンス（H i - Z）状態にする。結果、各データ信号線Sの電位は浮いた状態となり、データ信号線Sの電位は変動しない。この際、休止期間においてはすべての走査信号線Gを非走査状態とするので、各データ信号

10

20

30

40

50

線 S にはデータ信号が供給されない。つまり、休止期間においては、各データ信号線 S への書き込みが行われないため、ソースドライバ 6 の出力が H i - Z 状態であっても、画面表示には影響しない。

【 0 0 4 3 】

よって、液晶表示装置 1 では、画面表示に影響がないまま休止期間中はすべての走査信号線 G を非走査状態にすることができるので、各データ信号線 S への書き込みが行われず、各種回路の駆動を停止することができるため、消費電力を低減することができる。さらに本実施形態では、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、駆動期間が複数フレームの駆動フレームを含んでいたとしても、消費電力は十分に抑えられる。したがって、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減した液晶表示装置 1 を提供することができる。

10

【 0 0 4 4 】

(駆動期間における駆動フレーム数)

以下に、駆動期間に設ける駆動フレームのフレーム数について説明する。本明細書の背景技術において既に述べたように、液晶分子の配向状態が、印加電圧に対応した配向状態に達するには、ある程度時間を要する。その要する時間 (応答時間) は、階調遷移する際の前後の階調によって異なる。さらに、その応答速度は温度によっても異なり、温度が低いほど一般的に応答時間は長くなる。

【 0 0 4 5 】

表 1 ～ 3 に、5 0 ℃、2 5 ℃、および、0 ℃の環境下における階調間の応答時間をそれぞれ示す。また、それぞれの結果をグラフにしたものを図 4 ～ 6 に示す。

20

【 0 0 4 6 】

【表 1】

応答時間		到達階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
開始階調	0		32.48	32.24	28.40	18.32	14.56	12.32	8.88	14.16
	32	7.04		21.60	20.24	16.72	15.20	11.52	8.24	15.44
	64	5.80	16.28		17.20	16.56	15.28	10.64	7.76	15.28
	96	5.40	13.12	18.40		15.28	12.00	9.76	7.36	9.44
	128	5.08	10.80	13.72	13.64		10.00	8.64	6.96	8.24
	160	5.04	9.44	12.28	12.56	13.08		8.48	7.12	7.60
	192	5.08	8.56	10.64	11.92	12.16	12.32		6.24	7.36
	224	5.20	8.12	9.92	10.96	11.00	10.88	11.00		9.36
	255	5.44	7.92	9.60	10.60	10.64	10.40	9.80	8.96	

30

40

【 0 0 4 7 】

【表 2】

応答時間		到達階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
開始階調	0		43.68	41.36	33.04	28.16	25.52	18.24	15.28	13.04
	32	7.40		35.20	31.36	27.12	22.64	19.44	17.44	12.88
	64	6.16	23.60		26.08	24.88	22.08	19.68	17.92	9.92
	96	5.68	19.44	24.16		21.84	20.64	19.36	17.84	8.88
	128	5.48	16.32	21.04	22.28		20.08	19.04	17.68	8.08
	160	5.52	14.08	18.76	20.60	20.72		18.72	17.52	7.68
	192	5.64	12.88	17.84	19.60	20.08	19.28		17.52	7.20
	224	5.88	12.24	17.00	18.44	18.92	19.28	18.84		6.96
	255	6.20	12.04	16.36	18.12	19.04	19.04	18.64	16.72	

【0048】

【表 3】

応答時間		到達階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
開始階調	0		128.72	116.72	91.68	73.68	60.88	48.48	36.32	20.32
	32	18.80		95.36	82.56	68.80	58.16	46.40	34.64	19.52
	64	16.00	64.64		70.00	62.80	52.80	44.64	33.68	19.28
	96	14.40	52.48	62.80		54.08	49.76	40.64	32.64	18.88
	128	13.68	43.60	53.68	55.52		47.12	37.84	31.52	18.80
	160	13.92	37.92	47.12	48.24	46.40		36.08	29.92	18.40
	192	14.16	34.24	40.72	43.68	43.60	41.76		27.92	18.24
	224	14.88	32.00	38.08	40.96	40.96	39.12	33.84		18.40
	255	16.08	31.12	37.28	39.76	39.76	38.16	34.40	28.88	

【0049】

表1～3および図4～6に示すように、いずれの環境下においても、0階調から32～64階調への遷移時に最も応答時間が長くなる。その応答時間は、50℃の環境下ではおよそ32msであり、25℃の環境下ではおよそ44msであり、0℃の環境下ではおよそ129msである。

【0050】

【表 4】

温度環境	50℃	25℃	0℃
最も遅くなる階調間における応答時間	32ms	44ms	129ms
書き込みに必要なフレーム数	2フレーム	3フレーム	8フレーム

【0051】

10

したがって、1フレームの長さを16.7msとすると、表4に示すように、50℃の環境下では応答時間が最も長くなる階調間の応答時間はおよそ32msであるため、階調遷移はおよそ2フレームをかけて行われる。すなわち、書き込みに必要なフレームはおよそ2フレームである。同様に、25℃の環境下では応答時間が最も長くなる階調間の応答時間はおよそ44msであるため、階調遷移はおよそ3フレームをかけて行われる。すなわち、書き込みに必要なフレームはおよそ3フレームである。また、0℃の環境下では応答時間が最も長くなる階調間の応答時間はおよそ129msであるため、階調遷移はおよそ8フレームをかけて行われる。すなわち、書き込みに必要なフレームはおよそ8フレームである。

【0052】

20

よって、50℃の環境下では、駆動期間において少なくとも2フレームの駆動フレームを設けることによって、応答時間が最も長くなる階調遷移であっても、駆動期間内で応答が完了する。同様に、25℃の環境下では、駆動期間において少なくとも3フレームの駆動フレームを設けることによって、応答時間が最も長くなる階調遷移であっても、駆動期間内で応答が完了する。また、0℃の環境下では、駆動期間において少なくとも8フレーム設けることによって、応答時間が最も長くなる階調遷移であっても、駆動期間内で応答が完了する。

【0053】

30

このように、駆動期間は、液晶表示装置1内の温度下において、画素が異なる階調間を遷移するときの最も長い応答時間に相当するフレーム数の駆動フレームを少なくとも含んでいることが好ましい。これによれば、駆動期間には、画素が異なる階調間を遷移するときの最も長い応答時間と略同等の長さとなるフレーム数の駆動フレームが少なくとも設けられているので、すべての階調遷移時において、液晶容量C_{lcd}はほぼ確実に駆動期間内に表示に必要な液晶容量に到達することができる。結果、印加電圧V_{lcd}も表示に必要な電圧にほぼ確実に駆動期間内に到達するので、より確実に残像の発生を抑制することができる。この際、休止期間中はすべての走査信号線Gは非走査状態にしており、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0054】

40

なお、温度に応じて、駆動フレームのフレーム数を制御する場合は、液晶表示装置1内の温度を測定する図示しない温度測定部を設け、休止駆動制御ブロック12は温度測定部の出力に基づいて、駆動フレームのフレーム数を制御すればよい。

【0055】

ところで、駆動期間は、少なくとも2フレームの駆動フレームが設けられているだけでも、十分に残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減した液晶表示装置1を提供することができることは言うまでもない。

【0056】

(TF特性)

本実施形態に係る液晶表示装置1においては、表示に必要な液晶容量への到達速度をより向上させるために、TFとして、その半導体層にいわゆる酸化物半導体を用いたTF

50

Tを採用することが好ましい。この酸化物半導体には、例えばIGZO(InGaZnOx)が含まれる。その理由について、図7を参照して説明する。図7は、各種TFTの特性を示す図である。この図7では、酸化物半導体を用いたTFT、a-Si(amorphous silicon)を用いたTFT、およびLTPS(Low Temperature Poly Silicon)を用いたTFTの各々の特性を示す。本図において、横軸(Vgh)は、各TFTにおいてゲートに供給されるオン電圧の電圧値を示し、縦軸(Id)は、各TFTにおけるソースドレイン間の電流量を示す。特に、図中において「TFT-on」と示されている期間は、オン電圧の電圧値に応じてオン状態となっている期間を示し、図中において「TFT-off」と示されている期間は、オン電圧の電圧値に応じてオフ状態となっている期間を示す。

10

【0057】

図7に示すように、酸化物半導体を用いたTFTは、a-Siを用いたTFTよりも、オン状態の時の電流量(すなわち、電子移動度)が高い。図示は省略するが、具体的には、a-Siを用いたTFTは、そのTFT-on時のId電流が1uAであるのに対し、酸化物半導体を用いたTFTは、そのTFT-on時のId電流が20~50uA程度である。このことから、酸化物半導体を用いたTFTは、a-Siを用いたTFTよりも、オン状態の時の電子移動度が20~50倍程度高く、オン特性が非常に優れていることが分かる。

【0058】

以上のことから、本実施形態に係る液晶表示装置1において、酸化物半導体を用いたTFTを各画素に採用することによって、各画素のTFTのオン特性が非常に優れたものとなる。そのため、各画素に対して画素データを書き込む際の電子移動量を増大し、該書き込みにかかる時間をより短時間化することができる。すなわち、本実施形態に係る液晶表示装置1では、液晶容量は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達することができるので、印加電圧も表示に必要な電圧に駆動期間内に到達することができる。この際、IGZO等の酸化物半導体によってオン電流を大きくすることが好ましいが、オフ電流はより小さくすることが好ましい。オフ電流が大きいほど、電圧印加後の電圧は早く低下し、オフ電流が小さいほど、電圧印加後の電圧はゆっくりと低下する。そのため、オフ電流が小さければ、電圧の低下が少なく、休止期間を長くしても同じ輝度を保つことができることから、休止期間を長時間化することが可能となる。

20

30

【0059】

(変形例1;OS駆動を用いた液晶表示装置1の駆動)

近年では、液晶の応答時間の改善技術として、オーバーシュート駆動(オーバードライブ)と称される駆動方法(階調遷移強調処理)が提案されている。階調遷移強調処理(以下、OS駆動と称す)とは、階調遷移が起きる画素に強調電圧を印加することにより液晶の応答を加速させ、応答時間の改善を図る駆動方法である。

【0060】

具体的には、例えば、階調Aから階調Aよりも大きい階調Bに遷移する場合、階調Bの書き込み電圧よりも大きい電圧(強調電圧)を画素に印加する。これによって、液晶分子の配向変化が促進され、液晶の反応速度が上がる。したがって、階調Aから階調Bへ遷移する画素の応答速度をより高速にすることができる。なお、階調Aから階調Aよりも小さい階調Cにスイッチングする場合には、階調Cの書き込み電圧よりも小さい電圧(強調電圧)を印加することで同様の効果が得られる。

40

【0061】

本実施形態に係る液晶表示装置1の駆動においても、OS駆動を適用してもよい。そこで、液晶表示装置1の駆動にOS駆動を適用する場合について、図8を参照して説明する。図8は、液晶表示装置1をOS駆動で駆動する場合の駆動タイミングを示す図である。

【0062】

図8に示す駆動タイミングで駆動し、駆動期間で白表示を行う場合を想定する。この場合、図8に示すように、駆動期間は2フレームの駆動フレームから構成されている。駆動

50

期間ではOS駆動を行うので、駆動フレームごとに強調電圧（強調階調処理を行った階調信号）を印加する。その結果、1回目の駆動フレームでは、強調電圧が印加されることによって液晶の応答速度が速くなり、液晶容量C1cは白表示に必要な液晶容量（図中の一点鎖線）にほぼ到達する。そこで、引き続き2回目の駆動フレームで強調電圧を印加することによって、液晶容量C1cは白表示に必要な液晶容量に到達し、印加電圧V1cdも白表示に必要な電圧V1cd1に到達する。

【0063】

このように、駆動期間においてOS駆動を行うことによって、液晶の応答速度が速くなるので、液晶容量C1cは表示に必要な液晶容量により速く到達する。この際、駆動フレームを少なくとも2フレーム設けているので、液晶容量C1cはより確実に駆動期間内に表示に必要な液晶容量に到達することができる。結果、印加電圧V1cdも表示に必要な電圧により確実に駆動期間内に到達するので、画面上では残像の発生をより抑制された表示が実現される。この際、休止期間中はすべての走査信号線Gを非走査状態にしており、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0064】

（OS駆動における強調電圧）

OS駆動において印加する強調電圧について、図9～12を参照して説明する。図9～12中の（a）は、OS駆動時に書き込む階調と、通常の駆動時に書き込む階調とを示す図であり、（b）は、OS駆動時の液晶容量C1cと、通常の駆動時の液晶容量C1cとを示す図である。

【0065】

上述したように、OS駆動では、階調Aから階調Aよりも大きい階調Bに遷移する場合、階調Bの書き込み電圧よりも大きい電圧（強調電圧）を画素に印加する。また、階調Aから階調Aよりも小さい階調Cにスイッチングする場合には、階調Cの書き込み電圧よりも小さい電圧（強調電圧）を印加する。

【0066】

例えば、図9中の（a）に示すように、0階調から128階調に遷移する場合は、160階調を書き込む。その結果、図9中の（b）に示すように、通常の駆動をした場合（図中の一点鎖線）と比較して、OS駆動をした場合（図中の実線）の方が、液晶容量C1cが128階調に対応する液晶容量に到達するまでの時間が短くなる。これは、上述したように、階調遷移時に強調電圧を印加することによって、液晶の応答速度が速くなったためである。同様に、図10中の（a）および（b）に示すように、64階調から128階調に遷移する場合は、140階調を書き込むことによって、液晶容量C1cが128階調に対応する液晶容量に到達するまでの時間が短くなる。これらの強調電圧は、階調遷移前の階調と階調遷移後の階調とに基づいて演算を行い、階調遷移する画素に書き込むべき階調（すなわち、強調電圧）を算出する。OS駆動は周知の技術であるため、ここでは強調電圧の具体的な算出方法の説明は省略する。

【0067】

上述の実施形態において既に述べたように、液晶の応答速度は温度によっても異なり、温度が低いほど一般的に応答時間は長くなる。そのため、OS駆動を行う際も温度に基づいた強調電圧を印加することが望まれる。そこで、0階調から128階調に遷移する場合、例えば25℃の環境下では、図11中の（a）に示すように、160階調を書き込む。一方、0℃の環境下では、図12中の（a）に示すように、190階調を書き込む。その結果、図11中の（b）および図12中の（b）に示すように、通常の駆動をした場合（図中の一点鎖線）と比較して、0℃および25℃いずれの環境下においても、OS駆動をした場合（図中の実線）の方が、液晶容量C1cが128階調に対応する液晶容量に到達するまでの時間が短くなる。これは、階調遷移時に、温度に起因して応答速度が低下していても、その温度に応じた強調電圧を印加することによって、液晶の応答速度が速くなったためである。

【0068】

以上のように、OS駆動時に、温度に起因して応答速度が低下していても、その温度に応じた強調電圧を印加することによって、液晶の応答速度がより確実に速くなるので、液晶容量C1cは駆動期間内に表示に必要な液晶容量により確実に到達する。結果、印加電圧V1cdも表示に必要な電圧により確実に駆動期間内に到達するので、画面上では残像の発生をより抑制された表示が実現される。この際、休止期間中はすべての走査信号線Gを非走査状態にしており、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0069】

なお、温度に応じた強調電圧の具体的な算出方法についての説明も、ここでは省略する。

10

【0070】

（変形例2；極性反転駆動方式を用いた液晶表示装置1の駆動）

液晶表示装置を駆動する時には、長時間にわたり液晶分子に直流電圧（DC電圧）を印加すると、焼き付き等の特性劣化が起こるので、これを防止するために印加する電圧の極性を周期的に変えながら駆動させる極性反転駆動方式を用いる方法がある。

【0071】

本実施形態に係る液晶表示装置1においても、極性反転駆動方式を適用してもよい。そこで、液晶表示装置1に極性反転駆動方式を適用する場合について、液晶表示装置1を図13の駆動タイミングで駆動する場合を例に挙げて説明する。

20

【0072】

本実施形態に係る液晶表示装置1に極性反転駆動方式を適用する場合は、駆動期間内の最後の駆動フレームに供給されるデータ信号の極性が、次の駆動期間内の最後の駆動フレームに供給されるデータ信号の極性と異ならせる。すなわち、駆動期間内の最後の駆動フレームのみに着目すれば、駆動期間ごとに最後の駆動フレームに供給されるデータ信号の極性は交互に反転する。したがって、図13の場合、駆動期間内の3番目の駆動フレームで供給されるデータ信号の極性が負であるので、次の駆動期間内の3番目の駆動フレームで供給されるデータ信号の極性は正とする。

【0073】

なお、焼き付き等の特性の劣化は、休止期間中の電圧の極性が休止期間ごとに反転しているか否かによって決まる。そのため、駆動期間における最後の駆動フレーム以外の駆動フレームでは、供給するデータ信号の極性を駆動フレームごとに反転させてもよいし、所定数の駆動フレームごとに反転させてもよいし、図13のように反転させなくてもよい。図13のようにデータ信号の極性を反転させない場合、すなわち駆動期間における最後の駆動フレームで供給するデータ信号の極性と同じ極性を持つデータ信号を、他の駆動フレームでも供給する場合、データ信号の極性を反転させるのに要する電力を省略することができる。

30

【0074】

本発明は上述した実施形態ならびに変形例に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても、本発明の技術的範囲に含まれる。

40

【0075】

〔実施形態の総括〕

以上のように、本発明の一態様に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、複数の走査信号線と、複数のデータ信号線と、上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路と、駆動期間が含む少なくとも2フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成す

50

る休止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御する駆動制御部とを備えていることを特徴としている。

【0076】

上記の構成によれば、駆動期間の駆動フレームでは、データ信号（表示に必要な電圧）を各データ信号線に書き込んでいる。すなわち、毎駆動フレームでリフレッシュを行っている。その結果、1回目の駆動フレームでは、液晶容量が表示に必要な液晶容量に到達せず、印加電圧も液晶容量に応じて低下してしまっても、2回目以降の駆動フレームで表示に必要な電圧を再び印加することによって、液晶容量は表示に必要な液晶容量に到達し、印加電圧も表示に必要な電圧に到達する。

【0077】

このように、駆動期間において、各データ信号線に書き込みを行う駆動フレームを少なくとも2フレーム設けることによって、駆動フレームごとにリフレッシュされるので、液晶容量は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達する。結果、印加電圧も表示に必要な電圧に駆動期間内に到達するので、画面上では残像のない表示が実現される。

【0078】

また、本発明の一態様に係る液晶表示装置では、休止期間中はすべての走査信号線を走査していない非走査状態にしているので、各データ信号線への書き込みが行われず、各種回路の駆動を停止することができるため、消費電力を低減することができる。さらには、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、駆動期間が複数フレームの駆動フレームを含んでいたとしても、消費電力は十分に抑えられる。したがって、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減した液晶表示装置を提供することができる。

【0079】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記駆動期間は、液晶表示装置内の温度下において、上記画素が異なる階調間を遷移するときの最も長い応答時間に相当するフレーム数の上記駆動フレームを少なくとも含んでいることを特徴としている。

【0080】

液晶分子の配向状態が、印加電圧に対応した配向状態に達するには、ある程度時間を要する。その要する時間（応答時間）は、階調遷移する際の前後の階調によって異なる。さらに、その応答時間は温度によっても異なり、温度が低いほど一般的に応答時間は長くなる。そこで、上記の構成によれば、駆動期間には、画素が異なる階調間を遷移するときの最も長い応答時間と略同等の長さとなるフレーム数の駆動フレームが少なくとも設けられているので、すべての階調遷移時において、液晶容量はほぼ確実に駆動期間内に表示に必要な液晶容量に到達することができる。結果、印加電圧も表示に必要な電圧にほぼ確実に駆動期間内に到達するので、より確実に残像の発生を抑制することができる。この際、休止期間中はすべての走査信号線は非走査状態にしておき、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0081】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記データ信号線駆動回路は、上記駆動期間の上記駆動フレームでは、異なる階調間を遷移する上記画素について、強調階調処理を行った階調信号を上記データ信号として上記複数のデータ信号線から供給することを特徴としている。

【0082】

上記の構成によれば、駆動期間において強調階調処理を行うことによって、液晶の応答速度が速くなるので、液晶容量は表示に必要な液晶容量により速く到達する。この際、駆動フレームを少なくとも2フレーム設けているので、液晶容量はより確実に駆動期間内に表示に必要な液晶容量に到達することができる。結果、印加電圧も表示に必要な電圧により確実に到達するので、画面上では残像の発生をより抑制された表示が実現される。この際、休止期間中はすべての走査信号線を非走査状態にしておき、駆動期間よりも休止期間

10

20

30

40

50

の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0083】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記データ信号線駆動回路は、上記駆動期間の上記駆動フレームでは、液晶表示装置内の温度に応じた強調階調処理を行った上記階調信号を上記複数のデータ信号線から供給することの特徴としている。

【0084】

液晶の応答速度は温度によっても異なり、温度が低いほど一般的に応答時間は長くなる。したがって、上記の構成によれば、強調階調処理時に、温度に起因して応答速度が低下していても、その温度に応じた強調電圧を印加することによって、液晶の応答速度がより確実に速くなるので、液晶容量はより確実に駆動期間内に表示に必要な液晶容量に到達する。結果、印加電圧も表示に必要な電圧により確実に駆動期間内に到達するので、画面上では残像の発生をより抑制された表示が実現される。この際、休止期間中はすべての走査信号線を非走査状態にしており、駆動期間よりも休止期間の方が長く設けられているので、消費電力を低く維持したまま、より高表示品位の表示を実現することができる。

【0085】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記駆動期間内の最後の上記駆動フレームで供給される上記データ信号の極性は、上記次の駆動期間内の最後の上記駆動フレームで供給される上記データ信号の極性と異なることを特徴としている。

【0086】

液晶表示装置を駆動する時には、長時間にわたり液晶分子に直流電圧（DC電圧）を印加すると、焼き付き等、特性の劣化が起こる虞がある。そこで、上記の構成によれば、印加する電圧の極性を周期的に変えながら駆動させる極性反転駆動方式を用いることによって、焼き付き等、特性の劣化を防止することができる。

【0087】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記駆動期間を構成するすべてのフレームは、上記駆動フレームであることを特徴としている。

【0088】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記駆動期間は、上記駆動フレームと上記休止フレームとで構成されており、1フレームの上記駆動フレームに続けて上記休止フレームが設けられていることを特徴としている。

【0089】

上記の構成によれば、駆動期間では、駆動フレームを連続的に設け、駆動期間を駆動フレームのみで構成してもよいし、駆動フレームを非連続的に設け、駆動期間を駆動フレームと休止フレームとで構成してもよい。

【0090】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記画素のTFTの半導体層には、酸化物半導体を用いられていることを特徴としている。

【0091】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記酸化物半導体は、IGZOであることが好ましい。

【0092】

上記の構成によれば、画素のTFTとして、電子移動量が比較的高い酸化物半導体（例えば、IGZO）を用いたTFTを採用することにより、各画素に対して画素データを書き込む際の電子移動量を増大し、当該書き込みにかかる時間を短時間化することができる。これにより、液晶容量は表示に必要な液晶容量に駆動期間内に到達することができるので、印加電圧も表示に必要な電圧に駆動期間内に到達することができる。この際、酸化物半導体によってオン電流を大きくすることが好ましいが、オフ電流はより小さくすることが好ましい。オフ電流が大きいほど、電圧印加後の電圧は早く低下し、オフ電流が小さいほど、電圧印加後の電圧はゆっくりと低下する。そのため、オフ電流が小さければ、電圧

10

20

30

40

50

の低下が少なく、休止期間を長くしても同じ輝度を保つことができることから、休止期間を長時間化することが可能となる。

【0093】

さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、複数の走査信号線と、複数のデータ信号線と、上記複数の走査信号線および上記複数のデータ信号線の各交差点に形成された画素と、各上記走査信号線を選択して走査する走査信号線駆動回路と、上記複数のデータ信号線からデータ信号を供給するデータ信号線駆動回路とを備えた液晶表示装置の駆動方法であって、駆動期間が含む少なくとも2フレームの駆動フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査するように上記走査信号線駆動回路を制御し、かつ、上記駆動期間に続けて、次の駆動期間が開始するまでの間に設けた、上記駆動期間よりも長い休止期間を構成する休止フレームにおいて、すべての上記走査信号線を走査しないように上記走査信号線駆動回路を制御するステップを含んでいることを特徴としている。

10

【0094】

上記の方法によれば、残像の発生を抑制した高表示品位の表示を実現しつつ、消費電力を低減することができる。

【0095】

発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明に係る液晶表示装置は、例えば携帯電話、スマートフォン、または、ラップトップ型パーソナルコンピュータ等の表示部に適用することができる。

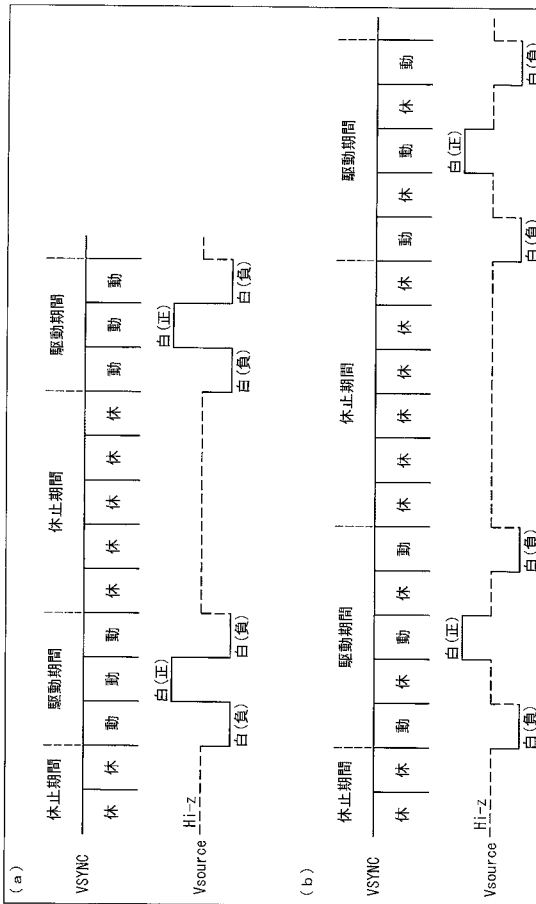
【符号の説明】

【0097】

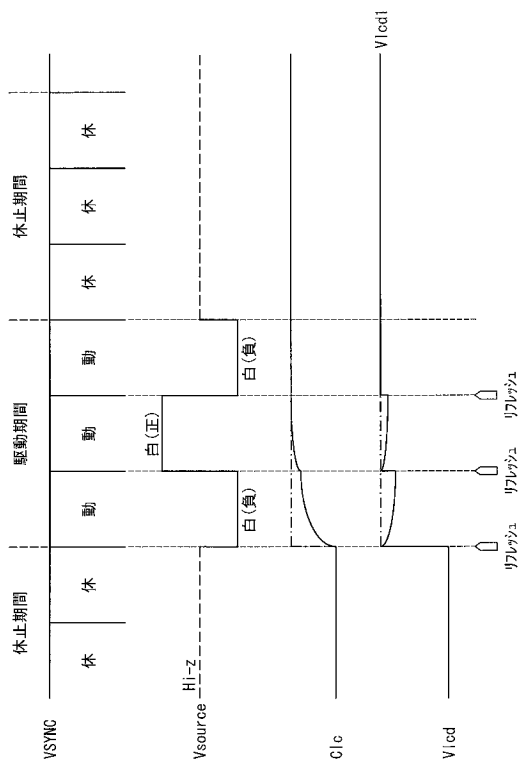
- 1 液晶表示装置
- 2 表示パネル
- 3 TFT
- 4 ゲートドライバ
- 5 画素電極
- 6 ソースドライバ
- 8 共通電極駆動回路
- 10 タイミングコントローラ
- 12 休止駆動制御ブロック

30

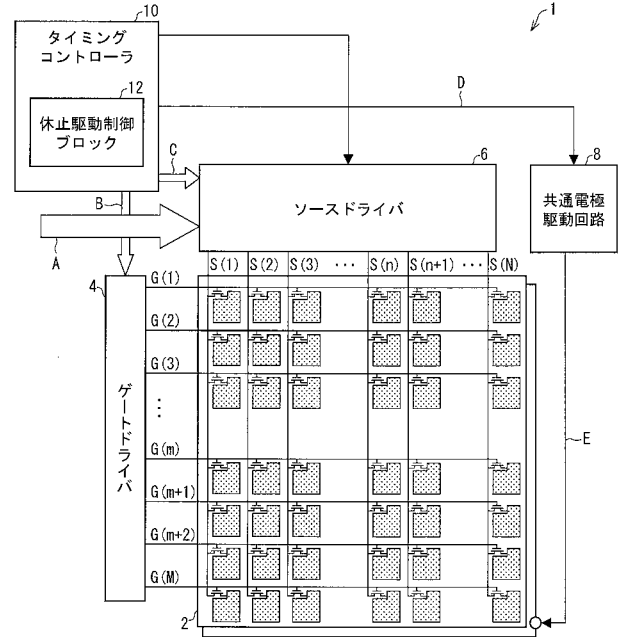
【図 1】



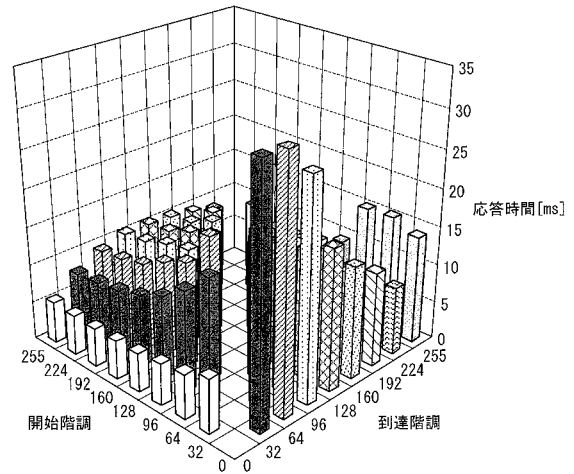
【図 3】



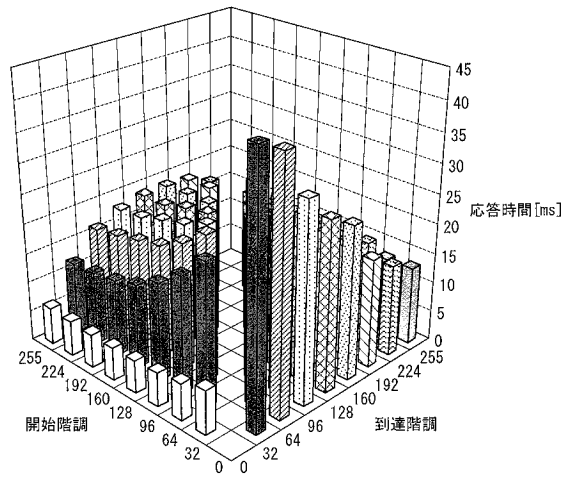
【図 2】



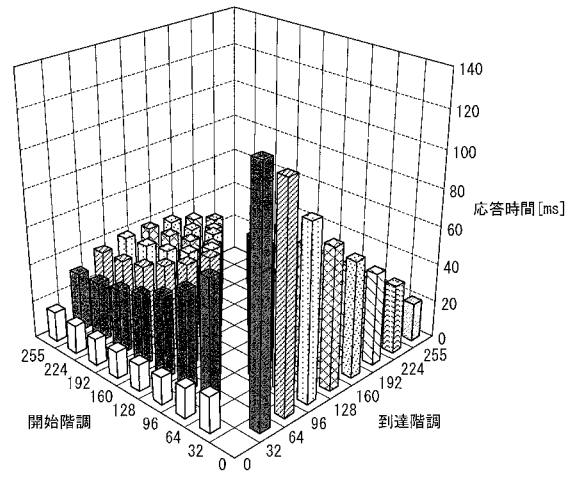
【図 4】



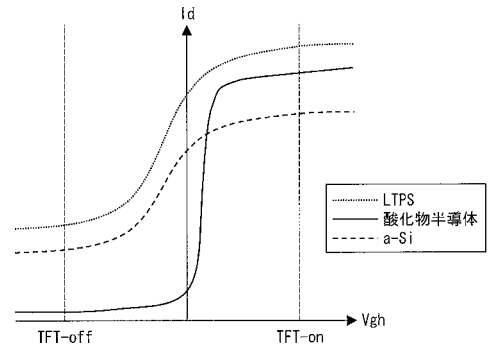
【図 5】



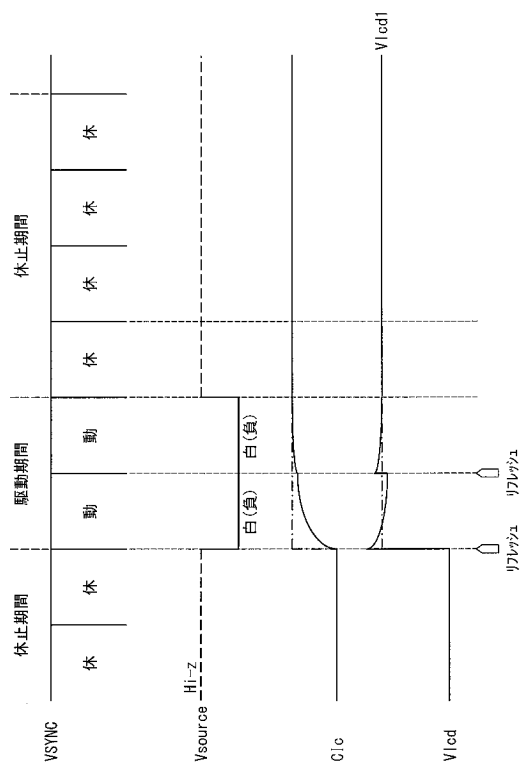
【図 6】



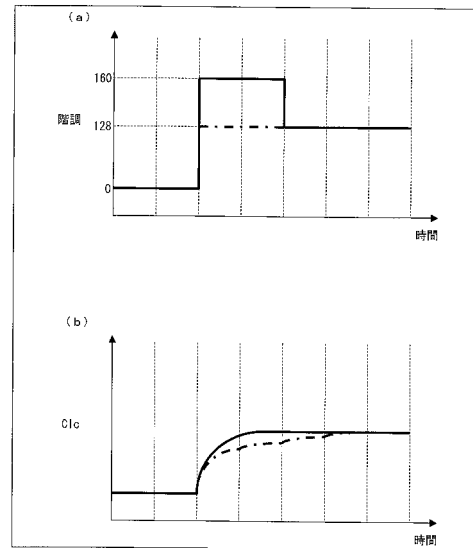
【図 7】



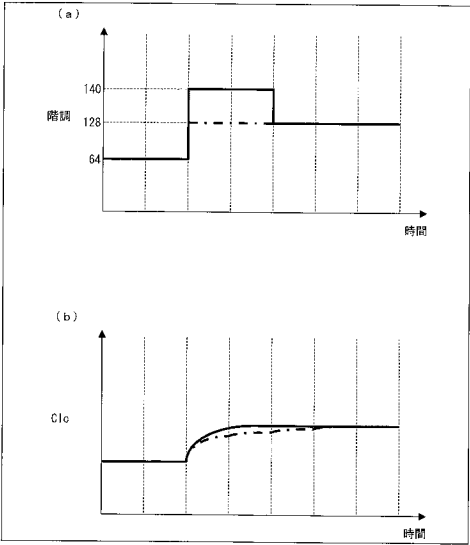
【図 8】



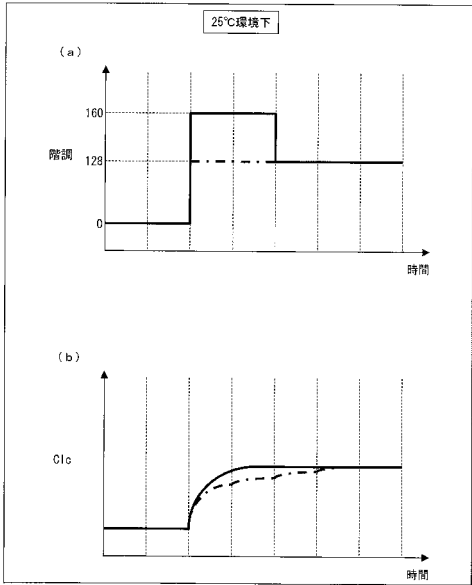
【図 9】



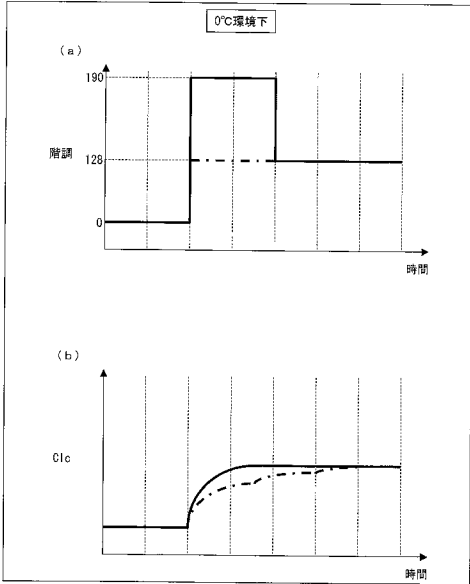
【図 1 0】



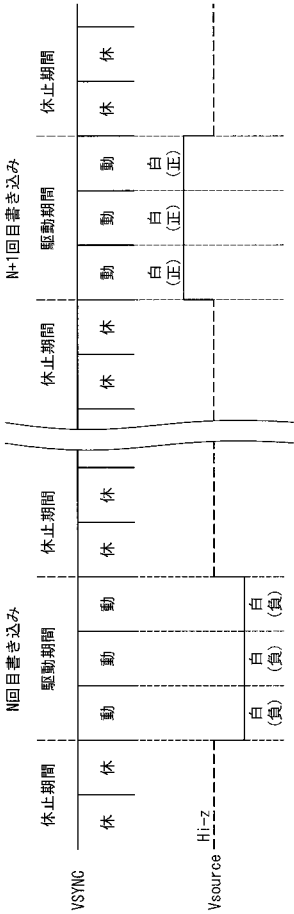
【図 1 1】



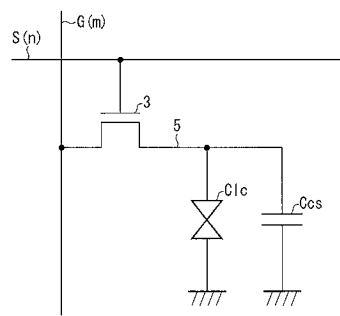
【図 1 2】



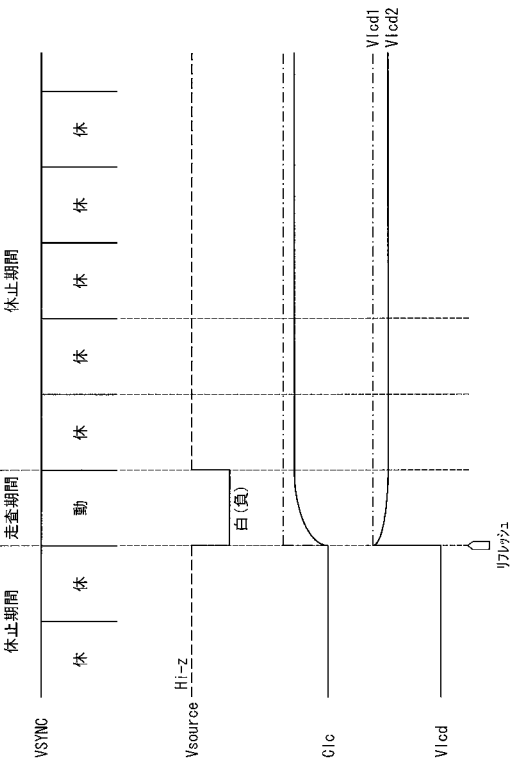
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/00-3/38, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-233925 A (Sharp Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), entire text; fig. 1 to 13 & JP 2002-182619 A & US 2002/0180673 A1 & US 2005/0140632 A1 & US 2008/0055218 A1 & EP 1296174 A1 & WO 2001/084226 A1 & TW 573167 B & CN 1440514 A	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9
X Y	JP 2003-131633 A (Sony Corp.), 09 May 2003 (09.05.2003), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9
X Y	JP 2003-131632 A (Sharp Corp.), 09 May 2003 (09.05.2003), entire text; fig. 1 to 17 & US 2003/0080951 A1	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2012 (17.07.12)Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066924

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-276653 A (Sony Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	3-4
Y	JP 2010-86637 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraph [0027] (Family: none)	8-9
Y	JP 2010-61647 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraph [0124] & US 2010/0033450 A1 & EP 2151811 A2 & KR 10-2010-0019378 A	8-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 6 6 9 2 4									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/00-3/38, G02F1/133											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2008-233925 A（シャープ株式会社）2008.10.02, 全文, 図1-13 & JP 2002-182619 A & US 2002/0180673 A1 & US 2005/0140632 A1 & US 2008/0055218 A1 & EP 1296174 A1 & WO 2001/084226 A1 & TW 573167 B & CN 1440514 A	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9									
X Y	JP 2003-131633 A（ソニー株式会社）2003.05.09, 全文, 図1-3 (ファミリーなし)	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 17.07.2012		国際調査報告の発送日 24.07.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 中村 直行 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 9214								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 6 6 9 2 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2003-131632 A (シャープ株式会社) 2003.05.09, 全文, 図1-17 & US 2003/0080951 A1	1-2, 5-7, 10 3-4, 8-9
Y	JP 2009-276653 A (ソニー株式会社) 2009.11.26, 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 2010-86637 A (三菱電機株式会社) 2010.04.15, 段落【0027】 (ファミリーなし)	8-9
Y	JP 2010-61647 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2010.03.18, 段落【0124】 & US 2010/0033450 A1 & EP 2151811 A2 & KR 10-2010-0019378 A	8-9

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 7 0 L
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 F
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 B
	G 0 2 F 1/133	5 5 0
	G 0 2 F 1/133	5 8 0

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72)発明者 高橋 浩三
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 柳 俊洋
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 尾崎 正実
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

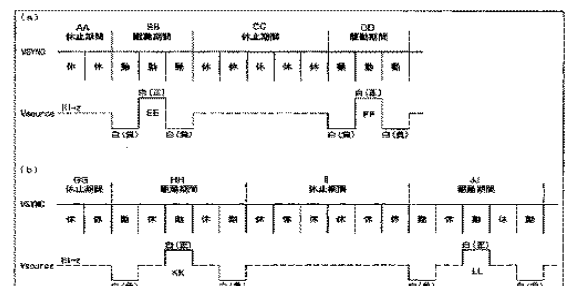
F ターム (参考) 2H193 ZA04 ZB02 ZB03 ZC15 ZE01 ZH18 ZH34 ZH35 ZH52
5C006 AC21 AC22 AC24 AC26 AF44 AF50 AF68 BB16 BC03 BC13
BF25 BF38 FA12 FA14 FA19 FA34 FA47
5C080 AA10 BB05 DD08 DD20 DD26 JJ02 JJ04 JJ05

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JPWO2013008668A1	公开(公告)日	2015-02-23
申请号	JP2013523894	申请日	2012-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	中田 淳 藤岡 章純 高橋 浩三 柳 俊洋 尾崎 正実		
发明人	中田 淳 藤岡 章純 高橋 浩三 柳 俊洋 尾崎 正実		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3622 G09G3/3648 G09G2310/0202 G09G2310/08 G09G2320/0252 G09G2320/0257 G09G2320/041 G09G2340/0435 G09G2380/14		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.J G09G3/20.622.D G09G3/20.621.A G09G3/20.670.L G09G3/20.642.P G09G3/20.623.C G09G3/20.621.F G09G3/20.621.B G02F1/133.550 G02F1/133.580		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZB02 2H193/ZB03 2H193/ZC15 2H193/ZE01 2H193/ZH18 2H193/ZH34 2H193/ZH35 2H193/ZH52 5C006/AC21 5C006/AC22 5C006/AC24 5C006/AC26 5C006/AF44 5C006/AF50 5C006/AF68 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC13 5C006/BF25 5C006/BF38 5C006/FA12 5C006/FA14 5C006/FA19 5C006/FA34 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/DD20 5C080/DD26 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
优先权	2011152199 2011-07-08 JP 2012027599 2012-02-10 JP		
其他公开文献	JP5911867B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在液晶显示装置(1)中,在驱动期间所包含的至少两个帧的驱动帧中,使栅极驱动器扫描所有的扫描信号线,在驱动期间之后直到下一驱动期间开始。控制栅极驱动器,以便在比驱动周期更长的剩余周期期间不扫描所有扫描信号线。



AA... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE
BB... DRIVE PERIOD, DRIVE, DRIVE
CC... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE
DD... DRIVE PERIOD, DRIVE, DRIVE, DRIVE
EE... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
FF... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
GG... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE
HH... DRIVE PERIOD, DRIVE, IDLE, DRIVE, IDLE, DRIVE
II... IDLE PERIOD, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE, IDLE
JJ... DRIVE PERIOD, DRIVE, IDLE, DRIVE, IDLE, DRIVE
KK... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)
LL... WHITE (NEGATIVE), WHITE (POSITIVE), WHITE (NEGATIVE)

