

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3967577号
(P3967577)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int. Cl.	F I
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
G02F 1/139 (2006.01)	G02F 1/139
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 622Q
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 624C
	G09G 3/20 670D
請求項の数 12 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2001-321669 (P2001-321669)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成13年10月19日(2001.10.19)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2003-121881 (P2003-121881A)		東京都港区港南4-1-8
(43) 公開日	平成15年4月23日(2003.4.23)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年10月7日(2004.10.7)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの駆動方法および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素データが供給される複数のソース線と、走査信号が供給される複数のゲート線の交点に対応して、マトリクス状に形成された薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタに接続された画素電極および前記画素電極に接続された蓄積容量素子が形成された第一の基板と、前記第一の基板に対向する対向電極が形成された第二の基板と、前記第一の基板と前記第二の基板との間に位置し、ベンド配向を有する液晶層と、前記ソース線を駆動するソースドライバと、前記ゲート線を駆動するゲートドライバを具備する液晶パネルの駆動方法において、

前記液晶層をベンド配向させるために設けられ、前記液晶パネルへの電源投入後であるとともに前記液晶パネルの通常映像表示開始前である転移期間に、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンさせる電圧を一定期間印加し、且つ、ソース線電位として所定の電位である V_{sc} を中心値とし、高電位側の電圧を $V_{s ch}$ とし、低電位側の電圧を $V_{s cl}$ とした交流電圧を前記ソースドライバから前記ソース線に印加し、且つ、前記対向電極に前記交流電圧より大きい電圧である V_{gc} を印加し、前記液晶層を完全にベンド配向させ、

前記通常映像表示期間に、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧を印加し、同時に前記対向電極に、前記 V_{sc} よりも小さい電圧である V_{nc} を印加し、

前記転移期間に前記交流電圧を印加する際、前記 $V_{s ch}$ および $V_{s cl}$ を交番且つ一

10

20

定期間にわたり印加し、

前記蓄積容量素子の蓄積容量を C_{st} 、前記液晶層の容量を C_{lc} 、前記薄膜トランジスタのゲート・ドレイン間の容量を C_{gd} 、前記ゲート線電位の変動分を V_g とすると、前記 V_{nc} は、

$$V_{nc} = V_{sc} - V_g * C_{gd} / (C_{st} + C_{lc} + C_{gd})$$

で得られることを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 2】

前記転移期間において、前記 V_{sch} および V_{sc1} を交番且つ一定期間にわたり印加する動作を 2 回以上行うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 3】

前記 V_{gc} 、 V_{nc} および V_{sc} をスイッチング手段で切り替えて直接駆動することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 4】

前記スイッチング手段が FET を用いた回路であることを特徴とする請求項 3 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 5】

前記スイッチング手段を前記ゲートドライバに内蔵することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 6】

前記 V_{gc} 、 V_{nc} および V_{sc} をつくる第 1 の電源と、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧をつくる第 2 の電源を共有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 7】

前記液晶パネルへの電源投入後であるとともに前記転移期間前であるリセット期間に、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンさせる電圧を印加し、同時に前記対向電極に所定の電位を有する第 1 のリセット電圧を印加し、さらに同時に前記ソースドライバから前記ソース線に所定の電位を有する第 2 のリセット電圧を印加し、

前記第 1 のリセット電圧および第 2 のリセット電圧の電位差を $\pm 1V$ 以内に設定することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 8】

前記リセット期間に、前記第 1 のリセット電圧および第 2 のリセット電圧を印加する際、いずれも前記 V_{sc} を印加することを特徴とする請求項 7 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 9】

前記リセット期間において、前記ゲートドライバから前記複数のゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧をライン毎にタイミングを変えて印加することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 10】

前記リセット期間において、前記ゲートドライバから前記複数のゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧を複数ライン毎にタイミングを異ならせて印加することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 11】

前記リセット期間において、前記ゲートドライバから前記複数のゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧を全ライン同時に印加することを特徴とする請求項 10 記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の液晶パネルの駆動方法による液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、ベンド配向を有する液晶層によって構成された液晶パネルの駆動方法において、液晶層を初期のホモジニアス状態からベンド配向に高速に転移させる液晶パネルの駆動方法および液晶パネルの駆動方法による液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

液晶表示装置は薄型、軽量であり、従来のブラウン管に代替するものとして、近年一層用途が拡大されてきた。しかし、現在広く使用されているTN (Twisted Nematic) 配向液晶パネルは視野角が狭く、また応答速度が遅く、液晶素子が保持型であることもあって動画表示時には尾を引くように見える等、ブラウン管より画質が劣る。

10

【 0 0 0 3 】

特開昭61-116329号公報にあるようなベンド配向を有するOCB (Optically Compensated Birefringence) 液晶を用いれば、高速応答かつ広視野角で動画表示や大画面化に十分対応でき、ブラウン管よりも薄型で低消費電力の大画面ディスプレイを提供することができる。しかし、OCB液晶をベンド配向に転移するために液晶層に高い電位差を一定時間以上付与する必要があり、汎用的に実現する手段が具体化されていないために、現在のところ実用化されるには至っていない。

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の目的は、ベンド配向を有するOCB液晶を用いた液晶パネルの駆動方法において、短時間でベンド配向に転移する液晶パネルの駆動方法および液晶パネルの駆動方法による液晶表示装置を提供することである。

20

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するために第1の発明は、画素データが供給される複数のソース線と、走査信号が供給される複数のゲート線の交点に対応して、マトリクス状に形成された薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタに接続された画素電極および前記画素電極に接続された蓄積容量素子が形成された第一の基板と、前記第一の基板に対向する対向電極が形成された第二の基板と、前記第一の基板と前記第二の基板との間に位置し、ベンド配向を有する液晶層と、前記ソース線を駆動するソースドライバと、前記ゲート線を駆動するゲートドライバを具備する液晶パネルの駆動方法において、

30

前記液晶層をベンド配向させるために設けられ、前記液晶パネルへの電源投入後であるとともに前記液晶パネルの通常映像表示開始前である転移期間に、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンさせる電圧を一定期間印加し、且つ、ソース線電位として所定の電位である V_{sc} を中心値とし、高電位側の電圧を V_{sch} とし、低電位側の電圧を V_{sc1} とした交流電圧を前記ソースドライバから前記ソース線に印加し、且つ、前記対向電極に前記交流電圧より大きい電圧である V_{gc} を印加し、前記液晶層を完全にベンド配向させ、

前記通常映像表示期間に、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧を印加し、同時に前記対向電極に、前記 V_{sc} よりも小さい電圧である V_{nc} を印加し、

40

前記転移期間に前記交流電圧を印加する際、前記 V_{sch} および V_{sc1} を交番且つ一定期間にわたり印加し、

前記蓄積容量素子の蓄積容量を C_{st} 、前記液晶層の容量を C_{lc} 、前記薄膜トランジスタのゲート・ドレイン間の容量を C_{gd} 、前記ゲート線電位の変動分を V_g とすると、前記 V_{nc} は、

$$V_{nc} = V_{sc} - \frac{V_g * C_{gd}}{(C_{st} + C_{lc} + C_{gd})}$$

で得られる液晶パネルの駆動方法を用いることによって、より短時間で完全に液晶層をベンド配向にすることができ、より短時間で映像を表示することが可能である。

50

【0006】

第2の発明は、第1の発明の駆動方法において、前記 V_{gc} 、 V_{nc} および V_{sc} をスイッチング手段で切り替えて直接駆動することによって、対向電極に大電流が流れるのを防止できるので、電源回路の構成を簡素化でき、低電力化が可能である。また、より短時間で完全に液晶層をベンド配向にすることができ、フリッカ、クロストーク等のない映像表示を提供できる。

【0007】

第3の発明は、第1の発明の駆動方法において、前記 V_{gc} 、 V_{nc} および V_{sc} をつくる第1の電源と、前記ゲートドライバから前記ゲート線に前記薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧をつくる第2の電源を共有することによって、電源回路の構成を簡略化でき、低コスト化、薄型および軽量化が可能である。

10

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図1から図5を用いて説明する。

【0009】

図4は本発明の実施形態で用いた液晶パネルの1画素分の構成図を示す。

【0010】

(実施の形態1)

図1は実施の形態1に係るタイムチャートである。以下、図1についてその実際の動作を説明する。ここで使用したソースドライバは V_{sc} をセンターにして交流電圧をソース線に印加できるものを使用している。

20

【0011】

電源投入時によって乱れた液晶層の配列状態を均一なスプレイ状態の配列にするために、リセット期間104を設ける。この期間には、ゲート線電位101に薄膜トランジスタをオンさせる電圧 V_{gh} を印加し続け、ソース線電位103と対向電極電位102には V_{sc} を与えている。よって、画素電極と対向電極の電位(液晶層)は0Vとなり、均一なスプレイ状態にすることが可能である。なお、リセット期間では画素電極と対向電極の電位は $\pm 1V$ 以内でなければ、均一なスプレイ状態にすることができない。

【0012】

ここで各ゲート線に与える画素トランジスタをオンさせる電圧は、各ゲート線毎あるいは複数のゲート線毎にそのタイミングを異ならせた方がよい。そうすると、ゲートドライバの電流集中を低減でき、電源回路の構成を簡略化できるので、低電力化が可能となる。

30

【0013】

次に、液晶層を完全にベンド配向にするために、転移期間105を設ける。この期間には、リセット期間104と同様、ゲート線電位101に薄膜トランジスタをオンさせる電圧を印加し続け、ソース線電位には V_{sc} をセンターにした交流電圧を与え、対向電極電位102には十分大きい電圧 V_{gc} を印加し続ける。よって、画素電極と対向電極間(液晶層)にベンド配向の核の発生とベンド領域の拡大を行うための十分大きい電圧を印加でき、液晶層を完全にベンド配向にすることが可能である。なお、この期間では、ソース線電位103に交流電圧を与えているが、直流電圧でも同様に液晶層を完全にベンド配向にすることが可能である。

40

【0014】

ここで、リセット期間と転移期間は2回以上繰り返した方がよい。1回のリセット期間と転移期間だけでは、ベンド配向にするのが困難である低温において、完全にベンド配向にすることができない場合がある。

【0015】

次に、液晶層が完全にベンド配向になってから、映像表示させるため、通常映像表示期間106を設ける。この期間には、ゲート線電位101に薄膜トランジスタをオンまたはオフにする電圧が印加され、対向電極電位には V_{sc} より V_p だけ小さい V_{nc} を与える。 V_p はゲート線電位の変動 V_g の影響で画素電極電位が低下する電圧である。

50

【 0 0 1 6 】

$$V_p = V_g * C_{gd} / (C_{st} + C_{lc} + C_{gd})$$

ここで、 C_{st} は蓄積容量504、 C_{lc} は液晶層の容量505、 C_{gd} はゲート・ドレイン間容量503であり、いずれも図4の等価回路に示す1画素当たりの値である。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態1における駆動方式を用いると、電源投入後、より短時間で完全にパネル全体をベンド配向にすることができ、より短時間で映像を表示することが可能である。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態2)

図5は対向電極が直流電圧である一般的な液晶パネルの駆動回路である。対向電極はコンデンサ201を付加することで駆動電圧 V_{nc} の発生回路の出力抵抗が高くても安定して駆動できる。

10

【 0 0 1 9 】

しかし、本実施の形態2で使用するOCB液晶を有する液晶パネルを完全にベンド配向にし、映像を表示するためには、液晶層に大きい電圧を印加する必要がある。対向電極の電位を大きくして液晶層に大きい電圧を印加する場合、図5の駆動回路は使用できない。したがって、図2のように対向電極の電位を切り替えることが可能な駆動回路を使用する。

【 0 0 2 0 】

図2は実施の形態2に係る対向電極電位切り替え駆動回路である。(a)は図1のリセット期間104における対向電極電位 V_{sc} を、(b)は図1の転移期間105における対向電極電位 V_{gc} を、(c)は図1の通常映像表示期間106における V_{nc} を出力する対向電極電位切り替え駆動回路の状態である。

20

【 0 0 2 1 】

図2のように、各電圧をスイッチ301で切り替えることによって、図1の対向電極電位102の動作が可能になる。また、対向電極電位が V_{gc} または V_{sc} になるときは、対向電極にコンデンサを付加しないようにし、 V_{nc} になるときはコンデンサを付加するようにコンデンサ302を設置する。なぜなら、対向電極電位が V_{sc} または V_{gc} になるときにスイッチ301の出力側、つまり対向電極側にコンデンサが付加していると、そのコンデンサの充放電のために所望の電位になるまでに時間がかかってしまい(波形がなまる)、リセット期間では、均一なスプレイ状態にするためのリセット期間が長く必要になり、転移期間では、液晶層をベンド配向にするための転移期間が長く必要になる。さらに、 V_{gc} が大きいとコンデンサの充放電のために大電流が流れてしまう。また、対向電極電位 V_{nc} にコンデンサ302を付加することで、通常映像表示期間における対向電極電位を安定化し、映像表示にフリッカ、クロストーク等を抑制できる。

30

【 0 0 2 2 】

なお、スイッチ301の入力側の V_{gc} および V_{sc} の配線にも V_{nc} の配線と同様にコンデンサを設置しても良い。また、スイッチ301の出力側の対向電極への配線構成やパネル仕様によっては、コンデンサ302よりも比較的小さい容量のものを設置しても良い。また、本実施の形態2で使用した対向電極電位切り替え駆動回路はFETなどのスイッチング可能なもので構成することが可能である。

40

【 0 0 2 3 】

本実施の形態2における駆動方式を用いると、対向電極電位の切り替え時にコンデンサの充放電による電流を低減できるので、電源回路の構成を簡素化でき、低電力化が可能である。また、より短時間で完全にパネル全体をベンド配向にすることができ、フリッカ、クロストーク等のない映像表示を提供できる。

【 0 0 2 4 】

(実施の形態3)

図3は実施の形態3に係る対向電極電位およびゲート線電位切り替え駆動回路である。

【 0 0 2 5 】

図3では、スイッチ401でゲート線の電位を切り替え、スイッチ402で対向電極の電

50

位を切り替えている。また、図1の転移期間105における対向電極電位102(V_{gc})をつくる電源と、ゲートドライバからゲート線に薄膜トランジスタをオンさせる電圧をつくる電源を共有している。このようにすることによって、電源回路の構成を簡略化でき、低コスト化、薄型および軽量化が可能である。ここでは、転移期間105における対向電極電位102をつくる電源と、ゲートドライバからゲート線に薄膜トランジスタをオンさせる電圧をつくる電源を共有しているが、薄膜トランジスタをオフさせる電圧が十分に小さく、液晶層に電圧を十分に印加可能であるなら、薄膜トランジスタをオフさせる電圧をつくる電源と転移期間105における対向電極電位102をつくる電源を共有してもよい。なお、対向電極切り替え駆動回路であるスイッチ402をスイッチ401と共にゲートドライバに内蔵することで、さらに低コスト化、薄型および軽量化が可能である。

10

【0026】

なお、以上の実施例に於いては、トランジスタをオンまたはオフさせるためのゲート線に印加する電圧を複数ラインで同時に印加することも可能であるが、全ラインを同時に印加することも可能である。

【0027】

【発明の効果】

以上のように本発明の第1の実施形態によれば、電源投入時によって乱れた液晶層を均一なスプレイ状態にするリセット期間と、液晶層に大きい電圧を印加する転移期間を設けることにより、より短時間で完全にパネル全体をベンド配向にすることができ、より短時間で映像を表示することが可能である。

20

【0028】

また、本発明の第2の実施形態によれば、リセット期間および転移期間における対向電極電位を対向電極に与えるときは対向電極にコンデンサを付加せず、通常映像表示期間における対向電極電位を対向電極に与えるときは対向電極にコンデンサを付加することにより、対向電極に大電流が流れるのを防止でき、さらに短時間で完全にパネル全体をベンド配向にすることができ、フリッカ、クロストーク等のない映像表示を提供できる。

【0029】

また、本発明の第3の実施形態によれば、転移期間における対向電極電位をつくる電源と、ゲートドライバからゲート線に薄膜トランジスタをオンまたはオフさせる電圧をつくる電源を共有することにより、電源回路の構成を簡略化でき、低コスト化、薄型および軽

30

【0030】

なお、本発明を用いれば、高速応答かつ広視野角で動画表示や大画面化に十分対応できる液晶ディスプレイを提供することができ、またブラウン管に比べ低電力であるため、地球環境、宇宙環境に優しいことになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るタイムチャート

【図2】本発明の第2の実施形態に係る駆動回路図

【図3】本発明の第3の実施形態に係る駆動回路図

【図4】本発明の実施形態で用いた液晶パネルの1画素分の構成図

40

【図5】一般的な液晶パネルの駆動回路図

【符号の説明】

101 ゲート線電位

102 対向電極電位

103 ソース線電位

104 リセット期間

105 転移期間

106 通常映像表示期間

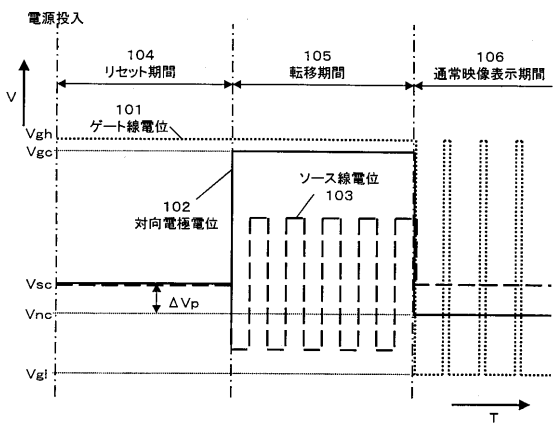
201, 302, 304, 306, 403 コンデンサ

301, 303, 305, 401, 402 スイッチ

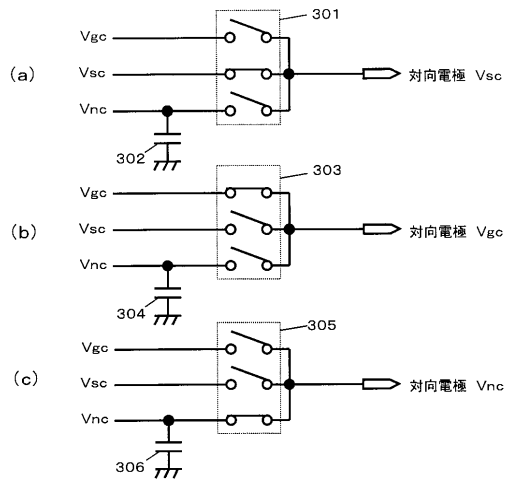
50

- 5 0 1 画素トランジスタ
- 5 0 2 画素電極
- 5 0 3 C_{gd} (ゲート・ドレイン間容量)
- 5 0 4 C_{st} (蓄積容量)
- 5 0 5 C_{lc} (液晶層の容量)
- 5 0 6 ソース線
- 5 0 7 ゲート線
- 5 0 8 対向電極
- 5 0 9 共通電極

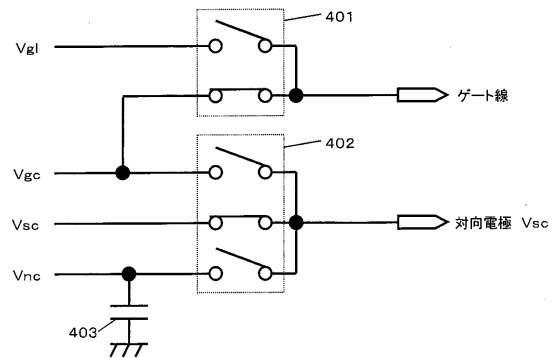
【図1】



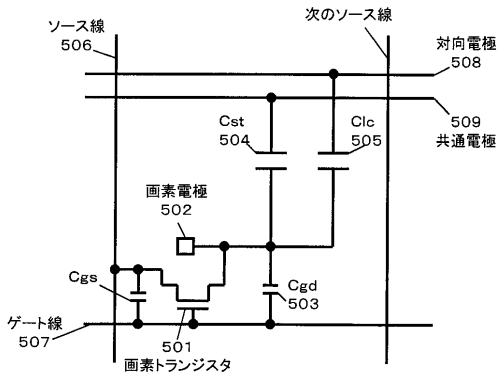
【図2】



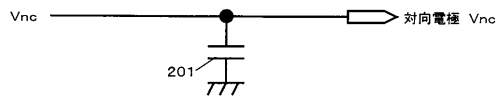
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/36

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 川口 聖二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 古林 好則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 廣畑 茂樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平10-206822(JP,A)

特開平09-185037(JP,A)

特開平11-305735(JP,A)

特開2001-083552(JP,A)

特開2001-016082(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133

G02F 1/139

G09G 3/20

G09G 3/36