(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3700387号

(P3700387)

(45)発行日　平成17年9月28日(2005.9.28)　(24)登録日　平成17年7月22日(2005.7.22)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02F	1/133	G02F	1/133	550
G09G	3/36	G09G	3/36	
H04N	5/66	H04N	5/66	102B

請求項の数 3　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平10-105226
(22)出願日　平成10年4月15日(1998.4.15)
(65)公開番号　特開平11-295697
(43)公開日　平成11年10月29日(1999.10.29)
審査請求日　平成15年3月13日(2003.3.13)

(73)特許権者　000002369
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
(72)発明者　伊藤　昭彦
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

審査官　藤田　都志行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法及び電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の走査線及びソース線と、走査線とソース線の交差に対応して設けられた複数の画素電極と、前記複数の画素電極に対向する共通電極と、前記複数の画素電極の各々に対応して設けられたスイッチング素子と、を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法であって、

複数のフィールドからなる１フレーム期間において、

前記複数のフィールドのそれぞれにおいて、前記複数の走査線のうち複数本の走査線を選択するとともに、

各前記フィールド同士で互いに異なる走査線を選択することで、前記１フレーム期間内で全ての前記複数の走査線を選択し、

各前記フィールド内で選択される前記複数本の走査線には、前記共通電極の電位に対する極性が正極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線と、前記極性が負極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線とがあり、

前記１フレーム期間内では、前記極性が正極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した正極性の領域と、前記極性が負極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した負極性の領域とが存在し、

前記正極性の領域及び負極性の領域は、前記１フィールド期間ごとに移動し、

前記１フレーム期間内において、前記複数の走査線のうちの任意の第１の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性が、前記第１の走査線

と隣接し、当該第１の走査線より後に選択される第２の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性に対して、逆の極性となるフィールドと、同じ極性となるフィールドとを有し、

前記１フレーム期間内において、前記同じ極性となるフィールドの数は前記逆の極性となるフィールドの数よりも多い

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項２】

複数の走査線及びソース線と、走査線とソース線の交差に対応して設けられた複数の画素電極と、前記複数の画素電極に対向する共通電極と、前記複数の画素電極の各々に対応して設けられたスイッチング素子と、を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

複数のフィールドからなる１フレーム期間において、

前記複数のフィールドのそれぞれにおいて、前記複数の走査線のうち複数本の走査線を選択するとともに、

各前記フィールド同士で互いに異なる走査線を選択することで、前記１フレーム期間内で全ての前記複数の走査線を選択し、

各前記フィールド内で選択される前記複数本の走査線には、前記共通電極の電位に対する極性が正極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線と、前記極性が負極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線とがあり、

前記１フレーム期間内では、前記極性が正極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した正極性の領域と、前記極性が負極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した負極性の領域とが存在し、

前記正極性の領域及び負極性の領域は、前記１フィールド期間ごとに移動し、

前記１フレーム期間内において、前記複数の走査線のうちの任意の第１の走査線に対応する各画素電極に印加される電圧の前記共通電極の電位に対する極性が、前記第１の走査線と隣接し、当該第１の走査線より後に選択される第２の走査線に対応する各画素電極に印加される電圧の前記共通電極の電位に対する極性に対して、逆の極性となるフィールドと、同じ極性となるフィールドとを有し、

前記１フレーム期間内において、前記同じ極性のフィールドとなる数は前記逆の極性となるフィールドの数よりも多い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項３】

請求項２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】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置の駆動方法に関するもので、特に、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置の駆動方法に関するものである。また、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置の駆動方法を用いた液晶表示装置とその液晶表示装置を備えた電子機器に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来のアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法として、特公平５－２９９１６に記載されているような駆動方法がある。

【０００３】

この駆動方法は、図９の（ａ）で示すように１走査線ごとに各画素に印加する電圧の極性を逆にする方法や、（ｂ）で示すように各画素に印加する電圧の極性が隣どうしで逆にする等の駆動方法である。この駆動方法は、画面のチラツキの防止や表示ムラの改善等を主な目的としている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】
このような駆動方法の場合、隣どうしの画素に印加される電圧が、１フレーム期間のほとんどの期間で逆極性となってしまうために図８に示すように、隣どうしの画素に印加する電圧の極性が逆の場合ディスクリネーションラインが発生してしまう。
【０００５】
例えば、図７に示す反射型液晶ライトバルブの構成で、７１が偏光手段、７２がガラス基板、７３が透明電極、７４が配向膜、７５が液晶、７６が配向膜、７７がシリコン基板で、このシリコン基板７７上に図６に示すような回路が構成され、液晶７５は傾斜垂直配向セルに誘電率異方性が負のネマチック液晶を入れて、液晶に電圧を印加しない状態の時に暗くなる液晶モードの場合を例にして説明する。
【０００６】
各画素にオン電圧を印加して白表示して、隣どうしの画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインは暗くなる。このディスクリネーションライン発生の様子を図８に示す。８１～８４は各画素を表し、
＋、－は各画素に印加している電圧の極性を表している。そして、８５～８８が各画素に発生するディスクリネーションラインの発生の様子を表している。このように、各画素の境界線付近に暗いディスクリネーションラインが発生してしまう。このディスクリネーションラインは、コントラストの低下や輝度の低下といった画質低下の原因となってしまう。
【０００７】
そして、最近のように高精細化が進み１画素のサイズが小さくなると、画素面積に対するディスクリネーションラインの発生面積の割合が増え、画質の低下がより深刻になる。
【０００８】
特に、液晶プロジェクタ等に使うライトバルブ等は画面サイズが小さく、高精細化が要求されているためによけいに影響を受けやすい。その中でも、特開平９－２３６８１４に示されているような反射型の液晶ライトバルブの場合、各画素間の隙間が小さく、しかも画素サイズも小さいためにディスクリネーションラインの影響が大きく、画質も低下してしまう。
【０００９】
また、ディスクリネーションラインを発生させないためにすべての画素に印加する電圧の極性を同じにして、フレームごとの極性の反転だけをすることもできるがチラツキが発生してしまう。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
上記した課題を解決すべく、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、複数の走査線及びソース線と、走査線とソース線の交差に対応して設けられた複数の画素電極と、前記複数の画素電極に対向する共通電極と、前記複数の画素電極の各々に対応して設けられたスイッチング素子と、を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法であって、複数のフィールドからなる１フレーム期間において、前記複数のフィールドのそれぞれにおいて、前記複数の走査線のうち複数本の走査線を選択するとともに、各前記フィールド同士で互いに異なる走査線を選択することで、前記１フレーム期間内で全ての前記複数の走査線を選択し、各前記フィールド内で選択される前記複数本の走査線には、前記共通電極の電位に対する極性が正極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線と、前記極性が負極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線とがあり、前記１フレーム期間内では、前記極性が正極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した正極性の領域と、前記極性が負極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した負極性の領域とが存在し、前記正極性の領域及び負極性の領域は、前記１フィールド期間ごとに移動し、前記１フレーム期間内において、前記複数の走査線のうちの任意の第１の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性が、前記第１の走査線と隣接し、当該第１の走査線

より後に選択される第２の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性に対して、逆の極性となるフィールドと、同じ極性となるフィールドとを有し、前記１フレーム期間内において、前記同じ極性となるフィールドの数は前記逆の極性となるフィールドの数よりも多いことを特徴とする。

【００１１】

上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上できるという効果を有する。

【００１２】

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、１フレーム期間において、前記複数の走査線のうちの第１の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性が、前記第１の走査線と隣接する第２の走査線に対応する各画素電極に印加する電圧の前記共通電極の電位に対する極性に対して、逆の極性となるフィールドの数が、全ての走査線についてほぼ同一であることを特徴とする。

【００１３】

上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上できるという効果を有する。

【００１４】

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、前記１フレーム期間は、Ｎ個のフィールドからなり（Ｎは２以上の整数）、各フィールドでＮ本の前記走査線を飛び越して選択し、一のフレームと次のフレームとでは、前記走査線に対応する画素電極に印加される電圧の共通電極の電位に対する極性を反転させることを特徴とする。

【００１５】

上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上できるという効果を有する。

【００１６】

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、１フレーム期間をＮ（２≦Ｎ≦３２の整数）個のサブ期間に分け、各サブ期間はＮ走査線ごとに飛越しながら１走査期間ごとに印加電圧の極性を反転させることを特徴とする。

【００１７】

上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上でき、制御回路の最適化もできるという効果を有する。

【００１８】

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、前記第１及び第２の電圧を印加すべき走査線の順番を前記各サブ期間毎に入れ替えることを特徴とする。

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、前記サブ選択期間ごとに走査する走査線の順番を入れ替えることを特徴とする。

【００１９】

上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上でき、チラツキの低減もできるという効果を有する。

【００２０】

また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、同一走査線上の各画素に印加する電圧の極性が同じであることを特徴とする。

【００２１】
上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上できるという効果を有する。
【００２２】
また、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記の液晶表示装置の駆動方法において、同一走査線上の各画素に印加する電圧の極性は１画素ごとあるいは２画素ごとに共通電極の電位を基準として逆極性であることを特徴とする。
【００２３】
上記の構成によれば、隣接する画素に印加する電圧の極性が逆の場合に発生するディスクリネーションラインの発生を低減でき、液晶表示装置の輝度やコントラストを向上でき、チラツキの低減もできるという効果を有する。
【００２４】
また、本発明に係る液晶表示装置は、複数の走査線及びソース線と、走査線とソース線の交差に対応して設けられた複数の画素電極と、前記複数の画素電極に対向する共通電極と、前記複数の画素電極の各々に対応して設けられたスイッチング素子と、を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、複数のフィールドからなる１フレーム期間において、前記複数のフィールドのそれぞれにおいて、前記複数の走査線のうち複数本の走査線を選択するとともに、各前記フィールド同士で互いに異なる走査線を選択することで、前記１フレーム期間内で全ての前記複数の走査線を選択し、各前記フィールド内で選択される前記複数本の走査線には、前記共通電極の電位に対する極性が正極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線と、前記極性が負極性となる電圧が印加される複数の画素電極に対応した走査線とがあり、前記１フレーム期間内では、前記極性が正極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した正極性の領域と、前記極性が負極性の電圧が印加される複数の画素電極に対応する走査線が複数隣接した負極性の領域とが存在し、前記正極性の領域及び負極性の領域は、前記１フィールド期間ごとに移動し、前記１フレーム期間内において、前記複数の走査線のうちの任意の第１の走査線に対応する各画素電極に印加される電圧の前記共通電極の電位に対する極性が、前記第１の走査線と隣接し、当該第１の走査線より後に選択される第２の走査線に対応する各画素電極に印加される電圧の前記共通電極の電位に対する極性に対して、逆の極性となるフィールドと、同じ極性となるフィールドとを有し、前記１フレーム期間内において、前記同じ極性のフィールドとなる数は前記逆の極性となるフィールドの数よりも多いことを特徴とする。
【００２５】
上記構成によれば、明るくて、コントラストが高く、見やすく、表示品質の高い電子機器を提供できるという効果を有する。
【００２６】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。
【００２７】
尚、本実施例１から６は、図６に示すように各画素にトランジスタを設けたアクティブマトリクスで、図７に示す反射型液晶ライトバルブを例に上げて説明する。
【００２８】
図６（ａ）の６０１は画素部の等価回路の一例を示す図で、６０２がトランジスタで、６０３がトランジスタのゲート、６０４がトランジスタのソース、６０５がトランジスタのドレイン及び画素電極、６０６が液晶、６０７が保持容量、６０８が共通電極、をそれぞれ示している。そして、（ｂ）がアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動回路の一例のブロック図で、６１１が信号線ドライバ、６１２がゲート線ドライバ、Ｙ１～Ｙｎがゲート線、Ｘ１～Ｘｍがソース線、をそれぞれ示している。
【００２９】

そして、図６（ｂ）に示すように、６０１で示す各画素のゲート６０３がゲート線とつながりソース６０４がソース線とつながっている。

【００３０】

また、図７は反射型液晶ライトバルブの構成の一例を示す図で、７１が偏光手段、７２がガラス基板、７３が透明電極、７４が配向膜、７５が液晶、７６が配向膜、７７がシリコン基板で、このシリコン基板７７上に図６に示すような回路が構成されている。そして、液晶７５は傾斜垂直配向セルに誘電率異方性が負のネマチック液晶を入れ、液晶に電圧を印加しない状態の時に暗くなる液晶モードの場合を例にして説明する。

【００３１】

（実施例１）

図１は、図５（ａ）に示される表示の各走査線方向の画素に電圧が書き込まれるタイミングと電圧の極性を示すものである。走査線方向の画素に印加される電圧の極性は同じ場合で、４フィールドに分けて駆動をおこない、図１のＹ１～Ｙｎは図６（ｂ）のＹ１～Ｙｎの各ゲート線上の各画素のトランジスタをオンして書き込んでいるタイミングと１選択期間に書き込みが行われた後に引き続きそのままの極性で電圧が保持されている状態を示している。各画素に印加する電圧の極性は図６の共通電極６０８（共通電極６０８は図７の透明電極７３を示す。）の電位Ｖを基準にして正、負で表している。

【００３２】

図１の１Ｆは第１のフレームで２Ｆは第２のフレームを表している。

【００３３】

第１のフレームでは、まず、１ｆで示す第１フィールドで、ゲート線Ｙ１、Ｙ５、Ｙ９、...Yn-3と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ１、Ｙ９、・・・（Ｙ１から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ５、・・・、Yn-3（Ｙ５から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ１上の画素にａのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのａ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ５上の画素にｂのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｂ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ９上の画素にｃのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれ第２のフレームのｃ’のタイミングるまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛越し走査で順次選択して行き、ゲート線Yn-3にｄのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｄ’のタイミングまで保持する。これで１フィールド期間（１ｆ）が終了して、次の２ｆで示す第２フィールドが開始される。

【００３４】

第２フィールドでは、ゲート線Ｙ２、Ｙ６、Ｙ１０、...Yn-2と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ２、Ｙ１０、・・・（Ｙ２から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ６、・・・、Yn-2（Ｙ６から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ２上の画素にｅのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｅ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ６上の画素にｆのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｆ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１０上の画素にｇのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｇ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛越し走査で順次選択して行き、ゲート線Yn-2にｈのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｈ’のタイミングまで保持する。これで２フィールド期間が終了して、次の３ｆで示す第３フィールドが始まる。

【００３５】
第３フィールドでは、ゲート線Ｙ３、Ｙ７、Ｙ１１、...、Ｙn-1と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ３、Ｙ１１、・・・（Ｙ３から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ７、・・・、Ｙn-1（Ｙ７から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ３上の画素にｉのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｉ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ７上の画素にｊのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｊ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１１上の画素にｊから１選択期間遅れたタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｊ'から1選択期間遅れたタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-1にｋのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｋ’のタイミングまで保持する。これで３フィールド期間が終了して、次の４ｆで示す第４フィールドが開始される。

【００３６】
第４フィールドでは、ゲート線Ｙ４、Ｙ８、Ｙ１２...、Ｙnと４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ４、Ｙ１２、・・・（Ｙ４から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ８、・・・、Ｙn（Ｙ８から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ４上の画素にｌのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｌ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ８上の画素にｍのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｍ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１２上の画素にｍから１選択期間遅れたタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｍ’から１選択期間遅れたタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転しながら４ライン毎の飛越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙnにｎのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｎ’のタイミングまで保持する。これで４フィールド期間が終了して、第１のフレームが終了して、次に第２のフレームが開始される。

【００３７】
第２のフレームは、第１のフレームと同じ要領で第１のフレームと逆極性で各画素に電圧を書き込むようにしている。そして、この動作を繰り返し、各画素が交流駆動される。

【００３８】
このような駆動をする事によって、Ｘ１～Ｘｍで示すソース線に印加する電圧は１選択期間毎に極性を切替えながら、例えば、図６（ｂ）のゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ１上の各画素に印加されている電圧は図１の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（１ｆ）だけが逆極性で残りの期間（２ｆ～４ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ３上の各画素に印加されている電圧は図１の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆと３ｆ～４ｆ）は同極性になる。

【００３９】
また、図６（ｂ）のゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ６上の各画素に印加されている電圧は図１の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（ｆのタイミングからｊのタイミングまで）だけが逆極性で残りの期間（１ｆからｆのタイミングとｊのタイミングから４ｆの終了まで）は同極性になる。そして、その下のゲート線Ｙ８上の各画素に印加されている電圧は図１の第１

のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（ｊのタイミングからｍのタイミングまで）だけが逆極性で残りの期間（１ｆからｊのタイミングとｍのタイミングから４ｆの終了まで）は同極性になる。従って、どの走査線に対しても隣接する両側の走査線での逆極性となる期間の合計は２フィールド期間（上下両側での各１フィールド期間ずつ）とほぼ等しくなる。（但し、各フレーム期間始めの１フィールド期間１ｆにおいて、飛び越し走査で極性が切り替わって選択されるゲート線については、隣接するその直前のゲート線に対して、１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間、或いは１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間と１選択期間前の１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間との差の分だけ、逆極性となる期間が僅かに大きくなる。）
このように、各ゲート線上の各画素に印加する電圧は隣り合う上下の各画素に印加する電圧と１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間だけが逆極性で残りの期間は同極性とする事ができるために、ディスクリネーションラインの発生を低減する事ができ、コントラストの向上、輝度の向上が可能になり、画質を大幅に向上する事ができる。

【００４０】

尚、上記実施例は図５（ａ）に示すように各画素に電圧を印加する方法で説明したが、図５（ｂ）に示すようにソース線ごとに極性を反転したり、図５（ｃ）に示すようにソース線２本ごとに極性を反転しても同様の方法で駆動する事ができる。

【００４１】

また、図１で示す図は、各画素に印加する電圧の極性を表すもので、実際に印加される電圧レベルを表すものではない。実際に各画素に印加する電圧は表示データに合わせて電圧レベルの異なる電圧が印加される。

【００４２】

（実施例２）

本実施例は、実施例１と同様の駆動方法で、１フレーム期間に分割するフィールド期間の数を変えて８フィールド期間にした場合の駆動方法である。

【００４３】

図２は、図５（ａ）に示される表示の各走査線方向の画素に電圧が書き込まれるタイミングと電圧の極性を示すものである。走査線方向の画素に印加する電圧の極性は同じ場合で、８フィールドに分けて駆動をおこない、図２のＹ１～Ｙｎは図６（ｂ）のＹ１～Ｙｎの各ゲート線上の各画素のトランジスタをオンして書き込んでいるタイミングと１選択期間に書き込みが行われた後に引き続きそのままの極性で電圧が保持されている状態を示している。各画素に印加する電圧の極性は図６の共通電極６０８（共通電極６０８は図７の透明電極７３を示す。）の電位Ｖを基準にして正、負で表している。

【００４４】

図２の１Ｆは第１のフレームで２Ｆは第２のフレームを表している。

【００４５】

第１のフレームでは、まず、１ｆで示す第１フィールドで、ゲート線Ｙ１、Ｙ９、...、Yn-7と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ１、Ｙ１７、・・・、Yn-7（Ｙ１から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ９、Ｙ２５、・・・（Ｙ９から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ１上の画素にａのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのａ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ９上の画素にｂのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｂ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら８ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Yn-7上の各画素まで電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。これで１フィールド期間が終了して、次の２ｆで示す第２フィールドが開始される。

【００４６】

第２フィールドでは、ゲート線Ｙ２、Ｙ１０、...、Ｙn-6と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ２、Ｙ１８、・・・、Ｙn-6（Ｙ２から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１０、Ｙ２６、・・・（Ｙ１０から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ２上の画素にｃのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｃ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１０上の画素にｄのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｄ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら８ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-6上の各画素まで電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。これで２フィールド期間が終了して、次の３ｆで示す第３フィールドが開始される。

【００４７】

このようにして、第３フィールドでは、ゲート線Ｙ３、Ｙ１１、...、Ｙn-5と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ３、Ｙ１９、・・・、Ｙn-5（Ｙ３から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１１、Ｙ２７、・・・（Ｙ１１から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ３上の画素にｅのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｅ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００４８】

第４フィールドでは、ゲート線Ｙ４、Ｙ１２、...、Ｙn-4と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ４、Ｙ２０、・・・、Ｙn-4（Ｙ４から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１２、Ｙ２８、・・・（Ｙ１２から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ４上の画素にｆのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｆ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００４９】

第５フィールドでは、ゲート線Ｙ５、Ｙ１３、...、Ｙn-3と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ５、Ｙ２１、・・・、Ｙn-3（Ｙ５から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１３、Ｙ２９、・・・（Ｙ１３から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ５上の画素にｇのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｇ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００５０】

第６フィールドでは、ゲート線Ｙ６、Ｙ１４、...、Ｙn-2と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ６、Ｙ２２、・・・、Ｙn-2（Ｙ６から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１４、Ｙ３０、・・・（Ｙ１４から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ６上の画素にｈのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｈ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれる

まで保持する。

【００５１】

第７フィールドでは、ゲート線Ｙ７、Ｙ１５、...、Ｙn-1と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ７、Ｙ２３、・・・、Ｙn-1（Ｙ７から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１５、Ｙ３１、・・・（Ｙ１５から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ７上の画素にｉのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｉ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００５２】

第８フィールドでは、ゲート線Ｙ８、Ｙ１６、...、Ｙnと８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ８、Ｙ２４、・・・、Ｙn（Ｙ８から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１６、Ｙ３２、・・・（Ｙ１６から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ８上の画素にｊのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｊ’のタイミングまで保持する。そして、８ラインごとの飛び越し走査によりゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００５３】

このようにして第８フィールドまで終了して第１のフレームが終了して、次に第２のフレームが開始される。

【００５４】

第２のフレームは、第１のフレームと同じ要領で第１のフレームと逆極性で各画素に電圧を書き込むようにしている。そして、この動作を繰り返し、各画素が交流駆動される。

【００５５】

このような駆動をする事によって、Ｘ１～Ｘｍで示すソース線に印加する電圧は１選択期間ごとに極性を切替えながら、例えば、図６（ｂ）のゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ１上の各画素に印加されている電圧は図２の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（１ｆ）だけが逆極性で残りの期間（２ｆ～８ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ３上の各画素に印加されている電圧は図２の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆと３ｆ～８ｆ）は同極性になる。

【００５６】

また、図６（ｂ）のゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ６上の各画素に印加されている電圧は図２の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（６ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～５ｆと７ｆ～８ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ８上の各画素に印加されている電圧は図２の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（７ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～６ｆと８ｆ）は同極性になる。従って、どの走査線に対しても隣接する両側の走査線での逆極性となる期間の合計は２フィールド期間（上下両側での各１フィールド期間ずつ）とほぼ等しくなる。（但し、各フレーム期間始めの１フィールド期間１ｆにおいて、飛び越し走査で極性が切り替わって選択されるゲート線については、隣接するその直前のゲート線に対して、１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間、或いは１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間と１選択期間前の１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの

期間との差の分だけ、逆極性となる期間が僅かに大きくなる。）
このように、各ゲート線上の各画素に印加する電圧は隣り合う上下の各画素に印加する電圧と１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間だけが逆極性で残りの期間は同極性とする事ができるために、ディスクリネーションラインの発生を低減する事ができ、コントラストの向上、輝度の向上が可能になり、画質を大幅に向上する事ができる。
【００５７】
尚、上記実施例は図５（ａ）に示すように各画素に電圧を印加する方法で説明したが、図５（ｂ）に示すようにソース線ごとに極性を反転したり、図５（ｃ）に示すようにソース線２本ごとに極性を反転しても同様の方法で駆動する事ができる。（図５は実施例１に示すように、１フレーム期間を４フィールドに分けて駆動する場合を示しているためにゲート線方向に４画素づつ極性が反転しているが、実施例２ではこれが８画素づつの極性反転に変わる。）
また、図２で示す図は実施例１の説明で用いた図１と同様、各画素に印加する電圧の極性を表すもので、実際に印加される電圧レベルを表すものではない。実際に各画素に印加する電圧は表示データに合わせて電圧レベルの異なる電圧が印加される。
【００５８】
（実施例３）
図３において実施例３に係る図を図３に示す。
【００５９】
図３で示す図は実施例１、２の説明で用いた図１、２と同様、各画素に印加する電圧の極性を表すもので、実際に印加される電圧レベルを表すものではない。実際に各画素に印加する電圧は表示データに合わせて電圧レベルの異なる電圧が印加される。また、各画素に印加する電圧の極性は図６の共通電極６０８（共通電極６０８は図７の透明電極７３を示す。）の電位Ｖを基準にして正、負で表している。
【００６０】
図３の１Ｆは第１のフレームで２Ｆは第２のフレームを表している。
【００６１】
第１のフレームでは、まず、１ｆで示す第１フィールドで、ゲート線Ｙ１、Ｙ５、Ｙ９、...Ｙn-3と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ１、Ｙ９、・・・（Ｙ１から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ５、・・・、Ｙn-3（Ｙ５から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ１上の画素にａのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのａ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ５上の画素にｂのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｂ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ９上の画素にｃのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｃ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-3にｄのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｄ’のタイミングまで保持する。これで１フィールド期間が終了して、次の２ｆで示す第２フィールドが開始される。
【００６２】
第２フィールドでは、ゲート線Ｙ３、Ｙ７、Ｙ１１、...、Ｙn-1と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ３、Ｙ１１、・・・（Ｙ３から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ７、・・・、Ｙn-1（Ｙ７から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ３上の画素にｅのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｅ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ７上の画素にｆのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｆ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間で

はゲート線Ｙ１１上の画素にｆから１選択期間遅れたタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｆ’から１選択期間遅れたタイミングまで保持する。このように、４ラインごとに書き込み電圧の極性を反転しながら順次選択して行き、ゲート線Ｙn-1にgのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｇ’のタイミングまで保持する。これで２フィールド期間が終了して、次の３ｆで示す第３フィールドが開始される。

【００６３】

第３フィールドでは、ゲート線Ｙ２、Ｙ６、Ｙ１０、...Ｙn-2と４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ２、Ｙ１０、・・・（Ｙ２から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ６、・・・、Ｙn-2（Ｙ６から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ２上の画素にｈのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｈ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ６上の画素にｉのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｉ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１０上の画素にｊのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｊ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-2にｋのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｋ’のタイミングまで保持する。これで３フィールド期間が終了して、次の４ｆで示す第４フィールドが開始される。

【００６４】

第４フィールドでは、ゲート線Ｙ４、Ｙ８、Ｙ１２...、Ｙnと４ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ４、Ｙ１２、・・・（Ｙ４から８ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ８、・・・、Ｙn（Ｙ８から８ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ４上の画素にｌのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｌ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ８上の画素にｍのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｍ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１２上の画素にｍから１選択期間遅れたタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｍ’から１選択期間遅れたタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら４ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙnにｎのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｎ’のタイミングまで保持する。これで４フィールド期間が終了して、第１のフレームが終了して、次に第２のフレームが開始される。

【００６５】

第２のフレームは、第１のフレームと同じ要領で第１のフレームと逆極性で各画素に電圧を書き込むようにしている。そして、この動作を繰り返し、各画素が交流駆動される。

【００６６】

このような駆動をする事によって、Ｘ１～Ｘｍで示すソース線に印加する電圧は１選択期間ごとに極性を切替えながら、例えば、図６（ｂ）のゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ１上の各画素に印加されている電圧は図３の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ２フィールド期間（１ｆ～２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（３ｆ～４ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ３上の各画素に印加されている電圧は図３の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆと３ｆ～４ｆ）は同極性になる。

【００６７】

また、図６（ｂ）のゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ６上の各画素に印加されている電圧は図３の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（ｆのタイミングからｉのタイミングまで）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～ｉのタイミングとｉのタイミングから４ｆの終了まで）は同極性になる。そして、その下のゲート線Ｙ８上の各画素に印加されている電圧は図３の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ２フィールド期間（ｆのタイミングからｍのタイミングまで）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～ｆのタイミングとｍのタイミングから４ｆの終了まで）は同極性になる。従って、どの走査線に対しても隣接する両側の走査線での逆極性となる期間の合計は３フィールド期間（上側との２フィールド期間と下側との１フィールド期間）とほぼ等しくなる。（但し、各フレーム期間始めの１フィールド期間１ｆにおいて、飛び越し走査で極性が切り替わって選択されるゲート線については、隣接するその直前のゲート線に対して、１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間、或いは１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間と１選択期間前の１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間との差の分だけ、逆極性となる期間が僅かに大きくなる。）

このように、各ゲート線上の各画素に印加する電圧は隣り合う上下の各画素に印加する電圧と１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間あるいは２フィールド期間だけが逆極性で残りの期間は同極性とする事ができるために、ディスクリネーションラインの発生を低減する事ができ、コントラストの向上、輝度の向上が可能になり、画質を大幅に向上する事ができる。

【００６８】

実施例１との違いは、４つのフィールド期間の内の２ｆと３ｆで選択するラインを入れ替えている点である。このようにする事によって、チラツキの低減をする事ができる。

【００６９】

尚、上記実施例は図５（ａ）に示すように各画素に電圧を印加する方法で説明したが、図５（ｂ）に示すようにソース線ごとに極性を反転したり、図５（ｃ）に示すようにソース線２本ごとに極性を反転しても同様の方法で駆動する事ができる。

【００７０】

（実施例４）

本実施例は、実施例３と同様の駆動方法で、１フレーム期間に分割するフィールド期間の数を変えて８フィールド期間にした場合の駆動方法である。

【００７１】

図４は、図５（ａ）に示すように走査線方向の画素に印加する電圧の極性は同じ場合で、８フィールドに分けて駆動する場合の各画素に印加する電圧の極性と電圧書き込みのタイミングを示す図で、図４のＹ１～Ｙｎは図６（ｂ）のＹ１～Ｙｎの各ゲート線上の各画素に印加する電圧の極性と各画素のトランジスタをオンして書き込んでいるタイミングを示す図で、各画素に印加する電圧の極性は図６の共通電極６０８（共通電極６０８は図７の透明電極７３を示す。）の電位を基準にして正、負で表している。また、図４で示す図は、各画素に印加する電圧の極性を表すもので、実際に印加される電圧レベルを表すものではない。実際に各画素に印加する電圧は表示データに合わせて電圧レベルの異なる電圧が印加される。

【００７２】

図４の１Ｆは第１のフレームで２Ｆは第２のフレームを表している。

【００７３】

第１のフレームでは、まず、１ｆで示す第１フィールドで、ゲート線Ｙ１、Ｙ９、...、Yn-7と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ１、Ｙ１７、・・・、Yn-7（Ｙ１から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ９、Ｙ２５、・・・（Ｙ９から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ１上の画素にａのタイミングで１選択期間の間に

正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのａ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ９上の画素にｂのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｂ’のタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら８ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-7上の各画素まで電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。これで１フィールド期間が終了して、次の２ｆで示す第２フィールドが開始される。

【００７４】

第２フィールドでは、ゲート線Ｙ３、Ｙ１１、...、Ｙn-5と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ３、Ｙ１９、・・・、Ｙn-5（Ｙ３から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１１、Ｙ２７、・・・（Ｙ１１から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ３上の画素にｃのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｃ’のタイミングまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１１上の画素にｃから１選択期間遅れたタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれる第２のフレームのｃ’から１選択期間遅れたタイミングまで保持する。このように、書き込み電圧の極性を反転させながら８ライン毎の飛び越し走査で順次選択して行き、ゲート線Ｙn-5上の各画素まで電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。これで２フィールド期間が終了して、次の３ｆで示す第３フィールドが開始される。

【００７５】

第３フィールドでは、ゲート線Ｙ２、Ｙ１０、...、Ｙn-6と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ２、Ｙ１８、・・・、Ｙn-6（Ｙ２から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１０、Ｙ２６、・・・（Ｙ１０から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ２上の画素にｄのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、次の選択期間ではゲート線Ｙ１０上の画素にｅのタイミングで１選択期間の間に負極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。このように、８ラインごとに書き込み電圧の極性を反転しながら順次選択して行き、ゲート線Ｙn-6上の各画素まで電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。これで３フィールド期間が終了して、次の４ｆで示す第４フィールドが始まる。

【００７６】

このようにして、第４フィールドでは、ゲート線Ｙ４、Ｙ１２、...、Ｙn-4と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ４、Ｙ２０、・・・、Ｙn-4（Ｙ４から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１２、Ｙ２８、・・・（Ｙ１２から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ４上の画素にｆのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、８ラインごとにゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００７７】

第５フィールドでは、ゲート線Ｙ５、Ｙ１３、...、Ｙn-3と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ５、Ｙ２１、・・・、Ｙn-3（Ｙ５から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１３、Ｙ２９、・・・（Ｙ１３から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ５上の画素にｇのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、８ラインごとにゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００７８】

第６フィールドでは、ゲート線Ｙ７、Ｙ１５、...、Yn-1と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ７、Ｙ２３、・・・、Yn-1（Ｙ７から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１５、Ｙ３１、・・・（Ｙ１５から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ７上の画素にｈのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、８ラインごとにゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００７９】

第７フィールドでは、ゲート線Ｙ６、Ｙ１４、...、Yn-2と８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ６、Ｙ２２、・・・、Yn-2（Ｙ６から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１４、Ｙ３０、・・・（Ｙ１４から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ６上の画素にｉのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、８ラインごとにゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００８０】

第８フィールドでは、ゲート線Ｙ８、Ｙ１６、...、Ynと８ライン毎の飛越し走査が行われ、選択がなされて書き込みが行われる。Ｙ８、Ｙ２４、・・・、Yn（Ｙ８から１６ライン毎に相当するゲート線）は正極性で書き込みが行なわれ、Ｙ１６、Ｙ３２、・・・（Ｙ１６から１６ライン毎に相当するゲート線）は負極性で書き込みが行われる。ゲート線Ｙ８上の画素にｊのタイミングで１選択期間の間に正極性側の電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。そして、８ラインごとにゲート線を選択して、１選択期間ごとに各画素に印加する電圧の極性を切替えながら、選択したゲート線上の各画素に電圧が書き込まれて次に書き込まれるまで保持する。

【００８１】

このようにして第８フィールドまで終了して第１のフレームが終了して、次に第２のフレームが開始される。

【００８２】

第２のフレームは、第１のフレームと同じ要領で第１のフレームと逆極性で各画素に電圧を書き込むようにしている。そして、この動作を繰り返し、各画素が交流駆動される。

【００８３】

このような駆動をする事によって、Ｘ１～Ｘｍで示すソース線に印加する電圧は１選択期間ごとに極性を切替えながら、例えば、図６（ｂ）のゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ１上の各画素に印加されている電圧は図４の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ２フィールド期間（１ｆ～２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（３ｆ～８ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ２上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ３上の各画素に印加されている電圧は図４の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（２ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆと３ｆ～８ｆ）は同極性になる。

【００８４】

また、図６（ｂ）のゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その上のゲート線Ｙ６上の各画素に印加されている電圧は図４の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間（６ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～５ｆと７ｆ～８ｆ）は同極性になる。そして、ゲート線Ｙ７上の各画素の印加電圧に対して、その下のゲート線Ｙ８上の各画素に印加されている電圧は図４の第１のフレーム期間について見ると、１フレーム期間中のほぼ２フィールド期間（６ｆ～７ｆ）だけが逆極性で残りの期間（１ｆ～５ｆと８ｆ）は同極性になる。従って、どの走査線に対しても隣接する両側の走査線での逆極性となる期間の合計は３フィールド期間（上側との２フィールド期間と下

側との１フィールド期間）とほぼ等しくなる。（但し、各フレーム期間始めの１フィールド期間１ｆにおいて、飛び越し走査で極性が切り替わって選択されるゲート線については、隣接するその直前のゲート線に対して、１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間、或いは１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間と１選択期間前の１フィールド期間１ｆの開始から書き込みが行われるタイミングまでの期間との差の分だけ、逆極性となる期間が僅かに大きくなる。）このように、各ゲート線上の各画素に印加する電圧は隣り合う上下の各画素に印加する電圧と１フレーム期間中のほぼ１フィールド期間あるいは２フィールド期間だけが逆極性で残りの期間は同極性とする事ができるために、ディスクリネーションラインの発生を低減する事ができ、コントラストの向上、輝度の向上が可能になり、画質を大幅に向上する事ができる。また、チラツキを低減できる。

【００８５】

尚、上記実施例は図５（ａ）に示すように各画素に電圧を印加する方法で説明したが、図５（ｂ）に示すようにソース線ごとに極性を反転したり、図５（ｃ）に示すようにソース線２本ごとに極性を反転しても同様の方法で駆動する事ができる。（図５は実施例３に示すように、１フレーム期間を４フィールドに分けて駆動する場合を示しているためにゲート線方向に４画素づつ極性が反転しているが、実施例４ではこれが８画素づつの極性反転に変わる。）

（実施例５）

上記実施例１から４に示す駆動方法で、１フレーム期間に分割するフィールド数を変えながら表示品質の評価をしたところ、３２フィールドくらいまで分割していくと、ほぼディスクリネーションの影響が無くなり、輝度やコントラストの低下が解消されることが確認できた。

【００８６】

また、液晶表示装置の制御回路は、分割するフィールド数が増えるほど複雑になってしまう。

【００８７】

これらの事から、分割するフィールド数は２～３２の範囲にすることで、輝度やコントラスト等の表示品質の向上を実現しながら、制御回路の最適化も実現する事ができた。

【００８８】

（実施例６）

上記、実施例１～５に示した駆動方法による反射型の液晶ライトバルブを使った液晶プロジェクタを作製してして画質の評価をしたところ、輝度とコントラストが向上して画質が大幅に上がった。

【００８９】

また、アモルファスシリコンＴＦＴを使った直視型の液晶表示装置を作製して画質の評価をしたところ、輝度とコントラストが向上して画質が上がった。この表示装置をパーソナルコンピュータやテレビに組み込む事によって、画質が向上して見易い電子機器を提供する事ができる。

【００９０】

尚、実施例１、２、３、４、６は、１フレーム期間を４フィールドと、８フィールドに分けた場合を例として説明したが、分割するフィールド数は２以上で走査線数以下の整数であればよい。また、走査線数がフィールド数の整数倍にならない場合でも、仮想の走査線を含めて整数倍にしても良いし、各フィールドごとに選択する最後の走査線を選択し終わったら、次のフィールドに行くようにしても良い。

【００９１】

また、実施例１～６で示した液晶モード以外の物、例えば、ＴＮモードや４５度ツイストＴＮモードとうに於いても同様の駆動方法で、ディスクリネーションラインを低減して画質を向上する事ができる。

【００９２】

また、実施例１～６では、シリコン基板に液晶ドライバを組み込んで、各画素にＭＯＳトランジスタによるスイッチング素子を付けた反射型の液晶ライトバルブを例にして説明したが、アモルファスシリコンＴＦＴやポリシリコンＴＦＴ等のスイッチング素子によるアクティブマトリクスの液晶表示装置であれば同様の駆動方法でディスクリネーションラインを低減して画質を向上する事ができる。また、非線形の２端子素子を使ったアクティブマトリクスの液晶表示装置についても同様の考え方で駆動できる。

【００９３】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の液晶表示装置によれば、各ゲート線上の各画素に印加する電圧が隣り合う上下の各画素に印加する電圧と逆極性の期間が電圧を印加している期間全体の中の一部だけで、残りの期間は同極性とする事ができ、逆極性の電圧が印加される期間の長さがどのラインについてもほぼ同じにできるために、ディスクリネーションラインの発生を低減する事ができ、コントラストの向上、輝度の向上が可能になり、チラツキも低減して、画質を大幅に向上する事ができる。

【００９４】

また、本発明の電子機器は、輝度やコントラストが向上し、チラツキが低減され、液晶表示装置の画質が大幅に向上して見やすくする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例で各画素に印加する電圧の極性と電圧書き込みのタイミングを示す図。

【図２】本発明の一実施例で各画素に印加する電圧の極性と電圧書き込みのタイミングを示す図。

【図３】本発明の一実施例で各画素に印加する電圧の極性と電圧書き込みのタイミングを示す図。

【図４】本発明の一実施例で各画素に印加する電圧の極性と電圧書き込みのタイミングを示す図。

【図５】本発明の一実施例で第１のフレーム期間に各画素に印加する電圧の極性を示す図。

【図６】アクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動回路と画素の構成の一例を示すブロック図。

【図７】反射型液晶ライトバルブの構成の一例を示す断面図。

【図８】ディスクリネーションラインの発生の様子を示す図。

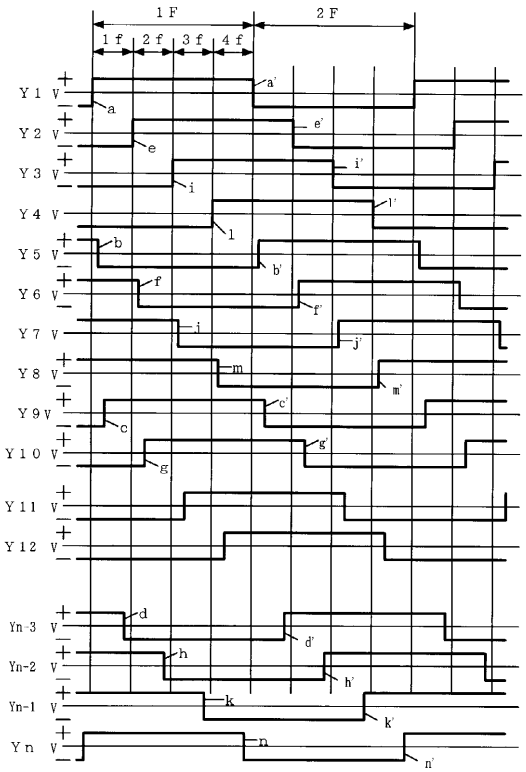
【図９】従来駆動での各画素に印加する電圧の極性を示す図。

【符号の説明】

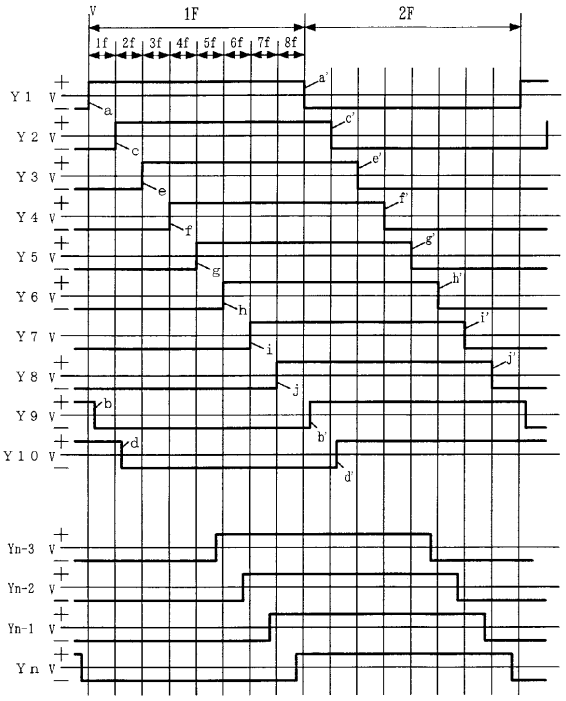
６０１．画素部の等価回路
６０２．トランジスタ
６０３．ゲート
６０４．ソース
６０５．ドレイン及び画素電極
６０６．液晶
６０７．保持容量
６０８．共通電極
６１１．信号線ドライバ
６１２．ゲート線ドライバ
６１３．画素部
６１４．ゲート線
６１５．ソース線
７１．　偏光手段
７２．　ガラス基板
７３．　透明電極

７４．７６．配向膜
７５．　液晶
７７．　シリコン基板

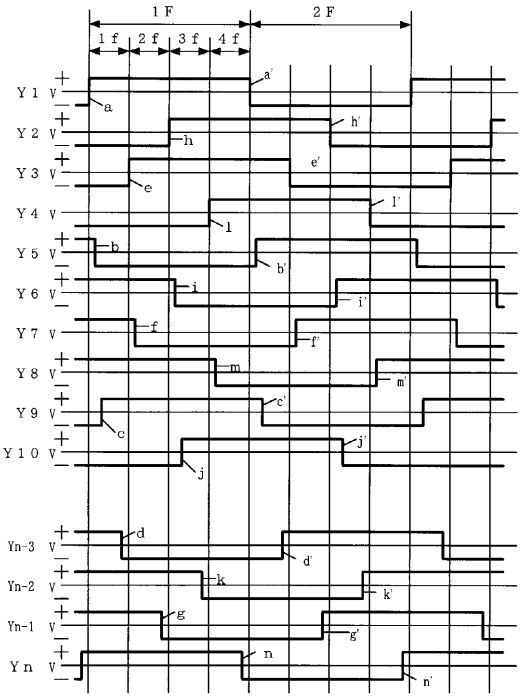
【図１】



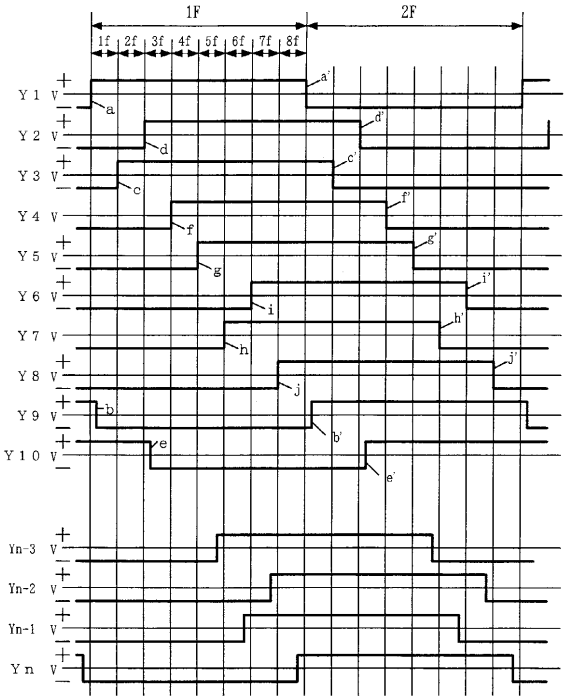
【図２】



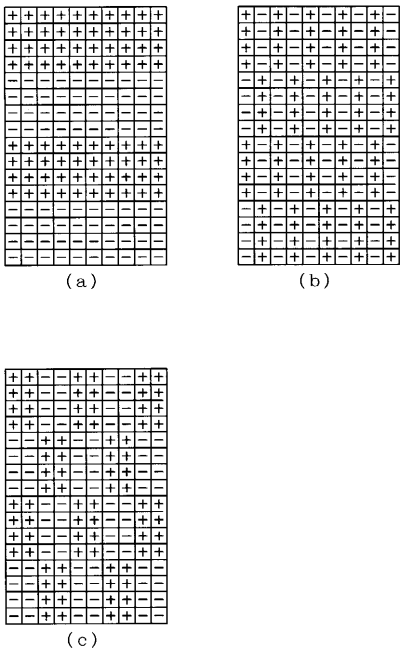
【図３】


1 F
2 F
1 f
2 f
3 f
4 f
Y 1 V
Y 2 V
Y 3 V
Y 4 V
Y 5 V
Y 6 V
Y 7 V
Y 8 V
Y 9 V
Y 10 V
Yn-3 V
Yn-2 V
Yn-1 V
Yn V

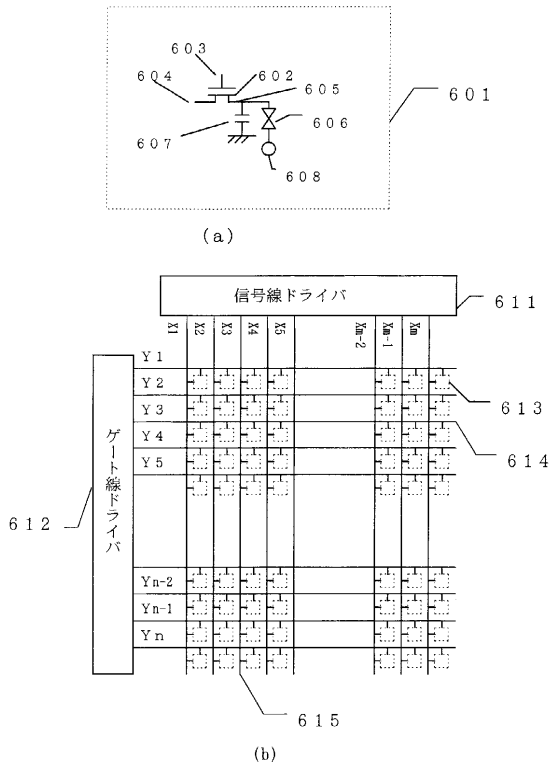
【図４】


1F
2F
1f
2f
3f
4f
5f
6f
7f
8f
Y 1 V
Y 2 V
Y 3 V
Y 4 V
Y 5 V
Y 6 V
Y 7 V
Y 8 V
Y 9 V
Y 10 V
Yn-3 V
Yn-2 V
Yn-1 V
Yn V

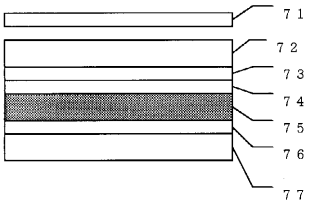
【図５】


(a)
(b)
(c)

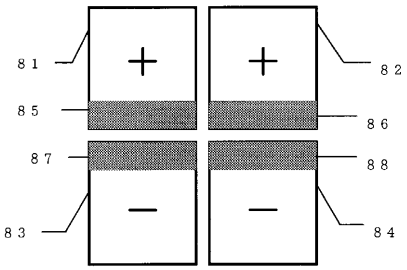
【図６】


603
604
602
605
606
607
608
601
(a)
信号線ドライバ
611
X1
X2
X3
X4
X5
Xm-2
Xm-1
Xm
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Yn-2
Yn-1
Yn
ゲート線ドライバ
612
613
614
615
(b)

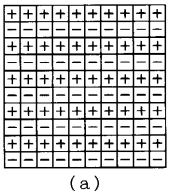
【図７】

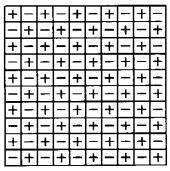


【図８】



【図９】


(a)


(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－３１３８６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１８５０３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２２３３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３２０６７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２７１７９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１８０４７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１５９９９９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０７１９３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02F 1/133 550
G09G 3/36
H04N 5/66 102B