(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3562231号
(P3562231)
(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02F 1/133　G02F 1/133 550
G09G 3/36　G09G 3/36

請求項の数 8　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平9-166235
(22)出願日　平成9年6月23日(1997.6.23)
(65)公開番号　特開平11-14967
(43)公開日　平成11年1月22日(1999.1.22)
審査請求日　平成14年1月28日(2002.1.28)

(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　原田　聖紀
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】表示制御方法および液晶表示装置、投写型表示装置並びに電子機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
格子状に配置された複数の行電極線及び複数の列電極線と、前記行電極線と列電極線との各交点に対応して行列状に配置された複数の画素とからなる表示部と、
垂直同期信号に同期したシフトレジスタのスタート信号により前記行電極線を順次選択する行電極線駆動回路と、前記各列電極線に画像信号に基づいた電圧を伝達するスイッチ素子と、前記行電極線によって選択された画素に前記スイッチ素子及び前記列電極線を介して前記画像信号に基づいた電圧を印加して表示を行なう表示装置の制御方法において、
前記表示部に当該表示部の有する画素数より有効表示範囲が少ない表示方式の画像信号に基づいた表示を行ない、前記表示部に生ずる余白領域の画素に電圧を印加するときには、前記シフトレジスタのスタート信号の前後にわたる所定の期間に前記スイッチ素子を通常表示領域の画素に電圧を印加するときよりも長い時間オン状態にし、前記画像信号の代わりに黒レベル信号を前記スイッチ素子及び前記列電極線を介して画素に印加する
ことを特徴とする表示制御方法。
【請求項２】
格子状に配置された複数の行電極線及び複数の列電極線と、前記行電極と前記列電極との各交点に対応して行列状に配置された複数の画素とからなる表示部とを備え、
垂直同期信号に同期したシフトレジスタのシフトスタート信号により前記行電極線を順次選択する行電極線駆動回路と、
前記行電極線駆動回路によって選択された画素に対して前記列電極線にスイッチ素子を介

して画像信号に基づいた電圧を印加して表示を行なう液晶表示手段と、
水平同期信号に同期した第１のスタート信号と当該第１スタート信号よりもパルス幅の長い第２のスタート信号および余白領域を示す制御信号とを形成して出力するタイミング制御回路と、
前記タイミング制御回路から供給された前記制御信号に応じて前記第１のスタート信号または前記第２のスタート信号のいずれかを選択する第１の切換回路と、
前記液晶表示手段に黒レベル表示を行なわせるための黒レベル信号を生成する黒レベル信号生成回路と、
前記タイミング制御回路から供給される前記制御信号に応じて画像信号または前記黒レベル信号のいずれかを選択する第２の切換回路と、
前記第1の切換回路により選択されたスタート信号に従って当該スタート信号のパルス幅の長さに応じた期間に前記第２の切換回路により選択された画像信号または黒レベル信号に基づいた電圧を前記各列電極線に出力する列電極線駆動回路とを有し、
前記表示部に当該表示部の有する画素数より有効表示範囲が少ない表示方式の画像信号に基づいた表示を行ない、前記表示部に生ずる余白領域の画素に電圧を印加するときには、前記シフトレジスタのシフトスタート信号の前後にわたる所定の期間に前記第1の切換回路において前記第２のスタート信号が選択されるとともに前記第２の切換回路において黒レベル信号が選択され前記スイッチ素子を介して前記黒レベル信号に基づいた電圧が前記列電極線に出力される
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項３】
前記列電極線駆動回路は、前記第１切換回路から供給される第１のスタート信号または第２のスタート信号により始動され前記第２クロック信号に同期してシフト動作して選択信号を順次出力するシフトレジスタと、該シフトレジスタから出力される前記選択信号によってオン、オフ制御されて前記第２切換回路から供給される画像信号または黒レベル信号を前記列電極線に順次伝達可能な複数のスイッチ素子とにより構成されていることを特徴とする請求項２に記載の液晶表示装置。

【請求項４】
前記行電極線駆動回路および前記列電極線駆動回路は、前記表示手段を構成する基板と同一基板上に形成されていることを特徴とする請求項２または３に記載の液晶表示装置。

【請求項５】
前記画素は、画素電極と、前記行電極線に制御端子が接続され前記行電極線駆動回路によってオン、オフ制御されて列電極線上の電圧を対応する前記画素電極に印加するスイッチング素子とにより構成されていることを特徴とする請求項２乃至４のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項６】
前記黒レベル信号発生回路は、表示領域の黒レベルよりも強い黒レベルの黒レベル信号を生成することを特徴とする請求項２乃至５のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項７】
光源と、該光源からの光を変調して透過もしくは反射する液晶パネルを有する請求項２乃至６のいずれかに記載の液晶表示装置と、前記液晶パネルにより変調された光を集光し拡大投写する投写光学手段とを備えていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項８】
請求項１乃至６いずれかに記載の液晶表示装置からなるデータ出力手段と、データ入力手段とを備えている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、液晶表示装置における表示制御技術に関し、例えばアクティブマトリックス液晶表示装置において表示画面の行電極線数よりも少ない走査線数の画像信号を表示する場

合における表示制御方式に利用して好適な技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、マトリクス型液晶表示装置としては、ガラスあるいは石英等の基板上にマトリックス状に画素電極を形成すると共に、各画素電極に対応して、例えばＴＦＴ（薄膜トランジスタ）素子を形成して、各画素電極にＴＦＴにより電圧を印加して液晶を駆動するようにした構成のアクティブマトリクス型液晶パネルが実用化されている。
【０００３】
かかるマトリックス型液晶表示装置をテレビジョン映像表示装置として用いる場合、現行テレビ方式にはＮＴＳＣ方式やＰＡＬ方式など走査線数の異なる方式が存在しているため、いずれの方式の映像をも表示できるようにするには駆動回路を工夫しないと映像が片寄って表示されたり欠落したりしてしまう。具体的には、ＰＡＬ方式の有効走査線数約５７６本もしくはその１／２に近い行電極線を有する液晶パネルに、有効走査線数が約４８５本であるＮＴＳＣ方式の映像信号を表示させたり、アスペクト比が４：３の表示装置に１６：９や５：３等のワイド方式の映像信号を表示させようとした場合、図９に示すように、画面１００の上下に映像が表示されない余白領域１０１，１０２が生じる。
【０００４】
従来、かかる余白領域を走査するときには黒レベルの画像信号を供給して黒表示を行なわせて見栄えを良くする工夫がなされている。以下、この明細書では、画面の上下の余白領域を黒表示させる動作モードをレターボックス表示モードと称する。
【０００５】
なお、ワイド画面の表示装置に通常の映像信号を表示させる場合に、余白領域に所定の階調レベルの画像信号を供給していずれの方式の映像信号も表示できるようにする技術もあり、そのような発明としては、例えば特開平３－１３１１８２号がある。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
前記従来の表示方式により液晶表示パネルを駆動するようにした場合、余白領域の画像信号として黒レベルの信号を供給したとしても充分な黒表示が行なえないという問題点がある。具体的には、画素に電圧を印加しない状態で白が表示されるいわゆるノーマリホワイトモードの液晶表示パネルにおいては、黒表示させたい画素には他の画素よりも高い電圧を印加しなくてはならないが、従来方式では、表示領域の黒表示も余白領域の黒表示も画素の印加電圧レベルは同一になってしまうことが多い。また、余白領域の画素の印加電圧レベルだけ高くしても、液晶の黒側の透過率がすでに飽和してしまっている場合が多い。このため特に余白領域を表示領域内の黒レベルよりも黒く表示させてメリハリのある表示を行わせるというようなことができなかった。
【０００７】
この発明の目的は、所定の行電極数を有する液晶パネルに、それよりも走査線数の少ない表示方式に従った画像を表示させたり４：３のアスペクト比の液晶パネルにワイド画面の画像を表示させる場合に、余白領域をより黒く表示させてメリハリのある表示を行なうことができる液晶表示制御技術を提供することにある。
【０００８】
この発明の他の目的は、駆動回路の規模を増加させることなく画面の上下に生じる余白領域の黒表示を強調して品位の高い映像を表示させることができる液晶表示制御技術を提供することにある。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
この発明は前記目的を達成するため、液晶パネルの行電極線数よりも有効表示範囲の走査線数が少ない表示方式の画像信号を表示する際に、画面上に生ずる余白領域を走査するときは、列電極線に画像信号を伝達するスイッチ素子を、通常表示領域に画像信号を供給するときよりも長い時間オン状態にさせるようにしたものである。

【００１０】
具体的には、列電極線駆動回路が各列電極線に接続されたサンプリング用スイッチ素子と該スイッチ素子を順次オンさせる選択信号を形成するシフトレジスタとから構成される液晶表示装置において、レターボックス表示モードで画面の上下の余白領域を走査するときは、余白領域を走査するタイミングに合わせて本来の画像信号の代わりに黒レベルの画像信号を供給するとともに、列電極線駆動回路のシフトレジスタへ通常よりも長いパルス幅を有するスタート信号を供給させるようにする。
【００１１】
これによって、余白領域の走査の際には前記サンプリング用スイッチ素子が通常よりも長い期間にわたってオン状態とされて列電極線には画像信号（黒レベル信号）が充分に伝達されるため、対応する画素に黒レベル電圧を充分に印加させて余白領域の黒表示を強調させることができる。これとともに、駆動回路が液晶表示部と同じ基板上に設けられている液晶パネルでは、外部から与えるスタート信号のみ切り換えれば良くパネル上の回路には何ら変更を要することなく、余白領域に対する強調された黒表示を行なうことができるようになる。
【００１２】
なお、各画素が画素電極とスイッチ素子とからなる液晶パネルで表示制御を行なう場合に、余白領域の黒表示を強調する方法として、列電極線へ画像信号を伝達するサンプリング用スイッチの代わりに列電極線の電位を画素電極に伝えるスイッチ素子を通常よりも長い時間オンさせるようにしてもよい。このような制御は、余白領域が画面の上下に生じるレターボックス表示モードでは、余白領域となる行電極線の選択期間を通常表示領域の行電極線の選択期間よりも長くさせることで容易に実現することができる。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。
【００１４】
図１には本発明を適用した液晶表示装置の一実施例のブロック図を示す。
【００１５】
図１において、１は複数の画素が行列状に配列された液晶表示部を備えたアクティブマトリックス型液晶パネル、２は入力画像信号ＶＩＤＥＯを補正したり増幅したりする画像信号処理回路、３は増幅された画像信号を所定の周期に従って極性反転して液晶を駆動するのに適したレベルの信号Ｖｉｄｅｏを生成する極性反転回路、４は入力画像信号の表示モードすなわちいずれの表示規格の画像信号であるかを判定するモード判定回路、５は水平同期信号ＨＳＹＮＣに基づいて基準クロック信号ＯＳＣを形成するＰＬＬ（フェーズ・ロックド・ループ）回路、６は前記基準クロック信号ＯＳＣおよび垂直同期信号ＶＳＹＮＣと水平同期信号ＨＳＹＮＣに基づいて液晶パネル１の駆動回路に含まれるシフトレジスタに対するシフトスタート信号ＤＸ１，ＤＸ２，ＤＹやシフト動作クロックＣＬＸ，ＣＬＹ、余白領域を指定して黒表示させるためのマスク制御信号ＭＡＳＫ、前記極性反転回路３に対する極性反転の切り換えを制御するタイミング信号ＦＲ等を形成し出力するタイミング制御回路、７は余白領域に表示させる黒レベルの画像信号Ｖｂを発生する黒レベル信号生成回路、８は前記マスク制御信号ＭＡＳＫに基づいて前記黒レベル信号Ｖｂと前記極性反転回路３からの画像信号Ｖｉｄｅｏとを切り換えて、液晶パネル１へ供給するための切換回路、９は前記マスク制御信号ＭＡＳＫに基づいて前記タイミング制御回路６から出力されるシフトスタート信号ＤＸ１，ＤＸ２を切り換えて、液晶パネル１へ供給するための切換回路である。これら８，９切換回路は、アナログスイッチや、ゲートを使用したマルチプレクサ等で簡単に構成することができる。
【００１６】
前記画像信号処理回路２、極性反転回路３、黒レベル信号生成回路７および切換回路８は、１つの半導体チップ上に形成されて半導体集積回路として構成されてもよい。
【００１７】

この実施例では、前記シフトスタート信号ＤＸ１はシフトクロックＣＬＸの１周期分のパルス幅を有し、シフトスタート信号ＤＸ２はシフトクロックＣＬＸの２周期分のパルス幅を有するように形成され、余白領域の走査の際には切換回路９によってシフトスタート信号ＤＸ２が選択されるとともに、ＤＸ２の選択と並行して切換回路８では本来の画像信号の代わりに黒レベル信号Ｖｂが選択されて液晶パネル１に供給されるように構成されている。シフトスタート信号ＤＸ１，ＤＸ２は、いずれも水平同期信号ＨＳＹＮＣに同期した信号である。ただし、前記シフトスタート信号ＤＸ２のパルス幅はシフトクロックＣＬＸのぴったり２周期分である必要はない。要は、Ｘシフトレジスタ１２がシフトクロックＣＬＸによりシフトスタート信号ＤＸ２を２回取り込んで、シフトクロックＣＬＸの２周期分のパルス幅の選択信号を出力するのに充分なパルス幅を有していればよい。

【００１８】

黒レベル信号Ｖｂは、本来の画像信号の中心電位（ビデオ中心Ｖｃ）と同一の電位を中心に極性反転する信号であり、具体的には図１０に示すように、ビデオ中心電位Ｖｃが例えば６Ｖの場合、ビデオ中心電位Ｖｃを中心に片側それぞれおよそ４．５～５．０Ｖの振幅を有するように生成される。なお、図１０において、ＬＣ－ＣＯＭは画素電極と液晶を挟んで対向される電極に印加される液晶コモン電位と呼ばれる電位であり、液晶駆動で問題となるいわゆるプッシュダウン（容量カップリングにより実質的な書込み電圧がマイナス側シフトする現象）を考慮してその分だけ予めシフトした電圧である。ＶＧは行電極線駆動回路から出力される行電極線の選択レベルの信号である。

【００１９】

図２は、本発明に係る液晶駆動制御回路によって駆動される液晶パネル１の画素電極側の基板の一例を示す。特に限定されるものでないが、この実施例の液晶パネルは標準でＰＡＬ方式の画像信号による表示が行なえるように、例えば走査線数に対応したｍ本（例えばｍ＝２６０）の行電極線Ｇ１～Ｇｍが設けられている。

【００２０】

図２において、Ｄ１～Ｄｎは前記行電極線と交差するように配列された列電極線、１１は前記シフトスタート信号ＤＹおよびシフト動作クロックＣＬＹによってシフト動作をして行電極線Ｇ１～Ｇｍに対して選択レベルの信号ＶＧ１～ＶＧｍを形成し出力する行電極線駆動回路としてのＹシフトレジスタ、１２は前記シフトスタート信号ＤＸおよびシフト動作クロックＣＬＸによってシフト動作をして前記列電極線Ｄ１～Ｄｎに対して画像信号を順次供給するための選択信号Ｘ１～Ｘｎを形成し出力するＸシフトレジスタで、前記行電極線Ｇ１～Ｇｍと列電極線Ｄ１～Ｄｎとの各交点に画素１５が設けられ、これらの画素が行列状に配置されて表示部２２が構成されている。

【００２１】

１３は前記切換回路８から出力されるアナログ画像信号Ｖｉｄｅｏまたは黒レベル信号Ｖｂが入力される端子で、この画像信号入力端子１３に接続された画像信号供給ライン１４と前記各列電極線Ｄ１～Ｄｎとの間にはＭＯＳＦＥＴからなるスイッチＳ１～Ｓｎが設けられており、これらのスイッチＭＯＳＦＥＴ　Ｓ１～Ｓｎの制御端子（ゲート端子）に前記Ｘシフトレジスタ１２から出力される選択信号Ｘ１～Ｘｎが印加され、スイッチＳ１～Ｓｎが順番にオン状態とされて行くことによって、画像信号供給ライン１４上の画像信号が列電極線Ｄ１～Ｄｎに順次印加される。本明細書では、前記Ｘシフトレジスタ１２とスイッチＭＯＳＦＥＴ　Ｓ１～　Ｓｎとを合わせた回路を列電極線駆動回路１６と称する。

【００２２】

前記行電極線Ｇ１～Ｇｍと列電極線Ｄ１～Ｄｎとの各交点に設けられた画素１５は、２つだけ代表的に示されているように、ソースが列電極線Ｄに接続されゲートが行電極線Ｇ１に接続されたスイッチング素子としてのＴＦＴ１５ａと、該ＴＦＴ１５ａのドレイン端子に接続されたＩＴＯなどからなる画素電極１５ｂとにより構成されている。なお、カラー液晶パネルにおいては、前記画像信号入力端子１３と画像信号供給ライン１４が、３原色に対応してそれぞれ３個ずつ設けられ、各列電極線は２本おきにそれぞれ対応する色画像信号の供給ライン１４に接続される。

【００２３】
次に、前記実施例の液晶表示装置の動作を、図３～図６のタイミングチャートを用いて説明する。
【００２４】
なお、前記実施例のタイミング制御回路６は、レターボックス表示モードと判定した際には、図３に示されているように、画像信号に含まれている垂直同期信号ＶＳＹＮＣに同期した前記Ｙシフトレジスタ１１のスタート信号ＤＹがハイレベルになってシフト動作が開始され、行電極線が順次選択されていく際に、本来の画像信号を表示する画素に対応した行電極線が選択されている間はロウレベルで、それ以外の余白領域となる画素に対応した行電極線が選択されている間はハイレベルとされる余白領域表示制御用のマスク制御信号ＭＡＳＫを形成して出力する。一方、タイミング制御回路６は、レターボックス表示モードでない通常のフル画面表示モードと判定した際にはマスク制御信号ＭＡＳＫを連続してロウレベルのままとして出力する。
【００２５】
ここで、タイミング制御回路６から出力されるタイミング信号のうち、ＤＸ（ＤＸ１，ＤＸ２）はＸシフトレジスタ１２のシフト開始タイミングを与えるスタート信号で、１水平走査期間を周期として画像信号に含まれている水平同期信号に基づいて形成されるＨＳＹＮＣに同期した比較的短いパルス幅の信号である。また、ＣＬＸはＸシフトレジスタ１２のシフト動作クロックで、前記スタート信号ＤＸの２つのパルス間に少なくともＸシフトレジスタ１２の段数ｎ以上のパルスを有するように、ＰＬＬ回路５からの基準クロック信号ＯＳＣに基づいて形成される。そして、前記スタート信号ＤＸ１はＣＬＸのほぼ１周期のパルス幅を有する信号として形成される。ＯＦＨなる信号は、前記スタート信号ＤＸと同一周期でデューティがほぼ５０％のクロック信号であり、ＤＸと同様に水平同期信号ＨＳＹＮＣに基づいて形成される。
【００２６】
また、タイミング制御回路６から液晶パネル１に供給されるタイミング信号のうち、ＤＹはＹシフトレジスタ１１のシフト開始タイミングを与えるスタート信号で１垂直走査期間を周期とし、画像信号に含まれている垂直同期信号に基づいて形成されるＶＳＹＮＣに同期した信号で前記クロック信号ＯＦＨのおよそ２周期分のパルス幅を有する信号として形成される。また、ＣＬＹはＹシフトレジスタ１１のシフト動作クロックで、前記クロック信号ＯＦＨに基づいてＯＦＨの１／２の周波数の信号として形成される。Ｙシフトレジスタ１１は、クロックＣＬＹの立上がりと立下がりのそれぞれに同期して１ビットずつシフト動作する。
【００２７】
以下、レターボックス表示モードの際の動作を通常のフル画面表示モードと比較しながら説明する。図５には通常のフル画面表示モードの際のタイミングが、また図６にはレターボックス表示モードの際のタイミングがそれぞれ示されている。
【００２８】
通常のフル画面表示モードでは、前述したようにタイミング制御回路６からは連続してロウレベルのマスク制御信号ＭＡＳＫが出力される。これによって切換回路８では極性反転回路３からの本来の画像信号Ｖｉｄｅｏが選択されて液晶パネル１に供給されるとともに、切換回路９によって連続してシフトスタート信号ＤＸ１が選択されて液晶パネル１に供給される。前記シフトスタート信号ＤＸ１はシフトクロックＣＬＸのほぼ１周期分のパルス幅を有するため、このシフトスタート信号ＤＸ１がシフトレジスタ１２に取り込まれてシフトクロックＣＬＸによってシフトされると、図５に示されているように、シフトクロックＣＬＸの１周期分のパルス幅を有し互いにハイレベルが重ならない選択信号Ｘ１，Ｘ２，Ｘ３，……が形成され、サンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３，……が順次オンされて行く。
【００２９】
従って、通常のフル画面表示モードでは、同一パルス幅の選択信号Ｘ１，Ｘ２，Ｘ３，‥

‥‥が表示部２２の第１行電極線から最終行電極線まで供給される。その結果、同一条件で画像信号供給ライン１４上の画像信号が各列電極線Ｄ１～Ｄｎに伝達され、一画面にわたって画像信号による均等な表示がなされることとなる。

【００３０】

一方、レターボックス表示モードでは、タイミング制御回路６からは図３に示すように、Ｙシフトレジスタ１１のスタート信号ＤＹの前後（この実施例では、第１行電極線から第１５行電極線までの期間と、第２４６行電極線から第２６０行電極線までの期間として説明する）にわたってハイレベルとされるマスク制御信号ＭＡＳＫが出力される。これによって、切換回路８ではマスク制御信号ＭＡＳＫがハイレベルの期間だけ本来の画像信号の代わりに黒レベル信号Ｖｂが選択されて液晶パネル１に供給されるとともに、切換回路９によってＭＡＳＫがハイレベルの期間はシフトスタート信号ＤＸ１の代わりにＤＸ２が選択されて液晶パネル１に供給される。

【００３１】

前記シフトスタート信号ＤＸ２はシフトクロックＣＬＸの２周期分のパルス幅を有するため、このシフトスタート信号ＤＸ２がシフトレジスタ１２に取り込まれてシフトクロックＣＬＸによってシフトされると、図６に示されているように、シフトクロックＣＬＸの２周期分のパルス幅を有し互いにハイレベルの期間が一部重なるような選択信号Ｘ１’，Ｘ２’，Ｘ３’，‥‥‥が形成され、サンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３，‥‥‥が順次オンされて行く。そして、このとき画像信号供給ライン１４には黒レベル信号Ｖｂが入力されているため、この黒レベル信号が前記オンされたサンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３‥‥‥によって対応する列電極線Ｄ１，Ｄ２，Ｄ３‥‥‥へ本来の画像を表示する場合に比べて時間をかけて転送され、列電極線の有する負荷容量に対して充分な充電がなされることとなる。

【００３２】

その結果、図５に示されているような幅の狭い選択信号Ｘ１，Ｘ２，Ｘ３，‥‥‥でサンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３，‥‥‥がオンされる場合に比べてそのとき行電極線によって選択されている画素に対して黒レベルに対応した電圧が充分に印加されて表示領域の黒レベルよりも強い黒レベルが余白領域に表示されるようになる。

【００３３】

従って、レターボックス表示モードでは、画面の上下１５本ずつの行電極線に対応した画素が黒表示され、メリハリのきいた画像が得られる。なお、一般に黒表示を強くしたい場合、入力される黒レベルの電圧を高くすれば良いようにも考えられる。しかし、サンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３，‥‥‥がＭＯＳＦＥＴで構成されるような場合、これらの素子がオンされた状態では飽和領域で動作しているため、入力される画像信号のレベルを高くしてソース・ドレイン間電圧を大きくしてもＭＯＳＦＥＴの飽和領域での特性からドレイン電流は増加しないので、黒レベル電圧を高くしても列電極線のレベルを高くすることができない。しかるに、前記実施例では、サンプリング用スイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ３，‥‥‥がオンされる時間を長くしているので、黒レベル電圧を高くしなくても列電極線Ｄ１，Ｄ２，Ｄ３‥‥‥へ充分に信号レベルを伝達して黒表示を強くすることができる。

【００３４】

なお、前記実施例では、通常表示領域を走査する際の選択信号Ｘ１，Ｘ２，Ｘ３，‥‥‥は互いにハイレベルが重ならないように形成されていると説明したが、テレビジョン信号のような解像度がそれほど問題とならない画像信号を表示する場合には、選択信号のハイレベルは多少重なり合っても問題はない。また、前記実施例では、余白領域に対応する水平走査期間は、スタート信号として、シフトクロックＣＬＸの１周期分のパルス幅の信号ＤＸ１の代わりにシフトクロックの２周期分のパルス幅の信号ＤＸ２をタイミング制御回路６で形成して液晶パネル１に供給するようにしているが、スタート信号ＤＸ２のパルス幅をシフトクロックの２周期分でなく３周期以上とすることも可能であり、これによって余白領域にさらに強い黒を表示させることが可能となる。

【００３５】
ただし、スタート信号ＤＸ２のパルス幅を広くし過ぎると、Ｘシフトレジスタ１２の最終段がまだハイレベルの選択信号Ｘｎを出力している期間に、次の行電極線の画像信号が画像信号供給ライン１４上に入って来てしまうので、それを回避できる範囲でパルス幅を設定すれば良い。通常、テレビジョンの画像信号には水平ブランキング期間が含まれているので、スタート信号ＤＸ２のパルス幅をシフトクロックの２周期分とっても水平ブランキング期間内でＸシフトレジスタ１２の最終段の選択信号Ｘｎを完全に出力させるように容易に構成することができる。
【００３６】
また、液晶パネルにおいては、有効表示部の周囲に表示に寄与しないダミー画素が設けられる場合があるので、その場合にはダミー画素に相当する分だけシフトレジスタを長く構成しておいて、選択信号がダミー画素に対応するビットに移行して来た段階でシフトレジスタにリセットをかけてシフト動作を終了させるように構成しても良い。これによって、有効表示部にあって余白領域となる画素において充分な黒表示を行なわせかつ次の行電極線の画像信号による表示レベル低下を防止することができる。
【００３７】
さらに、余白領域の黒表示を強調する方法として、前記実施例では列電極線へ画像信号を伝達するサンプリング用スイッチのオン時間を長くしているが、その代わりもしくはそれと併用して、例えば余白領域の行電極線の選択信号が表示領域の行電極線の選択信号よりも長くなるようにＹシフトレジスタ１１を工夫することによって、列電極線上の信号を画素電極１５ｂに伝えるスイッチ素子１５ａを通常よりも長い時間オンさせるようにしてもよい。
【００３８】
また、前記実施例ではＹシフトレジスタを含む行電極線駆動回路とＸシフトレジスタを含む列電極線駆動回路を液晶表示部と同一基板上に形成した液晶パネルを使用した表示装置に適用した場合について説明したが、本発明はそれに限定されず、駆動回路が液晶パネルとは別個に構成されている液晶表示装置についても適用することができる。ただし、少なくとも列電極線駆動回路が液晶パネル上に形成されているものに適用した場合には、駆動回路の構成を何ら変更することなくかつ回路規模を増加させることなく画面の余白領域にメリハリのある黒表示をさせることができるので、液晶パネルの小型化を図る上では少なくとも列電極線駆動回路が液晶パネル上に形成されているものに適用するのが最も有効である。
【００３９】
前記実施例ではＰＡＬ方式の画像信号を表示可能な液晶パネルにＮＴＳＣ方式の画像信号を表示できるようにした液晶表示装置の実施例について説明したが、この発明はそれに限定されず、例えば８００×６００ドットのＳＶＧＡ（Ｓｕｐｅｒ Ｖｉｄｅｏ Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ａｒｒａｙ）規格に従った高解像度の液晶パネルに、６４０×４８０ドットのＶＧＡ（Ｖｉｄｅｏ Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ａｒｒａｙ）規格に従った低解像度の画像信号による表示を行なう場合等にも適用することができる。同様に、Ｘシフトレジスタを工夫することにより、ワイド画面の液晶パネルにアスペクト比４：３の画像を表示する場合に、画面の左右に生じる余白領域の黒表示を強調する表示制御にも本発明を適用することができる。
【００４０】
また、前記実施例では行電極線の一方の端にのみＹシフトレジスタ１１が設けられている場合について説明したが、前記行電極線Ｇ１～Ｇｍの反対側（図では右側）にも前記Ｙシフトレジスタ１１と同様なシフトレジスタを設けて、同一の電圧を同一のタイミングで各行電極線に印加、つまり１本の行電極線１１をその両側から同時に駆動するように構成しても良い。これによって、行電極線１１の有する寄生抵抗による電圧のレベル落ちや信号の遅れを減らすことができる。
【００４１】

さらに、列電極線Ｄ１～Ｄｎの反対側（図では下側）に各列電極線にプリチャージレベルを印加するプリチャージ用ＦＥＴを設けて、列電極線に画像信号を印加する前に、所定のレベルにそれぞれプリチャージさせるように構成しても良い。これによって、短い時間内に列電極線のレベルを正確に画素電極側へ伝達することができる。さらに、Ｘ，Ｙシフトレジスタ１１，１２は双方向シフトレジスタとしていずれの方向へもシフトできるように構成してもよい。

【００４２】

前記実施例の液晶表示装置は透過型または反射型のいずれの液晶パネルを用いる場合にも適用することができるが、各画素ごとにＴＥＴと保持容量を有するように構成され、ＴＥＴに光が通過しないように遮光膜ないしは対向基板のブラックマトリックスで覆う必要がある透過型液晶パネルでは開口率をあまり高くすることができない。一方、反射型液晶パネルでは画素電極がアルミニウム層等からなる反射電極で構成されるので、画素電極の下にスイッチング用ＴＥＴや保持容量等を形成しても開口率を低下させることがない。従って、開口率の高い液晶表示装置を構成したい場合には、反射型液晶パネルを用いるようにするとよい。反射型液晶パネルにおいては、画素電極はアルミニウムのような反射率の高い電極で構成される。また、透過型液晶パネルにおいては、画素電極はＩＴＯのような透明電極で構成される。

【００４３】

図７は、本発明の液晶表示装置を適用した応用機器の一例としてのビデオプロジェクタ（投写型表示装置）の要部を平面的に見た概略構成図である。

【００４４】

図７において、３７０はハロゲンランプ等の光源、３７１は放物ミラー、３７２は熱線カットフィルター、３７３，３７５，３７６はそれぞれ青色反射、緑色反射、赤色反射のダイクロイックミラー、３７４，３７７は反射ミラー、３７８，３７９，３８０は液晶パネルからなるライトバルブ、３８３はダイクロイックプリズムである。

【００４５】

この実施例のビデオプロジェクタにおいては、光源３７０から発した白色光は放物ミラー３７１により集光され、熱線カットフィルター３７２を通過して赤外域の熱線が遮断されて、可視光のみがダイクロイックミラー系に入射される。そして先ず、青色反射ダイクロイックミラー３７３により青色光（概ね５０ｎｍ以下の波長）が反射され、その他の光（黄色光）は透過する。反射した青色光は、反射ミラー３７４により方向を変え青色変調ライトバルブ３７８に入射する。

【００４６】

一方、前記青色反射ダイクロイックミラー３７３を透過した光は緑色反射ダイクロイックミラー３７５に入射し、緑色光（概ね５００～６００ｎｍの波長）が反射され、その他の光である赤色光（概ね６００ｎｍ以上の波長）は透過する。ダイクロイックミラー３７５で反射した緑色光は、緑色変調ライトバルブ３７９に入射する。また、ダイクロイックミラー３７５を透過した赤色光は、反射ミラー３７６，３７７により方向を変え赤色変調ライトバルブ３８０に入射する。

【００４７】

ライトバルブ３７８，３７９，３８０は、画像信号処理回路から供給される青、緑、赤の原色信号でそれぞれ駆動され、各ライトバルブに入射した光はそれぞれのライトバルブで変調された後、ダイクロイックプリズム３８３で合成される。ダイクロイックプリズム３８３は、赤色反射面３８１と青色反射面３８２とが互いに直交するように形成されている。そして、ダイクロイックプリズム３８３で合成されたカラー画像は、投写レンズ３８４によってスクリーン上に拡大投写され、表示される。３８５が、タイミング制御回路６や黒レベル信号生成回路７、切換回路８と９を含む制御回路である。

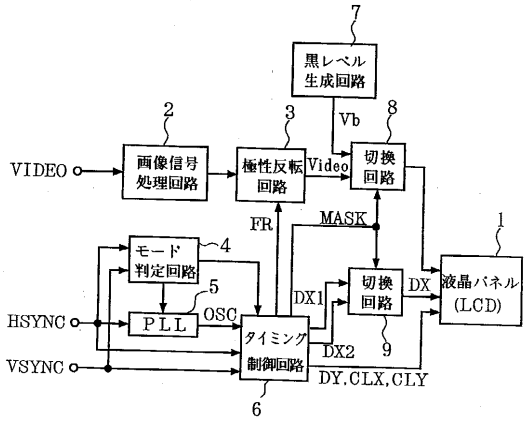
【００４８】

図８には、本発明の液晶表示装置を適用した応用機器の他の一例としての液晶テレビおよび情報処理装置を示す。

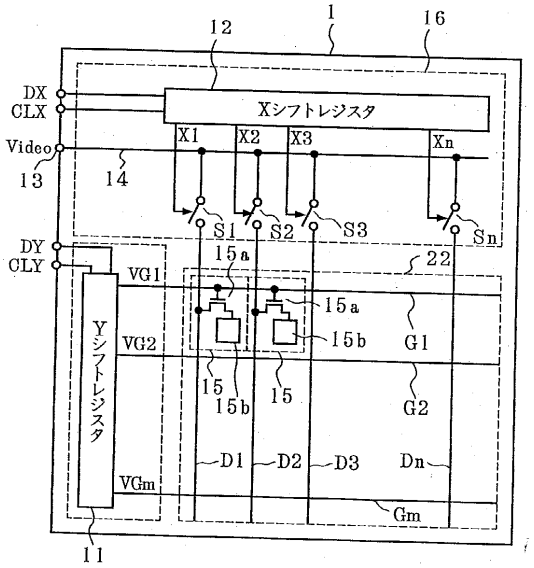
【００４９】
図８（ａ）は、液晶テレビを示す図である。１１００はテレビ本体、１１０１は液晶パネルを用いた液晶表示部である。この液晶テレビでは、液晶パネル１１０１の後方、テレビ本体１１００内に前記実施例のタイミング制御回路６や黒レベル信号生成回路７、切換回路８と９を含む制御回路が内蔵される。
【００５０】
図８（ｂ）は、ワープロ、パソコン等の携帯型情報処理装置を示す図である。１２００は情報処理装置、１２０２はキーボード等の入力部、１２０６は液晶パネルを用いた表示部、１２０４は情報処理装置本体である。
【００５１】
【発明の効果】
以上説明したように、この発明は、液晶パネルの行電極数よりも有効表示範囲の走査線数が少ない表示方式の画像信号を表示する際に、画面上に生じる余白領域を走査するときは、列電極線に画像信号を伝達するサンプリング用スイッチ素子を、通常表示領域に画像信号を供給する際よりも長い時間オンさせるようにしたので、余白領域の走査の際には前記サンプリング用スイッチ素子が通常よりも長い期間にわたってオン状態とされて列電極線に画像信号（黒レベル信号）が充分に伝達されるため、対応する画素に黒レベル電圧を充分に印加させて余白領域の黒表示を強調させることができるという効果がある。
【００５２】
さらに、列電極線駆動回路が各列電極線に接続されたサンプリング用スイッチ素子と該スイッチ素子を順次オンさせる選択信号を形成するシフトレジスタとから構成される液晶表示装置において、レターボックス表示モードで画面の上下の余白領域を走査するときは、余白領域を走査するタイミングに合わせて本来の画像信号の代わりに黒レベルの信号を供給するとともに、列電極線駆動回路のシフトレジスタへ通常よりも長いパルス幅を有するスタート信号を供給させるようにしたので、駆動回路が液晶表示部と同じ基板上に設けられている液晶パネルでは、外部から与えるスタート信号のみ切り換えれば良くパネル上の回路には何ら変更を要することなく、余白領域に対する強調された黒表示を行なうことができるようになるという効果がある。
【００５３】
特に高解像度が要求される液晶表示装置では、高解像度になるほどシフトレジスタから出力される選択信号のパルス幅が狭くなるので、従来の表示制御方式のまま余白領域の黒表示を行なうと、画像信号を列電極線に伝達するサンプリング用スイッチ素子のオン時間が短くなって、ますます余白領域の黒レベルが低下してしまう傾向があるが、本発明を適用することによって高解像度の液晶表示装置でも余白領域を充分に黒く表示させることが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る液晶表示装置の構成例を示すブロック図。
【図２】本発明に係る液晶表示装置に用いられる液晶パネルの画素電極側の基板の一例を示す回路構成図。
【図３】実施例の液晶表示装置における各種タイミング信号の関係を示すタイミングチャート。
【図４】実施例の液晶表示装置における各種タイミング信号の図３よりも短い時間内での相互関係を詳細に示すタイミングチャート。
【図５】実施例の液晶表示装置における通常のフル画面表示モードでのスタート信号と列電極線選択信号との関係を示すタイミングチャート。
【図６】実施例の液晶表示装置におけるレターボックス表示モードで余白領域のスタート信号と列電極線選択信号との関係を示すタイミングチャート。
【図７】実施例の液晶表示装置の液晶パネルをライトバルブとして使用した投写型表示装置に応用したプロジェクタの概略構成図。
【図８】本発明を適用した液晶テレビと携帯用パーソナルコンピュータの概略構成例を示

す斜視図。
【図９】高解像度の液晶パネルに低解像度の画像信号による表示を行なう場合やアスペクト比が４：３の表示装置に１６：９や５：３等の映像信号を表示させる場合の画面の表示状態を示す説明図。
【図１０】余白領域の表示に用いられる黒レベル信号の一例を示す波形図である。
【符号の説明】
１　液晶パネル
２　画像信号処理回路
３　極性反転回路
４　表示モード判定回路
５　クロック発生用ＰＬＬ回路
６　タイミング制御回路
７　黒レベル生成回路
８　画像信号の切換回路
９　スタート信号の切換回路
Ｇ１～Ｇｍ　行電極線
Ｄ１～Ｄｎ　列電極線
１１　　行電極線駆動回路（Ｙシフトレジスタ）
１２　　列電極線駆動回路（Ｘシフトレジスタ）
１３　　画像信号入力端子
１４　　画像信号供給ライン
１５　　画素
１５ａ　　スイッチング用ＴＦＴ
１５ｂ　　画素電極
１０１，１０２　余白領域
３７０　ランプ
３７３，３７５，３７６　ダイクロイックミラー
３７４，３７７　反射ミラー
３７８，３７９，３８０　ライトバルブ
３８３　ダイクロイックプリズム
３８４　投写レンズ

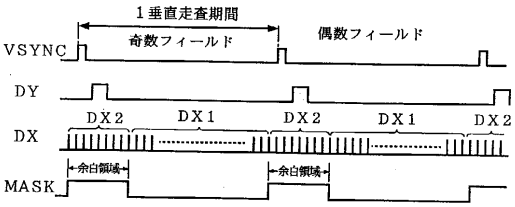
【図１】



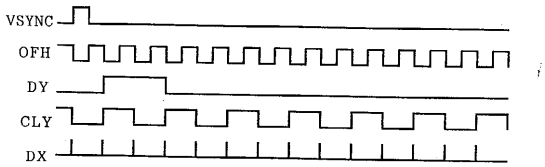
【図２】



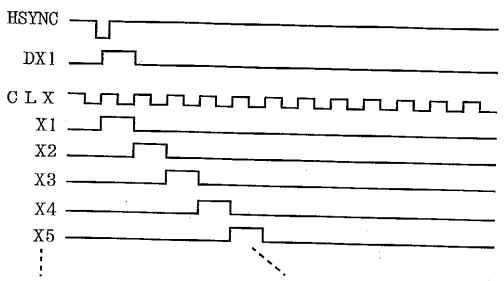
【図３】



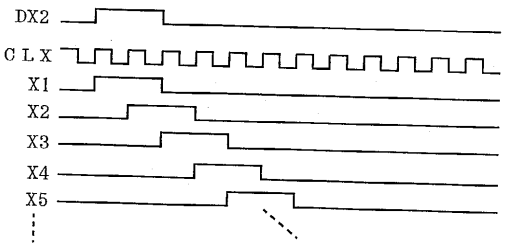
【図４】



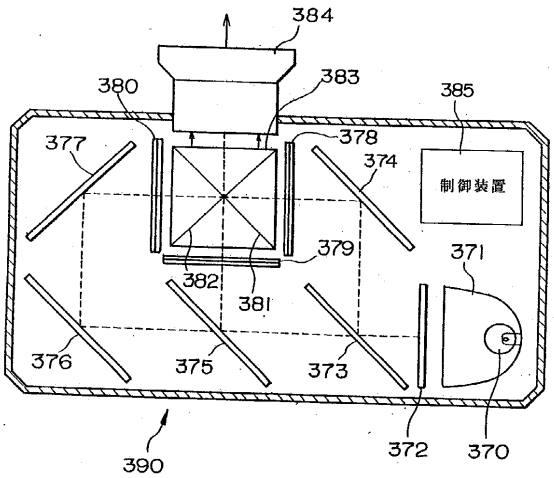
【図５】



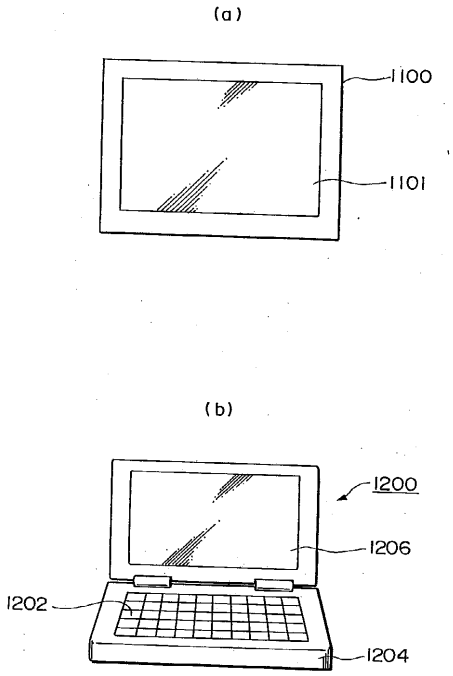
【図６】



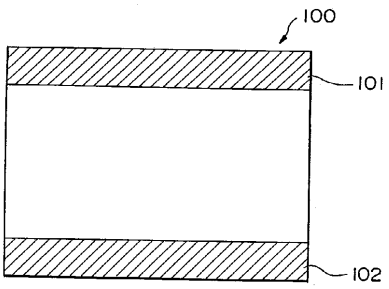
【図７】



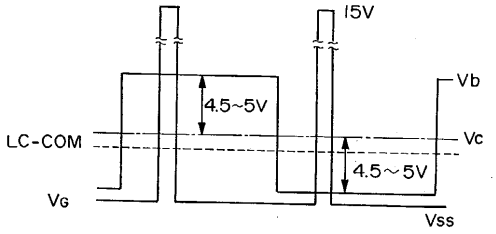
【図８】


(a)
1100
1101
(b)
1200
1206
1202
1204

【図９】


100
101
102

【図１０】


15V
Vb
4.5~5V
LC-COM
Vc
4.5~5V
VG
Vss

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－１２２７４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１２７９２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９４８８３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２２７４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２７１８５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１７８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３３６０９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/133 550
G09G 3/36