

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 173174

(P2003 - 173174A)

(43)公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	520	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	550		5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	611 A
	612		612 E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 390589(P2001 - 390589)

(22)出願日 平成13年12月21日 (2001.12.21)

(31)優先権主張番号 特願2001 - 292226(P2001 - 292226)

(32)優先日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 鷲尾 一
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

(72)発明者 海瀬 泰佳
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

(74)代理人 100080034
弁理士 原 謙三

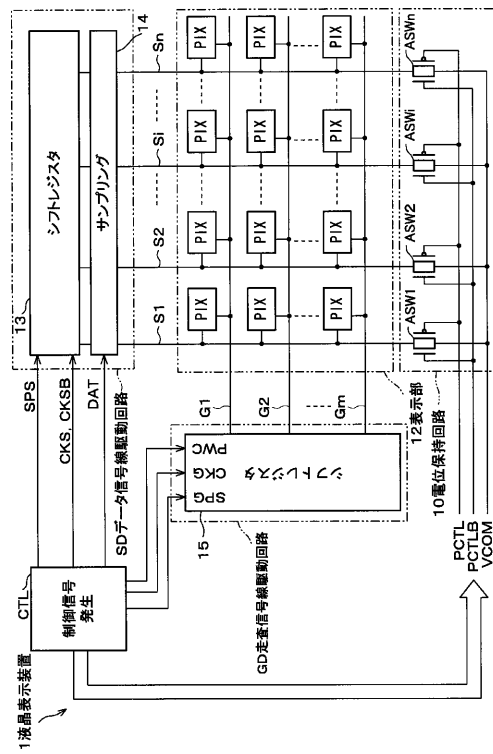
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示装置および表示駆動方法

(57)【要約】

【課題】 アクティブマトリクス方式の液晶表示装置 1 1 において、ライン反転駆動やフレーム反転駆動などのために対向交流駆動を行うにあたって、データ信号線駆動回路 S D の電源電圧を低くし、消費電力を削減する。

【解決手段】 走査信号線 G の非選択期間には、データ信号線駆動回路 S D からの出力がハイインピーダンスとなってフローティング状態となっていたデータ信号線 S の電位を、対向電極の電位を変化させる前に、電位保持回路 1 0 によって保持固定する。したがって、対向電極の電位を変化させる際に、データ信号線 S と対向電極との容量結合によって該データ信号線 S の電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはなく、該データ信号線 S の電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を画素容量に注入することができる。これによってデータ信号線駆動回路 S D の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれに対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした画像表示装置において、

前記対向電極の電位を変化させる前に、前記データ信号線の電位を保持固定する電位保持手段を含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】前記電位保持手段によって保持固定されるデータ信号線の電位は、対向電極の電位と同電位であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれに対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした画像表示装置において、

前記対向電極の電位を変化させるにあたって、前記データ信号線の電位を対向電極の電位と同電位に保持し、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去する電位保持手段を含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】前記データ信号線に映像信号を出力するデータ信号線駆動回路として、2値のデータ信号線駆動回路を用い、前記電位保持手段を該データ信号線駆動回路で兼用することを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項5】データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路およびアクティブ素子は多結晶シリコン薄膜トランジスタから成り、それらが同一の基板に形成されることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項6】前記データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路および各画素回路のアクティブ素子は、600以下のプロセス温度で製造されることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項7】相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれに対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした表示駆動方法において、
前記対向電極の電位を変化させる前に、前記データ信号線の電位を保持固定することを特徴とする表示駆動方法。

【請求項8】前記保持固定されるデータ信号線の電位

は、対向電極の電位と同電位であることを特徴とする請求項7記載の表示駆動方法。

【請求項9】相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれに対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした表示駆動方法において、

前記対向電極の電位を変化させるにあたって、前記データ信号線の電位を対向電極の電位と同電位に保持し、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去することを特徴とする表示駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置などとして好適に実施され、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれに対を成すアクティブ素子および画素容量を備えるアクティブマトリクス方式の画像表示装置およびその駆動方法に関し、特に対向交流駆動のために前記画素容量を形成する対向電極の電位を変化させるものに関する。

【0002】

【従来の技術】図7は、前記アクティブマトリクス方式の典型的な従来技術の画像表示装置である液晶表示装置1の電氣的構成を示すブロック図である。この液晶表示装置1は、大略的に、表示部2と、走査信号線駆動回路gdと、データ信号線駆動回路sdと、制御信号発生回路ctlとを備えて構成されている。表示部2では、前述のように、相互に交差する複数の走査信号線 g_1, g_2, \dots, g_m （総称するときには、以下参照符gで示す）およびデータ信号線 s_1, s_2, \dots, s_n （総称するときには、以下参照符sで示す）によってマトリクス状に区画された各領域に、画素PIXが配置される。

【0003】前記各画素PIXは、図8で示されるように、アクティブ素子SWおよび画素容量Cpを備えて構成される。前記走査信号線gが選択走査されると、アクティブ素子SWはデータ信号線sの映像信号DATを前記画素容量Cpに取込み、非選択期間にもその映像信号DATを保持して継続して表示を行う。前記画素容量Cpは、液晶容量CLと、補助容量Csとによって形成されている。

【0004】前記データ信号線駆動回路sdは、シフトレジスタ3およびサンプリング回路4から構成され、シフトレジスタ3が前記制御信号発生回路ctlからのクロック信号CKS、その反転信号CKSBおよびデータ走査スタート信号SPS等のタイミング信号に同期して、サンプリング回路4のアナログスイッチに入力された映像信号DATをサンプリングさせ、必要に応じて各

データ信号線 s に書込む働きをする。

【0005】前記走査信号線駆動回路 gd は、シフトレジスタ5から成り、前記制御信号発生回路 ctl からのクロック信号 CKG 、走査スタート信号 SPG 等のタイミング信号に同期して、各走査信号線 g を順次選択走査し、画素 PIX 内にあるアクティブ素子 SW の ON/OFF を制御することによって、各データ信号線 s に書込まれた映像信号 DAT を前述のように各画素 PIX に書込み、各画素 PIX 内の画素容量 Cp に保持させる。以上のような動作を繰返し行うことによって、表示部2に

10 画像を表示することができる。
【0006】図9は、上述のように構成される液晶表示装置1の駆動波形の一例を示す波形図である。この駆動例では、水平ライン反転方式の駆動方法を採用している。まず、前記制御信号発生回路 ctl から、データ信号線駆動回路 sd へ、クロック信号 CKS 、 $CKSB$ およびデータ走査スタート信号 SPS に同期して映像信号 DAT が入力される。この例では、奇数番目の走査信号線 $g1, g3, \dots$ の画素には正極性の映像信号が、偶数番目の走査信号線 $g2, g4, \dots$ の画素には負極性の映像信号が書込まれている。また、対向交流駆動されているので、前記映像信号 DAT には対向電極の電位 $Vcom$ に応じたオフセット電位が含まれている。

20 【0007】ここで、データ信号線駆動回路 sd について詳細に述べる。図10は、データ信号線駆動回路 sd の一構成例を示すブロック図である。この図10において、 FF とはフリップフロップを示しており、この多段に縦続接続された FF によって前記シフトレジスタ3が構成されている。サンプリング回路4では、相互に隣接する前記各 FF 間の出力を $NAND$ ゲート $a1 \sim an$ に

30 において否定論理積を求めてサンプリング信号 $smp1 \sim smpn$ を生成し、それに応じてインバータ $inv1 \sim invn$ およびアナログスイッチ $asw1 \sim aswn$ を作用させ、正負両極性の前記映像信号 DAT をデータ信号線 $s1 \sim sn$ にそれぞれ供給するようになっている。
【0008】
【発明が解決しようとする課題】図11は、上述のように構成される液晶表示装置1の動作をさらに詳しく説明するためのタイミングチャートである。前述のように、クロック信号 CKS 、 $CKSB$ およびデータ走査スタート信号 SPS に応答して、 FF および $NAND$ ゲート $a1 \sim an$ は、各データ信号線 $s1, s2, \dots$ に順に対応したサンプリング信号 $smp1 \sim smpn$ を生成し、該サンプリング信号 $smp1 \sim smpn$ によって、正負両極性に対応したアナログスイッチ $asw1 \sim aswn$ は、対向交流駆動を実現する映像信号 DAT を各データ信号線 $s1, s2, \dots$ に順に供給してゆく。図11では、前記対向交流駆動を実現する対向電極の電位 $Vcom$ を破線で示している。

$P = c f V^2$

*【0009】ここで、 i 本目のデータ信号線 si に着目してみる。まず、時刻 $t1$ でサンプリング信号 $smpi$ がハイレベルとなると、アナログスイッチ $aswi$ が ON し、データ信号線 si に正極性の映像信号 DAT の電位 $Vdatap$ の充電が開始される。略同じタイミングで、走査信号線 gj が ON になると、 j 行 i 列目の画素の画素容量 Cp に、この映像信号 DAT の電位 $Vdatap$ の充電が開始される。走査信号線 gj が OFF すると、前記画素容量 Cp への充電は終了する。前記サンプリング信号 $smpi$ がローレベルとなると、アナログスイッチ $aswi$ は OFF し、データ信号線 si はフローティング状態となって前記データ信号線 si の充電は終了する。

【0010】時刻 $t2$ でデータ走査スタート信号 SPS が入力されて次の水平走査周期が開始されるときには、前記対向交流駆動のために、対向電極の電位 $Vcom$ がローレベルからハイレベルに変化する。このとき、前記データ信号線 si は電気的にはフローティング状態にあるので、該データ信号線 si と対向電極との容量結合によって、その対向電極の電位 $Vcom$ の変化に追従し、前記正極性の映像信号 DAT の電位 $Vdatap$ と対向電極の電位 $Vcom$ との和の値まで、これらの電位を上昇させることになる。

【0011】同様に、時刻 $t3$ で負極性の映像信号 DAT の電位 $Vdatan$ が与えられ、時刻 $t4$ で次の水平走査周期が開始されると、対向電極の電位 $Vcom$ がハイレベルからローレベルに変化するのに追従して、電位 $Vdatan$ と電位 $Vcom$ との和の値まで、電位が低下することになる。したがって、データ信号線駆動回路 sd の電源の GND から見て、 $Vdatap + Vcom$ 、 $Vdatan - Vcom$ の電位変動がデータ信号線 si に生じることになる。

【0012】ここで、たとえば $Vdatap = 7V$ 、 $Vdatan = 2V$ 、 $Vcom$ の振幅を $5V$ とすると、時刻 $t2$ ではデータ信号線 si の電位は $12V$ となり、時刻 $t4$ では $-3V$ となる。したがって、この場合には、データ信号線駆動回路 sd の電源電位は、 $VDD = 12V$ 以上、 $VSS = -3V$ 以下にしなければならない。もし、電源電位 VDD が上記より低かったり、電源電位 VSS が高かったりした場合、データ信号線 si に接続されているアナログスイッチ $aswi$ のゲートを駆動しているサンプリング信号 $smpi$ よりもデータ信号線 si の電位の方が高くなり、データ信号線駆動回路 sd の動作に影響を及ぼす場合がある。

【0013】一方、近年では、液晶表示装置に対する低消費電力化が非常に強く求められている。ここで、消費電力 P は、内部容量を c 、駆動周波数を f 、電源電圧を V とすると、

$\dots (1)$

)

で表される。

【0014】したがって、消費電力Pには電源電圧Vが2乗の積で影響するので、前記駆動周波数fを低下させる試みも行われているけれども、前記低消費電力化を実現するためには、該電源電圧Vを低くすることの方が大きく貢献できることが理解される。しかしながら、前述のように、交流駆動を用いる場合、対向電極の電位 V_{com} の変化によるデータ信号線sの電位変動に対応するために、データ信号線駆動回路sdの電源電圧は充分に高くする必要があり、消費電力が多くなってしまうという問題がある。

【0015】本発明の目的は、データ信号線駆動回路の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる画像表示装置および表示駆動方法を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示装置は、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれらに對を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした画像表示装置において、前記対向電極の電位を変化させる前に、前記データ信号線の電位を保持固定する電位保持手段を含むことを特徴とする。

【0017】上記の構成によれば、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線の交点にアクティブ素子が設けられ、走査信号線の選択走査によって該アクティブ素子がデータ信号線の映像信号を画素容量に取込み、その取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動することで、非選択期間にも表示を維持するようにしたアクティブマトリクス方式の画像表示装置において、対向交流駆動を行うにあたって、非選択期間にはデータ信号線駆動回路からの出力がハイインピーダンスとなってフローティング状態となっていたデータ信号線の電位を、前記対向電極の電位を変化させる前に、電位保持手段によって保持固定し、その状態で対向電極の電位を変化させる。次のフレームとなって走査信号線の選択走査が開始される際には、前記電位保持手段はハイインピーダンスとなってデータ信号線はフローティング状態となっている。

【0018】したがって、ライン反転駆動やフレーム反転駆動などのために対向電極の電位を変化させる際に、データ信号線と対向電極との容量結合によって、データ信号線の電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはない。これによって、データ信号線の電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量に注入することができ、データ信号線駆動回路の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0019】また、本発明の画像表示装置では、前記電位保持手段によって保持固定されるデータ信号線の電位は、対向電極の電位と同電位であることを特徴とする。

【0020】上記の構成によれば、対向電極の電位を変化させる前にデータ信号線を保持固定しておく電位を、対向電極の電位と同電位とすることで、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変動を小さくすることができ、データ信号線駆動回路の電源電圧を一層低下することが可能となり、さらに低消費電力化を図ることができる。

【0021】さらにまた、本発明の画像表示装置は、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれらに對を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした画像表示装置において、前記対向電極の電位を変化させるにあたって、前記データ信号線の電位を対向電極の電位と同電位に保持し、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去する電位保持手段を含むことを特徴とする。

【0022】上記の構成によれば、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線の交点にアクティブ素子が設けられ、走査信号線の選択走査によって該アクティブ素子がデータ信号線の映像信号を画素容量に取込み、その取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動することで、非選択期間にも表示を維持するようにしたアクティブマトリクス方式の画像表示装置において、対向交流駆動を行うにあたって、非選択期間にはデータ信号線駆動回路からの出力がハイインピーダンスとなってフローティング状態となっていたデータ信号線の電位を、前記対向電極の電位を変化させる前に、電位保持手段によって、一旦対向電極の電位と同電位に保持し、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去しておく。

【0023】そして、前記対向電極の電位を変化させるときに、前記データ信号線の電位は対向電極の電位に追従して変化されてもよく、また前記電位保持手段がハイインピーダンスとなってフローティング状態とされてもよい。次のフレームとなって走査信号線の選択走査が開始される際には、前記電位保持手段はハイインピーダンスとなってデータ信号線はフローティング状態となっている。

【0024】したがって、ライン反転駆動やフレーム反転駆動などのために対向電極の電位を変化させても、データ信号線と対向電極との結合容量には電荷が蓄積されおらず、データ信号線の電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはない。これによって、データ信号線の電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量に注入することができ、デー

タ信号線駆動回路の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0025】また、本発明の画像表示装置は、前記データ信号線に映像信号を出力するデータ信号線駆動回路として、2値のデータ信号線駆動回路を用い、前記電位保持手段を該データ信号線駆動回路で兼用することを特徴とする。

【0026】上記の構成によれば、対向電極の電位に対応して、2値の内の適切な側の電位をデータ信号線駆動回路で選択させてデータ信号線の電位を保持固定すること
10 ことで、新たな構成を設けることなく、前記の対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変動の抑制を実現することができる。

【0027】さらにまた、本発明の画像表示装置では、データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路およびアクティブ素子は多結晶シリコン薄膜トランジスタから成り、それらが同一の基板に形成されることを特徴とする。

【0028】上記の構成によれば、多結晶シリコン薄膜は、単結晶シリコンに比べて、面積を拡大し易いので、
20 前記データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路およびアクティブ素子を多結晶シリコン薄膜トランジスタで形成し、かつデータ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路をアクティブ素子と同一の基板にモノリシック形成することで、大面積化することができる。

【0029】したがって、前記大面積化で結合容量が増大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【0030】また、本発明の画像表示装置では、前記デ
30 ータ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路および各画素回路のアクティブ素子は、600 以下のプロセス温度で製造されることを特徴とする。

【0031】上記の構成によれば、アクティブ素子のプロセス温度を600 以下に設定すると、各アクティブ素子の基板として、通常のガラス基板（歪み点が600 以下のガラス基板）を使用しても、歪み点以上のプロセスに起因する反りやたわみが発生しない。この結果、実装が更に容易で、より大面積化することができる。

【0032】したがって、前記大面積化で結合容量が増
40 大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【0033】さらにまた、本発明の表示駆動方法は、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれ
50 対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした表示駆動方法において、前

記対向電極の電位を変化させる前に、前記データ信号線の電位を保持固定することを特徴とする。

【0034】また、本発明の表示駆動方法では、前記保持固定されるデータ信号線の電位は、対向電極の電位と同電位であることを特徴とする。

【0035】さらにまた、本発明の表示駆動方法は、相互に交差する複数の走査信号線およびデータ信号線によって区画された各領域に電気光学素子ならびにそれ
対を成すアクティブ素子および画素電極を備え、前記アクティブ素子によって前記画素電極と対向電極との間に形成される画素容量に取込まれた電荷によって電気光学素子を表示駆動するようにした表示駆動方法において、前記対向電極の電位を変化させるにあたって、前記データ信号線の電位を対向電極の電位と同電位に保持し、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去することを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図1～図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0037】図1は、本発明の実施の一形態の画像表示装置である液晶表示装置11の電気的構成を示すブロック図である。この液晶表示装置11は、前記アクティブマトリクス方式の液晶表示装置であり、大略的に、表示部12と、走査信号線駆動回路GDと、データ信号線駆動回路SDと、電位保持回路10と、制御信号発生回路CTLとを備えて構成されている。前記データ信号線駆動回路SDは、シフトレジスタ13およびサンプリング回路14から構成され、走査信号線駆動回路GDはシフトレジスタ15から構成され、それぞれ前述の液晶表示装置1のデータ信号線駆動回路sdおよび走査信号線駆動回路gdと等しく構成されるので、ここではその説明は省略する。

【0038】また、表示部12では、前述のように、相互に交差する複数の走査信号線G1, G2, ..., Gm（総称するときには、以下参照符Gで示す）およびデータ信号線S1, S2, ..., Sn（総称するときには、以下参照符Sで示す）によってマトリクス状に区画された各領域に画素PIXが配置され、データ信号線Sがデータ信号線駆動回路SDに接続される点は前述の液晶表示装置1と同様であるけれども、注目すべきは、本発明では、データ信号線Sに関連して、さらに電位保持回路10が設けられていることである。この図1の例では、データ信号線Sの一端にデータ信号線駆動回路SDが設けられ、他端に電位保持回路10が設けられているけれども、これらの回路が表示部12の同じ側に設けられていても同様の効果を発揮することができる。

【0039】制御信号発生回路CTLも、前述の制御信号発生回路ctlと同様の信号CKS, CKSB, SP
S, DAT, CKG, SPG等を出力するとともに、さ

らに前記電位保持回路10のための制御信号PCTL, PCTLBおよび後述する保持電位VCOMを出力する。各画素PIXは、前記図8で示される画素PIXと同様に構成される。

【0040】前記電位保持回路10は、前記データ信号線駆動回路SDのサンプリング回路14(図10のサンプリング回路4と同じ)におけるアナログスイッチ $asw_1 \sim asw_n$ と同様に、正負両極の保持電位VCOMを出力可能なように、P型とN型との一対のスイッチング素子から成るアナログスイッチ $ASW_1 \sim ASW_n$ が各データ信号線S毎に設けられて構成されている。これらのアナログスイッチ $ASW_1 \sim ASW_n$ に前記制御信号PCTL, PCTLBが共通に入力されることで、前記各データ信号線Sに前記保持電位VCOMが出力される。

【0041】図2は、上述のように構成される液晶表示装置11の駆動波形の一例を示す波形図である。この駆動例では、水平ライン反転方式の駆動方法を採用している。先ず、前記制御信号発生回路CTLから、データ信号線駆動回路SDへ、クロック信号CKS, CKSBおよびデータ走査スタート信号SPSに同期して映像信号DATが入力される。この例では、奇数番目の走査信号線 G_1, G_3, \dots の画素には正極性の映像信号が、偶数番目の走査信号線 G_2, G_4, \dots の画素には負極性の映像信号が書込まれている。また、対向交流駆動されているので、対向電極の電位Vcomは前記映像信号DATとは逆の極性となっている。このようにデータ信号線駆動回路SDは、従来例と同様にデータ信号線Sを駆動する。

【0042】また、走査信号駆動回路GDも、前記制御信号発生回路CTLからのクロック信号CKG、走査スタート信号SPG等のタイミング信号に同期して、各走査信号線Gを順次選択走査し、画素PIX内にあるアクティブ素子SWのON/OFFを制御することによって、各データ信号線Sに書込まれた映像信号DATを前述のように各画素PIXに書込み、各画素PIX内の画素容量Cpに保持させる点は、従来例と同じである。

【0043】しかしながら、この駆動例では、前記制御信号発生回路CTLは、1水平期間において、表示部12の有効表示エリアの総ての画素PIXの画素容量Cpに映像信号DATを書込んだ後の水平帰線期間内で、データ走査スタート信号SPSを立上げて次の水平期間を開始して前記対向電極の電位Vcomを変化させる前に、制御信号PCTL, PCTLBを変化し、電位保持回路10によってデータ信号線Sの電位を保持電位VCOMに保持固定する。

【0044】すなわち、時刻T1で最終のデータ信号線Snの駆動が終了し、選択走査されていた走査信号線Gi(1 ≤ i ≤ m)が非選択状態となると総ての画素PIXのアクティブ素子SWがOFFしてフローティング状

態となっており、前記各データ信号線Sには対応した画素PIXの映像信号DATが書込まれたままとなっている。そこで、時刻T2で対向電極の電位Vcomが変化する前の時刻T3において、前記制御信号PCTL, PCTLBによってアナログスイッチ $ASW_1 \sim ASW_n$ をONし、前記各データ信号線Sに前記保持電位VCOMを出力する。こうして、各データ信号線Sが前記保持電位VCOMに保持固定され、さらに前記対向電極の電位Vcomが変化した後の時刻T4で、制御信号発生回路CTLは、制御信号PCTL, PCTLBを復帰させてアナログスイッチ $ASW_1 \sim ASW_n$ をOFFし、前記データ信号線駆動回路SDによる映像信号DATの書込みを許容する。

【0045】なお、前記保持電位VCOMの変化は、前記対向電極の電位Vcomの変化と同時にまたはそれ以降であってもよい。すなわち、前記対向電極の電位Vcomが、前記制御信号PCTL, PCTLBがアクティブである期間内に変化すればよい。しかしながら、前記図2で示すように、対向電極の電位Vcomの変化の前に変化しておくことが望ましい。

【0046】図3は、上述の図2の動作を詳細に説明するためのタイミングチャートである。前述のように、クロック信号CKS, CKSBおよびデータ走査スタート信号SPSに応答して、FFおよびNANDゲート $a_1 \sim a_n$ は、各データ信号線 S_1, S_2, \dots に順に対応したサンプリング信号 $SMP_1 \sim SMP_n$ を生成し、該サンプリング信号 $SMP_1 \sim SMP_n$ によって、正負両極性に対応したアナログスイッチ $asw_1 \sim asw_n$ は、対向交流駆動を実現する映像信号DATを各データ信号線 S_1, S_2, \dots に順に供給してゆく。図3では、前記対向交流駆動を実現する対向電極の電位Vcomを破線で示している。

【0047】そして、i本目のデータ信号線Siに着目してみると、先ず時刻T11でサンプリング信号 SMP_i がハイレベルとなると、アナログスイッチ asw_i がONし、データ信号線Siに正極性の映像信号DATの電位Vdatapの充電が開始される。略同じタイミングで、走査信号線GjがONになると、j行i列目の画素の画素容量Cpに、この映像信号DATの電位Vdatapの充電が開始される。走査信号線GjがOFFすると、前記画素容量Cpへの充電は終了する。前記サンプリング信号 SMP_i がローレベルとなると、アナログスイッチ asw_i はOFFし、データ信号線Siはフローティング状態となって前記データ信号線Siの充電は終了する。

【0048】時刻T12では、前記制御信号PCTL, PCTLBによってアナログスイッチ $ASW_1 \sim ASW_n$ をONし、前記各データ信号線Sに保持電位VCOMが出力される。続いて時刻T13では、対向電極の電位Vcomが変化される。

【0049】そして時刻T14では、前記制御信号PCTL, PCTLBによってアナログスイッチASW1~ASWnをOFFし、前記各データ信号線Sをフローティング状態とするとともに、データ走査スタート信号SPSが入力されて次の水平走査周期が開始され、負極性の映像信号DATの出力が開始される。

【0050】同様に、時刻T15でデータ信号線Siに負極性の映像信号DATの電位Vdatanが与えられ、時刻T16ではアナログスイッチASW1~ASWnをONして各データ信号線Sに保持電位VCOMが出力され、時刻T17で対向電極の電位Vcomの電位が変化される。そして時刻T18では、アナログスイッチASW1~ASWnをOFFし、前記各データ信号線Sをフローティング状態とするとともに、データ走査スタート信号SPSが入力されて次の水平走査周期が開始され、正極性の映像信号DATの出力が開始される。

【0051】したがって、各データ信号線Sと対向電極との間の結合容量によって、対向電極の電位Vcomの変化に追従して該データ信号線Sの電位が変化しようとする

$$P' = (8/15)^2 P = (64/225) P \quad \dots (2)$$

となり、約7割の消費電力を削減することができる。

【0053】図4は、上述の液晶表示装置11による駆動波形の他の例を示す波形図である。この駆動例でも、前記図2と同様に、水平ライン反転方式の駆動方法を採用しており、図2に対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、この駆動例では、前記対向電極の電位Vcomを変化させる時刻T2において、前記制御信号PCTL, PCTLBはアクティブとなっておらず、すなわち前記保持回路10によるデータ信号線Sの電位の保持固定が行われていないことである。その代わりに、前記対向電極の電位Vcomを変化させる時刻T2よりも前の時刻T3において、前記制御信号PCTL, PCTLBをアクティブとするとともに、それによってデータ信号線Sに書込まれる前記保持電位VCOMを、その時点の対向電極の電位Vcomと略等しくしていることである。

【0054】したがって、前記時刻T1でデータ信号線Sの電位が対向電極の電位Vcomと略等しくなると、該データ信号線Sと対向電極との間の結合容量に蓄積される電荷が略零となり、時刻T2で対向電極の電位Vcomが変化しても、該データ信号線Sの電位がそれに追従して不所望に大きな電位に変化してしまうことはなく、該データ信号線Sの電位が比較的低い電位で、表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量Cpに注入することができる。このようにしてもまた、データ信号線駆動回路SDの電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0055】図5は、上述の図4の動作を詳細に説明するためのタイミングチャートである。前述の図3に対応する部分には、同一の参照符号を付して示す。前述の図

*しても、該データ信号線Sの電位が前記保持電位VCOMに保持固定されていることで、該データ信号線Sの電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはなく、該データ信号線Sの電位が比較的低い電位で、表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量Cpに注入することができる。これによって、データ信号線駆動回路SDの電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0052】たとえば、従来と同様に、Vdatap = 7V、Vdatan = 2V、Vcomの振幅を5Vとし、データ信号線駆動回路SDの電源がGNDから2Vのオフセットを有している場合、対向電極の電位Vcomが変化してもデータ信号線Sの電位は前記7Vまたは2Vになるので、データ信号線駆動回路SDの電源電圧は5Vですみ、3Vのマージンを確保しても、8Vに抑えることができる。この場合、従来の電源電圧の12Vに3Vのマージンを加えた15Vにおける消費電力をPとすると、前記式1から、本発明の構成での消費電力P'は、

3の駆動例では、時刻T12で制御信号PCTL, PCTLBがアクティブとなる前に、保持電位VCOMが次のフレームの対向電極の電位Vcomに変化されているのに対して、この駆動例では、時刻T12で制御信号PCTL, PCTLBがアクティブとなったとき、データ信号線Sに与えられる保持電位VCOMは、変化前の対向電極の電位Vcomである。その後、前記制御信号PCTL, PCTLBによって前記各データ信号線Sがフローティング状態とされた後、時刻T13で、対向電極の電位Vcomが変化される。そして時刻T14では、データ走査スタート信号SPSが入力されて次の水平走査周期が開始され、負極性の映像信号DATの出力が開始される。

【0056】同様に、時刻T16では各データ信号線Sに保持電位VCOMとして変化前の対向電極の電位Vcomが出力され、時刻T17で対向電極の電位Vcomの電位が変化される。そして時刻T18では、次の水平走査周期が開始され、正極性の映像信号DATの出力が開始される。

【0057】したがって、各データ信号線Sと対向電極との間の結合容量によって、対向電極の電位Vcomの変化に追従して該データ信号線Sの電位が変化しようとしても、その結合容量には電荷が蓄積されていないことで、該データ信号線Sの電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはなく、該データ信号線Sの電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量Cpに注入することができる。これによって、データ信号線駆動回路SDの電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0058】また、上述の液晶表示装置11では、デー

タ信号線駆動回路SD、走査信号線駆動回路GDおよびアクティブ素子SWは多結晶シリコン薄膜トランジスタから成り、それらが同一の基板に形成される。前記多結晶シリコン薄膜は、単結晶シリコンに比べて、面積を拡大し易いので、このように構成することで大面積化することができる。したがって、前記大面積化で結合容量が増大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位Vcomの変化によるデータ信号線Sの電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【0059】さらにまた、本発明の液晶表示装置11では、前記データ信号線駆動回路SD、走査信号線駆動回路GDおよび各画素回路は、600以下のプロセス温度で製造されるアクティブ素子を含んでいる。このようにアクティブ素子のプロセス温度を600以下に設定すると、各アクティブ素子の基板として、通常のガラス基板(歪み点が600以下のガラス基板)を使用しても、歪み点以上のプロセスに起因する反りやたわみが発生しないので、実装が更に容易で、より大面積化することができる。したがって、前記大面積化で結合容量が増大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位Vcom

の変化によるデータ信号線Sの電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【0060】なお、上記の説明では、電位保持回路10からデータ信号線Sに供給する電位を対向電極の電位Vcomと同電位としたけれども、データ信号線駆動回路SDの電源電圧を低減させることが可能であれば、他の電位でもよい。しかしながら、同電位とすると、対向電極の電位Vcomの変化によるデータ信号線Sの電位変動を小さくすることができ、データ信号線駆動回路SDの電源電圧を低下することができ、好適である。

【0061】また、上記の説明では、水平ライン反転方式に適用した例を示しているけれども、本発明は、フレーム反転駆動方式にも適用することができ、その場合には、最後の走査信号線Gmの選択走査が終了してから次のフレーム期間が開始されるまでの垂直帰線期間に、データ信号線Sの電位を保持固定し、対向電極の電位Vcomを変化した後、データ信号線Sをフローティング状態に復帰させるようにすればよい。

【0062】本発明の実施の他の形態について、図6に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0063】図6は、本発明の実施の他の形態の画像表示装置である液晶表示装置21の電気的構成を示すブロック図である。この液晶表示装置21は、前述の液晶表示装置11に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、この液晶表示装置21では、電位保持手段として、2値データ信号線駆動回路BDが共用されることである。すなわち、前記データ信号線駆動回路SDは多階調の映像信号DATをデータ信号線Sに出力し、この2値データ信号線駆動回路BDは2階調の映像信号RGBをデータ信号

線Sに出力するものであり、この液晶表示装置21は、携帯電話の表示装置などのように、使用時には高い表示性能を要求されるけれども、待機時には必要最小限の表示を比較的低い表示性能で表示するような用途に用いられる。

【0064】前記2値データ信号線駆動回路BDは、大略的に、シフトレジスタ22と、ラッチ回路23と、セクタ24とを備えて構成される。前記シフトレジスタ22は、前記データ信号線駆動回路sd、SDのシフトレジスタ3、13と同様に、多段に縦続接続されたFFから成り、制御信号発生回路CTLからクロック信号CKS、CKSBおよびデータ走査スタート信号SPSが入力されると、相互に隣接する前記各FF間から前記データ走査スタート信号SPSが出力されてラッチパルスとなり、これにตอบสนองしてラッチ回路23は、制御信号発生回路CTLから入力される表示用の2値の映像信号RGBを順にラッチしてゆく。セクタ24は、前記制御信号発生回路CTLから入力される制御信号TRFにตอบสนองして、前記制御信号発生回路CTLから入力される液晶印加電圧VBとVWとの何れかを、前記映像信号RGBに応じて選択し、各データ信号線Sに出力する。これに合わせて前記走査信号線Gを選択走査することで、2階調での駆動が可能になる。

【0065】上述のように構成される2値データ信号線駆動回路BDにおいて、前記制御信号PCTLをセクタ24に入力し、これにตอบสนองして、一方の液晶印加電圧、たとえばノーマリーホワイト液晶の場合にはVWを各データ信号線Sに出力することによって、前述の電位保持回路10と同様の動作を実現することができる。これによって、電位保持手段として専用の回路を設けることなく、低消費電力動作を実現する2値データ信号線駆動回路BDを本発明のために兼用することができる。

【0066】なお、前記制御信号TRFのシーケンスを変更するとともに、ラッチ回路23にリセット信号を入力することで、前記制御信号PCTLを用いなくても、同様の動作を実現することができる。すなわち、ラッチ回路23がリセットされると、前記一方の液晶印加電圧(VW)を選択し、総ての走査信号線Gを非選択走査状態とし、前記制御信号TRFによってセクタ24からその液晶印加電圧(VW)を出力させた後、対向電極の電位Vcomを変化し、前記制御信号TRFによって液晶印加電圧(VW)の出力を停止すればよい。

【0067】また、データ信号線Sの電位を保持固定する手段は、対向電極の電位Vcomを変化する際に、表示に影響を及ぼすことなく、データ信号線Sをフローティング状態にしない構成であればよい。たとえば、最後の走査信号線Gmの次にダミーの走査信号線Gm+1およびそれに関連したアクティブ素子SWおよび画素容量Cpを設けておき、対向電極の電位Vcomを変化する際には、そのダミーの走査信号線Gm+1を選択走査し

ているような構成でもよい。

【0068】ところで、本発明に類似した構成として、プリチャージ回路が挙げられる。しかしながら、前記プリチャージ回路は、データ信号線駆動回路SDによって映像信号DATを印加する前に、データ信号線Sに蓄積した電荷を除去し、次の映像信号DATの印加時におけるデータ信号線駆動回路SDの負担および消費電力を低減するものであり、対向電極の電位Vcomの変化は考慮しておらず、本発明とは異なるものである。

【0069】なお、上記の説明では、データ信号線Sの電位の変化に着目して説明したけれども、表示機能を司る画素に関してはアクティブ素子SWによって、データ信号線SDから切離されているので、従来の通りの機能を果たし、表示に何らの異常をきたすことなく動作可能であることは言うまでもない。

【0070】本発明は、液晶表示装置に限らず、他のアクティブマトリクス方式の画像表示装置にも好適に実施することができる。

【0071】

【発明の効果】本発明の画像表示装置は、以上のよう
10 に、アクティブマトリクス方式の画像表示装置において、対向交流駆動を行うにあたって、非選択期間にはデータ信号線駆動回路からの出力がハイインピーダンスとなってフローティング状態となっていたデータ信号線の電位を、前記対向電極の電位を変化させる前に、電位保持手段によって保持固定し、走査信号線の選択走査が開始される際には、前記電位保持手段をハイインピーダンスとしてデータ信号線をフローティング状態に復帰する。

【0072】それゆえ、ライン反転駆動やフレーム反転
30 駆動などのために対向電極の電位を変化させる際に、データ信号線と対向電極との容量結合によって、データ信号線の電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはなく、データ信号線の電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量に注入することができる。これによって、データ信号線駆動回路の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0073】また、本発明の画像表示装置は、以上のよう
40 に、前記電位保持手段によって保持固定されるデータ信号線の電位を対向電極の電位と同電位とする。

【0074】それゆえ、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変動を小さくすることができ、データ信号線駆動回路の電源電圧を一層低下することが可能となり、さらに低消費電力化を図ることができる。

【0075】さらにまた、本発明の画像表示装置は、以上のよう
に、アクティブマトリクス方式の画像表示装置において、対向交流駆動を行うにあたって、非選択期間にはデータ信号線駆動回路からの出力がハイインピー
50

*号線の電位を、対向電極の電位を変化させる前に、電位保持手段によって、一旦対向電極の電位と同電位に保持して、これらの対向電極とデータ信号線との間の電荷を除去しておき、走査信号線の選択走査が開始される際には、前記電位保持手段をハイインピーダンスとしてデータ信号線をフローティング状態に復帰する。

【0076】それゆえ、ライン反転駆動やフレーム反転駆動などのために対向電極の電位を変化させても、データ信号線と対向電極との結合容量には電荷が蓄積されておらず、データ信号線の電位が不所望に大きな電位に変化してしまうようなことはない。これによって、データ信号線の電位が比較的低い電位で表示すべき階調に対応した電荷を前記画素容量に注入することができ、データ信号線駆動回路の電源電圧を低くし、消費電力を削減することができる。

【0077】また、本発明の画像表示装置は、以上のよう
に、前記データ信号線に映像信号を出力するデータ信号線駆動回路として、2値のデータ信号線駆動回路を用いる。

【0078】それゆえ、対向電極の電位に対応して、2
値の内の適切な側の電位を該データ信号線駆動回路で選択させてデータ信号線の電位を保持固定することで、新たな構成を設けることなく、前記の対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変動の抑制を実現することができる。

【0079】さらにまた、本発明の画像表示装置は、以上のよう
に、データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路およびアクティブ素子は、多結晶シリコン薄膜トランジスタから成り、それらを同一の基板にモノリシック形成する。

【0080】それゆえ、大面積化が容易であり、該大面積化で結合容量が増大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【0081】また、本発明の画像表示装置は、以上のよう
に、前記データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路および各画素回路のアクティブ素子を、600 以下のプロセス温度で製造する。

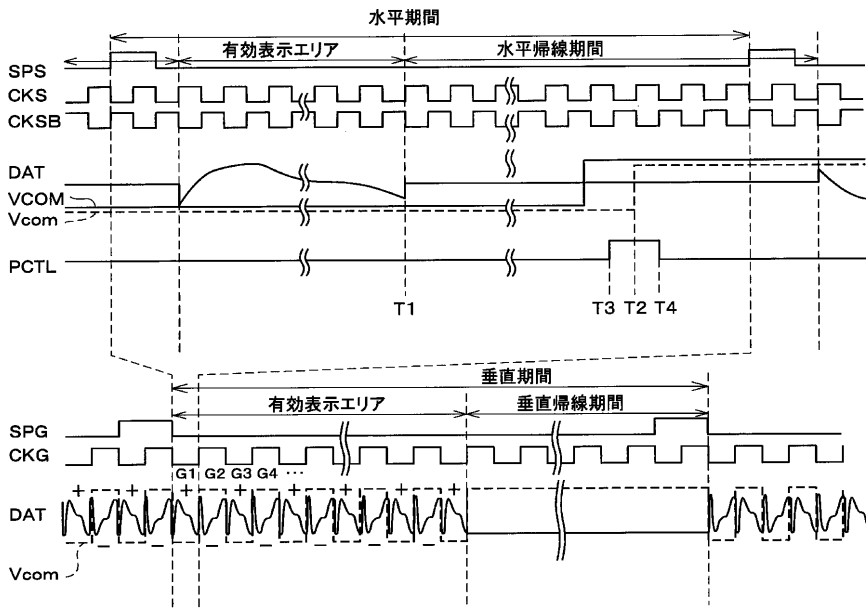
【0082】それゆえ、通常のガラス基板（歪み点が600 以下のガラス基板）を使用でき、実装が更に容易で、より大面積化することができるので、前記大面積化で結合容量が増大しても、本発明の手法によって、対向電極の電位変化によるデータ信号線の電位変化を抑えることができ、本発明を好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

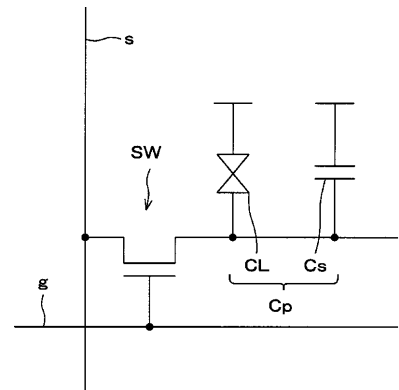
【図1】本発明の実施の一形態の画像表示装置である液晶表示装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】前記液晶表示装置の駆動波形の一例を示す波形図である。

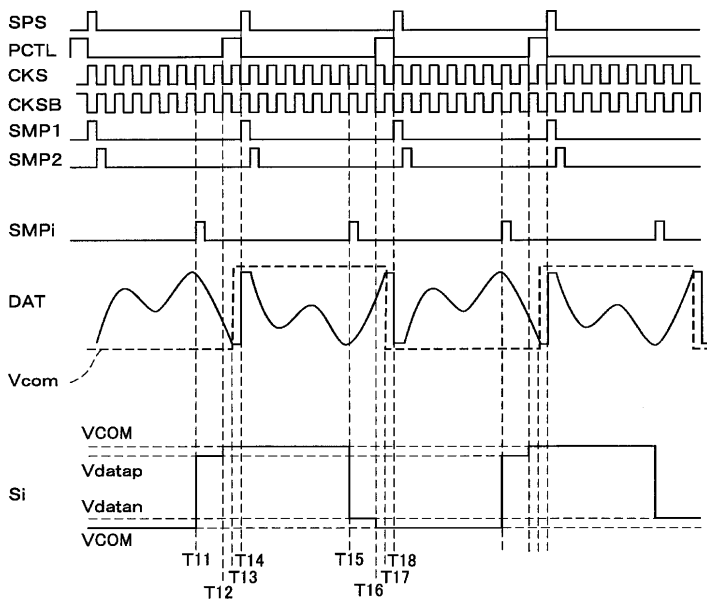
【図2】



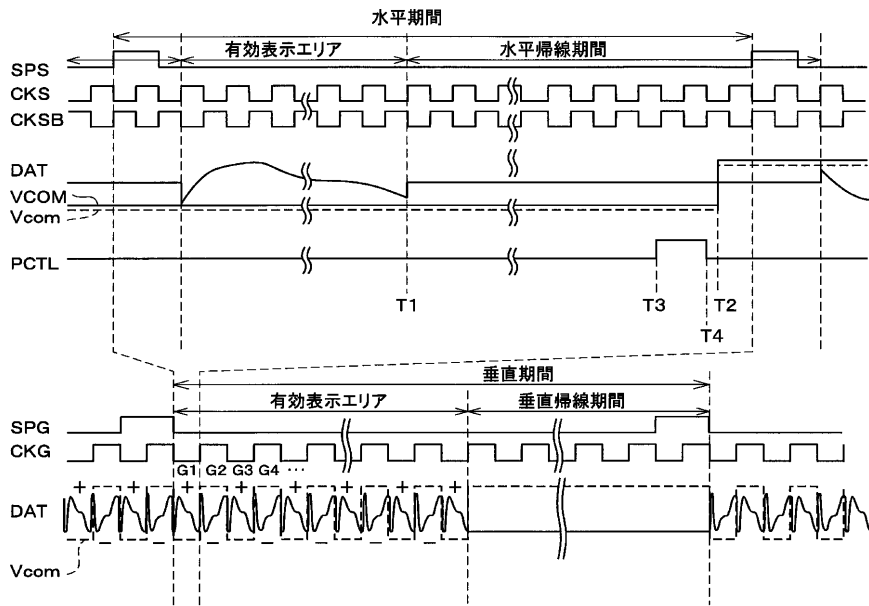
【図8】



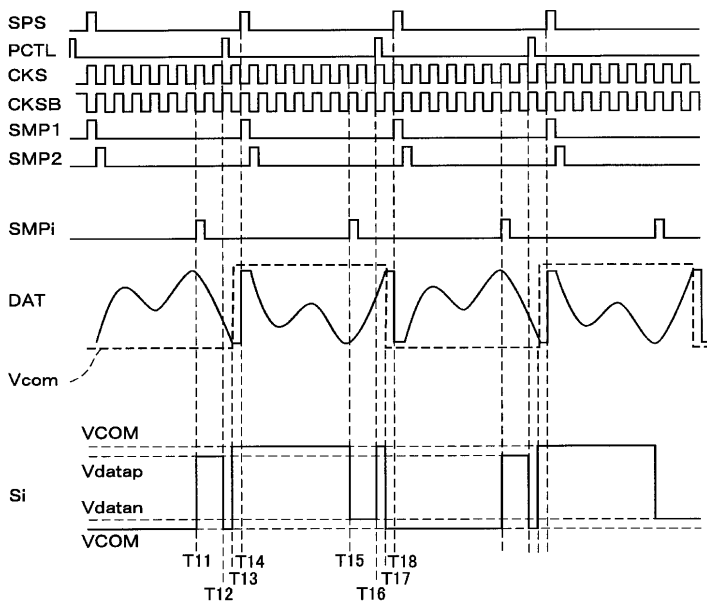
【図3】



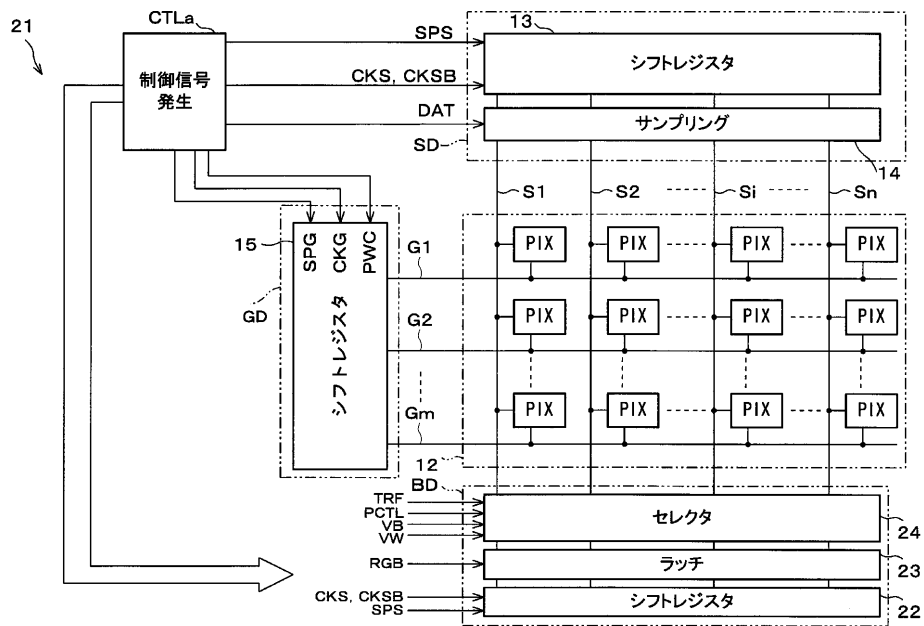
【図4】



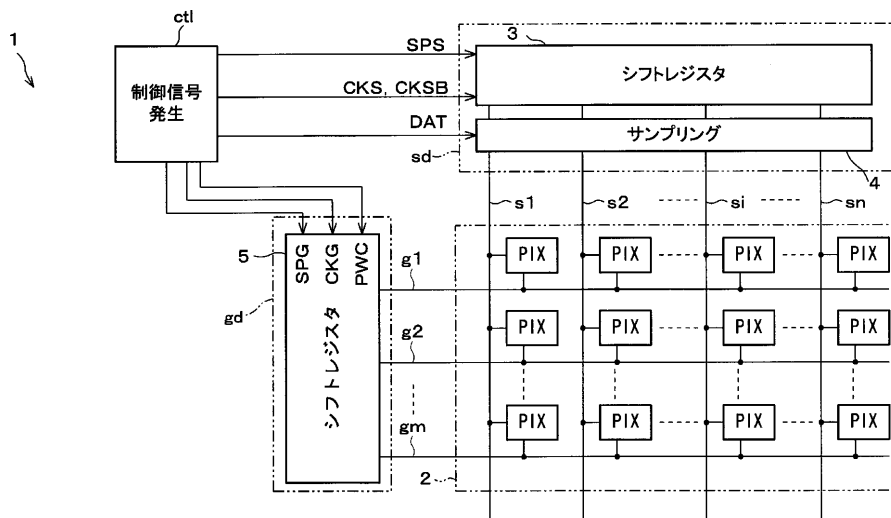
【図5】



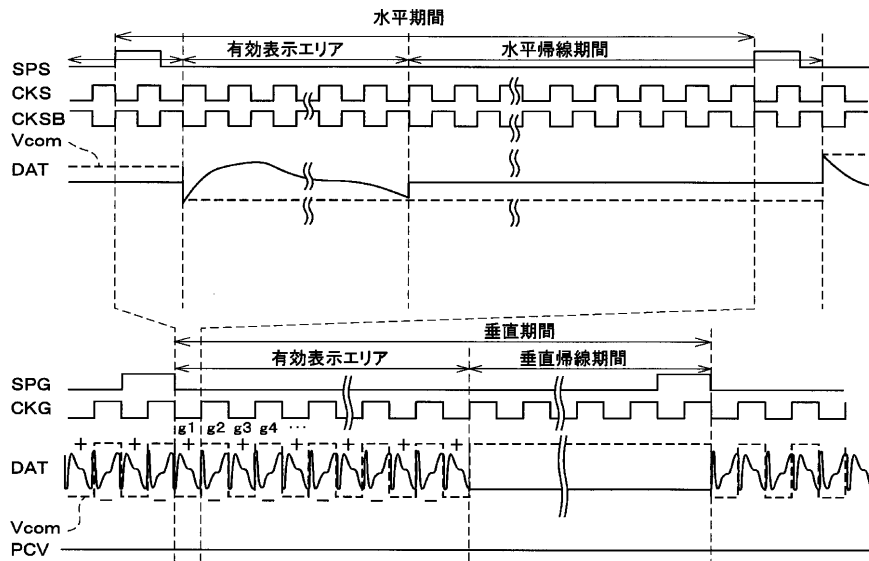
【図6】



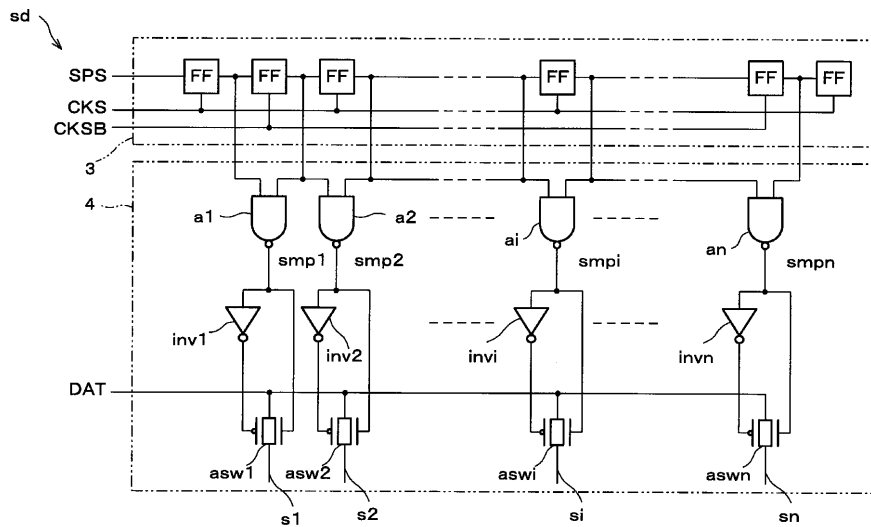
【図7】



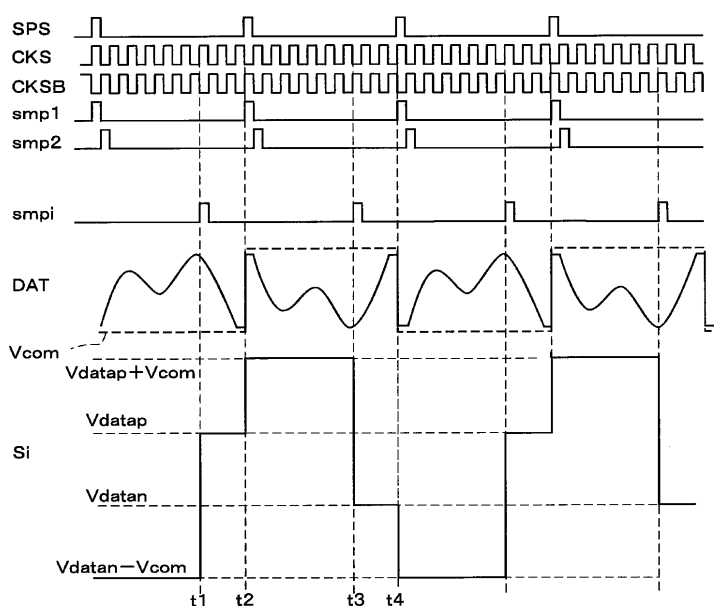
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 1	G 0 9 G 3/20	6 2 1 B
	6 2 3		6 2 1 H
			6 2 3 A

(72)発明者 前田 和宏	F タ-ム(参考)	2H093 NA16 NA31 NB29 NC04 NC34
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ		NC49 ND39 NE10
ャ-プ株式会社内		5C006 AC21 AC26 BB16 BC16 FA46
(72)発明者 久保田 靖		FA47 GA03
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ		5C080 AA10 BB05 DD26 FF11 JJ02
ャ-プ株式会社内		JJ04

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003173174A5	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2001390589	申请日	2001-12-21
[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	鷺尾一 海瀬泰佳 前田和宏 久保田靖		
发明人	鷺尾 一 海瀬 泰佳 前田 和宏 久保田 靖		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G2310/0248 G09G3/3648 G09G3/3688		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.520 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.E G09G3/20.621.B G09G3/20.621.H G09G3/20.623.A		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NB29 2H093/NC04 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/ND39 2H093/NE10 5C006/AC21 5C006/AC26 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/FA46 5C006/FA47 5C006/GA03 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H193/ZA04 2H193/ZF03 2H193/ZP20		
优先权	2001292226 2001-09-25 JP		
其他公开文献	JP2003173174A		

摘要(译)

解决的问题：在有源矩阵型液晶显示装置11中进行用于线反转驱动，帧反转驱动等的交流交流驱动时，通过降低数据信号线驱动电路SD的电源电压来降低功耗。在扫描信号线G的非选择时段中，数据信号线驱动电路SD的输出变为高阻抗，并且处于浮动状态的数据信号线S的电势变为对电极的电势。在此之前，它由电势保持电路10保持和固定。因此，当改变对电极的电势时，由于数据信号线S与对电极之间的电容耦合，数据信号线S的电势不会变为不希望的大电势。可以将与要显示的灰度相对应的电荷注入到像素电容中，其中信号线S的电势相对较低。结果，可以降低数据信号线驱动电路SD的电源电压并且可以降低功耗。