

(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2002 - 351422

(P2002 - 351422A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* ( 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	550	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	622	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
	660	660 H	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L ( 全 12数 )

(21)出願番号 特願2001 - 158370(P2001 - 158370)

(22)出願日 平成13年5月28日(2001.5.28)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 岸田 武

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 峯 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 100084364

弁理士 岡本 宜喜

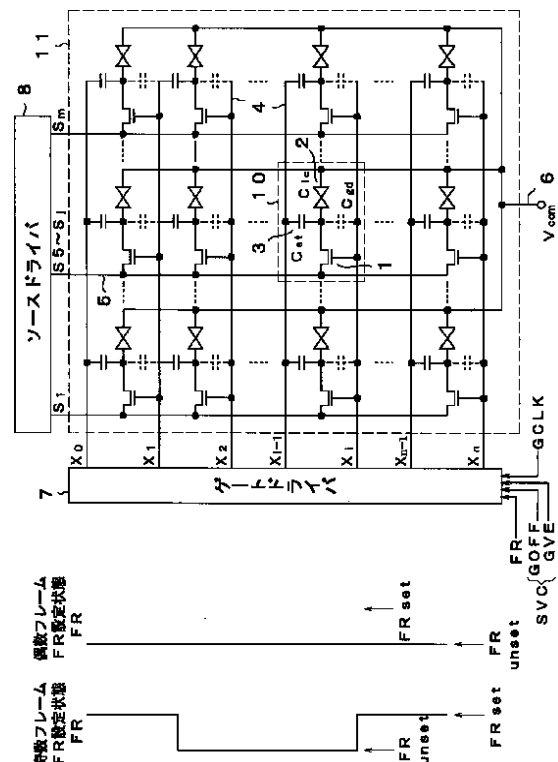
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及び画像表示応用機器

(57)【要約】

【課題】 T F T液晶パネルにおいて、特定の走査線での点滅表示を入力画像データを変更することなく実現すること。

【解決手段】 スイッチング素子 ( T F T ) 1、補助容量 3、水平方向信号線 4、垂直方向信号線 ( ソース線 ) 5、対向電極 6 からなる液晶パネル 1 1 において、ゲートドライバ 7 から供給される液晶電圧の補償電圧を制御信号 F R を用いた切り替え制御を行うことで、画面の一部分の画像表示を点滅表示することを可能にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号を液晶パネルに表示する液晶表示装置であって、

画素単位で水平方向及び垂直方向に配置された複数の画素電極と、

前記複数の画素電極と対向する透明基板面に形成された対向電極と、

前記画素電極と前記対向電極に挟持された液晶セルと、

前記画素電極に接続された制御出力端、選択走査信号が入力される第1の制御入力端、画像信号が与えられる第2の制御入力端を有し、第1～第n走査線及び第1～第mの画素列のマトリクス位置に配置されたn×m個のスイッチング素子と、

第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一走査位置の前記m個の第1の制御入力端に夫々接続されたn本の走査線、及び第1走査線の前段に設けられた1本の補助容量駆動用走査線を含む(n+1)本の水平方向走査線と、第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一垂直位置の前記n個の第2の制御入力端に夫々接続されたm本の画像信号線と、

マトリクス位置(i, j) (1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m)の画素における前記スイッチング素子の制御出力端、及び(i-1)走査線との間に形成された補助容量と、前記複数の走査線に選択走査信号を出力する走査線駆動回路と、

前記複数の画像信号線に夫々の画素に対応した画像信号を出力する画像信号駆動回路と、を具備し、

前記走査線駆動回路の選択走査信号として、前記スイッチング素子が充分導通する信号レベルを第1の電圧とし、前記スイッチング素子が遮断する信号レベルを第2

の電圧とし、前記第2の電圧より低い信号レベルを第3の電圧とし、前記スイッチング素子を遮断し、前記第2の電圧よりも高い信号レベルを第4の電圧とし、補償電圧選択信号SVCにより、前記第3又は第4の電圧を選択した電圧を補償電圧と呼ぶとき、

入力画像信号を前記液晶パネルに表示する場合、前記画像信号駆動回路は夫々の画像信号線の画素データに対応した画像信号を前記画像信号線に出力し、

前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi (iは1～nの数)を前記走査信号線Xiに出力するとき、当該水平期間iの出力期間Taに前記第1の電圧を出力し、水平期間i+1、i+2の出力期間2Tcに前記補償電圧を出力し、水平期間i+3以降は前記第2の電圧を出力すると共に、

前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi-1を前記走査信号線Xi-1に出力するとき、当該水平期間i-1の出力期間Taに前記第1の電圧を出力し、水平期間i、i+1の出力期間2Tcに前記補償電圧を出力し、水平期間i+2以降は前記第2の電圧を出力し、

1水平期間毎に前記液晶セルの駆動電圧の極性を反転さ

せるとき、前記補償電圧を前記駆動電圧の極性に応じて前記第3の電圧又は第4の電圧に切り換えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 画像信号を液晶パネルに表示する液晶表示装置であって、

画素単位で水平方向及び垂直方向に配置された複数の画素電極と、

前記複数の画素電極と対向する透明基板面に形成された対向電極と、

前記画素電極と前記対向電極に挟持された液晶セルと、前記画素電極に接続された制御出力端、選択走査信号が入力される第1の制御入力端、画像信号が与えられる第2の制御入力端を有し、第1～第n走査線及び第1～第mの画素列のマトリクス位置に配置されたn×m個のスイッチング素子と、

第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一走査位置の前記m個の第1の制御入力端に夫々接続されたn本の水平方向走査線と、前記水平方向走査線と交互の位置に設けられたn本の補助容量駆動用走査線と、

第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一垂直位置の前記n個の第2の制御入力端に夫々接続されたm本の画像信号線と、

マトリクス位置(i, j) (1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m)の画素における前記スイッチング素子の制御出力端と前記第iの補助容量駆動用走査線との間に形成された補助容量と、前記複数の走査線に選択走査信号を出力する走査線駆動回路と、

前記複数の画像信号線に夫々の画素に対応した画像信号を出力する画像信号駆動回路と、を具備し、前記走査線駆動回路の選択走査信号として、前記スイッチング素子が充分導通する信号レベルを第1の電圧とし、前記スイッチング素子が遮断する信号レベルを第2

の電圧とし、前記第2の電圧より低い信号レベルを第3の電圧とし、前記スイッチング素子を遮断し、前記第2の電圧よりも高い信号レベルを第4の電圧とし、補償電圧選択信号SVCにより、前記第3又は第4の電圧を選択した電圧を補償電圧と呼ぶとき、

入力画像信号を前記液晶パネルに表示する場合、前記画像信号駆動回路は夫々の画像信号線の画素データに対応した画像信号を前記画像信号線に出力し、

前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi (iは1～nの数)を前記走査信号線Xiに出力するとき、当該水平期間iの出力期間Taに前記第1の電圧を出力し、水平期間i+1、i+2の出力期間2Tcに前記補償電圧を出力し、水平期間i+3以降は前記第2の電圧を出力すると共に、

前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi-1を前記走査信号線Xi-1に出力するとき、当該水平期間i

- 1の出力期間 $T_a$ に前記第1の電圧を出力し、水平期間 $i$ 、 $i+1$ の出力期間 $2T_c$ に前記補償電圧を出力し、水平期間 $i+2$ 以降は前記第2の電圧を出力し、1水平期間毎に前記液晶セルの駆動電圧の極性を反転させるとき、前記補償電圧を前記駆動電圧の極性に応じて前記第3の電圧又は第4の電圧に切り換えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の液晶表示装置を搭載したことを特徴する画像表示応用機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動作中のTFTのゲートに接続されていない隣のゲート線の電圧変化を用いて、液晶表示素子に印加される電圧を補償するように駆動する形式のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、補償電圧切替え機能によって、一部分の画像表示を入力画像データの変更なしに点滅表示することを可能にする液晶表示装置と、この液晶表示装置を搭載した画像表示応用機器に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置として、表示画素をマトリクス状に配列し、各表示画素をスイッチング素子で駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置が広く用いられている。アクティブマトリクス型液晶表示装置では、同一行の画素に取り付けられた全スイッチング素子の制御入力をオンし、この行の各表示画素に表示データに応じた印加電圧を与えて行単位に画像を表示する。このような行単位の画像表示を全ての行について順次行うことで、全画面を表示する。

【0003】ここでアクティブマトリクス型液晶表示装置において、表示画像の画質、液晶パネルの信頼性の改善方法、駆動電力の低減方法等について、従来の方法を説明する。

【0004】図2は液晶表示装置における液晶パネルの電氣的構成を示す等価回路と各ドライバとの関係を示すブロック図である。図2において表示画素のスイッチング素子として薄膜トランジスタ(以下、TFTという)101が各画素位置、即ちマトリクス位置( $i, j$ )に形成されている。TFT101は制御出力端子としてのドレイン(D)と、第1の制御入力端としてのゲート(G)と、第2の制御入力端としてのソース(S)とを有している。

【0005】各画素の表示材料として液晶表示素子(液晶セル)102が用いられる。補助容量103は液晶表示素子102に蓄積された画像電圧の低下を抑制するために設けられたコンデンサである。水平方向信号線104は走査ラインに対して線順次走査を行うため、選択走査信号を供給する信号線であり、 $n$ 本のゲート線(走査ライン線) $X_1 \sim X_n$ と1本の補助容量用ライン線 $X_0$ とを有している。

【0006】ソース線105は画素データに対応した電圧を供給する垂直方向信号線であり、 $m$ 本のソース線 $S_1 \sim S_m$ を有している。対向電極106は液晶表示素子102に基準となる電圧 $V_{com}$ を供給するための電極であり、全て( $n \times m$ 個)の液晶表示素子102の片側に接続されている。

【0007】ゲートドライバ107は線順次走査を行うための走査信号を各水平方向信号線104に供給する駆動回路である。ソースドライバ108は各ソース線105に画素信号を供給する駆動回路である。このように、1組のTFT101と液晶表示素子102と補助容量103から1個の表示画素110が形成され、 $n \times m$ 個の表示画素110からアクティブマトリクス型の液晶パネル111が構成される。

【0008】水平方向信号線104及びソース線105はマトリクス状に形成され、TFT101のソース端子はソース線106に接続され、ドレイン端子は液晶表示素子102及び補助容量103の一方の端子に接続されている。TFT101の導通、即ち走査線の選択は、ゲート端子に接続された水平方向信号線104の信号により制御される。また、補助容量103の他方の端子は、マトリクス位置( $i, j$ )のゲート線 $X_i$ より一つ前のゲート線 $X_{i-1}$ に接続されている。尚、 $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq j \leq m$ とする。

【0009】画像表示を行うには、ゲートドライバ107より選択された水平方向信号線104を介して各TFT101のゲート端子に選択走査電圧を供給するとともに、ソースドライバ108より各ソース線105を介して各TFT101のソース端子に画素データに対応した信号電圧を供給する。その結果、選択された水平方向信号線104上の $m$ 個のTFT101は一斉にオン状態となり、各液晶表示素子102と各補助容量103に画素データに対応した信号電圧が印加される。即ち、液晶表示素子102には、画素データに対応した信号電圧 $V_s$ と、対向電極106に供給されている対向電圧 $V_{com}$ との電位差に相当する駆動電圧 $V_p$ が画像情報として印加される。

【0010】TFT101がオフ状態になってからも、その画像情報は次の画像情報が入力されるまでの1フィールド期間にわたって保持される。このような動作原理により、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、コントラストが良く、優れた表示品質の画像を表示することができる。

【0011】図3及び図4は液晶表示装置における従来の駆動タイミングと、選択走査電圧の波形とを示す波形図である。以下の説明では、図2のゲートドライバ107は水平方向信号線104を $X_1$ から $X_n$ の方向に順に走査し、ソースドライバ108は1水平方向走査(1H)毎に液晶表示素子102に印加する信号電圧の極性を反転させる。

【0012】図2の細線で囲まれたマトリクス位置  $(i, j)$  の表示画素110に印加される電圧について説明する。マトリクス位置  $(i, j)$  における画像表示は、ゲート線  $X_i$ 、ゲート線  $X_{i-1}$ 、TFT101、ソース線  $S_j$ 、液晶表示素子102、及び補助容量103の各状態に依存する。液晶表示素子102は  $C_{lc}$  の容量を持ち、補助容量103は  $C_{st}$  の容量を持つとする。液晶表示素子102の対向電圧を  $V_{com}$  とし、液晶表示素子102の反対側の端子電位、即ちTFT101のドレイン電圧を  $V_{lc}$  とすると、表示される画像情報は  $V_{lc}$  と  $V_{com}$  の電位差である駆動電圧  $V_p$  で決定される。ドレイン電圧  $V_{lc}$  は、TFT101がオン状態のときはソース線  $S_j$  の電位  $V_{sj}$  と液晶表示素子102の容量  $C_{lc}$  及び補助容量  $C_{st}$  とその充電時間とから決定される。TFT101がオフ状態のときの電位  $V_{lc}$  は、液晶表示素子102の容量  $C_{lc}$  や、補助容量  $C_{st}$  及びTFT1のゲートとドレインの寄生容量  $C_{gd}$  の容量比で決まる。

【0013】ここでTFTのゲート電圧（選択走査電圧）を次のように定義する。即ち、TFTが充分オンする第1の電圧を  $V_{gon}$  とし、TFTがオフする第2の電圧を  $V_{goff}$  とし、 $V_{goff}$  より更に低い第3の電圧を  $V_{e-}$  とし、TFTがオフ状態であり、 $V_{goff}$  より高い第4の電圧を  $V_{e+}$  とする。又第3の電圧及び第4の電圧を補償電圧と呼ぶ。

【0014】水平方向信号線104の電圧は、図3及び図4の  $X_{i-1}$ 、 $X_i$  の波形図に示すように、第1の電圧～第4の電圧のいずれかに変化する。第4の電圧  $V_{e+}$  は後述する補償電圧の正側の電圧であり、第3の電圧  $V_{e-}$  は補償電圧の負側の電圧である。水平方向信号線104の電圧が第4の電圧  $V_{e+}$  と、第3の電圧  $V_{e-}$  のときは1030  
1水平方向走査毎に液晶表示素子102の極性を反転させて駆動する場合、走査するゲート線  $X_i$  と、1走査前のゲート線  $X_{i-1}$  に印加する電圧は、図3又は図4に示すいずれかの状態に変化する。

【0015】図3及び図4において、時刻  $t_0$  はゲート線  $X_i$  に  $V_{gon}$  が印加され、ゲート線  $X_i$  に接続されているTFT101がオン状態になるタイミングである。時刻  $t_1$  はゲート線  $X_i$  に  $V_{e-}$  が印加され、TFT101がオフ状態になるタイミングである。時刻  $t_2$  は次のゲート線  $X_{i+1}$  に  $V_{gon}$  が印加され、ゲート線  $X_{i+1}$  に接続されているTFT101がオンすると同時に、ゲート線  $X_i$  に  $V_{e+}$  又は  $V_{e-}$  が印加されるタイミングである。時刻  $t_3$  はゲート線  $X_i$  に  $V_{goff}$  が印加され、次のゲート線  $X_i$  の補償電圧の印加終了を示すタイミングである。図中の期間  $T_a$  はゲート線  $X_i$  に接続されているTFT101のオン期間を示す。期間  $T_b$  はゲート線  $X_i$  に接続されているTFT101をオフ状態にし、補償電圧を印加するまでの前期間を示す。期間  $T_c$  は次のゲート線への補償電圧の印加期間を示す。

【0016】ゲート線  $X_i$  に第1の電圧  $V_{gon}$  が印加されているとき、ゲート線  $X_i$  に接続されているTFT101はオン状態になり、液晶表示素子の容量  $C_{lc}$  と補助容量  $C_{st}$  はソース線  $S_j$  から印加される電位  $V_{sj}$  まで充電される。従って、ドレイン電位  $V_{lc}$  は  $S_j$  から印加される電位  $V_{sj}$  へと変化する。図3及び図4に示すように、時刻  $t_1$  でゲート線  $X_i$  が第3の電圧  $V_{e-}$  となると、TFT101はオフ状態となり、ドレイン電位  $V_{lc}$  は画素容量  $C_{lc}$  と補助容量  $C_{st}$  と寄生容量  $C_{gd}$  の容量比で決まる電位に変化する。液晶表示素子102の容量  $C_{lc}$  と補助容量  $C_{st}$  は、寄生容量  $C_{gd}$  に比べて大きいいため、オフ状態における  $V_{lc}$  の電位はゲート線  $X_i$  の電位の変化より、ゲート線  $X_{i-1}$  の変化による成分が支配的となる。

【0017】例えば図3では、ゲート線  $X_i$  の電位が  $V_{e-}$  である期間  $T_b$  では、ゲート線  $X_{i-1}$  の電位も  $V_{e-}$  である。時刻  $t_2$  でゲート線  $X_{i-1}$  の電位は第2の電圧  $V_{goff}$  に上がるので、 $V_{lc}$  の電位はTFT1がオン状態のときにソース  $S_{j+1}$  から供給された信号電圧より更に上がることになる。一方、図4の場合、ゲート線  $X_i$  の電位が第3の電圧  $V_{e-}$  である期間  $T_b$  では、ゲート線  $X_{i-1}$  の電位は第4の電圧  $V_{e+}$  である。時刻  $t_2$  でゲート線  $X_{i-1}$  の電位は第2の電圧  $V_{goff}$  に下がるので、 $V_{lc}$  の電位はTFT101がオン状態の場合にソース線  $S_j$  から供給された信号電圧  $V_{sj}$  より更に下がることになる。

【0018】このように、ゲート線  $X_{i-1}$  の期間  $T_c$  の電位は補償電圧と呼ばれ、 $V_{lc}$  の電位としてソース  $S$  から供給される信号電圧  $V_s$  を更に補う効果がある。即ち、ソース線105から供給される電圧振幅に対して、更に広い範囲の信号電圧を液晶表示素子102に印加することができる。この水平方向信号線104のTFTがオン状態となる期間の次の1水平走査期間  $T_c$  を補償電圧印加期間と呼ぶ。

【0019】このような水平方向信号線104の電圧をTFT101に供給するため、例えば図3及び図4の上部に示すように、走査タイミング信号  $GCLK$ 、制御信号  $GVE$ 、制御信号  $GOFF$  を用いてゲートドライバ108を制御するようにしている。走査タイミング信号  $GCLK$  は、水平方向信号線104の走査タイミングを指示する信号である。制御信号  $GVE$  は、走査対象の水平方向信号線104の電位を第1の電圧  $V_{gon}$  から第3の電圧  $V_{e-}$  に変化させる制御信号である。制御信号  $GGOFF$  は、全ての水平方向信号線104の電位を無条件に第2の電圧  $V_{goff}$  にする制御信号である。信号  $GVE$  と信号  $GGOFF$  を補償電圧選択信号  $SV_C$  と呼ぶ。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本来の画像データ、即ち液晶セルに対する駆動電圧を異なる電圧に変換し、各画素の補色となる駆動電圧を間欠的に出力することを画面点滅と呼ぶ。図2に示すような従来の液晶パネル11

1の方式で画面点滅を行う場合には、数フレームは従来の画像データ、それに続く数フレームは画像データを補色データに変換したデータとして、液晶パネル111にされる時点で修正して供給する必要がある。

【0021】特に、液晶パネルの上部や下部といった一部分の表示のみを点滅表示する場合には、更に画像データの一部分のみ補色表示としたデータを用意するといった特殊な変換作業が必要となる。このため液晶パネルへの出力回路に新たな回路を追加する必要が生じる。また、変換に要する回路をグラフィックプロセッサに追加する必要があるため、面積増加によるコストデメリットが発生するという問題が生じる。

【0022】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、現在動作中のTFTのゲートに接続されていない隣のゲート線の電圧変化を用いて、液晶表示素子に印加される電圧を補償する。そして補償電圧切替え機能によって、一部分の画像表示を入力画像データの変更なしに点滅表示できるようにした液晶表示装置と、このような液晶表示装置を搭載した画像表示応用機器とを実現することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、画像信号を液晶パネルに表示する液晶表示装置であって、画素単位で水平方向及び垂直方向に配置された複数の画素電極と、前記複数の画素電極と対向する透明基板面に形成された対向電極と、前記画素電極と前記対向電極に挟持された液晶セルと、前記画素電極に接続された制御出力端、選択走査信号が入力される第1の制御入力端、画像信号が与えられる第2の制御入力端を有し、第1～第n走査線及び第1～第mの画素列のマトリクス位置に配置されたn×m個のスイッチング素子と、第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一走査位置の前記m個の第1の制御入力端に夫々接続されたn本の走査線、及び第1走査線の前段に設けられた1本の補助容量駆動用走査線を含む(n+1)本の水平方向走査線と、第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一垂直位置の前記n個の第2の制御入力端に夫々接続されたm本の画像信号線と、マトリクス位置(i, j)(1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m)の画素における前記スイッチング素子の制御出力端、及び(i-1)走査線との間に形成された補助容量と、前記複数の走査線に選択走査信号を出力する走査線駆動回路と、前記複数の画像信号線に夫々の画素に対応した画像信号を出力する画像信号駆動回路と、を具備し、前記走査線駆動回路の選択走査信号として、前記スイッチング素子が充分導通する信号レベルを第1の電圧とし、前記スイッチング素子が遮断する信号レベルを第2の電圧とし、前記第2の電圧より低い信号レベルを第3の電圧とし、前記スイッチング素子を遮断し、前記第2の電圧よりも高い信号レベルを第4の電圧とし、補償電圧選択信号SVCによ

り、前記第3又は第4の電圧を選択した電圧を補償電圧と呼ぶとき、入力画像信号を前記液晶パネルに表示する場合、前記画像信号駆動回路は夫々の画像信号線の画素データに対応した画像信号を前記画像信号線に出力し、前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi(iは1～nの数)を前記走査信号線Xiに出力するとき、当該水平期間iの出力期間Taに前記第1の電圧を出力し、水平期間i+1、i+2の出力期間2Tcに前記補償電圧を出力し、水平期間i+3以降は前記第2の電圧を出力すると共に、前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号Vxi-1を前記走査信号線Xi-1に出力するとき、当該水平期間i-1の出力期間Taに前記第1の電圧を出力し、水平期間i、i+1の出力期間2Tcに前記補償電圧を出力し、水平期間i+2以降は前記第2の電圧を出力し、1水平期間毎に前記液晶セルの駆動電圧の極性を反転させるとき、前記補償電圧を前記駆動電圧の極性に応じて前記第3の電圧又は第4の電圧に切り換えることを特徴とする。

【0024】本願の請求項2の発明は、画像信号を液晶パネルに表示する液晶表示装置であって、画素単位で水平方向及び垂直方向に配置された複数の画素電極と、前記複数の画素電極と対向する透明基板面に形成された対向電極と、前記画素電極と前記対向電極に挟持された液晶セルと、前記画素電極に接続された制御出力端、選択走査信号が入力される第1の制御入力端、画像信号が与えられる第2の制御入力端を有し、第1～第n走査線及び第1～第mの画素列のマトリクス位置に配置されたn×m個のスイッチング素子と、第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一走査位置の前記m個の第1の制御入力端に夫々接続されたn本の水平方向走査線と、前記水平方向走査線と交互の位置に設けられたn本の補助容量駆動用走査線と、第1～第n走査位置の前記スイッチング素子において同一垂直位置の前記n個の第2の制御入力端に夫々接続されたm本の画像信号線と、マトリクス位置(i, j)(1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m)の画素における前記スイッチング素子の制御出力端と前記第iの補助容量駆動用走査線との間に形成された補助容量と、前記複数の走査線に選択走査信号を出力する走査線駆動回路と、前記複数の画像信号線に夫々の画素に対応した画像信号を出力する画像信号駆動回路と、を具備し、前記走査線駆動回路の選択走査信号として、前記スイッチング素子が充分導通する信号レベルを第1の電圧とし、前記スイッチング素子が遮断する信号レベルを第2の電圧とし、前記第2の電圧より低い信号レベルを第3の電圧とし、前記スイッチング素子を遮断し、前記第2の電圧よりも高い信号レベルを第4の電圧とし、補償電圧選択信号SVCにより、前記第3又は第4の電圧を選択した電圧を補償電圧と呼ぶとき、入力画像信号を前記液晶パネルに表示する場合、前記画像信号駆動回路は夫々の画像信号線の画素データに対応した画像

信号を前記画像信号線に出力し、前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号  $V_{xi}$  ( $i$  は  $1 \sim n$  の数) を前記走査信号線  $X_i$  に出力するとき、当該水平期間  $i$  の出力期間  $T_a$  に前記第 1 の電圧を出力し、水平期間  $i + 1$ 、 $i + 2$  の出力期間  $2 T_c$  に前記補償電圧を出力し、水平期間  $i + 3$  以降は前記第 2 の電圧を出力すると共に、前記走査線駆動回路が順次走査の選択走査信号  $V_{xi-1}$  を前記走査信号線  $X_{i-1}$  に出力するとき、当該水平期間  $i - 1$  の出力期間  $T_a$  に前記第 1 の電圧を出力し、水平期間  $i$ 、 $i + 1$  の出力期間  $2 T_c$  に前記補償電圧を出力し、水平期間  $i + 2$  以降は前記第 2 の電圧を出力し、1 水平期間毎に前記液晶セルの駆動電圧の極性を反転させるとき、前記補償電圧を前記駆動電圧の極性に依りて前記第 3 の電圧又は第 4 の電圧に切り換えることを特徴とする。

【0025】本願の請求項 3 の画像表示応用機器は、請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置を搭載したことを特徴する。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態における液晶表示装置とその駆動方法について、図面を参照しつつ説明する。図 1 は本実施の形態の液晶表示装置における液晶パネルの電氣的構成を示す等価回路及びドライバの関係を示すブロック図である。但し、本図では水平ラインでの FR 制御のオン/オフ状態も示している。図 1 において表示画素のスイッチング素子として TFT 1 が各画素位置、すなわちマトリクス位置 ( $i, j$ ) に形成されている。TFT 1 は制御出力端子としてのドレイン (D) と、第 1 の制御入力端としてのゲート (G) と、第 2 の制御入力端としてのソース (S) とを有している。

【0027】各画素の表示材料として液晶表示素子 (液晶セル) 2 が用いられる。補助容量 3 は液晶表示素子 2 に蓄積された画像電圧の低下を抑制するために設けられたコンデンサである。水平方向信号線 4 は走査ラインに対して線順次走査を行うため、選択走査信号を供給する信号線であり、 $n$  本のゲート線 (走査ライン線)  $X_1 \sim X_n$  と 1 本の補助容量用ライン線  $X_0$  を有している。

【0028】ソース線 5 は画素データに対応した電圧を供給する垂直方向信号線であり、 $m$  本のソース線  $S_1 \sim S_m$  を有している。対向電極 6 は液晶表示素子 2 に基準となる電圧  $V_{com}$  を供給するための電極であり、全ての ( $n \times m$  個) の液晶表示素子 2 の片側に接続されている。

【0029】ゲートドライバ 7 は線順次走査を行うための走査信号を各水平方向信号線 4 に供給する駆動回路である。ソースドライバ 8 は各ソース線 5 に画素信号を供給する駆動回路である。このように、1 組の TFT 1 と液晶表示素子 2 と補助容量 3 から 1 個の表示画素 10 が形成され、 $n \times m$  個の表示画素 10 からアクティブマト

リクス型の液晶パネル 11 が構成される。

【0030】水平方向信号線 4 及びソース線 5 はマトリクス状に形成され、TFT 1 のソース端子はソース線 6 に接続され、ドレイン端子は液晶表示素子 2 及び補助容量 3 の一方の端子に接続されている。TFT 1 の導通、即ち走査線の選択はゲート端子に接続された水平方向信号線 4 の信号により制御される。また、補助容量 3 の他方の端子は、当該マトリクス位置 ( $i, j$ ) のゲート線  $X_i$  より一つ前のゲート線  $X_{i-1}$  に接続されている。尚、 $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq j \leq m$  とする。

【0031】画像表示を行うには、ゲートドライバ 7 より選択された水平方向信号線 4 を介して各 TFT 1 のゲート端子に選択走査信号を供給するとともに、ソースドライバ 8 より各ソース線 5 を介して各 TFT 1 のソース端子に画素データに対応した信号電圧を供給する。その結果、選択された水平方向信号線 4 上の  $m$  個の TFT 1 は一斉にオン状態となり、各液晶表示素子 2 と各補助容量 3 に画素データに対応した信号電圧が印加される。即ち、液晶表示素子 2 には、画素データに対応した信号電圧  $V_s$  と、対向電極 6 に供給されている対向電圧  $V_{com}$  との電位差に相当する駆動電圧  $V_p$  が画像情報として印加される。TFT 1 がオフ状態になってからも、その画像情報は次の画像情報が入力されるまでの 1 フィールド期間にわたって保持される。

【0032】ゲートドライバ 7 とソースドライバ 8 とに関しては、その駆動方法が従来例と異なる。従って以下では、液晶パネル 11 の構造説明は省略し、図 3 及び図 4 に示す従来の駆動方法と比較しながら、図 5 ~ 図 8 を用いてゲートドライバ 7 とソースドライバ 8 の動作を中心に説明する。

【0033】ゲートドライバ 7 は、走査タイミング信号  $GCLK$ 、第 1 の制御信号  $GVE$ 、第 2 の制御信号  $GOFF$ 、第 3 の制御信号  $FR$  に基づいて、ゲート線を  $X_1$  から  $X_n$  の方向に順に走査するための選択走査信号を出力する。選択走査信号として TFT が充分導通する信号レベルを第 1 の電圧とし、TFT が遮断する信号レベルを第 2 の電圧とし、第 2 の電圧より低い信号レベルを第 3 の電圧とし、TFT が遮断し、第 2 の電圧よりも高い信号レベルを第 4 の電圧とする。また補償電圧選択信号  $SV_C$  により、第 3 又は第 4 の電圧を選択した電圧を補償電圧と呼ぶ。ゲートドライバ 7 は、順次走査の選択走査信号  $V_{xi}$  ( $i$  は  $1 \sim n$  の数) を走査信号線  $X_i$  に出力するとき、当該水平期間  $i$  の出力期間  $T_a$  に第 1 の電圧を出力し、水平期間  $i + 1$ 、 $i + 2$  の出力期間  $2 T_c$  に補償電圧を出力し、水平期間  $i + 3$  以降は第 2 の電圧を出力する。またゲートドライバ 7 は、順次走査の選択走査信号  $V_{xi-1}$  を走査信号線  $X_{i-1}$  に出力するとき、当該水平期間  $i - 1$  の出力期間  $T_a$  に第 1 の電圧を出力し、水平期間  $i$ 、 $i + 1$  の出力期間  $2 T_c$  に補償電圧を出力し、水平期間  $i + 2$  以降は第 2 の電圧を出力する。そし

て1水平期間毎に液晶セルの駆動電圧の極性を反転させるとき、補償電圧を駆動電圧の極性に応じて第3の電圧又は第4の電圧に切り換える。このときゲートドライバ7は第3の制御信号FRのオン状態(アサート)又はオフ状態(ネゲート)に応じて、補償電圧の電圧を切り換える。

【0034】次に図5～図8を用いて画素に印加される電圧の状態遷移について説明する。まず、図5は図1に示した表示画素10のソース線5から入力される電圧が高振幅であり、FR信号がオフ時の状態遷移を示している。図5のXiはゲート線Xiに印加されている電圧波形を示し、Xi-1はゲート線Xi-1に印加されている電圧波形を示している。まずタイミングta0はゲート線Xiの選択走査信号の立ち上がりのタイミングであり、このta0で1フレーム前にゲート線Xiに印加され、表示画素10に保持されていた電圧が解除され、前フレームと位相の異なる電圧が印加される。

【0035】ta1のタイミングでは、液晶表示素子2の容量C1c、前段のゲート線Xi-1との間の補助容量3、ゲートドレイン間の容量Cgdによって一意的に決定される電圧分だけ電位降下が起こる。この現象は所謂つき抜け現象として知られる(以下、つき抜け電位と記述する)。

【0036】更にタイミングta2ではゲートオフ電位にゲート線Xi-1の電位が下がるため、補助容量3を経由し、Ve+に比例した電圧分だけ電圧降下が生じる。以降、ta3のタイミングで示される次のフレームでは、逆位相の液晶印加電圧がかかることとなる。以上の動作により、FR信号のオフ時にはフレーム毎の液晶印加電圧の交流化が行われる。

【0037】次に図6に示すようにFR信号がオンされた場合の動作を説明する。図中のタイミングta0は、図5と同様にゲート線Xiの立ち上がりのタイミングを示しており、このta0で1フレーム前にゲート線Xiに印加され、表示画素10に保持されていた電圧が解除され、前フレームと位相の異なる電圧が印加される。

【0038】ta1のタイミングでは図5の場合と同様につき抜け電位だけ電位降下が起こる。更に、タイミングta2ではゲートオフ電位にゲート線Xi-1の電位が上がるため、補助容量3を経由し、Ve-分に相当する電圧上昇が生じる。

【0039】以上の動作により、前フレームの信号に比べて、FR信号のオン時にはソース側から供給される電圧に比べて、低振幅の電圧が印加されることとなる。以降、ソース線から印加される電圧が高振幅であっても、低振幅の電圧が液晶表示素子2に印加され、交流化が行われることとなる。

【0040】同様にソース線を通じて低振幅の液晶印加電圧が加わる場合の動作を、図7及び図8を用いて説明する。図7は図1に示した表示画素10の液晶表示素子

2にソースラインから入力される電圧が低振幅であり、FR信号がオフ状態の状態遷移を示している。

【0041】図中のXiはゲート線Xiに印加され電圧波形を示している。また、Xi-1はゲート線Xi-1に印加されている電圧波形を示している。まず、図中のタイミングta0は、ゲート線Xiの立ち上がりのタイミングを示しており、このta0で1フレーム前にゲート線Xiに印加され、表示画素10に保持されていた電圧が解除され、前フレームと位相の異なる電圧が印加されることとなる。

【0042】ta1のタイミングでは、図5の場合と同様につき抜け電位だけ電位降下が起こる。更にタイミングta2では、ゲートオフ電位にゲート線Xi-1の電位が下がるため、補助容量3を経由し、Ve+分に相当する電圧降下が生じる。以降ta3のタイミングで示される次のフレームでは、逆位相の液晶印加電圧がかかることとなる。以上の動作により、FR信号ネゲート時にはフレーム毎の液晶印加電圧の交流化が行われる。

【0043】次に図8に示すように、FR信号がオフ状態の動作を説明する。図中のタイミングta0は、図7と同様にゲート線Xiの立ち上がりのタイミングを示している。このta0で1フレーム前にゲート線Xiに印加され、表示画素10に保持されていた電圧が解除され、前フレームと位相の異なる電圧が印加されることとなる。

【0044】ta1のタイミングでは、図5の場合と同様につき抜け電位だけ電位降下が起こる。更に、タイミングta2ではゲートオフ電位にゲート線Xi-1の電位が上がるため、補助容量3を経由し、Ve-分に相当する電圧上昇が生じる。以上の動作により、前フレームの信号に比べて、FR信号のオン時にはソース側から供給される電圧に比べて、高振幅の電圧が印加される。以降、ソース線から印加される電圧が低振幅であっても、低振幅の電圧が液晶表示素子2に印可され、交流化が行われることとなる。尚、FR制御については、奇数フレーム、偶数フレームでの状態が逆となってもよい。

【0045】以上の実施の形態においては、補助容量が補償電圧を駆動する走査線の前段の走査線との間に形成されることを前提とした説明を行った。しかし、図9に示すように、補助容量駆動用走査線を別途設けた液晶パネルにおいて、この補助容量駆動用走査線から出力される補償電圧を第3の制御信号FRによって制御する構成としてもよい。

【0046】図9に示す液晶表示装置は、スイッチング素子201、液晶表示素子202、補助容量203、水平方向信号線204、垂直方向信号線205、対向電極206、表示画素210、水平方向補償電圧信号線212を含む液晶パネル211と、ゲートドライバ207と、ソースドライバ208とを有している。水平方向補償電圧信号線212が補助容量駆動用走査線として設けられること以外は、図1に示す液晶表示装置と同一であ

る。

【0047】この液晶パネル211には、第1～第n走査位置のスイッチング素子201において、同一走査位置のm個の第1の制御入力端に夫々接続されたn本の水平方向走査線X1～Xnと、水平方向走査線と交互の位置に設けられたn本の補助容量駆動用走査線Xe1～Xenとが形成されている。そしてマトリクス位置(i, j) (1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m)のスイッチング素子201の制御出力端と第iの補助容量駆動用走査線Xiとの間に補助容量203が形成される。ゲートドライバ207とソースドライバ208の動作については、水平方向補償電圧信号線212を用いること以外は図1に示すものと同一であるので、この構成の液晶表示装置の駆動方法については説明を省略する。

【0048】以上のように制御信号FRにより、ソース線に印加される信号電圧の極性と反極性の補償電圧を印加することが可能となる。このように反極性の補償電圧を印加した場合、液晶表示素子2に印加される電圧は制御信号FRがオフ状態の場合に対し、補色の印加電圧に相当するものとなる。この電圧を補色電圧と呼ぶ。

【0049】ゲート線の特定ラインに対し、制御信号FRをオンにすることで、特定水平ラインのみ補色電圧を印加することが可能となる。図1及び図9では奇数フレームでは、第0ライン及び第1ライン並びに第n-1ライン及び第nラインはFR制御信号がオンであり、他のラインはオフとしている。また偶数フレームでは全ラインでFR制御信号をオフとする。

【0050】このように制御信号FRを数フレーム期間毎にオン/オフすることで、特定の水平ラインのみに対して、液晶表示素子2への印加電圧を補色電圧とノーマル電圧との切替を行うことができる。こうして特定水平ラインのみの点滅表示を行うことが可能となる。

【0051】以上のような液晶表示装置を情報携帯端末機器を含む画像表示応用機器に用いることができる。ソースドライバは一般にその回路構成が複雑であり、市場で最もよく利用される形式でLSI化されている。このため、画像表示応用機器において補色を用いた点滅表示を行うには、多大な労力と費用を伴うLSIの設計変更を必要とする。しかし本発明のような駆動方式を用いることにより、本来回路規模の小さいゲートドライバに対

して新たな制御信号を追加するだけで、上記の機能が実現される。このような方式は、小型の情報携帯端末機器の仕様変更には適している。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来に比べて制御信号FRを用いた補償電圧切替え制御を行うことで、画面の一部分の画像表示を入力画像データの変更なしに点滅表示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態(その1)における液晶表示パネルの等価回路図

【図2】従来例の液晶表示パネルの等価回路図

【図3】従来例の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その1)

【図4】従来例の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その2)

【図5】本実施の形態の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その1)

【図6】本実施の形態の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その2)

【図7】本実施の形態の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その3)

【図8】本実施の形態の液晶表示装置における駆動方法を示す信号波形図(その4)

【図9】本実施の形態(その2)における液晶表示パネルの等価回路図

【符号の説明】

1, 201 スwitching素子(TFT)

2, 202 液晶表示素子

3, 203 補助容量

4, 204 水平方向信号線

5, 205 垂直方向信号線(ソース線)

6, 206 対向電極

7, 207 ゲートドライバ

8, 208 ソースドライバ

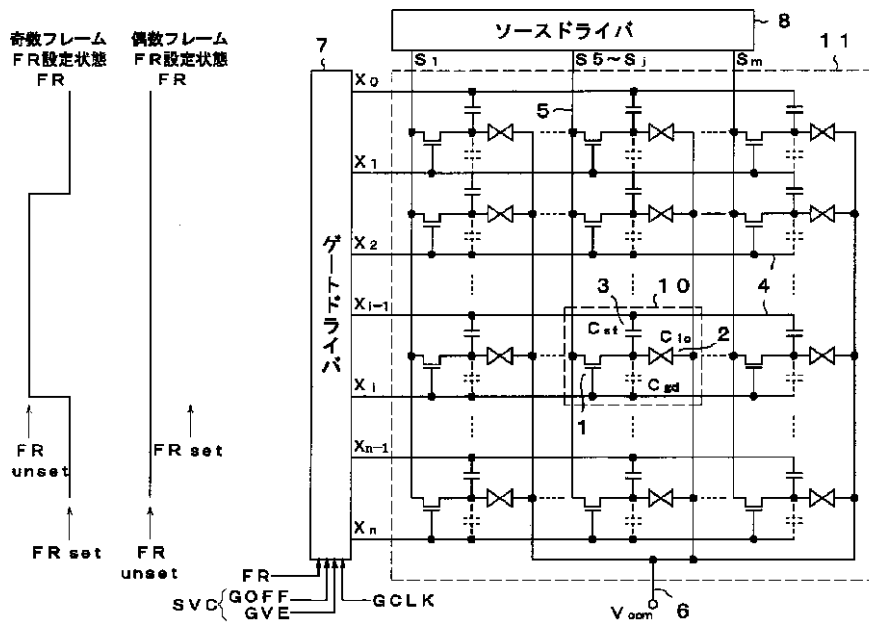
10, 210 表示画素

11, 211 液晶パネル

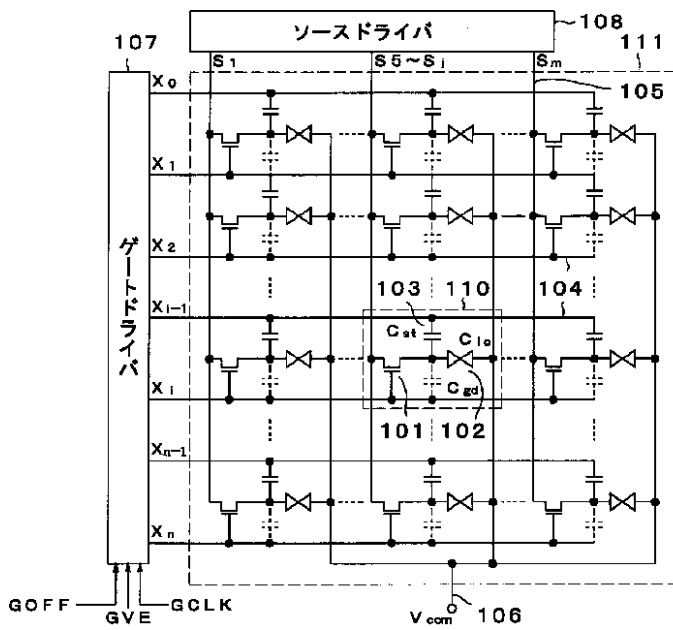
Ta Vgon 印加期間

2Tc 補償電圧印加期間

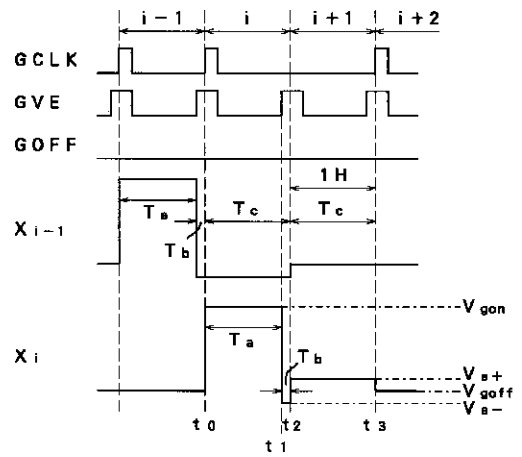
【図1】



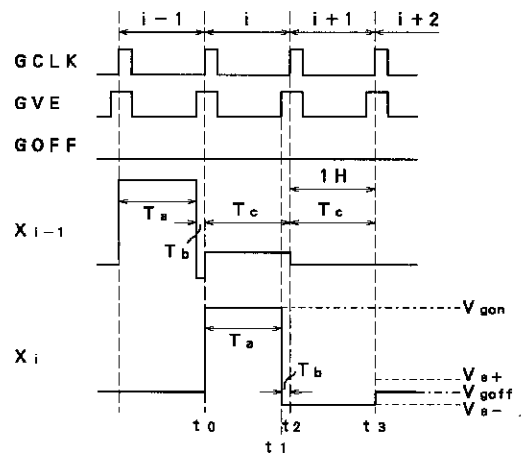
【図2】



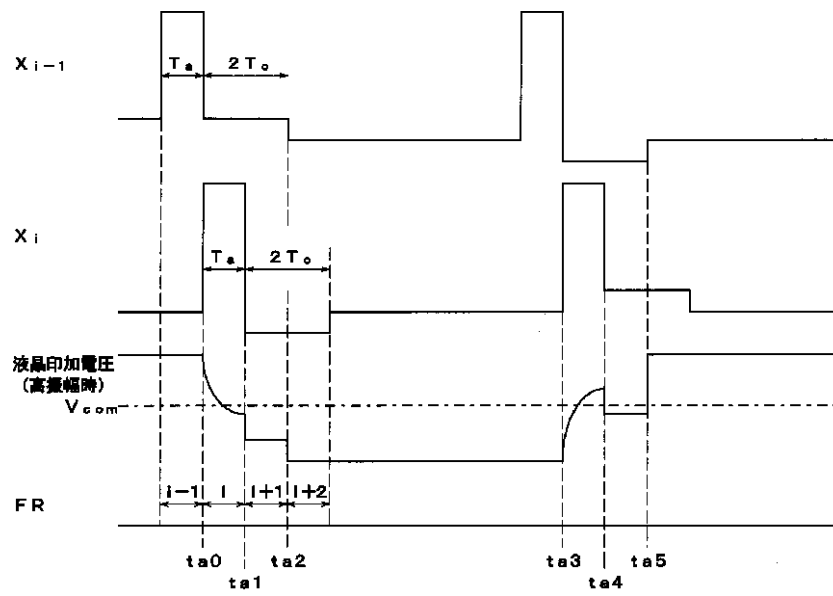
【図3】



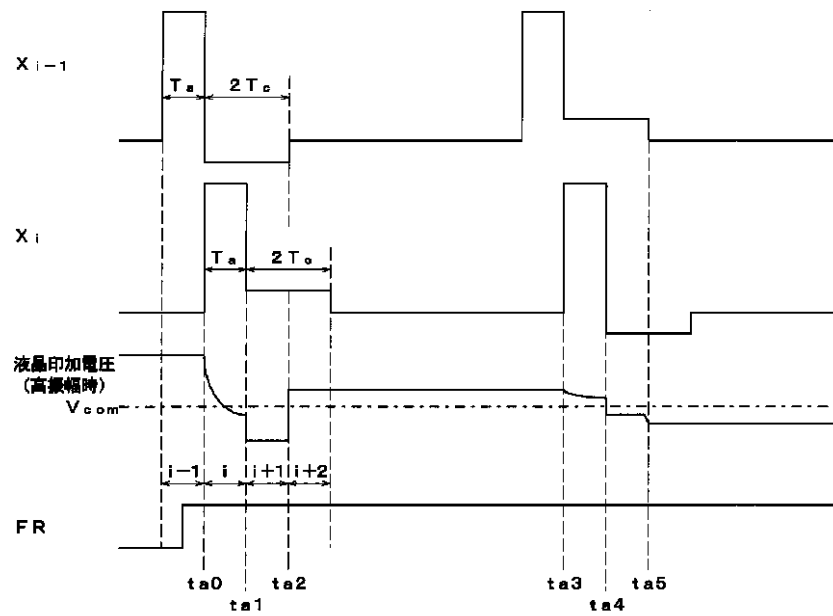
【図4】



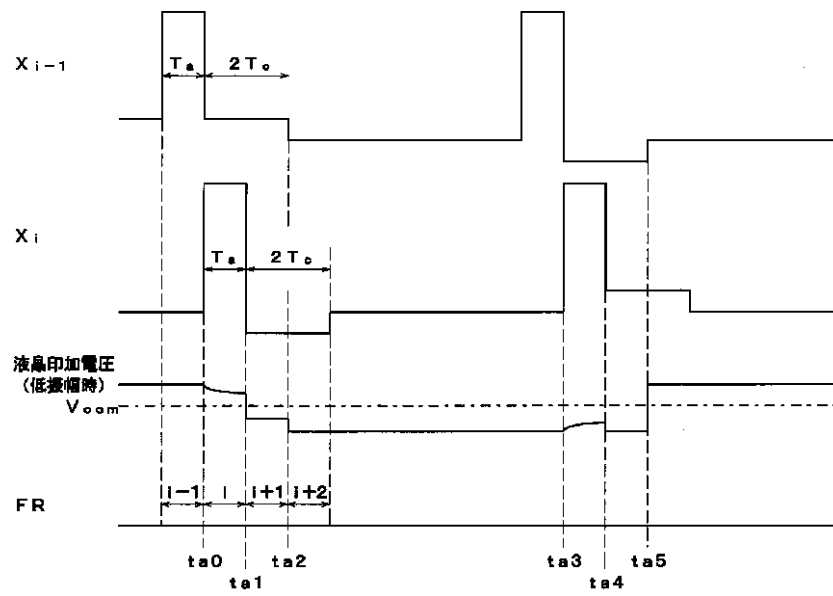
【図5】



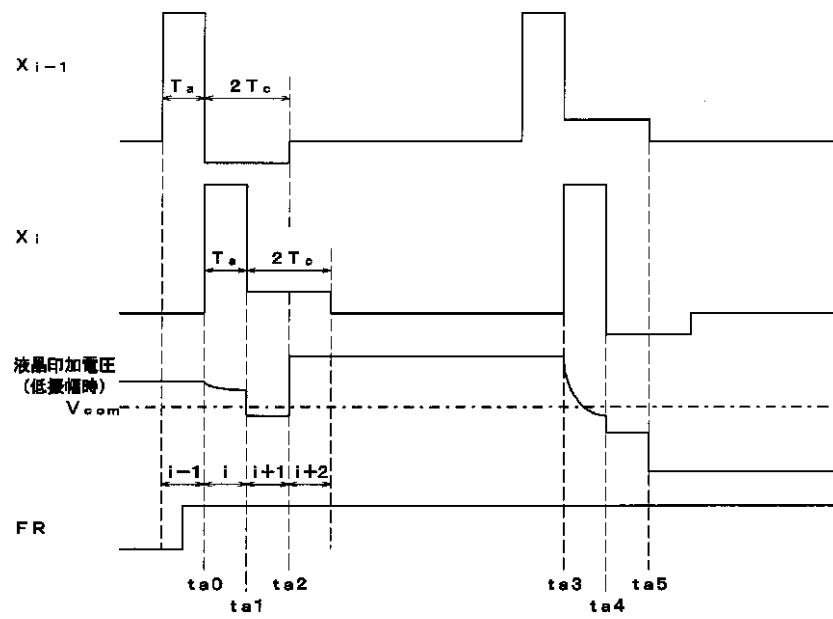
【図6】



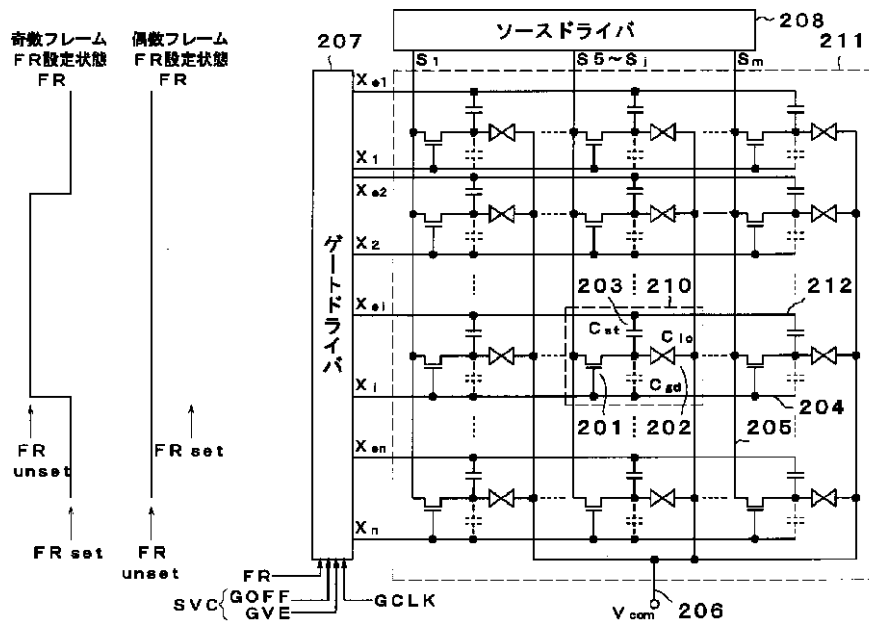
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NB07 NB11 NC58 NC59 NC62  
 ND01  
 5C006 AB05 AC22 AF42 BB16 BC03  
 BC06 FA51  
 5C080 AA10 BB05 DD27 EE25 FF11  
 JJ02 JJ04

专利名称(译)	液晶显示装置和图像显示应用装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002351422A</a>	公开(公告)日	2002-12-06
申请号	JP2001158370	申请日	2001-05-28
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	岸田武 峯秀樹		
发明人	岸田 武 峯 秀樹		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.622.C G09G3/20.660.H		
F-TERM分类号	2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC58 2H093/NC59 2H093/NC62 2H093/ND01 5C006/AB05 5C006/AC22 5C006/AF42 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC06 5C006/FA51 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD27 5C080/EE25 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H193/ZA06 2H193/ZB02 2H193/ZH21		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：在TFT液晶面板的特定扫描线上实现闪烁显示而无需更改输入图像数据。包括开关元件（TFT）1，辅助电容器3，水平信号线4，垂直信号线（源极线）5和对电极6的液晶面板11提供从栅极驱动器7提供的液晶。通过使用控制信号FR对电压的补偿电压进行切换控制，可以使画面的一部分的图像显示闪烁。

