

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166448号  
(P4166448)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B
	G09G 3/20 622D
	G09G 3/20 624C

請求項の数 10 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-226740 (P2001-226740)	(73) 特許権者 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
(22) 出願日	平成13年7月26日 (2001.7.26)	(74) 代理人 110000338 特許業務法人原謙三國際特許事務所
(65) 公開番号	特開2002-182621 (P2002-182621A)	(72) 発明者 柳 俊洋 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
(43) 公開日	平成14年6月26日 (2002.6.26)	(72) 発明者 熊田 浩二 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
審査請求日	平成16年6月18日 (2004.6.18)	(72) 発明者 太田 隆滋 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
審判番号	不服2006-2912 (P2006-2912/J1)	
審判請求日	平成18年2月16日 (2006.2.16)	
(31) 優先権主張番号	特願2000-308392 (P2000-308392)	
(32) 優先日	平成12年10月6日 (2000.10.6)	
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マトリクス状に設けられた複数の表示セル毎に設けられたアクティブ素子によって、表示セルを走査線毎に走査して選択するとともに、選択された表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む一方、該表示電極に対向して設けられた対向電極に共通電圧を印加することによって、信号電圧と共通電圧とで定まる駆動電圧を液晶に印加し、該共通電圧の極性が1フレーム毎に反転するように駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

1画面分の表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、上記表示セルの表示電極の信号電圧を保持するとともに上記信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を設け、上記共通電圧の極性が上記非走査期間の後半で反転し、

上記非走査期間が、上記共通電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、

上記共通電圧の極性が当該次の走査期間の開始直前で反転することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 2】

マトリクス状に設けられた複数の表示セル毎に設けられたアクティブ素子によって、表示セルを走査線毎に走査して選択するとともに、選択された表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む一方、該表示電極に対向して設けられた対向電極に共通電圧を印加すること

によって、信号電圧と共に電圧とで定まる駆動電圧を液晶に印加し、該信号電圧の極性が1フレーム毎に反転するように駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

1画面分の表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、上記表示セルの表示電極の信号電圧を保持するとともに上記信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を設け、上記信号電圧の極性が上記非走査期間の後半で反転し、

上記非走査期間が、上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、

上記信号電圧の極性が当該次の走査期間の開始直前で反転するアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。 10

【請求項3】

複数に分割された共通電極に交互に互いに逆極性かつ同位相の共通電圧を印加することを特徴とする請求項1または2に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】

上記アクティブマトリクス型液晶表示装置が、上記表示電極に反射電極を含む反射型アクティブマトリクス型液晶表示装置であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】

上記非走査期間に駆動系の回路の動作を休止させることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。 20

【請求項6】

マトリクス状に設けられた複数の表示セル毎に設けられたアクティブ素子によって、表示セルを走査線毎に走査して選択するとともに、選択された表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む一方、該表示電極に対向して設けられた対向電極に共通電圧を印加することによって、信号電圧と共に電圧とで定まる駆動電圧を液晶に印加し、該共通電圧の極性が1フレーム毎に反転するように駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

1画面分の表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、上記表示セルの表示電極の信号電圧を保持するとともに上記信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を設ける非走査手段と、 30

上記共通電圧の極性を上記非走査期間の後半で反転させる反転制御手段とを備え、

上記非走査期間が、上記共通電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、

上記反転制御手段が、上記共通電圧の極性を当該次の走査期間の開始直前で反転させることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】

マトリクス状に設けられた複数の表示セル毎に設けられたアクティブ素子によって、表示セルを走査線毎に走査して選択するとともに、選択された表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む一方、該表示電極に対向して設けられた対向電極に共通電圧を印加することによって、信号電圧と共に電圧とで定まる駆動電圧を液晶に印加し、該信号電圧の極性が1フレーム毎に反転するように駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、 40

1画面分の表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、上記表示セルの表示電極の信号電圧を保持するとともに上記信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を設ける非走査手段と、

上記信号電圧の極性を上記非走査期間の後半で反転させる反転制御手段とを備え、

上記非走査期間が、上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、

上記反転制御手段が、上記信号電圧の極性を当該次の走査期間の開始直前で反転させることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。 50

## 【請求項 8】

複数に分割された共通電極に交互に互いに逆極性かつ同位相の共通電圧を印加する電圧印加手段を備えていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 9】

上記アクティブマトリクス型液晶表示装置が、上記表示電極に反射電極を含む反射型アクティブマトリクス型液晶表示装置であることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 10】

上記非走査期間に駆動系の回路の動作を休止させる休止制御手段を備えていることを特徴とする請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、各種の情報端末機器やテレビジョン機器に好適であり、表示品位の向上および消費電力の低減が可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の画像表示装置の一つとして、アクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置が知られている。この液晶表示装置は、図 16 に示すように、液晶パネル 1 と、走査線駆動回路 2 と、信号線駆動回路 3 とを備えている。

## 【0003】

液晶パネル 1 は、マトリクス基板 7 と、これと平行に対向して設けられた対向基板 8 と、両基板 7・8 との間に充填された液晶（図示せず）とを有している。マトリクス基板 7 上には、複数の信号線  $S(1) \dots S(I)$  および互いに交差する複数の走査線  $G(1) \dots G(J)$  と、マトリクス状に配置された表示セル  $P \dots$  とが設けられている。対向基板 8 上には、図 17 に示す対向電極 13 が各表示セル  $P$  に共通に設けられている。

## 【0004】

図 17 に示すように、スイッチング素子である薄膜トランジスタ（TFT）11 および液晶容量  $C_{LC}$  を有している。図 18 にも示すように、TFT 11 のソースは信号線  $S(i)$  と接続され、TFT 11 のゲートは走査線  $G(j)$  に接続されている。液晶容量  $C_{LC}$  の一方の電極となる表示電極 12 には、信号線駆動回路 3 から信号線  $S(i)$  に出力されたソース信号  $V_s$  が TFT 11 のソースおよびドレインを介してドレイン電圧  $V_d(i, j)$  として付与される。また、液晶容量  $C_{LC}$  の他方の電極となる対向電極 13 には、共通信号  $V_{com}$  が付与されている。

## 【0005】

これにより、ドレイン電圧  $V_d(i, j)$  と共通信号  $V_{com}$  の電圧との差が液晶容量  $C_{LC}$  に印加される。この結果、両電極 12・13 間に挿持された液晶 14 の透過率または反射率が変調され、表示セル  $P \dots$  に入力画像データに応じた画像が表示される。また、各表示セル  $P$  では、液晶容量  $C_{LC}$  に蓄積された電荷が一定期間保持されるので、TFT 11 が OFF しても画像の表示がそれに応じて維持される。

## 【0006】

液晶表示装置においては、液晶に直流電圧が印加され続けると液晶の特性が劣化するので、正極性と負極性との間で反転する駆動電圧を液晶に印加することによって、このような不都合を回避している。このような反転する駆動電圧による駆動方法は、一般に反転駆動法と呼ばれており、フレーム反転法、ソースライン反転法、ゲートライン反転法、ドット反転法などが挙げられる。

## 【0007】

10

20

30

40

50

ここで、前記のような液晶表示装置においてフレーム反転駆動法による駆動について説明する。

【0008】

図19は、液晶パネル1における第i列および第1行の表示セルP(i,1)、中央部の第i列および第j行の表示セルP(i,j)ならびに第i列および第J行の表示セルP(i,J)に印加される駆動電圧の変化を示す波形図である。この図は、説明の簡略化のために、ソース信号Vsが2Vの一定値を保持するとともに、共通信号Vcomが4Vの振幅で交流変化することによって、表示セルPに±2Vの駆動電圧を印加する例を示している。

【0009】

最上ラインにおける表示セルP(i,1)は、A1点で走査線G(1)に出力されたゲートパルスによってTFT11がONすることで、ソース信号Vsが書き込まれ、その後にTFT11がOFFしても、液晶容量C<sub>LC</sub>により電圧を保持する。続いて、共通信号Vcomが、R点で反転してその振幅分変化すると、電荷保存の法則によって、ドレイン電圧Vdもそれに合わせて同じ振幅分変化する。さらに、B1点で走査線G(1)に供給される次のゲートパルスによってTFT11がONすることで、ソース信号Vsが表示セルP(i,1)に書き込まれて保持される。表示セルP(i,1)においては、このような書き込みと保持とが期間T毎に繰り返される。

【0010】

中央部の表示セルP(i,j)は、Aj点でも走査線G(j)に出力されたゲートパルスによってTFT11がONすると、ソース信号Vsが書き込まれてその電圧を保持する。その後、R点で共通信号Vcomが反転してその振幅分変化すると、ドレイン電圧Vdも同様に変化する。さらに、Bj点でもTFT11のONによってソース信号Vsが表示セルP(i,j)に書き込まれて保持される。表示セルP(i,j)においても、このような書き込みと保持とが繰り返される。

【0011】

最下ラインの表示セルP(i,J)は、AJ点で走査線G(J)に出力されたゲートパルスによるTFT11のONで、ソース信号Vsの書き込みと保持とが行われる。続く、R点で共通信号Vcomがその振幅分変化すると、ドレイン電圧Vdも同様に変化する。さらに、BJ点でもソース信号Vsが表示セルP(i,J)に書き込まれて保持される。表示セルP(i,J)においても、このような書き込みと保持とが繰り返される。

【0012】

上記のように、ドレイン電圧Vdの変化量が共通信号Vcomの変化量と同じであるので、例えば、表示セルP(i,1)においては、共通信号Vcomを基準とした駆動電圧V<sub>LC</sub>(i,1)が変化しない。このため、表示セル(i,1)では±2Vの交流駆動が実現される。これは上記の他の表示セルP(i,j)・P(i,J)についても同様である。

【0013】

一方、共通信号Vcomが直流の一定電圧である場合について説明する。

【0014】

図20は、液晶パネル1における第i列および第1行の表示セルP(i,1)、中央部の第i列および第j行の表示セルP(i,j)ならびに第i列および第J行の表示セルP(i,J)に印加される駆動電圧の変化を示す波形図である。この図は、説明の簡略化のために、共通信号Vcomが2Vの一定値を保持するとともに、ソース信号Vsが4Vの振幅で交流変化することによって、表示セルPに±2Vの駆動電圧を印加する例を示している。

【0015】

このような駆動法では、共通信号Vcomの極性が反転しないので、共通信号Vcomの振幅変化がなく、同様にドレイン電圧Vdの振幅も変化しない。また、図17に示すような等価回路で表される液晶セルPにおいては、ソース信号Vsの極性が変化しても、ドレイン電圧Vdがそれに合わせて変化しない。

【0016】

一般に、液晶表示装置は、液晶そのものが発光しない特性上、光源としてのバックライト

10

20

30

40

50

を必要としていた。このバックライト用のランプの消費電力が大きいため、液晶表示装置の省電力化が困難であった。しかしながら、近年、バックライトを必要としない反射型表示装置が開発され、戸外で使用する機会の多い携帯情報端末などに使用されている。

【0017】

このような液晶表示装置に採用される電極構造として、例えば、画素電極（反射電極）と信号線等のバスラインとを層間絶縁膜を介して別層に設けた構造や反射電極構造が挙げられる。

【0018】

図22に示すように、反射電極構造においては、表示電極12としての反射電極12aが、隣接する信号線S(i)・S(i+1)および隣接する走査線G(j-1)・G(j)にその周辺部を重ねるように配されている。このような構造によって、反射電極12aと信号線S(i)・S(i+1)および隣接する走査線G(j-1)・G(j)との間に隙間が形成されがなく、光の漏れを防止している。

【0019】

上記の反射電極構造を有する表示セルPの等価回路を図21に示す。この等価回路では、液晶容量C<sub>LC</sub>以外にも、寄生容量C<sub>sd1</sub>・C<sub>sd2</sub>・C<sub>gd1</sub>・C<sub>gd2</sub>が存在する。寄生容量C<sub>sd1</sub>・C<sub>gd2</sub>は、TFT11のドレインと信号線S(i)および走査線G(j-1)との間にそれぞれ存在しており、寄生容量C<sub>sd2</sub>・C<sub>gd1</sub>は、TFT11のドレインと信号線S(i+1)および走査線G(j)との間にそれぞれ存在している。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前述のようなフレーム反転駆動法を上記の画素電極とバスラインとが別層になる構造や反射型電極構造を有する液晶パネル1に適用する場合、次のような問題がある。

【0021】

図23は、上記の反射電極構造を有する液晶パネル1における第i列および第1行の表示セルP(i,1)、中央部の第i列および第j行の表示セルP(i,j)ならびに第i列および第j行の表示セルP(i,J)に印加される駆動電圧の変化を示す波形図である。この図は、図19に示す例と同様、ソース信号V<sub>s</sub>が2V(DC)であり、共通信号V<sub>com</sub>が4V(AC)である場合の例を示している。

【0022】

図19に示す例では、表示セルPに電圧が保持された状態で共通信号V<sub>com</sub>の振幅が変化するとき、ドレイン電圧V<sub>d</sub>の振幅も同様に変化するが、図23に示す例では、上記の寄生容量C<sub>sd1</sub>・C<sub>sd2</sub>・C<sub>gd1</sub>・C<sub>gd2</sub>によって電荷再配分が生じる。TFT11のドレイン電極に接続されている全容量C<sub>D</sub>(=C<sub>LC</sub>+C<sub>sd1</sub>+C<sub>sd2</sub>+C<sub>gd1</sub>+C<sub>gd2</sub>)とし、共通信号V<sub>com</sub>の変化量をV<sub>ac1</sub>とすると、ドレイン電圧V<sub>d1</sub>の変化量V<sub>d1</sub>は、次の式(1)のように表される。

【0023】

$$V_{d1} = (C_{LC} / C_D) \times V_{ac1} \quad \dots (1)$$

また、共通信号V<sub>com</sub>が変化した後の液晶セルPに保持される電圧は、本来保持される正規電圧V<sub>x1</sub>より低下電圧V<sub>y1</sub>(=V<sub>ac1</sub>-V<sub>d1</sub>)小さくなる。

【0024】

ここで、図23に示すように、保持期間T<sub>true(j)</sub>で、表示セルPに電圧が書き込まれて正規電圧V<sub>x1</sub>が保持されており、低下期間T<sub>false(j)</sub>で、共通信号V<sub>com</sub>が反転することで表示セルPの電圧が正規の電圧よりV<sub>d1</sub>低下する。これにより、表示セルP(i,1)・P(i,j)・P(i,J)について、それぞれの保持期間T<sub>true(1)</sub>・T<sub>true(j)</sub>・T<sub>true(J)</sub>が異なり、それぞれの低下期間T<sub>false(1)</sub>・T<sub>false(j)</sub>・T<sub>false(J)</sub>が異なる。

【0025】

これは、最上ラインにおける駆動電圧V<sub>LC(i,1)</sub>は、共通信号V<sub>com</sub>の影響を受けたために低下期間T<sub>false(1)</sub>で低下しても、その直後に電圧の書き込みが行われるので、短い低下期間T<sub>false(1)</sub>で低下する。逆に、最下ラインにおける駆動電圧V<sub>LC(i,J)</sub>は、書き込

10

20

30

40

50

みの直後における共通信号  $V_{com}$  の反転のために、この反転から次の書き込みまで長い低下期間  $T_{false}(J)$  で低下する。

【 0 0 2 6 】

一画面分の書き込みおよび保持を行う期間は、最上ラインの走査（書き込み）が開始されて、最下ラインの走査（書き込み）が終了するまでの第1期間  $T_{a1}$ 、最下ラインの走査が終了して共通信号  $V_{com}$  の極性が反転するまでの第2期間  $T_{b1}$  および共通信号  $V_{com}$  の極性反転から次の走査が開始されるまでの第3期間  $T_{c1}$  によって構成される。最上ラインの駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  は、第1および第2期間  $T_{a1} \cdot T_{b1}$  で上記の正規電圧  $V_{x1}$  を保持し、第3期間  $T_{c1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  より低下電圧  $V_{y1}$  低下する。その駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,1)$  は、次のようにして求められる。

10

【 0 0 2 7 】

$$V_{LCrms}(i,1) = \{ ((T_{a1} + T_{b1}) \cdot V_{x1}^2 + T_{c1} \cdot (V_{x1} - V_{y1})^2) / (T_{a1} + T_{b1} + T_{c1}) \}^{1/2}$$

一方、最下ラインの駆動電圧  $V_{LC}(i,J)$  は、第2期間  $T_{b1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  を保持し、第1および第3期間  $T_{a1} \cdot T_{c1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  より低下電圧  $V_{y1}$  低下する。その駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,J)$  は、次のようにして求められる。

【 0 0 2 8 】

$$V_{LCrms}(i,J) = \{ (T_{b1} \cdot V_{x1}^2 + (T_{a1} + T_{c1}) \cdot (V_{x1} - V_{y1})^2) / (T_{a1} + T_{b1} + T_{c1}) \}^{1/2}$$

ここで、 $V_{x1} = 2 \text{ V}$ 、 $V_{ac1} = 4 \text{ V}$ 、 $C_{LC} = 4.7 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3 \text{ pF}$ 、 $C_D = 5 \text{ pF}$ 、 $T_{a1} = 1.5 \text{ ms}$ 、 $T_{b1} = 0.5 \text{ ms}$ 、 $T_{c1} = 0.5 \text{ ms}$  とする。これにより、 $V_{LCrms}(i,1) = 1.993 \text{ V rms}$ 、 $V_{LCrms}(i,J) = 1.768 \text{ V rms}$  であり、これらの差は  $0.225 \text{ V rms}$  である。それゆえ、各表示セル  $P$  の実効電圧に画面の上下間で  $0.225 \text{ V rms}$  の差が発生し、この電圧差のために、表示画面の輝度が上下間で不均一となる。

20

【 0 0 2 9 】

ところで、前記のように共通信号  $V_{com}$  を直流の一定電圧としたときは、図20に示すように、共通信号  $V_{com}$  が変化しないので、上記のような問題は生じない。しかしながら、図21に示すような反射電極構造を有する表示セル  $P$  においては、図24に示すように、ソース信号  $V_s$  の極性が1フレーム毎に反転する。このため、表示セル  $P(i,1) \cdot P(i,j) \cdot P(i,J)$  について、それぞれ、低下期間  $T_{false}(1) \cdot T_{false}(j) \cdot T_{false}(J)$  が生じるので、前記の場合と同様に表示画像の輝度が不均一となる。

30

【 0 0 3 0 】

この表示セル  $P$  においては、駆動電圧  $V_{LC}$  を保持されているときにソース信号  $V_s$  の極性が反転すると、前述の寄生容量  $C_{sd1} \cdot C_{sd2} \cdot C_{gd1} \cdot C_{gd2}$  によって電荷再配分が生じる。このため、ドレイン電極に接続されている全容量  $C_D (= C_{LC} + C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2})$  とし、ソース信号  $V_s$  の変化量を  $V_{ac2}$  とすると、表示電極 12 は、隣接する2本の信号線  $S(i) \cdot S(i+1)$  とドレイン電極との間の寄生容量  $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$  の影響を受けるため、ドレイン電圧  $V_{d2}$  の変化量  $V_{d2}$  は、次の式(2)のように表される。

40

【 0 0 3 1 】

$$V_{d2} = \{ (C_{sd1} + C_{sd2}) / C_D \} \times V_{ac2} \quad \dots (2)$$

これにより、ソース信号  $V_s$  が変化した後の表示セル  $P$  に保持される電圧は、本来保持すべき電圧より  $V_{d2}$  低くなる。この電圧低下によって生じる低下期間  $T_{false}(1) \cdot T_{false}(j) \cdot T_{false}(J)$  は、前述のように比が異なっている。

【 0 0 3 2 】

注意すべきことは、駆動電圧  $V_{LC}$  は、共通信号  $V_{com}$  を基準にすることと、極性が反転する共通信号  $V_{com}$  を用いる場合では、対向電極 13 とこれに対向する表示電極 12 の電位（ドレイン電位）が共通信号  $V_{com}$  と同様に変化するために、変化しないことである。共通信号  $V_{com}$  の極性が反転する際に生じる前述の不都合は、共通信号  $V_{com}$  の変化量が寄

50

生容量  $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2}$  によって異なることに依存する。

【0033】

また、一定電圧の共通信号  $V_{com}$  を用いる場合、共通信号  $V_{com}$  が変化しないため、単純にソース信号  $V_s$  の変化が寄生容量  $C_{sd1} + C_{sd2}$  によってドレイン電圧  $V_d$  が変化するので、駆動電圧  $V_{LC}$  に不要な変化が生じる。

【0034】

一画面分の書き込みおよび保持を行う期間が、前述の第1期間  $T_{a1}$ 、第2期間  $T_{b1}$  および第3期間  $T_{c1}$  によって構成される。最上ラインの駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  は、第1および第2期間  $T_{a1} + T_{b1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  を保持し、第3期間  $T_{c1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  より低下し、第3期間  $T_{c1}$  で  $V_{y1}$  ( $= V_{d2}$ ) 低下するので、その駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,1)$  は、次のようにして求められる。

【0035】

$$V_{LCrms}(i,1) = \{ ((T_{a1} + T_{b1}) \cdot V_{x1}^2 + T_{c1} \cdot (V_{x1} - V_{y1})^2) / (T_{a1} + T_{b1} + T_{c1}) \}^{1/2}$$

一方、最下ラインの駆動電圧  $V_{LC}(i,J)$  は、第2期間  $T_{b1}$  で正規電圧  $V_x$  を保持し、第1および第3期間  $T_{a1} + T_{c1}$  で正規電圧  $V_{x1}$  とソース信号  $V_d$  の電圧との差であるので、表示セル  $P(i,J)$  が保持する駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,J)$  は、次のようにして求められる。

【0036】

$$V_{LCrms}(i,J) = \{ ((T_{b1}) \cdot V_{x1}^2 + (T_{a1} + T_{c1}) \cdot (V_{x1} - V_{y1})^2) / (T_{a1} + T_{b1} + T_{c1}) \}^{1/2}$$

ここで、 $V_{x1} = 2$  V、 $V_{ac2} = 4$  V、 $C_{LC} = 4.7$  pF、 $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3$  pF、 $C_D = 5$  pF、 $C_{sd1} + C_{sd2} = 0.15$  pF、 $T_{a1} = 1.5$  mS、 $T_{b1} = 0.5$  mS、 $T_{c1} = 0.5$  mS とする。これにより、 $V_{LCrms}(i,1) = 1.996$  Vrms、 $V_{LCrms}(i,J) = 1.884$  Vrms であり、これらの差は 0.112 Vrms である。それゆえ、各表示セル  $P$  の実効電圧に画面の上下間で 0.112 Vrms の差が発生し、図 23 に示す場合と同様、この電圧差のために表示画像の輝度が、上下間で不均一となる。

【0037】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、フレーム反転駆動法で駆動される際に生じる上記のような表示画面の上下間の輝度差を低減することができるアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法を提供することを目的としている。

【0038】

【課題を解決するための手段】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法は、マトリクス状に設けられた複数の表示セル毎に設けられたアクティブ素子によって、表示セルを走査線毎に走査して選択するとともに、選択された表示セルの表示電極に信号電圧を書き込む一方、該表示電極に対向して設けられた対向電極に共通電圧を印加することによって、信号電圧と共に定まる駆動電圧を液晶に印加し、該共通電圧または該信号電圧の極性が 1 フレーム毎に反転するように駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法において、上記の課題を解決するために、1 画面分の表示セルに信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、上記信号電圧を保持するとともに上記信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を非走査手段によって設け、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が上記非走査期間の後半で反転制御手段によって反転し、上記非走査期間が、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が当該期間の開始直前で反転することを特徴としている。

【0039】

フレーム反転駆動法で駆動を行う場合、前述のように、表示セルに存在する寄生容量などによって液晶に印加される実効電圧が低下する影響を受ける。この影響が表示画面のライン間で異なることにより、表示画像に輝度差が生じる。これに対し、走査期間の後に走査

10

20

30

40

50

期間以上の長さを有する非走査期間を設けることによって、正規の駆動電圧が非走査期間で表示セルに保持される。それゆえ、表示画面における最上ラインと最下ラインとにおける表示セルに付与される実効電圧の差が大幅に縮小され、両ライン間の輝度差がほとんどなくなる。

【0040】

また、上記非走査期間が、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が当該期間の開始直前で反転することにより、本来の輝度に近い表示画面の輝度を確保することができる。

【0041】

また、複数に分割された共通電極に交互に互いに逆極性かつ同位相の共通電圧を印加することが好ましい。フレーム反転駆動に好適なこのような電極構造においても、上記のように表示品位を向上させることができる。

【0042】

また、上記アクティブマトリクス型液晶表示装置が、上記表示電極に反射電極を含む反射型アクティブマトリクス型液晶表示装置であることが好ましい。このような液晶表示装置では、表示電極と走査線などが重なる構造を探ることが多く、これにより表示電極と走査線などとの間で寄生容量が生じる。それゆえ、本発明の駆動方法を用いれば、寄生容量による影響を軽減して前述のように表示品位を容易に向上させることができる。

【0043】

また、上記非走査期間に駆動系の回路の動作を休止制御手段によって休止させることができ。非走査期間では、表示セルに駆動電圧が保持されるので、駆動系の回路を動作させる必要がない。それゆえ、このような回路の動作を休止させることによって消費電力の低減を図ることができる。

【0044】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の第1の実施の形態について図1ないし図7、図17、図18、図21および図22に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0045】

本実施の形態に係る液晶表示装置は、図1に示すように、前述の従来の液晶表示装置と同様に、液晶パネル1と、走査線駆動回路2と、信号線駆動回路3とを備えているが、さらにソース信号発生部4と、共通信号発生部5と、制御部6とを備えている。

【0046】

液晶パネル1は、マトリクス基板7と、これと平行に対向して設けられた対向基板8と、両基板7・8との間に充填された液晶(図示せず)とを有している。マトリクス基板7上には、互いに交差する複数の走査線G(1)…G(J)および複数の信号線S(1)…S(I)と、マトリクス状に配置された表示セルP…とが設けられている。

【0047】

表示セルPは、図17および図18に示すように、隣接する2本の走査線G(j)・G(j-1)と隣接する2本の信号線S(i)・S(i+1)とで包囲された領域に形成される。この表示セルPは、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(以降、TFTと称する)11と、液晶容量C<sub>LC</sub>とによって構成される。TFT11は、ゲートが走査線G(j)に接続され、ソース信号が信号線S(i)に接続される。液晶容量C<sub>LC</sub>は、TFT11に接続される表示電極12と、これに対向する対向電極13と、両電極12・13間に挟持される液晶14とからなっている。共通電極としての対向電極13は、全表示セルP…に共通となるように対向基板8上に設けられている。

【0048】

このような表示セルPにおいて、表示電極12は、TFT11のドレインおよびソースを介して信号線S(i)と接続され、TFT11のゲートが走査線G(j)に接続されている。

10

20

30

40

50

また、対向電極 1 3 は、共通信号発生部 5 から出力される共通信号  $V_{com}$  が印加されている。これによって、TFT 1 1 が ON している期間に信号線  $S(i)$  から与えられたソース信号  $V_s$  の最大レベルまたは最低レベルの電圧（信号電圧）と、共通信号  $V_{com}$  における最大レベルまたは最低レベルの電圧（共通電圧）との差が液晶容量  $C_{LC}$  に印加されると、液晶の透過率または反射率が変調され、表示セル P... に入力画像データに応じた画像が表示される。また、各表示セル P では、液晶容量  $C_{LC}$  に蓄積された電荷が一定期間保持されるので、TFT 1 1 が OFF しても画像の表示がそれに応じて維持される。

#### 【 0 0 4 9 】

走査線駆動回路 2 は、制御部 6 から与えられるスタートパルスをクロックのタイミングでシフトさせて、さらにバッファ回路を介して、走査線  $G(1) \dots G(J)$  を選択するための後述するゲートパルス  $G_P$ （図 4 参照）を出力する。一方、信号線駆動回路 3 は、制御部 6 から与えられるスタートパルスをクロックのタイミングでシフトさせて、そのシフトパルスに基づいてソース信号発生部 4 からのソース信号  $V_s$  をサンプリングした後、ホールドして 1 ライン分のソース信号  $V_s$  をバッファ回路を介して信号線  $S(1) \dots S(I)$  に出力する。

10

#### 【 0 0 5 0 】

ソース信号発生部 4 は、1 フレーム毎に極性の反転するソース信号  $V_s$  を発生する。このため、ソース信号発生部 4 は、図 2 に示すように、カウンタ 4 a・4 b、デコーダ 4 c および切替スイッチ 4 d を備えている。

#### 【 0 0 5 1 】

カウンタ 4 a は、制御部 6 から供給される水平同期信号  $H_{sync}$  をカウントし、後述する走査期間における規定数の水平同期信号  $H_{sync}$  のカウントを終了すると桁上げ信号  $C_O$  を出力する。また、カウンタ 4 a は、デコーダ 4 c から出力される “L” レベルのデコード信号によってリセットされる。カウンタ 4 b は、制御部 6 から供給されるクロック  $C_{LK}$  をカウントし、カウンタ 4 a からの桁上げ信号  $C_O$  によってリセットされる。

20

#### 【 0 0 5 2 】

デコーダ 4 c は、カウンタ 4 b から出力されるカウント値が共通信号  $V_{com}$  の極性反転のタイミングに応じた所定値に達すると “L” レベルのデコード信号を出力する。デコーダ 4 c は、上記の所定値を表す複数ビットのデータが入力されると “L” レベル（“H” レベルでもよい）のデコード信号を出力するように各種の論理回路によって構成されている。切替スイッチ 4 d は、ソース信号  $V_s$  における高電位側の電圧  $V_{sp}$  と低電位側の電圧  $V_{np}$  とを、上記のデコード信号が “L” レベルになると電圧  $V_{sp} \cdot V_{np}$  の出力を切り替えるオルタネーティブ型のスイッチである。

30

#### 【 0 0 5 3 】

上記のように構成されるソース信号発生部 4 では、カウンタ 4 a が、1 ライン毎に出力される水平同期信号  $H_{sync}$  をカウントし、走査線  $G(1) \dots G(J)$  の 1 フレーム分の走査が終了すると、桁上げ信号  $C_O$  を出力する。すると、カウンタ 4 b は、その桁上げ信号  $C_O$  によってリセットされてクロック  $C_{LK}$  のカウントを開始し、カウント値をデータ出力端子  $Q$  から出力する。カウンタ 4 b によるクロック  $C_{LK}$  のカウント値が所定値に達すると、デコーダ 4 c は、その値のデータに基づいて “L” レベルのデコード信号を出力する。これにより、切替スイッチ 4 d の接続が切り替わり、電圧  $V_{sp}$  または電圧  $V_{np}$  のいずれか一方がソース信号  $V_s$  の電圧として出力される。一方、カウンタ 4 a は、上記のデコード信号によってリセットされて、新たな水平同期信号  $H_{sync}$  が入力されるまで待機する。

40

#### 【 0 0 5 4 】

このようにして、ソース信号発生部 4 は、1 フレーム毎に極性が反転するソース信号  $V_s$  を出力する。

#### 【 0 0 5 5 】

共通信号発生部 5 は、ソース信号  $V_s$  と同位相または逆位相で極性が反転し、かつソース信号  $V_s$  と同じ周期を有する、1 フレーム毎に極性の反転する共通信号  $V_{com}$  を発生する。このため、共通信号発生部 5 は、図 3 に示すように、カウンタ 5 a・5 b、デコーダ 5

50

c および切替スイッチ 5 d を備えている。

【 0 0 5 6 】

この共通信号発生部 5 は、上記のソース信号発生部 4 とほぼ同様な構成であるが、切替スイッチ 5 d が共通信号 V com における高電位側の電圧 V ref1 と低電位側の電圧 V ref2 とを切り替えて出力する点でソース信号発生部 4 と異なる。この共通信号発生部 5 でも、カウンタ 5 a が水平同期信号 H sync のカウントを終了すると、続いてカウンタ 5 b がクロック C L K のカウントを開始し、そのカウント値が所定値に達すると、デコーダ 5 c からのデコード信号の変化で切替スイッチ 5 d が切り替えられる。このようにして、共通信号発生部 5 は、1 フレーム毎に極性が反転する共通信号 V com を出力する。

【 0 0 5 7 】

したがって、走査線 G(1) ... G(J) の 1 フレーム分の走査が終了してから、ソース信号 V s または共通信号 V com の極性が反転するまでの期間（後述の第 2 期間 T b2）は、デコーダ 4 c・5 c が切替スイッチ 4 d・5 d の接続を切り替えさせるデコード信号を出力するときのカウンタ 4 b・5 b のカウント値（所定値）によって設定される。このように、ソース信号発生部 4 および共通信号発生部 5 は、反転制御手段としての機能を有する。

【 0 0 5 8 】

制御部 6 は、C P Uなどを含むシステムコントローラであり、走査線駆動回路 2、ソース信号発生部 4 および共通信号発生部 5 に供給する各種の制御信号（前述のクロック C L K、水平同期信号 H sync、垂直同期信号 V sync、スタートパルスなど）を発生する。また、制御部 6 は、走査線駆動回路 2 に走査期間（図 4 の第 1 期間 T a2）と、その後に続く走査を行わない非走査期間（図 4 の第 2 期間 T b2 および第 3 期間 T c2）とが繰り返すように、スタートパルスの出力タイミングを設定している。走査期間は、上記の第 1 期間 T a2 において、走査線 G(1) ... G(J) をそれぞれ 1 つずつ選択（走査）するために、これらに順次出力される第 1 から第 J のゲートパルス G P を出力する期間である。上記の非走査期間は、その走査期間以上の長さとなるように設定されている。このように、制御部 6 は、非走査手段としての機能を有している。

【 0 0 5 9 】

ここで、上記のように構成される液晶表示装置における駆動動作について説明する。なお、本液晶表示装置では、ソース信号 V s は極性の反転する信号であるが、以下の例では、説明の簡略化のために、ソース信号 V s を一定値の直流電圧としている。

【 0 0 6 0 】

図 4 は、液晶パネル 1 における第 i 列および第 1 行の表示セル P(i,1)、中央部の第 i 列および第 j 行の表示セル P(i,j) ならびに第 i 列および第 J 行の表示セル P(i,J) に印加される駆動電圧の変化を示す波形図である。この図は、ソース信号 V s が 2 V の一定値を保持するとともに、共通信号 V com が 4 V の振幅で交流変化することによって、各表示セル P に ± 2 V の駆動電圧を印加する例を示している。

【 0 0 6 1 】

一画面分の書き込みおよび保持を行うリフレッシュ期間 T pol は、最上ラインの走査（書き込み）が開始されて、最下ラインの走査（書き込み）が終了するまでの第 1 期間 T a2、最下ラインの走査が終了して共通信号 V com の極性が反転するまでの第 2 期間 T b2 および共通信号 V com の極性反転から次の走査が開始されるまでの第 3 期間 T c2 によって構成される。

【 0 0 6 2 】

最上ラインにおける表示セル P(i,1) においては、ドレイン電圧 V d が、前の第 2 期間 T b2（図示せず）の終了時における共通信号 V com の極性反転と同時に、共通信号 V com に合わせて変化している。共通信号 V com が変化した後の液晶セル P に保持される電圧は、前述の従来の技術で説明したように、本来保持される正規電圧 V x2 より低下電圧 V y2 小さくなる。それに続く第 1 期間 T a2 では、A 点で走査線 G(1) に出力されたゲートパルス G P によって T F T 1 1 が ON することで、ソース信号 V s の電圧が書き込まれるので、ドレイン電圧 V d がその電圧に変わる。また、その後に T F T 1 1 が OFF しても、液晶容

10

20

30

40

50

量  $C_{LC}$  により電圧が保持される。保持される駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  も、ドレイン電圧  $V_d$  と同様に低下電圧  $V_y$  だけ低下する。

【 0 0 6 3 】

走査期間すなわち第 1 期間  $T_{a2}$  が終了すると、それに続く第 2 期間  $T_{b2}$  では、走査が行われないので駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  の電圧が保持される。そして、第 2 期間  $T_{b2}$  の終了時に走査信号  $V_{com}$  の極性が反転すると、それに合わせてドレイン電圧  $V_d$  も同様に上記のように変化する。このようにして 1 フレームの画像の書き込みおよび保持が行われる。

【 0 0 6 4 】

中央部の表示セル  $P(i,j)$  では、ドレイン電圧  $V_d$  のレベルが、前の第 2 期間  $T_{b2}$  ( 図示せず ) の終了時における共通信号  $V_{com}$  の極性反転と同時に変化してから、ソース信号  $V_s$  の電圧が書き込まれるまで ( B 点 ) の低下期間  $T_{false}(j)$  が、表示セル  $P(i,1)$  の場合の低下期間  $T_{false}(1)$  よりも長い。さらに、最下ラインの表示セル  $P(i,J)$  では、低下期間  $T_{false}(J)$  ( 共通信号  $V_{com}$  の極性反転から C 点までの期間 ) が低下期間  $T_{false}(j)$  よりも長い。

10

【 0 0 6 5 】

これに対し、1 フレームの書き込みおよび保持を行うリフレッシュ期間  $T_{pol}$  に、図 5 に示すように、走査期間 ( 第 1 期間  $T_{a2}$  ) に続いて非走査期間 ( 第 2 期間  $T_{b2}$  および第 3 期間  $T_{c2}$  ) が設けられるとともに、第 2 期間  $T_{b2}$  の最後に共通信号  $V_{com}$  の極性が反転するので、非走査期間で各表示セル  $P$  に保持される電圧によって輝度が確保される。それゆえ、最上ライン、中間ラインおよび最下ライン間の輝度差を、図 6 に示すように、非走査期間を有していない従来の駆動法に比べて小さくすることができる。

20

【 0 0 6 6 】

表 1 は、走査期間と非走査期間との長さの比を  $1 : n$  として、 $n$  を  $0, 0.5, 1.0, 1.5, 5, 10$  と変化させたときに、観察者が本液晶表示装置に表示される画像を観察してその表示品位を評価した結果を示す。なお、評価は、 $\times$  ( 実用不可 ) 、 $\triangle$  ( 良好でない ) 、 $\circ$  ( 良好 ) および  $\odot$  ( 高品位 ) によって行われた。この表から分かるように、上記の非走査期間は、表 1 に示すように、走査期間以上の長さを有しておれば、良好な表示品位が得られる。

【 0 0 6 7 】

【表 1】

30

$n$	0	0.5	1	1.5	5.0	10
表示品位	$\times$	$\triangle$	$\circ$	$\circ$	$\odot$	$\odot$

【 0 0 6 8 】

このように、本液晶表示装置では、非走査期間が走査期間以上の長さを有しておれば、良好な表示品位が得られる。ただし、共通信号  $V_{com}$  の極性が反転する第 2 期間  $T_{b2}$  の最後 ( 終了時期 ) 、すなわち、第 2 期間  $T_{b2}$  の長さも表示品位に影響を及ぼす。走査期間と非走査期間との比が上記のような関係を満たしておれば、共通信号  $V_{com}$  がどのようなタイミングで反転しても、ライン間の輝度差を小さくすることができる。しかしながら、反転のタイミングが第 2 期間  $T_{b2}$  の開始時期に近いほど ( 第 2 期間  $T_{b2}$  が短いほど ) 、例えば、ノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の場合には、表示画像の輝度が高く全体に明るい画像となるので、本来の表示画像の輝度が得られなくなる。これに対し、良好な輝度が得られるには、第 2 期間  $T_{b2}$  および第 3 期間  $T_{c2}$  で構成される非走査期間の後半で共通信号  $V_{com}$  の極性が反転することが好ましい。また、反転のタイミングが第 3 期間  $T_{c2}$  の開始時期にできるだけ近づく ( ほぼ直前となる ) ように、第 2 期間  $T_{b2}$  が長いほどよい。

40

【 0 0 6 9 】

続いて、本液晶表示装置に図 2 1 および図 2 2 に示す反射型電極構造を有する液晶パネル 1 において、図 4 に示すように、最上ラインの駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  は、第 1 および第 2 期

50

間  $T_{a2} \cdot T_{b2}$  で上記の正規電圧  $V_{x2}$  を保持し、第 3 期間  $T_{c2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  より、前述の式 (1) で求められる低下電圧  $V_{y2}$  低下する。その駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  の実効電圧  $V_{LC rms}(i,1)$  は、次の式 (3) によって求められる。

## 【0070】

$$V_{LC rms}(i,1) = \{ ((T_{a2} + T_{b2}) \cdot V_{x2}^2 + T_{c2} \cdot (V_{x2} - V_{y2})^2) / (T_{a2} + T_{b2} + T_{c2}) \}^{1/2} \quad \dots (3)$$

一方、最下ラインの駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  は、第 2 期間  $T_{b2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  を保持し、第 1 および第 3 期間  $T_{a2} \cdot T_{c2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  より低下電圧  $V_{y2}$  低下する。その駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  の実効電圧  $V_{LC rms}(i,J)$  は、次の式 (4) によって求められる。

## 【0071】

$$V_{LC rms}(i,J) = \{ (T_{b2} \cdot V_{x2}^2 + (T_{a2} + T_{c2}) \cdot (V_{x2} - V_{y2})^2) / (T_{a2} + T_{b2} + T_{c2}) \}^{1/2} \quad \dots (4)$$

ここで、 $V_{x2} = 2 \text{ V}$ 、 $V_{ac1}$  (共通信号  $V_{com}$  の振幅電圧) = 4 V、 $C_{LC} = 4.7 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3 \text{ pF}$ 、 $C_D = 5 \text{ pF}$ 、 $T_{a2} = 15 \text{ mS}$ 、 $T_{b2} = 160 \text{ mS}$ 、 $T_{c2} = 0.5 \text{ mS}$  とする。これにより、 $V_{LC rms}(i,1) = 1.999 \text{ V rms}$ 、 $V_{LC rms}(i,J) = 1.980 \text{ V rms}$  であり、これらの差は 0.02 V rms である。それゆえ、各表示セル P の実効電圧が画面の上下間でこの差に抑えられ、このわずかな電圧差のために、表示画面の輝度が上下間でほぼ均一となる。

## 【0072】

第 1 期間  $T_{a2}$  の終了から共通信号  $V_{com}$  の極性が反転するまでの第 2 期間  $T_{b2}$  の長さと、最上および最下ラインの駆動信号  $V_{LC}$  の実効電圧差との関係を図 7 に示す。この図のグラフは、 $V_{x2} = 2 \text{ V}$ 、 $V_{ac1} = 4 \text{ V}$ 、 $C_{LC} = 4.7 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3 \text{ pF}$ 、 $C_D = 5 \text{ pF}$ 、 $T_{a2} = 15 \text{ mS}$ 、 $T_{c2} = 0.5 \text{ mS}$  としたときの上記の関係を表している。なお、このグラフにおいて、実効電圧を示す縦軸は対数で表されている。この図から、前述の実効電圧差約 0.02 V rms が得られるときの第 2 期間  $T_{b2}$  は 160 mS であることが分かる。

## 【0073】

以上に述べたように、本実施の形態の液晶表示装置では、走査期間 (第 1 期間  $T_{a2}$  期間) に続く走査期間以上の長さを有する非走査期間 (第 2 期間  $T_{b2}$  および第 3 期間  $T_{c2}$ ) が新たに設けられている。これにより、表示画面における最上ラインと最下ラインとにおける表示セル P に付与される実効電圧の差が大幅に縮小され、両ライン間の輝度差がほとんどなくなる。それゆえ、表示画面全体における輝度差もほとんどなくなり、液晶表示装置の表示品位が向上する。

## 【0074】

また、非走査期間において共通信号  $V_{com}$  の極性が反転するタイミングが非走査期間の後半に設けられることにより、表示画像の本来の輝度に近い輝度を確保することができる。特に、その反転のタイミングが非走査期間の終了直前であれば、表示画像の本来の輝度をほぼ確保することができる。それゆえ、より液晶表示装置の表示品位が向上する。

## 【0075】

本液晶表示装置を、テレビジョン機器に適用する場合、NTSC 方式の信号のフレーム周波数が 30 Hz (ただし、この場合、フィールド周波数が 60 Hz であり、極性反転は、フレーム反転方式によれば、通常、フィールド周波数で行われる) に決まっているので、第 2 期間  $T_{b2}$  が長くなるように、第 1 期間  $T_{a2}$  において高速で走査を行うことが好ましい。特に、液晶表示装置では、CRT を用いた表示装置と異なり、電子銃による走査を最下ラインから最上ラインに戻すための垂直プランギング期間を必要としないので、第 1 期間  $T_{a2}$  と第 2 期間  $T_{b2}$  との比を比較的容易に設定することができる。また、表示画像が静止画である場合、フィールド毎の画像を飛び越してもよければ、数フィールドを間引いて表示することにより、第 1 期間  $T_{a2}$  を通常の速度で走査しても、第 1 期間  $T_{a2}$  を間引きフィールドに対応させることで上記のような本発明の効果が得られる。

## 【0076】

10

20

30

40

50

一方、本液晶表示装置を情報携帯端末機器に適用する場合、携帯電話などでは、静止画や動きの少ないアニメーション画像などを表示する際には、テレビジョン映像と異なってフレーム周波数を 5 Hz や 10 Hz のように低く設定できる。それゆえ、第 1 期間  $T_{a2}$  において高速走査を行わなくても、第 2 期間  $T_{b2}$  を長く設定することができる。

【0077】

また、情報携帯端末機器においては、前述のように反射型電極構造を有する液晶表示装置が好適に用いられる。このような液晶表示装置では、図 21 に示すように、表示電極 12 が走査線  $G(i) \cdot G(i-1)$  および信号線  $S(i) \cdot S(i+1)$  に重なるために、寄生容量  $C_{sd1} \cdot C_{sd2} \cdot C_{gd1} \cdot C_{gd2}$  が存在するので、これによる電圧低下が生じやすい。このため、上記の駆動方法によって駆動すれば、良好な表示品位を得ることができる。反射型電極構造を有する液晶パネル 1 の構造については、後に詳しく説明する（図 14 および図 15 参照）。

10

【0078】

さらに、第 2 期間  $T_{b2}$  においては、表示セル P に駆動電圧が保持されているので、走査線駆動回路 2、信号線駆動回路 3、ソース信号発生部 4、共通信号発生部 5 などの駆動系の回路を休止させても、動作上で何ら不都合はない。このように駆動系の回路を休止させることによって、第 2 期間  $T_{b2}$  におけるこれらの回路での消費電力を削減することができる。特に、電力消費の大きいアナログ系回路を含む信号線駆動回路 3 やその周辺回路の動作を休止させることは有効である。

20

【0079】

このように駆動系の回路を休止させるには、例えば、休止制御手段としての制御部 6 が、ソース信号発生部 4 または共通信号発生部 5 で得られた第 2 期間  $T_{b2}$  の開始および終了のタイミングを基に、ソース信号発生部 4 および共通信号発生部 5 への制御信号の供給や電源からの電力の供給を停止させる。駆動系の回路を休止させる手法については、これに限らず他の手法、例えば駆動 I C の低消費電力モードを用いてもよい。あるいは、制御部 6 によって、走査線駆動回路 2 および信号線駆動回路 3 の出力段に設けられるバッファ回路の出力をハイインピーダンスして、電流が流れないようにしてもよい。

【0080】

〔実施の形態 2〕

本発明の第 2 の実施の形態について図 1、図 8 ないし図 11、図 17、図 18、図 21 および図 22 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において、前述の実施の形態 1 における構成要素と同等の機能を有する構成要素には同一の符号を付記してその説明を省略する。

30

【0081】

本実施の形態に係る液晶表示装置は、図 1 に示すように、前述の実施の形態 1 の液晶表示装置と同様に、液晶パネル 1 と、走査線駆動回路 2 と、信号線駆動回路 3 と、ソース信号発生部 4 と、共通信号発生部 5 と、制御部 6 とを備えている。本液晶表示装置は、前述の実施の形態 1 の液晶表示装置と異なり、ソース信号 Vs が 1 フレーム毎に極性を反転する一方、共通信号 Vcom が一定値となるように設定されている。

【0082】

40

ここで、上記のように構成される液晶表示装置における駆動動作について説明する。

【0083】

図 8 は、液晶パネル 1 における第 i 列および第 1 行の表示セル P(i,1)、中央部の第 i 列および第 j 行の表示セル P(i,j) ならびに第 i 列および第 J 行の表示セル P(i,J) に印加される駆動電圧の変化を示す波形図である。この図は、共通信号 Vcom が 2 V の一定値を保持するとともに、ソース信号 Vs が 4 V の振幅で交流変化することによって、各表示セル P に  $\pm 2 V$  の駆動電圧を印加する例を示している。

【0084】

最上ラインにおける表示セル P(i,1) においては、ドレイン電圧 Vd が、前の第 2 期間  $T_{b2}$  (図示せず) の終了時におけるソース信号 Vs の極性反転と同時に、ソース信号 Vs の

50

変化に合わせて変化する。ソース信号  $V_s$  が変化した後の液晶セル  $P$  に保持される電圧は、共通信号  $V_{com}$  について実施の形態 1 で説明したように、本来保持される正規電圧  $V_{x2}$  より低下電圧  $V_{y2}$  小さくなる。それに続く第 1 期間  $T_{a2}$  では、A 点で走査線  $G(1)$  に出力されたゲートパルス  $G_P$  によって TFT11 が ON することで、ソース信号  $V_s$  の電圧が書き込まれるので、ドレイン電圧  $V_d$  がその電圧に変わる。また、その後に TFT11 が OFF しても、液晶容量  $C_{LC}$  により電圧が保持される。保持される駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  の電圧も、ドレイン電圧  $V_d$  と同様に低下電圧  $V_{y2}$  だけ低下する。

#### 【 0 0 8 5 】

走査期間すなわち第 1 期間  $T_{a2}$  が終了すると、それに続く第 2 期間  $T_{b2}$  では、走査が行われないので駆動信号  $V_{LC}(i,1)$  の電圧が保持される。そして、第 2 期間  $T_{b2}$  の終了時にソース信号  $V_s$  の極性が反転すると、それに合わせてドレイン電圧  $V_d$  も同様に上記のように変化する。このようにして 1 フレームの画像の書き込みおよび保持が行われる。

10

#### 【 0 0 8 6 】

中央部の表示セル  $P(i,j)$  では、ドレイン電圧  $V_d$  のレベルが、前の第 2 期間  $T_{b2}$  ( 図示せず ) の終了時におけるソース信号  $V_s$  の極性反転と同時に変化してから、ソース信号  $V_s$  の電圧が書き込まれるまで ( B 点 ) の低下期間  $T_{false(j)}$  が、表示セル  $P(i,1)$  の場合の低下期間  $T_{false(1)}$  よりも長い。さらに、最下ラインの表示セル  $P(i,J)$  では、低下期間  $T_{false(J)}$  ( ソース信号  $V_s$  の極性反転から C 点までの期間 ) が低下期間  $T_{false(j)}$  よりも長い。

#### 【 0 0 8 7 】

20

これに対し、1 フレームの書き込みおよび保持を行うリフレッシュ期間  $T_{pol}$  に、図 9 に示すように、走査期間 ( 第 1 期間  $T_{a2}$  ) に続いて非走査期間 ( 第 2 期間  $T_{b2}$  および第 3 期間  $T_{c2}$  ) が設けられるとともに、第 2 期間  $T_{b2}$  の最後にソース信号  $V_s$  の極性が反転するので、非走査期間で各表示セル  $P$  に保持される電圧によって輝度が確保される。それゆえ、最上ライン、中間ラインおよび最下ライン間の輝度差を、図 10 に示すように、非走査期間を有していない従来の駆動法に比べて小さくすることができる。

#### 【 0 0 8 8 】

また、本液晶表示装置でも、実施の形態 1 の液晶表示装置と同様、非走査期間が走査期間以上の長さを有しておれば、良好な表示品位が得られる。ただし、ソース信号  $V_s$  の極性が反転する第 2 期間  $T_{b2}$  の最後 ( 終了時期 ) 、すなわち、第 2 期間  $T_{b2}$  の長さも表示品位に影響を及ぼす。走査期間と非走査期間との比が上記のような関係を満たしておれば、ソース信号  $V_s$  がどのようなタイミングで反転しても、ライン間の輝度差を小さくすることができる。しかしながら、反転のタイミングが第 2 期間  $T_{b2}$  の開始時期に近いほど ( 第 2 期間  $T_{b2}$  が短いほど ) 、例えば、ノーマリー ホワイトモードの液晶表示装置の場合には、表示画像の輝度が高く全体に明るい画像となるので、本来の表示画像の輝度が得られなくなる。これに対し、良好な輝度が得られるには、第 2 期間  $T_{b2}$  および第 3 期間  $T_{c2}$  で構成される非走査期間の後半でソース信号  $V_s$  の極性が反転することが好ましい。また、反転のタイミングが第 3 期間  $T_{c2}$  の開始時期にできるだけ近づく ( ほぼ直前となる ) ように、第 2 期間  $T_{b2}$  が長いほどよい。

30

#### 【 0 0 8 9 】

続いて、本液晶表示装置に図 21 および図 22 に示す反射型電極構造を有する液晶パネル 1 において、図 8 に示すように、最上ラインの駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  は、第 1 および第 2 期間  $T_{a2} \cdot T_{b2}$  で上記の正規電圧  $V_{x2}$  を保持し、第 3 期間  $T_{c2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  より、前述の式 ( 2 ) で求められる低下電圧  $V_{y2}$  低下する。その駆動電圧  $V_{LC}(i,1)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,1)$  は、前述の式 ( 3 ) によって求められる。一方、最下ラインの駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  は、第 2 期間  $T_{b2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  を保持し、第 1 および第 3 期間  $T_{a2} \cdot T_{c2}$  で正規電圧  $V_{x2}$  より低下電圧  $V_{y2}$  低下する。その駆動信号  $V_{LC}(i,J)$  の実効電圧  $V_{LCrms}(i,J)$  は、前述の式 ( 4 ) によって求められる。

40

#### 【 0 0 9 0 】

ここで、 $V_{x2} = 2 \text{ V}$ 、 $V_{ac2}$  ( ソース信号  $V_s$  の振幅電圧 ) = 4 V、 $C_{LC} = 4.7 \text{ pF}$ 、

50

$C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} = 0.15 \text{ pF}$ 、 $CD = 5 \text{ pF}$ 、 $Ta2 = 15 \text{ mS}$ 、 $Tb2 = 80 \text{ mS}$ 、 $Tc2 = 0.5 \text{ mS}$ とする。これを基に、式(3)および(4)による演算を行えば、 $V_{LCrms}(i,1) = 1.999 \text{ Vrms}$ 、 $V_{LCrms}(i,J) = 1.981 \text{ Vrms}$ であり、これらの差は約 $0.02 \text{ Vrms}$ である。それゆえ、各表示セルPの実効電圧が画面の上下間でこの差に抑えられ、このわずかな電圧差のために、表示画面の輝度が上下間でほぼ均一となる。

#### 【0091】

第1期間 $Ta2$ の終了からソース信号 $V_s$ の極性が反転するまでの第2期間 $Tb2$ の長さと、最上および最下ラインの駆動信号 $V_{LC}$ の実効電圧差との関係を図11に示す。この図のグラフは、 $Vx2 = 2 \text{ V}$ 、 $Vac = 4 \text{ V}$ 、 $C_{LC} = 4.7 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} + C_{gd1} + C_{gd2} = 0.3 \text{ pF}$ 、 $C_{sd1} + C_{sd2} = 0.15 \text{ pF}$ 、 $CD = 5 \text{ pF}$ 、 $Ta2 = 15 \text{ mS}$ 、 $Tc2 = 0.5 \text{ mS}$ としたときの上記の関係を表している。なお、このグラフにおいて、実効電圧を示す縦軸は対数で表されている。この図から、前述の実効電圧差 $0.02 \text{ Vrms}$ が得られるときの第2期間 $Tb2$ は $80 \text{ mS}$ であることが分かる。  
10

#### 【0092】

以上に述べたように、本実施の形態の液晶表示装置では、実施の形態1の液晶表示装置と同様、走査期間(第1期間 $Ta2$ )に続く走査期間以上の長さを有する非走査期間(第2期間 $Tb2$ および第3期間 $Tc2$ )が新たに設けられている。これにより、表示画面における最上ラインと最下ラインとにおける表示セルPに付与される実効電圧の差が大幅に縮小され、両ライン間の輝度差がほとんどなくなる。それゆえ、表示画面全体における輝度差もほとんどなくなり、液晶表示装置の表示品位が向上する。  
20

#### 【0093】

また、非走査期間においてソース信号 $V_s$ の極性が反転するタイミングが非走査期間の後半に設けられることにより、表示画像の本来の輝度に近い輝度を確保することができる。特に、その反転のタイミングが非走査期間の終了直前であれば、表示画像の本来の輝度をほぼ確保することができる。それゆえ、より液晶表示装置の表示品位が向上する。

#### 【0094】

また、本液晶表示装置でも、実施の形態1の液晶表示装置と同様、テレビジョン機器や携帯端末機器などに適用することにより、上記のような良好な品位の表示を得ることができる。  
30

#### 【0095】

さらに、本液晶表示装置でも、実施の形態1の液晶表示装置と同様、第2期間 $Tb2$ において、駆動系の回路を休止させることによって、これらの回路での消費電力を削減することができる。

#### 【0096】

##### 〔実施の形態3〕

本発明の第3の実施の形態について図1、図12および図13に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において、前述の実施の形態1における構成要素と同等の機能を有する構成要素には同一の符号を付記してその説明を省略する。

#### 【0097】

本実施の形態に係る液晶表示装置は、図1に示すように、前述の実施の形態1の液晶表示装置と同様に、液晶パネル1と、走査線駆動回路2と、信号線駆動回路3と、ソース信号発生部4と、共通信号発生部5と、制御部6とを備えている。また、本液晶表示装置においては、図12に示すように、対向電極13が第1電極13aおよび第2電極13bに分割されている。第1電極13aは、例えば、隣接する2つの信号線 $S(i) \cdot S(i+1)$ に接続される表示電極12...のうち、一方に接続される表示電極12...と対向する。また、第2電極13bは、隣接する2つの信号線 $S(i) \cdot S(i+1)$ に接続される表示電極12...のうち、他方に接続される表示電極12...と対向する。また、第1電極13aと第2電極13bとには、図13に示すように、それぞれ極性が逆で位相が同じ共通信号 $V_{com1} \cdot V_{com2}$ が付与される。これにより、交互に配された第1電極13aと第2電極13bとには、  
40

10

20

30

40

50

交互に上記の共通信号  $V_{com1}$ ・ $V_{com2}$  が付与される。

【0098】

このような構成においても、実施の形態1と同様の駆動方法が適用されるので、前述のように、表示画面における最上下ラインの輝度差を抑制して、表示品位を向上させるといった効果が得られる。また、このような構成では、フレーム反転駆動の波形で実質的にはソースライン反転を行うので、前述の効果と併せてフリッカなどの表示品位低下を防止することができる。

【0099】

また、本実施の形態でも、実施の形態1および2と同様、非走査期間において駆動系の回路の動作を休止することによって、消費電力を削減することができる。

10

【0100】

なお、本実施の形態および前述の他の実施の形態では、TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法とそれを用いた液晶表示装置について述べてきた。しかしながら、本発明は、そのような液晶表示装置に限らず、MIM(Metal Insulator Metal)素子や他のアクティブ素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置に適用できるのは勿論である。

【0101】

〔液晶表示装置の構成〕

ここで、図14および図15に基づいて、前述の各実施の形態に共通する液晶表示装置の構成について説明する。

20

【0102】

図14に液晶パネル1の断面構成を示す。同図は後述する図15のD-D断面図に相当する。液晶パネル1は反射型のアクティブマトリクス型液晶パネルであり、マトリクス基板7と対向基板8との間にネマチック液晶などの液晶14が挟持され、マトリクス基板7上にアクティブ素子としてのTFT11...が形成された基本構成を有している。なお、本実施の形態ではアクティブ素子としてTFTを用いるが、MIM(Metal Insulator Metal)やTFT以外のアクティブ素子を用いることもできる。対向基板8の上面には、入射光の状態を制御するための位相差板41、偏光板42、および反射防止膜43がこの順で設けられている。対向基板8の下面には、RGBのカラーフィルタ44、および透明な対向電極13がこの順で設けられている。カラーフィルタ44によりカラー表示が可能となっている。

30

【0103】

各TFT11においては、マトリクス基板7上に設けられた走査線の一部をゲート電極45とし、その上にゲート絶縁膜46が形成されている。ゲート絶縁膜46を挟んでゲート電極45と対向する位置にi型アモルファスシリコン層47が設けられ、i型アモルファスシリコン層47のチャネル領域を挟むようにn<sup>+</sup>型アモルファスシリコン層48が2箇所形成されている。一方のn<sup>+</sup>型アモルファスシリコン層48の上面には信号線の一部をなすデータ電極49が形成され、他方のn<sup>+</sup>型アモルファスシリコン層48の上面からゲート絶縁膜46の平坦部上面にわたってドレイン電極50が引き出されて形成されている。ドレイン電極50の引き出し開始箇所と反対側の一端は、図15に示すように補助容量配線53と対向する矩形の補助容量用電極パッド12aと接続されている。TFT11...の上面には層間絶縁膜51が形成されており、層間絶縁膜51の上面には反射電極12b...が設けられている。反射電極12b...は周囲光を用いて反射型表示を行うための反射部材である。反射電極12b...による反射光の方向を制御するために、層間絶縁膜51の表面には微細な凹凸が形成されている。

40

【0104】

さらに、各反射電極12bは、層間絶縁膜51に設けたコンタクトホール52を通じてドレイン電極50と導通している。すなわち、データ電極49から印加されてTFT11により制御される電圧は、ドレイン電極50からコンタクトホール52を介して表示電極12に印加され、反射電極12bと対向電極13との間の電圧によって液晶14が駆動され

50

る。すなわち、補助容量用電極パッド12aと反射電極12bとは互いに導通し、また反射電極12bと対向電極13との間に液晶14が介在している。このように、補助容量用電極パッド12aと反射電極12bとは表示電極12を構成している。透過型の液晶表示装置の場合は、上記各電極に相当するように配置された透明電極が表示電極12となる。

#### 【0105】

さらに液晶パネル1には、図14のうち液晶14より下方の部分を上方から見た図15に示すように、TFT11のゲート電極45に走査信号を供給する走査線G(j)…と、TFT11のデータ電極49にデータ信号を供給する信号線S(i)…とがマトリクス基板7上に直交するように設けられている。そして、補助容量用電極パッド12a…のそれぞれとの間に画素の補助容量を形成する補助容量電極としての補助容量配線53…が設けられている。補助容量配線53…は走査線G(j)…以外の位置で、一部がゲート絶縁膜46を挟んで補助容量用電極パッド12a…と対をなすようにマトリクス基板7上に走査線G(j)…と平行に設けられている。この場合に限らず、補助容量配線53…は走査線G(j)…の位置を避けて設けられていればよい。なお、同図では補助容量用電極パッド12a…と補助容量配線53…との位置関係が明確になるように反射電極12b…の図示を一部省略してある。また、図14における層間絶縁膜51の表面の凹凸は図15では図示していない。

10

#### 【0106】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法は、1画面分の表示セルに信号電圧を書き込む走査期間の後に、該走査期間以上の長さを有し、信号電圧を保持するとともに該信号電圧の書き込みを停止する非走査期間を非走査手段によって設け、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が上記非走査期間の後半で反転制御手段によって反転し、上記非走査期間が、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、上記の共通電圧または上記信号電圧の極性が上記非走査期間の最後で反転する。

20

#### 【0107】

これにより、正規の駆動電圧が非走査期間で表示セルに保持されるので、表示画面における最上ラインと最下ラインにおける表示セルに付与される実効電圧の差が大幅に縮小され、両ライン間の輝度差がほとんどなくなる。表示画面全体における輝度差をほとんどなくして、液晶表示装置の表示品位を向上させることができるという効果を奏する。

30

#### 【0108】

また、上記非走査期間が、上記共通電圧または上記信号電圧の極性が反転してから次の走査期間が開始するまでの期間を含み、上記の共通電圧または上記信号電圧の極性が上記非走査期間の最後で反転することにより、本来の輝度に近い表示画面の輝度を確保することができる。したがって、より一層表示品位を向上させることができるという効果を奏する。

#### 【0109】

また、複数に分割された共通電極に交互に互いに逆極性かつ同位相の共通電圧を印加することにより、フレーム反転駆動に好適なこのような電極構造においても、上記のように表示品位を向上させることができる。

40

#### 【0110】

また、上記アクティブマトリクス型液晶表示装置が、上記表示電極に反射電極を含む反射型アクティブマトリクス型液晶表示装置であることにより、表示電極と走査線などとの間で寄生容量が生じる影響を、非走査期間での電圧保持で軽減するので、前述のように表示品位を容易に向上させることができる。

#### 【0111】

また、上記非走査期間に駆動系の回路の動作を休止制御手段によって休止させることにより、信号電圧の書き込みを行う必要のない非走査期間での消費電力の低減を図ることができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 ないし第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】上記液晶表示装置におけるソース信号発生部の構成を示すブロック図である。

【図 3】上記液晶表示装置における共通信号発生部の構成を示すブロック図である。

【図 4】上記液晶表示装置における共通信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

【図 5】上記駆動動作を概念化した説明図である。

【図 6】比較例としての従来の駆動法による駆動動作を概念化した説明図である。

【図 7】上記液晶表示装置における共通信号の極性反転のタイミングと表示画面における最上ラインおよび最下ラインにおける駆動信号の実効電圧の差との関係を示すグラフである。

10

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置におけるソース信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

【図 9】上記液晶表示装置のソース信号の極性が反転する駆動動作を概念化した説明図である。

【図 10】比較例としての従来の駆動法による駆動動作を概念化した説明図である。

【図 11】上記液晶表示装置におけるソース信号の極性反転のタイミングと表示画面における最上ラインおよび最下ラインにおける駆動信号の実効電圧の差との関係を示すグラフである。

20

【図 12】本発明の第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置における液晶パネルの電極構成を示す平面図である。

【図 13】図 12 の液晶パネルに付与される 2 つの共通信号を示す波形図である。

【図 14】本発明の第 1 ないし第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図 15】図 14 の液晶表示装置の構造を示す平面図である。

【図 16】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 17】従来および本発明の液晶表示装置における表示セルの構成を示す等価回路図である。

【図 18】図 17 の表示セルにおける電極構造を示す平面図である。

30

【図 19】図 17 の表示セルを有する液晶表示装置における共通信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

【図 20】図 17 の表示セルを有する液晶表示装置におけるソース信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

【図 21】従来および本発明の液晶表示装置における反射型電極構造を有する表示セルの構成を示す等価回路図である。

【図 22】図 21 の表示セルにおける電極構造を示す平面図である。

【図 23】図 21 の表示セルを有する液晶表示装置における共通信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

【図 24】図 21 の表示セルを有する液晶表示装置におけるソース信号の極性が反転する駆動動作を示す波形図である。

40

## 【符号の説明】

4 ソース信号発生部（反転制御手段）

5 共通信号発生部（反転制御手段）

6 制御部（非走査手段、休止制御手段）

1 1 TFT（アクティブ素子）

1 2 表示電極

1 3 対向電極（共通電極）

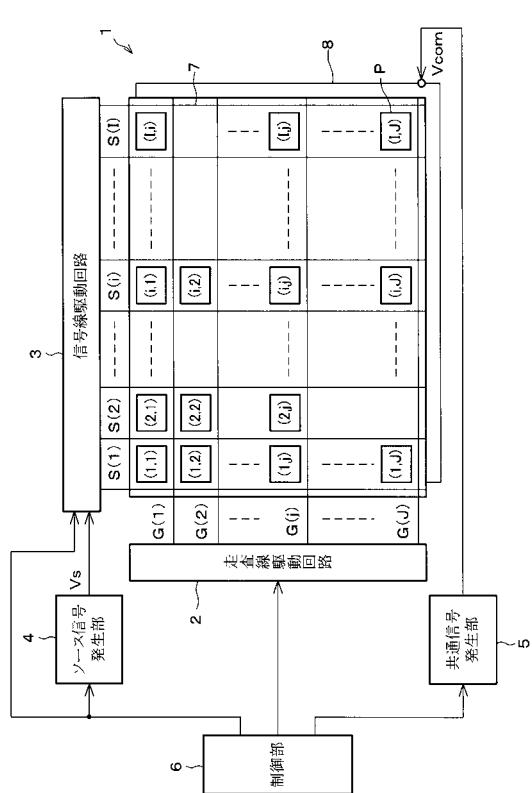
1 3 a 第 1 電極

1 3 b 第 2 電極

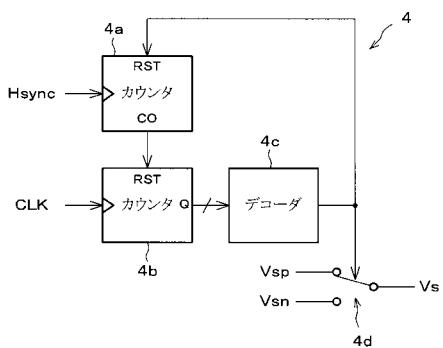
50

1 4 液晶  
 G (j) 走査線  
 P 表示セル  
 T b2 第 2 期間 (非走査期間)  
 T c2 第 3 期間 (非走査期間)  
 V com 共通信号 (共通電圧)  
 V s ソース信号 (信号電圧)

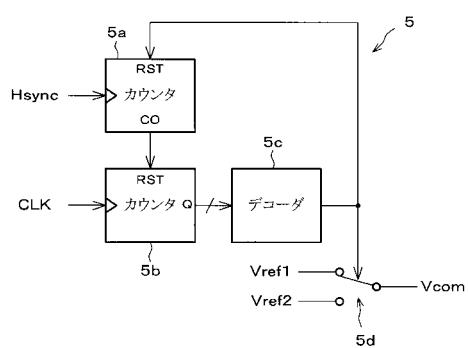
【図 1】



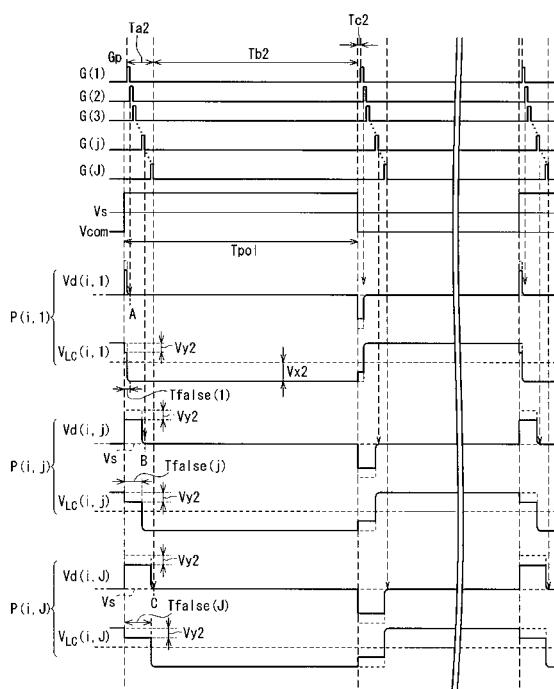
【図 2】



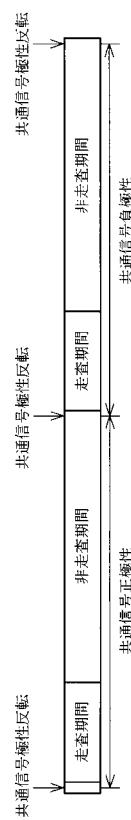
【図 3】



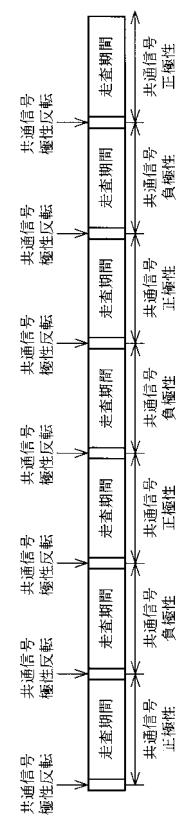
【図4】



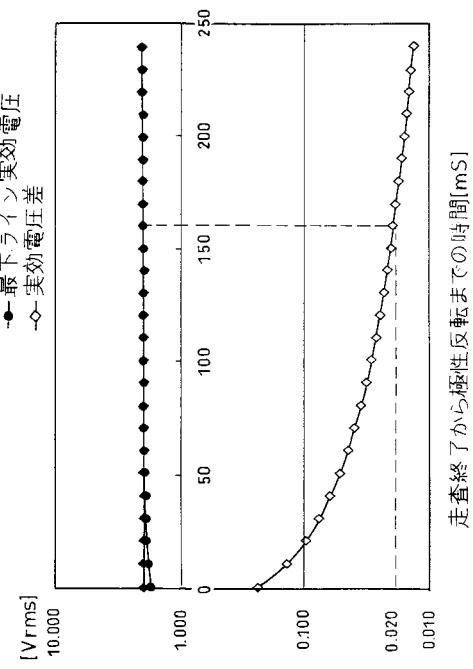
【図5】



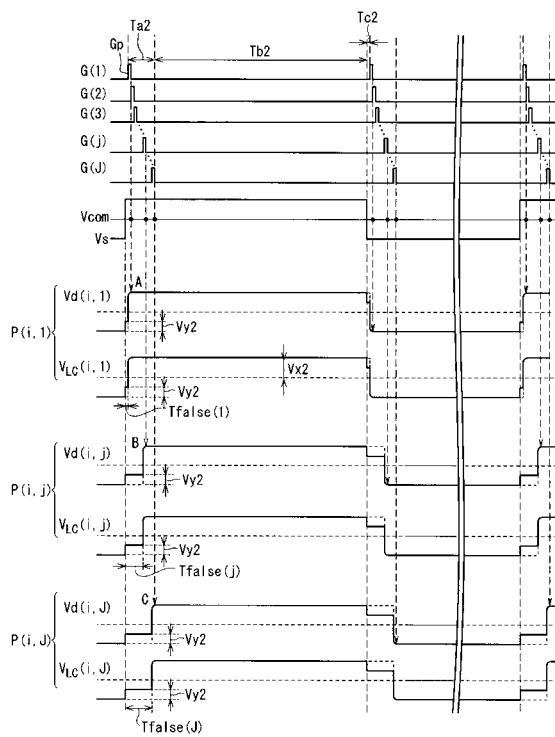
【図6】



【図7】



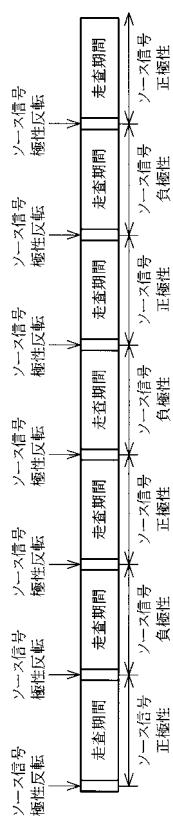
【 四 8 】



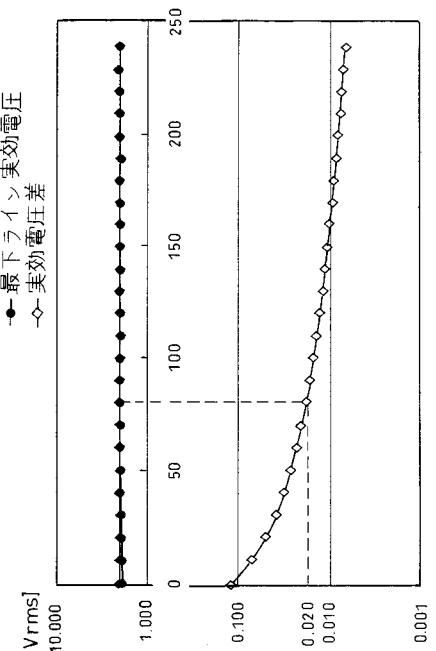
【 四 9 】



【図10】

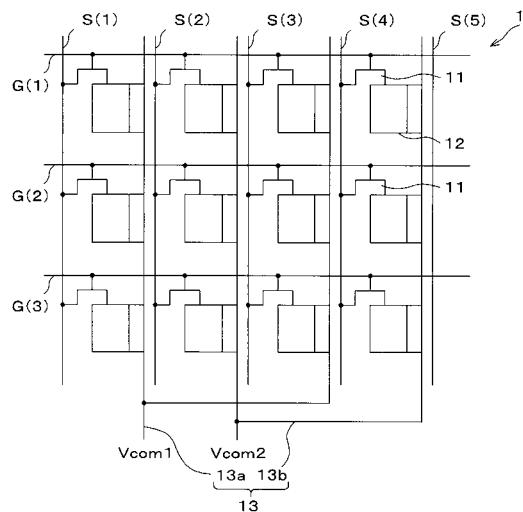


【 図 1 1 】

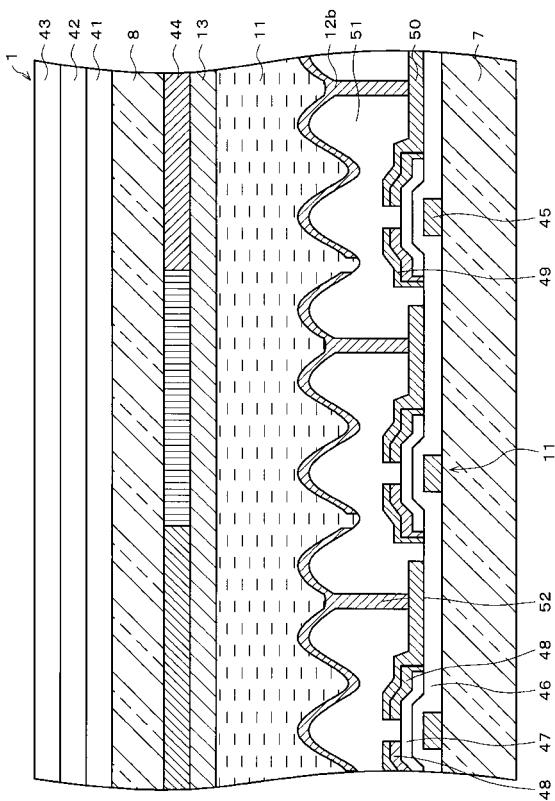


走査終了から極性反転までの時間[mS]

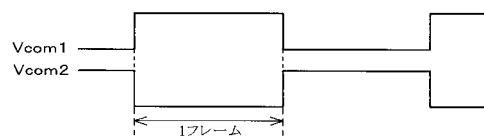
【図12】



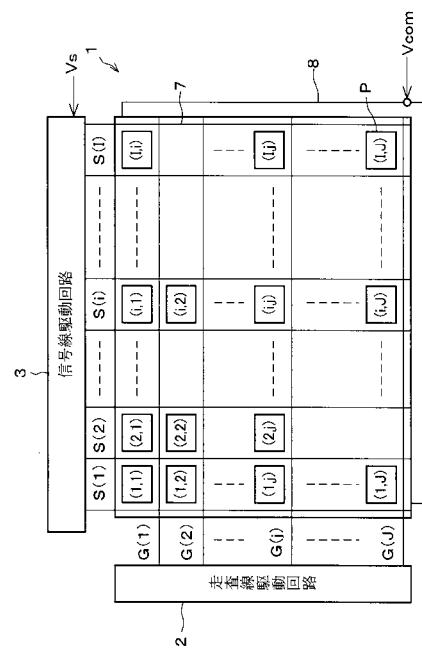
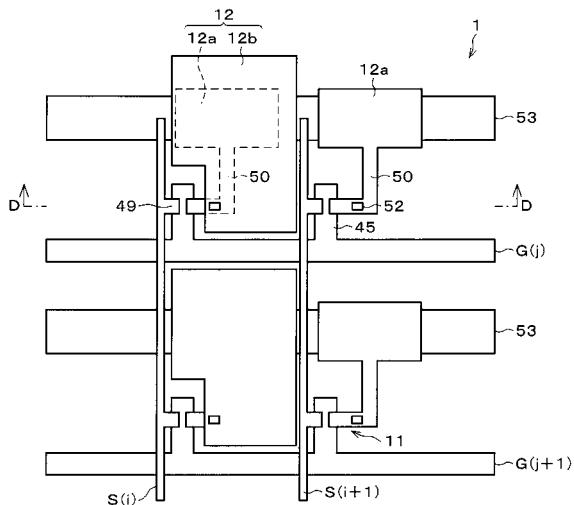
【図14】



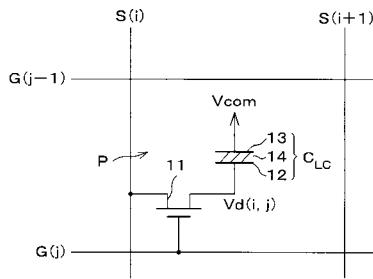
【図13】



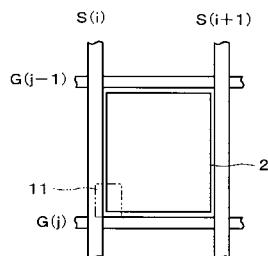
【図16】



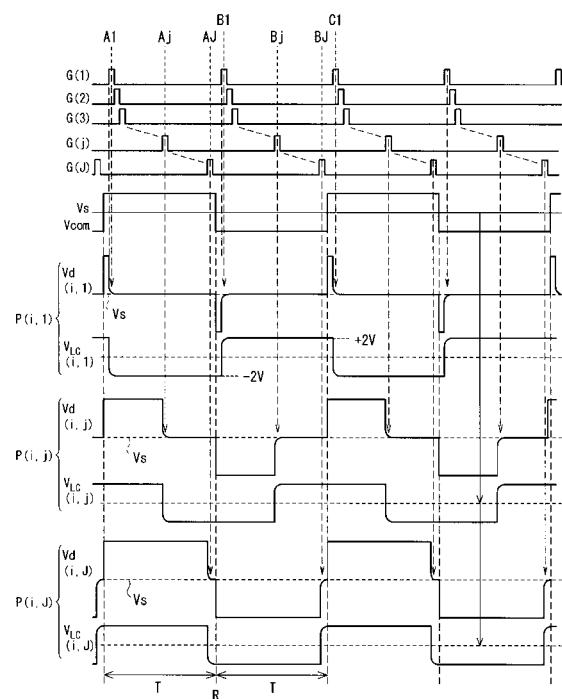
【図17】



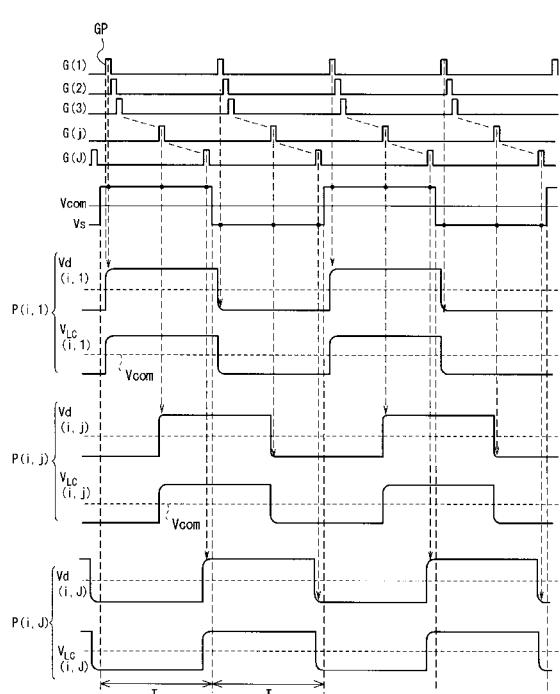
【図18】



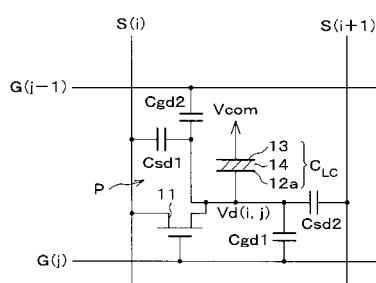
【図19】



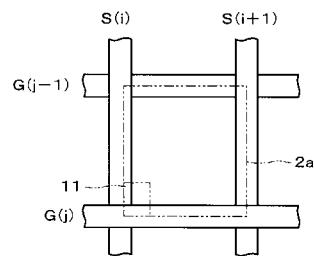
【图20】



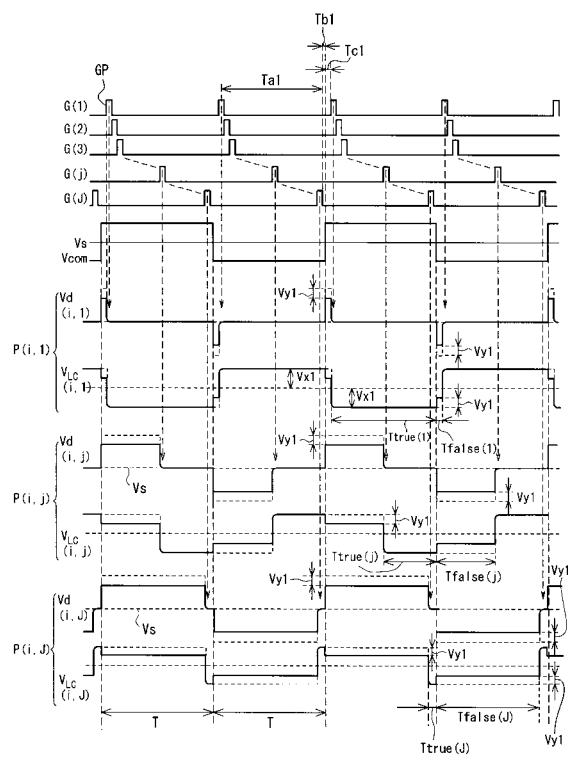
〔 図 2 1 〕



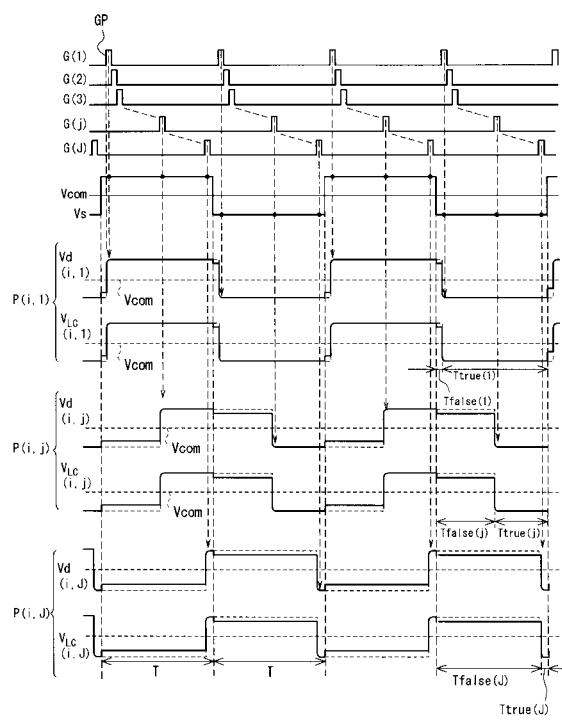
## 【図22】



【図23】



【図24】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

(72)発明者 水方 勝哉

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

合議体

審判長 江塚 政弘

審判官 西島 篤宏

審判官 杉野 裕幸

(56)参考文献 特開平 09-243995 (JP, A)

特開平 06-337657 (JP, A)

特開平 08-184809 (JP, A)

特開 2000-221923 (JP, A)

特開 2002-207462 (JP, A)

特開 2003-15614 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00- 3/38

G02F 1/133 505-580

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4166448B2</a>	公开(公告)日	2008-10-15
申请号	JP2001226740	申请日	2001-07-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	柳俊洋 熊田浩二 太田隆滋 水方勝哉		
发明人	柳 俊洋 熊田 浩二 太田 隆滋 水方 勝哉		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G2320/0223		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.621.B G09G3/20.622.D G09G3/20.624.C G09G3/20.642.A		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NA41 2H093/NC34 2H093/ND09 2H093/ND39 2H193 /ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZD32 5C006/AC22 5C006/AC25 5C006/AC28 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/FA22 5C006/FA37 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/FF11 5C080 /JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
优先权	2000308392 2000-10-06 JP		
其他公开文献	<a href="#">JP2002182621A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：为了减小由帧反转驱动方法驱动时引起的显示屏的上侧和下侧之间的亮度差异，从而提高显示质量。从经由TFT的信号线驱动电路3中的A A源信号Vs，而写入到矩阵式板7的各显示单元P的显示电极，所述公共信号发生器单元5的极性每帧反转并且将公共信号Vcom施加到对向基板8的公共电极以驱动液晶。在扫描线扫描线G ( 1 ) 至G ( J ) 完成一帧之后，控制器6控制扫描周期的间隔和公共信号Vcom的极性反转。以控制的周期。由于非扫描周期，指定电压保持在显示单元中的时段变得更长。因此，在这样的反射电极结构这些之间产生的寄生电容的影响，其中显示电极的扫描线G ( 1 ) ~G ( j ) 和信号线部分重叠S ( 1 ) ~S ( l ) 保持电压波动的影响减小。

