

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4307474号
(P4307474)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624D
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/20 621B
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/30 K
	G09G 3/20 641E
請求項の数 3 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2006-269299 (P2006-269299)
 (22) 出願日 平成18年9月29日 (2006.9.29)
 (65) 公開番号 特開2008-89851 (P2008-89851A)
 (43) 公開日 平成20年4月17日 (2008.4.17)
 審査請求日 平成20年7月25日 (2008.7.25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001960
 シチズンホールディングス株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (74) 代理人 100101915
 弁理士 塩野入 章夫
 (72) 発明者 高橋 鈴太郎
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズン・ディスプレイズ株式会社内
 (72) 発明者 秋山 貴
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズン・ディスプレイズ株式会社内
 審査官 中村 直行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 周期期間内において複数の走査信号線を順次走査することにより表示を行う表示装置において、

前記走査信号線と交差する複数のデータ信号線と、

前記データ信号線に接続された画素電極と、

前記画素電極に対向配置され、前記周期期間毎に印加電圧の極性が反転される対向電極と

を備え、

前記画素電極の各々に接続されたTFT素子を備え、

前記TFT素子のゲート端子は走査信号線に接続され、ソース端子はデータ信号線に接続され、ドレイン端子は画素電極に接続され、

前記1周期期間は、走査信号線を一巡走査する走査期間と、走査信号線が走査されない非走査期間とを含み、

前記非走査期間において、周期期間毎の印加電圧の極性反転にかかわらず、対向電極に印加する電圧の極性を何れか一方に固定することを特徴とする、表示装置。

【請求項2】

前記画素電極と前記対向電極との間に液晶層を備える液晶表示装置であり、

前記TFT素子がNチャンネルトランジスタであり、

全ての非走査期間において対向電極にハイレベルの電位を印加することを特徴とする、

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記 1 周期期間は、フィールドシーケンシャルによる液晶駆動において 1 つの画像を表示するフィールド期間又はフレーム期間であり、

前記周期期間内の走査期間において複数のデータ信号線にデータ信号を順次印加することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、薄膜トランジスタ (TFT) を表示画素選択用のスイッチング素子として備える表示パネルを備えた表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

薄膜トランジスタ (TFT) を表示画素選択用のスイッチング素子として備える表示パネルを備えた表示装置として、例えば、液晶表示装置や有機 EL 表示装置が知られている。このような表示装置では、TFT によって各画素の表示選択を行う際、例えば、残像現象を低減する為に、対向電極の電圧の極性をライン毎やフレーム毎に反転させている。また、反転駆動によれば、残像現象を低減する効果の他に、フレーム反転駆動や水平ライン反転駆動では、対向電極に印加される対向電極電圧を、反転タイミングと同期して極性反転させることによって、信号線に印加する電圧振幅を半減することができるという効果を奏することができる。

20

【0003】

図 15 は、表示装置において、対向電極に印加する電圧の極性を反転させる例を示している。表示装置は、ゲート信号を順次印加することによって表示パネルが備える各画素を選択して駆動する (図 15 (b))。通常、フレーム毎に対向電極の極性を反転する場合には、対向電極の電圧波形は一定のフレーム周波数に同期した矩形波形となる (例えば、図 115 (a))。このとき、フレーム毎に対向電極に印加する電圧の極性を反転させることで、「焼き付き」と呼ばれる残像現象を低減する他に、駆動電圧を低減させたり、駆動回路を簡略化することができる。

【0004】

30

TFT 駆動による表示装置では、ゲート信号によって各画素の TFT を順次走査して選択駆動することで表示を行う走査期間と、各画素の TFT の駆動を行わない非走査期間の 2 つの期間を含む場合がある。

【0005】

図 16 は、走査期間と非走査期間を含む周期駆動における対向電極の電圧波形の反転を説明するための図である。図 16 において、走査期間と非走査期間によって後述するフィールドシーケンシャルカラー表示方式の 1 サブフレームが構成される。なお、フレーム、サブフレーム、フィールドという用語はほぼ同じ意味で使われる。

【0006】

なお、図 16 (a) は対向電極電位を示し、図 16 (b) はゲート信号を示している。

40

【0007】

このサブフレーム毎に走査期間での対向電極の電圧の極性を反転させる。

【0008】

特許文献 1 には、非走査期間でフィールド毎に対向電極の電圧の極性を反転させる表示装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 330425 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の表示装置では、対向電極の電圧波形の極性が反転した際、リーク電流が発生して

50

画素内の電荷がソース線に流出するという問題がある。

【0010】

このようなリーク電流の発生を抑えるには、例えばN型TFT素子の場合、対向電極あるいはソース線の電圧の振幅を小さくすることによって、データ保持時（ゲートオフ期間）のゲート・ドレイン間電圧の絶対値を一定値以上にしなければならない。しかしながら、このように対向電極あるいはソース線の電圧の振幅を小さくすると、十分なコントラストが得られないという問題が発生する。

【0011】

カラー液晶表示の方式として、異なる波長の複数の光を所定周期で順次発光すると共に、この光源の発光タイミングに同期して液晶を駆動させることでカラー表示を行うフィールドシーケンシャルカラー（以下FSCと略記する）方式が知られているが、このFSC方式では、液晶の高速応答が求められ、そのために高電圧を印加する必要があるため、前述したように、対向電極あるいはソース線の電圧の振幅を低下させることでリーク電流の発生を抑えた場合には、良好なコントラストが得られないという問題がより顕著となる。

【0012】

そこで、本発明は、上記した課題を解決し、対向電極の電圧の極性を反転して印加する表示装置の駆動態様において、対向電極の電圧波形の極性反転に伴うリーク電流の発生を抑制することを目的とする。

【0013】

また、コントラストの特性を低下させることなく、対向電極の電圧波形の極性反転に伴うリーク電流の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

対向電極の電圧波形の極性反転時にリーク電流が発生するのは、対向電極の電圧波形の極性反転によって、画素電圧電位がシフトしゲートオフ電位に近づき、TFT素子のゲート・ドレイン間電圧の絶対値が小さくなるためである。

【0015】

本発明は、上記知見に基づいて、対向電極の電圧波形の極性が反転した際に、TFT素子のゲート・ドレイン間電圧の絶対値が小さくならないようにすることで、リーク電流の発生を抑制するものである。

【0016】

図1は、周期期間内でのN型TFTのゲート・ドレイン間電圧を説明するための図である。

【0017】

画素電極電位（ドレイン電位）104は、対向電極電位103をベースとしてゲート信号がゲートオン電位である期間のソース電位102で定まる。ソース電位102は表示データに対応した電位を所定の範囲の中から選択することによって決まる。

【0018】

ゲート信号がゲートオフ電位の期間では、画素電極電位104と対向電極電位103の電位差が保持されるため、対向電極電位103がハイレベルからローレベルに反転すると、画素電極電位（ドレイン電位）104もこの反転に伴って変動する。

【0019】

図1において、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は、ゲート信号101と画素電位（ドレイン電位）104との間の電位差である。ソース電位102は所定の範囲から選択されるため、画素電位（ドレイン電位）104もある範囲（図1中で太い破線で示す画素電位104Hと、太い実線で示す画素電位104Lの間の範囲）を持つ。

【0020】

リーク電流は、画素電位（ドレイン電位）がゲートオフ電位に近い電位のものがより流れ易いため、ここでは、リーク電流に係わるゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} として、太い破線で示される画素電位（ドレイン電位）104Hに注目し、この画素電位（ドレイン電位

10

20

30

40

50

) 104Hとゲート信号101との間の電位差が考慮すべき事項となる。

【0021】

画素電位(ドレイン電位)104は、対向電極電位103がハイレベルからローレベルに反転することによってゲートオフ電位に近づくため、これによって、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は零に近づく。このゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が零に近づくことで、TF Tのドレイン端子とソース端子との間の電流が流れ易くなり、画素電極に蓄積される電荷がTF Tを通過してソース線に流出する。

【0022】

図2は、このゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} と対向電極の共通電位 V_{com} との関係を示し、図3はゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図である。前述したように、ゲートオフ期間において、対向電極電位(V_{com})103がローレベルの場合のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は、対向電極電位(V_{com})103がハイレベルの場合のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} よりも零に近づく。このゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とリーク電流との関係は、図3によって説明することができる。なお、図1~3中に丸付き数字1~丸付き数字6はそれぞれ対応する期間を示している。

10

【0023】

図3(a)は対向電極電位(V_{com})103がハイレベルの場合を示している。このとき、ゲートオン期間(図3(a)中の丸付き数字2)ではTF Tがオン状態となって、ドレイン端子とソース端子との間に電流 I_{sd} が流れ、画素電極への充電が行われる。また、ゲートオフ期間(図3(a)中の丸付き数字1,丸付き数字3)ではTF Tがオフ状態となり、画素電極に蓄積された電荷がドレイン端子およびソース端子を通過してソース線への流出が抑えられる。

20

【0024】

一方、図3(b)は対向電極電位(V_{com})103がローレベルの場合を示している。このとき、ゲートオン期間(図3(b)中の丸付き数字5)では、TF Tがオン状態となって、前述したと同様にドレイン端子とソース端子との間に電流 I_{sd} が流れ、画素電極への充電が行われる。また、対向電極電位103の極性反転後のゲートオフ期間(図3(b)中の丸付き数字4)では、TF Tは電流特性からオフ状態とならず、電流が僅かに流れるリーク状態となるため、画素電極に蓄積された電荷がドレイン端子およびソース端子を通過してソース線へ流出する。

30

【0025】

そこで、本出願の発明者は、上述したゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係に基づいて、非走査期間において、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が零付近から離れるようにすることで、より詳細には、N型TF T素子の場合ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が負の方向に大きくなるようにすることで、リーク電流の発生を抑制できることを見出した。

【0026】

本発明の表示装置は、1周期期間内において複数の走査信号線を順次走査することにより表示を行う表示装置において、走査信号線と交差する複数のデータ信号線と、データ信号線に接続された画素電極と、画素電極に対向配置されて周期期間毎に印加電圧の極性が反転される対向電極とを備える。ここで周期期間は、走査信号線を一巡走査する走査期間と、走査信号線が走査されない非走査期間とを含んでいる。

40

【0027】

本発明の表示装置は非走査期間において、ゲート・ドレイン間電圧の絶対値を所定電圧以上に保持する。これによって、対向電極への印加電圧の極性反転によって生じる画素電極電位とゲートオフ電位との電位差の近接を低減する。

【0028】

ここで、本発明の表示装置は、ゲート・ドレイン間電圧の絶対値を所定電圧以上に保持する一態様として、非走査期間において、走査期間における周期期間毎の対向電極の電圧の極性反転にかかわらず、対向電極に印加する電圧の極性を何れか一方に固定する態様を

50

備える。

【0029】

この態様では、対向電極の印加電圧の極性を固定することにより、走査期間から非走査期間に切り替わる際に、対向電極の印加電圧の極性の変化に伴ってゲートオフ電位に近づかないようにする。より具体的には、N型TFT素子の場合対向電極の電圧波形の極性をゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が負の方向に大きくなるよる極性に固定する。これによって、走査期間における対向電極の電圧波形の極性反転にかかわらず、非走査期間においてリーク電流の発生を抑制する。

【0030】

また、対向電極に印加する電圧の極性を何れか一方に固定する態様において、より詳細には、非走査期間において対向電極にローレベルの電位またはハイレベルの電位の何れか一方の電位を印加する。

10

【0031】

ここで、表示装置が、画素電極と対向電極との間に液晶層を備える液晶表示装置である場合には、全ての非走査期間において対向電極にハイレベルの電位を印加する。また、表示装置が、画素電極と対向電極との間に有機層を備える有機EL表示装置である場合には、全ての非対向電極にローレベルの電位を印加する。

【0032】

本発明の表示装置は、ゲート・ドレイン間電圧の絶対値を所定電圧以上への保持は、他の態様によっても行うことができる。この他の態様は、非走査期間において、対向電極に印加する電圧の極性の反転に伴ってゲート電極に印加する電圧を変更することで、走査期間から非走査期間に切り替わる際に、対向電極の印加電圧の極性の変化に伴う画素電極の電位の変化に対してゲート電極の電位を変更し、これにより、非走査期間内では、画素電極の電位がゲートオフ電位に常に近づかないようにする。

20

【0033】

このゲート電極に印加する電圧を変更する態様において、本発明の表示装置は、1周期期間内において複数の走査信号線を順次走査することにより表示を行う表示装置において、走査信号線と交差する複数のデータ信号線と、データ信号線に接続された画素電極と、画素電極に対向配置された対向電極と、画素電極の各々に接続されたTFT素子を備え、TFT素子のゲート端子は走査信号線に接続され、ソース端子はデータ信号線に接続され、ドレイン端子は画素電極に接続される。

30

【0034】

ここで、1周期期間は、走査信号線を一巡走査する走査期間と、走査信号線が走査されない非走査期間とを含み、1周期期間毎に、走査期間および非走査期間において前記対向電極にローレベルの電位とハイレベルの電位の間で交互に電位を反転させて印加する。この際、対向電極にハイレベルの電位が印加される非走査期間において、ゲート端子に第1のゲートオフ電位を印加し、対向電極にローレベルの電位が印加される非走査期間において、ゲート端子に第1のゲートオフ電位よりも低電位の第2のゲートオフ電位を印加する。

【0035】

このように、非走査期間において、対向電極に印加される電位がハイレベルかローレベルかによって、ゲートオフ電位を第1のゲートオフ電位からより低電圧の第2のゲートオフ電位に切り換えることによって、非走査期間内では画素電極の電位がゲートオフ電位に常に近づかないようにする。

40

【0036】

なお、上述した1周期期間は複数のフレームを含んでも良い。フィールドシーケンシャルによる液晶駆動において、1周期期間を3つのサブフレームとし、1つの画像を表示するフィールド期間又はフレーム期間とすることができ、周期期間内の走査期間において複数のデータ信号線にサブフレームに応じたデータ信号を順次印加する。

【発明の効果】

50

【 0 0 3 7 】

本発明の表示装置によれば、対向電極の電圧の極性を反転して印加する表示装置の駆動態様において、対向電極の電圧波形の極性反転に伴うリーク電流の発生を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

また、コントラストの特性を低下させることなく、対向電極の電圧波形の極性反転に伴うリーク電流の発生を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 9 】

以下、本発明の液晶表示装置について図を用いて詳細に説明する。

10

【 0 0 4 0 】

図4は、本発明の表示装置の構成例を説明するための概略構成図である。

【 0 0 4 1 】

本発明の表示装置1は、表示を行う表示パネル2と、表示パネル2が備える走査線に走査信号を供給する走査信号ドライバ4と、表示パネル2が備えるデータ信号線にデータ信号を供給するデータ信号ドライバ5と、表示パネル2が備える画素電極と対向して配置される対向電極3と、この対向電極3を駆動する対向電極ドライバ6を備える。

【 0 0 4 2 】

なお、ここでは、表示パネル2としては、アクティブマトリクス型の液晶パネルを例として説明するが、有機ELパネルとしてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

表示パネル2は、例えば、画像の水平走査線に対応する複数本の走査信号線と、この走査信号線と交差する複数本のデータ信号線（画像信号線）と、それら走査信号線とデータ信号線との交差点に対応して設けられた複数の画素（図4には示していない）を含む。画素は、画像信号線を介して外部の信号源からの画像信号を受けて画像を表示する。

【 0 0 4 4 】

外部のCPU等の信号源は、RGB信号等の画像データや、表示動作のタイミング等を決める表示用クロックの周波数等の表示制御データなどを含む画像信号を、RGBインターフェース8を介して表示制御回路7に供給する。表示制御回路7は、供給された画像信号に基づいて、表示用クロック信号や、水平同期信号、垂直同期信号、スタートパルス信号、ラッチストロープ信号等を生成する。

30

【 0 0 4 5 】

また、表示制御回路7は、画像データを信号処理して、赤色R、緑色G、青色Bの各色の階調を表し画像信号を生成し、データ信号ドライバ5に出力する。また、表示制御回路7は、クロック信号、スタートパルス信号、ラッチストロープ信号、及び画像信号をデータ信号ドライバ5に出力し、水平同期信号及び垂直同期信号を走査ドライバ4に出力する。

【 0 0 4 6 】

データ信号ドライバ5は、表示パネル2に表示する画像データが画素単位で供給される他に、タイミング信号としてクロック信号、スタートパルス信号、ラッチストロープ信号が供給される。データ信号ドライバ5は、これら各信号に基づいて表示パネル2を駆動するための画像信号を生成し、表示パネル2の各画像信号線に出力する。

40

【 0 0 4 7 】

走査信号ドライバ4は、水平同期信号及び垂直同期信号に基づいて走査信号を生成し各走査信号線に出力する。走査信号は、表示パネル2の走査信号線を1水平走査期間ずつ順次に選択する。全走査信号線のそれぞれを順に選択するためのアクティブな走査信号の各走査信号線への印加を1垂直走査期間を周期として繰り返す。

【 0 0 4 8 】

また、表示制御回路7からは、対向電極ドライバ6に対向電極の印加電圧の極性を反転させるFRP信号を供給する。対向電極ドライバ6は、このFRP信号に基づいて、対向

50

電極に印加する電圧の極性反転を制御する。

【 0 0 4 9 】

また、表示制御回路 7 は、所定の周期期間による駆動を繰り返すことで全画像データを表示することができ、異なる波長の複数の光を所定周期で順次発光すると共に、この光源の発光タイミングに同期して液晶を駆動させるフィールドシーケンシャルカラーでカラー表示を行うことができ、この所定周期期間としては、例えば、1つの画像を表示するフィールド期間又はフレーム期間とすることができる。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、本発明の表示装置が備える本発明パネルとしても液晶パネルの一画素の等価回路図である。表示パネル 2 は、複数のデータ信号線と複数の走査信号線とを備える。データ信号線は、図示しない信号線選択回路を介してデータ信号ドライバ 5 に接続され、走査信号線は、走査ドライバ 4 に接続される。

【 0 0 5 1 】

複数のデータ信号線と複数の走査信号線は、それぞれが交差するように格子状に配設され、この交差点に対応して複数の画素 1 0 が設けられている。各画素 1 0 は、図 5 に示すように、対応する交差点を通過するデータ信号線 2 2 にソース端子 S が接続された T F T トランジスタ 1 2 と、その T F T トランジスタ 1 2 のドレイン端子 D に接続された画素電極 1 1 と、複数の画素 1 0 に共通的に設けられた共通電極 1 3 と、複数の画素 1 0 に共通的に設けられて画素電極 1 1 と共通電極 1 3 との間に挟持された液晶層（図示していない）とを備え、画素電極 1 1 と共通電極 1 3 とそれらの間に挟持された液晶層（図示していない）により画素容量 C p が形成される。また、T F T トランジスタ 1 2 のゲート端子 G は走査信号線 2 1 に接続される。なお、有機 E L の場合には、画素電極 1 1 と共通電極 1 3 との間に有機層が挟持される。また、対向電極 1 3 は対向電極線 2 3 に接続される。

【 0 0 5 2 】

以下、本発明の表示装置のゲート・ドレイン間電圧の絶対値を所定電圧以上に保持する一態様を説明する。この態様は、非走査期間において、走査期間における周期期間毎の対向電極の電圧の極性反転にかかわらず、対向電極に印加する電圧の極性を何れか一方に固定する態様である。

【 0 0 5 3 】

図 6 は対向電極に印加する電圧の極性をハイレベルに固定する態様であり、表示装置として液晶表示装置に適用する例である。なお、図 6 (a) は対向電極電位を示し、図 6 (b) はゲート信号を示している。

【 0 0 5 4 】

本発明の表示装置では、対向電極電位の極性反転において、走査期間においてはサブフレーム毎に極性を反転させるが、非走査期間においてはサブフレーム毎に極性を反転させることなく、常に一方の極性に固定する。液晶表示装置では、非走査期間において対向電極の電圧波形の極性を常にハイレベルに固定する。

【 0 0 5 5 】

これによって、ゲート・ドレイン間電圧 V g d が零に近づかないようにしてリーク電流の発生を抑制する

【 0 0 5 6 】

また、図 7 は対向電極に印加する電圧の極性をローレベルに固定する態様であり、表示装置として有機 E L 表示装置に適用する例である。なお、図 7 (a) は対向電極電位を示し、図 7 (b) はゲート信号を示している。

【 0 0 5 7 】

本発明の表示装置では、対向電極電位の極性反転において、走査期間においてはサブフレーム毎に極性を反転させるが、非走査期間においてはサブフレーム毎に極性を反転させることなく、常にローレベルに固定する。これは、液晶ではゲートがプラス側に振れる N 型の特性であるのに対して、有機 E L ではゲートがマイナス側に振れる P 型の特性であるからである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

これによって、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が零に近づかないようにしてリーク電流の発生を抑制する。

【 0 0 5 9 】

以下、本発明の表示装置として液晶表示装置の場合について、図 8 , 9 のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} と対向電極の共通電位 V_{com} との関係を示す関係図、および図 9 のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図を用いて、より詳細に説明する。

【 0 0 6 0 】

図 8 はゲート信号 1 0 1、ソース電位 1 0 2、対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3、画素電位 (ドレイン電位) 1 0 4 を示し、図 9 はゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} を示している。

10

【 0 0 6 1 】

ゲート信号 1 0 1 は、TFT のゲート端子に入力される信号であり、走査期間内においてゲートオン電位を印加することによって TFT をオン状態とし、この間にソース線から画素電極に電流を流して、画素電極と対向電極との間の容量を充電する。このゲートオン電位の印加は、走査期間内において、表示パネルが備える各画素電極に対して順次走査して行われる。なお、図 8 に示すゲート信号は、表示パネルが備える複数の画素電極中の一つの画素電極に印加する電位を示している。

【 0 0 6 2 】

ソース電位 1 0 2 は表示データに対応した電位を所定の範囲の中から選択することによって決まり、前記した走査期間内において、TFT がオン状態となることで、ソース線から画素電極に印加される。

20

【 0 0 6 3 】

対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3 は、ソース電位 1 0 2 で充電された画素電極の電位 (ドレイン電位) 1 0 4 を周期期間毎に反転させるための電位である。本発明の表示装置では、周期期間毎に、走査期間では交互にローレベルとハイレベルとの間で切り換えを行い、非走査期間では常にハイレベルに固定する。これによって、少なくとも、一つ置きの走査期間において、対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3 はローレベルとなり、一つ前の周期期間との間で反転が行われる。

【 0 0 6 4 】

図 8 , 9 中の非走査期間において、対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3 は常にハイレベルに設定するため、ローレベルへの反転はないので、画素電極電位 (ドレイン電位) はゲートオフ電位とはある一定以上の電位差を有するので、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は十分に低くなり、リーク電流を低減する。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 0 はゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図である。図 8 ~ 1 0 中の丸付き数字 1 ~ 丸付き数字 6 はそれぞれ対応する期間を示している。非走査期間では対向電極電位がローレベルの期間 (丸付き数字 4 , 丸付き数字 6) においてもリーク電流が発生していないことを示している。

【 0 0 6 6 】

なお、前述の説明では、液晶表示装置について、非走査期間において対向電極の電位をハイレベルに固定する例について示した、例えば、有機 EL 表示装置のように逆特性の場合についても同様であり、このときには非走査期間において対向電極の電位をローレベルに固定することで、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} を零から離して、これによってリーク電流を低減することができる。ここでは、対向電極の電位をローレベルに固定する例については説明を省略する。

40

【 0 0 6 7 】

次に、本発明の表示装置のゲート・ドレイン間電圧の絶対値を所定電圧以上に保持する別の態様を説明する。この態様は、非走査期間において、対向電極に印加する電圧の極性の反転に伴ってゲート電極に印加する電圧を変更することで、走査期間から非走査期間に

50

切り替わる際に、対向電極の印加電圧の極性の变化に伴う画素電極の電位の変化に対してゲート電極の電位を変更し、これによって、非走査期間内では、画素電極の電位がゲートオフ電位に常に近づかないようにするものである。

【 0 0 6 8 】

したがって、この態様では、前述した態様のように非走査期間において対向電極に印加する電圧の極性を何れか一方に固定することなく、走査期間と同様に、対向電極に印加する電圧の極性を反転させる態様にも適用することができる。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、対向電極に印加する電圧の極性の反転に伴ってゲート電極に印加する電圧を変更し、これによって対向電極の印加電圧の極性の变化に伴う画素電極の電位の変化に対してゲート電極の電位を変更する態様である。なお、図 1 1 (a) は対向電極電位を示し、図 1 1 (b) はゲート信号を示している。

10

【 0 0 7 0 】

ここで、対向電極の電圧波形の極性を、サブフレーム毎に反転する。この態様の表示装置では、周期期間が含む走査期間および非走査期間においてサブフレーム毎に、対向電極の電位の極性を反転させる。このとき、対向電極の電圧がローレベルである場合には、ゲート電極に印加する電圧を変更する（ここでは下げる）ことによって、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} が零に近づかないようにしてリーク電流の発生を抑制する。

【 0 0 7 1 】

20

以下、本発明の表示装置として液晶表示装置の場合について、図 1 2 , 1 3 のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とゲート電位 V_{gate} との関係を示す図、および図 1 4 のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図を用いて、より詳細に説明する。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 , 1 3 は、ゲート信号 1 0 1、ソース電位 1 0 2、対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3、画素電位 (ドレイン電位) 1 0 4 の各電位と、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} を示している。

【 0 0 7 3 】

ソース電位 1 0 2 は表示データに対応した電位を所定の範囲の中から選択することによって決まり、前記した走査期間内において、TFT がオン状態となることで、ソース線から画素電極に印加される。

30

【 0 0 7 4 】

対向電極の共通電位 (V_{com}) 1 0 3 は、ソース電位 1 0 2 で充電された画素電極の画素電位 (ドレイン電位) 1 0 4 を周期期間毎に反転させるための電位である。本発明の表示装置では、周期期間毎に、走査期間および非走査期間において交互にローレベルとハイレベルとの間で切り換えを行う。これによって周期期間毎に反転が行われる。

【 0 0 7 5 】

ゲート信号 1 0 1 は、TFT のゲート端子に入力される電圧であり、走査期間内においてゲートオン電位を印加することによってTFT をオン状態とし、この間にソース線から画素電極に電流を流して、画素電極と対向電極との間の容量を充電する。このゲートオン電位の印加は、走査期間内において、表示パネルが備える各画素電極に対して順次走査して行われる。なお、図 1 2 に示すゲート信号は、表示パネルが備える複数の画素電極中の一つの画素電極に印加する電位を示している。

40

【 0 0 7 6 】

また、この態様のゲート信号 1 0 1 は、対向電極電位 (V_{com}) 1 0 3 がハイレベルからローレベルに切り替わった際に、ハイレベルのときの電位よりも低い電位に変更する。これにより、図 1 2 中の破線で示す画素電位 (ドレイン電位) 1 0 4 とゲート信号 1 0 1 との間のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は広がり、ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} は零から離れてリーク電流の発生を抑制する。

50

【 0 0 7 7 】

図 1 4 はゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図であり、非走査期間では対向電極電位がローレベルの期間（丸付き数字 4，丸付き数字 6）においてもリーク電流が発生していないことを示している。なお、図 1 2 ~ 1 4 中の丸付き数字 1 ~ 丸付き数字 6 はそれぞれ対応する期間を示している。

【 0 0 7 8 】

本発明の態様によれば、対向電極の電圧やソース線に電圧の振幅を小さくすることなく、画素電位がゲートオフ電位に近づかないようにしてリーク電流の発生量を低減することができるため、高いコントラストおよび高速応答による表示が可能である。

【 0 0 7 9 】

また、本発明の態様によれば、対向電極の電位の極性反転による表示を維持することができるため、残像現象の低減、駆動電圧の低減、および駆動回路の簡略化等の極性反転による効果を継続することができる。

【 0 0 8 0 】

以上、本発明の液晶表示装置について、好ましい実施形態を示して説明したが、本発明に係る液晶表示装置は、上述した実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることは言うまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 1 】

【 図 1 】 周期期間内でのゲート・ドレイン間電圧を説明するための図である。

【 図 2 】 従来の表示装置のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} と対向電極の共通電位 V_{com} との関係を示す図である。

【 図 3 】 従来の表示装置のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図である。

【 図 4 】 本発明の表示装置の構成例を説明するための概略構成図である。

【 図 5 】 本発明の表示装置が備える本発明パネルとしても液晶パネルの一画素の等価回路図である。

【 図 6 】 本発明の対向電極に印加する電圧の極性をハイレベルに固定する態様であり、表示装置として液晶表示装置に適用する例を示す図である。

【 図 7 】 本発明の対向電極に印加する電圧の極性をローレベルに固定する態様であり、表示装置として有機 EL 表示装置に適用する例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の液晶表示装置のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} と対向電極の共通電位 V_{com} との関係を示す図である。

【 図 9 】 本発明の液晶表示装置のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} と対向電極の共通電位 V_{com} との関係を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の液晶表示装置のゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図である。

【 図 1 1 】 ゲート電位を変更する態様を示す図である。

【 図 1 2 】 ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とゲート電位 V_{gate} との関係を示す図である。

【 図 1 3 】 ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とゲート電位 V_{gate} との関係を示す図である。

【 図 1 4 】 ゲート・ドレイン間電圧 V_{gd} とソース・ドレイン間電流 I_{sd} との関係を示す特性図である。

【 図 1 5 】 表示装置において、対向電極に印加する電圧の極性を反転させる例を示す図である。

【 図 1 6 】 走査期間と非走査期間を含む周期駆動における対向電極の電圧波形の反転を説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 1 表示装置
- 2 表示パネル

10

20

30

40

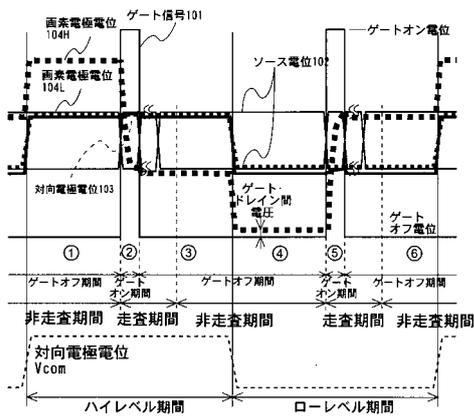
50

- 3 対向電極
- 4 走査ドライバ
- 5 データ信号ドライバ
- 6 対向電極ドライバ
- 7 表示制御回路
- 8 R G B インターフェース
- 10 画素
- 11 画素電極
- 12 T F T
- 13 対向電極
- 21 走査信号線
- 22 データ信号線
- 23 対向電極線
- 101 ゲート電位
- 102 ソース電位
- 103 共通電位
- 104 画素電位 (ドレイン電位)
- 110 走査期間
- 111 非走査期間
- 112 走査期間
- 113 非走査期間

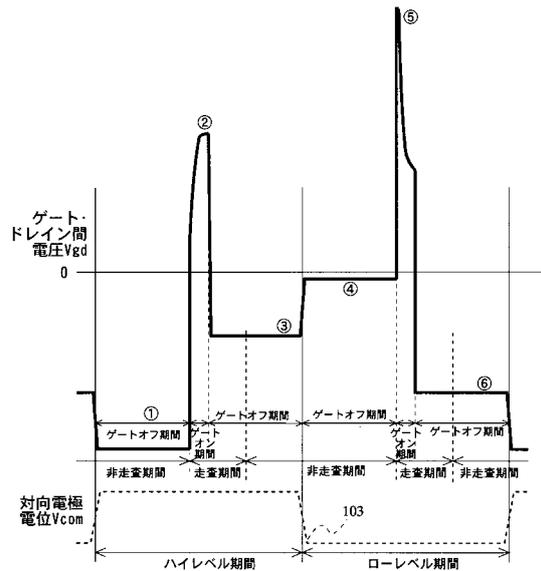
10

20

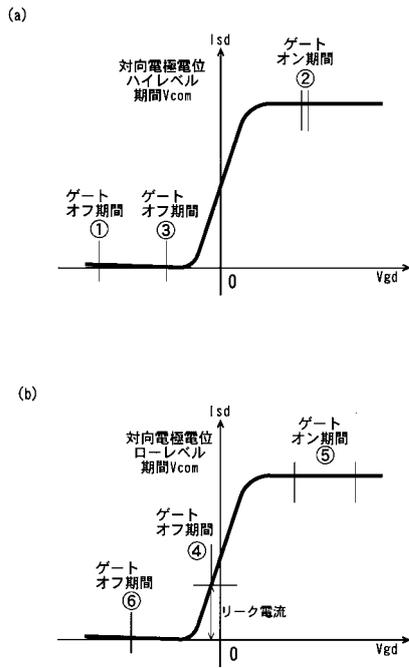
【図1】



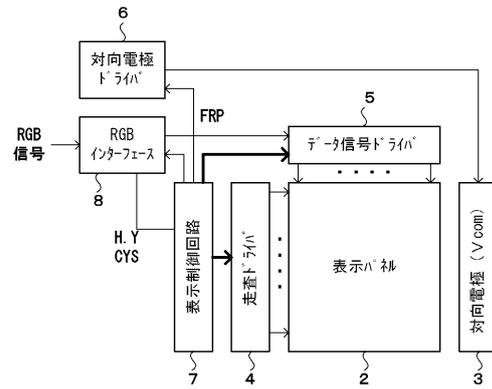
【図2】



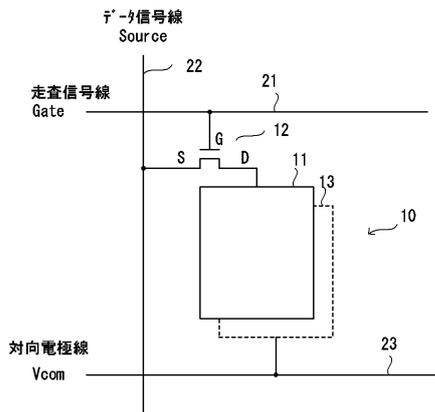
【図3】



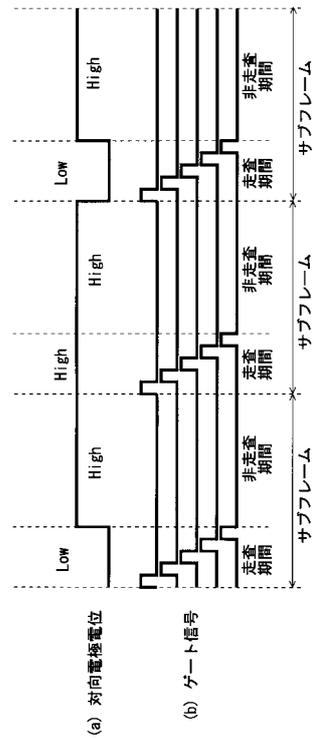
【図4】



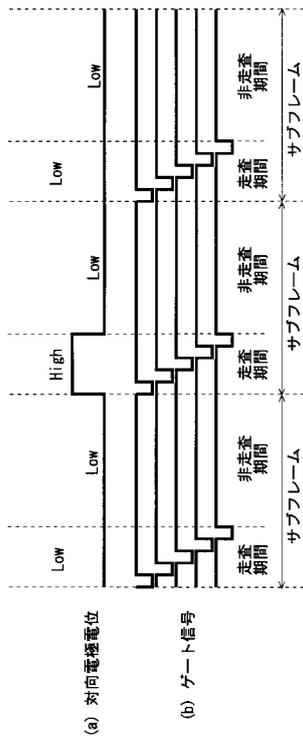
【図5】



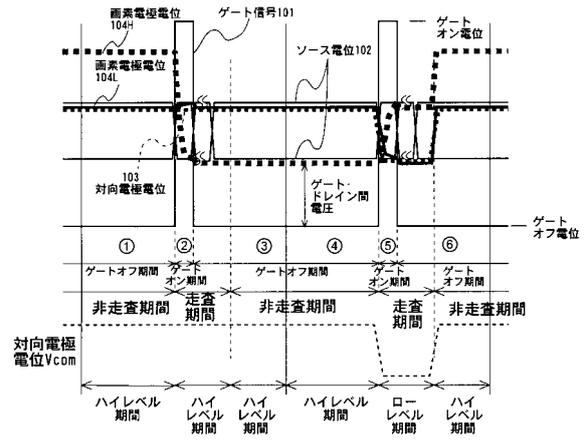
【図6】



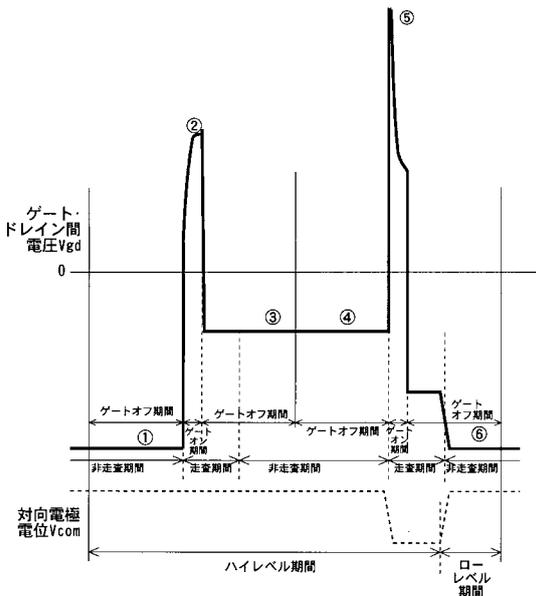
【図7】



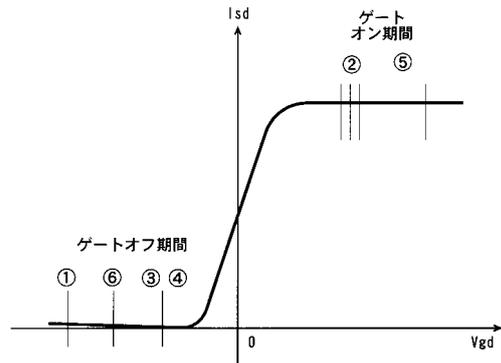
【図8】



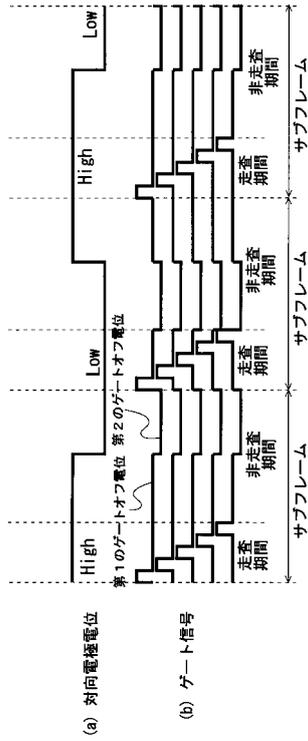
【図9】



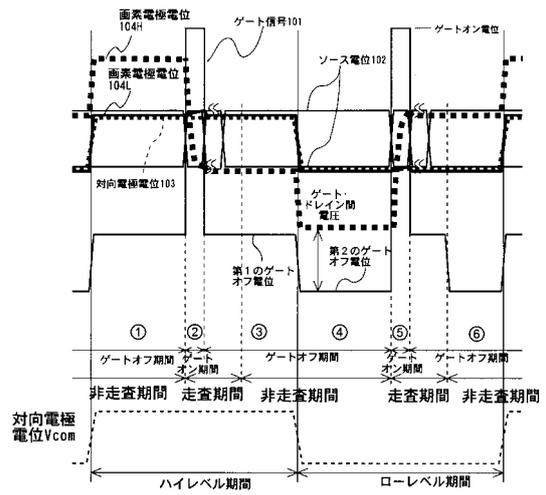
【図10】



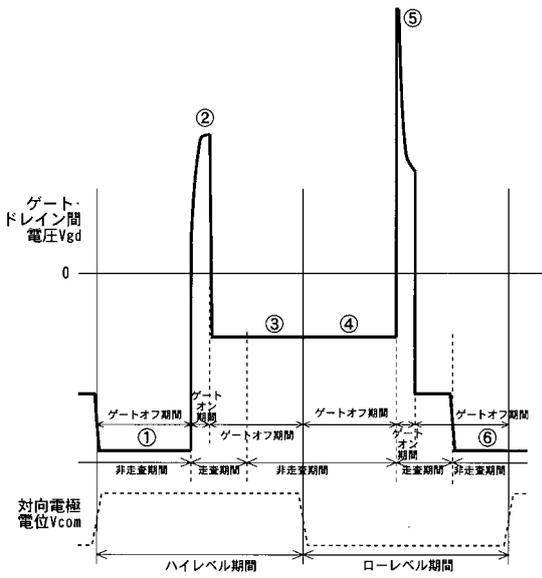
【図11】



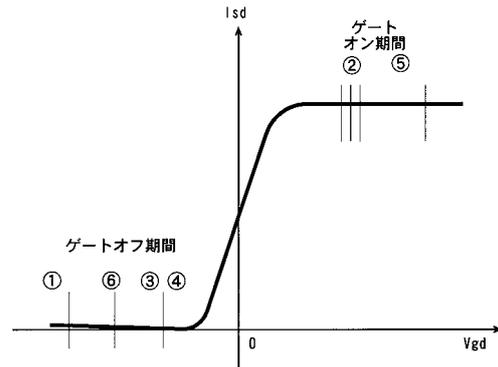
【図12】



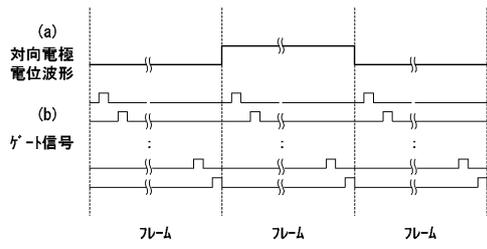
【図13】



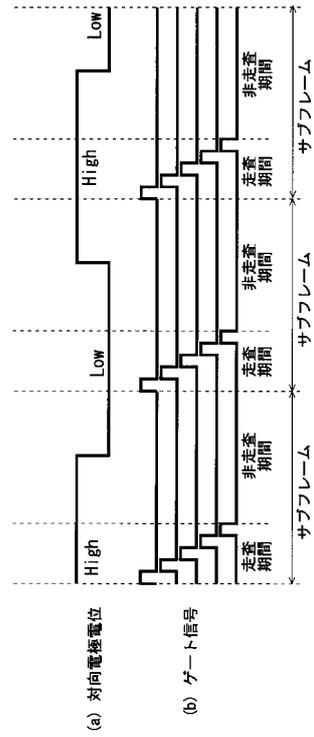
【図14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 2 C
G 0 2 F 1/133 5 5 0
G 0 2 F 1/133 5 2 5

(56)参考文献 特開平09 - 015559 (JP, A)
特開平07 - 248483 (JP, A)
特開2003 - 330425 (JP, A)
特開平05 - 346571 (JP, A)
特開2000 - 035559 (JP, A)
特許第3000637 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 9 G 3 / 2 0