

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3960780号
(P3960780)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36
G02F 1/133 550
G02F 1/1368
G09G 3/20 611A
G09G 3/20 621B

請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-350509 (P2001-350509)
(22) 出願日 平成13年11月15日(2001.11.15)
(65) 公開番号 特開2003-150127 (P2003-150127A)
(43) 公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)
審査請求日 平成16年11月8日(2004.11.8)

(73) 特許権者 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100131071
弁理士 ▲角▼谷 浩
(72) 発明者 官島 康志
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(72) 発明者 横山 良一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 福村 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板上行列状に配置される複数の画素電極と、
前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、
前記画素電極の各行に対応して行方向に延在する第1及び第2の補助容量ラインと、
前記第1もしくは第2の補助容量ラインの一方に重畳して画素毎に配置された補助容量電極と、を有し、

1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極及び前記補助容量電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、

前記第1もしくは第2の補助容量ラインの他方と前記補助容量電極の延在部とが重畳した部分の寄生容量が各画素で等しく、

前記スイッチング素子がオフとなる期間にレベルが変化する第1及び第2の補助容量電圧を、前記第1及び第2の補助容量ラインにそれぞれ供給することにより、前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅することを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項2】

第1の基板上行列状に配置される複数の画素電極と、
前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、

10

20

前記画素電極の各行に対応して行方向に延在する第1及び第2の補助容量ラインと、
前記第1もしくは第2の補助容量ラインの一方に重畳して画素毎に配置された補助容量電極と、を有し、

1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極及び前記補助容量電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、

前記第1もしくは第2の補助容量ラインの他方と前記補助容量電極の延在部とが重畳した部分の寄生容量が各画素で等しく、

前記スイッチング素子がオンとなる期間には、前記第1の補助容量が配置される画素電極及び前記第1の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第1のビデオ信号電圧を供給し、前記第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第2のビデオ信号電圧を供給し、

前記スイッチング素子がオフとなる期間には、前記第1の補助容量ラインに供給される第1の補助容量電圧が、前記第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、前記第2の補助容量ラインに供給される第2の補助容量電圧が、前記第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することにより、

前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅することを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項3】

第1の基板上行列状に配置される複数の画素電極と、
 前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、
前記画素電極の各行に対応して行方向に延在する第1及び第2の補助容量ラインと、
前記第1もしくは第2の補助容量ラインの一方に重畳して画素毎に配置された補助容量電極と、を有し、

1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、

前記第1もしくは第2の補助容量ラインの他方と前記補助容量電極の延在部とが重畳した部分の寄生容量が各画素で等しく、

前記スイッチング素子がオンとなる期間には、前記第1の補助容量が配置される画素電極及び前記第1の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第1のビデオ信号電圧を、前記第1の補助容量ラインに対しては前記第1のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第1の補助容量電圧を供給し、前記第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第2のビデオ信号電圧を、前記第2の補助容量ラインに対しては前記第2のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第2の補助容量電圧を供給し、

前記スイッチング素子がオフとなる期間には、前記第1の補助容量電圧が前記第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、前記第2の補助容量電圧が前記第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することにより、

前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅することを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項4】

前記アクティブマトリクス型表示装置には、第2の基板に共通電極が配置され、前記共通電極に対して一定の電圧を印加することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項5】

前記スイッチング素子がオフとなる期間において、前記スイッチング素子がオフした直後に、第1及び第2の補助容量電圧のレベルが変化することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス型表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

独立した画素電極に薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）のようなスイッチング素子を介してそれぞれの映像信号を供給するアクティブマトリクス型表示装置において、対向電極及び補助容量に交流電位を与えるAC駆動を行うことにより、液晶の劣化を防止すると同時に、ドレインドライバに入力されるビデオ信号の正・負極性間の電位差を小さくし、ドレインドライバの電流及び電圧を下げることで低消費電力を実現していた。

10

【0003】

しかし、1水平期間ごとに各ドレインラインに与えるビデオ信号極性を反転する水平反転対極AC駆動では、1水平期間ごとに、対向電極及び全補助容量ラインの電圧の極性を反転させるため、対向電極及び全補助容量ラインにおける容量性の負荷及びこれらによる消費電力は依然として大きかった。

【0004】

そこで、さらなる低消費電力化を実現するため、補助容量の電圧の極性を反転させることにより、対向電極電圧を一定の電圧とすることで消費電力を格段に低減することができる。同時に、ビデオ信号の正・負極性間の電位差を小さくし、ドレインドライバの電流及び電圧を下げるという駆動方法（以下、「SC駆動」と称する。）が特開平12-81606号公報に開示されている。以下、SC駆動を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置について説明する。

20

【0005】

図10は、SC駆動を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置における表示パネルの等価回路図である。ドレインライン105とゲートライン107とが交差して配置され、その交差部には、スイッチング素子であるTFT109と、それぞれ容量電極の一方をTFT109に接続した液晶容量112及び補助容量110、補助容量110の容量電極の他方に接続された補助容量ライン108を有する。補助容量ライン108は、ゲートライン107と並設され、同一のゲートライン107に接続された補助容量110に共通となっている。また、液晶容量112の容量電極の他方は、TFT109が設けられた基板と液晶を挟んだ反対側の基板に一体的に設けられた対向電極111である。

30

【0006】

図11は、1つの画素に着目した表示パネルを駆動する信号波形を示したもので、ここには、ゲート電圧 V_G 、画素電圧 V_P 、ソース電圧 V_S 、ビデオ信号電圧 V_D 、補助容量電圧 V_{SC} 、対向電極電圧 V_{COM} が示されている。ゲート電圧 V_G は、1フレーム間に一度、ON期間がある。ゲートのON期間において、ゲートライン107に印加されるゲート電圧 V_G が高（以下、「High」と称する。）レベルになる。この期間中、TFT109がオンしてドレイン・ソース間が導通し、ソース電圧 V_S が、ドレインライン105に印加されているビデオ信号電圧 V_D に追従して同じレベルになり、液晶容量112及び補助容量110の一方に印加される。ゲートのOFF期間になるとゲート電圧 V_G が低（以下、「Low」と称する。）レベルとなってTFT109がオフし、ソース電圧 V_S が決まるとともに、ゲート電圧 V_G の立ち下がりに伴って V_S だけレベルが降下し、 V_{PL} となる。対向電極電圧 V_{COM} は一定の電圧で、予めソース電圧 V_S の降下分 V_S だけ、ビデオ信号電圧 V_D のセンターレベル V_C よりも低下したレベルにある。

40

【0007】

各補助容量ライン108には、対応するゲートライン107に印加されるゲート電圧 V_G の立ち下がり後に反転する補助容量電圧 V_{SC} が印加される。補助容量電圧 V_{SC} は V_{SCH} 及び V_{SCL} という高低2つのレベルで反転し、例えば、ソース電圧 V_S が対向電極電圧 V_{COM}

50

よりも高い正極性期間では、ゲート電圧 V_G の立ち下がり後に、低いレベル V_{SCL} から高いレベル V_{SCH} に立ち上がる。従って、ゲート電圧 V_G が立ち下がってソース電圧 V_S がいったん決まり得られた画素電圧 V_P は、補助容量110を介して補助容量電圧 V_{SC} の立ち上がりの影響を受けて V_P だけ上昇する。このときの画素電圧 V_P が、ゲートのOFF期間中、即ち1フレーム間、保持される。

【0008】

補助容量電圧 V_{SC} の立ち上がりによって、液晶容量112と補助容量110間で電荷の再配分が生じ、画素電圧 V_P は、 $V_P = V_{PH} - V_{PL}$ だけ上昇する。ソース電圧 V_S が対向電極電圧 V_{COM} よりも低い負極期間では、逆に、補助容量電圧 V_{SC} は正側から負側へ立ち下がるので、画素電圧 V_P は、 V_P だけ降下する。この結果、画素電圧 V_P の振幅が大きくなり、液晶容量112に印加される電圧を大きくすることができる。つまり、補助容量電圧 V_{SC} を2つのレベルに反転させることによって、対向電極電圧 V_{COM} を直流電流としても、ビデオ信号電圧 V_D の振幅を小さくすることができる。

10

【0009】

通常、補助容量110は、液晶容量112よりも十分大きいいため、画素電圧の変化分 V_P は、1ラインの補助容量電圧の変動 $V(V_{SCH} - V_{SCL})$ により制御される。そのため、補助容量ラインに流れる電流が小さくても、より大きな電圧が液晶容量112に印加される。つまり、補助容量電圧を変動させることによりビデオ信号電圧 V_D の振幅を小さくしている。

【0010】

ところで、現在、画素の増加に伴い、複数のドレインライン105を同時にオンにして、複数の液晶容量112及び補助容量110に対し、同時にビデオ信号電圧 V_D を印加する駆動方法が用いられている。これにより、ドレインライン105が液晶容量112及び補助容量110に対してビデオ信号電圧 V_D を印加する時間を十分確保することができる。

20

【0011】

特に、大型または高精細の表示パネルを点順次駆動するときには、数十本のドレインライン105を同時にオンにして、数十の液晶容量112及び補助容量110に対して同時にビデオ信号電圧 V_D を印加する。このように、数十本のドレインライン105が同時にオンになると、オンになっているドレインライン105と、補助容量ライン108とが重畳する部分において、大きな容量結合が発生する。この容量結合によって、補助容量ライン108やゲートライン107の電圧が、ドレインライン105の電圧の影響を受けて変動してしまう。この電圧変化により、同時にオンになるドレインライン105を単位に画像のムラが発生することがある。

30

【0012】

【発明が解決しようとしている課題】

容量結合及びそれに起因する画像のムラを防止するためには、ゲートライン方向に隣り合う画素電極に対して極性が異なる電圧を印加し、ドレインライン方向に隣り合う画素電極には同じ極性の電圧を印加する図12(a)のような垂直反転駆動や図12(b)のように、上下左右隣り合う画素全てに逆の極性が印加されるドット反転駆動が考えられる。どちらの駆動方法でも、液晶の劣化を防ぐため、1フレームごとに前のフレームとは逆の極性の電圧を印加している。より効果的に容量結合を防止するには、隣接して同じ極性の電圧が印加される画素電極の数をできるだけ少なくすることが考えられる。そこで、本発明は、SC駆動において、隣接する単数または複数の画素電極ごとに極性の異なる電圧を印加すること、いわゆるドット反転を実現することを目的とする。

40

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するためになされたものであり、第1の基板上行列状に配置される複数の画素電極と、前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、前記画素電極が配置される画素領域ごとにそれぞれ配置される補助容量電極と、各行の前記画素電極に対応して配置される第1及び第2の補助容量ラインと、前記第1または第2の

50

補助容量ラインのいずれかと前記補助容量電極とが対向してなる第1及び第2の補助容量とを有し、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極及び前記補助容量電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、前記スイッチング素子がオフとなる期間にレベルが変化する第1及び第2の補助容量電圧を、前記第1及び第2の補助容量ラインにそれぞれ供給することにより、前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅するアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。

【0014】

または、第1の基板上に行列状に配置される複数の画素電極と、前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、前記画素電極が配置される画素領域ごとにそれぞれ配置される補助容量電極と、各行の前記画素電極に対応して配置される第1及び第2の補助容量ラインと、前記第1または第2の補助容量ラインのいずれかと前記補助容量電極とが対向してなる第1及び第2の補助容量とを有し、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極及び前記補助容量電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、前記スイッチング素子がオンとなる期間には、前記第1の補助容量が配置される画素電極及び前記第1の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第1のビデオ信号電圧を供給し、前記第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第2のビデオ信号電圧を供給し、前記スイッチング素子がオフとなる期間には、前記第1の補助容量ラインに供給される第1の補助容量電圧が、前記第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、前記第2の補助容量ラインに供給される第2の補助容量電圧が、前記第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することにより、前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅するアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。

【0015】

または、第1の基板上に行列状に配置される複数の画素電極と、前記画素電極それぞれに接続されるスイッチング素子と、前記画素電極が形成される画素領域ごとにそれぞれ配置される補助容量電極と、各行の前記画素電極に対応して配置される第1及び第2の補助容量ラインと、前記第1の補助容量ラインと前記補助容量電極とが対向してなる第1の補助容量と、前記第2の補助容量ラインと前記補助容量電極とが対向してなる第2の補助容量とを有し、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、前記画素電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、前記スイッチング素子がオンとなる期間には、前記第1の補助容量が配置される画素電極及び前記第1の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第1のビデオ信号電圧を、前記第1の補助容量ラインに対しては前記第1のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第1の補助容量電圧を供給し、前記第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する前記補助容量電極に対しては前記第2のビデオ信号電圧を、前記第2の補助容量ラインに対しては前記第2のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第2の補助容量電圧を供給し、前記スイッチング素子がオフとなる期間には、前記第1の補助容量電圧が前記第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、前記第2の補助容量電圧が前記第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することにより、前記第1及び第2の補助容量が保持する電圧を増幅するアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。

【0016】

さらに、前記アクティブマトリクス型表示装置には、第2の基板上に共通電極が配置され、前記共通電極に対して一定の電圧を印加することを特徴とする上記のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

さらに、前記スイッチング素子がオフとなる期間において、前記スイッチング素子がオフした直後に、第 1 及び第 2 の補助容量電圧のレベルが変化する上記のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

第 1 の実施形態について説明する。図 1 は、アクティブマトリクス型表示装置における表示パネルの平面図であり、図 2 は、第 1 の実施形態にかかる表示パネルの平面図であり、図 3 はその等価回路図である。

【 0 0 1 9 】

まず、図 1 において、表示パネル 1 には、行方向にドレインドライバ 2 が配置され、列方向にはゲートドライバ 3 が配置されている。そして、ドレインドライバ 2 及びゲートドライバ 3 に囲まれるように、映像表示を行う表示領域 4 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

そして、表示領域 4 には、図 2 及び図 3 に示されるように、列方向には、ドレインライン 5 と、列方向に長い長方形の画素電極 6 が複数配置され、行方向には、ゲートライン 7 と、第 1 の補助容量ライン 8 a 及び第 2 の補助容量ライン 8 b が配置されている。各画素電極 6 が配置される領域（以下、「画素領域」と称する。）には、T F T 9 と、第 1 の補助容量 1 0 a もしくは第 2 の補助容量 1 0 b のいずれかが配置されている。T F T 9 は、ゲートライン 7 から延びて形成されたゲート電極 9 g と、ドレインライン 5 とコンタクトを介して電氣的に接続された半導体層のドレイン領域 9 d と、画素電極 6 とコンタクトを介して電氣的に接続された半導体層のソース領域 9 s とで構成されている。第 1 の補助容量 1 0 a は、T F T 9 に接続された半導体層よりなる補助容量電極 1 0 x と、第 1 の補助容量ライン 8 a から延びて形成された補助容量電極 1 0 y で形成されている。第 2 の補助容量 1 0 b は、上記の補助容量電極 1 0 x と、第 2 の補助容量ライン 8 b から延びて形成された補助容量電極 1 0 z で形成されている。また、T F T 9 が設けられた基板と液晶を挟んだ反対側の基板に対向電極 1 1 が設けられ、液晶容量 1 2 の画素電極 6 に対応する補助容量電極を構成している。

【 0 0 2 1 】

ドレインドライバ 2 は、図 1 に図示されているように、互いに逆の極性を持つ第 1 のビデオ信号電圧 V D a 及び第 2 のビデオ信号電圧 V D b が入力され、ドレインライン 5 を順次選択して第 1 のビデオ信号電圧 V D a もしくは第 2 のビデオ信号電圧 V D b のいずれかを印加していく。ゲートドライバ 3 は、ゲートライン 7 を順次選択して、ゲート信号 G V を印加する。表示領域 4 は、複数の画素電極 6 を有し、映像表示を行う領域である。ドレインライン 5 は、互いに逆の極性を持つ第 1 のビデオ信号電圧 V D a もしくは第 2 のビデオ信号電圧 V D b のいずれかを、コンタクトを介して T F T 9 に伝達する配線である。画素電極 6 は、表示単位である画素領域を構成し、対向電極 1 1 と共に、ドレインライン 5 から T F T 9 を介して伝達されたビデオ信号電圧 V D によって液晶を駆動する電極である。ゲートライン 7 は、ゲートドライバ 3 によって選択され、ゲート信号 G V が印加されると、接続されている T F T 9 をオンする。第 1 の補助容量ライン 8 a は、ゲートライン 7 と同じ層に、行方向に並ぶ補助容量電極 1 0 y に一体化して形成され、各行の第 1 の補助容量を互いに連結している。第 2 の補助容量ライン 8 b は、ゲートライン 7 と同じ層に、行方向に並ぶ補助容量電極 1 0 z に一体化して、各行の第 2 の補助容量を互いに連結している。なお、第 1 の補助容量ライン 8 a には、第 1 の補助容量電圧が供給され、第 2 の補助容量ライン 8 b には、第 1 の補助容量電圧とは逆の極性をもつ第 2 の補助容量電圧が供給される。T F T 9 は、ゲート電極 9 g に電圧が印加されたときにだけ、ソース領域 9 s からドレイン領域 9 d への方向もしくはドレイン領域 9 d からソース領域 9 s への方向のいずれかに、ゲート電極 9 g の直下にある半導体層のチャネル領域中を電流が流れるスイッチング素子である。第 1 の補助容量 1 0 a 及び第 2 の補助容量 1 0 b は、ドレインライン 5 から T F T 9 を介して供給されたビデオ信号電圧 V D による電荷を 1 フレーム期間保持

10

20

30

40

50

し、液晶容量12の電荷の損失を補う。対向電極11には、一定の電圧が印加され、画素電極6に印加されたビデオ信号電圧VDに応じて画素電極6と共に液晶を駆動する。液晶容量12は、液晶が保持しているドレインライン5からTFT9を介して供給されたビデオ信号電圧VDによる電荷である。しかし、液晶容量12が保持する電荷は、第1の補助容量10aや第2の補助容量10bの保持する電荷に比べて非常に少なく、TFT9のオフ動作によるリークや液晶中の不純物からのリークによって流出しやすいため、第1の補助容量10a及び第2の補助容量10bの保持する電荷によって電荷を補っている。

【0022】

次に、駆動方法について説明する。図4は、表示パネルにおける各信号の関連を示すタイミングチャートである。これは、垂直スタート信号STV及びゲート信号GV、水平スタート信号STH及び水平クロック信号CKHと、第1の補助容量ライン8aの電位SCa及び第2の補助容量ライン8bの電位SCbにおける電圧変化のタイミングを示している。

10

【0023】

まず、垂直スタート信号STVのパルスの立ち下がりに応じてゲート信号GV1のパルスが立ち上がり、1行目のゲートライン7にゲート信号GV1が供給されてこれに接続されたTFT9がオンになる。それから、水平スタート信号STHのパルスが立ち上がり、このパルスの立ち下がり同期して、1行目のゲートライン7が選択される期間で最初の水平クロック信号CKHのパルスが立ち上がる。1行目のゲートライン7にゲート信号GV1が供給されている期間中に、水平クロック信号CKHのパルスが順次立ち上がり、これらのパルスの立ち上がり同期して、ドレインライン5が順次選択され、順次ビデオ信号電圧VDが、TFT9を介して、画素電極6と、第1の補助容量10a及び第2の補助容量10bに印加されていく。なお、第1のビデオ信号電圧VDaは、画素電極6及び第1の補助容量10aに、第2のビデオ信号電圧VDbは、画素電極6及び第2の補助容量10bに印加される。全てのドレインライン5にビデオ信号電圧VDが印加されると、1行目のゲートライン7にゲート信号GV1が供給されなくなり、これに接続されるTFT9はオフとなる。そして、順次ゲート信号GV2、ゲート信号GV3のパルスが立ち上がり、2行目のゲートライン7にはゲート信号GV2、3行目のゲートライン7にはゲート信号GV3、という具合に、それぞれ印加され、上記の動作を繰り返す。ゲートライン7に接続されたTFT9がオフ状態、即ち、ゲートライン7にゲート信号GVが供給されていない期間中に、第1の補助容量ライン8aの電位SCaと、第2の補助容量ライン8bの電位SCbの極性が反転する。そして、全てのゲートライン7にゲート信号GVが供給されると、再び垂直スタート信号STVのパルスが立ち上がり、それに同期して1行目のゲートライン7にゲート信号GVが供給され、同様の動作を繰り返す。

20

30

【0024】

図5は、第1の実施形態にかかる表示装置の駆動方法を示す信号波形図であり、ゲートライン方向に隣り合う画素領域における1フレーム間の信号波形を示している。図5(a)は、第1の補助容量10aの信号波形を示し、図5(b)は、第2の補助容量10bの信号波形を示すこととする。図5(a)に示す信号波形は図11とほぼ同様であるが、図5(b)に示す信号波形は、ちょうど図11と極性が反転したものである。

40

【0025】

本実施形態におけるアクティブマトリクス型表示装置は、画素電極が形成される画素領域ごとに配置される補助容量と、行方向に並ぶ複数の画素電極に一体化して形成され、行方向に並ぶ補助容量電極を一つおきに連結する第1及び第2の補助容量ラインとを有し、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧と、第1のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、スイッチング素子を介して画素電極に印加することによって表示を行うことにより、補助容量ラインによる、いわゆるドット反転駆動を実現することができる。そして、このアクティブマトリクス型表示装置は、スイッチング素子がオンとなる期間、第1の補助容量ラインを有する第1の補助容量には、第1のビデオ信号電圧を供給すると同時に、第2の補助容量ラインを有する第2の

50

補助容量には第2のビデオ信号電圧を供給するが、スイッチング素子がオフとなる動作を行うときに、第1及び第2の補助容量に供給された電圧が流出してしまう。しかし、このアクティブマトリクス型表示装置は、スイッチング素子がオフとなる期間、第1の補助容量ラインには、第1の補助容量が保持する電圧の極性レベルが変化する第1の補助容量電圧を供給し、第2の補助容量ラインには、第1の補助容量電圧とは逆の極性を有し、第1の補助容量が保持する電圧の極性レベルが変化する第2の補助容量電圧を供給することにより、スイッチング素子のオフ動作によって変動した第1及び第2の補助容量の電圧を補填することができ、さらに、第1及び第2の補助容量に供給された電圧を増幅することができる。

【0026】

本実施形態では、ドット反転駆動を行うことにより、隣接するビデオ信号電圧による影響を解消して、容量結合による画像のムラを防ぐ。さらに、スイッチング素子がオフとなる期間に第1及び第2の補助容量ラインに対し、第1もしくは第2の補助容量電圧のいずれかをそれぞれ印加することによって、ビデオ信号電圧の振幅を狭くすることもできるため、消費電力を削減することができる。

【0027】

なお、本実施形態では、できるだけ画像のムラやフリッカを小さくするために第1及び第2の補助容量ラインが、1つの画素電極を単位として、行方向において交互に補助容量電極を有する構成としていたが、本発明はこれに限定されることはなく、連続する画素電極の複数列を単位として、交互に補助容量電極を有する構成としても構わない。例えば、R G Bの原色を表示する3つの画素電極を一つの単位として、この単位ごとに第1もしくは第2の補助容量ラインのいずれかに補助容量電極を有する構成としても構わない。

【0028】

ところで、本実施形態においては、図2に示されるように、第1の補助容量ライン8a及び第2の補助容量ライン8bが、全ての補助容量電極10xに重畳して形成されている。そして、第2の補助容量ライン8bと第2の補助容量10bを形成する補助容量電極10zが存在する画素領域にのみ、第1の補助容量ライン8aと補助容量電極10zと連続する半導体層とが重畳する重畳部分13に寄生容量 C_{PAR} が発生する。

【0029】

そこで、第2の実施の形態について説明する。第2の実施形態は、寄生容量 C_{PAR} が第2の補助容量10bにのみ形成されていることに起因する問題を解決するものである。図6は、第2の実施形態にかかる表示パネルの平面図であり、図7は、その等価回路図である。第1の実施形態と同様の構成については、同じ番号を付し、説明を省略する。

【0030】

本実施形態が、第1の実施形態と異なる点は、補助容量電極10yを有する画素領域内に、補助容量電極10yから延びて形成され、第2の補助容量ライン8bに重畳するダミー配線14が設けられている点である。このダミー配線14は、補助容量を形成しない第2の補助容量ライン8bとの重畳部分13'を形成することにより、補助容量電極10zと第1の補助容量ライン8aとの重畳部分13における寄生容量 C_{PAR} と等しい寄生容量 $C_{PAR'}$ を形成する。

【0031】

第1の実施形態においては、補助容量電極10zと第1の補助容量ライン8aとの重畳部分13にのみ寄生容量 C_{PAR} が発生することにより、補助容量電極10zを有する第2の補助容量10bの電位のみが低下していた。そのため、補助容量電極10yが存在する画素領域と、補助容量電極10zが存在する画素領域との間に、各画素領域内の画素電極6に最適な対向電極電圧の大きさに差が生じ、コントラストのばらつきやフリッカが発生していた。しかし、本実施形態では、第1の補助容量電極10xにダミー配線14を形成することにより、第1の補助容量電極10xとは補助容量を形成しない第2の補助容量ライン8bとダミー配線14が重畳する重畳部分13'を形成し、そこで寄生容量 $C_{PAR'}$ を発生させた。その結果、第1の補助容量10a及び第2の補助容量10bの間で極性のバラ

10

20

30

40

50

ンスを取ることにより、各画素電極 6 に最適な対向電極電圧の大きさの差をなくすことができ、この差に起因するコントラストのばらつきやフリッカを解消することができる。

【0032】

次に、第 3 の実施形態について説明する。図 8 は、第 3 の実施形態にかかる表示パネルの平面図であり、図 9 は、その等価回路図である。第 1 の実施形態と同様の構成については、同じ番号を付し、説明を省略する。本実施形態において、ドレインライン 5 及び画素電極 6 の配置は第 1 及び第 2 の実施形態と同様である。

【0033】

本実施形態が、第 1 及び第 2 の実施形態と異なる点は、ゲートライン 7 が、画素電極の中央部分に、第 1 の補助容量ライン 8 a 及び第 2 の補助容量ライン 8 b の間に挟まれるように配置されているという点である。また、各画素領域において、ゲートライン 7 と一体的に形成され、TFT 9 を構成するゲート電極は、ゲートライン 7 を境界線として、補助容量電極 10 x が配置されている方の領域に形成されている。

【0034】

第 2 の実施形態では、本来必要な補助容量電極に加えてダミー配線が設けられていたため、パターンの複雑化及び開口率の低下を招いていた。しかし、本実施形態では、ゲートライン 7 が第 1 の補助容量ライン 8 a 及び第 2 の補助容量ライン 8 b の間に配置されていることにより、全ての補助容量電極 10 x が、補助容量を構成する第 1 の補助容量ライン 8 a もしくは第 2 の補助容量ライン 8 b のいずれかにのみ重畳するため、重畳部分 13 及び重畳部分 13' そのものをなくし、重畳部分に発生する寄生容量 C_{PAR} をも解消することができる。さらに、本実施形態では、第 2 の補助容量ライン 8 b と TFT 9 との間の距離を短縮して配線抵抗を小さくすることができる。そして、第 1 の実施形態における補助容量電極 10 z や第 2 の実施形態におけるダミー配線 14 の形成に要する半導体層の面積を削減することができるため、開口率が向上する。

【0035】

なお、各実施形態において、ダブルゲート型の TFT を例示したが、本発明はこれに限定されず、ゲート電極は 1 つでもそれ以上でも構わない。また、補助容量ラインをゲートラインと同じ層に形成していたが、補助容量ラインをゲートラインと別の層に形成しても、本発明を実施することができる。

【0036】

さらに、各実施形態において、アクティブマトリクス型液晶表示装置を例示してきたが、本発明はこれに限定されず、アクティブマトリクス型の EL 表示装置にも適用することができる。

【0037】

【発明の効果】

本発明は、アクティブマトリクス型表示装置を、第 1 の基板上に形成される画素電極と、画素電極に接続されるスイッチング素子と、画素電極が形成される画素領域ごとに配置される補助容量電極と、複数の画素電極に対応して配置される第 1 の補助容量ラインとが対向してなる第 1 の補助容量と、複数の画素電極に対応して配置される第 2 の補助容量ラインと、補助容量電極とが対向してなる第 2 の補助容量とを有する構成とし、1 フレーム期間ごとにその極性が反転する第 1 のビデオ信号電圧もしくは、第 1 のビデオ信号とは逆の極性を有する第 2 のビデオ信号電圧のいずれかを、画素電極に印加することによって表示を行うことにより、補助容量ラインによる、いわゆるドット反転駆動を実現することができるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法である。そして、スイッチング素子がオンとなる期間には、第 1 の補助容量を構成する補助容量電極に対して、第 1 のビデオ信号電圧を供給すると同時に、第 2 の補助容量を構成する補助容量電極に対して、第 2 のビデオ信号電圧を供給するが、スイッチング素子がオフとなる動作を行うときに、第 1 及び第 2 の補助容量に供給された電圧が流出してしまう。しかし、スイッチング素子がオフとなる期間には、第 1 の補助容量ラインに対して、第 1 の補助容量が保持する電圧の極性レベルが変化する第 1 の補助容量電圧を供給すると同時に、補助容量電極に対向する第 2 の

10

20

30

40

50

補助容量ラインに対して、第1の補助容量電圧とは逆の極性を有し、第1の補助容量が保持する電圧の極性へレベルが変化する第2の補助容量電圧を供給することにより、スイッチング素子のオフ動作によって変動した第1及び第2の補助容量が保持する電圧を補填し、増幅することができる。

【0038】

また、上記の構成のアクティブマトリクス型表示装置で、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、画素電極及び補助容量電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、スイッチング素子がオンとなる期間には、第1の補助容量が配置される画素電極及び第1の補助容量を構成する補助容量電極に対しては第1のビデオ信号電圧を供給し、第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する補助容量電極に対しては第2のビデオ信号電圧を供給し、スイッチング素子がオフとなる期間には、第1の補助容量ラインに供給される第1の補助容量電圧が、第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、第2の補助容量ラインにされる第2の補助容量電圧が、第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することによって、スイッチング素子のオフ動作によって変動した第1及び第2の補助容量が保持する電圧を補填し、さらに増幅することができる。

10

【0039】

また、上記の構成のアクティブマトリクス型表示装置で、1フレーム期間ごとにその極性が反転する第1のビデオ信号電圧もしくは、前記第1のビデオ信号とは逆の極性を有する第2のビデオ信号電圧のいずれかを、画素電極に印加することによって表示を行うアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、スイッチング素子がオンとなる期間には、第1の補助容量が配置される画素電極及び第1の補助容量を構成する補助容量電極に対しては第1のビデオ信号電圧を、第1の補助容量ラインに対しては第1のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第1の補助容量電圧を供給し、第2の補助容量が配置される画素電極及び前記第2の補助容量を構成する補助容量電極に対しては第2のビデオ信号電圧を、第2の補助容量ラインに対しては第2のビデオ信号電圧とは逆の極性を有する第2の補助容量電圧を供給し、スイッチング素子がオフとなる期間には、第1の補助容量電圧が第1のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化し、第2の補助容量電圧が第2のビデオ信号電圧と同じ極性へレベルが変化することにより、スイッチング素子のオフ動作によって変動した第1及び第2の補助容量が保持する電圧を補填した上、さらに増幅することができる。

20

30

【0040】

さらに、このアクティブマトリクス型表示装置には、第2の基板上に共通電極が配置され、この共通電極に対して一定の電圧を印加することにより、面積の大きな共通電極の電圧の変動がなくなるため、より低い電圧及び消費電力によってアクティブマトリクス型表示装置を駆動することができる。

【0041】

さらに、スイッチング素子のオフ期間において、スイッチング素子がオフした直後に、第1及び第2の補助容量電圧のレベルがすることにより、スイッチング素子のオフ動作による影響を受けにくく、第1及び第2の補助容量の保持する電圧の変動が少ないうちに変動した補助容量の電荷を補填することができるため、より多くの電荷を第1及び第2の補助容量の保持する電圧を増幅するために用いることができる。

40

【0042】

その結果、低消費電力で、表示品位の高いアクティブマトリクス型表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アクティブマトリクス型表示装置の表示パネルの平面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態にかかる表示パネルの平面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態にかかる表示パネルの等価回路図である。

50

【図4】本発明の第1の実施形態にかかる表示パネルにおける各信号の関係を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の第1の実施形態にかかる表示装置の駆動方法を示す信号波形図である。

【図6】本発明の第2の実施形態にかかる表示パネルの平面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態にかかる表示パネルの等価回路図である。

【図8】本発明の第3の実施形態にかかる表示パネルの平面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態にかかる表示パネルの等価回路図である。

【図10】従来の表示パネルの等価回路図である。

【図11】従来の表示装置の駆動方法を示す信号波形図である。

【図12】垂直反転駆動及びドット反転駆動を示す概念図である。

10

【符号の説明】

1：表示パネル

2：ドレインドライバ

3：ゲートドライバ

4：表示領域

5：ドレインライン

6：画素電極

7：ゲートライン

8a：第1の補助容量ライン

8b：第2の補助容量ライン

20

9：TFT

10a：第1の補助容量

10b：第2の補助容量

11：対向電極

12：液晶容量

13, 13'：重畳部分

14：ダミー配線

105：ドレインライン

107：ゲートライン

108：補助容量ライン

30

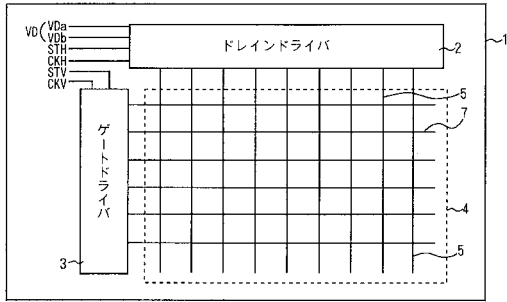
109：TFT

110：補助容量

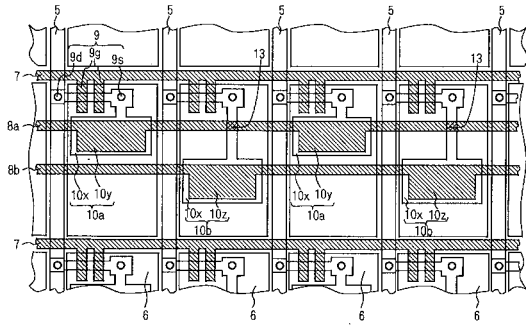
111：対向電極

112：液晶容量

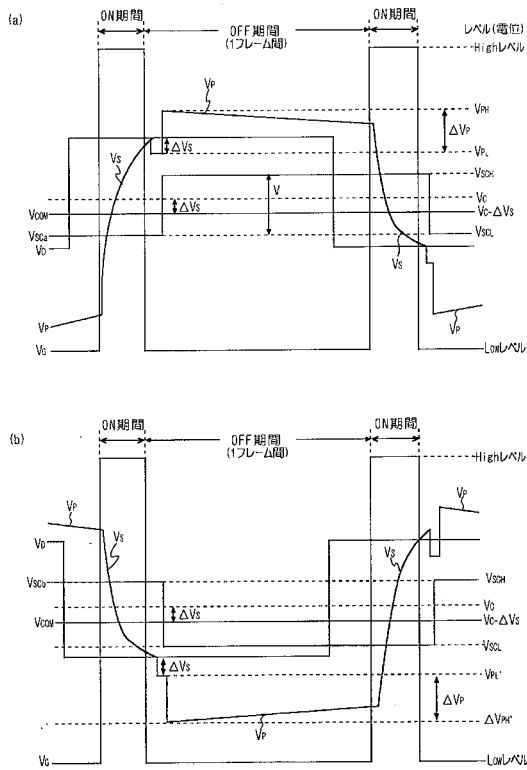
【 図 1 】



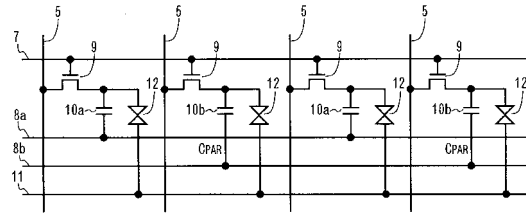
【 図 2 】



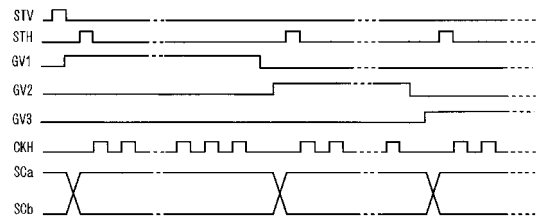
【 図 5 】



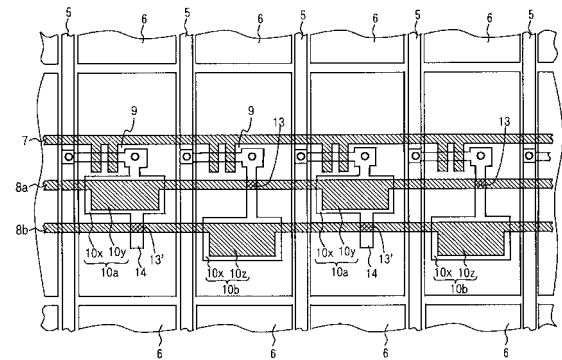
【 図 3 】



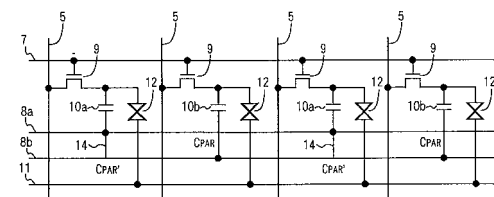
【 図 4 】



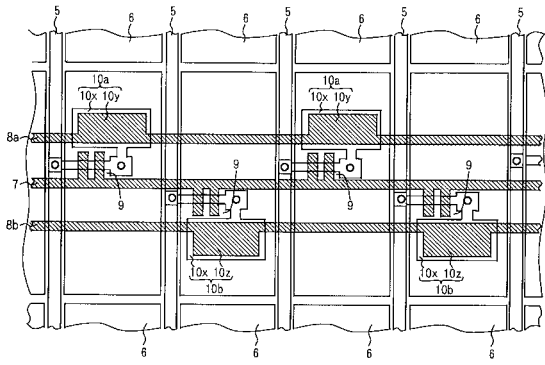
【 図 6 】



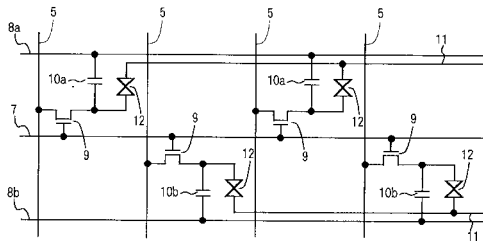
【 図 7 】



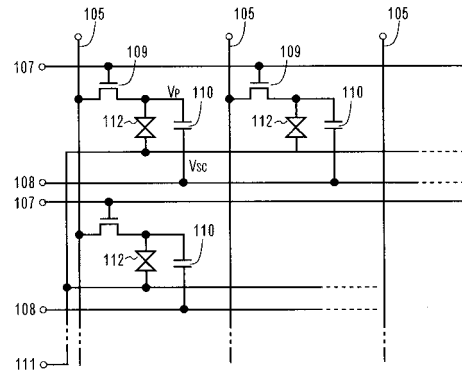
【 図 8 】



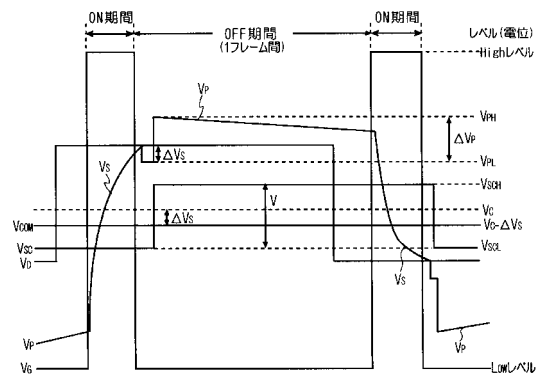
【 図 9 】



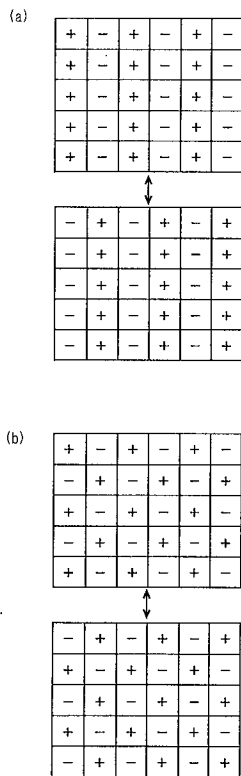
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 2 4 C

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 0 6 4 8 9 3 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 6 5 8 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 2 2 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 8 1 6 0 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/00-3/38

G02F 1/133 505-580