

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4682279号
(P4682279)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 575

G02F 1/133 550

G09G 3/20 621A

G09G 3/20 621K

G09G 3/20 624B

請求項の数 8 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-73756 (P2008-73756)
 (22) 出願日 平成20年3月21日(2008.3.21)
 (65) 公開番号 特開2009-229707 (P2009-229707A)
 (43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)
 審査請求日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(73) 特許権者 510134581
 奇美電子股▲ふん▼有限公司
 Chimei Innolux Corp
 oration
 台湾苗栗縣竹南鎮科學路160號 新竹
 科學工業園區
 No. 160 Kesyue Rd., C
 hu-Nan Site, Hsinchu
 Science Park, Chu-N
 an 350, Miao-Li Coun
 ty, Taiwan,

(74) 代理人 230104019

弁護士 大野 聖二

(74) 代理人 100106840

弁理士 森田 耕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ソースラインと、

第nゲートラインと、

第n+1ゲートラインと、

第n行に配列され、第1半導体スイッチ、第2半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、第4半導体スイッチ、第1ピクセル電極、第2ピクセル電極、第3ピクセル電極及び第4ピクセル電極を有するサブ画素とを備え、

このうち、前記第1半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第1半導体スイッチを
 オンにすることで、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極を通电させ、前記第2半導体スイッチは前記第n+1ゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第n+1ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極を通电させ、前記第3半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第3半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極を通电させ、前記第4半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第4半導体スイッチをオンにすることで、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極を通电させて、第n行のデータ書き込み期間後、

10

20

前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極は第1電圧を有し、前記第1ピクセル電極及び第3ピクセル電極は第2電圧を有し、第n+1行のデータ書き込み期間内に、前記第n+1ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにして、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極を通电させることで、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極のそれぞれに第3電圧をもたらすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

第n行のデータ書き込み期間内に、前記ソースラインが順序どおりに前記第1電圧及び前記第2電圧をもたらすことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

第n行のデータ書き込み期間において、前記第nゲートライン及び前記第n+1ゲートラインが前記第1電圧をコントロールして、前記第1ピクセル電極、前記第2ピクセル電極、前記第3ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に書き込んだ後、前記第nゲートラインが前記第2電圧をコントロールして、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に書き込むことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記第3電圧は前記第1電圧と前記第2電圧の間に位置することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極は反射モードにおいて使用されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記第1半導体スイッチ、前記第2半導体スイッチ、前記第3半導体スイッチ及び前記第4半導体スイッチは薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

請求項1～6の前記液晶表示装置を含むことを特徴とする電子デバイス。

【請求項8】

ソースラインと、第nゲートラインと、第n+1ゲートラインと、第n行に配列され、第1半導体スイッチ、第2半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、第4半導体スイッチ、第1ピクセル電極、第2ピクセル電極、第3ピクセル電極及び第4ピクセル電極を有するサブ画素とを備え、ここで、前記第1半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第1半導体スイッチをオンにすることで、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極を通电させ、前記第2半導体スイッチは前記第n+1ゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第n+1ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極を通电させ、前記第3半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第3半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極を通电させ、前記第4半導体スイッチは前記第nゲートライン、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第nゲートラインが前記第4半導体スイッチをオンにすることで、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極を通电させる液晶表示装置の作動方法であって、

第n行のデータ書き込み期間に、前記第nゲートラインが前記第1半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、及び第4半導体スイッチをオンにするとともに、前記ソースラインが順に第1電圧及び第2電圧を供給し、かつ、前記ソースラインが第1電圧を供給している期間に、前記第n+1ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにすることで、前記第1電圧が前記サブ画素の前記第1ピクセル電極、前記第2ピクセル電極、前記第3ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に書き込まれ、前記ソースラインが第2電圧を供給している期間に、前記第nゲートラインが前記第1半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、

及び第4半導体スイッチをオンにすることで、前記第2電圧が前記サブ画素の前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に書き込まれ、

前記第 $n+1$ 行のデータ書き込みの期間に、前記第 $n+1$ ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び第2ピクセル電極を通电させて、第3電圧をもたらすというステップを含むことを特徴とする液晶表示装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、特にオフアクシス視野角において画像が白つぶれる状況(white washout)が改善された液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型で消費電力が少ないという利点を有することから、現在、コンピュータのモニター、携帯機器などのモニター、テレビなどに広く使用されている。このような液晶表示装置は、一对の電極の間に液晶が封入されており、基板上に形成された電極によって液晶の配向を制御することによって表示を行っている。

【0003】

半透過型液晶表示装置は、環境の明るさに応じ、内蔵のバックライトを使用する透過モードと外部光を使用する反射モードとを使い分ける。透過モードでは、透過領域が主に使用され、反射モードでは反射領域が主として使用される、透過領域では、表示パネルの背面から入射した光が液晶層を一度通過して表示の前面から出射され、反射領域では表示パネルの前面から入射した光が液晶層を一度通過して表示パネルの前面から出射される。 20

【0004】

近年、携帯電話等の小型液晶表示装置の用途が急速に拡大するに伴って、半透過型液晶表示装置は高画質化が要求されている。従来の半透過型液晶表示装置では、透過モードと反射モードとでガンマ曲線を一致させるために、透過領域と反射領域とでセル間隔を変化させる方式がとられているが、製造工程が複雑になり、また、境界部の段差のために液晶分子の配向を高精度に制御することが困難となる。一方、反射モードと透過モードで異なる駆動電圧を印加する方式では、透過領域の画素を分割して電圧制御を行うため、回路が複雑となり、開口率が低下するという問題がある。 30

【0005】

図3は、従来の半透過型液晶表示装置において、透過領域の画素を分割して、電圧制御する場合のガンマ曲線を示したものである。視野角が正面 0° におけるガンマ曲線aに対して正面 45° 方向から見た場合のガンマ曲線bは図のようにずれが生じている。ここで、透過領域の画素T1およびT2に異なる階調(信号電圧)を与えると、正面 45° 方向から見た場合の輝度の平均値は、図3の矢印に示されるようにガンマ曲線aに近づく。したがって、透過領域の画素を分割してそれぞれ異なる階調(信号電圧)を与え、その輝度の平均値を反射領域の輝度に近接させることができる。ところが、従来の液晶表示装置は、オフアクシス視野角の表示において画像が白つぶれるという問題が生じる。 40

【0006】

画像が白つぶれるという問題を解決するため、従来の液晶表示装置は、二本のゲートラインによって二種類の異なる電圧をコントロールして、同一ユニットピクセル内の二個のピクセル電極に書き込む。しかしながら、このような構造は開口率の低下をもたらす。さらに、通常このような構造が半透過型液晶表示装置に应用された場合、反射モードのピクセル電極は対応するデータを書き込まない。このため、白色飽和画像現象及び黒色飽和画像現象が生じる。

【特許文献1】特開2006-313358号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、余分なゲートラインを追加することなく、サブ画素が三つの異なる電圧を有することで画像の質を高めることにより、従来の技術においてゲートラインを追加することで開口率の低下をもたらすという問題を解決する液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の構成は次のとおりである。

【0009】

本発明の液晶表示パネルは、ソースライン、第 n ゲートライン、第 $n+1$ ゲートライン及びサブ画素を備える。サブ画素は第 n 行に配列され、第1半導体スイッチ、第2半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、第4半導体スイッチ、第1ピクセル電極、第2ピクセル電極、第3ピクセル電極及び第4ピクセル電極を有する。このうち、前記第1半導体スイッチは前記第 n ゲートライン、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第 n ゲートラインが前記第1半導体スイッチをオンにすることで、前記ソースライン及び前記第1ピクセル電極を通電させる。前記第2半導体スイッチは第 $n+1$ ゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第 $n+1$ ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極を通電させる。前記第3半導体スイッチは前記第 n ゲートライン、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第 n ゲートラインが前記第3半導体スイッチをオンにすることで、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極を通電させる。前記第4半導体スイッチは前記第 n ゲートライン、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に電氣的に接続され、前記第 n ゲートラインが前記第4半導体スイッチをオンにすることで、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極を通電させる。第 n 行のデータ書き込み期間後、前記第2ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極は第1電圧を有し、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極は第2電圧を有する。第 $n+1$ 行のデータ書き込み期間内に、前記第 $n+1$ ゲートラインが前記第2半導体スイッチをオンにして、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極を通電させることにより、前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極のそれぞれに第3電圧をもたらす。

【0010】

実施例において、第 n 行のデータ書き込み期間内に、前記ソースラインが順序どおりに前記第1電圧及び前記第2電圧をもたらす。第 n 行のデータ書き込み期間において、前記第 n ゲートライン及び前記第 $n+1$ ゲートラインは前記第1電圧をコントロールして、前記第1ピクセル電極、前記第2ピクセル電極、前記第3ピクセル電極及び前記第4ピクセル電極に書き込んだ後、前記第 n ゲートラインが前記第2電圧をコントロールして、前記第1ピクセル電極及び前記第3ピクセル電極に書き込む。前記第3電圧は前記第1電圧と前記第2電圧の間に位置する。前記第1ピクセル電極及び前記第2ピクセル電極は反射モードにおいて使用される。前記第1半導体スイッチ、前記第2半導体スイッチ、前記第3半導体スイッチ及び前記第4半導体スイッチは薄膜トランジスタである。前記液晶表示パネルは電子デバイスに用いられる。

【0011】

本発明の液晶表示装置の作動方法は以下のステップを備える。第 n 行のデータ書き込み期間に、第 n ゲートラインは第1半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、及び第4半導体スイッチをオンにするとともに、ソースラインは順に第1電圧及び第2電圧を供給する。ソースラインが第1電圧を供給している期間に、第 $n+1$ ゲートラインが第2半導体スイッチをオンにすることで、第1電圧がサブ画素の第1ピクセル電極、第2ピクセル電極、第3ピクセル電極及び第4ピクセル電極に書き込まれる。ソースラインが第2電圧を供給している期間に、第 n ゲートラインが第1半導体スイッチ、第3半導体スイッチ、及び第4半導体スイッチをオンにすることで、第2電圧がサブ画素の第1ピクセル電極及び第3ピクセル電極に書き込まれる。第 $n+1$ 行のデータ書き込みの期間に、第 $n+1$ ゲートラインが

第2半導体スイッチをオンにすることで、第1ピクセル電極及び第2ピクセル電極に通電させて、第3電圧をもたらす。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、開口率の低下をもたらすことなく液晶表示パネルのオフアクシス視野角において画像が白つぶれする状況の改善を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1に示したように、液晶表示パネルはソースライン、複数のゲートライン及びサブ画素1を備える。サブ画素1は第n行に配列され、第1-4半導体スイッチTFT1-4及び第1-4ピクセル電極11-14を有する。第1半導体スイッチTFT1は第nゲートライン、ソースライン及び第1ピクセル電極11に電氣的に接続され、第nゲートラインが第1半導体スイッチTFT1をオンにすることで、ソースライン及び第1ピクセル電極11に通電させる。第2半導体スイッチTFT2は第n+1ゲートライン、第1ピクセル電極11及び第2ピクセル電極12に電氣的に接続され、第n+1ゲートラインが第2半導体スイッチTFT2をオンにすることで、第1ピクセル電極11及び第2ピクセル電極12に通電させる。第3半導体スイッチTFT3は第nゲートライン、第1ピクセル電極11及び第3ピクセル電極13に電氣的に接続され、第nゲートラインが第3半導体スイッチTFT3をオンにすることで、第1ピクセル電極11及び第3ピクセル電極13に通電させる。第4半導体スイッチTFT4は第nゲートライン、第2ピクセル電極12及び第4ピクセル電極14に電氣的に接続され、第nゲートラインが第4半導体スイッチTFT4をオンにすることで、第2ピクセル電極12及び第4ピクセル電極14に通電させる。

【0014】

本実施例において、第1-4半導体スイッチTFT1-4は薄膜トランジスタであり、それはN-薄膜トランジスタである。第1半導体スイッチTFT1のソース端はソースラインに接続され、ドレイン端は画素電極11に接続され、ゲート端は第nゲートラインに接続されている。第2半導体スイッチTFT2のソース端は前記第1半導体スイッチTFT1のドレイン端に接続され、ドレイン端は画素電極12に接続され、ゲート端は第n+1ゲートラインに接続されている。第3半導体スイッチTFT3のソース端は前記画素電極11に接続され、ドレイン端は前記画素電極13に接続され、ゲート端は前記第nゲートラインに接続されている。第4半導体スイッチTFT4のソース端は前記画素電極12に接続され、ドレイン端は画素電極14に接続され、ゲート端は前記第n+1ゲートラインに接続されている。

【0015】

また、第1-4半導体スイッチTFT1-4は、N-薄膜トランジスタには限定されず、P-薄膜トランジスタでも可能である。

【0016】

次に、本発明の液晶表示装置の作動方法を図2に示されるタイミングチャートを参照して説明する。本発明は、まず第n行のデータ書き込み期間内に、ソースラインが順序どおりに第1電圧V1(n)及び第2電圧V2(n)をもたらす。そして、第nゲートライン及び次の一行の第n+1ゲートラインによって第1-4半導体スイッチTFT1-4をコントロールし、全てをオンの状態にすることで、ソースラインに全てのピクセル電極11-14に第1電圧V1(n)をもたらした後、さらに、第nゲートラインによって第1、3、4半導体スイッチTFT1、TFT3、TFT4のみをオンにするため、一部のピクセル電極12、14の電圧が第1電圧V1(n)固定されて、ソースラインが、さらにその他のピクセル電極11、13に第2電圧V2(n)をもたらす。

【0017】

また、第nゲートラインのデータ書き込み期間内に、第1電圧V1(n)を次の一行のピクセルの第1、3半導体スイッチTFT1、3に通過させて、ピクセル電極11、13に書き込み、続いて次の一行の正確なデータが書き込まれることも可能である。

【0018】

次に、次の第n+1行の書き込み期間において、次の第n+1ゲートラインによって第n行

10

20

30

40

50

中の第2半導体スイッチTFT2をコントロールし、オンにすることで、二個のそれぞれ異なる第1電圧 $V1(n)$ 、第2電圧 $V2(n)$ を有するピクセル電極11、12を通電させる。このため、次の第 $n+1$ 行のデータ書き込み期間において、第 n 行内のピクセル電極11、12は第3電圧 $V3(n)$ を有する。第3電圧 $V3(n)$ は第1電圧 $V1(n)$ と第2電圧 $V2(n)$ の間に位置する。したがって、一個のピクセル構造内に、三種類の異なる電圧のピクセル電極を有する。

【0019】

同時に、第 $n+1$ 行における第 $n+1$ ゲートライン及びサブ画素の動作は、前の一行の第 n 行における第 n ゲートライン及びサブ画素が、第 n 行のデータ書き込み期間内における動作に類似している。このため、第 $n+1$ 行のピクセル電極11、13には正確なデータが書き込まれる。

10

【0020】

上記の構造により、余分なゲートラインまたはソースラインを追加する必要がなく、サブ画素内のピクセル電極に同時に三種類の異なる電圧をもたらすことができる。したがって、開口率の低下を回避できると同時に、画像表示の質を向上させることが可能である。また、第3ピクセル電極及び第4ピクセル電極が透過モードにおいて使用され、第1ピクセル電極及び第2ピクセル電極が反射モードにおいて使用されることで、オフアキシス視野角における画像が白つぶれする問題が改善されて、白色飽和画像現象及び黒色飽和画像現象が生じるのを回避する。

【0021】

本発明の液晶表示パネルは、携帯電話、デジタルカメラ、PDA（パーソナルデジタルアシスタント）、自動車用ディスプレイ、航空用ディスプレイ、デジタルフォトフレーム、またはポータブルDVDプレーヤなどの電子装置に適用できることは言うまでもない。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の透過型液晶表示装置の画素配列図を示す。

【図2】本発明の透過型液晶表示装置の駆動回路のタイミングチャートを示す。

【図3】ガンマ曲線を示す。

【符号の説明】

【0023】

1 サブ画素

30

11 第1ピクセル電極

12 第2ピクセル電極

13 第3ピクセル電極

14 第4ピクセル電極

TFT1 第1半導体スイッチ

TFT2 第2半導体スイッチ

TFT3 第3半導体スイッチ

TFT4 第4半導体スイッチ

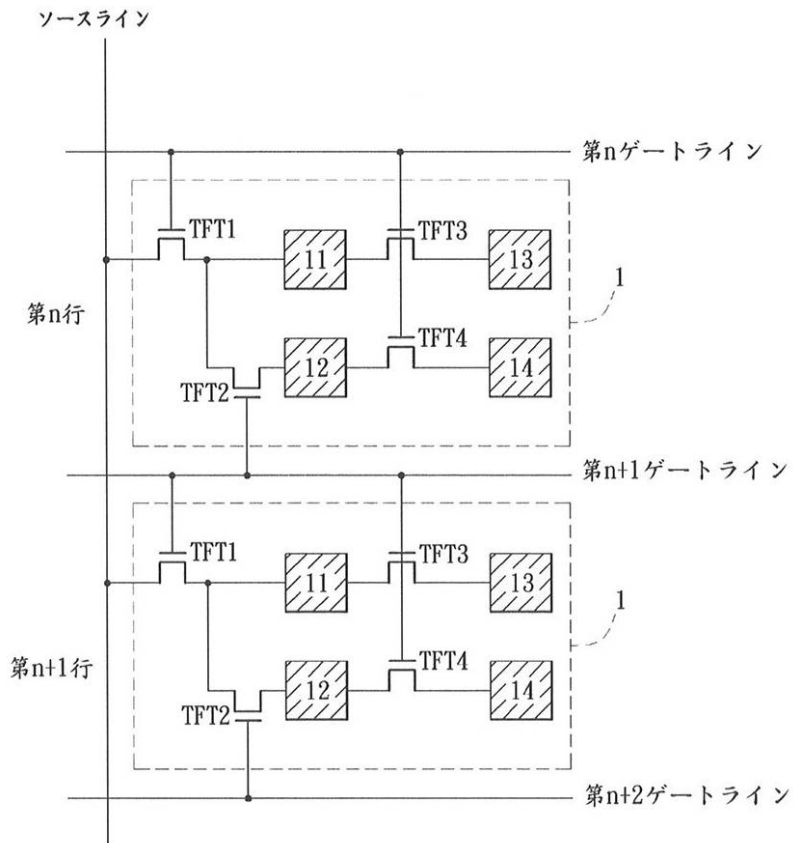
a 正面方向からの輝度を表すガンマ曲線

b 正面45°方向からの輝度を表すガンマ曲線

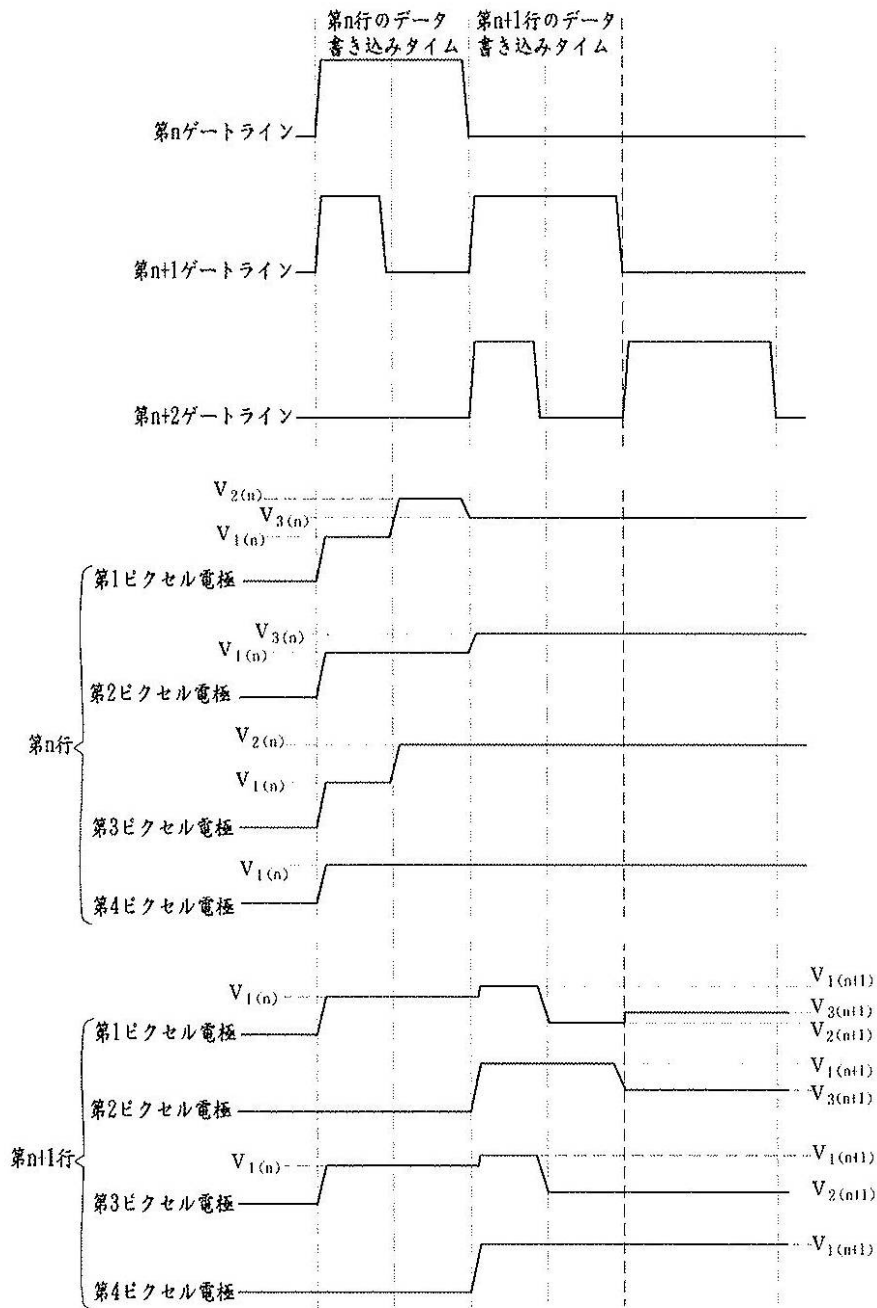
40

x 平均値

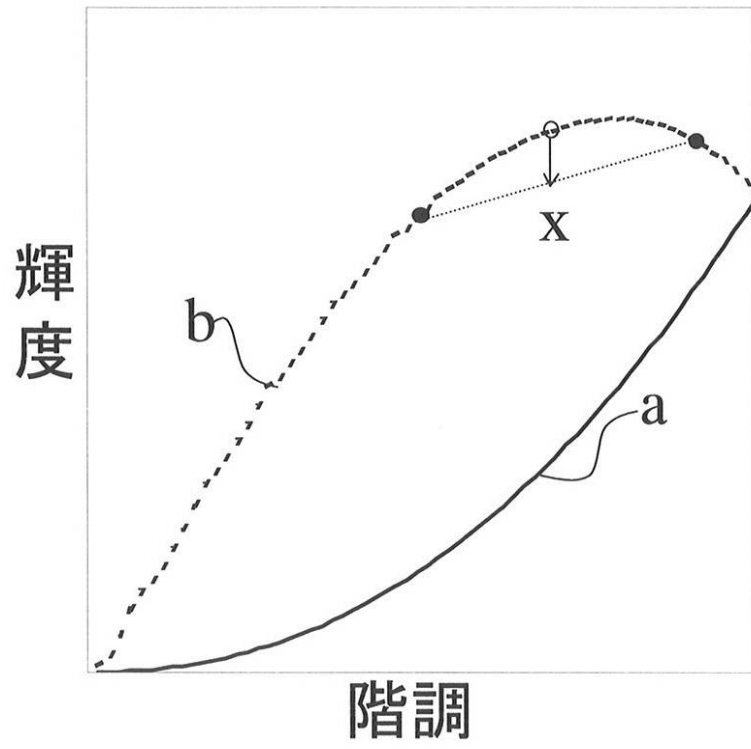
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q
G 0 9 G 3/36

(74)代理人 100115808
弁理士 加藤 真司

(74)代理人 100113549
弁理士 鈴木 守

(74)代理人 100117444
弁理士 片山 健一

(74)代理人 100115679
弁理士 山田 勇毅

(74)代理人 100136294
弁理士 肥田 徹

(72)発明者 柴崎 稔
兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番地の1 T P Oディスプレイズジャパン株式会社内

(72)発明者 山下 佳大朗
兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番地の1 T P Oディスプレイズジャパン株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2007-293153 (JP, A)
特開2006-133517 (JP, A)
特表2006-500617 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4682279B2	公开(公告)日	2011-05-11
申请号	JP2008073756	申请日	2008-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	柴崎稔 山下佳大朗		
发明人	柴崎 稔 山下 佳大朗		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/13624 G09G2300/0456 G09G2310/0262 G09G2320/0233		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/133.550 G09G3/20.621.A G09G3/20.621.K G09G3/20.624.B G09G3/20.641.Q G09G3/36 G02F1/133.505		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA20 2H093/NA43 2H093/NB14 2H093/NB15 2H093/NB16 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC34 2H093/NC40 2H093/ND06 2H093/ND07 2H093/ND34 2H093/NE06 2H093/NE10 2H093/NG20 2H093/NH12 2H093/NH14 2H193/ZA04 2H193/ZA19 2H193/ZA46 2H193/ZC35 2H193/ZD23 2H193/ZE23 2H193/ZP20 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC23 5C006/AC24 5C006/AF42 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BC06 5C006/BF42 5C006/FA04 5C006/FA16 5C006/FA54 5C006/FA55 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/EE26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK43		
代理人(译)	森田浩二 加藤真司 铃木 守 片山宪一		
其他公开文献	JP2009229707A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不降低数值孔径的情况下抑制半透射型液晶显示装置的白色饱和图像现象和黑色饱和图像现象。ŽSOLUTION：构成四个子像素并排列在第n行栅极线中;第一半导体开关连接到第n栅极线，第二半导体开关连接到第n + 1栅极线和第一像素，第三半导体开关连接到第n栅极线和第一像素，以及第四半导体开关分别连接到第n栅极线和第二像素。在将数据写入第n行之后，第二像素和第四像素具有第一电压，并且第一像素和第三像素具有第二电压。在第n + 1行的数据写入时段中，第n + 1栅极线接通第二半导体开关以向第一像素和第二像素供应电力，并向第一像素提供第三电压和第二个像素。Ž

図 1】

