

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 214631

(P2002 - 214631A)

(43)公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 2
	1/133	1/133	2 H 0 9 3
	570	570	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	621	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
		621 F	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 123917(P2001 - 123917)

(22)出願日 平成13年4月23日(2001.4.23)

(31)優先権主張番号 2000 - 74302

(32)優先日 平成12年12月7日(2000.12.7)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 宋 長 根

大韓民国ソウル市瑞草区瑞草4洞三益アパー
ト5棟201号

(74)代理人 100094145

弁理士 小野 由己男 (外 1 名)

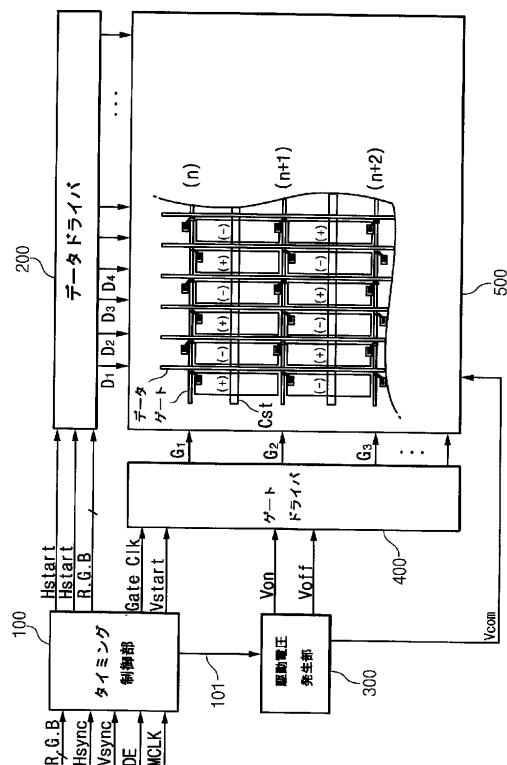
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示パネルとこれを含む液晶表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 ドット反転駆動が可能な液晶表示装置の独立配線構造において、保存用共通電極ラインに印加される共通電極電圧をスイングさせて高速応答のための液晶表示装置の液晶表示パネルを提供する。

【解決手段】 複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第1画素電極と；前記領域中の偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行とに形成され、前記第1画素電極の極性とは相異なる極性の第2画素電極とを含む液晶表示パネル。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水平方向に形成されて垂直方向に配列された複数のゲートラインと；垂直方向に形成されて水平方向に配列された複数のデータラインと；水平方向に形成されて垂直方向に配列され、前記ゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインと；複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第 1 画素電極と；前記領域中の偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行とに形成され、前記第 1 画素電極の極性とは相異なる極性の第 2 画素電極とを含む液晶表示パネル。

【請求項 2】 前記第 1 画素電極は、

奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成され、

偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、

前記第 2 画素電極は、

偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、

奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】 前記液晶表示パネルは、各ドット極性が直前のフレームにおけるドット極性とは相違するようにフレーム毎にドット反転駆動されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】 第 1 駆動信号と第 2 駆動信号とを出力し、外部から印加される垂直同期信号と水平同期信号と、メインクロック信号とに応じて周期と振幅を定義する第 3 駆動信号を出力するタイミング制御部と；前記第 1 駆動信号を踏まえて液晶キャパシタの極性を駆動させる画像信号を出力するデータドライバーと；前記第 2 駆動信号を踏まえて走査信号を出力するゲートドライバーと；前記第 3 駆動信号の提供を受けて前記第 3 駆動信号のレベルをアップまたはダウンし、前記画像信号と所定の周期で同調して極性が反転する共通電極電圧を出力する駆動電圧発生部と；水平方向に形成されたゲートラインとゲートラインとの間に共通電極ラインを形成した独立配線構造において、前記共通電極電圧と前記走査信号とに連動して前記画像信号をディスプレイする液晶表示パネ

ルとを含む高速応答のための液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶表示パネルは、

水平方向に形成されて垂直方向に配列された複数のゲートラインと；垂直方向に形成されて水平方向に配列された複数のデータラインと；水平方向に形成されて垂直方向に配列され、前記ゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインと；複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第 1 画素電極と；前記領域中の偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行とに形成され、前記第 1 画素電極の極性とは相異なる極性の第 2 画素電極とを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 画素電極は、

奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成され、

偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、

前記第 2 画素電極は、

偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、

奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成されることを特徴とする請求項 5 に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項 7】 前記ゲートドライバーは、

奇数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと偶数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルとに第 1 走査信号を同時に供給し、偶数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと奇数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルとに第 2 走査信号を同時に供給することを特徴とする請求項 4 乃至 6 に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項 8】 前記液晶表示パネルは、各ドット極性が直前のフレームにおけるドット極性と相違するようにフレーム毎にドット反転駆動されることを特徴とする請求項 4 乃至 6 に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項 9】 前記極性が反転する共通電極電圧は、前記画像信号の周期と同一な周期のパルス波形であることを特徴とする請求項 4 に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項10】前記極性が反転する共通電極電圧は、前記画像信号の周期の3倍の周期の四角波形であることを特徴とする請求項4に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項11】前記データドライバーは、ライン反転駆動のための低電圧タブICであることを特徴とする請求項4に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項12】前記共通電極電圧のスイング振幅は、

$$\Delta V_{com} = 2(V_{max} + V_{th})(C_{st} + C_{lc-black}) / (C_{st} + C_{lc-white}) / C_{st}(2C_{st} + C_{lc-white} + C_{lc-black})$$

(ここで、 V_{max} は液晶分子の配列状態が変化する電圧の最高値、 V_{th} は液晶分子の配列状態が変化する電圧の最低値、 C_{lc} は液晶キャパシタンス、 C_{st} は保存キャパシタンス、 $C_{lc-black}$ はブラックモードの液晶キャパシタンス、 $C_{lc-white}$ はホワイトモードの液晶キャパシタンス)を用いることを特徴とする請求項4に記載の高速応答のための液晶表示装置。

【請求項13】複数のデータラインと、複数のゲートラインと、前記ゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインと、複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第1画素電極と、偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行とに形成された第2画素電極とを備えた液晶表示パネルを含む液晶表示装置の駆動方法において、

外部の画像信号ソースから画像信号を受信し、受信された画像信号を前記データラインに供給する段階と；奇数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと偶数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルとに供給するための第1走査信号を生成する段階と；偶数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと奇数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルとに供給するための第2走査信号を生成する段階と；前記生成された第1走査信号と第2走査信号とを前記ゲートラインに順次供給する段階と；前記第1及び第2走査信号の順次供給とともに、正極性駆動と負極性駆動とのV_T曲線がオーバーラップするように共通電極電圧を前記共通電極ラインに供給する段階とを含む液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】前記共通電極電圧は、前記画像信号と所定の周期で同調して極性が反転されることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項15】前記共通電極電圧のスイング振幅は、

$$\Delta V_{com} = 2(V_{max} + V_{th})(C_{st} + C_{lc-black}) / (C_{st} + C_{lc-white}) / C_{st}(2C_{st} + C_{lc-white} + C_{lc-black})$$

(ここで、 V_{max} は液晶分子の配列状態が変化する電圧の最高値、 V_{th} は液晶分子の配列状態が変化する電圧の

最低値、 C_{lc} は液晶キャパシタンス、 C_{st} は保存キャパシタンス、 $C_{lc-black}$ はブラックモードの液晶キャパシタンス、 $C_{lc-white}$ はホワイトモードの液晶キャパシタンス)を用いることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】前記液晶表示パネルは、各ドット極性が直前のフレームにおけるドット極性と相違するようにフレーム毎にドット反転駆動されることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置及びその駆動方法に係わり、より詳しくは、高速応答のための液晶表示パネルとこれを含む液晶表示装置及びその駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近來パソコンやテレビなどの軽量化、薄形化によってディスプレイ装置も軽量化、薄形化が要求されており、このような要求に応じて陰極線管(CRT)の代りに液晶表示装置(LCD)のようなフラットパネル型ディスプレイが開発されて多様な分野にて実用化されている。

【0003】LCDは、二枚の基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶物質に電界を印加し、この電界の強さを調節して基板に透過する光の量を調節することによって所望の画像信号を得る表示装置である。このようなLCDは携帯が簡便なフラットパネル型ディスプレイ装置の中の代表的なものであり、この中でも薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor; TFT)をスイッチング素子として利用したTFT-LCDが主に用いられている。

【0004】図1は一般のTFT-LCDの画素等価回路を説明するための図である。

【0005】図1に示したように一般のTFT-LCDの画素は、ソース端とゲート端とが各々データラインとゲートラインとに連結されたTFTスイッチング素子、TFTスイッチング素子のドレイン端に各々連結された液晶キャパシター(C_{lc})と保存キャパシター(C_{st})、ゲート端とドレイン端との間の寄生キャパシター(C_{gd})、ドレイン端とソース端との間の寄生キャパシター(C_{ds})、データラインと画素電極との間のオーバーラップキャパシター(Cover)を含む。

【0006】TFT基板にある画素電極(V_p)とカラーフィルター基板にある共通電極(V_{com})との間にある液晶がどのように駆動されるかを簡単に見てみる。

【0007】まず、ゲートラインを介して正極性のパルスが印加されると、TFTスイッチング素子はターンオン状態となる。この時、信号線を介してTFTスイッチング素子のソース電極に印加された信号電圧は、ドレインを通じて液晶キャパシター及び保存キャパシターに印

加される。ゲートパルスとともに印加された信号電圧はゲート電圧がオフされた後にも保存キャパシターによって継続して維持され、液晶キャパシターに印加される。

【0008】このような保存キャパシターを作る方法によってTFT-LCDは、図2(a)に示したように前段ゲート(previous gate)方式(または付加容量方式)と、図2(b)に示したように共通(common)方式(または独立配線方式)とに分けることができる。

【0009】図2(a)に示したように、前段ゲート方式は画素と前段のゲートとの間の蓄電器を保存キャパシターとして用いるものであり、共通(common)方式は画素電極の間に別途に電極(storage electrode)を作ってこの電極と画素電極との間の蓄電器を保存キャパシターとして用いるものである。共通方式の保存電極はカラーフィルター基板の透明な共通電極ラインと連結して駆動する。

【0010】一方、液晶表示装置(LCD)を大画面応用等に対応させるのにおいて最も大きな制限は応答速度である。このような大画面液晶表示装置の応答速度を改善するために、松下社では前記前段ゲート(Previous gate)方式によって液晶表示装置の応答速度を改善している。

【0011】図3は松下(Matsushita)社で提案する前段ゲートを利用したTFT-LCDの画素等価回路を説明するための図であり、図4は前記図3の前段ゲート信号を利用した応答速度向上を説明するための波形図である。

【0012】図3に示したように、松下社で提案するTFT-LCDの画素等価回路は、保存キャパシター(C_{st})の一端はドレインに連結され、他端は前段ゲートに連結されている。

【0013】動作時、ゲートラインに所定のスイッチングパルスが印加され、共通電極電圧によってピクセルに最終的に印加される電圧の大きさは下記の数式1のとおりである。

【0014】[数1]

$$V_p = \pm V_s + C_{st} \cdot \Delta V_g / (C_{st} + C_{gs} + C_{lc})$$

【0015】ここで、 V_s はソース端の印加電圧、 C_{st} は保存キャパシターのキャパシタンス、 C_{gd} はゲート端とドレイン端との間の寄生キャパシターのキャパシタンス、 C_{lc} は液晶キャパシターのキャパシタンス、 V_g は前段ゲート電圧と現在のゲート電圧との間の差電圧である。

【0016】しかしながら、松下社で提案する方法は、前段ゲート構造を用いるためゲートロード(load)が大きく、ライン反転駆動にしか適用することができないので、クロストーク(crosstalk)及びフリッカー(flicker)が発生し、大型の高精細化が難しいという問題点がある。

【0017】また、松下社で提案する方法では既存のゲートタブICを用いることができず、オフの時にゲート電圧を高くしすぎるとオフ電流(I_{off})が大きくなり、ゲートの値を変化させる幅に限界が生じるという問題点がある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の技術と課題はこのような従来の問題点を解決するためのものであり、本発明の目的は、ドット反転駆動が可能な液晶表示装置の独立配線構造において、保存用共通電極ラインに印加される共通電極電圧をスイングさせて高速応答のための液晶表示装置の液晶表示パネルを提供することにある。

【0019】また、本発明の他の目的は、前記高速応答のための液晶表示パネルを含み、ライン反転用低電圧タブICを用いてドット反転駆動のための液晶表示装置を提供することにある。

【0020】本発明のまた他の目的は、前記高速応答のための液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記本発明の目的を実現するための一つの特徴による高速応答のための液晶表示装置の液晶表示パネルは、水平方向に形成されて垂直方向に配列された複数のゲートラインと；垂直方向に形成されて水平方向に配列された複数のデータラインと；水平方向に形成されて垂直方向に配列され、前記ゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインと；複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第1画素電極と；前記領域中の偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行とに形成され、前記第1画素電極の極性とは相異なる極性の第2画素電極とを含んで構成される。

【0022】この時、前記第1画素電極は、奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成され、偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、前記第2画素電極は、偶数番目のデータラインとこれに隣接する次の奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目の共通電極ラインとこれに隣接する次のゲートラインとを連結して形成され、奇数番目のデータラインとこれに隣接する次の偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目のゲートラインとこれに隣接する次の共通電極ラインとを連結して形成される。

【0023】また、前記本発明の他の目的を実現するための一つの特徴による高速応答のための液晶表示パネルを含む液晶表示装置は、第1駆動信号と第2駆動信号とを出力し、外部から印加される垂直同期信号と水平同期信号とメインクロック信号とに応じて周期と振幅を定義する第3駆動信号を出力するタイミング制御部と；前記第1駆動信号を踏まえて液晶キャパシタの極性を駆動させる画像信号を出力するデータドライバーと；前記第2駆動信号を踏まえて走査信号を出力するゲートドライバーと；前記第3駆動信号の提供を受けてレベルをアップまたはダウンし、前記画像信号と所定の周期で同調して極性が反転する共通電極電圧を出力する駆動電圧発生部と；水平方向に形成されたゲートラインとゲートラインとの間に共通電極ラインを形成した独立配線構造において、前記共通電極電圧と前記走査信号とに連動して前記画像信号をディスプレイする液晶表示パネルとを含んで構成される。

【0024】また、前記本発明の他の目的を実現するための一つの特徴による高速応答のための液晶表示装置の駆動方法は、複数のデータラインと、複数のゲートラインと、前記ゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインと、複数のデータラインとこれに交差する複数のゲートラインとによって形成された領域中の奇数番目の列の奇数番目の行と偶数番目の列の偶数番目の行とに形成された第1画素電極と、偶数番目の列の奇数番目の行と奇数番目の列の偶数番目の行に形成された第2画素電極とを備えた液晶表示パネルを含む液晶表示装置の駆動方法において、外部の画像信号ソースから画像信号を受信し、受信された画像信号を前記データラインに供給する段階と；奇数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと偶数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルとに供給するための第1走査信号を生成する段階と；偶数番目のゲートラインの奇数番目のピクセルと奇数番目のゲートラインの偶数番目のピクセルに供給するための第2走査信号を生成する段階と；前記生成された第1走査信号と第2走査信号とを前記ゲートラインに順次供給する段階と；前記第1及び第2走査信号の順次供給とともに、正極性駆動と負極性駆動とのV-T曲線がオーバーラップするように共通電極電圧を前記共通電極ラインに供給する段階とを含んで構成される。

【0025】このような高速応答のための液晶表示パネルとこれを含む液晶表示装置及びその駆動方法によれば、LCDパネル上の水平方向に形成されたゲートラインとゲートラインとの間に共通電極ラインを形成した独立配線構造において、共通電極ラインに印加される共通電極電圧をスイングさせることによって極大化されたオーバーシュート(overshoot)を発生することができ、発生したオーバーシュートによって液晶表示装置の応答速度を向上させることができる。

【0026】また、データドライバーは、ドット反転用データドライバーに比べてより安いライン反転用データドライバーを用いても、ドット反転駆動の長所を得ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、通常の知識を有するものが本発明を容易に実施できるように、実施例について説明する。

【0028】図5は、周期的スイング共通電圧によるピクセル電圧の変化を説明するための波形図である。

【0029】図5に示したように、一つのピクセルに印加される電圧を示した波形図において、共通電極ラインに印加される共通電極電圧をスイングさせることによってピクセルに印加される電圧をスイングさせる。この時、ピクセルに印加される平均電圧(V_p)は下記の数式2のとおりである。

【0030】[数2]

$$V_p = \pm V_s + C_{st} \cdot \Delta V_{com} / (C_{st} + C_{gs} + C_{lc})$$

【0031】ここで、 V_s はソース端の印加電圧、 C_{st} は保存キャパシタのキャパシタンス、 C_{gd} はゲート端とドレイン端との間の寄生キャパシタのキャパシタンス、 C_{lc} は液晶キャパシタのキャパシタンス、 ΔV_{com} は共通電極ラインに印加される電圧のスイング振幅である。

【0032】前記数式2のように、共通電極に追加で印加される電圧は $C_{st} / (C_{st} + C_{lc})$ に比例する値であるので、液晶キャパシタ(C_{lc})によるメモリ効果によって階調が変化する時にオーバーシュート(overshoot)が発生し、液晶の応答速度を向上させることができる。

【0033】前記したように、液晶の応答速度を向上させるための方法としてオーバーシュートを発生させ、これを適用するための一例として、下記する3つの条件を全て満たせば、液晶表示装置の応答速度を向上させることができる。

【0034】(i)条件1

ピクセル電圧が負極性(-)から正極性(+)に変わる場合、ゲートオン時間に共通電極電圧が負極性(-)で終了。

(ii)条件2

ピクセル電圧が正極性(+)から負極性(-)に変わる場合、ゲートオン時間に共通電極電圧が正極性(+)で終了。

(iii)条件3

ゲートが閉じた後、負極性(-)と正極性(+)とを反復してスイング。

【0035】一方、液晶キャパシタ(C_{lc})のために発生するオーバーシュートの量は次のように与えられる。

【0036】まず、第1グレー状態から第2グレー状態

に変わる時のそれぞれの液晶キャパシター（ C_{lc} ）のキャパシタンスを C_{lc1} 、 C_{lc2} とすれば、各状態における数式2の右側2番目の項の値の差がオーバーシュートに該当する値であり、下記の数式3のとおりである。

【0037】[数3]

$$V_{overshoot} = [C_{st} / 2 (C_{st} + C_{lc1}) - C_{st} / 2 (C_{st} + C_{lc2})] \cdot \Delta V_{com} = \Delta V_{com} \cdot C_{st} (C_{lc2} - C_{lc1}) / 2 (C_{st} + C_{lc1}) (C_{st} + C_{lc2})$$

【0038】図6は、本発明の実施例による高速応答のための液晶表示装置を説明するための図である。

【0039】図6を参照すると、本発明の実施例による高速応答のための液晶表示装置は、タイミング制御部100、データドライバー200、ゲートドライバー400、駆動電圧発生部300及びLCDパネル500を含む。

【0040】タイミング制御部100は、外部から印加される垂直同期信号（ V_{sync} ）と水平同期信号（ H_{sync} ）とメインクロック信号（ $MCLK$ ）とに応じて共通電極電圧（ V_{com} ）の周期と振幅を定義する第1信号101を駆動電圧発生部300に出力し、データドライバー駆動用信号（ $LOAD$ 、 $Hstart$ 、 R 、 G 、 B ）をデータドライバー200に出力し、また、ゲートドライバー駆動用信号（ $GateClk$ 、 $Vstart$ ）をゲートドライバー400に出力する。

【0041】データドライバー200は、データドライバー駆動用信号（ $LOAD$ 、 $Hstart$ 、 R 、 G 、 B ）を踏まえて液晶キャパシター（ C_{lc} ）の極性を駆動させるデータ駆動電圧（ D_1 、 D_2 、...、 D_n ）をLCDパネル500のデータラインに各々出力する。ここで、データドライバー200はライン反転用低電圧駆動タブICを使用し、電圧は0Vから5Vまでの低電圧を使用することができる。

【0042】駆動電圧発生部300は、共通電極電圧（ V_{com} ）の周期と振幅を定義する第1信号101の提供を受けて前記第1信号101の電圧レベルをアップまたはダウンし、ゲートドライバーの駆動のためのゲート駆動電圧（ V_{on} 、 V_{off} ）をゲートドライバー400に出力し、ゲート駆動電圧に所定の周期で同調してスイングする共通電極電圧（ V_{com} ）をLCDパネル500に出力する。この時の共通電極電圧はゲート駆動電圧と同一な周期のパルス波形である場合もあり、またはゲート駆動電圧の3倍の周期のパルス波形である場合もある。

【0043】ゲートドライバー400は、タイミング制御部100から提供されるゲートドライバー駆動用信号（ $GateClk$ 、 $Vstart$ ）と駆動電圧発生部300から提供されるゲート駆動電圧（ V_{on} 、 V_{off} ）とを踏まえてゲート駆動電圧（ G_1 、 G_2 、...、 G_n ）をLCDパネル500に出力する。

【0044】LCDパネル500は、複数のゲートラインと、複数のデータラインと、複数の共通電極ライン

と、各々のゲートライン及びデータラインに連結されているスイッチング素子（ TFT ）と、液晶キャパシター（ C_{lc} ）と、保存キャパシター（ C_{st} ）とを備えた独立配線構造を採択して、ゲートドライバー400から提供されるゲート電圧（または走査信号）と駆動電圧発生部300から提供される共通電極電圧（ V_{com} ）とにตอบสนองし、データドライバー200から提供されるデータ電圧（または画像信号）をディスプレイする。

【0045】より詳しくは、水平方向に形成された複数のゲートラインはゲートドライバー400から提供される走査信号（ G_1 、 G_2 、 G_3 、...）を伝送し、垂直方向に形成されて前記ゲートラインと交差形成された複数のデータラインはデータドライバー200から提供される画像信号（ D_1 、 D_2 、 D_3 、...）を伝送し、駆動電圧発生部300から提供される共通電極電圧（ V_{com} ）を伝送する共通電極ラインはゲートラインとこれに隣接するゲートラインとの間に形成される。

【0046】ゲートラインとデータラインとによって囲まれた領域に形成されるスイッチング素子（ TFT ）の第1端はゲートラインに、第2端はデータラインに、第3端は共通電極ラインに連結されてオン/オフ動作を行う。

【0047】液晶キャパシター（ C_{lc} ）は前記スイッチング素子のターンオン動作によってデータドライバー200から提供される画像信号に比例してバックライト（図示せず）から提供される光を透過し、保存キャパシター（ C_{st} ）は前記スイッチング素子のターンオン時にデータドライバー200から提供される画像信号を蓄積した後、前記スイッチング素子のターンオフ時に蓄積された画像信号を液晶キャパシター（ C_{lc} ）に印加する。

【0048】図7は、前記図6の液晶表示パネルの画素等価回路を説明するための図である。

【0049】図7に示したように、本発明の実施例による液晶表示パネルは独立配線構造を採択しているが、この時、ゲートラインは水平方向に形成されて垂直方向に配列され、データラインは垂直方向に形成されて水平方向に配列され、ゲートラインとこれに増加して隣接するゲートラインとの間の一定の領域に形成された共通電極ラインは水平方向に形成されて垂直方向に配列される。ここで、“増加して隣接する”という表現は、前記図6と図7に示した図面で左側から右側に移動することをいい、そして、上側から下側に移動することをいう。

【0050】第1画素電極は、奇数番目のデータラインとこれに増加して隣接する偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目のゲートラインとこれに増加して隣接する共通電極ラインとを連結して形成される。

【0051】また、第1画素電極は、偶数番目のデータラインとこれに増加して隣接する奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目の共通電

極ラインとこれに増加して隣接するゲートラインとを連結して形成される。

【0052】第2画素電極は、偶数番目のデータラインとこれに増加して隣接する奇数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、奇数番目の共通電極ラインとこれに増加して隣接するゲートラインとを連結して形成される。

【0053】また、第2画素電極は、奇数番目のデータラインとこれに増加して隣接する偶数番目のデータラインとによって各々分割された領域に、偶数番目のゲートラインとこれに増加して隣接する共通電極ラインとを連結して形成される。

【0054】ここで、第2画素電極は第1画素電極とは相異なる極性である。

【0055】以上で説明した本発明の実施例による液晶表示パネルとこれを含む液晶表示装置は独立配線構造を採択し、独立配線構造上に配置された保存用共通電極ラインに印加される共通電極電圧をスイングさせることによって液晶の応答を高速化することができ、また、ゲートの位置を従来とは相異なる方式で配置してドット反転駆動の長所を生かすことができる。

【0056】つまり、前記図6乃至図7に示したように、本発明による液晶表示装置の液晶表示パネルは、水平方向に配列されるゲートラインとゲートラインとの間に共通電極ラインを備えて独立配線方法を取っているので、ドット反転駆動のためのデータドライバー（またはドット反転用タブIC）に比べて費用が安いライン反転駆動のためのデータドライバー（またはライン反転用タブIC）を用いて液晶表示装置の高速応答を行うことができる。

【0057】そして、たとえばデータドライバーであるタブICを液晶表示装置に具現する時にドット反転用タブICに比べてより安いライン反転用タブICを用いても液晶表示パネルの駆動はドット反転を行うことができる。

【0058】以下、本発明による高速応答のための液晶表示パネルとこれを含む液晶表示装置及びその駆動方法をより詳細に説明する。

【0059】通常、データラインに電圧を印加してスイングされる共通電極電圧によってピクセルに最終的に印加される電圧の大きさは前記数式2のとおりであり、上板の共通電極電圧（ V_{CF-com} ）を踏まえてピクセルに印加される電圧（ V_p' ）は下記の数式4のとおりであり、VT曲線は図8のように示すことができる。

【0060】[数4] $V_p' = [V_s + C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc})] - V_{CF-com}$

【0061】図8に示したように、保存用共通電極電圧をスイングさせない共通電極電圧を中心に両側に形成されるが、保存用共通電極電圧をスイングさせることによってVT曲線が互いに中央側にシフト（Shift）

するとともにホワイトモードである（+）側とブラックモードである（-）側とが互いにオーバーラップする。この時シフトされる電圧（ V_{shift} ）は、前記数式2の右側の2番目の項（ $V_{shift} = C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc})$ ）である。

【0062】従って、図8に示したようにVTシフトの程度を5Vにすると完全にオーバーラップするようになって、データドライバーとして低電圧タブICを用いても駆動が可能になる。

【0063】以下、独立配線方式を用いた液晶表示装置のVTシフトを完全にオーバーラップするためにスイングさせるべき共通電極電圧の振幅をより詳細に説明する。

【0064】図9は、ノーマルの場合のVT曲線に位置する液晶が感じる実際の電圧の最低値（ V_{th} ）と液晶が感じる実際の電圧の最高値（ V_{max} ）とを説明するための図である。

【0065】図9に示したように、VT曲線の点線は、共通電極電圧（ V_{com} ）をスイングしていない場合の（+）と（-）の各々に対するノーマリーブラックモードとノーマリーホワイトモードを示しており、共通電極電圧をスイングすると中間部分にVT曲線がシフトされる。この時、適切な共通電極電圧のスイングがあれば図8のように重なるようになる。この時、重なる正極性駆動と負極性駆動との電圧は、データドライバーのタブICを10V用タブICを適用する場合は5Vとなり、5V用タブICを適用する場合は2.5Vとなるであろう。

【0066】以下、液晶表示パネルのVT曲線を完全に重なるようにするためには共通電極ラインに印加される共通電極電圧をどのくらいスイングさせるべきかを、多様な演算を通じて説明する。

【0067】図9から、 $V_{max} - V_{shift(white)} = -V_{th} + V_{shift(black)}$ であることが分かる。この時にシフトされる電圧（ V_{shift} ）は前記数式2の右側の2番目の項であるので、 $V_{max} - C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-white}) = -V_{th} + C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-black})$ である。

【0068】前記した数式において、 C_{gs} は他のファクターに比べて無視しても差支えないので、これを反映して計算すれば、低電圧駆動タブICを利用した駆動のためにスイングさせるべき共通電極ラインに印加される電圧の振幅は下記の数式5のとおりである。

【0069】[数5] $\Delta V_{com} = 2 (V_{max} + V_{th}) (C_{st} + C_{lc-black}) (C_{st} + C_{lc-white}) / C_{st} (2 C_{st} + C_{lc-white} + C_{lc-black})$

【0070】ここで、 V_{max} は液晶が感じる実際の電圧

の最高値、 V_{th} は液晶が感じる実際の電圧の最低値、 C_{lc} は液晶キャパシタンス、 C_{st} は保存キャパシタンス、 $C_{lc-black}$ はブラックモードの液晶キャパシタンス、 $C_{lc-white}$ はホワイトモードの液晶キャパシタンスである。

【0071】以下、液晶キャパシタンス(C_{lc})と保存キャパシタンス(C_{st})との大きさによって共通電極ラインに印加される電圧のスイング振幅と液晶に実際にかかる電圧、オーバーシュートの大きさなどを演算を通じてより詳細に説明する。

【0072】(i) $C_{lc} = C_{st}$ である場合 (black) では $C_{st} = 2 * C_{lc-black}$ 共通電極ラインに印加される電圧の振幅は $V > 0$ であり、ブラック (black) 状態でデータラインに 0 V を印加した場合、ピクセルに印加される電圧は、前記数式 4 と数式 5 とを踏まえて下記の数式 6 によって演算することができる。

【0073】[数 6]

$$V'_{p(black)} = [C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-black})] - V_{CF-com} = \Delta V_{com} / 3 - 2.5$$

ここで、 $C_{gs} = 0$ 、 $V_{cf-com} = 2.5$ と仮定した。

【0074】また、共通電極ラインに印加される電圧の振幅は $V > 0$ であり、ホワイト (white) 状態でデータラインに 5 V を印加した場合、ピクセルに印加される電圧は、前記数式 4 と数式 5 とから下記の数式 7 によって演算することができる。

【0075】[数 7]

$$V'_{p(white)} = [5 - C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-white})] - V_{CF-com} = \Delta V_{com} / 4 + 2.5$$

ここで、 $C_{gs} = 0$ 、 $V_{cf-com} = 2.5$ と仮定した。

【0076】一方、ブラック電圧はいくら高くても 1.7 V を越えてはいけけないので、前記数式 6 から $\Delta V_{com} / 3 - 2.5 < 1.7$ であり、 $V_{com} < 12.6$ となる。これに基づけば、数式 8 は $V'_{p(white)} < 12.6 / 4 + 2.5 = 5.65$ となる。

【0077】従って、共通電極電圧を 12 V にスイングする場合には液晶にかかる実際の電圧は $V'_{p(black)} = 1.5$ V であり、 $V'_{p(white)} = 5.5$ V であり、オーバーシュートの大きさは 1.0 V である。

【0078】(ii) $C_{lc} = 2 * C_{st}$ である場合 (black) では $C_{st} = C_{lc-black}$ 共通電極ラインに印加される電圧の振幅は $V > 0$ であり、ブラック (black) 状態でデータラインに 0 V を印加した場合、ピクセルに印加される電圧は、前記数式 4 と数式 5 とから下記の数式 8 によって演算することができる。

【0079】[数 8]

$$V'_{p(black)} = [C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-black})] - V_{CF-com} = \Delta V_{com} / 4 - 2.5$$

ここで、 $C_{gs} = 0$ 、 $V_{cf-com} = 2.5$ と仮定した。

*【0080】また、共通電極ラインに印加される電圧の振幅は $V > 0$ であり、ホワイト (white) 状態でデータラインに 5 V を印加した場合、ピクセルに印加される電圧は、前記数式 4 と数式 5 とから下記の数式 9 によって演算することができる。

【0081】[数 9]

$$V'_{p(white)} = [5 - C_{st} \cdot \Delta V_{com} / 2 (C_{st} + C_{gs} + C_{lc-white})] - V_{CF-com} = \Delta V_{com} / 6 + 2.5$$

ここで、 $C_{gs} = 0$ 、 $V_{cf-com} = 2.5$ と仮定した。

10 【0082】また、ブラックモードのための電圧はいくら高くても 1.7 V を越えてはいけけないので、前記数式 8 から $\Delta V_{com} / 4 - 2.5 < 1.7$ であり、共通電極ラインのスイング振幅 (V_{com}) は 16.8 V より小さくなければならない。

【0083】これに基づけば、前記数式 8、9 から液晶にかかる実際の電圧は $V'_{p(black)} < 1.7$ V であり、 $V'_{p(white)} < 16.8 / 6 + 2.5 = 5.3$ V であり、オーバーシュートの大きさは 1.4 V である。

20 【0084】本発明によれば、既存の 13 V 高電圧ドット反転タブ IC を適用して使用することができ、これを 5 V 低電圧ライン反転タブ IC に代替して用いても液晶が感じる実際の電圧の最高値 (V_{max}) を 5.5 V まで使用することができるので、液晶表示装置の駆動電圧を減少させることができる。

【0085】また、オーバーシュートを最高 1.0 乃至 1.4 V まで行うことができるので、オーバーシュートによる応答速度を向上させることができる。

30 【0086】なお、高い階調から 1 階調に変わる時には 1 階調電圧より低い電圧が印加されるので液晶のオフ時間を短縮し、1 階調から他の階調に変わる時には予め設定した 1 階調電圧から他の電圧が印加されるので液晶がオンされる速度を向上させることができる。また、VT 曲線の尖鋭度を減少させることもできる。

【0087】前記では本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練した当業者ならば下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で、本発明を多様に修正及び変更させることができる。

【0088】

40 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ドット反転駆動が可能な液晶表示装置の独立配線構造において保存用共通電極電圧をスイングさせ、ゲートの位置を従来とは相異なる方式で配置することで、ドット反転駆動の長所を生かすことができる。また、本発明によれば、オーバーシュート量を極大化して応答速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一般の TFT-LCD の画素等価回路を説明するための図である。

50 【図 2】前段ゲート方式と独立配線方式とを説明するた

めの図である。

【図3】前段ゲートを利用したTFT-LCDの画素等価回路を説明するための図である。

【図4】前記図3の前段ゲート信号を用いた応答速度向上を説明するための波形図である。

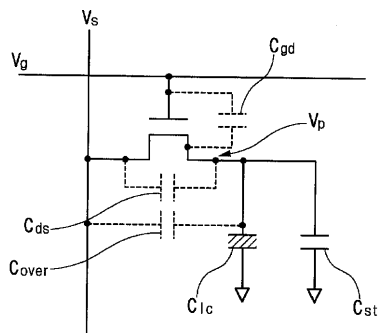
【図5】周期的スイング共通電圧によるピクセル電圧の変化を説明するための波形図である。

【図6】本発明の実施例による高速応答のための液晶表示装置を説明するための図である。

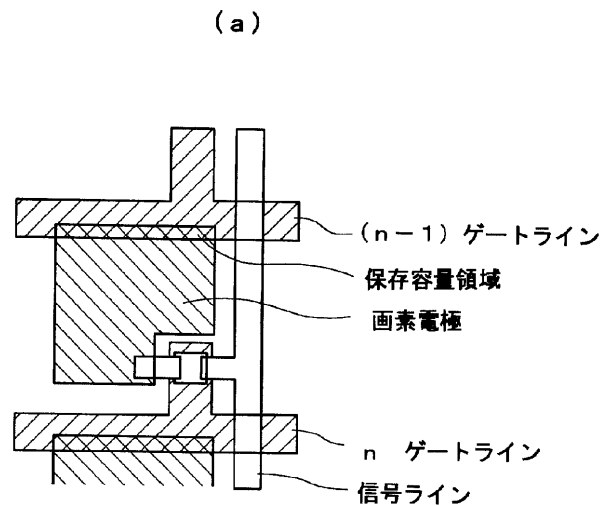
【図7】前記図6の液晶表示パネルの画素等価回路を説明する10

【図8】本発明によって形成されるVT曲線を説明する

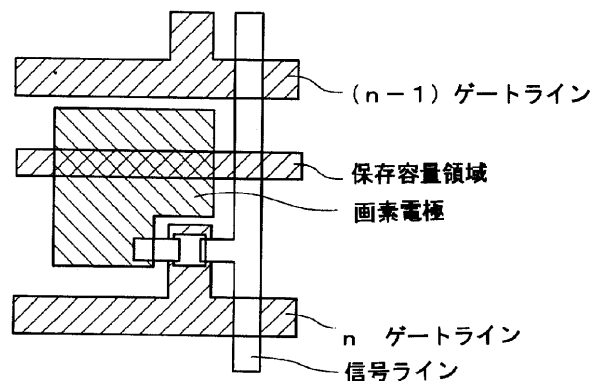
【図1】



【図2】



(b)



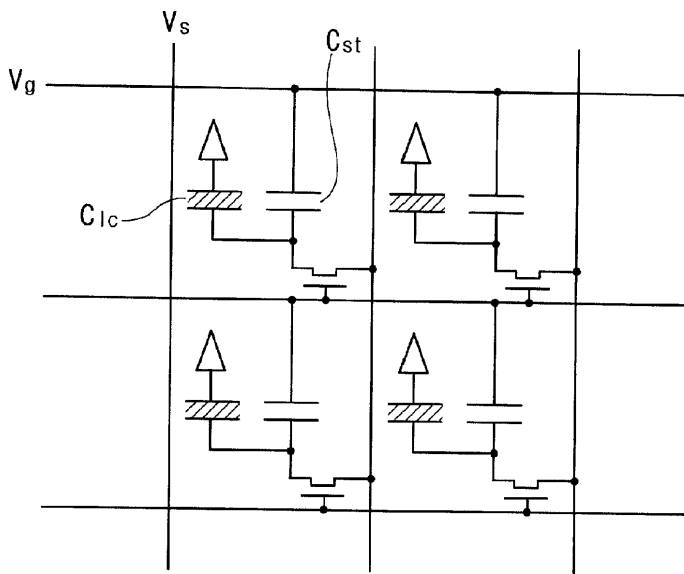
ための図である。

【図9】ノーマルの場合のVT曲線に位置する液晶が感じる実際の電圧の最低値(V_{th})と液晶が感じる実際の電圧の最高値(V_{max})とを説明するための図である。

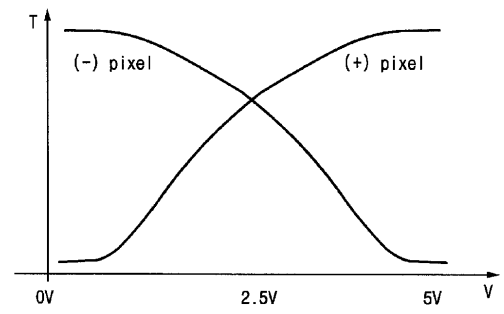
【符号の説明】

- 100 タイミング制御部
- 101 第1信号
- 200 データドライバー
- 300 駆動電圧発生部
- 400 ゲートドライバー
- 500 LCDパネル

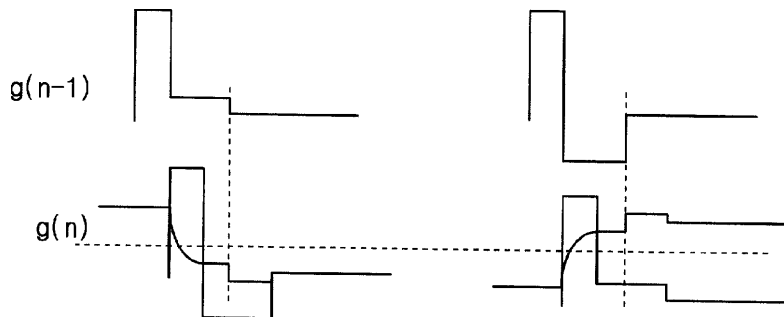
【図3】



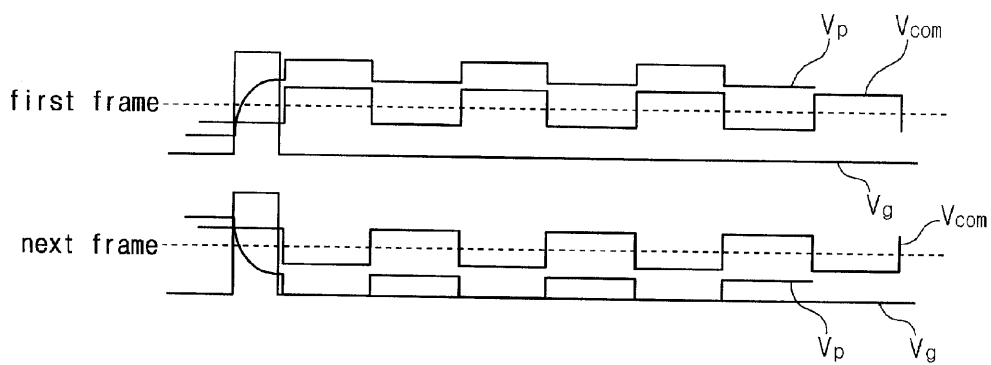
【図8】



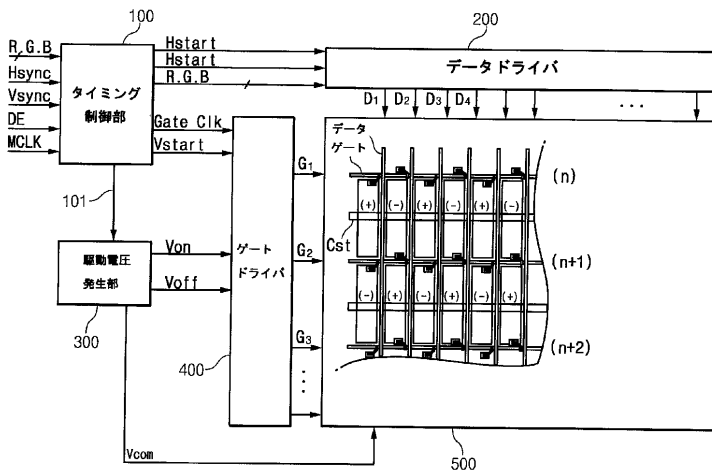
【図4】



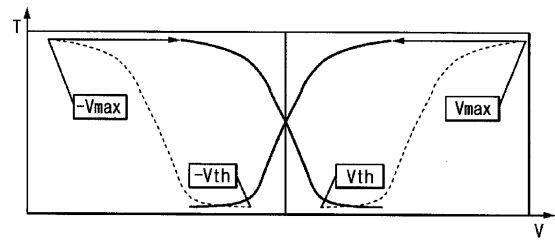
【図5】



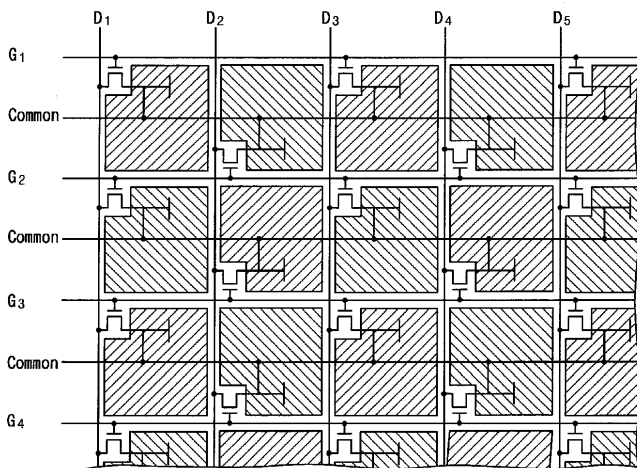
【図6】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 2 1

6 8 0

F I

G 0 9 G 3/20

テ-マコード (参考)

6 2 1 M

6 8 0 G

3/36

3/36

F ターム(参考) 2H092 GA20 JB63 JB64 KB26 NA21
PA06 PA08
2H093 NA32 NA33 NA34 NC16 NC34
ND10 ND15 ND32 ND33 ND52
NE06 NH13 NH18
5C006 AC25 AC26 AF41 BB16 BC06
BC16 FA14 FA23
5C080 AA10 BB05 DD06 DD08 FF07
JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶显示面板，包括该液晶显示面板的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2002214631A	公开(公告)日	2002-07-31
申请号	JP2001123917	申请日	2001-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	宋長根		
发明人	宋 長 根		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/136 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G3/3659 G09G2320/0223 G09G2320/0252		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/133.550 G02F1/133.570 G09G3/20.621.B G09G3/20.621.F G09G3/20.621.M G09G3/20.680.G G09G3/36 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA20 2H092/JB63 2H092/JB64 2H092/KB26 2H092/NA21 2H092/PA06 2H092/PA08 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NA34 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/ND10 2H093/ND15 2H093/ND32 2H093/ND33 2H093/ND52 2H093/NE06 2H093/NH13 2H093/NH18 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AF41 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC16 5C006/FA14 5C006/FA23 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/FF07 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H192/AA24 2H192/CC22 2H192/DA12 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZA06 2H193/ZA07 2H193/ZA08 2H193/ZB02 2H193/ZB08 2H193/ZC02 2H193/ZC13 2H193/ZC15 2H193/ZC20		
优先权	1020000074302 2000-12-07 KR		
其他公开文献	JP4824863B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种通过在能够点反转驱动的液晶显示装置的独立布线结构中摆动施加到存储公共电极线上的公共电极电压来实现用于高速响应的液晶显示装置的液晶显示面板。在由多条数据线和与多条数据线相交的多条栅极线形成的区域中，在奇数列的奇数行和偶数列的偶数行中形成的第一行。1个像素电极；和具有与第一像素电极的极性不同的极性的第二像素，其形成在该区域中的偶数列的奇数行和奇数列的偶数行中。包括电极的液晶显示面板。

