

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-175248

(P2005-175248A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

H01L 29/786
G02F 1/133
G02F 1/1368
H01L 29/41
H01L 29/417

F I

H01L 29/78 616T
G02F 1/133 55O
G02F 1/1368
H01L 29/78 618C
H01L 29/44 P

テーマコード (参考)

2H092
2H093
4M104
5F110

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-414361 (P2003-414361)

(22) 出願日 平成15年12月12日 (2003.12.12)

(71) 出願人 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

(71) 出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市立川町七丁目101番地

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

(72) 発明者 赤井 喜洋

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

(72) 発明者 亀谷 雅之

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィールドシーケンシャル方式液晶表示装置

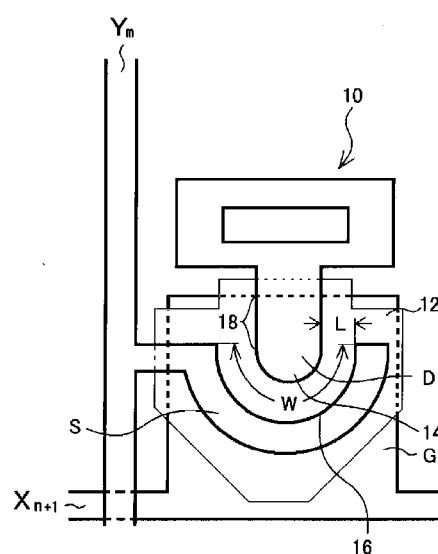
(57) 【要約】

【課題】 フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、各画素のTFTのサイズを大きくすることなくON電流を増大させることができ、応答速度の速い液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 各画素の駆動用素子としてTFT10を有するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、前記TFT10のソース電極Sとドレイン電極Dとの対向面の形状が、ソース電極Sの先端部16が半円弧状であり、ドレイン電極が半円状となるようにする。

この場合、半円弧状のソース電極Sと半円状のドレイン電極Dとの間の距離即ちチャンネル長Lを一定にするとよい。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各画素の駆動用素子として薄膜トランジスタを有するフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極との対向面の形状が、ソース電極が半円弧状であり、ドレイン電極が半円状であることを特徴とするフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置。

【請求項 2】

前記薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極との対向面の間の距離が一定となされていることを特徴とする請求項 1 に記載のフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタは、一つのゲート電極に対して前記半円弧状のソース電極及び前記半円状のドレイン電極が複数組形成され、各半円弧状のソース電極及び各半円状のドレイン電極はそれぞれ互いに並列に接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動に最適なフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

一般に液晶表示装置には薄型軽量、低消費電力という特徴があり、特に、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor, 以下「TFT」という。) 方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置は携帯端末から大型テレビに至るまで幅広く利用されている。

【0003】

通常、広く用いられているアクティブマトリクス型液晶表示装置は、マトリクス状に配置された画素電極と各画素電極に接続された TFT 素子が設けられた基板と共通電極が設けられた基板とを所定間隔を隔てて配設し、両基板間に液晶を封入した液晶表示装置を備えている。そして、液晶表示装置の共通電極側にはそれぞれの画素ごとに赤 (R)、緑 (G) 又は青 (B) のフィルタが備えられたサブ画素が設けられ、R・G・B の 3 つのサブ画素のセットで 1 画素とされている。また、液晶表示装置の両面には偏光フィルタが配置され、一方の偏光フィルタの背後にはバックライトが配置されて透過型の液晶表示装置とされている。

30

【0004】

この形式の液晶表示装置は、空間混合方式と称されるものであって、R・G・B 各画素の透過光の強度を変えて混色することにより所望の色の光を得るものであって、現在主流となっているものであるが、光の利用効率が低いという問題がある。すなわち、通常のカラー液晶表示装置の場合、偏光板による光透過率は約 1 / 2 以下であり、カラーフィルタによる光透過率は約 1 / 3 以下であるので、開口率その他を考えると、バックライトから出射される全光の利用効率は実質的に 10 % 以下になってしまう。

40

【0005】

近年、このようなカラーフィルタを使用しない形式の透過型液晶表示装置として、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置が開発された (下記特許文献 1、2 参照)。このフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、時間差混合方式と称されるものであって、バックライトとして R・G・B の各光を発することができる光源を使用し、各フィールド中に R・G・B の各光を素早く切り替えて液晶表示装置に照射することにより、カラー表示を得るものである。このフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、カラーフィルタを有していないために、従来例のようなカラーフィルタによる光吸収を考慮する必要がなく、従来のもものよりも低消費電力の光源を使用し得る。なお、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に使用される光源としては、R・G・B の各光を高速に切

50

替発光できる発光ダイオード、無機ないしは有機 E L (Electro Luminescence) 素子 が使用される。

【 0 0 0 6 】

このように、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、低消費電力で、また、1画素で R G B の各色の光を時分割して透過させてカラー表示を行うことができるために、従来の液晶表示装置に比すると高精細化が可能であるが、液晶表示装置として従来のものよりも高速応答が要求される。すなわち、色の切替に際してフリッカ（画像のちらつき）が生じないようにするためには、現在の慣用規格では 1 フィールドが 1 / 6 0 秒であるため、図 1 に示したように、1 フィールド当たり 1 色の表示を行うためには 1 / 1 8 0 秒以下、すなわち約 5 . 6 m 秒以下で切り替えする必要がある。従って、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置としては、従来のものよりも遙かに応答速度が速いものが必要とされており、現在においても更なる改良が求められている。

10

【 0 0 0 7 】

例えば、下記特許文献 2 には、発光部の単位発光期間内において液晶表示装置への印加電圧のパターンを変化させることにより高速応答で多段階表示が可能な液晶表示装置が、また、下記特許文献 3 には、O C B (Optical Controlled Birefringence) モードの液晶表示装置において、液晶分子を確実にベンド転移するようになすことにより液晶表示装置の応答速度を高める技術が、それぞれ開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 0 0 6 4 6 号公報（特許請求の範囲、段落 [0 0 0 4] ~ [1 0 0 7]、[0 0 4 2] ~ [0 0 7 2]、図 1 ~ 図 3）

20

【特許文献 2】特許第 3 3 3 8 4 3 8 号公報（特許請求の範囲、段落 [0 0 3 8] ~ [0 0 4 8]、図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

前記特許文献 2 に開示されている発明は、液晶表示装置への印加電圧の観点から、また、前記特許文献 3 に開示されている発明は液晶分子の配向の観点から、共に液晶表示装置の応答速度向上を図ったものであるが、未だにフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置として十分な高速応答性を達成するには至ってはいない。そこで、本発明者等はアクティブマトリクス型液晶表示装置の T F T の特性を改善して液晶表示装置の応答速度の向上の可能性を検討することとした。

30

【 0 0 0 9 】

T F T は画素電極へのデータ信号入力を選択するスイッチング素子であり、ゲート電極、ドレイン電極、ソース電極、及び、非晶質半導体層より構成される電界効果トランジスタであり、それぞれの電極は走査線、映像線及び画素電極に接続されている。走査線群は線順次に走査選択されて所定の走査時間の間、1 走査線上の全ての T F T を O N とし、この O N 期間中にデータ信号が各映像線を介してそれぞれの画素電極に入力される。共通電極は走査信号に同期して電圧が設定され、対向する各画素電極との間で画素となる液晶容量が形成されて電圧が保持される。この保持電圧は間隙の液晶を駆動するとともに、次フィールドで正負反転して書き換えられるまで、液晶の駆動状態を所定の 1 走査期間維持する。

40

【 0 0 1 0 】

このフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の一般的な構成及び等価回路を図 2 及び 3 を参照して簡単に説明する。なお、図 2 はこのフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の 1 画素分の平面図であり、図 3 は数画素分の等価回路を示す図である。個々の画素電極 L P は液晶表示装置上の走査線 X_n 、 X_{n+1} ・・・と映像線 Y_m 、 Y_{m+1} ・・・で囲まれた区画に設けられており、この画素電極 L P は等価的に液晶容量 C_{LC} で表わされている。通常液晶容量 C_{LC} には補助容量 C_S が並列に接続されている。液晶容量 C_{LC} の一端は駆動用の T F T のドレイン電極 D に接続されているとともに、他端は対向電極に接続されて所定の基準電圧 V_{com} が印加されている。

50

【0011】

TFTは絶縁ゲート電界効果型の薄膜トランジスタからなり、そのソース電極Sは映像線 Y_m 、 Y_{m+1} ・・・に接続されて画像信号 V_{sig} の供給を受け、また、ドレイン電極Dは液晶容量 C_{LC} の一端、すなわち画素電極LPに接続されている。さらに、TFTのゲート電極Gは走査線 X_n 、 X_{n+1} ・・・に接続されて所定のゲート電圧 V_{gate} を有するゲートパルスGPが印加されるようになされている。そして、ドレイン電極とソース電極との間には寄生容量 C_{DS} がまた、液晶容量 C_{LC} とゲート電極Gとの間には結合容量 C_{GD} が形成される。この結合容量 C_{GD} は、画素電極と走査線 X_n との間の浮遊容量成分とTFT内部のドレイン領域とゲート領域との間の寄生容量成分が合わさったものであるが、後者の寄生容量成分が支配的であるので、以下、 C_{GD} を C_{DS} と共に寄生容量と称する。 10

【0012】

液晶表示装置の画素に対して選択期間中に画像信号 V_{sig} を書き込み、続く非選択期間中書き込まれた画像信号を保持して一フィールドが構成されるが、一フィールドにおける液晶画素の透過率はその間に液晶に印加される実効電圧によって決定される。したがって、TFTは、選択期間内に書き込みを完了するために必要なON電流が確保できるものでなければならず、また、一フィールド期間中に液晶画素を点灯し続けるのに十分な実効電圧が得られるようにするために、非選択期間中あるいは保持期間中のリーク電流はできるだけ小さくする必要がある。

【0013】

また、液晶表示装置は、TFTがON状態となるとTFTのソース電極Sに印加されていた画像信号 V_{sig} が画素電極LPに印加されるが、画素電極LPの両端の電圧は、液晶容量 C_{LC} 、補助容量 C_S 、寄生容量 C_{GD} 及び C_{DS} の充放電を経ながら前記画像信号 V_{sig} に近づいていくので、少なくとも寄生容量 C_{GD} 及び C_{DS} が小さいほど、また、TFTのON電流が大きいほど、液晶表示装置の応答速度が速くなる。 20

【0014】

したがって、液晶分子は駆動電圧を印加してもすぐに動くわけではないが、液晶表示装置を高速に駆動するためにはTFTのON電流が大きいほど有利となる。TFTのON電流を大きくするためには、従来例のアクティブマトリクス型液晶表示装置のTFTの構成を示す図4を参照すると、TFTのサイズを大きくして、ソース電極Sとドレイン電極Dが対向している長さ、すなわちチャンネル幅Wを大きくすると共に、両電極間の距離、すなわちチャンネル長Lを短くすることにより一応達成できる。しかしながら、チャンネル長Lは回路設計上一定の限度があるし、また、チャンネル幅Wを大きくすることは、それに伴って寄生容量成分 C_{GD} 及び C_{DS} も大きくなる(図2参照)ため、液晶表示装置の高速駆動の点からは相反する要因となってしまう。 30

【0015】

そこで、本発明者等は、このフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置のTFTの構成について種々検討を重ねた結果、TFTのソース電極Sとドレイン電極Dの形状を工夫することにより、TFTのサイズを大きくすることなくTFTのON電流を増大させることができることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

【0016】

すなわち、本発明は、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、各画素のTFTのサイズを大きくすることなくON電流を増大させることができ、応答速度の速い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の上記目的は以下の構成により達成し得る。すなわち、本願の請求項1に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の発明は、各画素の駆動用素子として薄膜トランジスタを有するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極との対向面の形状が、ソース電極が半円弧状であり、ドレイン電極が半円状であることを特徴とする。 50

【 0 0 1 8 】

また、本願の請求項 2 に係る発明は、前記請求項 1 に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極との対向面の間の距離が一定となされていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本願の請求項 3 に係る発明は、前記請求項 1 又は 2 に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタは、一つのゲート電極に対して前記半円弧状のソース電極及び前記半円状のドレイン電極が複数組形成され、各半円弧状のソース電極及び各半円状のドレイン電極はそれぞれ互いに並列に接続されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明の上記構成によれば、以下のような優れた効果を奏する。すなわち、本願の請求項 1 に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置によれば、T F T の形状を特に大きくしなくても、寄生容量を増加させることなくソース電極とドレイン電極との対向面の長さ即ちチャンネル幅 W を広くすることができるので、O N 電流の大きな T F T が得られるため、高速応答のフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置が得られる。

【 0 0 2 1 】

また、本願の請求項 2 に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置によれば、寄生容量が小さい方が有利であり、各画素ごとに O N 電流のばらつきの少ないフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置が得られる。

20

【 0 0 2 2 】

また、本願の請求項 3 に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置によれば、複数組の半円弧状のソース電極及び半円状のドレイン電極を並列に設けたので、寄生容量をそれほど増加させずに T F T の O N 電流をより増大させることができるようになるため、より応答速度の速いフィールドシーケンシャル方式液晶表示装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施例を図 5 及び図 6 を用いて説明する。ただし、以下に示す実施例は本発明の技術思想を具体化するためのフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置を例示するものであって、本発明をこの実施例のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に限定することを意図するものではなく、特許請求範囲に記載された技術的範囲に含まれるものに等しく適用し得るものである。

30

【実施例 1】

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の実施例に相当するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の T F T の拡大平面図を図 5 に示す。この T F T 1 0 は、ガラス基板の表面に絶縁膜が設けられ（いずれも図示せず）、この絶縁膜上に順次ゲート電極 G 及びアモルファス - シリコン等の半導体層 1 2 が積層され、この半導体層の表面にソース電極 S 及びドレイン電極 D が対向配置されている。そして、ドレイン電極 D の先端部 1 4 は半円状とされており、また、前記ドレイン電極 D の先端部に対向するソース電極 S の先端部 1 6 は半円弧状とされ、両電極間の距離、すなわちチャンネル長 L は一定とされている。

40

【 0 0 2 5 】

この場合、ドレイン電極 D とゲート電極 G 間の寄生容量を減らすため、ゲート電極 G 上に位置するドレイン電極 D の半円状の先端部 1 4 以外の部分 1 8 の長さは可能な限り短くする方がよい。ソース電極 S のドレイン電極 D と対向する部分以外の形状は任意であるが、T F T 1 0 の O N 電流を大きくするためにはある程度太くして抵抗値が小さくなるようにするとよい。

【 0 0 2 6 】

このような形状とすると、チャンネル幅 W を大きくできると共に、ドレイン電極 D とソー

50

ス電極 S との間の寄生容量 C_{DS} 及びゲート電極とドレイン電極との間の寄生容量 C_{GD} を共に小さくできるため、TFT10の大きさを従来例のものと同じ程度となしても、ON電流を大きくできるので、液晶表示装置の応答速度を向上させることができ、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置として適用できる液晶表示装置が得られる。

【実施例2】

【0027】

本発明の第2の実施例に相当するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置のTFT20の拡大平面図を図6に示す。なお、図6において図5に示した実施例1のTFT10と同一構成の部分には同一参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

【0028】

この実施例2のTFT20が実施例1のTFT10と構成が相違している部分は、ゲート電極Gを大きく信号線 Y_m に沿って延ばし、ソース電極Sとドレイン電極Dとの組み合わせを複数組、この例では4組設け、各ソース電極Sを互いに電氣的に接続すると共に各ドレイン電極Dも互いに電氣的に接続した構成となっている。したがって、この実施例2のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置では、TFT20は、一つのゲート電極Gに対して半円弧状のソース電極S及び半円状のドレイン電極Dが複数組形成され、各半円弧状のソース電極S及び各半円状のドレイン電極Dはそれぞれ互いに並列に接続されていることになる。

【0029】

この場合、各画素ごとのTFTの特性のばらつきを抑えるために、それぞれのソース電極Sがドレイン電極Dと対向している部分の長さすなわち、チャンネル幅 $W_1 \sim W_4$ を全て等しくすると共に、ソース電極の円弧状部分16とドレイン電極Dの半円状の先端部14との間の距離、すなわちチャンネル長Lを全て等しくすることが望ましい。また、ドレイン電極Dの半円状の先端部14以外の部分は、ゲート電極とドレイン電極との間の寄生容量 C_{GD} を小さくするために、可能な限り短い方が好ましい。

【0030】

このような構成となすことにより、TFT20のON電流を実施例1のものに比して大幅に大きくでき、加えて、ソース電極Sがドレイン電極Dと対向している部分の長さ、すなわちチャンネル幅 $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$ も大きくできるので、図4に示したような構成の従来例のTFTの場合と比すると、チャンネル幅Wの値が同じであっても、ドレイン電極Dとソース電極Sとの間の寄生容量 C_{DS} 及びゲート電極とドレイン電極との間の寄生容量 C_{GD} を小さくできるために、液晶表示装置の応答速度を向上させることができ、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置として適用できる液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の表示原理を説明する図である。

【図2】フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の1画素分の平面図である。

【図3】フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の数画素分の等価回路を示す図である。

【図4】従来例のアクティブマトリクス型液晶表示装置のTFTの構成を説明する図である。

【図5】本発明の実施例1に相当するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置のTFTの構成を示す拡大平面図である。

【図6】本発明の実施例2に相当するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置のTFTの構成を示す拡大平面図である。

【符号の説明】

【0032】

X_n 、 $X_{n+1} \dots$ 走査線

Y_m 、 $Y_{m+1} \dots$ 映像線

C_{LC} 液晶容量

10

20

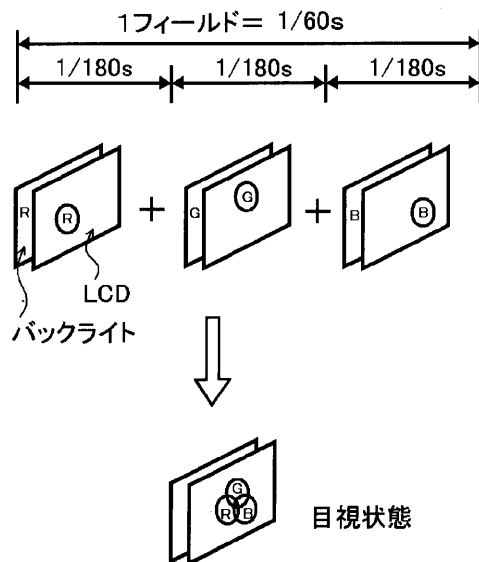
30

40

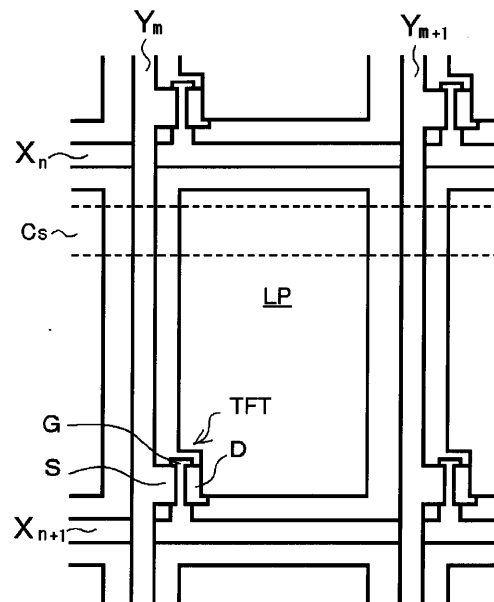
50

C_S	補助容量
D	ドレイン電極
G	ゲート電極
S	ソース電極
C_{GD} 、 C_{DS}	寄生容量
10、20	TFT
12	半導体層
14	半円状のドレイン電極Dの先端部
16	ソース電極Sの先端部

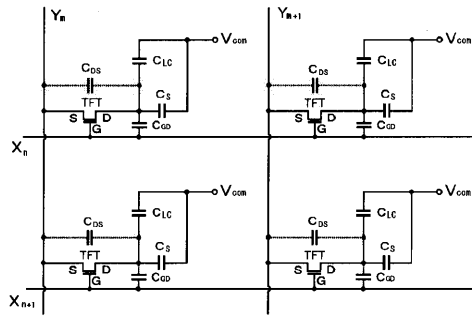
【図1】



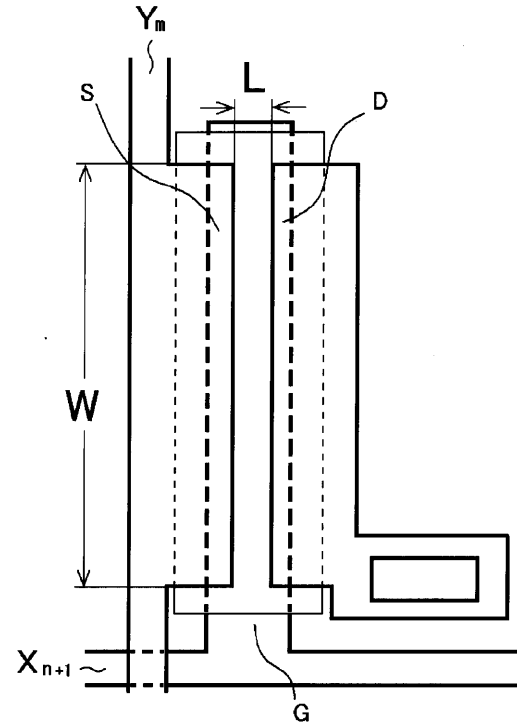
【図2】



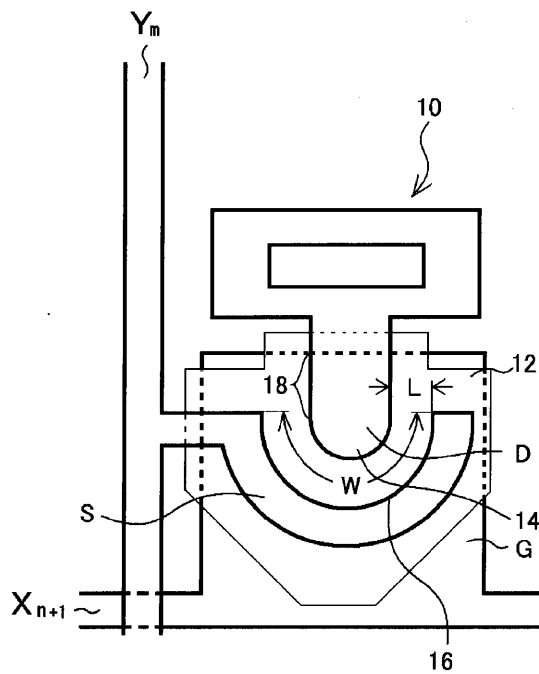
【図 3】



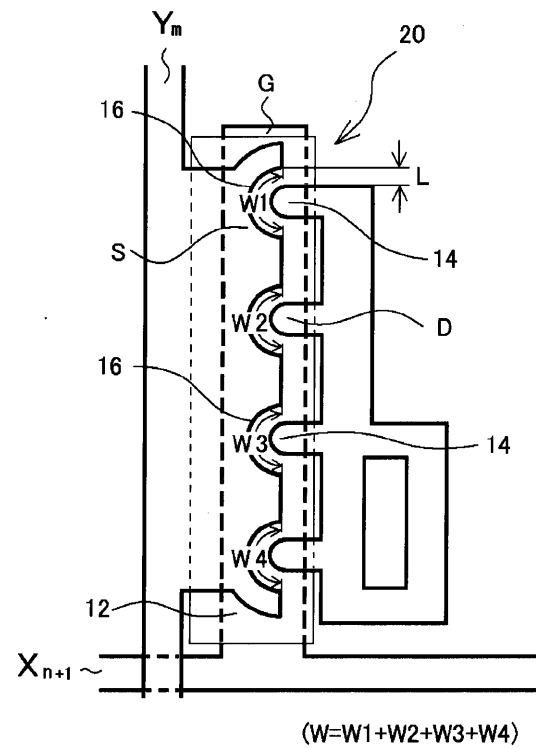
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 1 L 29/50 M

(72)発明者 安信 直子

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 2H092 JA26 JA29 JA31 JA32 JA38 JA42 NA21 NA24 PA06
2H093 NA16 NA65 NC34 NC43 NC67 ND17 ND33 ND60 NE03 NF04
4M104 AA01 AA09 CC01 FF11 GG08 HH20
5F110 AA02 AA05 BB01 CC07 DD02 GG02 GG15 GG23 HM04 HM12

专利名称(译)	场序型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2005175248A	公开(公告)日	2005-06-30
申请号	JP2003414361	申请日	2003-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
[标]发明人	赤井喜洋 亀谷雅之 安信直子		
发明人	赤井 喜洋 亀谷 雅之 安信 直子		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133 H01L29/41 H01L29/417 H01L29/786		
FI分类号	H01L29/78.616.T G02F1/133.550 G02F1/1368 H01L29/78.618.C H01L29/44.P H01L29/50.M		
F-TERM分类号	2H092/JA26 2H092/JA29 2H092/JA31 2H092/JA32 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/NA21 2H092/NA24 2H092/PA06 2H093/NA16 2H093/NA65 2H093/NC34 2H093/NC43 2H093/NC67 2H093/ND17 2H093/ND33 2H093/ND60 2H093/NE03 2H093/NF04 4M104/AA01 4M104/AA09 4M104/CC01 4M104/FF11 4M104/GG08 4M104/HH20 5F110/AA02 5F110/AA05 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG23 5F110/HM04 5F110/HM12 2H192/AA24 2H192/CB05 2H192/CC42 2H192/DA73 2H192/DA74 2H192/GD47 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZG34 2H193/ZH40 2H193/ZH45 2H193/ZP03		
代理人(译)	柴野Seimiyabi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种场序系统的液晶显示装置，该液晶显示装置可以在不增加每个像素的TFT尺寸的情况下增加导通电流并且具有高响应速度。在具有TFT 10作为每个像素的驱动元件的场序液晶显示装置中，TFT 10的源电极S和漏电极D的相对表面的形状使得源电极S的尖端部分16具有一半的形状。它是弓形的，漏电极是半圆形的。在这种情况下，半圆形源电极S和半圆形漏电极D之间的距离，即，沟道长度L可以是恒定的。[选择图]图5

