

(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2005-114886

(P2005-114886A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1368

G02F 1/133

F I

G02F 1/1368

G02F 1/133 535

G02F 1/133 550

テーマコード (参考)

2H092

2H093

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-346634 (P2003-346634)

(22) 出願日 平成15年10月6日 (2003.10.6)

(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

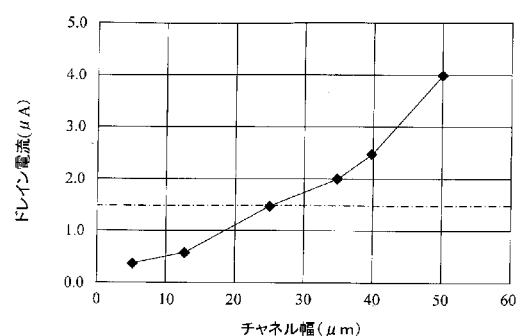
(54) 【発明の名称】 フィールドシーケンシャル型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で、色純度が高く、高輝度且つ高解像度なカラー表示が可能であるフィールドシーケンシャル液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 画素電極19とTFT21とを備えた第1の基板11と、対向電極33を備えた第2の基板31と、を備えたフィールドシーケンシャル液晶表示装置の、TFT21の半導体層15に形成されるチャンネル50の面積は $90\mu\text{m}^2$ 以上であり、あるいはチャンネル50におけるソース電極17とドレイン電極18それぞれ対向している部分の長さは両電極の間隙の長さの6倍以上である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極と駆動素子である T F T とを備えた第 1 の基板と、対向電極を備えた第 2 の基板と、複数の異なる色の光源と、を備えたフィールドシーケンシャル液晶表示装置であって、

前記 T F T の半導体層のうちソース電極とドレイン電極の間に形成されるチャンネル領域の面積が $90 \mu\text{m}^2$ 以上であることを特徴とするフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【請求項 2】

前記チャンネル領域の面積が $90 \mu\text{m}^2$ 以上 $200 \mu\text{m}^2$ 以下であ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液晶表示装置。 10

【請求項 3】

画素電極と駆動素子である T F T とを備えた第 1 の基板と、対向電極を備えた第 2 の基板と、複数の異なる色の光源と、を備えたフィールドシーケンシャル液晶表示装置であって、

前記 T F T の半導体層のうちソース電極とドレイン電極の間に形成されるチャンネル領域は、平面視で前記ソース電極と前記ドレイン電極それぞれ対向している部分の長さは、両電極の間隙の長さの 6 倍以上であることを特徴とするフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【請求項 4】

前記ソース電極と前記ドレイン電極それぞれ対向している部分の長さは、両電極の間隙の長さの 6 倍から 12 倍までであることを特徴とする請求項 3 に記載のフィールドシーケンシャル液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間におけるセルギャップは $2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 いずれかに記載のフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィールドシーケンシャル用の液晶表示装置に関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

最近液晶ディスプレイにおいて、特許文献 1 のようなフィールドシーケンシャル方式が盛んに開発されている。前記フィールドシーケンシャル方式の液晶パネルは、バックライトに赤 R、緑 G、青 B の 3 原色のランプを有しており、該 R G B 3 原色ランプを時分割にて点灯、非点灯（換言すると点滅）させ、タイミングを計ってランプを隠すことで任意のカラー表現を行うものであり、カラーフィルタが不要な液晶パネルである。

【0003】

人間の目（脳）は目から入った視覚情報を認識するまでにわずかながら時間がかかる（残像現象）。この認識に要する時間、すなわち、ランプが発光してから目（脳）で発光を認識するまでの時間の間に次のランプを点灯させることで、R、G、B のランプを順に発光させて人間の目（脳）には混色発光していると認識させることが可能である。たとえば、R、G、B ランプそれぞれから発光された光が混合されることで、R、G、B ランプを備えたセルは白色発光したと認識される。 40

【0004】

フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、上記のような R、G、B ランプを液晶セルのバックライトとして前記残像現象が起こる速さで順次発光させると共に、前記 R、G、B ランプの前面に配置された液晶セルに印加する電圧を切替えて、所定のタイミングで透過状態、遮断状態に切替えることで、任意のカラー表示を可能にするものである。 50

たとえば、Rランプが発光しているときに、液晶セルを光が透過するようにしておき、G、B各ランプが発光するときには、光が透過しないようにすると、人間の目（脳）では液晶セルは赤く発光していると認識される。

【0005】

例えば、前記フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置を用いて、TV表示を行う場合、1秒間に60コマの画面表示が行われている。すなわち、1画面（フィールド）あたり1/60秒（約17ms）の表示時間となる。さらに、R、G、Bランプを順次点灯して色を再現するので、R、G、B各ランプの点灯時間は約6msとなる。TV表示用でなくほかの用途に用いるときでも、ちらつき（フリッカ）を防止するためには、略同じ時間で点灯、非点灯を繰り返さなくてはならない。

10

【0006】

フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、従来の液晶セルのように1画素がR、G、Bのサブセルに分割されないので高輝度（高開口率）であり、カラーフィルタを備えた液晶セルに比べて微細加工が緩やかであるために高解像度化しやすい。

【0007】

液晶セル組立時にカラーフィルタの貼り合わせ工程を省くことができるので、セル組立時のカラーフィルタを貼り合わせる工程に要求されるような、セル組立の精度が緩和される。

【0008】

上述のような高速で順次点滅するバックライトを備えたフィールドシーケンシャル液晶セルにおいて十分な解像度及び輝度を得るためには、R、G、Bの各ランプの動作に追従できる高速動作が可能な液晶セルが必要である。

20

【特許文献1】特開平8-95526号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置の場合、液晶がノーマリーホワイトの液晶とすると駆動電圧をONにしたときから透過率が10%になるまでの時間を立ち上がり時間 τ_r 、駆動電圧をOFFにしたときから透過率が90%になるまでの立ち下がり時間 τ_d を、上述のように高速化することができない。すなわち、高速で順次点滅するバックライトに対して追従できる高速動作が可能な液晶セルを作成することは非常に困難である。ノーマリーブラックの液晶の場合でも同様である。

30

【0010】

これはフィールドシーケンシャルを製造する際、画素電極とその駆動素子であるTFT（Thin Film Transistor）が形成されるアレイ側基板は、カラーフィルタを必要としないカラーフィルタ基板と異なり、一般的な液晶表示装置と基本的に同様な設計思想の下で作成されており、非常に高速な応答が要求されるフィールドシーケンシャルに用いるにはその能力として十分でないからである。

【0011】

このような問題を鑑みて、本発明は、簡単な構造で、色純度が高く、高輝度且つ高解像度なカラー表示が可能であるフィールドシーケンシャルに最適なTFTを備えたフィールドシーケンシャル型液晶表示装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、画素電極と駆動素子であるTFTとを備えた第1の基板と、対向電極を備えた第2の基板と、複数の異なる色の光源と、を備えたフィールドシーケンシャル液晶表示装置であって、前記TFTの半導体層のうちソース電極とドレイン電極の間に形成されるチャンネル領域の面積が $90\mu\text{m}^2$ 以上であることを特徴とし、請求項2の発明は、前記チャンネル領域の面積が $90\mu\text{m}^2$ 以上 $200\mu\text{m}^2$ 以下であることを特徴とするフィールドシーケンシャル液晶表示装置である。

50

【 0 0 1 3 】

また請求項 3 の発明は、画素電極と駆動素子である T F T とを備えた第 1 の基板と、対向電極を備えた第 2 の基板と、複数の異なる色の光源と、を備えたフィールドシーケンシャル液晶表示装置であって、前記 T F T の半導体層のうちソース電極とドレイン電極の間に形成されるチャンネル領域は、平面視で前記ソース電極と前記ドレイン電極それぞれ対向している部分の長さは、両電極の間隙の長さの 6 倍以上であることを特徴とし、請求項 4 の発明は、前記ソース電極と前記ドレイン電極それぞれ対向している部分の長さは、両電極の間隙の長さの 6 倍から 1 2 倍までであることを特徴とするフィールドシーケンシャル液晶表示装置である。

【 0 0 1 4 】

10

更に請求項 5 の発明は、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間におけるセルギャップは 2 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 いずれかに記載のフィールドシーケンシャル液晶表示装置である。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によると、ソース電極からドレイン電極に多くの電荷が移動する、すなわち、画素電極に電荷が溜まるまでの時間が少ないので、液晶層の光の透過、非透過（反射、散乱）を高速で切替えることができる（換言すれば、高速応答性を有する）フィールドシーケンシャル液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【 0 0 1 6 】

以下に本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 に本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の第 1 の基板（アレイ基板）側の平面図、図 2 にフィールドシーケンシャル液晶表示装置の第 2 の基板（対向基板）側の平面透過図、図 3 は本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の電極部の断面図を示す。

【 0 0 1 7 】

本実施形態においては、フィールドシーケンシャル液晶表示装置の液晶パネル以外の部分は従来のもので採用することができるため、その説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

図 1、2、3 に示すフィールドシーケンシャル液晶表示装置の液晶パネル 1 0 は、第 1

30

【 0 0 1 9 】

第 1 の基板 1 1 には、ゲート線 1 2（ゲート電極 1 3 を含む）と、絶縁膜 1 4 と、半導体活性層 1 5 と、データ線 1 6（ソース電極 1 7 を含む）と、ドレイン電極 1 8 と、画素電極 1 9 と、配向膜 2 0 とが順に積層されている。ゲート線 1 2 とデータ線 1 6 とはマトリクス状に配置され、ゲート線 1 2 とデータ線 1 6 の交差する部分にゲート電極 1 3 とソース電極 1 7 とドレイン電極 1 8 とが設けられ、T F T 2 1 が形成されている。各 T F T 2 1 は、ドレイン電極 1 8 と画素電極 1 9 が絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して接続されている。そして複数の画素電極 1 9 を配置して表示領域を形成している。このときゲート線 1 2 とデータ線 1 6 とで囲まれた 1 つの領域の大きさは、大体一辺 1 2 0 μ m ~ 1 3 0 μ m の略正方形となっている。また、図中下側の第 1 の基板 1 1 の外側には、液晶パネル 1 0 のバックライトとして複数の色の光源、具体的には赤色発光のランプ R 1、緑色発光のランプ G 1、青色発光のランプ B 1 の 3 色の光源を備えている。

40

【 0 0 2 0 】

ゲート線 1 2 は、第 1 の基板 1 1 上にスパッタリングにて金属膜を堆積させ、パターニングすることで形成される。この金属膜の材料としては、それには限定されないが、タンタル（T a）、モリブデンタンタル（M o T a）、モリブデンタングステン（M o W）等の合金やアルミニウム（A l）等を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

絶縁膜 1 4 は、シリコン酸化膜（S i O 2）、やシリコン窒化膜（S i N x）からなっ

50

ており、化学的気相成長（以下、CVDと記す）技術にて形成され、パターニングされる。

【0022】

半導体層15はアモルファスシリコン層（a-Si層）と、場合により接合抵抗を低減するためのリンを微量添加したN⁺-a-Si層とからなり、CVD技術により形成され、パターニングされる。

【0023】

データ線16、ソース電極17、ドレイン電極18は、アルミ（Al）、チタン（Ti）等の金属をスパッタリング後にパターニングして形成される。

【0024】

画素電極19は透明導電膜であるインジウム錫酸化物膜（ITO膜）等からなっており、スパッタリング後にパターニングして形成される。

【0025】

配向膜20は、ポリイミド樹脂等を溶剤に溶かし、精密なゴム板当で印刷するか、スピナ法によって塗布する。その後乾燥させ、焼成する。

【0026】

また、液晶パネル10の第2の基板31側は、図2に示すように、ガラスからなる第2の基板31に、第1の基板11の隣接する画素電極11の間と重なるように形成されたブラックマトリクス（以下、BMと記す）32と、基板全体にベタに形成された対向電極33と、対向電極33上にベタに形成された配向膜34とが順に配置される。なおこのBM32は、光を遮蔽する金属クロム（Cr）、酸化クロム（CrO_x）等からなる。

【0027】

また、図3において第1の基板11と第2の基板31との間は液晶40で充たされている。このとき、画素電極11上の配向膜20と、対向電極33上の配向膜34との間、所謂セルギャップは、約2μmという狭ギャップとしている。これは液晶の高速応答を実現するための方法として、セルギャップを狭くするのが有効だからである。このようなセルギャップとすることで、フィールドシーケンシャルにより適したものとなる。このセルギャップは、液晶40に配布された、球状スペーサ等により保持されている。

【0028】

図4にチャンネル部の拡大図を示す。

【0029】

チャンネル50は、半導体層15のうちソース電極17及びドレイン電極18の間の隙間のことであり、ソース電極17及びドレイン電極18の互いに向き合った面の長さをチャンネル幅51とし、ソース電極17とドレイン電極18の隙間の長さをチャンネル長52としている。またチャンネル50は、平面視でチャンネル幅51を長辺とし、チャンネル長52を短辺とする長方形である。また、半導体層15のチャンネル50と下層側にはゲート電極13が位置しており、ゲート電極13に電圧を印加すると半導体層15が導通状態になり、ソース電極17からドレイン電極18に電流が流れる。

【0030】

ソース電極17からドレイン電極18に流れ込む電流が大きいと、多くの電荷がドレイン電極18を介して画素電極19に搬送される。つまり、画素電極19に多くの電荷が送られるので、液晶の応答性を高めることが可能である。

【0031】

図5に本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置に用いたTF_Tのチャンネル幅とドレイン電流の関係を示す。

【0032】

図5に示すグラフは、ソース電圧6V、ゲート電圧16V、チャンネル長を4μmとして行った結果である。チャンネル長52は短いほうが迅速に電荷を移動することが可能であるが、あまり短すぎると種々不具合も発生するので通常用いられているサイズである4μm程度とした。ドレイン電流とは、ドレイン電極18に流れる電流のことである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

そして、チャネル幅が、 $6\ \mu\text{m}$ 、 $12\ \mu\text{m}$ 、 $24\ \mu\text{m}$ 、 $35\ \mu\text{m}$ 、 $40\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ のときのドレイン電流をそれぞれ計測した。

【 0 0 3 4 】

このグラフを見ると、チャネル幅 5 1 が大きくなると共にドレイン電流が大きくなっていることがわかる。そして検討を重ねた結果、フィールドシーケンシャル液晶表示装置に用いられる液晶セルの場合、バックライト R 1、G 1、B 1 の高速点滅に対応した液晶パネルの応答性を得るにはドレイン電流が約 $1.5\ \mu\text{A}$ 以上必要である。グラフを見るとドレイン電流が $1.5\ \mu\text{A}$ (図 5 中 1 点鎖線) を越えているのは、チャネル幅 5 1 が約 $24\ \mu\text{m}$ 以上のときであり、グラフよりチャネル幅 5 1 が約 $24\ \mu\text{m}$ でドレイン電流が $1.5\ \mu\text{A}$ となる。このとき、チャネルの平面視長方形の面積は約 $90\ \mu\text{m}^2$ であり、チャネル幅 5 1 / チャネル長 5 2 の比では 6 を越えていることがわかる。 10

【 0 0 3 5 】

よって、フィールドシーケンシャルに最適な TFT としては、チャネルの面積が $90\ \mu\text{m}^2$ 以上が好ましい。なお余りチャネルの面積が大きくなりすぎると、それに伴ってゲートドレイン間の寄生容量も大きくなってしまい、液晶容量に対して無視できない値になり、画質劣化の一因となってしまう。そこでチャネルの面積は、 $90\ \mu\text{m}^2$ から $200\ \mu\text{m}^2$ までがより好ましい。

【 0 0 3 6 】

また、フィールドシーケンシャルに最適な TFT としては、チャネル幅 5 1 / チャネル長 5 2 の比が 6 を越えていることが好ましい。なお余りチャネル幅 5 1 がチャネル長 5 2 より長くなりすぎると、それに伴ってゲートドレイン間の寄生容量も大きくなってしまい、液晶容量に対して無視できない値になり、画質劣化の一因となってしまう。そこでチャネル幅 5 1 の長さはチャネル長 5 2 の長さの 6 倍から 12 倍までがより好ましい。 20

【 0 0 3 7 】

通常の液晶表示装置であればこのような大きなチャネルを有する TFT は、開口率の低下を招き、またドレイン電流としてここまでの電流値を必要としないため、現実的なサイズではないが、フィールドシーケンシャルの場合、1 画素が R、G、B のサブ画素で構成されていないので高開口率であるため、このようなサイズの TFT を採用しても、表示に大きく影響を与えるまでの開口率の低下を招く恐れはない。 30

【 0 0 3 8 】

上述の実施例において、バックライトとして赤色発光ランプ R 1、緑色発光ランプ G 1、青色発光ランプ B 1 を採用しているが、それに限定されるものではなく、高速点滅に対応することが可能な発光体を広く採用することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の第 1 の基板 (アレイ基板) 側の平面図である。

【 図 2 】本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の第 2 の基板 (対向基板) 側の平面透過図である。 40

【 図 3 】本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の電極部の断面図である。

【 図 4 】本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置のチャネル部分を拡大した正面図である。

【 図 5 】本発明にかかるフィールドシーケンシャル液晶表示装置のチャネル幅とドレイン電流の関係を示すグラフである。

【 符号の説明 】

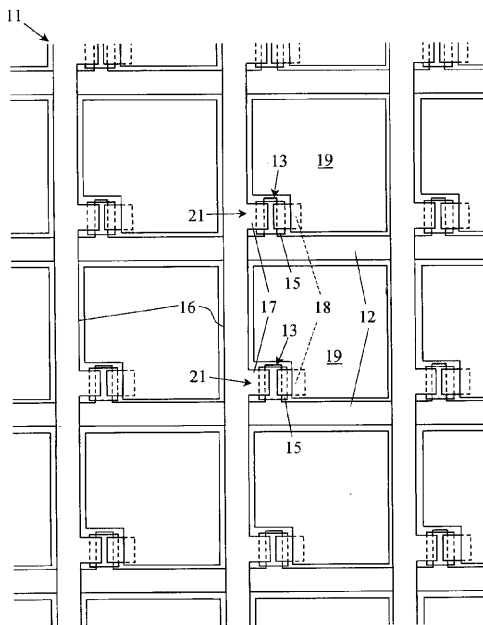
【 0 0 4 0 】

1 0 液晶パネル

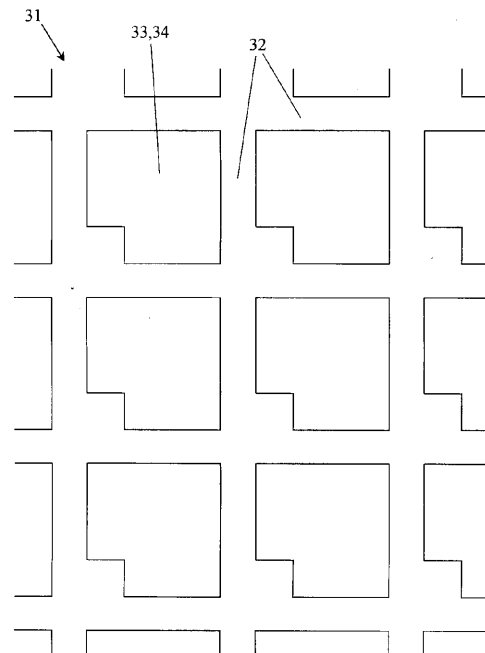
1 1 第 1 の基板

- 1 3 ゲート電極
- 1 5 半導体層
- 1 7 ソース電極
- 1 8 ドレイン電極
- 1 9 画素電極
- 2 1 T F T
- 3 1 第 2 の基板
- 3 3 対向電極
- 4 0 液晶層
- 5 0 チャンネル
- 5 1 チャンネル幅
- 5 2 チャンネル長

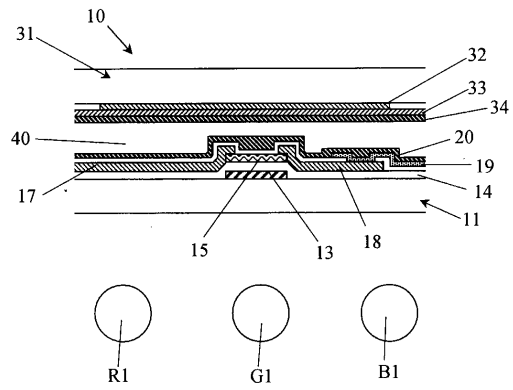
【図 1】



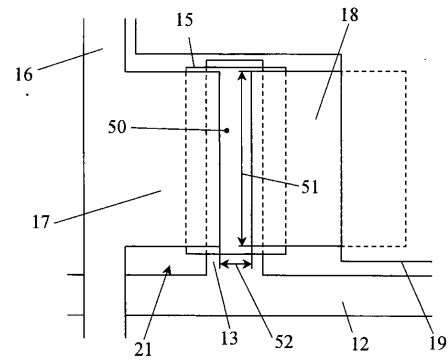
【図 2】



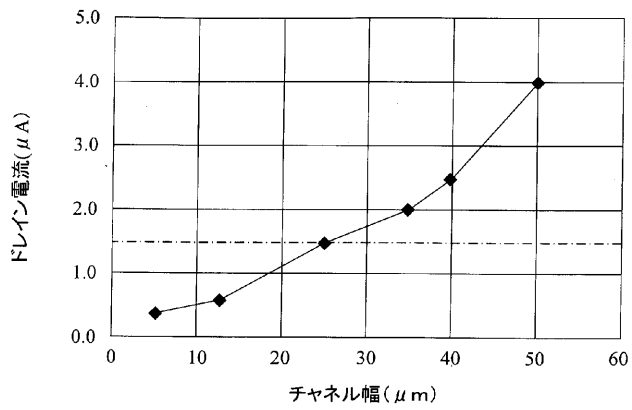
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(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 JA24 JA42 JA49 JB51 KA05 KA12 KA18 MA05 NA21 PA01

PA03 PA06 PA13

2H093 NA16 NA65 ND31 NE01 NH01

专利名称(译)	场顺序型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2005114886A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2003346634	申请日	2003-10-06
[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		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/133.535 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/JA42 2H092/JA49 2H092/JB51 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/MA05 2H092/NA21 2H092/PA01 2H092/PA03 2H092/PA06 2H092/PA13 2H093/NA16 2H093/NA65 2H093/ND31 2H093/NE01 2H093/NH01 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB52 2H192/CC05 2H192/EA22 2H192/GD47 2H193/ZP01		
代理人(译)	柴野Seimiyabi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有简单的结构，高色纯度，高亮度和高分辨率彩色显示的场序液晶显示装置。形成在场顺序液晶显示装置的TFT 21的半导体层15上，该场顺序液晶显示装置包括具有像素电极19和TFT 21的第一基板11和具有对电极33的第二基板31。形成的沟道50的面积为 $90\mu\text{m}^2$ 以上，或者沟道50的与源电极17和漏电极18相对的部分的长度为两个电极之间的间隙的长度的6倍以上。[选择图]图5

