

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4007338号
(P4007338)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1365 (2006.01)

GO2F 1/1365

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-137211 (P2004-137211)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年5月6日(2004.5.6)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-321439 (P2005-321439A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成17年2月23日(2005.2.23)		弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	倉澤 隼人
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層と、所定の画素電極に駆動電圧を印加するスイッチング素子に接続された信号配線と、当該信号配線と同方向に延在し、当該信号配線と同電位が印加される同電位配線と、を具備し、前記画素電極における、一端部近傍に前記信号配線が位置し、該一端部と対向する他端部近傍に前記同電位配線が位置しており、第一の前記画素電極に設けられた第一の前記同電位配線と、前記第一の同電位配線の延在方向に前記第一の画素電極と隣接する第二の前記画素電極に設けられた第二の前記同電位配線とは、互いに分離され、前記第一の信号配線と前記第一の同電位配線とを電氣的に接続させる接続配線が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

前記接続配線は、絶縁層を介して前記画素電極の下方に設けられてい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3】

前記画素電極には、切欠部分またはスリット部が設けられており、当該切欠部分または当該スリット部と平面的に重なるように前記接続配線が設けられている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】

前記画素電極は、単位画素内の複数のドット毎に設けられており、当該複数の画素電極の

20

各々は、複数の島状部と、当該複数の島状部を互いに接続する連結部と、を有し、当該連結部と平面的に重なるように前記接続配線が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶表示装置を具備することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、及び電子機器に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話等に用いられる表示装置として、上基板と下基板との間に液晶層が挟持された構成の液晶表示装置が知られている。中でも、液晶層として垂直配向タイプの液晶を用いた液晶表示装置は、広い視角特性を有するものとして知られている。このような垂直配向型の液晶表示装置では、初期状態で垂直配向した液晶を電圧印加に伴って所定方向に傾倒させるために、表示領域の液晶層側に突起を設けた構成が提案されている（例えば、非特許文献 1 参照。）。

【0003】

また、このような液晶表示装置においては、アクティブマトリクス方式が一般的に用いられている。当該アクティブマトリクス方式としては、非線形の電流 - 電圧特性を有する 2 端子型非線形素子である薄膜ダイオード（Thin Film Diode, 以下、TFD と略記する、Metal Insulator Metal, MIM ということもある）、ダイオード・リング素子、バリスタ素子等をスイッチング素子として用いた 2 端子型アクティブマトリクス方式や、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFT と略記する）をスイッチング素子として用いた 3 端子型アクティブマトリクス方式が、その高い性能（高コントラスト、高速応答など）により広く利用されている。

20

【非特許文献 1】"Development of transfective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment", M.Jisaki et al., Asia Display/IDW'01, p.133-136(2001)

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置においては、一の画素電極のスイッチング素子に接続された信号配線と、当該信号配線を跨いで一の画素電極に隣接する画素電極との間に、寄生容量やカップリングが生じることにより、画素電極と対向電極の間に不要な電圧が印加され、クロストークと呼ばれる動作不良が生じるという問題があった。そして、このようなクロストークによって、信号配線を跨いで隣接するドットで表示色に差異が生じるという問題があった。

【0005】

40

更に、当該液晶表示装置においては、寄生容量やカップリングが生じることにより、電圧損失が生じるために、液晶分子の駆動電圧の利用効率が低下するという問題があった。換言すれば、画素電極と対向電極の間に印加されていた電圧のうち、寄生容量やカップリングによって電圧損失が生じるために、液晶分子に印加される実質的な駆動電圧が低下するという問題があった。このような駆動電圧の低下により、液晶分子を所定角度で傾倒させることが困難になり、所望の階調による画像表示を実現できないという問題があった。

【0006】

特に、非特許文献 1 に示した垂直配向タイプの液晶は、電圧無印加時に黒表示であるノーマリーブラックモードであるため、上記の寄生容量やカップリングが生じることにより垂直配向の液晶分子が僅かに傾いてしまい、当該液晶分子を介して少量の光を透過させて

50

しまう。即ち、クロストークが生じてしまい、黒表示を行うべき表示が若干明るくなってしまうという問題があった。従って、垂直配向タイプの液晶を備えた液晶表示装置においては、上記のクロストークが生じることにより、信号配線を跨いで隣接するドットで表示色に差異が生じるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、垂直配向タイプの液晶層をアクティブマトリクス方式によって駆動させる際に、クロストークによる動作不良を抑制することで、信号配線を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制でき、良好な表示特性が実現可能となる液晶表示装置、及び電子機器を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明の液晶表示装置は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層と、所定の画素電極に駆動電圧を印加するスイッチング素子に接続された信号配線と、当該信号配線と同方向に延在し、当該信号配線と同電位が印加される同電位配線とを具備し、前記画素電極における、一端部近傍に前記信号配線が位置し、他端部近傍に前記同電位配線が位置していることを特徴としている。

【0009】

ここで、信号配線とは、画素電極のスイッチング素子に接続され、当該スイッチング素子に電流や電位を印加する配線を意味する。例えば、信号配線としては、2端子型スイッチング素子におけるデータ線や走査線、3端子型スイッチング素子におけるゲート線やソース線を意味するものである。

20

また、画素電極における一端部近傍及び他端部近傍とは、画素電極における両側方部分の近傍や、絶縁膜を介して画素電極の少なくとも一部分と重なる部分の近傍、等を意味するものである。

【0010】

本発明においては、画素電極の一端部近傍と他端部近傍の各々に、信号配線と同電位配線が配置され、かつ、当該信号配線と同電位配線とが同電位となっているので、画素電極の両端部近傍において、信号配線及び同電位配線から生じる同一の電界分布が形成される。このような電界分布が画素電極の両端部近傍に形成されることにより、画素電極にはシールド（電界的に保護）が施され、画素電極に隣接する他の電極、特に、信号配線を跨いで隣接する電極に対するシールドが強化される。

30

従って、従来技術においては、信号配線と、当該信号配線を跨いで隣接する画素電極との間に静電容量に起因してクロストークが発生し、液晶表示装置の動作不良が生じていたが、本発明は、信号配線と同電位配線とを画素電極の両端部近傍に設けたことによって、画素電極にシールドが施され、当該画素電極に対する寄生容量やカップリングを抑制し、クロストークの発生を抑制できる。これにより、信号配線を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を向上させることができる。

【0011】

40

更に、本発明においては、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層を備えた構成となっている。当該垂直配向タイプの液晶表示装置は、ノーマリーブラックモードであるため、低印加電圧時の表示においてクロストーク等の表示欠陥が目立ちやすくなっている。このような垂直配向タイプの液晶層に対して、上記のようにシールドが施された画素電極が電位を印加するので、寄生容量やカップリングが抑制された状態で液晶分子を駆動させることができる。従って、クロストークを抑制でき、これにより信号配線を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を向上させることができる。

更に、クロストークが抑制された表示特性を実現するだけでなく、垂直配向タイプの液晶層を備えたことによって、広い視角特性を備えた液晶表示装置を実現することができる。

50

。

【0012】

また、前記液晶表示装置においては、前記信号配線と前記同電位配線との間には、当該信号配線と当該同電位配線とを電氣的に接続させる接続配線が設けられていることを特徴としている。

このようにすれば、同電位配線を独立させて設ける必要がなく、換言すれば、信号配線とは別途に設ける必要がなく、信号配線と同電位配線とを接続配線を介して同電位にすることができる。また、同電位配線を独立させて設ける場合には、液晶表示装置の周辺回路と同電位配線との接続が必要になり、周辺回路の構成が複雑になる恐れがあるが、本発明では、接続配線を介して信号配線と同電位配線とが接続されているので、周辺回路の構成の簡素化を図ることができる。従って、信号配線と同電位配線とを画素電極の両端部近傍に設けたことによる寄生容量やカップリングの抑制効果が得られるだけでなく、液晶表示装置の周辺部の回路を簡素にすることができる。

10

【0013】

また、前記液晶表示装置においては、前記同電位配線は、前記画素電極毎に設けられていることを特徴としている。

このようにすれば、複数の画素電極に対して共通の同電位配線を設ける必要がなく、信号配線と同電位配線とを接続配線を介して同電位にすることができる。また、画素電極毎に信号配線と同電位配線とを同電位にすることができるので、画素電極毎にシールドが施され、当該画素電極に対する寄生容量やカップリングを抑制し、クロストークの発生を抑制できる。これにより、信号配線を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができる。表示特性を向上させることができる。

20

【0014】

また、前記液晶表示装置においては、前記接続配線は、絶縁層を介して前記画素電極の下方に設けられていることを特徴としている。

このようにすれば、信号配線と同電位配線とを画素電極の両端部近傍に設けたことによる上記の効果が得られるだけでなく、接続配線と画素電極とを電氣的に絶縁することができる。

更に、垂直配向タイプの液晶層を備える液晶表示装置においては、単位画素内における各ドットに配向規制を施すための突起部やスリット部、或いは配向分割部が形成されているために、画素平面において独立した同電位配線を設けるための余地が殆ど無い。また、高精細ディスプレイの場合においては、画素の設計において独立した同電位配線を設けるには困難が生じる。従って、独立した同電位配線を画素平面内に形成する場合では、画素の開口度を低下させてしまう。そこで、本発明は、絶縁層を介して画素電極の下方に接続配線を設けることにより、画素平面に接続配線を設ける必要がなくなり、また、高精細ディスプレイの場合においても画素設計において困難が生じることなく、接続配線を設けることができる。

30

従って、本発明は、寄生容量やカップリングの抑制による上記効果が得られるだけでなく、画素の開口率の低下を抑制することができる。

【0015】

また、前記液晶表示装置においては、前記画素電極には、当該画素電極の非形成部が設けられており、当該非形成部に応じて前記接続配線が設けられていることを特徴としている。

40

本発明において、画素電極の非形成部とは、例えば、画素電極の切欠部分やスリット部を意味している。また、「非形成部に応じて接続配線が設けられている」とは、非形成部と接続配線の位置関係が互いに対応していることを意味している。例えば、積層構造における上層側及び下層側の各々に非形成部及び接続配線が形成され、平面視において同一位置に配置されている（重なっている）場合を意味する。

【0016】

ここで、接続配線が、単に画素電極の下方を通るように配置された場合について説明す

50

ると、この場合では画素電極と接続配線との間に寄生容量やカップリングが生じてしまい、これらに起因してクロストークが発生し、液晶表示装置の動作不良が生じてしまう。

これに対して、本発明のように、接続配線が非形成部に応じて設けられていることにより、画素電極と接続配線との間における寄生容量やカップリングを最小限に抑制することができ、クロストークの発生を抑制できる。また、クロストークの影響を受け易い垂直配向タイプの液晶分子を確実に駆動させることができ、広い視角特性を備えた液晶表示装置を実現することができる。

【0017】

また、前記液晶表示装置においては、前記画素電極は、単位画素内の複数のドット毎に設けられており、当該複数のドットの各々は、複数のサブドットと、当該複数のサブドットを分割する前記非形成部としてのドット分割部とを有し、当該ドット分割部の下方に前記接続配線が設けられていることを特徴としている。

10

このように、接続配線がドット分割部の下方に設けられていることにより、画素電極と接続配線との間における寄生容量やカップリングを最小限に抑制することができ、クロストークの発生を抑制できる。また、クロストークの影響を受け易い垂直配向タイプの液晶分子を確実に駆動させることができ、広い視角特性を備えた液晶表示装置を実現することができる。

【0018】

また、前記液晶表示装置においては、前記画素電極は、前記非形成部としてのスリット部を有し、当該スリット部の下方に前記接続配線が設けられていることを特徴としている。

20

このように、接続配線がスリット部の下方に設けられていることにより、画素電極と接続配線との間における寄生容量やカップリングを最小限に抑制することができ、クロストークの発生を抑制できる。また、クロストークの影響を受け易い垂直配向タイプの液晶分子を確実に駆動させることができ、広い視角特性を備えた液晶表示装置を実現することができる。

【0019】

また、本発明の電子機器は、先に記載の液晶表示装置を具備することを特徴としている。このような電子機器としては、例えば、携帯電話機、移動体情報端末、時計、ワープロ、パソコン等の情報処理装置等を例示することができる。また、大型の表示画面を有するテレビや、大型モニタ等を例示することができる。このように電子機器の表示部に、本発明の液晶表示装置を採用することによって、広い視角特性と優れた表示特性を達成した表示部を備える電子機器を実現できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る第1実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0021】

40

以下に示す本実施形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜ダイオード(Thin Film Diode、以下、TFDと略記する)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の例であり、特に透過表示を可能にした透過型の液晶表示装置である。

図1は、本実施形態の液晶表示装置100についての等価回路を示している。この液晶表示装置100は、データ信号駆動回路110及び走査信号駆動回路120を含んでいる。液晶表示装置100には、複数の走査線13と、該走査線13と交差する複数のデータ線(信号配線)9とが設けられ、走査線13は走査信号駆動回路120により、データ線9はデータ信号駆動回路110により駆動される。そして、各画素領域150において、走査線13とデータ線9との間にTFD素子40と液晶表示要素160(後述では液晶層)とが直列に接続されている。

50

なお、図 1 では、TFD 素子 40 がデータ線 9 側に接続され、液晶表示要素 160 が走査線 13 側に接続されているが、これとは逆に TFD 素子 40 を走査線 13 側に、液晶表示要素 160 をデータ線 9 側に設ける構成としてもよい。この場合においては、走査線 13 は本発明の信号配線に相当することとなる。

【0022】

次に、図 2 に基づいて、本実施形態の液晶表示装置 100 に具備された電極の平面構造（画素構造）について説明する。図 2 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 100 では、データ線 9 に TFD 素子 40 を介して接続された平面視矩形状の画素電極 31 がマトリクス状に設けられており、該画素電極 31 と紙面垂直方向に対向して共通電極（第 2 電極）13 が短冊状（ストライプ状）に設けられている。共通電極 13 は走査線からなりデータ線 9 と交差する形のストライプ形状を有している。

10

本実施形態において、各画素電極 31 が形成された個々の領域が 1 つのドット領域 D である。即ち、マトリクス状に配置された各ドット領域 D に TFD 素子 40 が設けられ、当該ドット領域 D 毎に表示が可能な構造になっている。そして、各ドット領域 D には、カラーフィルタを構成する R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 原色のうち、一色の着色層が配設されており、RGB の各着色層を有する 3 つのドットが隣接配置されることによって、単位画素が構成されている。

【0023】

ここで、TFD 素子 40 はデータ線 9 と画素電極 31 とを接続するスイッチング素子であって、TFD 素子 40 は、Ta を主成分とする第 1 導電膜と、第 1 導電膜の表面に形成され、Ta₂O₃ を主成分とする絶縁膜と、絶縁膜の表面に形成され、Cr を主成分とする第 2 導電膜とを含む MIM 構造を具備して構成されている。そして、TFD 素子 40 の第 1 導電膜がデータ線 9 に接続され、第 2 導電膜が画素電極 31 に接続されている。

20

【0024】

次に、図 3 に基づいて本実施形態の液晶表示装置 100 の要部構成について説明する。

図 3（a）は液晶表示装置 100 のドット領域 D を平面視した構成を示す図であり、図 3（b）は図 3（a）における A - A' 断面の構造を示す断面図である。

なお、図 3（a）に示す図は、ドット領域 D の積層構造を構成する部位を平面視した図であるため、紙面垂直方向において当該ドット領域 D を構成する部位の位置関係を示したものではない。

30

【0025】

図 3（a）に示すように、ドット領域 D は、画素電極 31 と、TFD 素子 40 と、データ線 9 と、ダミーデータ線（同電位配線）11 と、接続配線 12 と、突起部 28 と、によって構成されている。

画素電極 31 は、島状部 31a、31b と、当該島状部 31a、31b を互いに接続する連結部 39 とによって構成されている。更に、島状部 31a、31b の中央部に対応して突起部 28 が形成されている。ここで、島状部 31a、31b は本発明の配向規制領域に相当し、島状部 31a、31b は本発明のサブドットに相当し、連結部 39 は本発明の配向分割部及びドット分割部に相当している。

【0026】

40

また、データ線 9 は、画素電極 31 の右側（一端部近傍）に設けられており、ドット領域 D の長手方向（紙面上下方向）に向けて延在している。ここで、データ線 9 は、当該データ線 9 が延在する方向において隣接する画素電極においても共通して設けられている（図 2 参照）。更に、データ線は、画素電極 31 に接続された TFD 素子 40 の第 1 導電膜に導通しており、データ信号駆動回路の電位を画素電極 31 に印加するようになっている。

【0027】

また、ダミーデータ線 11 は、画素電極 31 の左側（他端部近傍）に設けられており、データ線 9 と同様にドット領域 D の長手方向に向けて延在している。更に、ダミーデータ線 11 の長さ、即ち、一端から他端までの長さは、画素電極 31 の長手方向の長さと略同

50

一である。このように、ダミーデータ線 11 は画素電極 31 毎に設けられている。

また、接続配線 12 は、データ線 9 とダミーデータ線 11 とを接続する配線であり、連結部 39 の位置に応じて形成され、連結部 39 の下方に設けられている（後述）。

【0028】

次に、図 3（b）を参照して、ドット領域 D を含む液晶表示装置 100 の断面構造について説明する。

図 3（b）に示すように、液晶表示装置 100 は、下基板 10 とこれに対向配置された上基板 25 との間に初期配向状態が垂直配向をとる液晶、即ち、誘電異方性が負の液晶材料からなる液晶層 50 が挟持されている。また、上基板 25 と下基板 10 の間には、当該両基板 10、25 を所定間隔で保持するスペーサ（不図示）が配置されている。そして、上基板 25 と下基板 10 の周辺にはシール材（不図示）が設けられており、当該上基板 25 と下基板 10 を接着している。即ち、上基板 25 と下基板 10 に間には、スペーサによって規定された間隔でシール材によって囲まれた所定の空間が形成され、当該空間内に液晶層 50 が設けられている。

【0029】

下基板 10 においては、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 10A を主体として、各種層膜が積層形成された構成を有している。具体的には、基板本体 10A 上に、接続配線 12 と、オーバーコート層 22 と、画素電極 31 と、配向膜 27 と、が形成されている。

ここで、接続配線 12 は、基板本体 10A の表面に形成されており、上記のようにデータ線 9 とダミーデータ線 11 とを接続している（図 3（a）参照）。なお、本実施形態では、基板本体 10A 上に接続配線 12 を形成しているが、当該基板本体 10A の表面に透明性を有する下地保護膜を形成し、当該下地保護膜上に接続配線 12 を形成してもよい。更に、配線 12 は画素電極 31 における連結部 39 の下方に設けられている。

【0030】

また、オーバーコート層 22 は、画素電極 31 と接続配線 12 とを電氣的に絶縁するようになっており、その材料としては、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等の有機材料や、 SiO_2 等の無機材料が採用される。このようなオーバーコート層 22 は、本発明の絶縁層に相当している。なお、図 3（b）に示すオーバーコート層 22 は、画素電極 31 と接続配線 12 との間の寄生容量やカップリングを除去可能となるように、所定の膜厚で形成されている。更に、オーバーコート層 22 には、コンタクトホール（不図示）が形成されており、TFD 素子 40 の第 2 導電膜と画素電極 31 とを接続している。

【0031】

また、画素電極 31 は、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下、ITO と略記する）等の透明導電膜であって、図 2 に示すようにマトリクス状に形成されている。また、画素電極 31 は、図 3（a）に示したように、TFD 素子 40 を介してデータ線 9 に接続されている。

また、配向膜 27 は、ポリイミド等の材料からなり、液晶分子を膜面に対して垂直に配向させる垂直配向膜として機能するものである。

【0032】

次に、上基板 25 においては、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 25A を主体として、各種層膜が積層形成された構成を有している。具体的には、当該基板本体 25A 上に、カラーフィルタ 23 と、共通電極 13 と、突起部 28 と、配向膜 33 と、が形成されている。

【0033】

ここで、カラーフィルタ 23 は、RGB のいずれかの一色からなるものであり、ドット領域 D に隣接する色とは異なっている。

また、共通電極 13 は、ITO 等の透明導電膜からなるものである。また、当該胸部ウ電極 13 は、図 2 において紙面左右方向に延在するように、ストライプ状に形成されており、当該紙面左右方向に並列する複数のドット領域 D の共通電極として構成されている。

また、突起部 28 は、液晶層 50 の液晶分子を配向規制する機能を有している。つまり初期状態において垂直配向にある液晶分子について電極間に電圧を印加した際の傾倒方向を規制させるために設けられている。当該突起部 28 は、アクリル樹脂等の有機膜からなる樹脂材料によって形成されており、下基板 10 から液晶層 50 に突出するように形成されている。

また、配向膜 33 は、ポリイミド等の材料からなる。そして、上記のように配向膜 33 の基板本体 25A の側には、突起部 28 が形成されているので、液晶分子が倒れる方向を規制するようになっている。これによって、表示領域の面内において、視野角特性が均一になり、ざらざらとしたムラが生じることがなく、良好な表示特性が得られるようになっている。

10

【0034】

次に、下基板 10 の外面側（液晶層 50 を挟持する面とは異なる側）には位相差板 18 及び偏光板 19 が、上基板 25 の外面側にも位相差板 16 及び偏光板 17 が形成されており、基板内面側（液晶層 50 側）に円偏光を入射可能に構成されており、これら位相差板 18 及び偏光板 19、位相差板 16 及び偏光板 17 が、それぞれ円偏光板を構成している。偏光板 17（19）は、所定方向の偏光軸を備えた直線偏光のみを透過させる構成とされ、位相差板 16（18）としては $\lambda/4$ 位相差板が採用されている。このような円偏光板としては、その他にも偏光板と $\lambda/2$ 位相差板と $\lambda/4$ 位相差板を組み合わせた構成のもの（広帯域円偏光板）を用いることが可能で、この場合、黒表示をより無彩色にすることができるようになる。また、偏光板と $\lambda/2$ 位相差板と $\lambda/4$ 位相差板、及び c プレート（膜厚方向に光軸を有する位相差板）を組み合わせた構成のものを用いることも可能で、一層広視野角化を図ることができるようになる。なお、下基板 10 に形成された偏光板 19 の外側には透過表示用の光源たるバックライト 15 が設けられている。

20

【0035】

このように構成された液晶表示装置 100 においては、データ信号駆動回路 110 及び走査信号駆動回路 120 が、データ線 9 及び走査線 13 に電位を与えることにより、TFD 素子 40 が ON となった画素電極 31 と共通電極 13 の間に電圧が印加される。そして、突起部 28 によって配向規制された液晶層 50 の液晶分子が所定方向かつ所定角度に傾倒し、バックライト 15 の光量が制御される。そして、当該光量が制御された透過光が RGB の各着色層を経て上基板 25 の上方へ光が出射することにより、フルカラー表示が行われる。

30

【0036】

そして、当該液晶表示装置 100 においては、画素電極 31 の両側にデータ線 9 とダミーデータ線 11 が形成され、また、データ線 9 とダミーデータ線 11 は接続配線 12 によって接続されているので、液晶表示装置 100 の表示動作に同期してデータ線 9 とダミーデータ線 11 に同じ電位が印加される。これにより、画素電極 31 の両側には、データ線 9 とダミーデータ線 11 の近傍に同一の電界分布が形成され、当該電界分布が画素電極 31 の両側を覆う。これにより、画素電極 31 にはシールド（電界的に保護）が施され、当該画素電極 31 に隣接する他の電極、特に、データ線 9 を跨いで隣接する画素電極 31 に対するシールドが強化される。

40

【0037】

上述したように、本実施形態においては、画素電極 31 の両側に、同電位のデータ線 9 及びダミーデータ線 11 が配置され、当該配線 9、11 の電界の作用により、画素電極 31 にシールドを施すことができる。従って、画素電極 31 に隣接する他の電極、特に、データ線 9 を跨いで隣接する画素電極 31 に対するシールドを強化することができる。

従って、従来技術においては、データ線 9 と、当該データ線 9 を跨いで隣接する画素電極 31 との間に静電容量に起因してクロストークが発生し、液晶表示装置の動作不良が生じていたが、本発明は、データ線 9 とダミーデータ線 11 とを画素電極 31 の両側に設けたことによって、画素電極 31 にシールドが施され、当該画素電極 31 に対する寄生容量やカップリングを抑制し、クロストークの発生を抑制できる。これによりデータ線 9 を跨

50

いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を向上させることができる。

【0038】

更に、液晶表示装置100においては、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層50を備えた構成となっている。当該垂直配向タイプの液晶層50は、ノーマリーブラックモードであるため、寄生容量やカップリングが生じることにより垂直配向の液晶分子が僅かに傾いてしまい、当該液晶分子を介して少量の光を透過させてしまう。即ち、クロストークの影響によって、敏感に表示特性が低下してしまうという特性を有している。このような垂直配向タイプの液晶層50に対して、上記のようにシールドが施された画素電極31が電位を印加するので、寄生容量やカップリングが抑制され、データ線9を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を向上させることができる。

10

更に、クロストークが抑制された表示特性を実現するだけでなく、垂直配向タイプの液晶層を備えたことによって、液晶表示装置100は広い視角特性を実現することができる。

【0039】

また、液晶表示装置100においては、データ線9とダミーデータ線11は、接続配線12によって接続されているので、ダミーデータ線11を独立させて設ける必要がなく、換言すれば、データ線9とは別途に設ける必要がなく、データ線9とダミーデータ線11とを接続配線12を介して同電位にすることができる。また、ダミーデータ線11を独立させて設ける場合には、液晶表示装置100の周辺回路とダミーデータ線11との接続が必要になり、周辺回路の構成が複雑になる恐れがあるが、本発明では、接続配線12を介してデータ線9とダミーデータ線11とが接続されているので、周辺回路の構成の簡素化を図ることができる。従って、データ線9とダミーデータ線11とを画素電極31の両端部近傍に設けたことによる寄生容量やカップリングの抑制効果が得られるだけでなく、液晶表示装置100の周辺部の回路を簡素にすることができる。

20

【0040】

また、液晶表示装置100においては、ダミーデータ線11は、画素電極31毎に設けられているので、複数の画素電極31に対して共通のダミーデータ線11を設ける必要がなく、データ線9とダミーデータ線11とを接続配線12を介して同電位にすることができる。また、画素電極31毎にデータ線9とダミーデータ線11とを同電位にすることができるので、画素電極31毎にシールドが施され、当該画素電極31に対する寄生容量やカップリングを抑制し、クロストークの発生を抑制できる。これにより、データ線9を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を向上させることができる。

30

【0041】

また、液晶表示装置100においては、接続配線12はオーバーコート層22を介して画素電極31の下方に設けられているので、データ線9とダミーデータ線11とを画素電極31の両側に設けたことによる上記の効果が得られるだけでなく、接続配線12と画素電極31とを電氣的に絶縁することができる。

40

更に、垂直配向タイプの液晶層50を備える液晶表示装置においては、単位画素内における各ドット領域Dに配向規制を施すための突起部28やスリット部（後述）、或いは連結部39が形成されているために、画素平面において接続配線12を設けるための余地が殆ど無い。また、高精細ディスプレイの場合においては、画素の設計において接続配線12を設けるには困難が生じる。従って、接続配線12を画素平面内に形成する場合は、画素の開口度を低下させてしまう。

これに対して、本実施形態では、オーバーコート層22を介して画素電極31の下方に接続配線12を設けることにより、画素平面に接続配線12を設ける必要がなくなり、また、高精細ディスプレイの場合においても画素設計において困難が生じることなく、接続

50

配線 1 2 を設けることができる。

従って、本発明は、寄生容量やカップリングの抑制による上記効果が得られるだけでなく、画素の開口率の低下を抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

また、液晶表示装置 1 0 0 においては、接続配線 1 2 は、単に画素電極 3 1 の下方に設けられているのではなく、島状部 3 1 a、3 1 b を導通させる連結部 3 9 の下方に設けられているので、画素電極 3 1 と接続配線 1 2 とが互いに対向する部位の面積、換言すれば、相互に重なり合う面積が最小となり、画素電極 3 1 と接続配線 1 2 との間における寄生容量やカップリングを最小限に抑制することができる。そして、当該寄生容量やカップリングに起因するクロストークの発生を抑制できる。

10

更に、垂直配向タイプの液晶層 5 0 を備える液晶表示装置においては、クロストークの影響を受け易いことから、上記のようにクロストークの発生が抑制されることによって、液晶層 5 0 の液晶分子を確実に駆動させることができ、広い視角特性を備えた液晶表示装置 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

(第 2 実施形態)

以下、本発明に係る第 2 実施形態について図面を参照しつつ説明する。

本実施形態においては、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明し、同一構成には同一符号を付して説明を簡略化する。

本実施形態の液晶表示装置は、図 1 及び図 2 に示した基本構成が第 1 実施形態と同一であり、ドット領域 D の構成のみが異なっている。

20

図 4 は、本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 の要部構成を示す図であり、図 4 (a) は液晶表示装置 1 0 0 のドット領域 D を平面視した構成を示す図であり、図 4 (b) は図 4 (a) における B - B ' 断面の構造を示す断面図である。

なお、図 4 (a) に示す図は、ドット領域 D の積層構造を構成する部位を平面視した図であるため、紙面垂直方向において当該ドット領域 D を構成する部位の位置関係を示したものではない。

【 0 0 4 4 】

図 4 (a) に示すように、ドット領域 D は、画素電極 3 1 と、TFD 素子 4 0 と、データ線 9 と、ダミーデータ線 1 1 と、接続配線 1 2 と、スリット部 3 5、3 6 と、によって構成されている。

30

ここで、スリット部 3 5 は共通電極 1 3 に設けられた部位、スリット部 3 6 は画素電極 3 1 に設けられた部位である。当該スリット部 3 5、3 6 は斜め方向に形成されており、具体的には、図 4 (a) に示すようにドット領域 D の上半分においてはスリット部 3 5、3 6 が右上及び左下方向に延在し、また、ドット領域 D の下半分においてはスリット部 3 5、3 6 が左上及び右下方向に延在している。そして、ドット領域 D の上半分と下半分の各々は、本発明の配向規制領域に相当している。更に、スリット部 3 5、3 6 は、本発明の配向分割部に相当している。

【 0 0 4 5 】

このようなスリット部 3 5、3 6 が形成されることにより、共通電極 1 3 と画素電極 3 1 の間に電圧が印加された際に、電極面間に電界が生じ、液晶層 5 0 の傾倒方向を規制することが可能となっている。

40

また、接続配線 1 2 は、データ線 9 とダミーデータ線 1 1 とを接続する配線であり、右上及び左下方向に延在している。更に、当該接続配線 1 2 は、画素電極 3 1 に設けられたスリット部 3 6 の位置に応じて形成され、具体的には後述するようにスリット部 3 6 の下方に設けられている。

【 0 0 4 6 】

次に、図 4 (b) を参照して、ドット領域 D を含む液晶表示装置 1 0 0 の断面構造について説明する。

図 4 (b) に示すように、液晶表示装置 1 0 0 は、第 1 実施形態と同様に、初期配向状

50

態が垂直配向をとる液晶、即ち、誘電異方性が負の液晶材料からなる液晶層 50 を、下基板 10 及び上基板 25 によって挟持した構成となっている。

そして、本実施形態では、特に、共通電極 33 と画素電極 31 の各々にスリット部 35、36 が形成されている。更に、スリット部 35 の下方にオーバーコート層 22 を介して接続配線 12 が形成されている。

【0047】

このように構成された液晶表示装置 100 においても、第 1 実施形態と同様に、データ信号駆動回路 110 及び走査信号駆動回路 120 が、データ線 9 及び走査線 13 に電位を与えることにより、T F D 素子 40 が ON となった画素電極 31 と共通電極 13 の間に電圧が印加される。これによって、配向規制された液晶層 50 の液晶分子が所定方向かつ所定角度に傾倒し、バックライト 15 の光量が制御される。そして、当該光量が制御された透過光が R G B の着色層を経て上基板 25 の上方へ光が出射することにより、フルカラー表示が行われる。

10

【0048】

このように構成された液晶表示装置 100 においては、データ信号駆動回路 110 及び走査信号駆動回路 120 が、データ線 9 及び走査線 13 に電位を与えることにより、T F D 素子 40 が ON となった画素電極 31 と共通電極 13 の間に電圧が印加される。そして、スリット部 35、36 によって配向規制された液晶層 50 の液晶分子が所定方向かつ所定角度に傾倒し、バックライト 15 の光量が制御される。そして、当該光量が制御された透過光が R G B の着色層を経て上基板 25 の上方へ光が出射することにより、フルカラー表示が行われる。

20

【0049】

そして、第 1 実施形態と同様に、液晶表示装置 100 の表示動作に同期してデータ線 9 とダミーデータ線 11 に同じ電位が印加される。これにより、画素電極 31 の両側には、データ線 9 とダミーデータ線 11 の近傍に同一の電界分布が形成され、当該電界分布が画素電極 31 の両側を覆う。これにより、画素電極 31 にはシールドが施され、当該画素電極 31 に隣接する他の電極、特に、データ線 9 を跨いで隣接する画素電極 31 に対するシールドが強化される。

【0050】

上述したように、本実施形態においては、画素電極 31 の両側にシールドを施すことができ、画素電極 31 に隣接する他の電極、特に、データ線 9 を跨いで隣接する画素電極 31 に対するシールドを強化することができる。従って、当該画素電極 31 に対する寄生容量やカップリングを抑制し、クロストークの発生を抑制できる。更に、画素電極 31 に対する寄生容量やカップリングが抑制されるので、従来まで寄生容量に起因した電圧損失を、液晶層 50 の駆動電圧として利用することができる。従って、実質的な駆動電圧を向上させることができ、確実に液晶分子に電圧を印加することができる。これにより、設計値に基づいた駆動電圧で液晶分子を駆動させることができる。また、垂直配向タイプの液晶層 50 を利用した広い視角特性を備えた液晶表示装置を実現することができる。

30

【0051】

また、データ線 9 とダミーデータ線 11 が接続配線 12 によって接続され、当該接続配線 12 がオーバーコート層 22 の下層に形成されているので、配向規制や配向分割のための各種部位が形成されていたとしても、画素の開口度が低下することがない。従って、寄生容量やカップリングの抑制による上記効果が得られるだけでなく、画素の開口率の低下を抑制することができる。

40

【0052】

また、液晶表示装置 100 においては、接続配線 12 は、単に画素電極 31 の下方に設けられているのではなく、スリット部 36 の下方に設けられているので、画素電極 31 と接続配線 12 とが互いに対向する部位の面積が最小となり、画素電極 31 と接続配線 12 との間における寄生容量やカップリングを最小限に抑制することができる。そして、当該寄生容量やカップリングに起因するクロストークの発生を抑制できる。これによりデータ

50

線 9 を跨いで隣接するドットにおける表示色の差異を抑制することができ、表示特性を上させることができる。

更に、垂直配向タイプの液晶層 50 を備える液晶表示装置においては、クロストークの影響を受け易いことから、上記のようにクロストークの発生が抑制されることによって、液晶層 50 の液晶分子を確実に駆動させることができ、広い視角特性を備えた液晶表示装置 100 を実現することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記の第 1 及び第 2 実施形態においては、透過型の液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、透過表示領域と反射表示領域を備え、当該両表示領域において液晶層の層厚を異ならせたマルチギャップ構造を有する半透過反射型液晶表示や、反射型液晶表示装置においても適用可能である。

10

【 0 0 5 4 】

また、上記の第 1 及び第 2 実施形態においては、スイッチング素子として T F D 素子 40 を利用した液晶表示装置 100 について説明したが、本発明はこれを限定するものではない。T F T 素子を利用した液晶表示装置 100 においても適用可能である。この場合においては、ゲート線又はソース線に対して同電位配線として機能するダミー配線を設け、接続配線 12 を介してダミー配線とゲート線、又はソース線に接続する構成が採用される。

【 実施例 】

【 0 0 5 5 】

以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

20

図 5 は、クロストークを測定する方法を説明する図であって、液晶表示装置の表示面を示す図である。同図においては、液晶表示装置の Y 方向（紙面上下方向）にデータ線 9 が延在している。

なお、本発明の技術範囲は実施例に限定されるものではない。

【 0 0 5 6 】

次に、クロストークの測定方法について説明する。

まず、液晶表示装置の表示面 101 において、符号 102 に示す部分に W h i t e 表示（白表示）と G r a y 表示（灰色表示）を行う。ここで、G r a y 表示とは、W h i t e 表示に対して 30 % の明るさで表示した色を意味している。次に、W h i t e 表示と G r a y 表示の各々が行われている状態で、表示部分 102 の上下部分 103 と、バックグラウンド部分 104 とにおける明るさを測定する。次に、上下部分 103 とバックグラウンド部分 104 の測定結果に基づき、バックグラウンド部分 104 の明るさに対して上下部分 103 の明るさがどれかで暗くなっているかを変化率として算出する。

30

【 0 0 5 7 】

また、このようなクロストークの測定方法においては、従来の液晶表示装置と、本発明の液晶表示装置 100 との各々について行う。ここで、従来の液晶表示装置とは、画素電極 31 に側にダミーデータ線 11 が設けられていない構成を有している。

次に、測定結果を（表 1）に示す。

【 0 0 5 8 】

40

【表 1】

	測定色	
	White	Gray(30%)
従来の液晶表示装置	0.73%	0.80%
本発明の液晶表示装置	0.39%	0.73%

10

【0059】

(表1)に示すように、White表示においては、従来の液晶表示装置における上下部分103の明るさの変化率が0.73%であるのに対し、本発明の液晶表示装置における上下部分103の明るさの変化率が0.39%となった。また、Gray表示においては、従来の液晶表示装置における上下部分103の明るさの変化率が0.80%であるのに対し、本発明の液晶表示装置における上下部分103の明るさの変化率が0.73%となった。特に、本発明の液晶表示装置におけるWhite表示は、従来の液晶表示装置と比較して、変化率が約半分となっている。

20

【0060】

このように、上記実施例に示したように、本発明の液晶表示装置は、従来の液晶表示装置と比較してクロストークの発生を抑制することができる。

従って、本発明の液晶表示装置の構成、即ち、画素電極31の両側にデータ線9とダミーデータ線11とを設けたことにより、クロストークを抑制できるという効果が得られる。

30

【0061】

(電子機器)

図6は、本発明の電子機器の実施形態を示している。

本例の電子機器は、上述した液晶表示装置を表示手段として備えている。

図6は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図6において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は前記液晶表示装置を用いた表示部を示している。当該図6に示す電子機器は、表示部に本発明の液晶表示装置を備えているので、広い視角特性と優れた表示特性を達成した表示を備える電子機器を提供することが可能となる。

【0062】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の第1実施形態における液晶表示装置の等価回路図。

【図2】同、液晶表示装置の電極構成を示す平面模式図。

【図3】同、液晶表示装置の要部を示す平面図及び断面図。

【図4】本発明の第2実施形態における液晶表示装置の要部を示す平面図及び断面図。

【図5】本発明の実施例を説明するための図。

50

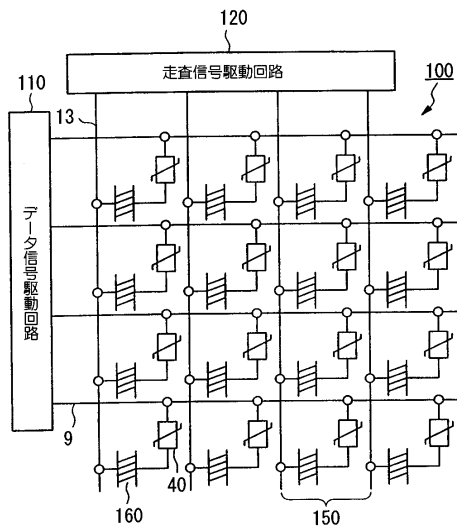
【図 6】本発明の液晶表示装置を備える電子機器を示す図。

【符号の説明】

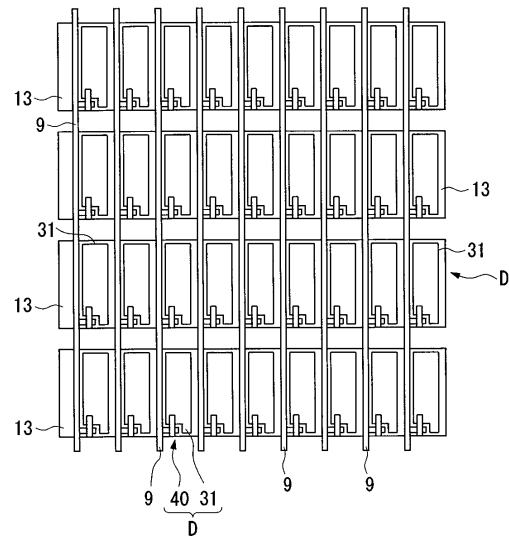
【 0 0 6 4 】

9 データ線（信号配線）、11 ダミーデータ線（同電位配線）、12 接続配線、2
2 オーバーコート層（絶縁層）、31 画素電極、31a、31b 島状部（配向規制
領域、サブドット）、35、36 スリット部、39 連結部（配向分割部、ドット分割
部）、40 TFD素子（スイッチング素子）、50 液晶層、100 液晶表示装置、
1000 携帯電話（電子機器）

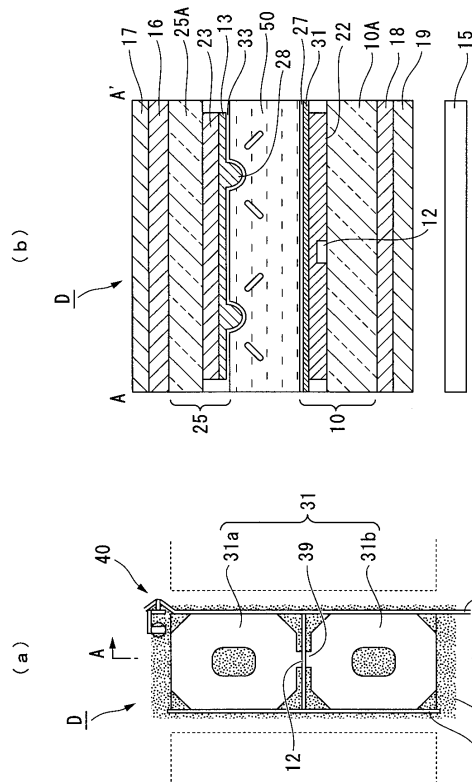
【図 1】



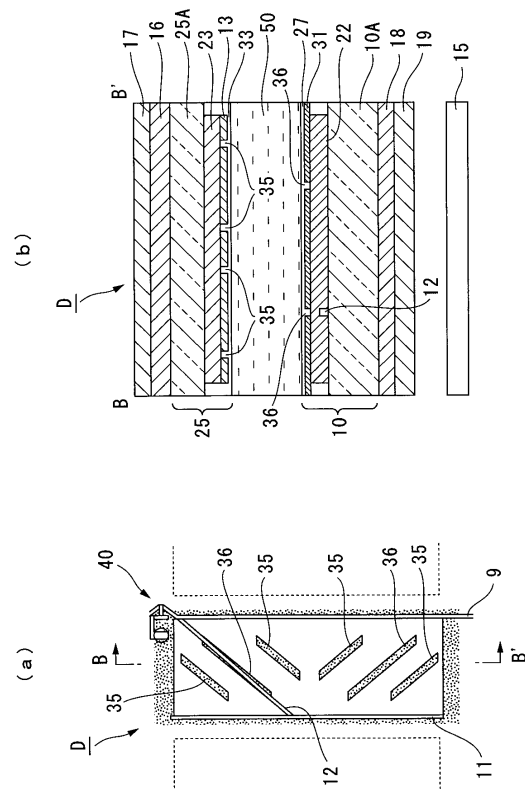
【図 2】



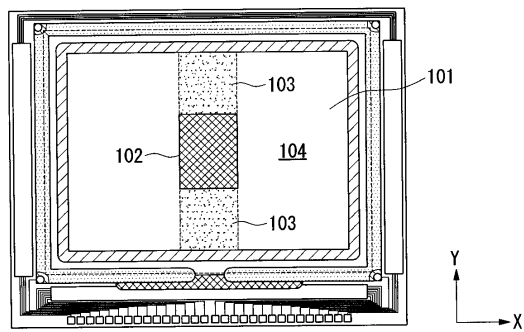
【 図 3 】



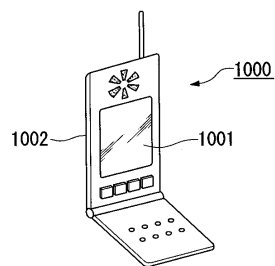
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭64-031127(JP,A)
特開平04-307520(JP,A)
特開平03-046626(JP,A)
特開平07-028063(JP,A)
特開平11-109405(JP,A)
特開2000-284329(JP,A)
特開2001-264784(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1365
G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶表示装置、及び电子机器		
公开(公告)号	JP4007338B2	公开(公告)日	2007-11-14
申请号	JP2004137211	申请日	2004-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	倉澤隼人		
发明人	倉澤 隼人		
IPC分类号	G02F1/1365 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/1365 G02F1/1393 G02F2001/13606		
FI分类号	G02F1/1365 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JA03 2H092/JB05 2H092/JB32 2H092/NA01 2H092/QA09 2H192/AA23 2H192/BA25 2H192/BC13 2H192/BC31 2H192/CA02 2H192/CC55 2H192/CC56 2H192/EA43 2H192/GA03 2H192/GD14 2H192/JA13		
代理人(译)	正和青山		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2005321439A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，用于抑制跨越信号布线的相邻点中的显示颜色的差异并获得优异的显示特性，通过抑制在驱动活动中的垂直取向型液晶层时由于串扰引起的操作劣化矩阵法，还提供电子设备。解决方案：液晶显示器包括：液晶层50，其中通过初始取向状态显示垂直取向的介电各向异性包括负液晶，信号布线9连接到向规定的像素电极31施加驱动电压的开关元件40，相同的电位布线11沿与信号布线9相同的方向延伸并施加与信号布线9相同的电位。在像素电极31中，信号布线9位于一端附近，并且电位相同布线11位于另一端附近。之

	測定色	
	White	Gray(30%)
従来の液晶表示装置	0.73%	0.80%
本発明の液晶表示装置	0.39%	0.73%