

(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2008-268870

(P2008-268870A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H090
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 505	2H092
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H093
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C080
審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-341167 (P2007-341167)	(71) 出願人	501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リ ミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ イドードン 20
(22) 出願日	平成19年12月28日 (2007.12.28)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(31) 優先権主張番号	10-2007-0037940	(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
(32) 優先日	平成19年4月18日 (2007.4.18)	(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566 弁理士 上田 俊一
		最終頁に続く	

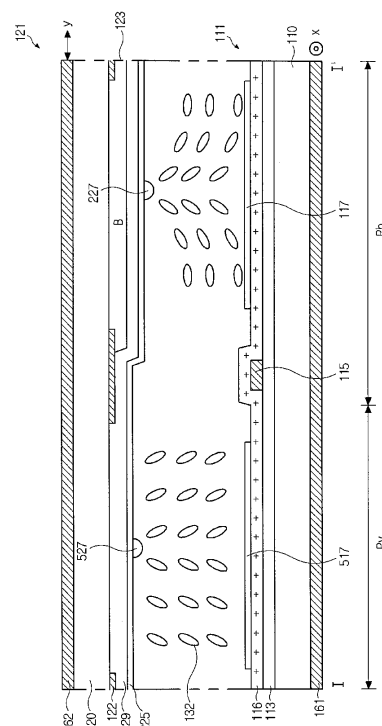
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 視野角の制御が可能で、画像の輝度を改善できる液晶表示装置を得る。

【解決手段】 第1画素電極117と共通電極225の間に垂直整列モードの液晶層が形成されたデータ表示用サブピクセルP_bと、共通電極225、側面電極520、第2画素電極517に印加される電圧に応じて駆動され、第2画素電極517及び共通電極225の間に液晶層が形成された視野角制御サブピクセルP_vとが設けられ、各サブピクセルは、液晶層132に加えられる電界を歪めるリブ227、527を有し、視野角制御サブピクセルP_vは、広視野角モードでは側面電極520に共通電圧と等電位の電圧が印加され、データ表示用サブピクセルP_bからの光を実質的にそのまま通過させ、狭視野角モードでは側面電極520に共通電圧と電位差を有する電圧が印加され、データ表示用サブピクセルP_bからの光を位相遅延させる。

【選択図】 図8A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

R、G、及びBのデータ電圧が印加される第1画素電極、並びに共通電圧が印加される共通電極の間にネガティブ液晶を用いた垂直整列モードの液晶層が形成されたデータ表示用サブピクセルと、

前記共通電極、前記共通電極から分離された側面電極、及び第2画素電極に印加される電圧に応じて駆動され、前記第2画素電極及び前記共通電極の間に前記垂直整列モードの液晶層が形成された視野角制御サブピクセルとを備え、

前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの各々は、前記液晶層に加えられる電界を歪めるリブを有し、

前記視野角制御サブピクセルは、

広視野角モードでは前記側面電極に前記共通電圧と等電位の電圧が印加され、前記データ表示用サブピクセルからの光を実質的にそのまま通過させ、

狭視野角モードでは前記側面電極に前記共通電圧と電位差を有する電圧が印加され、前記データ表示用サブピクセルからの光を位相遅延させる

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記共通電極は、前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの行配列からなる画素行に各々独立して形成される

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記共通電極は、前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの列配列からなる画素列に各々独立して形成される

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルは、前記液晶層を介して対向する薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイを含む

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記薄膜トランジスタアレイは、

前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルを画定するゲートライン及びデータラインと、

前記ゲートライン及びデータラインに接続された薄膜トランジスタとを有し、

前記第1画素電極は、前記データ表示用サブピクセルに形成された薄膜トランジスタに接続され、

前記第2画素電極は、前記視野角制御サブピクセルに形成された薄膜トランジスタに接続される

ことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルタアレイは、

前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルを区画するブラックマトリクスと、

前記データ表示用サブピクセルに形成された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタパターンと、

前記カラーフィルタパターン及びブラックマトリクスを覆うように形成されたオーバーコート層とを有する

ことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記共通電極及び側面電極は、前記オーバーコート層上に形成される

ことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記リブは、前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの各々の中央に形成されることを特徴とする請求項１記載の液晶表示装置。

【請求項９】

隣接する前記視野角制御サブピクセルの側面電極を電氣的に接続するとともに、前記データ表示用サブピクセルを避ける制御ラインをさらに備え、

前記側面電極は、前記視野角制御サブピクセルの各々で前記共通電極を介して対向する側面電極対を含み、

前記制御ラインは、前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの行配列からなる画素行の一方と他方に形成される制御ライン対を含む

ことを特徴とする請求項１記載の液晶表示装置。

10

【請求項１０】

前記側面電極は、前記第２画素電極と重なるように形成される

ことを特徴とする請求項１又は９記載の液晶表示装置。

【請求項１１】

広視野角モードではデータ表示用サブピクセルに共通電圧を印加し、視野角制御サブピクセルの側面電極に前記共通電圧と等電位の電圧を印加し、前記データ表示用サブピクセルから入射される光を前記視野角制御サブピクセルで実質的にそのまま通過させるステップと、

狭視野角モードでは前記データ表示用サブピクセルに共通電圧を印加し、前記視野角制御サブピクセルの側面電極に前記共通電圧と電位差を有する電圧を印加し、前記データ表示用サブピクセルから入射される光を前記視野角制御サブピクセルで位相遅延させるステップとを含み、

20

前記データ表示用サブピクセルは、Ｒ、Ｇ、及びＢのデータ電圧が印加される第１画素電極、並びに前記共通電圧が印加される共通電極の間にネガティブ液晶を用いた垂直整列モードの液晶層を有し、

前記視野角制御サブピクセルは、前記共通電極、前記共通電極から分離された前記側面電極、及び第２画素電極に印加される電圧に応じて駆動され、前記第２画素電極及び前記共通電極の間に前記垂直整列モードの液晶層を有する

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶表示装置及びその駆動方法に関する。特に、本発明は、視野角の制御が可能であるとともに、画像の輝度を改善した液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶は、誘電率異方性及び屈折率異方性という特徴を有するので、液晶に加えられる電界に応じてその配列状態が調節され、その配列状態に応じて光の偏光状態が変調される。液晶表示装置は、誘電率異方性及び屈折率異方性を有する液晶に電界を加えて液晶の光透過率を調節することによって、画像を表示する。

40

【０００３】

図１は、従来の液晶表示装置の構成を示す斜視図である。図１に示すように、液晶表示装置は、カラーフィルターアレイ１９及び薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、ＴＦＴと略す）アレイ９が互いに対向するように接合された上部基板１１及び下部基板１と、この両基板１１、１の間に設けられるセルギャップに満たされた液晶１６を備える。

【０００４】

カラーフィルターアレイ１９は、上部基板１１上に順次形成されたブラックマトリクス１２、カラーフィルター１３、上部基板１１を平坦化するためのオーバーコート層１４、及び画素電極７と電界を形成するための共通電極１５を含む。カラーフィルターアレイ１

50

9は、液晶16を均一に配向させるための上部配向膜をさらに含む。

【0005】

TFTアレイ9は、下部基板1上に互いに交差して画素セルを画定するゲートライン2及びデータライン3と、ゲートライン2及びデータライン3に接続したTFT6と、このTFT6に接続した画素電極7を含む。TFTアレイ9は、液晶16を均一に配向させるための下部配向膜をさらに含む。

【0006】

TFT6は、ゲートライン2からのゲート信号に応答して、データライン3からのデータ信号を画素電極7に供給する。TFT6を介してデータ信号が供給された画素電極7と基準電圧が供給された共通電極15の間には電界が形成される。このような電界により、下部基板1と上部基板11の間に配列された液晶16の光透過率が調節されることによって画像が表示される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したような従来の液晶表示装置は、いずれの方向でも画像が見えるように、視野角特性を向上させることを中心に開発されてきたが、優れた視野角特性は、個人的な理由でコンピュータを使用するか、または銀行業務などのような保安的な業務などを行う場合、個人情報流出などの不作用を引き起こす。

【0008】

従って、ユーザが選択的に視野角を制御できる液晶表示装置に対する開発が要望されている。すなわち、広視野角モードでは、様々な視野角方向の観察者に画像が表示することができ、狭視野角モードでは、特定視野角方向の観察者に画像が表示されるのを制限できる液晶表示装置に対する開発が要望されている。

【0009】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、視野角を制御することができる液晶表示装置及びその駆動方法を得るものである。

【0010】

また、本発明の他の目的は、画像の輝度を改善することができる液晶表示装置及びその駆動方法を得るものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る液晶表示装置は、R、G、及びBのデータ電圧が印加される第1画素電極、並びに共通電圧が印加される共通電極の間にネガティブ液晶を用いた垂直整列モードの液晶層が形成されたデータ表示用サブピクセルと、前記共通電極、前記共通電極から分離された側面電極、及び第2画素電極に印加される電圧に応じて駆動され、前記第2画素電極及び前記共通電極の間に前記垂直整列モードの液晶層が形成された視野角制御サブピクセルとが設けられ、前記データ表示用及び視野角制御サブピクセルの各々は、前記液晶層に加えられる電界を歪めるリブを有し、前記視野角制御サブピクセルは、広視野角モードでは前記側面電極に前記共通電圧と等電位の電圧が印加され、前記データ表示用サブピクセルからの光を実質的にそのまま通過させ、狭視野角モードでは前記側面電極に前記共通電圧と電位差を有する電圧が印加され、前記データ表示用サブピクセルからの光を位相遅延させるものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る液晶表示装置は、視野角制御サブピクセルにより液晶の配列状態を制御することによって、広視野角モード及び狭視野角モードを選択的に実現できるという効果を奏する。また、視野角制御サブピクセルは、リブ及び側面電極により液晶の配列状態を制御することによって、ピクセルの輝度を改善することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置について図2から図8Bまでを参照しながら説明する。

【0014】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、TFTアレイが形成された第1基板とカラーフィルターアレイが形成された第2基板が、アレイ同士が対向するように接合され、第1基板と第2基板の間の空間に液晶層が配置される。

【0015】

図2は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置のTFTアレイを示す平面図であり、図3は、図2に示すI-I'線から見た断面図である。I-I'線は、表示面の水平方向を表す線である。

10

【0016】

図2及び図3に示すように、本発明の実施の形態に係るTFTアレイは、第1基板110上に形成された多数のピクセルを含む。ピクセルは、多数のゲートライン112と多数のデータライン115との交差により画定されるサブピクセルPr、Pg、Pb、Pvを含む。1つのピクセルは、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の画素を表示するためのデータ表示用サブピクセルPr、Pg、Pb及び視野角を制御するための視野角制御サブピクセルPvを含む。

【0017】

データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbには、ゲートライン112及びデータライン115の交差部に接続したTFT及びTFTに接続した第1画素電極117が形成される。

20

【0018】

視野角制御サブピクセルPvには、ゲートライン112及びデータライン115の交差部に接続したTFT及びTFTに接続した第2画素電極517が形成される。

【0019】

ゲートライン112及びデータライン115は、ゲート絶縁膜113を介して絶縁されるように交差する。ゲートライン112は、TFTにスキャン電圧を供給し、データライン115は、TFTにデータ電圧を供給する。

【0020】

データ表示用サブピクセルPr、Pg、PbのTFTは、ゲートライン112のスキャン電圧に応答して、データライン115のR、G及びBのデータ電圧が第1画素電極117に充電されるようにする。このために、データ表示用サブピクセルPr、Pg、PbのTFTは、ゲートライン112から分岐されたゲート電極112a、データライン115から分岐されたソース電極115a、及び第1画素電極117に接続されたドレイン電極115bを含む。半導体パターン114は、ソース電極115aとドレイン電極115bをオーム接触する。

30

【0021】

データライン115及び半導体パターン114は、これらを覆う保護膜116を介して保護される。第1画素電極117は、ゲート絶縁膜113を貫通してドレイン電極115bを露出させる第1コンタクトホール119を介してドレイン電極115bに接続される。

40

【0022】

上述のデータ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbでは、TFTを経由したR、G及びBのデータ電圧が第1画素電極117に供給される。これにより、第1画素電極117と後述するカラーフィルターアレイ121の共通電極225との間に電位差が発生し、この電位差により、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbに含まれた液晶が駆動されて画素を表示する。

【0023】

視野角制御サブピクセルPvのTFTは、ゲートライン112のスキャン電圧に応答し

50

て、データライン 115 の視野角制御データ電圧が第 2 画素電極 517 に充電されるようにする。このために、視野角制御サブピクセル P_v の T F T は、ゲートライン 112 から分岐されたゲート電極 512 a、データライン 115 から分岐されたソース電極 515 a、及び第 2 画素電極 517 に接続したドレイン電極 515 b を含む。半導体パターン 514 は、ソース電極 515 a とドレイン電極 515 b をオーム接触する。

【0024】

データライン 115 及び半導体パターン 514 は、これらを覆う保護膜 116 を介して保護される。第 2 画素電極 517 は、ゲート絶縁膜 113 を貫通してドレイン電極 515 b を露出させる第 2 コンタクトホール 519 を介してドレイン電極 515 b に接続される。

10

【0025】

視野角制御サブピクセル P_v では、T F T を経由した視野角制御データ電圧が第 2 画素電極 517 に供給される。これにより、第 2 画素電極 517 は、後述するカラーフィルタレイ 121 の共通電極 225 と電位差を形成し、この電位差により、視野角制御サブピクセル P_v に含まれた液晶が駆動されて視野角及びピクセルの輝度を制御する。

【0026】

本発明の実施の形態に係る T F T アレイ 111 は、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程を含む多数のマスク工程により製造される。以下では、T F T アレイの製造方法の一例を概略的に説明する。

【0027】

第 1 マスク工程により、第 1 基板 110 上にゲートライン 112 及びゲート電極 112 a、512 a を含むゲート導電パターンが形成される。ゲート導電パターンには、Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金などのように、金属物質が単一層または二重層以上に積層されて用いられる。ゲート導電パターンが形成された第 1 基板 110 上には、これらを覆うゲート絶縁膜 113 が形成される。

20

【0028】

この後、第 2 マスク工程により、半導体パターン 114、514、及びデータライン 115、ソース電極 115 a、515 a、ドレイン電極 115 b、515 b を含むソース／ドレイン導電パターンが形成される。ゲート絶縁膜 113 には、主に SiO_x、SiN_x などのような無機絶縁物質が用いられる。半導体パターンは、非晶質シリコン及び不純物（n⁺ または p⁺）がドーピングされた非晶質シリコンが積層された構造からなり、非晶質シリコン層は、ソース電極 115 a、515 a 及びドレイン電極 115 b、515 b の間で露出する。ソース／ドレイン導電パターンには、Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金などのように、金属物質が単一層または二重層以上に積層されて用いられる。

30

【0029】

第 2 マスク工程は、ハーフトーンマスクまたは回折露光マスクを用いることによって、1 つのマスク工程により、半導体パターン 114、514 及びソース／ドレイン導電パターンを形成することができる。これにより、ソース／ドレイン導電パターンの下部には、半導体パターン 114、514 が重なる。ゲート絶縁膜 113 上には、半導体パターン 114、514 及びソース／ドレイン導電パターンを覆うように保護膜 116 が形成される。

40

【0030】

次に、第 3 マスク工程により、コンタクトホール 119、519 が形成される。保護膜 116 には、シリコン酸化膜（SiO_x）、シリコン窒化膜（SiN_x）などのような無機絶縁物質が用いられるか、またはアクリル系有機化合物、BCB（benzocyclobutene）、PFBC（Perfluorocyclobutane）、テフロン（登録商標）（teflon）、サイトプ（Cytop）のような有機絶縁物質が用いられる。

【0031】

50

そして、第４マスク工程により、保護膜１１６上には、第２画素電極５１７及び第１画素電極１１７を含む透明導電パターンが形成される。透明導電パターンには、酸化インジウム錫（Indium Tin Oxide：以下、ITOと略す）、酸化錫（Tin Oxide：以下、TOと略す）、酸化インジウム亜鉛（Indium Zinc Oxide：以下、IZOと略す）、酸化インジウム錫亜鉛（Indium Tin Zinc Oxide：以下、ITZOと略す）などが用いられる。

【００３２】

図４は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタレイを示す平面図であり、図５（ａ）及び（ｂ）は、図４に示すⅠ－Ⅰ'線及びⅠⅠ－ⅠⅠ'線から見た断面図である。Ⅰ－Ⅰ'線は、表示面の水平方向を表す線であり、ⅠⅠ－ⅠⅠ'線は、表示面の垂直方向を表す線である。

10

【００３３】

図４及び図５に示すように、本発明の実施の形態に係るカラーフィルタレイ１２１は、第２基板１２０上に形成された複数のピクセルを含む。ピクセルは、ブラックマトリクス１２２により区画されるサブピクセルPr、Pg、Pb、Pvを含む。１つのピクセルは、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の画素を表示するためのデータ表示用サブピクセルPr、Pg、Pb及び視野角を制御するための視野角制御サブピクセルPvを含む。

【００３４】

ブラックマトリクス１２２は、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvを区画し、TF Tアレイのゲートライン、データライン及びTF Tが形成される領域と、これらの隣接領域から光漏れが発生することを防止する。

20

【００３５】

サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvには、共通電極２２５が形成される。本発明の実施の形態に係る共通電極２２５は、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvの行配列からなる画素行に各々独立して形成されるか、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvの列配列からなる画素列にそれぞれ独立して形成される。本発明の実施の形態を説明するための図では、共通電極２２５が画素行に各々独立して形成された場合を例に挙げて示している。

【００３６】

サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvの中央には、誘電率の低い有機電熱物質からなるリブ２２７、５２７が形成される。リブ２２７、５２７は、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvに形成された電界を歪めさせて、液晶がリブ２２７、５２７を中心に対称の配列を形成するように機能する。

30

【００３７】

サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvのうち、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbには、カラーフィルタパターン１２３が形成される。カラーフィルタパターン１２３は、RサブピクセルPr上に形成される赤色層、GサブピクセルPg上に形成される緑色層、BサブピクセルPb上に形成される青色層を含み、赤、緑、青色光をそれぞれ透過させる。

【００３８】

サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvのうち、視野角制御サブピクセルPvには、共通電極２２５から分離された側面電極５２０が形成される。側面電極５２０は、視野角制御サブピクセルPvに形成された電界を歪めさせ、狭視野角モード実現時にピクセルの輝度改善に寄与する。このために、側面電極５２０は、共通電極２２５を介して対向する側面電極対を含む。このような側面電極５２０は、ブラックマトリクス１２２と重なって、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbを避ける（すなわち、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbと重ならない）制御ライン５２４に接続され、制御信号が供給される。

40

【００３９】

カラーフィルタパターン１２３及びブラックマトリクス１２２は、オーバーコート層

50

129で覆われる。オーバーコート層129は、ブラックマトリクス122及びカラーフィルターパターン123の形成による段差を平坦化する。

【0040】

本発明の実施の形態に係るカラーフィルターアレイ121は、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程を含む多数のマスク工程により製造される。以下、カラーフィルターアレイの製造方法の一例を概略的に説明する。

【0041】

第1マスク工程により、第2基板120上にブラックマトリクス122が形成される。ブラックマトリクス122には、クロム(Cr)を含む不透明金属またはブラック系の樹脂が用いられる。

【0042】

この後、第2マスク工程により、カラーフィルターパターン123が形成される。カラーフィルターパターン123には、赤色、緑色、青色のカラーレジストを用いる。第2マスク工程は、第2マスクをシフトさせて、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーレジストを順次パターンニングする工程を含む。ブラックマトリクス122及びカラーフィルターパターン123は、オーバーコート層129で覆われる。オーバーコート層129には、透明樹脂などが用いられる。

【0043】

次に、第3マスク工程により、オーバーコート層129上には、共通電極225、制御ライン524及び側面電極520を含む透明導電パターンが形成される。透明導電パターンには、ITO、TO、IZO、ITZOなどが用いられる。

【0044】

そして、第4マスク工程により、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvの中央に対応する共通電極225上には、リブ227、527が形成される。リブ227、527には、誘電率が小さなアクリル系有機化合物などが用いられる。

【0045】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、図2～図5において、上述したTFTアレイ111とカラーフィルターアレイ121をそれぞれ形成した後、TFTアレイ111とカラーフィルターアレイ121が対向するように、第1基板110及び第2基板120を接合する工程、液晶形成工程及び偏光板付着工程をさらに含む。

【0046】

参考のために、液晶は、第1基板110及び第2基板120を接合する前に、TFTアレイ111またはカラーフィルターアレイ121に滴下されて形成されるか、第1基板110及び第2基板120を接合した後、TFTアレイ111とカラーフィルターアレイ121の間の内部空間に注入されて形成される。この他にも、液晶は、様々な方法により形成することができる。

【0047】

TFTアレイ111とカラーフィルターアレイ121が対向するように、第1基板110及び第2基板120を接合する工程において、各々のアレイ111、121に含まれたサブピクセルPr、Pg、Pb、Pvは互いに対向し、カラーフィルターアレイ121のブラックマトリクス122は、TFTアレイ111のTFT、ゲートライン112及びデータライン115と重なる。

【0048】

偏光板は、2つの基板の外側面にそれぞれ取り付けられた第1偏光板及び第2偏光板を含み、第1偏光板及び第2偏光板の透過軸は、互いに直交する。

【0049】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、垂直整列(VA:Vertical Alignment)モードの液晶層を含む。すなわち、本発明の実施の形態に係る液晶層は、負の誘電率異方性を有するネガティブ(negative)型であり、配向初期に垂直に整列される液晶分子を含む。

10

20

30

40

50

【0050】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、信号が供給されていない時に画面にブラック（black）を表示する。すなわち、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、ノーマリーブラックモード（Normally Black Mode）である。

【0051】

以下、図6、図7A及び図8Aは、第1基板110及び第2基板120を接合する工程、液晶形成工程、並びに第1偏光板161及び第2偏光板162の取付工程の後に、表示面の水平方向を表すI-I'線から見た断面図で、実施の形態の視野角モードを説明するための図である。

【0052】

図6は、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvに電圧が印加されていないオフ状態（off-state）の液晶表示装置を示す断面図である。図6に示すように、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvに電圧が印加されていないと、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvに形成された液晶132は、初期配向状態を維持する。これにより、サブピクセルPr、Pg、Pb、Pvは、ブラックを表示する。

【0053】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbを介して画像を表示するとき、視野角制御サブピクセルPvを用いて視野角を制御する。また、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、視野角制御サブピクセルPvを介して単位ピクセルの輝度を改善する。

【0054】

図7A及び図7Bは、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の広視野角モードを説明するための図である。図7A及び図7Bに示すように、本発明の実施の形態に係る広視野角モードの実現時にデータ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbを介して表示される画像は、正面の視野角方向のみでなく、左右の視野角方向でも表示される。左右の視野角方向に表示される画像は、視野角制御サブピクセルPvを左右の視野角方向に視野角制御して画像を透過することにより実現される。

【0055】

画像を表示するために、サブピクセルPr、Pg、Pbの共通電極225には、共通電圧が印加され、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbに含まれる第1画素電極117には、R、G及びBのデータ電圧が印加される。共通電圧が印加された共通電極225及びR、G及びBのデータ電圧が印加された第1画素電極117の間には、垂直電界が形成される。データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbの液晶132は、電界と直角をなすように配向面に向けて駆動され、その駆動状態に応じて光透過率が調節されて画像を表示する。このとき、垂直電界は、リブ227により歪められるので、液晶132がリブ227を中心に表示面の垂直及び水平方向に対称になるように放射状に分布する。

【0056】

本発明の実施の形態に係る広視野角モードの実現時に視野角制御サブピクセルPvは、データ表示用サブピクセルPr、Pg、Pbからの光を左右の視野角の方向に実質的にそのまま透過させ、正面方向に表示される画像の輝度を改善する。

【0057】

広視野角モードの実現及び画像の輝度を改善するために、視野角制御サブピクセルPvの第2画素電極517には、広視野角データ電圧が印加され、側面電極520には、共通電圧225と等電位の電圧が印加される。これにより、第2画素電極517と共通電極225の間に垂直電界が形成される。視野角制御サブピクセルPvに含まれる液晶132は、電界と直角をなすように配向面に向けて駆動される。このとき、垂直電界は、リブ527により歪められるので、液晶132がリブ527を中心に表示面の垂直及び水平方向に点対称になるように放射状に分布する。

【0058】

参考のために、液晶132の長軸が第1及び第2偏光板161、162の透過軸x、y

10

20

30

40

50

と並列になると、視野角制御サブピクセル P_v に入射された光は、表示面に表示されない。本発明の実施の形態に係る視野角制御サブピクセル P_v の正面の視野角方向に入射された光は、長軸が放射状に配列された液晶 132 を透過するので、第 2 偏光板 162 を透過して表示面に表示される。これにより、広視野角の駆動時に視野角制御サブピクセル P_v は、画像の輝度を改善するのに寄与する。また、視野角制御サブピクセル P_v の左右の視野角方向から入射される画像は、第 2 画素電極 517 に印加された広視野角データ電圧に応じて、表示面にほぼ水平に配列された液晶 132 を位相遅延無しで透過するので、実質的に同じ画像が左右の視野角方向で表示される。

【0059】

図 8 A 及び図 8 B は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の狭視野角モードを説明するための図である。図 8 A 及び図 8 B に示すように、本発明の実施の形態に係る狭視野角モードの実現時にデータ表示用サブピクセル P_r、P_g、P_b を介して表示される画像は、正面の視野角方向で表示され、左右の視野角方向で歪められて異なる情報として表示される。左右の視野角方向に表示される画像は、視野角制御サブピクセル P_v を左右の視野角方向に視野角制御して光を透過することにより実現される。

【0060】

画像を表示するために、サブピクセル P_r、P_g、P_b の共通電極 225 には共通電圧が印加され、データ表示用サブピクセル P_r、P_g、P_b に含まれる第 1 画素電極 117 には、R、G 及び B のデータ電圧が印加される。共通電圧が印加された共通電極 225 及び R、G 及び B のデータ電圧が供給された第 1 画素電極 117 の間には、垂直電界が形成される。データ表示用サブピクセル P_r、P_g、P_b の液晶 132 は、電界と直角をなすように配向面に向けて駆動され、その駆動状態に応じて光透過率が調節されて画像を表示する。このとき、垂直電界は、リブ 227 により歪められるので、液晶 132 がリブ 227 を中心に表示面の垂直及び水平方向に対称になるように放射状に分布する。

【0061】

本発明の実施の形態に係る狭視野角モードの実現時に視野角制御サブピクセル P_v は、データ表示用サブピクセル P_r、P_g、P_b からの光を左右の視野角方向で位相遅延させ、正面方向に表示される画像の輝度を改善する。

【0062】

狭視野角モードの実現及び画像の輝度を改善するために、視野角制御サブピクセル P_v の第 2 画素電極 517 には、狭視野角データ電圧が印加され、側面電極 520 には、共通電圧と電位差を有する電圧が印加される。これにより、第 2 画素電極 517 と共通電極 225 の間に形成される垂直電界が側面電極 520 に印加された電圧により歪められることにより、液晶 132 の長軸は、表示面が垂直方向に向かうように配列される。これとともに、視野角制御サブピクセル P_v に形成された電界がリブ 527 により歪められるので、液晶 132 がリブ 527 を通る左右方向の直線を中心に線対称になるように配列される（図 8 B 参照）。このような視野角制御サブピクセル P_v の正面の視野角方向に入射する光は、液晶 132 の長軸が第 1 及び第 2 偏光板 161、162 の透過軸 x、y に対して平行にならない部分（すなわち、視野角制御サブピクセル P_v の左右部分）を介して、第 2 偏光板 162 を透過して表示面に表示される。

【0063】

これにより、狭視野角の駆動時に視野角制御サブピクセル P_v は、画像の輝度を改善するのに寄与する。また、視野角制御サブピクセル P_v の左右の視野角方向から入射される画像は、第 2 画素電極 517 に印加された狭視野角データ電圧に応じて、表示面にほぼ垂直に配列された液晶 132 を透過するので、大きく位相遅延されて左右の視野角方向で歪められた情報が表示される。

【0064】

左右の視野角方向において、液晶 132 の長軸が駆動される程度は、第 2 画素電極 517 に印加される視野角制御データ電圧により制御され、広視野角モードまたは狭視野角モードを選択的に実現することができる。正面方向において、視野角制御サブピクセル P_v

による光透過量も、第2画素電極517に印加される電圧により制御される。

【0065】

そして、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、別途の視野角制御パネルを備える必要がないので、製造費用が低減され、視野角制御パネルの取り付けにおいてミスアライメントが発生しないから、製造歩留まりを上昇させることができ、より軽薄短小化を図ることができるという長所がある。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】従来の液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイを示す平面図である。

10

【図3】図2に示すI-I'線から見た薄膜トランジスタアレイの断面を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタアレイを示す平面図である。

【図5】図4に示すI-I'及びII-II'線から見たカラーフィルタアレイの断面を示す図である。

【図6】電圧無印加状態である液晶表示装置を説明するための断面図である。

【図7A】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の広視野角モードを説明するための断面図である。

【図7B】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の広視野角モードを説明するための平面図である。

20

【図8A】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の狭視野角モードを説明するための断面図である。

【図8B】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の狭視野角モードを説明するための平面図である。

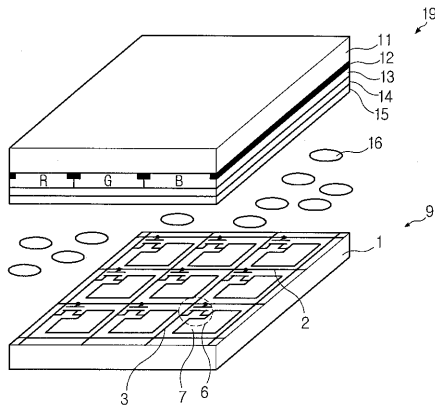
【符号の説明】

【0067】

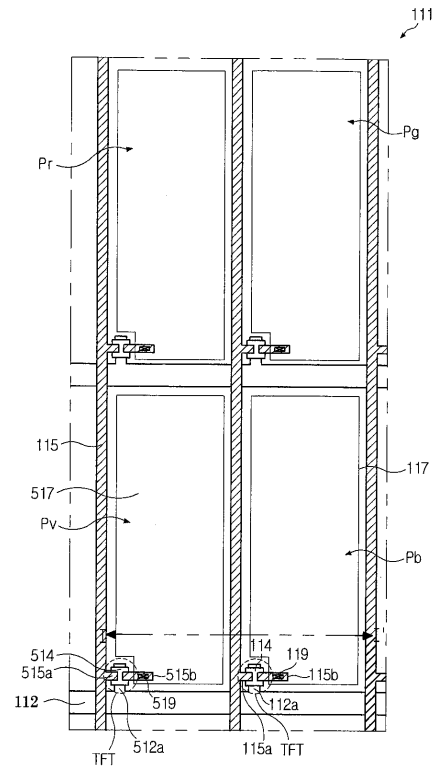
P_r、P_g、P_b データ表示用サブピクセル、P_v 視野角制御サブピクセル、TFT 薄膜トランジスタ、110 第1基板、111 TFTアレイ、112 ゲートライン、115 データライン、117 第1画素電極、120 第2基板、121 カラーフィルタアレイ、122 ブラックマトリクス、123 カラーフィルタパターン、132 液晶、161 第1偏光板、162 第2偏光板、225 共通電極、227、527 リブ(rib)、517 第2画素電極、520 側面電極、524 制御ライン。

30

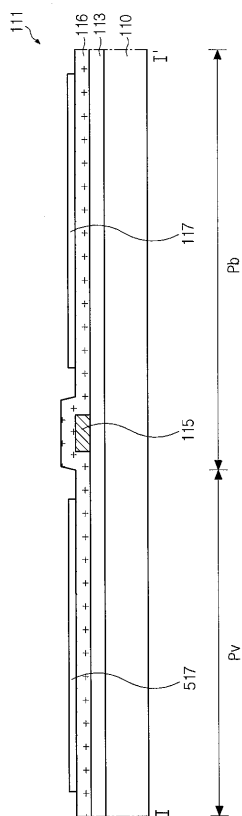
【図 1】



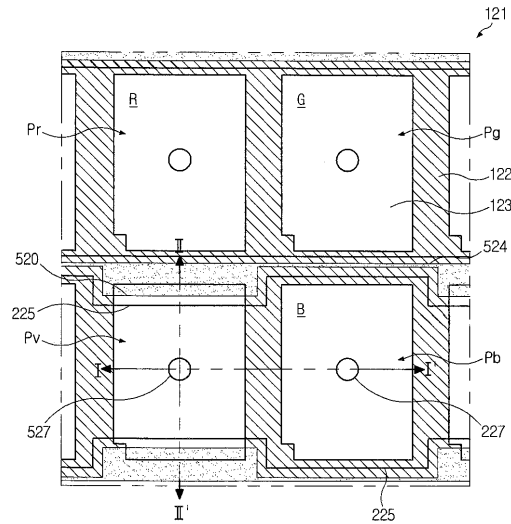
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/20 6 8 0 H
G 0 9 G 3/20 6 2 1 K

(72)発明者 ヒョンソク・ジン
大韓民国、キョンギド、パジューシ、クムチョンードン、セゴット・マウル・アパートメント
1 0 8 - 1 1 0 8

Fターム(参考) 2H090 HA16 HB13Y KA07 LA01 LA04 LA15 MA01 MA13
2H092 GA13 JA24 JB02 JB05 JB14 NA01 PA02 PA06 PA08 QA09
2H093 NA16 NC18 NC34 ND60 NE03 NE04 NE06 NF09
5C006 BB16 BC06 FA04 FA55
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE30 FF11 JJ06

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2008268870A	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2007341167	申请日	2007-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	ヒョンソクジン		
发明人	ヒョンソク·ジン		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1323 G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2001/134345 G02F2001/134381		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1337.505 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.624.B G09G3/20.680.H G09G3/20.621.K		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB13Y 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA01 2H090/MA13 2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JB02 2H092/JB05 2H092/JB14 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/QA09 2H093/NA16 2H093/NC18 2H093/NC34 2H093/ND60 2H093/NE03 2H093/NE04 2H093/NE06 2H093/NF09 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/FA04 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ06 2H193/ZA04 2H193/ZF59 2H193/ZP03 2H193/ZP04 2H193/ZQ08 2H290/AA33 2H290/BB22 2H290/BB87 2H290/CA12 2H290/CA46 2H290/CA51 2H290/CB25		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	1020070037940 2007-04-18 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够控制视角并提高图像亮度的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括：用于数据显示的子像素Pb，其中在第一像素电极117和公共电极225之间形成垂直取向模式的液晶层；视角控制子像素Pv，其响应于施加到公共电极225，侧表面电极520和第二像素电极517的电压而被驱动，并且其中液晶层形成在第二像素电极517和第二像素电极517之间。公共电极225。每个子像素包括使施加到液晶层132的电场变形的肋227,527。在视角控制子像素Pv中，将具有等于公共电压的电位的电压施加到侧面电极520。宽视角模式用于传输来自子像素Pb的光以基本上原样进行数据显示，并且具有与公共电压的电位差的电压以窄视角模式施加到侧面电极520以施加相位延迟。来自子像素Pb的光用于数据显示。 Z

