

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5168767号
(P5168767)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013. 1. 11)

(51) Int. Cl. F 1
GO 2 F 1/1343 (2006. 01) GO 2 F 1/1343
GO 2 F 1/1368 (2006. 01) GO 2 F 1/1368

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-247726 (P2005-247726)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成17年8月29日 (2005. 8. 29)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-65046 (P2007-65046A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成19年3月15日 (2007. 3. 15)	(74) 代理人	100088683
審査請求日	平成20年7月22日 (2008. 7. 22)		弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟んで対向する一対の基板の互いに対向する内面のうち、
 一方の基板の内面に、マトリックス状に配列した複数の画素電極と、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数の薄膜トランジスタと、前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続された複数のゲート配線及びデータ配線と、が設けられ、

他方の基板の内面に、前記基板の法線方向に沿った垂直電界を前記画素電極との間に形成するための第1の対向電極と、前記基板の法線方向に対して斜めに傾いた斜め電界を前記画素電極との間に形成するための第2の対向電極と、が設けられた、
 液晶表示素子と、

前記液晶表示素子の前記複数の画素電極にそれぞれ画像データに応じたデータ電圧を印加し、

前記液晶表示素子の前記第1の対向電極と前記第2の対向電極とのうち、

前記第1の対向電極に、前記画素電極との間に前記垂直電界を生じさせる第1の対向電圧を印加し、

前記第2の対向電極に、前記画素電極との間に前記液晶層の液晶分子を前記斜め電界の方向から見た表示が黒または白になる配向状態に配向させる電界を生じさせる予め定めた第2の対向電圧と、前記第1の対向電圧と、を選択的に印加する、

表示駆動手段と、

を備え、

前記第 2 の対向電極は、前記データ電圧に対する極性が前記第 1 の対向電極と同じで、
且つ、絶対値が前記第 1 の対向電極よりも大きい電圧である、
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 の対向電極は、前記複数の画素電極にそれぞれ対向し、

前記第 2 の対向電極は、隣り合う前記画素電極間の領域にそれぞれ対向している、
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】

前記第 1 の対向電極は、マトリックス状に配列した前記複数の画素電極のうち、一方の
方向に配列した画素電極群を有する複数の画素電極列にそれぞれ対向し、

10

前記第 2 の対向電極は、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向している、
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 4】

前記第 1 の対向電極は、前記複数の画素電極列にそれぞれその全長にわたって対向する
複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の一端側の外方においてつな
ぐ配線部とを有する櫛歯形状に形成され、

前記第 2 の対向電極は、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれその全長にわた
って対向する複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の他端側の外方
においてつなぐ配線部とを有する櫛歯形状に形成されている、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記画素電極列に対して交差する方向に配列した前記複数の画素電極は、その配列方向
の画素電極幅と同程度の間隔で設けられ、

前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する前記第 1 の対向電極は、前記画素電極幅より
も僅かに小さい幅に形成され、

前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する前記第 2 の対向電極は、前記複数
の画素電極列の間隔と同じ幅に形成されている、
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 6】

前記一对の基板の一方の内面に、前記複数の画素電極列にそれぞれ対応させて、一側縁
が前記画素電極列を挟んで隣り合う 2 つの電極列間領域の一方の中間部に対向し、他端縁
が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の 3 色のストライプ状カ
ラーフィルタが設けられている、
ことを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記一对の基板の一方の内面に、前記複数の画素電極列に対して交差する方向に配列し
た画素電極群からなる複数の画素電極行にそれぞれ対応させて、前記画素電極行の全長に
わたる長さを有する赤、緑、青の 3 色のストライプ状カラーフィルタが設けられている、
ことを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

40

前記一对の基板の一方の内面に、前記複数の画素電極列の各画素電極にそれぞれ対応さ
せて、一側縁が前記画素電極列を挟んで隣り合う 2 つの電極列間領域の一方の中間部に対
向し、他端縁が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の 3 色のド
ット状カラーフィルタが設けられている、
ことを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、単体で広視野角表示と狭視野角表示とを行なうことができる液晶表示素子
を備えた可変視野角型の液晶表示装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子は、視野角が広いと、その表示を、正面方向に対して傾いた方向から第3者により覗き見されるおそれがある。

【0003】

そのため、前記液晶表示素子の一方の面側に、前記液晶表示素子の画面に対応する領域を複数に区分した各区分領域毎に液晶分子を異なる配向状態に配向させた視野角制限素子を配置し、この視野角制限素子により前記液晶表示素子の視野角を制限する液晶表示装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

10

前記視野角制限素子は、一对の基板間に封入した液晶層の液晶分子を、前記液晶表示素子の画面に対応する領域を複数に区分した各区分領域毎に、前記液晶表示素子の法線方向に対して一方の方向に傾いた方向に視野角を有する配向状態と、その方向とは反対方向に傾いた方向に視野角を有する配向状態とに配向させ、前記一对の基板の互いに対向する内面それぞれに、前記各区分領域に対応させて、予め定めた形状の電極を設けた構成となっている。

【0005】

この液晶表示装置は、前記視野角制限素子の電極間への電圧の印加により、斜め方向からの視認性を低下させて前記液晶表示素子の表示画像の視野角を制限するものであり、前記視野角制限素子の電極間に電圧を印加しないとき、つまり前記視野角制限素子が無表示状態のときは、前記液晶表示素子の表示画像が広い視野角で見える。

20

【0006】

それに対し、前記視野角制限素子の電極間に電圧を印加すると、前記正面方向に対して一方の方向に傾いた方向及びその反対方向に傾いた方向から見たときに、前記液晶表示素子の表示画像が、前記視野角制限素子の一方の方向に傾いた方向に視野角を有する各区分領域の表示及び反対方向に傾いた方向に視野角を有する各区分領域の前記予め定めた形状の電極に対応する表示により隠されるため、前記一方の方向及び反対方向に傾いた方向からは前記液晶表示素子の表示画像を認識することができなくなり、前記表示画像の視野角が見かけ上制限され、前記表示画像の視野角が狭くなる。

【特許文献1】特開2004-133334号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、前記視野角制限素子は、その液晶層の液晶分子を前記各区分領域毎に異なる配向状態に配向させるために、一对の基板の内面に、前記各区分領域毎に方向を異ならせた複雑な配向処理（配向膜のラビング処理）を施さなければならないため、製造が難しい。

【0008】

そのため、前記視野角制限素子を備えた従来の可変視野角型液晶表示装置は、コスト高であるという問題をもっている。

【0009】

40

この発明は、単体で広視野角表示と狭視野角表示とを行なうことができる液晶表示素子を備えた低コストに得ることができる可変視野角型の液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した目的を達成するため、この発明の第1の観点による液晶表示装置は、液晶層を挟んで対向する一对の基板の互いに対向する内面のうち、一方の基板の内面に、マトリックス状に配列した複数の画素電極と、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数の薄膜トランジスタと、前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続された複数のゲート配線及びデータ配線と、が設けられ、他方の基板の内面に、前記基板の法線方向に沿った垂直

50

電界を前記画素電極との間に形成するための第 1 の対向電極と、前記基板の法線方向に対して斜めに傾いた斜め電界を前記画素電極との間に形成するための第 2 の対向電極と、が設けられた、液晶表示素子と、前記液晶表示素子の前記複数の画素電極にそれぞれ画像データに応じたデータ電圧を印加し、前記液晶表示素子の前記第 1 の対向電極と前記第 2 の対向電極とのうち、前記第 1 の対向電極に、前記画素電極との間に前記垂直電界を生じさせる第 1 の対向電圧を印加し、前記第 2 の対向電極に、前記画素電極との間に前記液晶層の液晶分子を前記斜め電界の方向から見た表示が黒または白になる配向状態に配向させる電界を生じさせる予め定めた第 2 の対向電圧と、前記第 1 の対向電圧と、を選択的に印加する、表示駆動手段と、を備え、前記第 2 の対向電圧は、前記データ電圧に対する極性が前記第 1 の対向電圧と同じで、且つ、絶対値が前記第 1 の対向電圧よりも大きい電圧である、ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、単体で広視野角表示と狭視野角表示とを行なうことができる液晶表示素子を備えた低コストに得ることができる可変視野角型の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】

【0026】

図 1～図 6 はこの発明の第 1 の実施例を示しており、図 1 は液晶表示装置の構成図である。

20

【0027】

この液晶表示装置は、可変視野角型のものであり、単体で広視野角表示と狭視野角表示とを行なうことができる液晶表示素子 1 と、前記液晶表示素子 1 を駆動するための表示駆動手段 2 3 とを備えている。

【0028】

前記液晶表示素子 1 は、薄膜トランジスタ（以下、TFT と記す）を有するアクティブ素子を備えたアクティブマトリックス液晶表示素子であり、液晶層 2 を挟んで対向する一対の透明基板 3、4 の互いに対向する内面のうち、一方の基板 3 の内面に、行方向（画面の左右方向）及び列方向（画面の上下方向）にマトリックス状に配列した複数の透明な画素電極 5 と、これらの画素電極 5 にそれぞれ接続された複数の TFT 6 と、前記複数の TFT 6 にそれぞれ接続された複数のゲート配線及びデータ配線 1 3、1 4（図 4 参照）と、が設けられ、他方の基板 4 の内面に、前記複数の画素電極 5 との間にそれぞれ前記基板 3、4 の法線方向に沿った垂直電界 E 1 を形成するための第 1 の透明な対向電極 1 7 と、前記複数の画素電極 5 との間にそれぞれ前記基板 3、4 の法線方向に対して斜めに傾いた斜め電界 E 2 を形成するための第 2 の透明な対向電極 1 8 と、が設けられている。なお、図 1 では、TFT 6 を簡略化して示し、ゲート配線 1 3 及びデータ配線 1 4 を省略している。

30

【0029】

以下、前記複数の画素電極 5 と TFT 6 とゲート配線及びデータ配線 1 3、1 4 が設けられた一方の基板 3 を TFT 基板、前記第 1 と第 2 の対向電極 1 7、1 8 が設けられた他方の基板 4 を対向基板という。

40

【0030】

図 3 は前記液晶表示素子 1 の 1 つの画素部の拡大断面図、図 4 は前記液晶表示素子 1 の一方の基板の 1 つの画素部に対応する部分の拡大平面図であり、前記 TFT 6 は、前記 TFT 基板 3 の基板面上に形成されたゲート電極 7 と、前記ゲート電極 7 を覆って TFT 基板 3 の略全域に形成された透明なゲート絶縁膜 8 と、前記ゲート絶縁膜 8 の上に前記ゲート電極 7 に対向させて形成された i 型半導体膜 9 と、前記 i 型半導体膜 9 のチャンネル領域を挟む両側部の上に n 型半導体膜 1 0 を介して設けられたソース電極 1 1 及びドレイン電極 1 2 とからなっている。

【0031】

50

また、前記ゲート配線 1 3 は、前記 T F T 基板 3 の基板面上に、前記行方向に配列した画素電極群からなる複数の画素電極行の一侧にそれぞれ沿わせて設けられ、前記データ配線 1 4 は、前記ゲート絶縁膜 8 の上に、前記列方向に配列した画素電極群からなる複数の画素電極列の一侧にそれぞれ沿わせて設けられており、前記 T F T 6 のゲート電極 7 は、その T F T 6 に対応するゲート配線 1 3 に一体に形成され、前記 T F T 6 のドレイン電極 1 2 は、その T F T 6 に対応するデータ配線 1 4 に一体に形成されている。

【0032】

そして、前記複数の画素電極 5 は、前記ゲート絶縁膜 8 の上に形成されており、これらの画素電極 5 にそれぞれ、その画素電極 5 に対応する T F T 6 のソース電極 1 1 が接続されている。

10

【0033】

前記複数の画素電極 5 のうち、行方向と列方向の一方の方向、例えば列方向に配列した複数の画素電極 5 は、前記ゲート配線 1 3 の形成領域に対応する極く小さい間隔で設けられており、他方の方向、つまり行方向に配列した複数の画素電極 5 は、その配列方向の画素電極幅と同程度の間隔で設けられている。

【0034】

さらに、前記 T F T 基板 3 の内面には、前記複数の T F T 6 及びデータ配線 1 4 を覆ってオーバーコート絶縁膜 1 5 が設けられており、その上に、前記複数の画素電極 5 を覆って配向膜 1 6 が形成されている。

20

【0035】

一方、前記対向基板 4 の内面の第 1 と第 2 の対向電極 1 7、1 8 のうち、第 1 の対向電極 1 7 は、前記複数の画素電極 5 にそれぞれ対向させて設けられ、第 2 の対向電極 1 8 は、隣合う画素電極間の領域にそれぞれ対向させて設けられている。

【0036】

この実施例では、前記第 1 の対向電極 1 7 を、行方向及び列方向にマトリックス状に配列した前記複数の画素電極 5 のうち、前記列方向に配列した画素電極群からなる複数の画素電極列にそれぞれその全長にわたって対向させ、第 2 の対向電極 1 8 を、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれその全長にわたって対向させている。

【0037】

図 5 は、前記第 1 と第 2 の対向電極 1 7、1 8 の平面図であり、前記第 1 の対向電極 1 7 は、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の一端側の外方においてつなぐ配線部 1 7 a とからなる櫛歯形状に形成され、前記第 2 の対向電極 1 8 は、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の他端側の外方においてつなぐ配線部 1 8 a とからなる櫛歯形状に形成されている。

30

【0038】

また、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する前記第 1 の対向電極 1 7 は、前記画素電極幅よりも僅かに小さい幅に形成され、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する第 2 の対向電極 1 8 は、前記複数の画素電極列の間隔と実質的に同じ幅に形成されている。

40

【0039】

なお、上述したように、前記画素電極列に対して交差する方向に配列した複数の画素電極 5 は、その配列方向の画素電極幅と同程度の間隔で設けられており、したがって、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する第 1 の対向電極 1 7 と、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する第 2 の対向電極 1 8 は、実質的に同じ幅に形成されている。

【0040】

この液晶表示素子 1 は、前記複数の画素電極 5 にそれぞれ対応させて、前記垂直電界 E 1 の形成領域とその行方向の両側の斜め電界 E 2 の形成領域とにより画素を形成したものであり、前記垂直電界 E 1 は、前記画素電極 5 と前記画素電極 5 に対向する第 1 の対向電極 1 7 との間に形成され、前記斜め電界 E 2 は、前記画素電極 5 の両側縁部と前記画素電

50

極 5 の両側の領域に対向する第 2 の対向電極 1 8 の中間部から前記画素電極 5 側の部分との間に形成されるため、前記画素は、列方向（画素電極列に沿う方向）の幅が前記列方向の画素電極幅に対応し、行方向（画素電極列に対して交差する方向）の幅が前記画素電極列を挟んで隣合う 2 つの電極列間領域のそれぞれの中間部の間の距離に対応する面積の領域からなっている。

【0041】

また、この液晶表示素子 1 は、前記複数の画素にそれぞれ対応する赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 1 9 R, 1 9 G, 1 9 B を備えたカラー画像表示素子であり、前記カラーフィルタ 1 9 R, 1 9 G, 1 9 B は、一方の基板、例えば対向基板 4 の内面に形成され、その上に前記第 1 と第 2 の対向電極 1 7, 1 8 が設けられている。

10

【0042】

図 6 は前記複数の画素電極 5 と第 1 及び第 2 の対向電極 1 7, 1 8 と前記カラーフィルタ 1 9 R, 1 9 G, 1 9 B との対応関係図であり、この実施例では、前記対向基板 4 の内面に、前記複数の画素電極列にそれぞれ対応させて、前記画素の行方向幅に対応する幅、つまり、一側縁が前記画素電極列を挟んで隣合う 2 つの電極列間領域の一方の中間部に対向し、他端縁が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の 3 色のストライプ状カラーフィルタ 1 9 R, 1 9 G, 1 9 B を設けている。

【0043】

さらに、前記対向基板 4 の内面には、前記第 1 と第 2 の対向電極 1 7, 1 8 を覆って配向膜 2 0 が形成されている。

20

【0044】

そして、前記 T F T 基板 3 と対向基板 4 は、その周縁部において枠状シール材（図示せず）を介して接合されており、前記液晶層 2 は、前記一对の基板 3, 4 間の前記シール材で囲まれた領域に正の誘電異方性を有するネマティック液晶を封入して形成されている。

【0045】

なお、前記 T F T 基板 3 は、前記対向基板 4 の外方に張出す端子配列部（図示せず）を有しており、この T F T 基板 3 の内面に設けられた前記複数のゲート配線 1 3 及びデータ配線 1 4 は、前記端子配列部に形成された複数のゲート配線端子及びデータ配線端子にそれぞれ接続されている。

【0046】

また、前記 T F T 基板 3 の端子配列部には、第 1 と第 2 の対向電極端子が形成されており、これらの対向電極端子に、前記対向基板 4 の内面に設けられた第 1 と第 2 の対向電極 1 7, 1 8 の配線部 1 7 a, 1 8 a が、前記枠状シール材によるシール部に設けられた図示しないクロス接続部を介して接続されている。

30

【0047】

さらに、この液晶表示素子 1 は、前記 T F T 基板 3 の外面と前記対向基板 4 の外面とにそれぞれ設けられた一对の偏光板 2 1, 2 2 を備えている。

【0048】

なお、この液晶表示素子 1 は、前記液晶層 2 の液晶分子をツイスト配向させた T N または S T N 型液晶表示素子、あるいは、前記液晶分子をツイストさせることなく基板 3, 4 面に対して実質的に平行に配向させた水平配向型液晶表示素子であり、前記一对の偏光板 2 1, 2 2 は、それぞれの透過軸の向きを、ノーマリーホワイトモードの表示を行なうように設定して配置されている。

40

【0049】

一方、前記表示駆動手段 2 3 は、前記液晶表示素子 1 の複数のゲート配線 1 3 に順次ゲート信号を供給し、それに同期させて複数のデータ配線 1 4 に画像データ信号を供給することにより、前記複数の画素電極 5 にそれぞれ前記画像データに応じたデータ電圧を印加し、前記第 1 と第 2 の対向電極 1 7, 1 8 のうち、前記第 1 の対向電極 1 7 に、前記画素電極 5 との間に前記データ電圧に対応する電界を生じさせる予め定めた値の第 1 の対向電圧を印加し、前記第 2 の対向電極 1 8 に、前記第 1 の対向電圧と、前記画素電極 5 との間

50

に前記液晶層 2 の液晶分子を前記斜め電界（画素電極 5 と第 2 の対向電極 18 との間に形成される電界）E 2 の方向から見た表示が実質的に黒になる配向状態に配向させる電界を生じさせる第 2 の対向電圧とを選択的に印加するように構成されており、前記液晶表示素子 1 の T F T 基板 3 の端子配列部に形成された複数のゲート配線端子及びデータ配線端子と第 1 と第 2 の対向電極端子に接続されている。

【0050】

図 2 は、前記表示駆動手段 23 により前記液晶表示素子 1 の画素電極 5 と第 1 及び第 2 の対向電極 17, 18 に印加するデータ電圧と第 1 及び第 2 の対向電圧を示している。

【0051】

図 2 のように、前記データ電圧と第 1 及び第 2 の対向電圧とは、1 フレーム F 毎に極性が反転する電圧であり、第 1 の対向電圧は、データ電圧の値 $\pm V_s$ に対して逆極性の予め定めた値 $\pm V_{c1}$ の電圧、第 2 の対向電圧は、前記データ電圧に対して逆極性の前記第 1 の対向電圧と同じ極性で、且つ絶対値が前記第 1 の対向電圧よりも十分に高い値 $\pm V_{c2}$ の電圧である。

【0052】

なお、この液晶表示装置は、携帯電話機等の電子機器の表示部に実装されるものであり、前記表示駆動手段 23 は、例えば前記電子機器に設けられた視野角選択キー等による広視野角と狭視野角との選択に応じて、広視野角が選択されたときに、前記液晶表示素子 1 の第 1 と第 2 の対向電極 17, 18 の両方に前記第 1 の対向電圧を印加し、狭視野角が選択されたときに、前記第 1 と第 2 の対向電極 17, 18 のうち、第 2 の対向電極 18 に印加する電圧を、前記第 1 の対向電圧から前記第 2 の対向電圧に切換えるように構成されている。

【0053】

前記液晶表示素子 1 は、液晶層 2 を挟んで対向する一対の基板 3, 4 の互いに対向する内面のうち、一方の基板（T F T 基板）3 の内面に、マトリックス状に配列した複数の画素電極 5 と、これらの画素電極 5 にそれぞれ接続された複数の T F T 6 と、前記複数の T F T 6 にそれぞれ接続された複数のゲート配線 13 及びデータ配線 14 を設け、他方の基板（対向基板）4 の内面に、前記複数の画素電極 5 との間にそれぞれ前記基板 3, 4 の法線方向に沿った垂直電界 E 1 を形成するための第 1 の対向電極 17 と、前記複数の画素電極 5 との間にそれぞれ前記基板 3, 4 の法線方向に対して斜めに傾いた斜め電界 E 2 を形成するための第 2 の対向電極 18 とを設けているため、前記複数の画素電極 5 にそれぞれ画像データに応じたデータ電圧を印加し、前記第 1 の対向電極 17 に、前記画素電極 5 との間に前記データ電圧に対応する電界を生じさせる予め定めた値の第 1 の対向電圧を印加し、前記第 2 の対向電極 18 に、前記第 1 の対向電圧と、前記画素電極 5 との間に前記液晶層 2 の液晶分子を前記斜め電界 E 2 の方向から見た表示が実質的に黒になる配向状態に配向させる電界を生じさせる第 2 の対向電圧とを選択的に印加することにより、単体で広視野角表示と狭視野角表示とを行なうことができる。

【0054】

すなわち、この液晶表示素子 1 は、前記第 1 と第 2 の対向電極 17, 18 のうち、前記第 1 の対向電極 17 に前記第 1 の対向電圧を定常的に印加し、前記第 2 の対向電極 18 に、前記第 1 の対向電圧と前記第 2 の対向電圧とを選択的に印加することにより広視野角表示と狭視野角表示とを行なうものであり、前記垂直電界 E 1 の形成領域と斜め電界 E 2 の形成領域とからなる画素のうち、垂直電界形成領域の液晶分子は、前記画素電極 5 に印加されたデータ電圧に対応する強さの電界、つまり前記データ電圧と前記第 1 の対向電圧との差に相当する強さの垂直電界 E 1 により、その垂直電界 E 1 の方向に対して前記データ電圧に対応した傾き角で配向する。

【0055】

そのため、前記液晶表示素子 1 の正面方向（基板 3, 4 の法線付近の方向）からは常に前記画像データに対応した表示画像を認識することができる。

【0056】

一方、前記画素の斜め電界形成領域の液晶分子は、前記第2の対向電極18に前記第1の対向電圧を印加したときに、前記データ電圧に対応する強さの電界（データ電圧の値 V_s と第1の対向電圧の値 V_{c1} との差に相当する強さ）の斜め電界E2により、その斜め電界E2の方向に対して前記データ電圧に対応した傾き角で配向し、前記第2の対向電極18に前記第2の対向電圧を印加したときに、前記データ電圧に対応する電界よりも充分に大きい強さの電界、つまり前記データ電圧の値 V_s と前記第2の対向電圧の値 V_{c2} との差に相当する強さの斜め電界E2により、その斜め電界E2の方向に分子長軸を向けて配向する。

【0057】

そのため、前記第2の対向電極18に前記第1の対向電圧を印加したときは、前記斜め電界E2の方向からも前記画像データに対応した表示画像を認識することができ、したがって、前記液晶表示素子1の視野角が広がる。

【0058】

また、前記第2の対向電極18に前記第2の対向電圧を印加したときは、前記斜め電界E2の方向から見た表示が、画面全体が実質的に黒の表示になる。

【0059】

つまり、この実施例の液晶表示素子1は、ノーマリーホワイトモードの表示を行なうものであるため、前記斜め電界形成領域の液晶分子を前記斜め電界E2の方向に分子長軸を向けて配向させると、前記斜め電界E2の方向から見た全ての画素の表示が実質的に黒になる。

【0060】

そのため、前記第2の対向電極18に前記第2の対向電圧を印加したときは、前記斜め電界E2の方向からは表示画像を認識することができなくなり、前記液晶表示素子1の視野角が狭くなる。

【0061】

なお、前記第2の対向電圧は、前記画素電極5と前記第2の対向電極18との間に、前記斜め電界形成領域の液晶分子のほとんどが印加電界の方向に分子長軸を揃えて配向する飽和電界以上の強さの斜め電界E2を生じさせる値に設定するのが好ましく、このようにすることにより、前記第2の対向電極18に前記第2の対向電圧を印加したときの前記斜め電界E2の方向から見た表示をさらに黒くすることができる。

【0062】

また、前記液晶表示素子1は、前記第1の対向電極17を、前記複数の画素電極5にそれぞれ対向させ、前記第2の対向電極18を、隣合う画素電極間の領域にそれぞれ対向させているため、前記複数の画素電極5にそれぞれ対応させて、前記画素電極列に沿う方向の幅が前記列方向の画素電極幅に対応し、前記画素電極列に対して交差する方向の幅が前記画素電極列を挟んで隣合う2つの電極列間領域のそれぞれの中間部の間の距離に対応する面積の画素を形成し、開口率を充分に高くすることができる。

【0063】

また、前記液晶表示素子1は、前記第1の対向電極17を、前記マトリックス状に配列した複数の画素電極5のうち、一方の方向、例えば列方向（画面の上下方向）に配列した画素電極群からなる複数の画素電極列にそれぞれ対向させ、前記第2の対向電極18を、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向させているため、前記基板3、4の法線方向に対して前記画素電極列の一端側及び他端側に傾いた方向からは表示画像を認識することができない狭視野角表示を行なうことができる。

【0064】

さらに、前記液晶表示素子1は、前記第1の対向電極17を、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の一端側の外方においてつなぐ配線部17aとからなる楕円形状に形成し、前記第2の対向電極18を、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する複数の帯状電極部とこれらの電極部の一端を前記画素電極列の他端側の外方においてつなぐ配線部18aとからなる楕円

10

20

30

40

50

形状に形成しているため、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する第1の対向電極17に前記第1の対向電圧を一括して印加し、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する第2の対向電極18に、前記第1の対向電圧と第2の対向電圧とを一括して選択的に印加することができる。

【0065】

また、前記液晶表示素子1は、前記画素電極列に対して交差する方向に配列した複数の画素電極5を、その配列方向の画素電極幅と同程度の間隔で設け、前記複数の画素電極列にそれぞれ対向する第1の対向電極17を、前記画素電極幅よりも僅かに小さい幅に形成し、前記複数の画素電極列の間の領域にそれぞれ対向する第2の対向電極18を、前記複数の画素電極列の間隔と実質的に同じ幅に形成しているため、前記広視野角表示のときの視野角を十分に広げることができる。

10

【0066】

さらに、前記液晶表示素子1は、対向基板4の内面に、前記複数の画素電極列にそれぞれ対応させて、一側縁が前記画素電極列を挟んで隣合う2つの電極列間領域の一方の中間部に対向し、他端縁が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の3色のストライプ状カラーフィルタ19R、19G、19Bを設けているため、前記広視野角表示のときの各画素の表示と、前記狭視野角表示のときの各画素の表示をそれぞれ、前記画素の全域にわたってその画素に対応するカラーフィルタ19R、19G、19Bの色に着色した表示とし、前記広視野角表示のときも狭視野角表示のときも良好な色質のカラー画像を表示することができる。

20

【0067】

また、前記液晶表示装置は、前記液晶表示素子1と、その液晶表示素子1の複数の画素電極5にそれぞれ画像データに応じたデータ電圧を印加し、前記液晶表示素子1の第1と第2の対向電極17、18のうち、前記第1の対向電極17に、前記画素電極5との間に前記データ電圧に対応する電界を生じさせる予め定めた値の第1の対向電圧を印加し、前記第2の対向電極18に、前記第1の対向電圧と、前記画素電極5との間に前記液晶層2の液晶分子を前記斜め電界E2の方向から見た表示が実質的に黒になる配向状態に配向させる電界を生じさせる第2の対向電圧とを選択的に印加する表示駆動手段23とを備えたものであるため、前記液晶表示素子1に、広視野角表示と狭視野角表示とを行なわせることができ、したがって、製造が難しい視野角制限素子を備えた従来の可変視野角型液晶表示装置に比べて低コストに得ることができる。

30

【0068】

また、前記液晶表示装置は、前記表示駆動手段23により前記液晶表示素子1の第2の対向電極18に印加する前記第2の対向電圧の値 V_{C2} を、前記データ電圧に対する極性が前記第1の対向電圧と同じで、且つ絶対値が前記第1の対向電圧よりも十分に高い値に設定しているため、前記画素電極5と第2の対向電極18との間に、液晶分子を前記斜め電界E2の方向から見た表示が実質的に黒になる配向状態に配向させる電界を印加し、前記液晶表示素子1に、前記斜め電界E2の方向からは表示画像を認識することができない狭視野角表示を行なわせることができる。

40

【0069】

なお、上記第1の実施例の液晶表示素子1は、対向基板4の内面に、前記複数の画素電極列にそれぞれ対応させて、一側縁が前記画素電極列を挟んで隣合う2つの電極列間領域の一方の中間部に対向し、他端縁が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の3色のストライプ状カラーフィルタ19R、19G、19Bを設けたものであるが、前記カラーフィルタ19R、19G、19Bは、他の形状に形成してもよい。

【0070】

図7はこの発明の第2の実施例を示す複数の画素電極5と第1及び第2の対向電極17、18とカラーフィルタ19R、19G、19Bとの対応関係図である。

【0071】

この実施例は、一対の基板3、4の一方、例えば対向基板4の内面に、画素電極列に対

50

して交差する方向に配列した画素電極群からなる複数の画素電極行にそれぞれ対応させて、前記画素電極行の全長にわたる長さを有する赤、緑、青の3色のストライプ状カラーフィルタ19R, 19G, 19Bを設けたものであり、この実施例においても、前記広視野角表示のときも前記狭視野角表示のときも良好な色質のカラー画像を表示することができる。

【0072】

また、図8はこの発明の第3の実施例を示す複数の画素電極5と第1及び第2の対向電極17, 18とカラーフィルタ19R, 19G, 19Bとの対応関係図である。

【0073】

この実施例は、一对の基板3, 4の一方、例えば対向基板4の内面に、複数の画素電極列の各画素電極5にそれぞれ対応させて、一側縁が前記画素電極列を挟んで隣合う2つの電極列間領域の一方の中間部に対向し、他端縁が他方の電極列間領域の中間部に対向する幅を有する赤、緑、青の3色のドット状カラーフィルタ19R, 19G, 19Bを、前記画素電極列方向と、それと交差する方向とに交互に並べてモザイク状に設けたものであり、この実施例においても、前記広視野角表示のときも前記狭視野角表示のときも良好な色質のカラー画像を表示することができる。

【0074】

さらに、上記実施例の液晶表示素子1は、ノーマリーホワイトモードの表示を行なうものであるが、この発明は、ノーマリーブラックモードの表示を行なう液晶表示素子にも適用することができ、その場合は、前記第2の対向電極18に、前記データ電圧に対して逆極性の前記第1の対向電圧と同じ極性で、且つ絶対値が前記第1の対向電圧よりも充分に高い値の第2の対向電圧を印加することにより、各画素の斜め電界形成領域の液晶分子を、前記斜め電界E2の方向から見た表示が実質的に白になる配向状態に配向させ、前記斜め電界E2の方向から見たときに、画面全体が実質的に白になる狭視野角表示を行なわせることができる。

【0075】

また、上記実施例の液晶表示装置は、前記表示駆動手段23により前記液晶表示素子1の第2の対向電極18に印加する第2の対向電圧の値 V_{C2} を、画素電極5に印加するデータ電圧に対して逆極性の前記第1の対向電圧と同じで、且つ絶対値が前記第1の対向電圧の値 V_{C1} よりも充分に高い値に設定しているが、前記第2の対向電圧の値 V_{C2} は、前記データ電圧の値 V_S と同じ電圧でもよく、その場合は、ノーマリーホワイトモードの液晶表示素子に、前記斜め電界E2の方向から見たときに画面全体が実質的に白になる狭視野角表示を行なわせ、ノーマリーブラックの液晶表示素子に、前記斜め電界E2の方向から見たときに画面全体が実質的に黒になる狭視野角表示を行なわせることができる。

【0076】

なお、上記実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子1を、複数の画素にそれぞれ対応する赤、緑、青の3色のカラーフィルタ19R, 19G, 19Bを備えたカラー画像表示素子としたものであるが、この発明は、カラーフィルタを備えない液晶表示素子を用いたフィールドシーケンシャル液晶表示装置にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示装置の構成図。

【図2】第1の実施例の液晶表示装置における表示駆動手段により液晶表示素子の画素電極と第1及び第2の対向電極に印加するデータ電圧と第1及び第2の対向電圧を示す図。

【図3】第1の実施例の液晶表示素子の1つの画素部の拡大断面図。

【図4】前記液晶表示素子の一方の基板の1つの画素部に対応する部分の拡大平面図。

【図5】前記液晶表示素子の第1と第2の対向電極の平面図。

【図6】前記液晶表示素子の複数の画素電極と第1及び第2の対向電極とカラーフィルタとの対応関係図。

【図7】この発明の第2の実施例を示す液晶表示素子の複数の画素電極と第1及び第2の

10

20

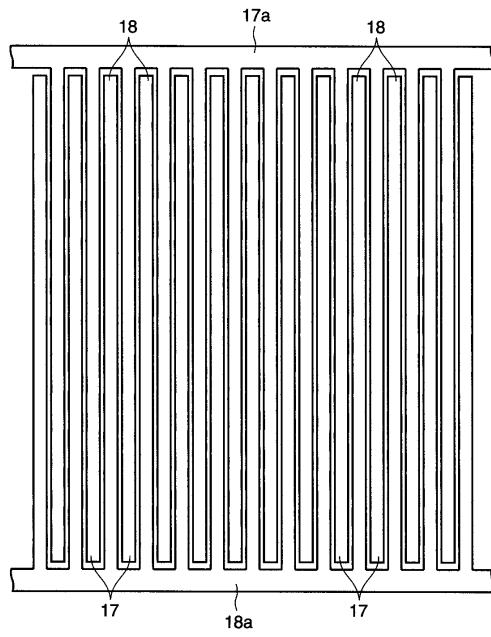
30

40

50

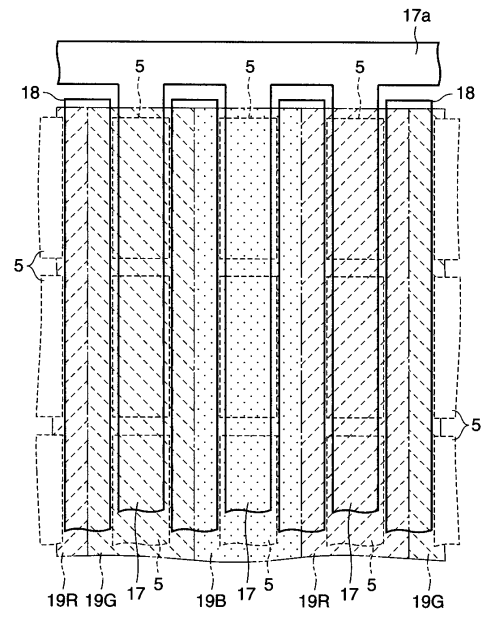
【図 5】

図 5



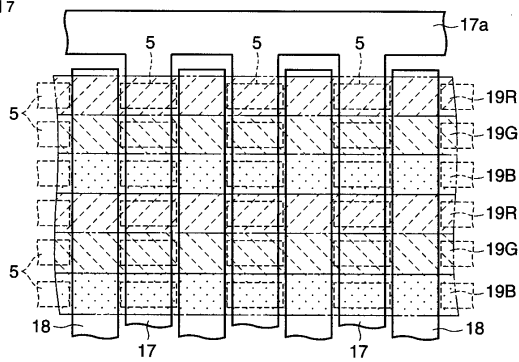
【図 6】

図 6



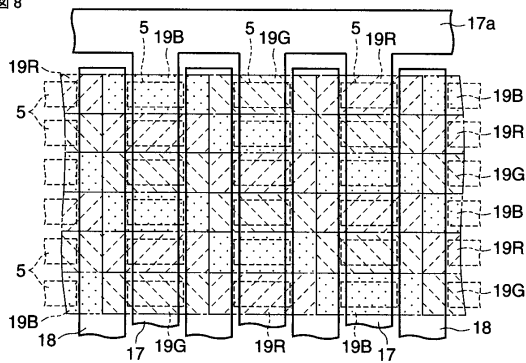
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 武井 寿郎

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開平09-005766 (JP, A)

特開平07-064510 (JP, A)

特開平10-142577 (JP, A)

特開平11-030783 (JP, A)

特開平09-325346 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

G02F 1/1368

G02F 1/13

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5168767B2	公开(公告)日	2013-03-27
申请号	JP2005247726	申请日	2005-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	武井寿郎		
发明人	武井 寿郎		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/1323 G02F2201/121 G02F2201/122		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB14 2H092/NA01 2H192/AA24 2H192/BA17 2H192/BA32 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA43 2H192/FA14 2H192/GD61 2H192/JA03 2H192/JB05		
代理人(译)	中村诚		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2007065046A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够进行单体宽视角显示和窄视角显示的液晶显示元件。 解决方案：液晶显示装置包括多个像素电极5，这些像素电极5以矩阵形式排列在一对基板3,4的一个基板3的内表面上，基板3,4彼此面对，液晶层2介于其间，提供多条栅极布线和数据布线，并且在另一基板4的内表面上的像素电极5之间形成沿基板3和4的法线方向的垂直电场E 1。并且，第二对向电极18用于形成相对于第一对置电极17和多个像素电极5之间的法线方向倾斜倾斜的倾斜电场E 2。 点域1

