

(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2007-10870

(P2007-10870A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133	2H089
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366A	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	5G435
	G09F 9/00 339A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-189855 (P2005-189855)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成17年6月29日 (2005.6.29)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町1丁目6番2号
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			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

最終頁に続く

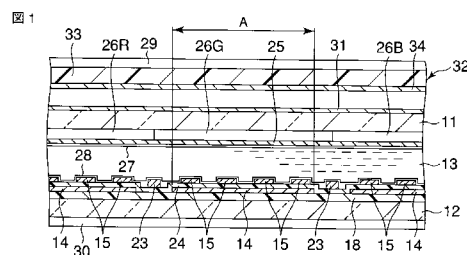
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 観察側からの静電気の影響を受けない安定し、タッチ入力の影響が残らない表示を行なうことができるタッチ入力機能液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第1と第2の表示用電極14, 15と、観察側基板11の外面に液晶層13の全域に対応させて設けられた静電気遮断用導電膜31と、フィルム基板33とその一方の面に設けられた第2の導電膜34とからなり、観察側基板11の外表面側に、第2の導電膜34を静電気遮断用導電膜31に間隙をおいて対向させて配置され、前記静電気遮断用導電膜31とにより、観察側からの局部的タッチにより撓み変形して第2の導電膜34を局部的に静電気遮断用導電膜31に接触させるタッチ入力部を形成するタッチフィルム32とを備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

間隙を存して対向する観察側とその反対側の一对の基板と、
前記一对の基板間に封入された液晶層と、
前記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互いに絶縁して設けられ、それぞれの間への表示駆動電圧の供給によりその間に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第 1 と第 2 の表示用電極と、
前記観察側の基板の外面に、前記液晶層の全域に対応させて設けられた第 1 の導電膜と

、
フィルム基板とその一方の面に設けられた第 2 の導電膜とからなり、前記観察側の基板の外面側に、前記第 2 の導電膜を前記第 1 の導電膜と間隙をおいて対向させて配置され、前記第 1 の導電膜とにより、前記観察側からの前記フィルム基板への押圧位置を検出するタッチ入力部を形成するタッチフィルムとを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

10

【請求項 2】

第 1 の導電膜と、第 2 の導電膜を設けたフィルム基板とにより形成されるタッチ入力部は、観察側からの局部的タッチにより前記フィルム基板が撓み変形して前記第 2 の導電膜を局部的に前記第 1 導電膜に接触させる接触型入力部であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

他方の基板の内面に、少なくとも第 1 と第 2 の表示用電極間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域からなる画素の全域に対応させて、前記第 1 と第 2 の表示用電極のいずれか一方との間に、前記第 1 と第 2 の表示用電極間に供給する表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記一方の表示用電極との間に、前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する視野角制御用電極が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、横電界制御型の液晶表示素子に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示素子として、間隙を存して対向する観察側とその反対側の一对の基板間に液晶を封入し、前記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、互いに絶縁して、それぞれの間への表示駆動電圧の供給によりその間に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第 1 と第 2 の表示用電極を設けた横電界制御型のものがある（特許文献 1、2 参照）。

【0003】

この横電界制御型液晶表示素子は、前記一方の基板の内面の第 1 と第 2 の表示用電極間に画像データに対応する表示駆動電圧を供給し、これらの表示用電極間に生成した横電界により液晶分子の配向方位（分子長軸の向き）を前記基板面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示するものであり、広い視野角を有している。

40

【特許文献 1】特開平 9—159996 号公報

【特許文献 2】特開平 11—202356 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、前記横電界制御型の液晶表示素子は、観察側から加わる静電気が、横電界による液晶分子の配向方位の制御に大きく影響するため、観察側の面に指等の帯電物を触れたり近付いたりしたときに、表示が不安定になるという問題をもっている。

【0005】

50

この発明は、観察側からの静電気の影響を受けない安定した表示を行なうことができ、しかも、構造をほとんど複雑化及び厚型化させることなくタッチ入力機能を備えさせ、さらに、タッチ入力の影響が残らない表示を行なうことができる液晶表示素子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】

【0006】

この発明の液晶表示素子は、間隙を存して対向する観察側とその反対側の一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶層と、前記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互いに絶縁して設けられ、それぞれの間への表示駆動電圧の供給によりその間に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第1と第2の表示用電極と、前記観察側の基板の外面に、前記液晶層の全域に対応させて設けられた第1の導電膜と、フィルム基板とその一方の面に設けられた第2の導電膜とからなり、前記観察側の基板の外側に、前記第2の導電膜を前記第1の導電膜に間隙をおいて対向させて配置され、前記第1の導電膜とにより、前記観察側からの前記フィルム基板への押圧位置を検出するタッチ入力部を形成するタッチフィルムとを備えたことを特徴とする。

10

【0007】

この発明の液晶表示素子において、前記第1の導電膜と、前記第2の導電膜を設けたフィルム基板とにより形成されるタッチ入力部は、観察側からの局部的タッチにより前記フィルム基板が撓み変形して前記第2の導電膜を局部的に前記第1導電膜に接触させる接触型入力部とするのが好ましい。

20

【0008】

また、この液晶表示素子においては、他方の基板の内面に、少なくとも前記第1と第2の表示用電極間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域からなる画素の全域に対応させて、前記第1と第2の表示用電極のいずれか一方との間に、前記第1と第2の表示用電極間に供給する表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記一方の表示用電極との間に、前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する視野角制御用電極を設けるのが望ましい。

【発明の効果】

【0009】

この発明の液晶表示素子は、観察側とその反対側の一对の基板の一方の内面に互いに絶縁して設けられた第1と第2の表示用電極間への表示駆動電圧の供給により、前記第1と第2の表示用電極間に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成させ、その横電界により前記一对の基板間に封入された液晶層の液晶分子の配向方位（分子長軸の向き）を前記基板面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示するものであり、この液晶表示素子では、前記観察側の基板の外面に、前記液晶層の全域に対応する第1の導電膜を設けているため、観察側から加わる静電気が、前記横電界による液晶分子の配向方位の制御に影響することはなく、したがって、前記静電気の影響を受けない安定した表示を行なうことができる。

30

【0010】

しかも、この液晶表示素子は、前記観察側の基板の外側に、フィルム基板とその一方の面に設けられた第2の導電膜とからなるタッチフィルムを、前記第2の導電膜を前記第1の導電膜に間隙をおいて対向させて配置し、このタッチフィルムと前記第1の導電膜とにより、前記観察側からの前記フィルム基板への押圧位置を検出するタッチ入力部を形成しているため、構造をほとんど複雑化及び厚型化させることなくタッチ入力機能を備えさせることができる。

40

【0011】

この液晶表示素子において、前記タッチ入力部は、前記観察側からの局部的タッチにより前記フィルム基板が撓み変形して前記第2の導電膜を局部的に前記第1導電膜に接触させる接触型入力部とするのが好ましい。

【0012】

50

そして、この液晶表示素子は、前記横電界により液晶分子の配向方位を制御して画像を表示するものであるため、前記タッチフィルムのタッチにより前記観察側の基板が内側に反り変形してその部分の表示が乱れても、タッチ解除による前記観察側の基板の復元後、速やかに前記表示の乱れを解消することができ、したがって、タッチ入力の影響が残らない表示を行なうことができる。

【0013】

この発明の液晶表示素子においては、他方の基板の内面に、少なくとも前記第1と第2の表示用電極間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域からなる画素の全域に対応させて、前記第1と第2の表示用電極のいずれか一方との間に、前記第1と第2の表示用電極間に供給する表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記一方の表示用電極との間に、前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する視野角制御用電極を設けるのが望ましく、このようにすることにより、横電界制御型液晶表示素子の特性である広視野角表示と、前記縦電界により前記液晶分子を前記基板面に対して斜めに立上がり配向させて視野角を狭くした狭視野角表示とを行なうとともに、その視野角を十分に広い角度範囲にわたって安定に制御することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(第1の実施形態)

図1～図8はこの発明の第1の実施例を示しており、図1は液晶表示素子の一部分の断面図、図2は前記液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図である。

20

【0015】

この実施例の液晶表示素子は、図1及び図2に示したように、間隙を存して対向する観察側(図1において上側)とその反対側の一对の透明基板11, 12と、前記一对の基板11, 12間に封入された正の誘電異方性を有するネマティック液晶からなる液晶層13と、前記一对の基板11, 12の互いに対向する内面のうち、一方の基板、例えば観察側とは反対側の基板12の内面に互いに絶縁して設けられ、それぞれの間への表示駆動電圧の供給によりその間に前記液晶層13に前記基板12面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第1と第2の透明な表示用電極14, 15と、前記一对の基板11, 12を挟んで配置された一对の偏光板29, 30とを備えている。

【0016】

30

すなわち、この液晶表示素子は、前記一方の基板(以下、反対側基板という)12の内面に互いに絶縁して設けられた前記第1と第2の表示用電極14, 15間への画像データに対応する表示駆動電圧の供給により、前記第1と第2の表示用電極間14, 15に前記基板12面と実質的に平行な方向の横電界を生成させ、その横電界により前記一对の基板11, 12間に封入された液晶層13の液晶分子の配向方位(分子長軸の向き)を前記基板12面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示するものであり、前記第1と第2の表示用電極14, 15間に生成する横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域により、画像を表示するための最小単位である画素Aが形成されている。

【0017】

前記画素Aは、行方向(液晶表示素子の画面の左右方向)及び列方向(画面の上下方向)にマトリックス状に配列されており、前記反対側基板12の内面にけられた第1と第2の表示用電極14, 15のうち、第1の表示用電極14は、少なくとも前記画素Aの全域に対応させて形成され、第2の表示用電極15は、前記第1の表示用電極14を覆って設けられた層間絶縁膜24の上に、前記画素Aよりも小さい面積を有する形状に形成され、その縁部において前記第1の表示用電極14と対向している。

40

【0018】

この液晶表示素子は、前記マトリックス状に配列した複数の画素AをTFT(薄膜トランジスタ)16からなるアクティブ素子により選択して駆動するアクティブマトリックス液晶表示素子であり、前記第1の表示用電極14は、各画素行毎に、その行の複数の画素Aに対応させて設けられ、前記第2の表示用電極15は、各画素Aにそれぞれ対応させて

50

設けられ、前記反対側基板 12 の内面に形成された複数の TFT 16 にそれぞれ接続されている。

【0019】

前記 TFT 16 は、前記反対側基板 12 の上に形成されたゲート表示用電極 17 と、前記ゲート表示用電極 17 を覆って反対側基板 12 の略全面に形成されたゲート絶縁膜 18 と、このゲート絶縁膜 18 の上に前記ゲート表示用電極 17 と対向させて形成された i 型半導体膜 19 と、前記 i 型半導体膜 19 の両側部の上に n 型半導体膜（図示せず）を介して設けられたソース電極 20 およびドレイン電極 21 とからなっている。

【0020】

さらに、前記反対側基板 12 の内面には、各行の TFT 16 にゲート信号を供給する複数本のゲート配線 22 と、各列の TFT 16 にデータ信号を供給する複数本のデータ配線 23 とが設けられており、前記ゲート配線 22 は、前記反対側基板 12 の上に前記 TFT 16 のゲート表示用電極 17 と一体に形成され、前記データ配線 23 は、前記ゲート絶縁膜 18 の上に形成され、前記 TFT 16 のドレイン電極 21 に接続されている。 10

【0021】

そして、前記第 1 の表示用電極 14 は、前記ゲート絶縁膜 18 の上に、各画素行にそれぞれ対応させて、前記画素 A の全域に対応する形状に形成された ITO 膜 14a からなっており、これらの ITO 膜 14a は、その端部において共通接続されている。

【0022】

なお、この実施例では、前記 ITO 膜 14a の各画素 A に対応する領域の間の部分の幅を小さくしているが、この ITO 膜 14a は、その全長にわたって前記画素 A の全域に対応する幅に形成してもよい。 20

【0023】

また、前記第 2 の表示用電極 15 は、前記第 1 の表示用電極 14 を覆う前記層間絶縁膜 24 の上に各画素 A にそれぞれ対応させて設けられ、複数の櫛歯部を有する櫛歯形状にパターンニングされた櫛形 ITO 膜 15a からなっており、この櫛形 ITO 膜 15a の各櫛歯部をつなぐ基部の一端において前記 TFT 16 のソース電極 20 に接続されている。

【0024】

なお、前記層間絶縁膜 24 は、前記反対側基板 12 の略全面に、前記第 1 の表示用電極 14 と TFT 16 及びデータ配線 23 を覆って設けられており、前記櫛形 ITO 膜 15a は、前記層間絶縁膜 24 に設けられたコンタクト孔（図示せず）において前記 TFT 16 のソース電極 20 に接続されている。 30

【0025】

前記櫛形 ITO 膜 15a は、例えば等間隔で形成された 4 本の櫛歯部を有しており、1 つの画素（第 1 と第 2 の表示用電極 14、15 間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域）A は、前記画素 A の全域に対応する形状の ITO 膜 14a と、前記櫛形 ITO 膜 15a の前記 ITO 膜 14a に対応する 4 つの櫛歯部とにより形成されている。

【0026】

また、前記櫛形 ITO 膜 15a の各櫛歯部は、液晶表示素子の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸 O に対して、左右いずれか一方の方向に、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成されており、これらの櫛歯部の幅 a と、隣合う櫛歯部間の間隔 b との比 b/a は、 $1/3 \sim 3/1$ 、好ましくは $1/1$ に設定されている。 40

【0027】

さらに、この液晶表示素子は、前記一对の基板 11、12 の他方、つまり観察側基板 11 の内面に、少なくとも前記画素（第 1 と第 2 の表示用電極 14、15 間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域）A の全域に対応させて設けられた透明な視野角制御用電極 25 を備えている。

【0028】

この視野角制御用電極 25 は、前記第 1 と第 2 の表示用電極 14、15 のいずれか一方 50

との間に、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に供給する前記表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記一方の表示用電極 1 4 または 1 5 との間に、前記液晶層 1 3 の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する表示用電極であり、前記複数の画素 A の配列領域全体に対向する一枚膜状の I T O 膜からなっている。

【 0 0 2 9 】

なお、この液晶表示素子は、前記複数の画素 A 毎にそれぞれ対応する赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 2 6 R , 2 6 G , 2 6 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 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B は前記観察側基板 1 1 の上に形成され、その上に前記視野角制御用電極 2 5 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

また、前記観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 の内面にはそれぞれ、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 及び視野角制御用電極 2 5 を覆って、水平配向膜 2 7 , 2 8 が設けられており、これらの配向膜 2 7 , 2 8 はそれぞれ、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に生成される横電界の方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向にラビングすることにより配向処理されている。

【 0 0 3 1 】

すなわち、前記配向膜 2 7 , 2 8 はそれぞれ、前記第 2 の表示用電極 1 5 の縁部、つまり前記櫛形 I T O 膜 1 5 a の各櫛歯部の縁部の長さ方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向に配向処理されている。

【 0 0 3 2 】

前記観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 は、前記複数の画素 A の配列領域、画面領域を囲む枠状のシール材（図示せず）を介して接合されており、前記液晶層 1 3 は、前記観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 との間の前記シール材で囲まれた領域に封入されている。

【 0 0 3 3 】

前記液晶層 1 3 の液晶分子は、前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向に分子長軸を揃えて、前記基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行に配向している。

【 0 0 3 4 】

そして、この液晶表示素子の液晶分子が前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向に分子長軸を揃えて基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行に配向した状態における $\Delta n d$ （液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d の積）の値は、可視光帯域の中間波長の $1 / 2$ の値である略 2 7 5 n m 付近に設定されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、前記液晶表示素子の観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向（ラビング方向）1 1 a , 1 2 a と前記一对の偏光板 2 9 , 3 0 の透過軸 2 9 a , 3 0 a の向きを示している。

【 0 0 3 6 】

図 3 のように、前記観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 は、液晶表示素子の画面の上下方向（画面の縦軸 O）と実質的に平行な方向、つまり、画面の縦軸 O に対して左右いずれか一方の方向に $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成された櫛歯部を有する櫛形 I T O 膜 1 5 a からなる第 2 の表示用電極 1 5 に対してその傾き方向とは反対方向に前記角度 θ で傾いた方向に沿って、互いに逆方向に配向処理されており、前記一对の偏光板 2 9 , 3 0 のうち、観察側の偏光板 2 9 は、その透過軸 2 9 a を前記配向処理方向 1 1 a , 1 2 a と実質的に平行にして配置され、反対側の偏光板 3 0 は、その透過軸 3 0 a を観察側偏光板 2 9 の透過軸 2 9 a と実質的に直交または平行にして配置されている。

【 0 0 3 7 】

すなわち、この液晶表示素子は、前記観察側基板 1 1 と反対側基板 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向 1 1 a , 1 2 a を、前記画面の上下方向（画面の縦軸 O）に対して実質的に平行な方向とし、この配向処理方向 1 1 a , 1 2 a に対して前記櫛形 I T O 膜 1 5 a の櫛歯部の長手方向を $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に形成し、且つ前記一对の偏

10

20

30

40

50

光板 29, 30 のうち、観察側偏光板 29 の透過軸 29a を前記配向処理方向 11a, 12a に対して実質的に平行に配置している。

【0038】

そして、この実施例では、前記観察側偏光板 29 の透過軸 29a と反対側偏光板 30 の透過軸 30a とを互いに直交させ、ノーマリーブラックモードの液晶表示素子を構成している。

【0039】

また、この液晶表示素子は、前記観察側基板 11 の外面に前記液晶層 13 の全域に対応させて設けられたITO等からなる一枚膜状の透明な静電気遮断用の第1の導電膜 31 (以下、静電気遮断用導電膜という)と、前記観察側基板 11 の外面側に間隙をおいて対向配置された透明なタッチフィルム 32 とをさらに備えている。

10

【0040】

なお、前記観察側偏光板 29 は、前記タッチフィルム 32 の外面(観察側の面)に貼付けられており、さらに前記観察側偏光板 29 の外面には、タッチペン 51 (図8参照)等によるタッチ入力に対して前記観察側偏光板 29 を保護する透明な表面フィルム(図示せず)が貼付けられている。

【0041】

前記タッチフィルム 32 は、前記観察側基板 11 と略同じ外形を有する透明なフィルム基板 33 と、このフィルム基板 33 の一方の面に設けられたITO等からなる透明な第2の導電膜 34 とからなっており、この第2の導電膜(以下、タッチ側導電膜という) 34 は、前記静電気遮断用導電膜 31 と略同じ外形の一枚膜状に形成されている。

20

【0042】

そして、前記タッチフィルム 32 は、前記観察側基板 11 の外面側に、前記画面領域を囲む枠状のスペーサ(図示せず)を介して、前記タッチ側導電膜 34 を前記静電気遮断用導電膜 31 に適度な間隙をおいて対向させて配置され、前記静電気遮断用導電膜 31 とにより、前記観察側からの前記フィルム基板 33 への押圧位置を検出するタッチ入力部を形成している。

【0043】

この実施例では、前記タッチ入力部を、前記観察側からの局部的タッチにより前記フィルム基板 33 が撓み変形して前記タッチ側導電膜 34 を局部的に前記静電気遮断用導電膜 31 に接触させる接触型入力部としている。

30

【0044】

この液晶表示素子は、観察側とその反対側の一对の基板 11, 12 の一方、例えば反対側基板 12 の内面に互いに絶縁して設けられた第1と第2の表示用電極 14, 15 間への画像データに対応する表示駆動電圧の供給により、前記第1と第2の表示用電極 14, 15 間に前記基板 12 面と実質的に平行な方向の横電界を生成させ、その横電界により前記一对の基板 11, 12 間に封入された液晶層 13 の液晶分子の配向方位(分子長軸の向き)を前記基板 12 面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示するものであり、この液晶表示素子では、観察側基板 11 の外面に、前記液晶層 13 の全域に対応する静電気遮断用導電膜 31 を設けているため、観察側から加わる静電気が、前記横電界による液晶分子の配向方位の制御に影響することはない、したがって、前記静電気の影響を受けない安定した表示を行なうことができる。

40

【0045】

また、この液晶表示素子は、他方の基板、つまり観察側基板 11 の内面に、少なくとも前記第1と第2の表示用電極 14, 15 間に生成された横電界により液晶分子の配向方位が制御される領域からなる画素Aの全域に対応させて、前記第1と第2の表示用電極 14, 15 のいずれか一方との間に、前記第1と第2の表示用電極 14, 15 間に供給する表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記一方の表示用電極 14 または 15 との間に、前記液晶層 13 の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する視野角制御用電極 25 を設けているため、横電界制御型液晶表示素子の特性である広視野角

50

表示と、前記縦電界により前記液晶分子を基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がり配向させて視野角を狭くした狭視野角表示とを行なうとともに、その視野角を十分に広い角度範囲にわたって安定に制御することができる。

【 0 0 4 6 】

すなわち、この液晶表示素子は、図 4 ~ 図 7 に示したように、画像データに対応する表示駆動電圧を発生する信号源 3 6 と、前記信号源 3 6 からの表示駆動電圧を前記液晶表示素子の各画素 A の第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に供給するための駆動制御スイッチ 3 4 とを有する画像表示駆動手段 3 5 により表示駆動される。

【 0 0 4 7 】

この画像表示駆動手段 3 5 は、前記書込みスイッチ 3 7 の ON により、前記液晶表示素子の各画素 A の第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に前記画像データに対応する表示駆動電圧を供給し、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に前記表示駆動電圧に応じた横電界（基板 1 2 面と実質的に平行な方向の電界）を生成させる。

【 0 0 4 8 】

さらに、この液晶表示素子は、図 4 ~ 図 7 に示したように、予め定めた値の視野角制御電圧を発生する信号源 3 9 と、前記信号源 3 6 からの視野角制御電圧を、前記液晶表示素子の各画素 A の第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 の一方、例えば第 1 の表示用電極 1 4 と前記視野角制御用電極 2 5 との間にスタティック的に供給するための視野角制御スイッチ 4 0 とを有する視野角制御駆動手段 3 8 により駆動され、表示の視野角を広視野角から狭視野角に制御する。

【 0 0 4 9 】

この視野角制御駆動手段 3 8 は、前記視野角制御スイッチ 3 9 の ON により、前記液晶表示素子の各画素 A の第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に、前記画像表示駆動手段 3 5 から前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に供給される前記表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給し、前記第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に前記液晶層 1 3 の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成させるものであり、前記視野角制御電圧は、前記第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に、液晶分子を基板 1 1 , 1 2 面に対して例えば $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲内の予め設定された角度で斜めに立上がり配向させる縦電界を生成させる値に設定されている。

【 0 0 5 0 】

なお、前記視野角制御スイッチ 3 9 は、前記液晶表示素子を備えた携帯電話機等の電子機器に設けられた視野角選択キーによる広視野角の選択に連動して OFF し、前記視野角選択キーによる狭視野角の選択に連動して ON する自動切換スイッチであり、前記視野角制御駆動手段 3 8 は、前記視野角選択キーにより広視野角が選択されたとき、つまり前記視野角制御スイッチ 3 9 の OFF 時は前記第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に視野角制御電圧を供給せず、前記視野角選択キーにより狭視野角が選択されたときに、前記視野角制御スイッチ 3 9 の ON により前記第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に前記視野角制御電圧を供給する。

【 0 0 5 1 】

このように、前記液晶表示素子は、前記画像表示駆動手段 3 5 により、前記反対側基板 1 2 の内面の第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に画像データに対応する表示駆動電圧を供給され、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に前記表示駆動電圧に応じた横電界を生成して画像を表示し、前記視野角制御駆動手段 3 8 により、前記反対側基板 1 2 の内面の第 1 の表示用電極 1 4 と、観察側基板 1 1 の内面に少なくとも前記画素（第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に生成された横電界により液晶分子が配向方位を変える領域）A の全域に対応させて設けられた視野角制御用電極 2 5 との間に、前記表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に前記視野角制御電圧に応じた縦電界を生成して表示の視野角を狭くするものであり、前記縦電界を生成しないときは広い視野角が得られ、前記縦電界を生成すると視野角が狭くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

図 4 及び図 5 は、前記液晶表示素子の 1 つの画素 A の縦電界を生成しない状態における液晶分子の配向の変化を模式的に示した図であり、図 4 は前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界を生成されていないときの配向方位、図 5 は前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界が生成されたときの配向方位を示している。

【 0 0 5 3 】

前記縦電界を生成しない加状態では、前記液晶分子 1 3 a が基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行に配向しており、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界が生成されていないときは、図 4 のように一对の基板 1 1 , 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向 1 1 a , 1 2 a に分子長軸を揃えて配向し、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界が生成されたときに、図 5 のように前記横電界の方向に分子長軸を揃えて配向する。

【 0 0 5 4 】

すなわち、前記第 1 の表示用電極 1 4 は、少なくとも前記画素 A の全域に対応させて形成されており、前記第 2 の表示用電極 1 5 は、前記第 1 の表示用電極 1 4 を覆う層間絶縁膜 2 4 の上に、前記画素 A よりも小さい面積を有する形状に形成され、その縁部において前記第 1 の表示用電極 1 4 と対向しているため、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に表示駆動電圧を供給すると、前記第 1 の表示用電極 1 4 の第 2 の表示用電極 1 5 の縁部に対応する部分と前記第 2 の表示用電極 1 5 の縁部との間に、前記反対側基板 1 2 面と実質的に平行な方向の横電界が生成され、その横電界により、液晶分子 1 3 a が前記横電界の方向に分子長軸を揃えて配向し、その液晶分子の挙動の影響を受けて、前記画素 A 内の他の領域（櫛形 I T O 膜 1 5 a からなる第 2 の表示用電極 1 5 の各櫛歯部の中央及び隣合う櫛歯部の間の中央に対応する領域）の液晶分子 1 3 a も同様に配向する。

【 0 0 5 5 】

そして、前記縦電界を生成しない状態では、液晶分子 1 3 a が、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に生成された横電界により前記基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行な面内で配向方位（分子長軸の向き）を変えるため、液晶表示素子の $\Delta n d$ の視角依存性が小さく、したがって、横電界制御型液晶表示素子の特性である広い視野角が得られる。

【 0 0 5 6 】

図 6 及び図 7 は、前記液晶表示素子の 1 つの画素 A の縦電界を生成した状態における液晶分子の配向方位を模式的に示した図であり、図 6 は前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界が生成されていないときの配向方位、図 7 は前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に横電界が生成されたときの配向方位を示している。

【 0 0 5 7 】

前記画素 A の第 1 の表示用電極 1 4 と視野角制御用電極 2 5 との間に前記視野角制御電圧を供給すると、画素 A の全域に対応する形状の I T O 膜 1 4 a からなる第 1 の表示用電極 1 4 の前記視野角制御用電極 2 5 と対向する部分（櫛形 I T O 膜 1 5 a からなる第 2 の表示用電極 1 5 の各櫛歯部の間に対応する部分）と、前記画素 A の全域に対応する前記視野角制御用電極 2 5 との間に、前記液晶層 1 3 の実質的に平行な方向の縦電界が生成され、その縦電界により、液晶分子 1 3 a が基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がり配向する。

【 0 0 5 8 】

なお、前記縦電界は、前記第 1 の表示用電極 1 4 の視野角制御用電極 2 5 と対向する部分から前記視野角制御用電極 2 5 に向って幅が大きくなる略逆台形状の領域に生成し、その領域の液晶分子 1 3 a が前記縦電界により斜めに立上がり配向し、その液晶分子の挙動により、前記画素 A 内の縦電界が弱い領域の液晶分子 1 3 a も同様に立上がり配向する。

【 0 0 5 9 】

そして、縦電界を生成した状態では、液晶分子 1 3 a が上記のように基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がり配向した状態で、前記第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 間に生成された横電界により配向方位を変える。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

すなわち、縦電界を生成した状態では、前記第1と第2の表示用電極14, 15間に横電界を生成しないときは、前記液晶分子13aが前記立上がり配向方位で図6のように一对の基板11, 12の配向膜27, 28の配向処理方向11a, 12aに分子長軸を揃えて配向し、前記第1と第2の表示用電極14, 15間に横電界が生成されたときに、図7のように前記横電界の方向に分子長軸を揃えて配向する。

【0061】

そして、縦電界を生成した状態では、液晶分子13aの斜め方向の立上がり配向により液晶表示素子の Δn_d の視角依存性が大きくなるため、液晶表示素子の正面方向（液晶表示素子の法線付近の方向）から見た表示は前記縦電界を生成しない状態での表示とほとんど変わらないコントラストの良い表示であるが、前記正面方向に対して斜めに傾いた方向から見ると、前記 Δn_d の視角依存性により、正面方向から見たときとは異なる位相差が生じ、表示をほとんど視認することができなくなる。

10

【0062】

したがって、このときは、表示を十分なコントラストで視認できる視野角が正面方向の狭い範囲になり、斜め方向から他人に覗き見される心配の無い、セキュリティ性の高い狭視野角表示を行なうことができる。

【0063】

なお、この実施例の液晶表示素子は、一对の偏光板29, 30の透過軸29a, 30aを実質的に直交させたノーマリーブラックモードの表示素子であり、前記縦電界を生成しない状態及び縦電界を生成した状態のいずれでも、前記横電界を生成しないときの表示は暗表示、前記横電界を生成したときの表示は明表示である。

20

【0064】

この液晶表示素子は、その一方の基板（反対側基板）12の内面に、それぞれの間への表示駆動電圧の供給によりその間に前記基板12面と実質的に平行な方向の横電界を生成する第1と第2の表示用電極14, 15を互いに絶縁して設け、他方の基板（観察側基板）11の内面に、少なくとも前記第1と第2の表示用電極14, 15間に生成された横電界により液晶分子13aの配向方位が制御される領域からなる画素Aの全域に対応させて、前記第1と第2の表示用電極14, 15のいずれか一方、例えば第1の表示用電極14との間に、前記第1と第2の表示用電極14, 15間に供給する表示駆動電圧に対して独立した視野角制御電圧を供給され、前記第1の表示用電極14との間に、前記液晶層13の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成する視野角制御用電極25を設けているため、上述したように、横電界制御型液晶表示素子の特性である広視野角表示と、前記縦電界により前記液晶分子13aを前記基板11, 12面に対して斜めに立上がり配向させて視野角を狭くした狭視野角表示とを行なうとともに、その視野角を十分に広い角度範囲にわたって安定に制御することができる。

30

【0065】

なお、この実施例では、前記第1の表示用電極14と視野角制御用電極25との間に視野角制御電圧を供給しているが、前記視野角制御電圧を前記第2の表示用電極15と視野角制御用電極25との間に供給し、この第2の表示用電極15と視野角制御用電極25との間に縦電界を生成させるようにしてもよく、その場合も同様な広視野角表示と狭視野角表示を行なうことができる。

40

【0066】

また、この液晶表示素子は、一对の基板11, 12の内面に形成された配向膜27, 28をそれぞれ、画面の上下方向（画面の縦軸O）と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理し、前記一对の偏光板29, 30のうち、観察側の偏光板29を、その透過軸29aを前記配向処理方向11a, 12aと実質的に平行にして配置し、反対側の偏光板30を、その透過軸30aを前記観察側の偏光板29の透過軸29aと実質的に直交させて配置しているため、前記液晶表示素子の法線に対して左右方向にそれぞれ略同じ角度傾いた角度範囲の広視野角と、その角度範囲を左右方向から略同じ角度ずつ狭めた狭視野角とを得ることができる。

50

【 0 0 6 7 】

そして、この液晶表示素子は、前記観察側基板 1 1 の外面に、前記液晶層 1 3 の全域に対応する静電気遮断用導電膜 3 1 を設けているため、観察側の面（観察側偏光板 2 9 の外面）に指等の帯電物を触れたり近付いたりしたときに観察側から加わる静電気が、前記横電界による液晶分子 1 3 a の配向方位の制御に影響することはなく、したがって、前記静電気の影響を受けない安定した表示を行なうことができる。

【 0 0 6 8 】

しかも、この液晶表示素子は、前記観察側基板 1 1 の外面側に、フィルム基板 3 3 とその一方の面に設けられたタッチ側導電膜 3 4 とからなるタッチフィルム 3 2 を、前記タッチ側導電膜 3 4 を前記静電気遮断用導電膜 3 1 に間隙をおいて対向させて配置し、このタッチフィルム 3 2 と前記静電気遮断用導電膜 3 1 とにより、前記観察側からの前記タッチフィルム 3 2 の局部的タッチにより前記タッチ側導電膜 3 4 を局部的に前記静電気遮断用導電膜 3 1 に接触させるタッチ入力部を形成しているため、一对の基板間に液晶層を封入した液晶素子の観察側に、一方の面に導電膜を設けた一对の基板を対向配置したタッチ入力パネルを積層した構成のタッチパネル付き液晶表示素子に比べて、構造をほとんど複雑化及び厚型化させることなくタッチ入力機能を備えさせることができる。

【 0 0 6 9 】

図 8 は、前記液晶表示素子のタッチ入力部に接続するタッチ位置座標検出手段を示している。

【 0 0 7 0 】

このタッチ位置座標検出手段は、前記液晶表示素子の画面の左右方向を X 軸、前記画面の上下方向を Y 軸とし、前記タッチフィルム 3 2 のタッチペン 5 1 等によるタッチ位置、つまり、前記静電気遮断用導電膜 3 1 に対するタッチ側導電膜 3 4 の接触位置の X 軸座標と Y 軸座標とを交互に検出するものであり、前記静電気遮断用導電膜 3 1 とタッチ側導電膜 3 4 の一方、例えば静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の両端縁間に一定値の X 軸方向電圧を一定周期で間欠的に供給する X 軸電源系 4 1 と、他方の導電膜、つまりタッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の両端縁間に一定値の Y 軸方向電圧を前記 X 軸方向電圧の供給周期に対してずれた周期で間欠的に供給する Y 軸電源系 4 5 と、前記静電気遮断用導電膜 3 1 に前記 X 軸方向電圧を供給したときの前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の一端縁の電圧値に基づいて前記タッチ位置の X 軸座標を検出する X 軸座標検出部 4 9 と、前記タッチ側導電膜 3 4 に前記 Y 軸方向電圧を供給したときの前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の一端縁の電圧値に基づいて前記タッチ位置の Y 軸座標を検出する Y 軸座標検出部 5 0 とにより構成されている。

【 0 0 7 1 】

前記 X 軸電源系 4 1 は、定電圧の X 軸電源 4 2 と、前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の一端縁と前記 X 軸電源 4 2 の一方の極との接続、或いは前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の一端縁と前記 Y 軸座標検出部 5 0 との接続を、予め定めた周期で切り換える電源 / 検出部切換スイッチ 4 3 と、前記電源 / 検出部切換スイッチ 4 3 と同期して前記 X 軸電源 4 2 の他方の極と前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の他端縁との接続を ON / OFF する開閉スイッチ 4 4 とからなっている。

【 0 0 7 2 】

また、前記 Y 軸電源系 4 5 は、定電圧の Y 軸電源 4 6 と、前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の一端縁と前記 Y 軸電源 4 6 の一方の極との接続、或いは前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の一端縁と前記 X 軸座標検出部 4 9 との接続を、前記 X 軸電源系 4 1 の電源 / 検出部切換スイッチ 4 3 と逆のタイミングで交互に切り換える電源 / 検出部切換スイッチ 4 7 と、前記電源 / 検出部切換スイッチ 4 7 と同期して前記 Y 軸電源 4 6 の他方の極と前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の他端縁との接続を ON / OFF する開閉スイッチ 4 8 とからなっている。

【 0 0 7 3 】

なお、前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の両端縁と、前記タッチ側導電膜 3 4 の

Y 軸方向の両端縁にはそれぞれ、前記 X 軸方向電圧を前記静電気遮断用導電膜 3 1 の全体に均等に印加し、前記 Y 軸方向電圧を前記タッチ側導電膜 3 4 の全体に均等に印加するために、前記端縁の全長に重ねて形成された低抵抗金属膜からなる線状電極 3 1 a , 3 4 a が設けられており、これらの線状電極 3 1 a , 3 4 a に、前記 X 軸電源系 4 1 及び Y 軸電源系 4 5 の接続端子（図示せず）が形成されている。

【0074】

前記タッチ位置座標検出手段は、前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の両端縁間と前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の両端縁間とに前記 X 軸方向電圧と Y 軸方向電圧とを交互に供給し、前記静電気遮断用導電膜 3 1 への X 軸方向電圧の供給時に、前記静電気遮断用導電膜 3 1 とタッチ側導電膜 3 4 との接触部を経て前記タッチ側導電膜 3 4 の Y 軸方向の端縁に伝わる前記接触部の位置に対応した X 軸方向電圧値に基づいて前記 X 軸座標検出部 4 9 によりタッチ位置の X 軸座標を検出し、前記タッチ側導電膜 3 4 への Y 軸方向電圧の供給時に、前記静電気遮断用導電膜 3 1 とタッチ側導電膜 3 4 との接触部を経て前記静電気遮断用導電膜 3 1 の X 軸方向の端縁に伝わる前記接触部の位置に対応した Y 軸方向電圧値に基づいて前記 Y 軸座標検出部 5 0 により前記タッチ位置の Y 軸座標を検出する。

10

【0075】

なお、図 8 に示したタッチ位置座標検出手段では、X 軸電源系 4 1 と Y 軸電源系 4 5 にそれぞれ定電圧電源 4 2 , 4 6 を備えさせているが、これらの電源系 4 1 , 4 5 は、1 つの定電圧電源を共用する構成としてもよい。

【0076】

前記液晶表示素子は、観察側基板 1 1 の外面側に前記タッチフィルム 3 2 を配置して接触型のタッチ入力部を形成しているため、前記タッチフィルム 3 2 を強くタッチすると、前記観察側基板 1 1 が内側に押されて変形する。

20

【0077】

しかし、この液晶表示素子は、前記横電界により液晶分子 1 3 a の配向方位を制御して画像を表示するものであるため、前記タッチフィルム 3 2 のタッチにより観察側基板 1 1 が内側に変形し、液晶層厚の変化によってその部分の表示が乱れても、前記液晶層厚が変化した部分には大きな電界の乱れが生じないので、局所的な電荷の蓄積等が生じることはない。

【0078】

そのため、前記タッチフィルム 3 2 のタッチ解除による前記観察側基板 1 1 の復元後、速やかに前記表示の乱れを解消することができ、したがって、タッチ入力の影響が残らない表示を行なうことができる。

30

【0079】

なお、上記実施例の液晶表示素子は、ノーマリーブラックモードのものであるが、前記観察側と反対側の偏光板 2 9 , 3 0 を、それぞれの透過軸 2 9 a , 3 0 a を実質的に互いに平行にして配置したノーマリーホワイトモードとしてもよい。

【0080】

（第 2 の実施形態）

図 9 及び図 1 0 はこの発明の第 2 の実施例を示す液晶表示素子の一部分の断面図及び前記液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図である。なお、この実施例において、上述した第 1 の実施例に対応するものには図に同符号を付し、同じものについてはその説明を省略する。

40

【0081】

この実施例の液晶表示素子は、反対側基板 1 2 の内面の第 1 と第 2 の表示用電極 1 4 , 1 5 の両方を、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた櫛形 I T O 膜 1 4 b , 1 5 b により形成し、これらの表示用電極 1 4 , 1 5 を、前記基板 1 2 面に沿った方向に間隔を隔てて設けたものであり、他の構成は第 1 の実施例と同じである。

【0082】

なお、この実施例において、前記第 1 の表示用電極 1 4 を形成する第 1 の櫛形 I T O 膜

50

14bは、各画素行毎に、その行の複数の画素Aに対応する櫛形ITO膜14b同士を一体につないだ形状に形成され、これらの各行の櫛形ITO膜14bは、その端部において共通接続されており、前記第2の表示用電極15を形成する第2の櫛形ITO膜15bは、各画素Aにそれぞれ対応させて設けられ、前記反対側基板12の内面に形成された複数のTF16にそれぞれ接続されている。

【0083】

また、前記第1の櫛形ITO膜14b及び第2の櫛形ITO膜15bの各櫛歯部は、液晶表示素子の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸Oに対して、左右いずれか一方の方向に、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成されており、これらの櫛歯部の幅 a_1 、 a_2 と、前記第1の櫛形ITO膜14bの櫛歯部と前記第2の櫛形ITO膜15cの櫛歯部との間隔 c の比 c/a_1 及び c/a_2 は、 $1/3 \sim 3/1$ 、好ましくは $1/1$ に設定されている。

10

【0084】

さらに、前記液晶表示素子の一对の基板11、12の内面に形成された配向膜27、28は、前記画面の上下方向（画面の縦軸O）と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理されており、一对の偏光板29、30のうち、観察側の偏光板28は、その透過軸を前記配向処理と実質的に平行にして配置され、反対側の偏光板30は、その透過軸を前記観察側の偏光板29の透過軸と実質的に直交または平行にして配置されている。

【0085】

この実施例の液晶表示素子においても、観察側基板11の外面に、液晶層13の全域に対応する静電気遮断用導電膜31を設けているため、観察側から加わる静電気が、横電界による液晶分子の配向方位の制御に影響することなく、したがって、前記静電気の影響を受けない安定した表示を行なうことができる。

20

【0086】

しかも、この液晶表示素子は、前記観察側基板11の外側に、フィルム基板33とその一方の面に設けられたタッチ側導電膜（第2の導電膜）34とからなるタッチフィルム32を、前記タッチ側導電膜34を前記静電気遮断用導電膜31に間隙をおいて対向させて配置し、このタッチフィルム32と前記静電気遮断用導電膜31とにより、観察側からの前記タッチフィルム32の局部的タッチにより前記タッチ側導電膜34を局部的に前記静電気遮断用導電膜31に接触させるタッチ入力部を形成しているため、構造をほとんど複雑化及び厚型化させることなくタッチ入力機能を備えさせることができる。

30

【0087】

そして、この液晶表示素子は、前記横電界により液晶分子の配向方位を制御して画像を表示するものであるため、前記タッチフィルム32のタッチにより観察側基板11が内側に反り変形してその部分の表示が乱れても、タッチ解除による前記観察側基板11の復元と同時に前記表示の乱れを解消することができ、したがって、タッチ入力の影響が残らない表示を行なうことができる。

【0088】

また、この液晶表示素子は、上述した第1の実施例の液晶表示素子と同様に、観察側基板11の内面に視野角制御用電極25を設けているため、広視野角表示と狭視野角表示とを行なうとともに、その視野角を十分に広い角度範囲にわたって安定に制御することができる。

40

【0089】

（他の実施形態）

なお、上記第1及び第2の実施例の液晶表示素子では、観察側とは反対側の基板12の内面に横電界を生成する第1と第2の表示用電極14、15を設け、観察側基板11の内面に視野角制御用電極25を設けているが、それと逆に、前記第1と第2の表示用電極14、15を観察側基板11の内面に設け、前記視野角制御用電極25を反対側基板12の内面に設けてもよい。

【0090】

50

また、この発明は、視野角制御を行なわない液晶表示素子にも適用することができ、その場合は前記視野角制御用電極 2 5 は不要である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 1 】

【図 1】この発明の第 1 の実施例を示す液晶表示素子の一部分の断面図。

【図 2】前記液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図 3】前記液晶表示素子の一对の基板の内面にそれぞれ設けられた配向膜の配向処理方向と偏光板の透過軸の向きを示す図。

【図 4】前記液晶表示素子の 1 つの画素の縦電界を生成しない状態における液晶分子の配向の変化を模式的に示す、横電界を生成しないときの配向方位図。

10

【図 5】前記 1 つの画素の縦電界を生成しない状態における液晶分子の配向の変化を模式的に示す、横電界を生成したときの配向方位図。

【図 6】前記 1 つの画素の縦電界を生成した状態における液晶分子の配向の変化を模式的に示す、横電界を生成しないときの配向方位図。

【図 7】前記 1 つの画素の縦電界を生成した状態における液晶分子の配向の変化を模式的に示す、横電界を生成したときの配向方位図。

【図 8】前記液晶表示素子のタッチ入力部に接続するタッチ位置座標検出手段の構成図。

【図 9】この発明の第 2 の実施例を示す液晶表示素子の一部分の断面図。

【図 10】第 2 の実施例の液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【符号の説明】

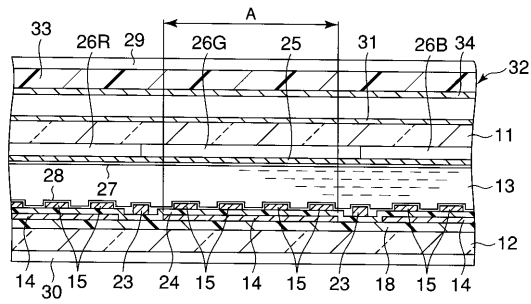
20

【 0 0 9 2 】

1 1 , 1 2 ... 基板、 1 3 ... 液晶層、 1 3 a ... 液晶分子、 1 4 ... 第 1 の表示用電極、 1 5 ... 第 2 の表示用電極、 1 6 ... T F T、 2 2 ... ゲート配線、 2 3 ... データ配線、 2 4 ... 層間絶縁膜、 2 5 ... 視野角制御用電極、 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B ... カラーフィルタ、 2 7 , 2 8 ... 配向膜、 2 9 , 3 0 ... 偏光板、 3 1 ... 静電気遮断導電膜 (第 1 の導電膜)、 3 2 ... タッチフィルム、 3 3 ... フィルム基板、 3 4 ... タッチ側導電膜 (第 2 の導電膜)。

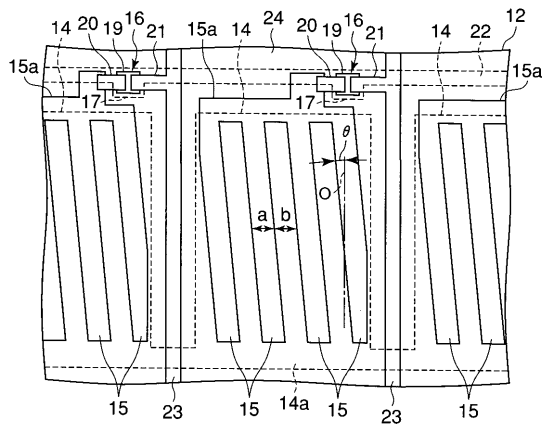
【 図 1 】

図 1



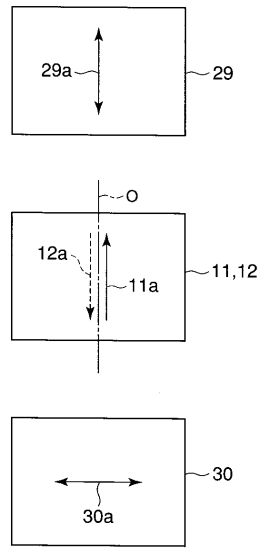
【 図 2 】

図 2



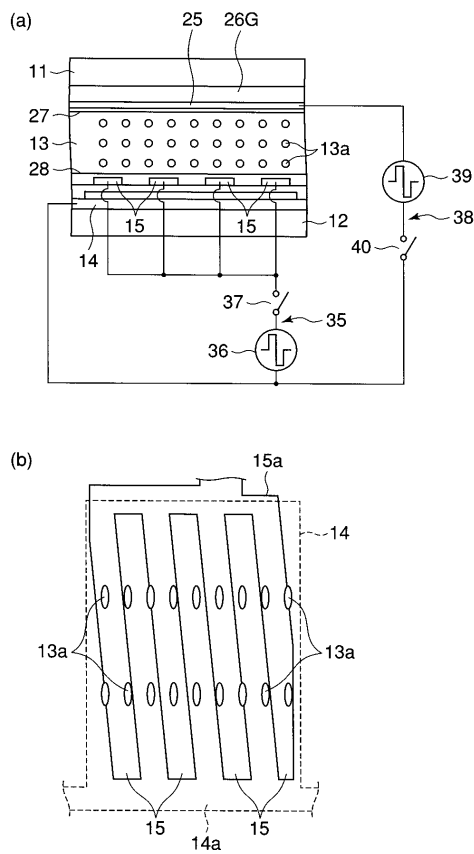
【 図 3 】

図 3



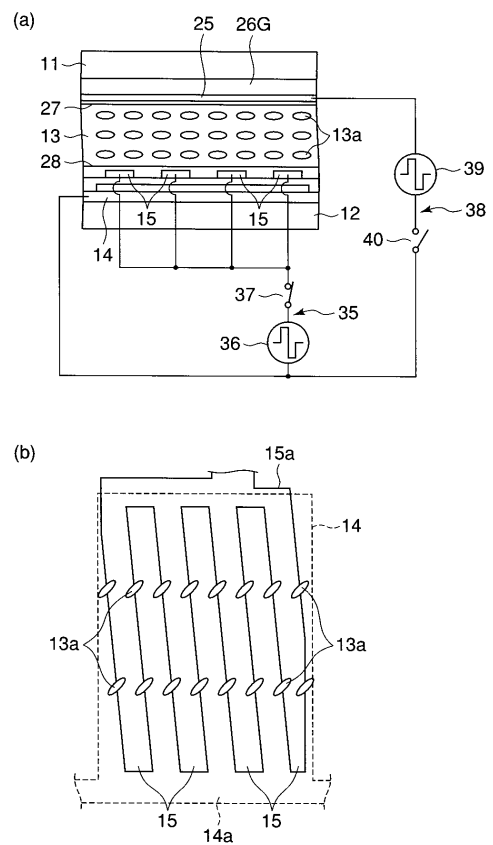
【 図 4 】

図 4



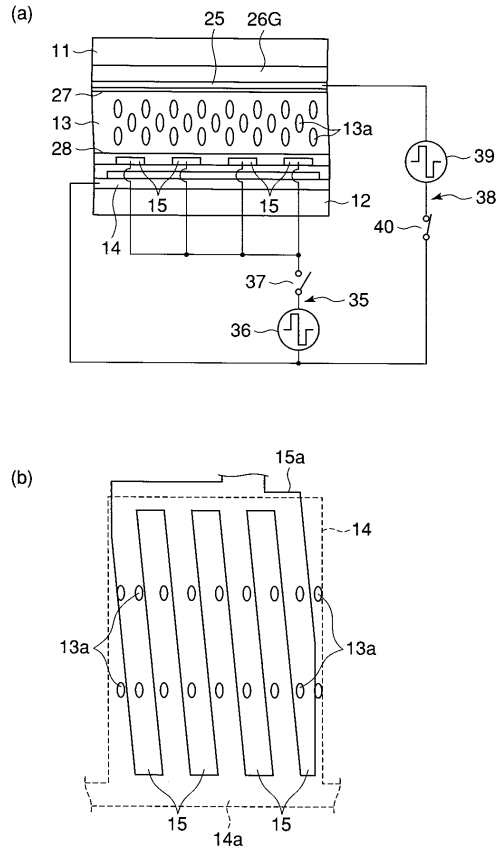
【 図 5 】

図 5



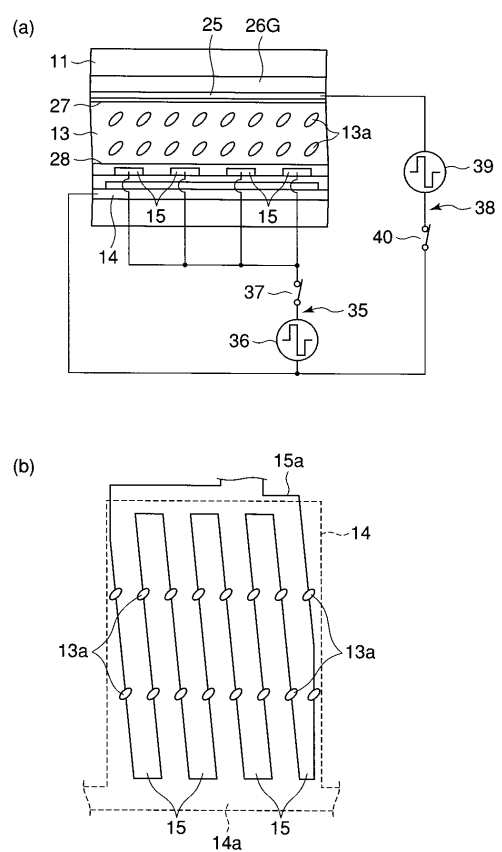
【図 6】

図 6



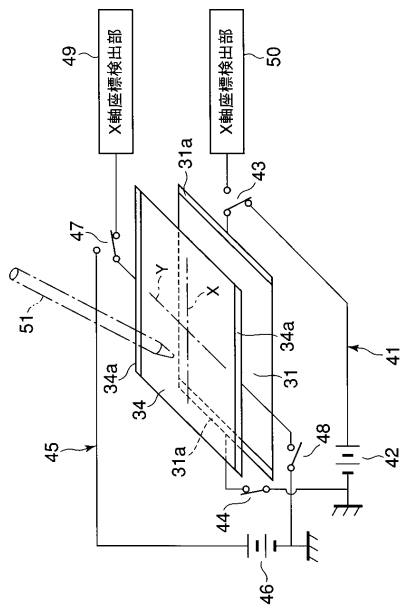
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



【図 9】

図 9

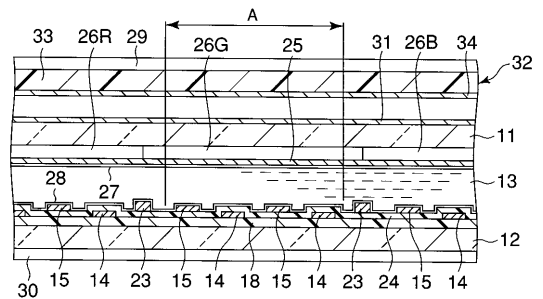
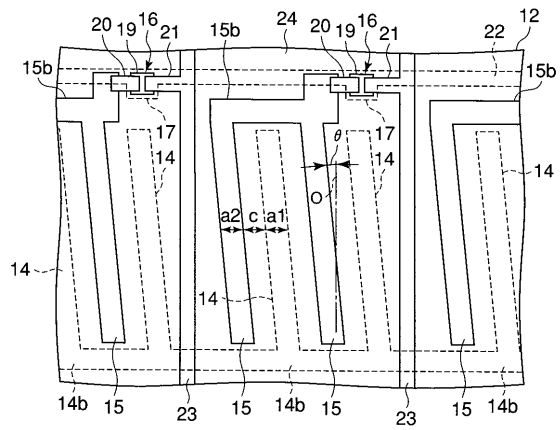


图 10



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 西野 利晴

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

(72)発明者 森田 英裕

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

F ターム(参考) 2H089 HA17 HA18 KA17 QA04 QA05 QA11 QA12 QA13 RA04 RA09

TA09

2H092 GA14 GA62 GA64 JA24 JB79 NA01 NA25

5G435 AA14 BB12 EE49 GG31 KK05 LL07 LL08

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2007010870A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005189855	申请日	2005-06-29
[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		
[标]发明人	西野利晴 森田英裕		
发明人	西野 利晴 森田 英裕		
IPC分类号	G02F1/1333 G09F9/00 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1333 G09F9/00.366.A G02F1/1343 G09F9/00.339.A G09F9/00.338		
F-TERM分类号	2H089/HA17 2H089/HA18 2H089/KA17 2H089/QA04 2H089/QA05 2H089/QA11 2H089/QA12 2H089/QA13 2H089/RA04 2H089/RA09 2H089/TA09 2H092/GA14 2H092/GA62 2H092/GA64 2H092/JA24 2H092/JB79 2H092/NA01 2H092/NA25 5G435/AA14 5G435/BB12 5G435/EE49 5G435/GG31 5G435/KK05 5G435/LL07 5G435/LL08 2H189/AA16 2H189/AA17 2H189/CA33 2H189/HA04 2H189/HA05 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/HA13 2H189/JA04 2H189/JA11 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA10 2H189/LA28 2H189/LA30 2H189/NA07		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP5194339B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有触摸输入功能的液晶显示装置，该液晶显示装置稳定且不受观察者侧的静电的影响，并且可以进行显示而不受触摸输入的影响。 解决方案：第一显示电极14和第二显示电极15设置为与液晶层13的整个区域相对应，所述第一显示电极14和第二显示电极15在与基板表面和观察侧基板11的外表面基本平行的方向上产生横向电场。 第二导电膜34设置在膜基板33的一个表面上。 第二导电膜31被布置为以一定间隔面对导电膜31，并且通过用于静电屏蔽的导电膜31从观察侧通过局部接触而柔性变形，以用于静电屏蔽，从而局部地阻挡第二导电膜34静电。 触摸膜32形成与导电膜31接触的触摸输入单元。 [选型图]图1

