

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4149202号
(P4149202)

(45) 発行日 平成20年9月10日 (2008. 9. 10)

(24) 登録日 平成20年7月4日 (2008. 7. 4)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-175619 (P2002-175619)	(73) 特許権者	501090788
(22) 出願日	平成14年6月17日 (2002. 6. 17)		瀚宇彩晶股▲ふん▼有限公司
(65) 公開番号	特開2003-156754 (P2003-156754A)		台湾桃園縣楊梅鎮高獅路580號
(43) 公開日	平成15年5月30日 (2003. 5. 30)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成16年2月18日 (2004. 2. 18)		弁理士 恩田 博宣
(31) 優先権主張番号	90128749	(74) 代理人	100105957
(32) 優先日	平成13年11月20日 (2001. 11. 20)		弁理士 恩田 誠
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)	(72) 発明者	張 靜潮
			台湾台北市温州街16巷9-1号3樓
		(72) 発明者	田 中 榮
			台湾桃園県楊梅鎮青山三街68号5樓
		審査官	金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横電界スイッチング方式の液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素領域を備える横電界スイッチング方式の液晶表示装置であって、各画素領域は、

各々がX軸方向と垂直なY軸方向に延び、第一セグメント、第二セグメント、第三セグメント、第四セグメントに順に接続された少なくとも2つのコモン電極と、

Y軸方向に延び、2つの隣接したコモン電極間に配置され、前記コモン電極と同じ第一～第四セグメントを有する少なくとも一つの画素電極と、
からなり、

前記第一セグメントは前記第二セグメントに平行ではなく、前記第一セグメントは前記第三セグメントに平行ではなく、前記第一セグメントは前記第四セグメントに平行ではなく、前記第二セグメントは前記第四セグメントに平行ではなく、前記第三セグメントは前記第四セグメントに平行ではない配置形態となっていることを特徴とする横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 2】

前記の各画素領域において、前記コモン電極の数は前記画素電極の数より一つ多いことを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 3】

X軸方向に延びる複数のゲートラインと、Y軸方向に延びる複数のデータラインとを更に備え、複数のゲートライン及び複数のデータラインは行列形状に配置され、複数のゲート

10

20

ライン及び複数のデータラインの各交差部分には前記画素領域が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記各データラインは前記コモン電極と同じ形状を有することを特徴とする請求項 3 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数の画素領域上に形成された配向膜を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記X軸から反時計回りの前記第一セグメントの傾斜角は θ_1 で、前記X軸から反時計回りの前記第二セグメントの傾斜角は θ_2 で、前記X軸から反時計回りの前記第三セグメントの傾斜角は θ_3 で、前記X軸から反時計回りの前記第四セグメントの傾斜角は θ_4 であって、前記 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 は、

(a) $60^\circ \leq \theta_1$ 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 のうちの 2 つ $\leq 85^\circ$ 及び $95^\circ \leq$

θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 のうちの残りの 2 つ $\leq 120^\circ$;

(b) $\theta_2 + \theta_3 = 180^\circ$;

(c) $\theta_1 + \theta_4 = 180^\circ$;

(d) θ_1 又は $\theta_4 \neq \theta_2$ 又は θ_3 ; 且つ、 θ_1 又は $\theta_4 + \theta_2$ 又は $\theta_3 \neq 180^\circ$ の条件を満たすように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第一セグメントの長さは L_1 で、前記第二セグメントの長さは L_2 で、前記第三セグメントの長さは L_3 で、前記第四セグメントの長さは L_4 で、前記 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 は、公式 $L_1 = L_2 = L_3 = L_4$ を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第一セグメントの長さは L_1 で、前記第二セグメントの長さは L_2 で、前記第三セグメントの長さは L_3 で、前記第四セグメントの長さは L_4 であるとき、前記 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 は、公式 $\text{Max}(L_1, L_2, L_3, L_4) / \text{Min}(L_1, L_2, L_3, L_4) \leq 4$ を満たすように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の横電界スイッチング方式の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、横電界スイッチング方式の液晶表示装置（以下、IPS-LCDという）に関するものであって、特に、電圧 - 透光度特性図（Voltage - Transparency : V-T）の暗領域において、滑らかな曲線を達成するIPS-LCDの電極アレイ構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

IPS-LCDは公知のねじれネマティックLCD（TN-LCD）の視野角を改善するのに効果的である。IPS-LCDにおいて、コモン電極と画素電極は下部のガラス基板（TFT基板）に形成され、その間に横電界領域が形成され、横電界領域に沿って、液晶分子を再配置する。従って、IPS-LCDは視野角、コントラスト比、色ずれを改善する。

【0003】

電極アレイ構造の設計に基づいて、IPS-LCDはシングルドメイン型（single domain）と2つのドメイン型（two-domain）に区分される。図1は公知技術によるシングルドメインIPS-LCD10の電極アレイ構造を示す図である。

【0004】

IPS-LCD10において、2つの近接したゲートライン2と2つの近接したデータライン4が配置されて、ほぼ長方形型の画素領域を形成している。各画素領域には、TFT構造5、

10

20

30

40

50

くし型 (comb - shaped) 画素電極 6、くし型コモン電極 8 が配置される。コモン電極 8 の中央ワイヤ部分 8 I は、横方向に延伸して画素領域に交差する。画素電極 6 の歯 6 a はコモン電極 8 の歯 8 a 間に配置される。外部電圧が IPS-LCD 10 に提供され、横電界領域が隣接する歯 6 a と歯 8 a 間に形成される。また、歯 6 a と歯 8 a のそれぞれは、帯状に形成され、互いに平行になっている。これにより、その間に形成された電界の分布は均一で、液晶分子は同時に均一に駆動される。しかし、液晶分子の駆動には高い駆動電圧が必要である。

【0005】

シングルドメイン IPS-LCS 10 の色ずれを改善するために、図 2 で示される 2 つのドメイン IPS-LCD 20 が提案されている。2 つのドメイン IPS-LCD 20 において、2 つの近接するゲートライン 12 とデータライン 14 は行列形式に配列され、ゲートライン 12 とデータライン 14 の交差部分には画素領域 11 が定義されている。画素領域 11 には、TFT 構造 15、くし型画素電極 16、ヘリンボーン型コモン電極 18 が配置される。コモン電極 18 の中央ワイヤ部分 18 I を境として、画素電極 11 は第一サブ画素領域 11 a と第二サブ画素領域 11 b とに分割される。第一サブ画素領域 11 a において、画素電極 16 の第一歯 16 a 及びコモン電極 18 の第一骨 18 a は、画素領域 11 の左下から右上方向に向かって配置される。外部電圧が IPS-LCD 20 に供給される時、異なるサブ画素領域 11 a と 11 b に位置する液晶分子は、反時計回りと時計回りにそれぞれ回転する。

【0006】

更に、図 3 で示されるようなマルチドメイン IPS-LCD 20 ' も提案されている。画素電極 16 の歯 16 a ~ 16 d は、縦方向に延伸して、連続した鋸歯プロファイルを形成し、コモン電極 18 の骨 18 a ~ 18 d は、縦方向に延伸して、連続した鋸歯プロファイルを形成する。例えば、画素電極 16 について言えば、第一サブ画素領域 11 a 中の第一歯 16 a は、第二サブ画素領域 11 b 中の第三歯 16 c に平行で、歯 16 a、16 c の勾配は θ である。同様に、第二歯 16 b と第四歯 16 d は互いに平行である。コモン電極 18 について言えば、第一サブ画素領域 11 a 中の第一骨 18 a は、第二サブ画素領域 11 b 中の第三骨 18 c に平行で、骨 18 a、18 c の勾配は θ である。同様に、第二歯 18 b と第四歯 18 d は互いに平行である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、IPS-LCD 20 ' の電極アレイ構造においては、急な曲線が電圧 - 透光度 (V-T) 特性図の暗領域に出現する。このような特性はグレースケールを細分化するのを困難にする。

【0008】

本発明は V-T 特性図の暗領域において滑らかな曲線を達成することができる IPS-LCD を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明では複数の画素領域を備える IPS-LCD が提供される。各画素領域は、各々が X 軸方向と垂直な Y 軸方向に延び、第一セグメント、第二セグメント、第三セグメント、第四セグメント に順に接続された少なくとも 2 つのコモン電極と、Y 軸方向に延び、2 つの隣接したコモン電極間に配置され、前記コモン電極と同じ第一 ~ 第四セグメントを有する少なくとも一つの画素電極とからなり、前記第一セグメントは前記第二セグメントに平行ではなく、前記第一セグメントは前記第三セグメントに平行ではなく、前記第一セグメントは前記第四セグメントに平行ではなく、前記第二セグメントは前記第四セグメントに平行ではなく、前記第三セグメントは前記第四セグメントに平行ではない配置形態となっていることを要旨とする。

【0010】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPS-LCD において、前記の各画素領域において、前記コモン電極の数は前記画素電極の数より一つ多いことを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPS-LCD において、X 軸方向に延びる複数のゲートラインと、Y 軸方向に延びる複数のデータラインとを更に備え、複数のゲートライン及び複数のデータラインは行列形状に配置され、複数のゲートライン及び複数のデータラインの各交差部分には前記画素領域が形成されることを要旨とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 3 に記載の IPS-LCD において、前記各データラインは前記共通電極と同じ形状を有することを要旨とする。

請求項 5 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPC-LCD において、前記複数の画素領域上に形成された配向膜を更に備えることを要旨とする。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPC-LCD において、前記 X 軸から反時計回りの前記第一セグメントの傾斜角は $\theta 1$ で、前記 X 軸から反時計回りの前記第二セグメントの傾斜角は $\theta 2$ で、前記 X 軸から反時計回りの前記第三セグメントの傾斜角は $\theta 3$ で、前記 X 軸から反時計回りの前記第四セグメントの傾斜角は $\theta 4$ であって、前記 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ は、(a) $60^\circ \leq \theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ のうちの 2 つ $\leq 85^\circ$ 及び $95^\circ \leq \theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ のうちの残りの 2 つ $\leq 120^\circ$;

(b) $\theta 2 + \theta 3 = 180^\circ$; (c) $\theta 1 + \theta 4 = 180^\circ$; (d) $\theta 1$ 又は $\theta 4 \neq \theta 2$ 又は $\theta 3$; 且つ、 $\theta 1$ 又は $\theta 4 + \theta 2$ 又は $\theta 3 \neq 180^\circ$ の条件を満たすように設定されることを要旨とする。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPC-LCD において、前記第一セグメントの長さは $L 1$ で、前記第二セグメントの長さは $L 2$ で、前記第三セグメントの長さは $L 3$ で、前記第四セグメントの長さは $L 4$ で、前記 $L 1$ 、 $L 2$ 、 $L 3$ 、 $L 4$ は、公式 $L 1 = L 2 = L 3 = L 4$ を満たすことを要旨とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に記載の発明では、請求項 1 に記載の IPC-LCD において、前記第一セグメントの長さは $L 1$ で、前記第二セグメントの長さは $L 2$ で、前記第三セグメントの長さは $L 3$ で、前記第四セグメントの長さは $L 4$ であるとき、前記 $L 1$ 、 $L 2$ 、 $L 3$ 、 $L 4$ は、公式 $\text{Max}(L 1, L 2, L 3, L 4) / \text{Min}(L 1, L 2, L 3, L 4) \leq 4$ を満たすように設定されることを要旨とする。

30

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

上述した本発明の目的、特徴、及び長所をより一層明瞭にするため、以下に本発明の好ましい実施の形態を挙げ、図を参照しつつ詳しく説明する。

【 0 0 1 7 】

本発明は、特徴的な電極アレイ構造を備えるマルチドメイン型 (multi-domain) IPS-LCD を提供する。画素区域において、複数の画素電極は複数の共通電極の間に形成され、かつ複数の共通電極と互いに平行に配置されている。画素電極と共通電極の各々は 4 つの帯状のセグメントにより接続され、画素電極と共通電極とは同じ形状 (プロフィル) を有する。第一セグメントは第二セグメントに平行ではなく、第一セグメントは第三セグメントに平行ではなく、第二セグメントは第四セグメントに平行ではなく、第三セグメントは第四セグメントに平行ではない配置形態となっている。また、4 つのセグメントは、それぞれ、X 軸から反時計回り方向に特定の勾配を有する。この電極アレイ構造によれば、V-T 特性図の暗領域で、滑らかな曲線を達成することができる。

40

【 0 0 1 8 】

図 4 は本発明の一実施形態の IPS-LCD 30 の電極アレイ構造を示している。IPS-LCD 30 は、X 軸方向に延びる複数のゲートライン 32 と、Y 軸方向に延びる複数のデータライン 34 とを備え、複数のゲートライン 32 と複数のデータライン 34 は行列形式で配列されている。複数のゲートライン 32 と複数のデータライン 34 の交差部分には画素領域 31 が定

50

義されている。各画素領域 31 は、Y 軸方向に延びる画素電極 36 a、36 b と、Y 軸方向に延びるコモン電極 38 a ~ 38 c と、TFT 構造 42 とを備える。画素領域 31 内に画素電極は少なくとも一つ設けられ、コモン電極は少なくとも 2 つ設けられてもよい。隣接する 2 つのコモン電極 38 a、38 b (38 b、38 c) 間に配置された画素電極 36 a (36 b) はコモン電極 38 a、38 b (38 b、38 c) と平行に配置されている。即ち、図 4 で示されるように、画素電極 36 a と 36 b は 3 つのコモン電極 38 a、38 b、38 c 間に平行に配置されている。画素電極 36 a、36 b とコモン電極 38 a ~ 38 c の各々は、4 つのセグメント I ~ IV を有する。各電極では、第一帯状セグメント I、第二帯状セグメント II、第三帯状セグメント III、第四帯状セグメント IV に順に接続される。画素電極 36 a、36 b とコモン電極 38 a ~ 38 c は第一 ~ 第四帯状セグメント I ~ IV によって鋸歯型の形状 (プロフィル) を有する。

10

【0019】

また、データライン 34 は近接するコモン電極 38 と同じ形状を有する。更に、配向膜 (orientation film) 40 が画素領域 31 を被覆するように形成されている。外部電源が IPS-LCD 30 に供給されると、液晶粒子は矢印 A で表される方向に配列される。

【0020】

本実施形態では、中央ワイヤ部 38 I を中心とする X 軸から反時計回りのセグメント I、II、III、IV の傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ は、以下の条件を満たすように設定される。

(1) $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ のうちの 2 つが $60^\circ \sim 85^\circ$ であり、残りの 2 つが $95^\circ \sim 120^\circ$;

20

(2) $\theta 2 + \theta 3 = 180^\circ$;

(3) $\theta 1 + \theta 4 = 180^\circ$;

(4) $\theta 1$ 又は $\theta 4 \neq \theta 2$ 又は $\theta 3$;

(5) $\theta 1$ 又は $\theta 4 + \theta 2$ 又は $\theta 3 \neq 180^\circ$;

また、セグメント I、II、III、IV の長さ $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、 $L4$ は以下の公式の少なくとも一つを満たすように設定される。

(1) $L1 = L2 = L3 = L4$;

(2) $\text{Max}(L1, L2, L3, L4) / \text{Min}(L1, L2, L3, L4) \leq 4$;

例えば、 $L1 : L2 : L3 : L4 = 1 : 2 : 2 : 1$ 又は $1 : 1 : 1 : 1$ 又は $4 : 1 : 1 : 4$ 又は $1 : 4 : 4 : 1$ である。実証によると、この電極アレイの設計構造は、V-T 図の暗領域において、滑らかな曲線を達成することが出来、これにより、グレースケール (gray scale) は容易に細分される。

30

【0021】

$\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ の公式によると、画素電極 36 とコモン電極 38 のプロフィルは様々な形状に形成されることができる。図 4 の実施形態では、 $\theta 1 = 110^\circ$ 、 $\theta 2 = 80^\circ$ 、 $\theta 3 = 100^\circ$ 、 $\theta 4 = 70^\circ$ である。従って、第一セグメント I は第二セグメント II に平行ではなく、第一セグメント I は第三セグメント III に平行ではなく、第二セグメント II は第四セグメント IV に平行ではなく、第三セグメント III は第四セグメント IV に平行ではない配置形態となっている。

【0022】

40

このように傾斜角 θ を変化させることにより、そのセグメントの長さが変化して、各セグメントに対応する領域の面積が変化する。この面積の変化により各セグメントにて生じる電界の強度も変化し、液晶分子が受ける力のモーメントも変化し、結果として V-T 曲線が変化する。このように各傾斜角 θ を変化させて V-T 曲線を調整することで所望の V-T 曲線の組み合わせを得ることができる。本実施例では、4 個の傾斜角 θ に対応する 4 本の V-T 曲線の割合を調整することにより所望の V-T 曲線の組み合わせを得ることができる。従って、V-T 特性図の暗領域において滑らかな曲線を達成することができる。

図 5A、図 5B、図 6 は本発明による他の好ましい実施形態を示している。

図 5A で示される第二実施形態において、 $\theta 1 = 70^\circ$ 、 $\theta 2 = 80^\circ$ 、 $\theta 3 = 100^\circ$ 、 $\theta 4 = 110^\circ$ である。

50

図5Bで示される第三実施形態において、 $\theta 1 = 80^\circ$ 、 $\theta 2 = 70^\circ$ 、 $\theta 3 = 110^\circ$ 、 $\theta 4 = 100^\circ$ である。

図6で示される第四実施形態において、 $\theta 1 = 100^\circ$ 、 $\theta 2 = 70^\circ$ 、 $\theta 3 = 110^\circ$ 、 $\theta 4 = 80^\circ$ である。

【0023】

上記したように本発明の各実施形態によれば、各セグメントI~IVの傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ を上記のように設定することにより、急な曲線が電圧-透光度特性図の暗領域に出現することがなく、グレースケールを細分化を容易に行うことができる。

【0024】

【発明の効果】

10

本発明によれば、グレースケールを細分化を容易に行うことができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の従来例のシングルドメインIPS-LCDを示す図である。

【図2】第2の従来例の2つのドメインIPS-LCDを示す図である。

【図3】第3の従来例のマルチドメインIPS-LCDを示す図である。

【図4】本発明の第一実施形態のIPS-LCDの電極アレイ構造を示す図である。

【図5】aは本発明の第二実施形態の電極アレイ構造を示し、bは本発明の第三実施形態の電極アレイ構造を示す図である。

【図6】本発明の第四実施形態の電極アレイ構造を示す図である。

20

【符号の説明】

32 ... ゲートライン

34 ... データライン

42 ... TFT構造

36 a、36 b ... 画素電極

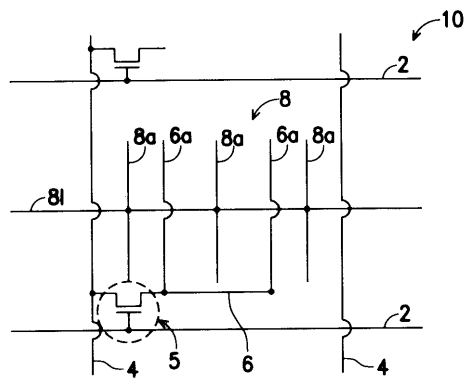
38 a、38 b、38 c ... コモン電極

38 I ... 中央ワイヤ部分

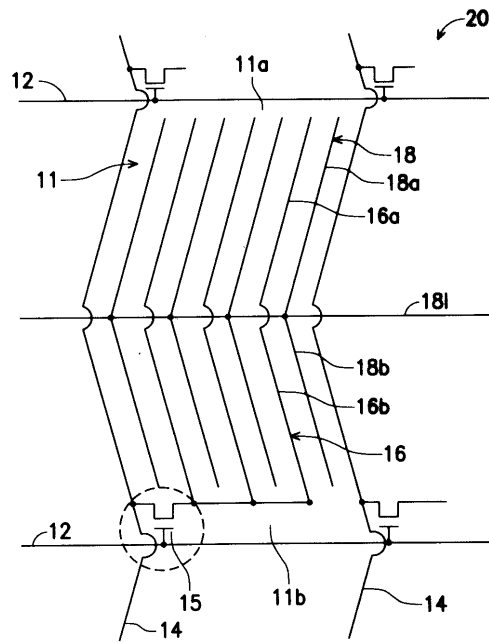
31 ... 画素領域

30 ... マルチドメインIPS-LCD

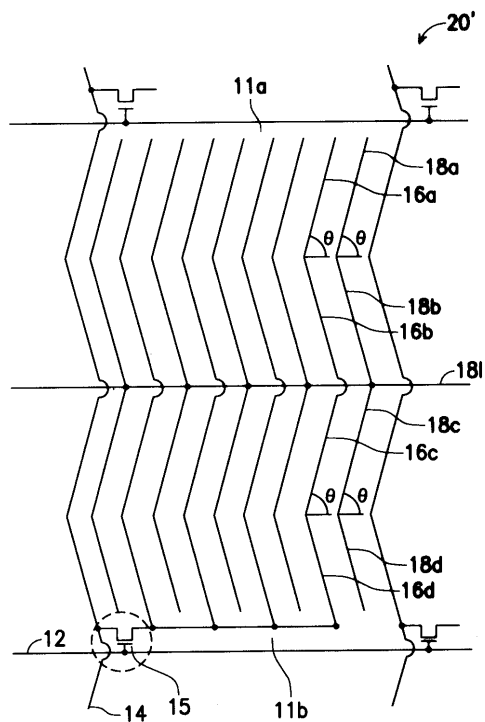
【図 1】



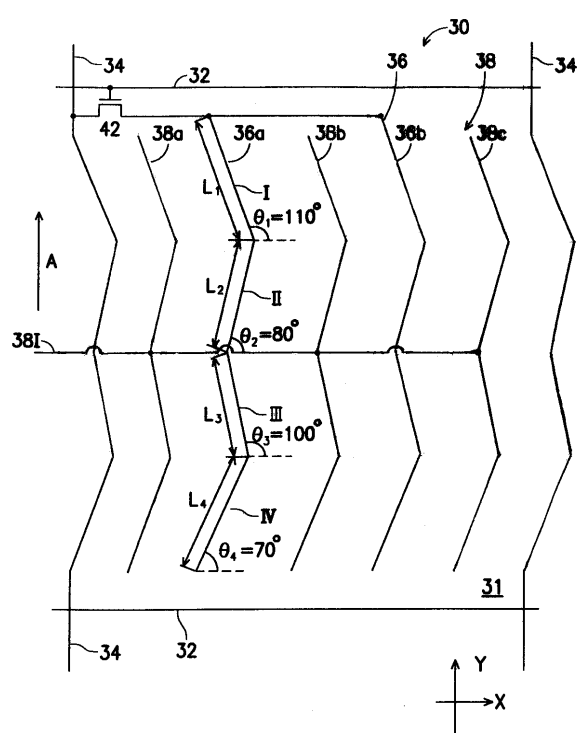
【図 2】



【図 3】



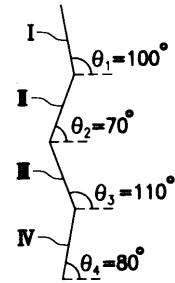
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 0 7 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 0 5 0 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 4 7 5 1 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G02F 1/1343

专利名称(译)	横向电场开关型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4149202B2	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	JP2002175619	申请日	2002-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	張静潮 田中榮		
发明人	張 静潮 田 中榮		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA20 2H092/JB05 2H092/NA01 2H092/PA02 2H192/AA24 2H192/BB54 2H192/CC55 2H192/JA33		
代理人(译)	昂达诚		
优先权	090128749 2001-11-20 TW		
其他公开文献	JP2003156754A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供多域型IPS-LCD，其中可以在V-T特性图的暗区域中获得平滑的曲线。解决方案：在IPS-LCD中，每个像素区域设置有至少两个在垂直于轴X的轴Y方向上延伸的公共电极38a和38b以及在轴Y方向上延伸的至少一个像素电极36a。公共电极和像素电极由第一带状区段I，第二带状区段II，第三带状区段III和第四带状区段IV构成。这些段设置成使得第一段I不平行于第二段II，第一段I不平行于第三段III，第二段II不平行于第四段IV而第三段III不平行。与第四段IV不平行。

