

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/086743

発行日 平成25年5月16日(2013.5.16)

(43) 国際公開日 平成23年7月21日(2011.7.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1343 (2006.01) G 0 2 F 1/1343 2 H 0 9 2

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

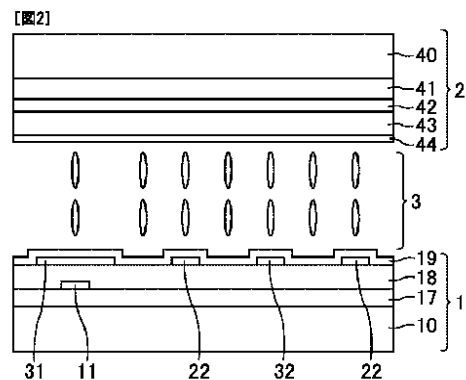
出願番号	特願2011-549853 (P2011-549853)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/068743		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成22年10月22日(2010.10.22)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2010-6211 (P2010-6211)	(74) 代理人	110000914
(32) 優先日	平成22年1月14日(2010.1.14)		特許業務法人 安富国際特許事務所
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	松本 俊寛
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	村田 充弘
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	川平 雄一
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

本発明は、透過率及び表示品位の向上が可能な液晶表示装置を提供する。本発明は、互いに対向配置された第1基板及び第2基板と、前記第1及び第2基板の間に挟持された液晶層とを備える液晶表示装置であって、前記液晶層は、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含み、前記液晶分子は、電圧無印加時に前記第1基板面に対して垂直に配向し、前記第1基板は、信号線と、走査線と、絶縁膜と、前記信号線を介して画像信号が供給される第1電極と、第2電極とを有し、前記第1電極は、第1櫛歯部を有し、前記第2電極は、第2櫛歯部と、前記第2櫛歯部に接続された幹部とを有し、前記第1及び第2櫛歯部は、画素内において互いに平面的に対向配置され、前記第2基板は、少なくとも表示領域を覆う第3電極を有し、前記幹部は、前記信号線及び走査線の前記液晶層側に前記絶縁膜を介して配置されるとともに、前記信号線及び走査線に重なる液晶表示装置である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに対向配置された第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板の間に挟持された液晶層とを備える液晶表示装置であって、

前記液晶層は、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含み、

前記液晶分子は、電圧無印加時に前記第 1 基板面に対して垂直に配向し、

前記第 1 基板は、信号線と、走査線と、絶縁膜と、前記信号線を介して画像信号が供給される第 1 電極と、第 2 電極とを有し、

前記第 1 電極は、第 1 櫛歯部を有し、

前記第 2 電極は、第 2 櫛歯部と、前記第 2 櫛歯部に接続された幹部とを有し、

前記第 1 及び第 2 櫛歯部は、画素内において互いに平面的に対向配置され、

前記第 2 基板は、少なくとも表示領域を覆う第 3 電極を有し、

前記幹部は、前記信号線及び走査線の前記液晶層側に前記絶縁膜を介して配置されるとともに、前記信号線及び走査線に重なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記幹部は、前記信号線及び走査線を覆う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】

前記幹部の、前記信号線及び走査線からはみ出した部分の幅は、 $2\ \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 及び第 3 電極は、接地されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 及び第 3 電極には、同じ大きさかつ極性の電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 及び第 3 電極には、互いに異なる大きさかつ極性の電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 基板は、カラーフィルタ層と、前記カラーフィルタ層の前記液晶層側に配置された誘電体層とを更に有し、

前記第 3 電極は、前記カラーフィルタ層及び誘電体層の間に設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 6 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】**

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、斜め電界方式の液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

薄膜トランジスタ (TFT) に代表されるアクティブ素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は薄い、軽量という特徴とブラウン管に匹敵する高画質という点から、表示装置として広く普及している。このアクティブマトリクス型液晶表示装置の表示方式には、大別して、次の 2 通りの表示方式が知られている。

【0003】

1 つは、縦電界方式である。この方式では、基板面にほぼ垂直な方向の電界により液晶層を駆動し、液晶層に入射した光を変調して表示する。縦電界方式の液晶モードとしては、TN (Twisted Nematic) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等が知られている。

【 0 0 0 4 】

もう1つは、横電界方式である。この方式では、基板面にほぼ平行な方向の電界により液晶層を駆動する。横電界方式の液晶モードとしては、IPS (In - plane Switching) モードが知られている。

【 0 0 0 5 】

横電界方式の他の例としては、液晶材料としてp型ネマチック液晶を用いるとともに、一对の基板の一方に設けられた櫛歯状の一对の電極を用いて、該液晶を横電界により駆動させることにより液晶分子の配向方位を規定する表示方式が開示されている（例えば、特許文献1、2参照。）。

【 0 0 0 6 】

更に、上記以外の表示方式として、斜め電界方式も開示されている。この方式では、基板面に対して斜め方向の電界により液晶層を駆動する。具体的には、例えば、一对の基板と、上記一对の基板の間に封入されている液晶と、一方の基板に形成された1画素当り複数のストライプ状の電極と、他方の基板に上記他方の基板を実質的に全面的に覆うように形成された透明電極とを備え、上記複数のストライプ状の電極が互いに平行な第1及び第2のグループのストライプ状の電極を有し、第1のグループのストライプ状の電極は第1の電圧を受け、第2のグループのストライプ状の電極は第1の電圧とは異なった第2の電圧を受ける液晶表示装置が開示されている（例えば、特許文献3参照。）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献1 】 国際公開第09 / 139198号パンフレット

【 特許文献2 】 国際公開第09 / 139199号パンフレット

【 特許文献3 】 特開2000 - 305100号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献3に記載の技術においては、信号線及び走査線に印加される電圧によって生じる電界の影響により、信号線及び走査線近傍の液晶分子の配向が乱れることがあった。この場合、該液晶分子は、画素の中心部分の液晶分子とは異なって配向することとなるため、画素全体で均一な配向が得られず、結果的に、透過率が低下することがあった。更に、不均一な配向に起因して、焼き付き、残像等の表示不良が発生することがあった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、透過率及び表示品位の向上が可能な液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明者らは、透過率及び表示品位の向上が可能な液晶表示装置について種々検討したところ、信号線及び走査線と同じ基板上に形成され、かつ画素電極（第1電極）に対向する電極（第2電極）に着目した。そして、第2電極の一部（幹部）を、信号線及び走査線の液晶層側に絶縁膜を介して配置するとともに、信号線及び走査線に重ねることにより、信号線及び走査線によって発生する電界が液晶分子に影響するのを抑制でき、そのため、信号線及び走査線近傍の液晶分子の配向が乱れるのを抑制できることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【 0 0 1 1 】

すなわち、本発明は、互いに対向配置された第1基板及び第2基板と、前記第1及び第2基板の間に挟持された液晶層とを備える液晶表示装置であって、前記液晶層は、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含み、前記液晶分子は、電圧無印加時に前記第1基板面に対して垂直に配向し、前記第1基板は、信号線と、走査線と、絶縁膜と、前記信号線を介し

10

20

30

40

50

て画像信号が供給される第1電極と、第2電極とを有し、前記第1電極は、第1櫛歯部を有し、前記第2電極は、第2櫛歯部と、前記第2櫛歯部に接続された幹部とを有し、前記第1及び第2櫛歯部は、画素内において互いに平面的に対向配置され、前記第2基板は、少なくとも表示領域を覆う第3電極を有し、前記幹部は、前記信号線及び走査線の前記液晶層側に前記絶縁膜を介して配置されるとともに、前記信号線及び走査線に重なる液晶表示装置である。

【0012】

なお、「垂直に配向する」とは、プレチルト角が必ずしも厳密に90°である必要はなく、略垂直に配向してもよい。

【0013】

また、表示領域は、各画素の間、及び/又は、画素内に形成された遮光領域を含む。

【0014】

また、本発明において、画素は、絵素であってもよい。

【0015】

更に、本発明において、絶縁膜は、層間絶縁膜であってもよい。

【0016】

本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。

本発明の液晶表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。以下に示す各種形態は、適宜組み合わせられてもよい。

【0017】

前記幹部を前記信号線及び走査線にどの程度重ねるかは適宜設定することができるが、前記幹部が前記信号線及び走査線を覆う形態（以下、第一形態とも言う。）が好ましい。これにより、信号線及び走査線によって発生する電界が液晶分子にほとんど影響しないようにすることができる。また、画素は設計及び製造プロセス上の制約を受けるが、この形態によれば、画素内に第1電極及び第2電極を効果的かつ効率的に配置することができる。

【0018】

第一形態において、前記幹部の、前記信号線及び走査線からはみ出した部分（前記信号線及び走査線に重なっていない部分）の幅（幹部の長手方向に対して垂直な方向における長さ）が2μm以上であってもよい。これにより、実用上、好ましい透過率を得ることができる。

【0019】

前記第2電極及び第3電極は、接地されてもよいし、前記第2電極及び第3電極には、同じ大きさかつ極性（同じ大きさ、かつ、同じ極性）の電圧が印加されてもよいし、互いに異なる大きさかつ極性（互いに異なる大きさ、かつ、互いに異なる極性）の電圧が印加されてもよい。いずれによっても、液晶による表示を実現しつつ、本発明の効果を奏することができる。

【0020】

前記第2基板は、カラーフィルタ層と、前記カラーフィルタ層の前記液晶層側に配置された誘電体層とを更に有し、前記第3電極は、前記カラーフィルタ層及び誘電体層の間に設けられることが好ましい。このように、第3電極の液晶層側に誘電体層を設けることで、画素全体の透過率を向上することができる。また、第3電極及び誘電体層をカラーフィルタ層の液晶層側（カラーフィルタ層及び液晶層の間）に設けることで、カラーフィルタ層から不純物が液晶層に溶出するのを抑制することができる。その結果、信頼性を向上することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明の液晶表示装置によれば、透過率を向上することができる。また、焼き付き及び残像が発生しにくくなるので、表示品位を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】実施形態 1 の液晶表示装置を示す平面模式図である。

【図 2】図 1 の A - B 線における断面模式図である。

【図 3】図 1 の C - D 線における断面模式図である。

【図 4】実施形態 1 の液晶表示装置を示す断面模式図であり、シミュレーションに用いたモデルを示す。

【図 5】シミュレーションにより求めた、実施形態 1 の液晶表示装置の透過率を示す。

【図 6】比較形態 1 の液晶表示装置を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

10

以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

なお、以下の各実施形態においては、液晶表示装置を正面視したとき、すなわちアクティブマトリクス基板及び対向基板面を正面視したときの 3 時方向、12 時方向、9 時方向及び 6 時方向をそれぞれ、0°方向（方位）、90°方向（方位）、180°方向（方位）及び 270°方向（方位）とし、3 時及び 9 時を通る方向を左右方向とし、12 時及び 6 時を通る方向を上下方向とする。

【 0 0 2 5 】

また、以下の図では、1 つ絵素（サブ画素）のみを図示しているが、各実施形態の液晶表示装置の表示領域（画像を表示する領域）には、複数の画素がマトリクス状に設けられている。各画素は、複数（通常、3 個）の絵素からなる。

20

【 0 0 2 6 】

（実施形態 1）

本実施形態の液晶表示装置は、基板面に対して斜め方向の電界を発生させ、該電界により液晶分子の配向を制御することにより画像表示を行う。

【 0 0 2 7 】

本実施形態の液晶表示装置は、液晶表示パネルを備え、液晶表示パネルは、図 2 及び 3 に示すように、対向配置された一対の基板であるアクティブマトリクス基板（TFT アレイ基板）1 及び対向基板 2 と、これらの間に挟持された液晶層 3 とを有する。基板 1 は、液晶表示装置の背面側に設けられ、基板 2 は、観察面側に設けられる。

30

【 0 0 2 8 】

基板 1、2 の液晶層 3 と反対側には、一対の直線偏光板（図示せず）が設けられている。一対の直線偏光板は、クロスニコル配置されている。また、一対の直線偏光板の一方の吸収軸は、45°方向に、他方の吸収軸は、135°方向に配置されている。基板 1 及び一方の偏光板の間と、基板 2 及び他方の偏光板の間との少なくとも一方には、位相差板等の光学フィルムが設けられてもよい。

【 0 0 2 9 】

基板 1、2 は、表示領域を取り囲むように設けられたシール材によって貼り合わされている。また、基板 1、2 は、プラスチックビーズ等のスペーサを介して、対向配置されている。そして、基板 1、2 の間の空隙に、光学変調層を構成する表示用媒体として、液晶材料が封入されることにより液晶層 3 が形成されている。また、基板 1、2 の液晶層 3 側の表面には、垂直配向膜 19、44 が設けられている。

40

【 0 0 3 0 】

液晶層 3 は、正の誘電異方性を有するネマチック液晶材料を含む。この材料の液晶分子（以下、単にネマチック液晶とも言う。）は、垂直配向膜 19、44 の配向規制力により、電圧無印加時（後述する 3 つの電極による電界が生じていない時）に、ホメオトロピック配向を示す。

【 0 0 3 1 】

このように、本実施形態の液晶表示パネルは、クロスニコル配置された一対の偏光板を有

50

するとともに、垂直配向型の液晶層 3 を有することから、ノーマリブラックモードの液晶表示パネルとなる。

【0032】

垂直配向膜 19、44 は、ポリイミド等の公知の配向膜材料から塗布形成される。垂直配向膜 19、44 は、通常、ラビング処理されないが、電圧無印加時に、ネマチック液晶を膜表面に対して略垂直に配向することができる。

【0033】

パネルリタレーション $d \Delta n$ (セル厚 d と液晶材料の複屈折率 Δn との積) は、280 ~ 450 nm (好適には 300 ~ 360 nm) である。450 nm を超えると、透過率が低下することがある。280 nm 未満であると、視野角特性が悪くなることがある。

10

【0034】

対向基板 2 は、ガラス、プラスチック等からなる無色透明の絶縁基板 40 を含み、絶縁基板 40 の液晶層 3 側の主面上には、カラーフィルタ層 41、ベタ電極 (対向電極、上記第 3 電極に相当する) 42、誘電体層 (絶縁層) 43 及び垂直配向膜 44 がこの順に積層されている。

【0035】

カラーフィルタ層 41 は、各絵素に対応して設けられた複数の色層 (カラーフィルタ) を含む。色層は、カラー表示を行うために用いられるものであり、顔料を含有するアクリル樹脂等の透明な有機絶縁膜等から形成され、主として、絵素領域に形成されている。これにより、カラー表示が可能となる。各画素は、例えば、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色光を出力する 3 個の絵素から構成される。なお、各画素を構成する絵素の色の種類及び数は特に限定されず、適宜設定することができる。すなわち、各画素は、例えば、シアン、マゼンタ及びイエローの 3 色の絵素から構成されてもよいし、4 色以上の絵素から構成されてもよい。

20

【0036】

カラーフィルタ層 41 は、各絵素間を遮光するブラックマトリクス (BM) 層を更に含んでもよい。BM 層は、クロム等の不透明な金属膜、炭素を含有するアクリル樹脂等の不透明な有機膜等から形成でき、隣接する絵素の境界の領域に対応する領域に形成される。

【0037】

ベタ電極 42 は、ITO、IZO 等の透明導電膜から形成される。ベタ電極 42、誘電体層 43 及び垂直配向膜 44 は、少なくとも全表示領域を覆うように切れ目なく形成されている。ベタ電極 42 には、各絵素に共通の所定の電位が印加される。

30

【0038】

誘電体層 43 は、透明な絶縁材料から形成される。より具体的には、窒化シリコン等の有機絶縁膜、アクリル樹脂等の有機絶縁膜等から形成される。

【0039】

誘電体層 43 の膜厚は、有機材料を用いる場合は、概ね 1.0 ~ 3.0 μm 程度である。

【0040】

ベタ電極 42 及び誘電体層 43 をカラーフィルタ層 41 よりも液晶層 3 側に設けることで、カラーフィルタ層 41 から不純物が液晶層 3 に溶出するのを抑制することができるので、信頼性を向上することができる。また、ざらつきの少ない、コントラストの高い表示を得ることができる。対向基板 2 と液晶層 3 との界面に凹凸があると、この凹凸部で電界が乱れ、ネマチック液晶の配向が乱れて不要なドメインが発生するためである。また、凹凸部があると、電圧無印加時 (黒表示時) に凹凸部でネマチック液晶が垂直配向せず、コントラストが低下するためである。

40

【0041】

アクティブマトリクス基板 1 は、ガラス、プラスチック等からなる無色透明の絶縁基板 10 を含み、図 1 に示すように、絶縁基板 10 の液晶層 3 側の主面上には、複数の信号線 (ソースバスライン) 11 と、複数の走査線 (ゲートバスライン) 12 と、複数の容量保持配線 (図示せず) と、複数の薄膜トランジスタ (TFT) 14 と、各絵素に別個に設けら

50

れた複数の画素電極 20（上記第 1 電極に相当する）と、複数の絵素（例えば、全絵素）に共通して設けられた共通電極 30（上記第 2 電極に相当する）とが設けられている。TFT 14 は、スイッチング素子（アクティブ素子）であり、各絵素に 1 つずつ設けられている。

【0042】

また、基板 1 の断面構造に着目すると、走査線 12 及び容量保持配線は絶縁基板 10 上に設けられ、走査線 12 及び容量保持配線上にはゲート絶縁膜 17 が設けられ、信号線 11 はゲート絶縁膜 17 上に設けられ、信号線 11 上には層間絶縁膜 18 が設けられ、電極 20、30 は層間絶縁膜 18 上に設けられ、電極 20、30 上には垂直配向膜 19 が設けられている。

10

【0043】

走査線 12 及び容量保持配線はモリブデン、タンタル等の高融点の金属膜から形成される。ゲート絶縁膜 17 は酸化シリコン、窒化シリコン等の透明な無機絶縁膜から形成される。信号線 11 はアルミニウム等の低抵抗の金属膜から形成される。層間絶縁膜 18 は透明な絶縁材料から形成される。より具体的には、酸化シリコン、窒化シリコン等の無機絶縁膜、アクリル樹脂等の透明な有機絶縁膜等から形成される。層間絶縁膜 18 は、互いに異なる材料から形成される複数の層が積層されてもよいし、無機絶縁膜と有機絶縁膜との積層体であってもよい。電極 20、30 はITO、IZO等の透明導電膜、アルミニウム、クロム等の金属膜等から形成される。

20

【0044】

信号線 11 は、互いに平行に直線状に設けられ、隣接する絵素間を上下方向に延伸している。走査線 12 は、互いに平行に直線状に設けられ、隣接する絵素間を左右方向に延伸している。信号線 11 と走査線 12 とは、直交しており、信号線 11 及び走査線 12 によって区画された領域が概ね 1 つの絵素領域となる。信号線 11 は、表示領域外でソースドライバに接続される。他方、走査線 12 は、表示領域外でゲートドライバに接続され、表示領域内で TFT 14 のゲートとしても機能している。また、走査線 12 には、ゲートドライバから所定のタイミングで走査信号がパルス的に供給され、走査信号は、線順次方式により、各 TFT 14 に印加される。

【0045】

TFT 14 は、信号線 11 及び走査線 12 の交差部近傍に設けられ、走査線 12 上に島状に形成された半導体層 15 を含む。また、TFT 14 は、ソースとして機能するソース電極 11a と、ドレインとして機能するドレイン電極 13 とを有する。ソース電極 11a は、TFT 14 と信号線 11 とを接続し、ドレイン電極 13 は、TFT 14 と画素電極 20 とを接続する。ソース電極 11a と信号線 11 とは、同一膜からパターン形成されることによって、互いに接続されている。ドレイン電極 13 は、ソース電極 11a 及び信号線 11 と同じく、ゲート絶縁膜 17 上に設けられており、層間絶縁膜 18 に設けられたコンタクトホール 16 を通して画素電極 20 に接続されている。

30

【0046】

TFT 14 は、走査信号の入力により一定期間だけオン状態になり、画素電極 20 には、TFT 14 がオン状態の間、画像信号が所定のタイミングで信号線 11 から供給される。これにより、液晶層 3 に画像信号が書き込まれることになる。一方、共通電極 30 には、各絵素に共通の所定の電位が印加される。

40

【0047】

画像信号は、液晶層 3 に書き込まれた後、画像信号が印加された画素電極 20 と、この画素電極 20 に対向する共通電極 30 及びベタ電極 42 との間で一定期間保持される。すなわち、これら電極の間に一定期間、容量（液晶容量）が形成される。また、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、液晶容量と並列に保持容量が形成される。保持容量は、各絵素において、ドレイン電極 13 に接続された電極（図示せず）と、容量保持配線との間に形成される。なお、容量保持配線は、走査線 12 と平行に設けられている。

50

【0048】

黒表示時以外、画素電極 20 に印加される電圧は、共通電極 30 に印加される電圧、ベタ電極 42 に印加される電圧のいずれとも異なる。

【0049】

画素電極 20 の平面形状は、櫛歯状であり、画素電極 20 は、直線状の幹部（画素幹部 21）と、直線状の複数の櫛歯部（画素櫛歯部 22）とを有する。画素幹部 21 は、絵素の短辺（下辺）に沿って設けられる。画素櫛歯部 22 は、画素幹部 21 に接続されることによって互いに接続されている。また、各画素櫛歯部 22 は、画素幹部 21 から対向する短辺（上辺）に向かって、すなわち略 90° 方向に向かって延伸されている。画素幹部 21 及び画素櫛歯部 22 は、同一膜からパターン形成されることによって、互いに接続されている。

10

【0050】

共通電極 30 は、平面視櫛歯形状を含み、平面視格子状の幹部（共通幹部 31）と、直線状の複数の櫛歯部（共通櫛歯部 32）とを有する。共通幹部 31 は、走査線 12 及び信号線 11 に重なるように上下左右方向に設けられている。好適には、共通幹部 31 は、走査線 12 及び信号線 11 を完全に覆っている。共通櫛歯部 32 は、共通幹部 31 の絵素の上辺に位置する部分から、対向する下辺に向かって、すなわち略 270° 方向に向かって延伸されている。共通幹部 31 及び共通櫛歯部 32 は、同一膜からパターン形成されることによって、互いに接続されている。

【0051】

このように、画素電極 20 と共通電極 30 とは、互いの櫛歯（画素櫛歯部 22、共通櫛歯部 32）が噛み合うように対向配置されている。また、画素櫛歯部 22 及び共通櫛歯部 32 は、互いに平行に配置されるとともに、間隔を有して互い違いに配置されている。更に、画素櫛歯部 22 は、共通幹部 31 の信号線 11 に重なる部分と平行に配置されている。

20

【0052】

画素櫛歯部 22 及び共通櫛歯部 32 の幅（最小幅）は特に限定されず、各々、適宜設定することができる。

【0053】

また、画素電極 20 及び共通電極 30 の間隔の大きさも特に限定されず、各々、適宜設定することができる。なお、画素電極 20 及び共通電極 30 の間隔とは、画素櫛歯部 22 及び共通櫛歯部 32 の短手方向（長手方向に対して垂直な方向）における画素電極 20 及び共通電極 30 の間隔（以下、単に電極間隔 S とも言う。）である。

30

【0054】

このような本実施形態においては、電圧印加時、画素電極 20 からベタ電極 42 に向かって斜め電界（基板 1、2 の主面に対して斜めの電界）が形成される。また、画素電極 20 から共通電極 30 に向かって横電界（基板 1、2 の主面に対して略平行な電界）が形成される。この横電界は、斜め電界の形成を助ける働きをする。そのため、横電界の存在により、斜め電界は画素電極 20 から離れてもあまり弱くならない。したがって、電圧無印加時に垂直配向していたネマチック液晶は、電圧印加時には斜め電界に平行に配向する。

【0055】

また、ベタ電極 42 が垂直配向膜 44 に隣接する場合は、等電位線が対向基板 2 及び液晶層 3 の界面付近に集中してしまう。そのため、斜め電界の法線方向の成分が液晶層 3 内で強くなり、ネマチック液晶が十分に横向きに倒れないことがある。それに対して、本実施形態では、ベタ電極 42 の液晶層 3 側に誘電体層 43 が設けられている。したがって、等電位線が対向基板 2 及び液晶層 3 の界面付近に集中するのを抑制できる。そのため、液晶層 3 内で斜め電界の法線方向の成分を弱くすることができる。その結果、ネマチック液晶を充分横向きに倒すことができ、絵素全体の透過率を向上することができる。

40

【0056】

そして、本実施形態では、共通幹部 31 は、走査線 12 の液晶層 3 側に層間絶縁膜 18 を介して配置されるとともに、信号線 11 の液晶層 3 側にゲート絶縁膜 17 及び層間絶縁膜 18 を介して配置される。また、共通幹部 31 は、信号線 11 及び走査線 12 に重なって

50

いる。したがって、信号線 11 及び走査線 12 によって発生する電界を共通幹部 31 により遮蔽することができる。すなわち、この電界がネマチック液晶に影響するのを抑制できるため、信号線 11 及び走査線 12 近傍のネマチック液晶の配向が乱れるのを抑制できる。その結果、透過率が低下するのを抑制することができる。また、不均一な配向に起因する、焼き付き、残像等の表示不良が発生するのを抑制することができる。

【0057】

なお、共通電極 30 及びベタ電極 42 は、接地されてもよいし、共通電極 30 及びベタ電極 42 には、同じ大きさかつ極性の電圧が印加されてもよいし、互いに異なる大きさかつ極性の電圧が印加されてもよい。いずれによっても、本実施形態の表示方式による表示を実現しつつ、透過率及び表示品位を向上することができる。

10

【0058】

また、本実施形態では、共通幹部 31 が信号線 11 及び走査線 12 を覆っているため、信号線 11 及び走査線 12 によって発生する電界がネマチック液晶にほとんど影響しないようにすることができる。また、共通幹部 31 及び画素櫛歯部 22 の間の領域、すなわち、絵素の縁部を表示に利用することができる。したがって、絵素内に画素電極 20 及び共通電極 30 を効果的かつ効率的に配置することができ、透過率を更に向上することができる。更に、この形態において、共通幹部 31 を不透明な材料により形成した場合は、共通幹部 31 によって各絵素間を効果的に遮光することができるので、対向基板 2 にブラックマトリクス (BM) 層を形成する必要がなくなる。

20

【0059】

また、画素電極 20 及び共通電極 30 はフォトリソ法により、同一工程を経て、同一膜を用いてパターニングされ、同一層 (同じ絶縁膜) 上に配置されている。

【0060】

なお、1つの絵素内における画素櫛歯部 22 及び共通櫛歯部 32 の本数は、両櫛歯部が絵素内に互い違いに配置される数であれば特に限定されず、各々、適宜設定することができる。

【0061】

また、図 1 に示した形態では、ネマチック液晶の傾斜方向が逆向きである 2 つのドメインが 1 つの絵素内に形成される。ドメイン数は特に限定されず適宜設定できるが、良好な視角特性を得る観点からは、4 つのドメインを 1 つの絵素内に形成してもよい。

30

【0062】

更に、1つの絵素内に電極間隔 S が互いに異なる 2 以上の領域を形成してもよい。例えば、各絵素内に、電極間隔が相対的に狭い領域 (間隔 S_n の領域) と、電極間隔が相対的に広い領域 (間隔 S_w の領域) とを形成してもよい。これより、各領域での VT 特性の閾値を異ならせることができるため、特に低階調における絵素全体の VT 特性 (VT カーブ) の傾斜をなだらかにすることができる。その結果、白浮きの発生を抑制し、視野角特性を向上することができる。なお、白浮きとは、低階調の比較的暗い表示を行った状態で、観察方向を正面から斜めに倒したときに、暗く見えるはずの表示が白っぽく見えてしまう現象である。また、間隔 S_n 、 S_w の大きさは特に限定されず、各々、適宜設定することができる。

40

【0063】

ここで、共通幹部 31 及び画素櫛歯部 22 の間におけるネマチック液晶の配向及び透過率をシミュレーションした結果を説明する。なお、シミュレーションには図 4 に示すモデルを用い、シミュレーターには Shintech 社製の LCD MASTER を使用した。また、共通幹部 31 の、信号線 11 及び走査線 12 からみ出した部分の幅が異なる幾つの場合についてシミュレーションした。

【0064】

図 4 のモデルは、一对の基板と、一对の基板間に挟持された液晶層 3 とを含む。一方の基板は、絶縁基板 10 上に設けられた配線 4 と、配線 4 上に設けられた絶縁膜 5 と、絶縁膜 5 上に設けられた画素電極 20 及び共通電極 30 (画素櫛歯部 22、共通幹部 31 及び共

50

通櫛歯部 32) と、電極 20、30 上に設けられた垂直配向 19 とを有する。配線 4 は、信号線及び走査線に相当する。配線 4、画素櫛歯部 22、共通幹部 31 及び共通櫛歯部 32 は、互いに平行に配置されている。

【0065】

他方の基板は、絶縁基板 40 上に設けられたカラーフィルタ層 41 と、カラーフィルタ層 41 上に設けられたベタ電極 42 と、ベタ電極 42 上に設けられた誘電体層 43 と、誘電体層 43 上に設けられた垂直配向膜 44 とを有する。

【0066】

その他のシミュレーション条件を以下に示す。

- ・画素櫛歯部 22 と共通櫛歯部 32 の間隔 S_1 : $8 \mu m$
 - ・共通幹部 31 と画素櫛歯部 22 の間隔 S_2 : $8 \mu m$
 - ・画素電極 20 の電圧 : AC (交流) 電圧印加 (振幅 5 . 5 V)
- ただし、振幅の中心電位 V_c は、共通電極 30 の電位と同電位に設定
- ・共通電極 30 の電圧 : DC (直流) 電圧 0 V 印加
 - ・ベタ電極 42 の電圧 : DC (直流) 電圧 0 V 印加
 - ・配線 4 の電圧 : AC (交流) 電圧印加 (振幅 5 . 5 V)
 - ・配線 4 の幅 W : $12 \mu m$

・ $d \Delta n$: $340 nm$

・ $\Delta \varepsilon$: 22

・絶縁膜 5 の膜厚 : $3 \mu m$

・絶縁膜 5 の誘電率 ε : 3 . 3

なお、共通幹部 31 の配線 4 から両側にはみ出した部分の幅 ΔW_R 及び ΔW_L は同じ値に設定した。また、共通幹部 31 の幅を W_C とする。

【0067】

図 5 に結果を示す。図 5 には、配線 4 上に共通幹部 31 が設けられていない比較形態の結果 (W_C : なし) と、画素櫛歯部 22 及び共通櫛歯部 32 の間の部分、すなわち画素中央部の結果とについても記載した。なお、図 5 の横軸は、電極間の位置を示し、目盛 1 より右側が画素櫛歯部 22、目盛 8 より左側が共通幹部 31 又は配線 4 である。

【0068】

この結果、信号線及び走査線に相当する配線 4 上に共通幹部 31 を形成することで透過率は劇的に向上することがわかった。また、 $\Delta W_R = 8 \mu m$ の場合、画素中央部と同じ透過率分布になった。しかし、 $\Delta W_R = 8 \mu m$ に設定すると開口率のロスが大きい。すなわち、限られた絵素領域内に効果的かつ効率的に櫛歯部を配置できない場合がある。製造プロセス及び設計上の制約を考慮すると幅 ΔW_R は、 $2 \mu m$ 以上とすることが好ましい。なお、上記計算では、 ΔW_R と ΔW_L を同じ値に設定したが、両者は異なってもよい。すなわち、共通幹部は、信号線及び走査線から両側に非対称にはみ出していてもよい。

【0069】

(比較形態 1)

比較形態 1 の液晶表示装置においては、図 6 に示すように、信号線 11 及び走査線 12 の液晶層 3 側に共通電極が設けられていない。したがって、信号線 11 及び走査線 12 に印加される電圧によって生じる電界の影響により、信号線 11 及び走査線 12 近傍の液晶分子の配向が乱れることがある。この場合、該液晶分子は、画素の中心部分の液晶分子とは異なって配向することとなるため、画素全体で均一な配向が得られず、結果的に、透過率が低下することがある。更に、不均一な配向に起因して、焼き付き、残像等の表示不良が発生することがある。

【0070】

本願は、2010 年 1 月 14 日に出願された日本国特許出願 2010 - 6211 号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

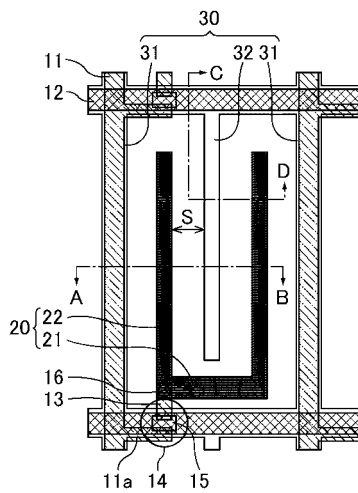
【 0 0 7 1 】

- 1 : アクティブマトリクス基板
- 2 : 対向基板
- 3 : 液晶層
- 4 : 配線
- 5 : 絶縁膜
- 1 0、4 0 : 絶縁基板
- 1 1 : 信号線
- 1 1 a : ソース電極
- 1 2 : 走査線
- 1 3 : ドレイン電極
- 1 4 : T F T
- 1 5 : 半導体層
- 1 6 : コンタクトホール
- 1 7 : ゲート絶縁膜
- 1 8 : 層間絶縁膜
- 1 9、4 4 : 垂直配向膜
- 2 0 : 画素電極
- 2 1 : 画素幹部
- 2 2 : 画素櫛歯部
- 3 0 : 共通電極
- 3 1 : 共通幹部
- 3 2 : 共通櫛歯部
- 4 1 : カラーフィルタ層
- 4 2 : ベタ電極
- 4 3 : 誘電体層

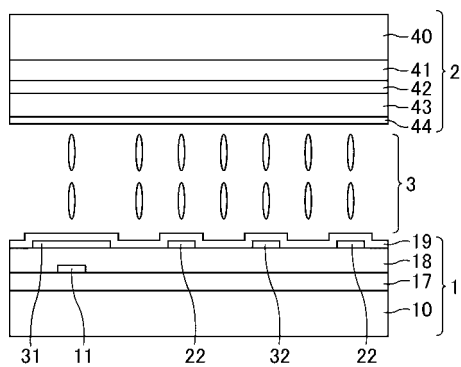
10

20

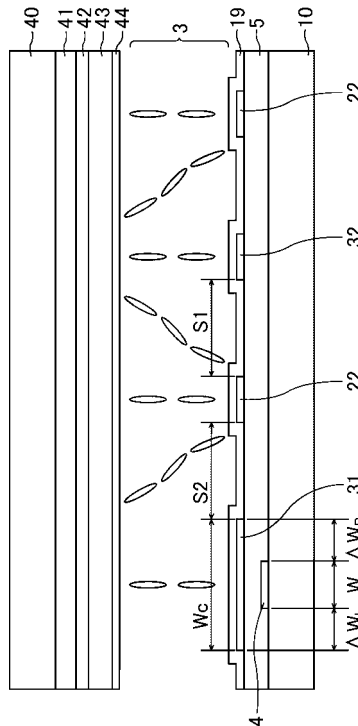
【図 1】



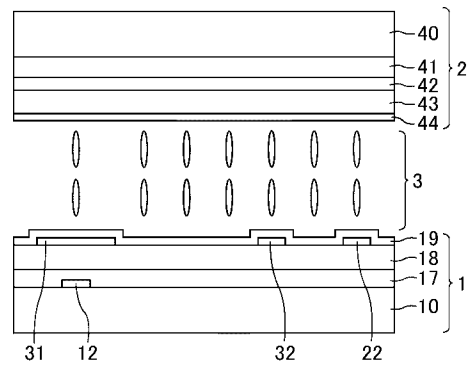
【図 2】



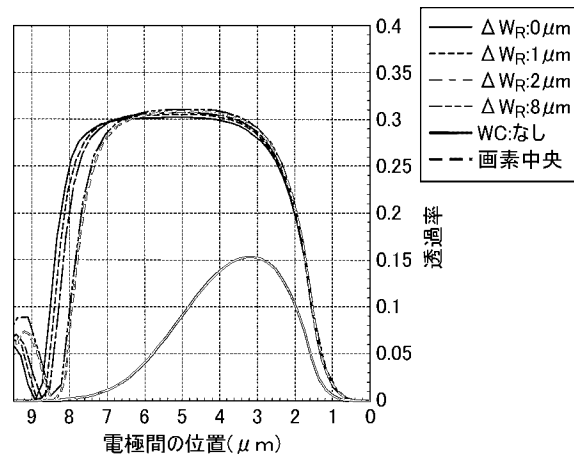
【図 4】



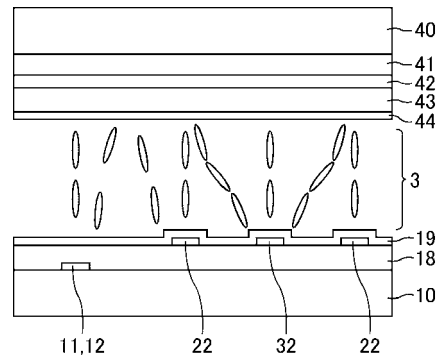
【図 3】



【図 5】



【図 6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1343(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1343

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-159759 A (Fujitsu Ltd.), 12 June 2001 (12.06.2001), paragraphs [0012] to [0021], [0047] to [0048], [0062] to [0063]; fig. 1 to 3, 17, 18, 31 & US 6642984 B1 & US 2004/0066480 A1	1-5, 7 6
Y A	JP 2003-295207 A (NEC LCD Technologies, Ltd.), 15 October 2003 (15.10.2003), paragraphs [0043] to [0050]; fig. 1, 3 & US 2003/0184699 A1 & TW 594341 B & CN 1448762 A	1-5, 7 6
A	JP 2000-275682 A (Seiko Epson Corp.), 06 October 2000 (06.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 November, 2010 (22.11.10)Date of mailing of the international search report
30 November, 2010 (30.11.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/068743	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1343(2006, 01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1343			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2001-159759 A (富士通株式会社) 2001.06.12, 段落【0012】—【0021】、【0047】—【0048】、【0062】	1-5, 7	
A	—【0063】、第1-3, 17, 18, 31 図 & US 6642984 B1 & US 2004/0066480 A1	6	
Y	JP 2003-295207 A (NEC液晶テクノロジー株式会社) 2003.10.15, 段落【0043】—【0050】、第1, 3 図	1-5, 7	
A	& US 2003/0184699 A1 & TW 594341 B & CN 1448762 A	6	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 22.11.2010		国際調査報告の発送日 30.11.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 福田 知喜	2L 3703
		電話番号 03-3581-1101 内線 3255	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 8 7 4 3
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-275682 A (セイコーエプソン株式会社) 2000.10.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

F ターム(参考) 2H092 GA14 GA29 JA26 JA46 JB52 JB54 JB69 KA12 KB04 KB25
MA13 NA01 NA04 PA02 PA08

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2011086743A1	公开(公告)日	2013-05-16
申请号	JP2011549853	申请日	2010-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	松本俊寛 村田充弘 川平雄一		
发明人	松本 俊寛 村田 充弘 川平 雄一		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB52 2H092/JB54 2H092/JB69 2H092/KA12 2H092/KB04 2H092/KB25 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA08		
优先权	2010006211 2010-01-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种能够提高透射率和显示质量的液晶显示装置。该液晶显示装置包括彼此面对设置的第一基板和第二基板以及夹在第一基板和第二基板之间的液晶层，其中液晶层包括具有正介电各向异性的液晶分子；当不施加电压时，液晶分子相对于第一基板的表面垂直排列；所述第一基板包括信号线，扫描线，绝缘膜，通过所述信号线向其提供图像信号的第一电极以及第二电极；第一电极包括第一梳齿部分；第二电极包括第二梳齿部分和连接到第二梳齿部分的主体部分；所述第一梳齿部分和所述第二梳齿部分被平面地设置为在像素中彼此面对；第二基板具有覆盖至少显示区域的第三电极；并且所述主体部分以与所述信号线和所述扫描线重叠的方式设置，同时所述主干部分和每个所述线之间夹有所述绝缘膜。

