

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/096390

発行日 平成25年6月10日(2013.6.10)

(43) 国際公開日 平成23年8月11日(2011.8.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	2 H 0 9 2
G02F 1/1368 (2006.01)	G O 2 F 1/1368	2 H 2 9 0
G02F 1/1337 (2006.01)	G O 2 F 1/1337 5 0 5	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

出願番号	特願2011-552780 (P2011-552780)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/052020		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成23年2月1日(2011.2.1)		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2010-23521 (P2010-23521)	(74) 代理人	100101683
(32) 優先日	平成22年2月4日(2010.2.4)		弁理士 奥田 誠司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100155000
			弁理士 喜多 修市
		(74) 代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(72) 発明者	吉田 昌弘
			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

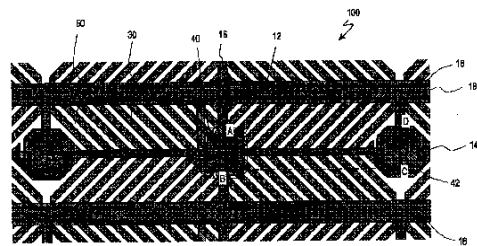
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

本発明は、透過率または視野角特性の高い液晶表示装置を提供することを目的とし、本発明による液晶表示装置は、画素電極(30)を有する第1基板(10)と、対向電極(25)を含む第2基板(20)と、第1基板(10)と第2基板(20)との間に配置された液晶層(21)及びスペーサ(40)と、を備え、画素電極(30)は、第1の方向に延びる複数の第1枝部(34A)からなる第1部分と、第2の方向に延びる複数の第2枝部(34B)からなる第2部分と、第3の方向に延びる複数の第3枝部(34C)からなる第3部分と、第4の方向に延びる複数の第4枝部(34D)からなる第4部分とを有し、第1基板(10)の面に垂直な方向から見た場合、画素(50)内で、スペーサ(40)が、画素電極(30)の第1部分から第4部分に囲まれた位置に配置されている。

[083]



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素内に配置された画素電極を有する第 1 基板と、
前記画素電極に対向する対向電極を含む第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置されたスペーサと、を備え、

前記画素電極は、第 1 の方向に延びる複数の第 1 枝部からなる第 1 部分と、第 2 の方向に延びる複数の第 2 枝部からなる第 2 部分と、第 3 の方向に延びる複数の第 3 枝部からなる第 3 部分と、第 4 の方向に延びる複数の第 4 枝部からなる第 4 部分とを有し、

前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向は互いに異なる方向であり、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素内で、前記スペーサが、前記画素電極の前記第 1 部分、前記第 2 部分、前記第 3 部分、及び前記第 4 部分に囲まれた位置に配置されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加された場合、前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、及び前記複数の第 4 枝部によって、液晶が、前記第 1 枝部に沿って配向する第 1 領域、前記第 2 枝部に沿って配向する第 2 領域、前記第 3 枝部に沿って配向する第 3 領域、及び第 4 枝部に沿って配向する第 4 領域が形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 基板が前記画素内に配置された T F T を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサが前記 T F T と重なる位置に配置されている、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 基板が、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサ及び前記 T F T と重なる位置に配置された遮光膜を有している、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 基板には、前記画素電極に表示信号を提供するための信号線が配置されており、

前記画素電極が、前記第 1 から第 4 の方向のいずれとも異なる第 5 の方向に延びる第 1 幹部を有し、

前記第 1 幹部から前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、又は前記複数の第 4 枝部が延びており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記信号線が前記第 1 幹部と重なる位置に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板には、前記 T F T にゲート信号を提供するための走査線が配置されており、

前記画素電極が、前記第 1 から第 4 の方向のいずれとも異なる第 6 の方向に延びる第 2 幹部を有し、

前記第 2 幹部から前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、又は前記複数の第 4 枝部が延びており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記走査線が前記第 2 幹部と重なる位置に配置されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記第 1 幹部と前記第 2 幹部とが交差する部分、または前記第 1 幹部の延長線と前記第 2 幹部の延長線とが交差する部分と重なる位置に前記スペーサが配置されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記第 1 基板が絶縁層を有し、

前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重ならない位置に配置されている、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素の形状が長方形であり、前記コンタクトホールが前記画素の短辺の中央に形成されている、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 基板が、前記画素の周辺部に配置された補助容量線、及び前記 T F T のドレイン電極に電氣的に接続された補助容量対向電極を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線と前記補助容量対向電極とが重なっている、請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記画素電極が、前記 T F T を覆うように配置された島状電極を含む、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 基板が絶縁層を有し、

前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重なる位置に配置されている、請求項 4 または 11 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 13】

前記島状電極が、前記コンタクトホールを覆うように配置されている、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 基板が前記画素の周辺部に配置された補助容量線を有し、

第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線の一部と前記画素電極の前記第 1 部分、前記第 2 部分、前記第 3 部分、及び前記第 4 部分の一部とが重なっている、請求項 12 または 13 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 15】

前記第 1 基板が、前記画素電極の前記液晶層とは反対側に形成された透明電極を備えている、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記透明電極が開口を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記開口の内側に形成されている、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、画素内に複数の配向分割領域を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、広視野角特性を有する液晶表示装置として、横電界モードである IPS (In - Plane - Switching) モードあるいは FFS (Fringe Field Switching) モードを利用した液晶表示装置や、垂直配向モードである VA (Vertical Alignment) モードを利用した液晶表示装置などが開発されて

50

いる。

【0003】

V Aモードの液晶表示装置には、1つの画素の中に液晶の配向方向が互いに異なる複数のドメインが形成されるM V A (M u l t i d o m a i n V e r t i c a l A l i g n m e n t) モードの液晶表示装置や、画素の中心部の電極上に形成されたりベット等を中心として液晶の配向方向を連続的に異ならせるC P A (C o n t i n u o u s P i n w h e e l A l i g n m e n t) モードの液晶表示装置などがある。

【0004】

M V Aモードの液晶表示装置の例が特許文献1に記載されている。特許文献1の液晶表示装置では、互いに直交する2つの方向に延びる配向規制手段が配置され、これにより、クロスニコルに配置された一对の偏光板の偏光軸(透過軸)に対して液晶ドメインを代表するディレクタの方位角が45°をなす4つの液晶ドメインが、1つの画素内に形成される。方位角の0°を一方の偏光板の偏光軸の方向とし、反時計回りを正の方位とすると、この4つの液晶ドメインのディレクタの方位角は、45°、135°、225°、315°となる。このように、1つの画素に4つのドメインを形成する構成を4分割配向構造または単に4D構造という。

10

【0005】

M V Aモードの液晶表示装置の他の例が特許文献2に記載されている。この特許文献に記載された液晶表示装置では、画素電極(櫛歯状画素電極またはフィッシュボーン型画素電極とも呼ぶ)に、方位角45°方向、135°方向、225°方向、及び315°方向に延びる多くの微細なスリット(切り込み)が入れられている。このようなスリットに対して平行に液晶を配向させることにより、4分割配向構造が実現される。

20

【0006】

また、液晶表示装置におけるゲートバスライン、ソースバスライン、T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r) の配置例が特許文献3に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平11-242225号公報

【特許文献2】特開2006-330638号公報

30

【特許文献3】特開2003-202594号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図19は、フィッシュボーン型の画素電極210を有する垂直配向型の液晶表示装置200の一例を表した平面図である。画素電極210の中には、図の左から右に向かう方向を方位角0°方向として、45°方向、135°方向、225°方向、及び315°方向に延びる複数のスリット220が形成されており、画素電極210は、幹電極214、及び幹電極214から45°方向、135°方向、225°方向、及び315°方向に延びる複数の枝電極212を有している。液晶表示装置200の各画素の2つの短辺それぞれの中央部には、液晶層を挟んで対向するT F T基板と対向基板との間隔(またはセルギャップ)を一定に維持するように、柱状のスペーサ240が配置されている。

40

【0009】

液晶表示装置200の画素電極210と共通電極との間に電圧が印加された場合、それぞれのドメインにおいて、液晶230は、スリット220の延びる方向に平行、且つ液晶の上端部(共通電極側の端部)が画素の内側に向かって倒れるように配向する。このとき、スペーサ240が存在することにより、スペーサ240の近傍の液晶230に、スペーサ240の側面に垂直な方向の配向規制力が働く。この配向規制力の方向が、スリット220による配向規制方向(45°方向、135°方向、225°方向、及び315°方向)とは異なることから、スペーサ240の存在に起因して液晶の配向が乱されるという問題

50

が発生し得る。液晶配向の乱れが発生すると、４Ｄ構造の４つのドメインの形成に有効に寄与する液晶が減少し、透過率、コントラスト、または視野角特性が低下するという問題が生じる。また、ドメイン毎、或いは画素毎に透過率等が異なると、表示にザラツキ等の不具合が発生し得る。

【００１０】

上記の特許文献では、フィッシュボーン型画素電極を有する液晶表示装置において発生し得るこのような問題の検討はなされておらず、その対策手段の提案もされていなかった。

【００１１】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、透過率、コントラスト、または視野角特性の優れた垂直配向型の液晶表示装置を提供することにある。また、本発明は、フィッシュボーン型画素電極を有する液晶表示装置に適した位置にスペーサを配置して、透過率、コントラスト、または視野角特性の優れた垂直配向型の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明による液晶表示装置は、画素内に配置された画素電極を有する第１基板と、前記画素電極に対向する対向電極を含む第２基板と、前記第１基板と前記第２基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、前記第１基板と前記第２基板との間に配置されたスペーサと、を備え、前記画素電極は、第１の方向に延びる複数の第１枝部からなる第１部分と、第２の方向に延びる複数の第２枝部からなる第２部分と、第３の方向に延びる複数の第３枝部からなる第３部分と、第４の方向に延びる複数の第４枝部からなる第４部分とを有し、前記第１方向、前記第２方向、前記第３方向、及び前記第４方向は互いに異なる方向であり、前記第１基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素内で、前記スペーサが、前記画素電極の前記第１部分、前記第２部分、前記第３部分、及び前記第４部分に囲まれた位置に配置されている。

【００１３】

ある実施形態では、前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加された場合、前記複数の第１枝部、前記複数の第２枝部、前記複数の第３枝部、及び前記複数の第４枝部によって、液晶が、前記第１枝部に沿って配向する第１領域、前記第２枝部に沿って配向する第２領域、前記第３枝部に沿って配向する第３領域、及び第４枝部に沿って配向する第４領域が形成される。

【００１４】

ある実施形態では、前記第１基板が前記画素内に配置されたＴＦＴを有し、前記第１基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサが前記ＴＦＴと重なる位置に配置されている。

【００１５】

ある実施形態では、前記第２基板が、前記第１基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサ及び前記ＴＦＴと重なる位置に配置された遮光膜を有している。

【００１６】

ある実施形態では、前記第１基板には、前記画素電極に表示信号を提供するための信号線が配置されており、前記画素電極が、前記第１から第４の方向のいずれとも異なる第５の方向に延びる第１幹部を有し、前記第１幹部から前記複数の第１枝部、前記複数の第２枝部、前記複数の第３枝部、又は前記複数の第４枝部が延びており、前記第１基板の面に垂直な方向から見た場合、前記信号線が前記第１幹部と重なる位置に配置されている。

【００１７】

ある実施形態では、前記第１基板には、前記ＴＦＴにゲート信号を提供するための走査線が配置されており、前記画素電極が、前記第１から第５の方向のいずれとも異なる第６の方向に延びる第２幹部を有し、前記第２幹部から前記複数の第１枝部、前記複数の第２枝部、前記複数の第３枝部、又は前記複数の第４枝部が延びており、前記第１基板の面に

10

20

30

40

50

垂直な方向から見た場合、前記走査線が前記第 2 幹部と重なる位置に配置されている。

【0018】

ある実施形態では、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記第 1 幹部と前記第 2 幹部とが交差する部分、または前記第 1 幹部の延長線と前記第 2 幹部の延長線とが交差する部分と重なる位置に前記スペーサが配置されている。

【0019】

ある実施形態では、前記第 1 基板が絶縁層を有し、前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重ならない位置に配置されている。

10

【0020】

ある実施形態では、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素の形状が長方形であり、前記コンタクトホールが前記画素の短辺の中央に形成されている。

【0021】

ある実施形態では、前記第 1 基板が、前記画素の周辺部に配置された補助容量線、及び前記 T F T のドレイン電極に電氣的に接続された補助容量対向電極を有し、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線と前記補助容量対向電極とが重なっている。

【0022】

ある実施形態では、前記画素電極が、前記 T F T を覆うように配置された島状電極を含む。

20

【0023】

ある実施形態では、前記第 1 基板が絶縁層を有し、前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重なる位置に配置されている。

【0024】

ある実施形態では、前記島状電極が、前記コンタクトホールを覆うように配置されている。

【0025】

ある実施形態では、前記第 1 基板が前記画素の周辺部に配置された補助容量線を有し、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線の一部と前記画素電極の前記第 1 部分、前記第 2 部分、前記第 3 部分、及び前記第 4 部分の一部とが重なっている。

30

【0026】

ある実施形態では、前記第 1 基板が補助容量線を備えることなく、前記画素電極の前記液晶層とは反対側に形成された補助容量電極を備えている。

【0027】

ある実施形態では、前記補助容量電極が開口を有し、第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記開口の内側に形成されている。

【発明の効果】

40

【0028】

本発明によれば、透過率または視野角特性の優れた液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明による液晶表示装置 100 の構成を模式的に示した斜視図である。

【図 2】液晶表示装置 100 における複数の画素 50 の構成を模式的に表した平面図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 による液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図である。

50

【図４】画素５０の図３におけるＡ－Ｄ断面の構成を表した断面図である。

【図５】画素５０における配線構成を表した平面図である。

【図６】液晶表示装置１００の画素電極３０の形状を表した平面図である。

【図７】画素電極３０の形状及び液晶５２の配向を表した平面図である。

【図８】本発明の実施形態２による液晶表示装置１０１の画素５０Ａの構成を表した平面図である。

【図９】画素５０Ａにおける配線構成を表した平面図である。

【図１０】液晶表示装置１０１の画素電極３０Ａの形状を表した平面図である。

【図１１】本発明の実施形態３による液晶表示装置１０２の画素５０Ｂの構成を表した平面図である。

【図１２】画素５０Ｂにおける配線構成を表した平面図である。

【図１３】液晶表示装置１０２の画素電極３０Ａの形状を表した平面図である。

【図１４】画素５０ＢにおけるＴＦＴ１２周辺の配線構成を表した平面図である。

【図１５】画素５０ＢにおけるＴＦＴ１２周辺のＴＦＴ基板１０の構成を表した断面図である。

【図１６】本発明の実施形態４による液晶表示装置１０３の画素５０Ｃの構成を表した平面図である。

【図１７】画素５０Ｃにおける配線構成を表した平面図である。

【図１８】液晶表示装置１０３の画素電極３０Ｂの形状を表した平面図である。

【図１９】フィッシュボーン型の画素電極２１０を有する垂直配向型の液晶表示装置２００の一例を表した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３０】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態による垂直配向型の液晶表示装置１００の構成を説明する。ただし、本発明は以下で説明する実施形態に限定されるものではない。

【００３１】

図１は液晶表示装置１００の構成を模式的に表した斜視図であり、図２は液晶表示装置１００の複数の画素５０の構成を模式的に表した平面図である。

【００３２】

図１に示すように、液晶表示装置１００は、液晶層２１を挟んで互いに対向するＴＦＴ基板１０及び対向基板（ＣＦ基板）２０と、ＴＦＴ基板（第１基板）１０及び対向基板（第２基板）２０のそれぞれの外側に配置された偏光板２６及び２７と、表示用の光を偏光板２６に向けて出射するバックライトユニット２８とを備えている。

【００３３】

液晶表示装置１００は、図２に示すように、Ｘ方向（図の左右方向）及びＹ方向（図の上下方向）に沿ってマトリクス状に配置された画素５０によって、ノーマリブラックモードで表示を行う垂直配向型の液晶表示装置である。画素５０は、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３原色からなる表示の最小単位におけるＲ、Ｇ、Ｂのうちの１色の表示領域に対応している。なお、表示の最小単位を４つ以上の原色によって構成することも可能であり（多原色表示）、その場合、画素５０は表示の最小単位を構成する複数の原色のうちの１つの表示領域に対応する。画素５０のＸ方向の幅及びＹ方向の幅は、それぞれ例えば３００μｍ及び１００μｍである。

【００３４】

ＴＦＴ基板１０には、Ｘ方向に延びる複数の走査線（ゲートバスライン）１４とＹ方向に延びる複数の信号線（データバスライン）１６とが、互いに直交するように配置されている。複数の走査線１４と複数の信号線１６との交点それぞれの付近には、能動素子であるＴＦＴ１２が画素５０毎に形成されている。各画素５０には、ＴＦＴ１２のドレイン電極に電氣的に接続された、例えばＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）やＩＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｚｉｎｃ　Ｏｘｉｄｅ）からなる画素電極３０が配置されている。隣り合う２つの画素電極３０の間には、補助容量線（補助容量バスライン、Ｃｓラインとも呼

10

20

30

40

50

ぶ) 18がX方向に延びている。画素電極30の厚さは例えば0.1 μ mである。

【0035】

複数の走査線14及び複数の信号線16は、それぞれ図1に示した走査線駆動回路22及び信号線駆動回路23に接続されており、走査線駆動回路22及び信号線駆動回路23は制御回路24に接続されている。制御回路24による制御に応じて、走査線駆動回路22から走査線14に、TFT12のオン・オフを切り替える走査信号が供給される。また、制御回路24による制御に応じて、信号線駆動回路23から複数の信号線16に表示信号(画素電極30への印加電圧)が供給される。

【0036】

対向基板20は、後に図4に示すように、カラーフィルタ13、共通電極(対向電極)25、及びブラックマトリクス(BM)54を備えている。カラーフィルタ13は、3原色表示の場合、それぞれが画素に対応して配置されたR(赤)フィルタ、G(緑)フィルタ、及びB(青)フィルタを含む。共通電極25は、複数の画素電極30を覆うように形成されており、共通電極25と各画素電極30との間に与えられる電位差に応じて両電極の間の液晶分子が画素毎に配向し、表示がなされる。

10

【0037】

(実施形態1)

図3は本発明の実施形態1による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図であり、図4は画素50の図3におけるA-D断面の構成を表した断面図である。また、図5は画素50におけるTFT基板10の画素電極30の下に配線構成を表した平面図であり、図6は画素電極30の形状を模式的に表した平面図、図7は画素電極30の形状と液晶52の配向を模式的に表した平面図である。なお、図6及び図7には、画素電極30だけでなくスペーサ40及びブラックマトリクス54の配置位置も示している。

20

【0038】

図3~5に示すように、TFT基板10には、透明基板上に形成された走査線14、補助容量線18、TFT12、信号線16、補助容量対向電極19、及びフィッシュボーン型の画素電極30が形成されている。走査線14及び補助容量線18の上にはゲート絶縁膜15が形成されており、ゲート絶縁膜15を挟んで、走査線14の上部にTFT12が、また補助容量線18の上部に補助容量対向電極19が形成されている。走査線14、補助容量線18、信号線16、及び補助容量対向電極19は、Al(アルミニウム)、Ti(チタン)、TiN(窒化チタン)、Mo(モリブデン)等の単体構造、またはこれらの金属の合金による層、あるいはこれらの金属を複数積層した積層構造からなる。走査線14と補助容量線18は、同じ材料によって同一の層に形成され、信号線16と補助容量対向電極19は、同じ材料によって同一の層に形成され得る。ゲート絶縁膜15は、窒化シリコン(SiNx)等によって0.4 μ m程度の厚さに形成される。

30

【0039】

TFT12は、ゲート絶縁膜15の上に形成された半導体層17を含み、TFTのソース電極45は信号線16に、ドレイン電極46は、図3及び5に示すように、補助容量対向電極19に、それぞれ電氣的に接続されている。ゲート絶縁膜15を挟んで対向する補助容量線18の一部と補助容量対向電極19とによって補助容量が形成される。TFT12、信号線16、及び補助容量対向電極19は、図4に示すように、保護絶縁膜43に覆われており、保護絶縁膜43の上には層間絶縁膜44が形成されている。保護絶縁膜43及び層間絶縁膜44の一方または両方を絶縁層と呼ぶこともある。

40

【0040】

補助容量対向電極19の上の保護絶縁膜43及び層間絶縁膜44にはコンタクトホール42が形成されており、TFT12のドレイン電極46と画素電極30とはコンタクトホール42を介して電氣的に接続されている。つまり、コンタクトホール42の内側の面に形成された画素電極30の一部が、コンタクトホール42の底部において、補助容量対向電極19または補助容量対向電極19から延びる電極に接続されて、画素電極30とドレイン電極46とが電氣的に接続されている。

50

【 0 0 4 1 】

対向基板 20 は、図 4 に示すように、共通電極 25 と、カラーフィルタ 13 と、ブラックマトリクス 54 を有している。TFT 基板 10 と対向基板 20 との間には、負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon < 0$) を有するネマティック液晶を含む液晶層 21 が配置されている。液晶層 21 の厚さは $3.1 \mu\text{m}$ である。この厚さは $2.0 \mu\text{m}$ 以上 $5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。液晶層 21 はカイラル材を含み得る。なお、図示してはいないが、TFT 基板 10 の層間絶縁膜 44 及び画素電極 30 の上 (液晶層 21 の側)、及び共通電極の上 (液晶層 21 の側) には、配向膜 (垂直配向膜) が形成されている。配向膜の作用により、電圧無印加時に液晶層 21 の液晶は、TFT 基板 10 または対向基板 20 の基板面に対して垂直に配向する。

10

【 0 0 4 2 】

TFT 基板 10 及び対向基板 20 それぞれの配向膜の上に、電圧無印加時の液晶にプレチルトを与える配向維持層を形成してもよい。配向維持層は、液晶材料に予め混合しておいた光重合性モノマーを、液晶セルを形成した後、液晶層に電圧を印加した状態で光重合することによって形成されたポリマー層である。配向維持層により、電圧を印加しない状態でも液晶に、基板面に垂直な方向から若干 (例えば $2 \sim 3^\circ$ 程度) 傾いた方向のプレチルト、及び配向方位 (プレチルト方位) を維持 (記憶) させることができる。この技術はポリマー配向支持 (PSA: Polymer Sustained Alignment) 技術と呼ばれ、これを用いることにより、電圧印加時における液晶配向の応答速度を向上させることができる。

20

【 0 0 4 3 】

TFT 基板 10 と対向基板 20 との間には、液晶層 21 の厚さを所定の値あるいは所定の範囲内に維持するための、柱状のスペーサ 40 が配置されている。本実施形態においては、スペーサは、ほぼ長方形の外周形状を有する画素 50 の中心に配置されている。

【 0 0 4 4 】

次に図 6 を参照して、画素電極 30 及びスペーサ 40 をより詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の説明においては、走査線 14 の延びる方向 (図の左右方向) を X 方向、信号線 16 の延びる方向 (図の上下方向) を Y 方向、液晶表示装置 100 の基板面に垂直な方向を Z 方向とする。また、正の X 方向 (図の左から右へ向かう方向) を方位角 0° の方向とし、反時計回りに方位角を設定する。正の Y 方向 (図の下から上へ向かう方向) は方位角 90° の方向である。

30

【 0 0 4 5 】

画素電極 30 は、複数の枝電極 34 と、幹電極 33A (第 2 幹部) 及び幹電極 33B (第 1 幹部) と、島状電極 32 を有している。複数の枝電極 34 は、幹電極 33A または 33B から 45° 方向 (第 1 の方向) に延びる複数の第 1 枝部 34A、 135° 方向 (第 2 の方向) に延びる複数の第 2 枝部 34B、 225° 方向 (第 3 の方向) に延びる複数の第 3 枝部 34C、及び 315° 方向 (第 4 の方向) に延びる複数の第 4 枝部 34D からなる。幹電極 33A は X 方向 (第 5 の方向) に延び、幹電極 33B は Y 方向 (第 6 の方向) に延びている。島状電極 32 は、幹電極 33A の左側の一端に接続されている。

【 0 0 4 6 】

複数の第 1 枝部 34A、複数の第 2 枝部 34B、複数の第 3 枝部 34C、及び複数の第 4 枝部 34D からなる領域を、それぞれ画素電極 30 の第 1 部分、第 2 部分、第 3 部分、及び第 4 部分と呼ぶ。Z 方向から見た場合、スペーサ 40 は、幹電極 33A と幹電極 33B とが交差する位置 (または前記第 1 幹部の延長線と前記第 2 幹部の延長線とが交差する部分と重なる位置)、すなわち、第 1 部分、第 2 部分、第 3 部分、及び第 4 部分に囲まれた位置に配置されている。また、走査線 14 は、その直線部分が第 1 幹部 33A と重なるように、信号線 16 は、その直線部分が第 2 幹部 33B と重なるように、それぞれ配置されている。

40

【 0 0 4 7 】

複数の枝電極 34 の幹電極 33A 及び 33B とは反対側の端部は、他の画素電極部分と

50

は接続されておらず、開放端となっている。複数の枝電極 3 4 は何れも同じ幅を有し、それぞれが均一な幅で延びている。各枝部 3 4 の幅は $3.5 \mu\text{m}$ である。この幅は $1.0 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ の範囲内であることが望ましい。幹電極 3 3 A 及び 3 3 B の上部は、電圧印加時に配向分割の境界となり、この部分における配向規制力は弱いので、幹電極 3 3 A 及び 3 3 B の幅が太い ($6 \mu\text{m}$ 以上) と輝度の低下、表示におけるザラツキの発生などの不具合が発生し得る。そのため、幹電極 3 3 A 及び 3 3 B の幅は $1.0 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ の範囲内 (例えば $3.5 \mu\text{m}$) としている。

【0048】

第 1 ~ 第 4 枝部 3 4 A ~ 3 4 D のそれぞれにおいて、隣り合う 2 つの枝部の間に枝状のスリット (電極部材の存在しない部分) が形成されている。スリットは隣接する第 1 枝部 3 4 A、第 2 枝部 3 4 B、第 3 枝部 3 4 C、又は第 4 枝部 3 4 D に沿って延びている。スリットの幅は $3 \mu\text{m}$ である。この幅は $1.0 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ の範囲内であることが望ましい。

10

【0049】

画素電極 3 0 及び共通電極 2 5 によって液晶層 2 1 に電圧が印加された場合、図 7 に示すように、第 1 枝部 3 4 A、第 2 枝部 3 4 B、第 3 枝部 3 4 C、及び第 4 枝部 3 4 D によって、4 つの液晶配向のドメイン (配向ドメイン、または単に領域とも呼ぶ) 3 5 A、3 5 B、3 5 C、及び 3 5 D が形成される。液晶層 2 1 の液晶 5 2 は、ドメイン 3 5 A においては第 1 枝部 3 4 A に沿って配向し、ドメイン 3 5 B においては第 2 枝部 3 4 B に沿って配向し、ドメイン 3 5 C においては第 3 枝部 3 4 C に沿って配向し、ドメイン 3 5 D においては第 4 枝部 3 4 D に沿って配向する。ただし、ドメイン 3 5 A、3 5 B、3 5 C、及び 3 5 D において電圧印加時に液晶の倒れる方向は、それぞれ前記した第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向、及び第 4 方向とは逆であり、液晶 5 2 はその上部 (対向基板 2 0 側の端部) が画素電極 3 0 の中心 (あるいはスペーサ 4 0) に向かうように倒れる。

20

【0050】

図 6 に示すように、偏光板 2 6 及び 2 7 の吸収軸 4 8 及び 4 9 は、X 方向及び Y 方向に延びている。吸収軸 4 8 及び 4 9 の方向は、第 1 ~ 4 方向のいずれとも 45° 異なっている。したがって、各ドメインにおける液晶の配向方向も、吸収軸 4 8 及び 4 9 の方向とは 45° 異なる。これにより、視野角依存性の少ない表示が可能となる。

30

【0051】

Z 方向から見た場合、スペーサ 4 0 は T F T 1 2 と重なる位置に配置されている。対向基板 2 0 は、Z 方向から見た場合、スペーサ 4 0 及び T F T 1 2 と重なる位置に配置されたブラックマトリクス (B M、遮光膜) 5 4 を有している。コンタクトホール 4 2 は、画素 5 0 の左側の短辺の中央であって島状電極 3 2 の下に配置、すなわちブラックマトリクス 5 4 とは重ならない位置に配置されている。

【0052】

スペーサ 4 0 は、配置位置によっては透過率及びコントラストを低下させる原因となるが、本実施形態ではスペーサ 4 0 が表示に寄与しない (あるいは寄与の小さい) 領域である、幹電極 3 3 A と幹電極 3 3 B との交差位置、すなわち 4 つのドメイン 3 5 A ~ 3 5 D に囲まれた位置 (あるいは 4 つのドメイン 3 5 A ~ 3 5 D の全てに接する位置) に形成されているため、透過率及びコントラストの低下が防止される。また、通常 T F T 1 2 の上部にはブラックマトリクス等の遮光膜が形成され、この部分は表示寄与しない部分となるが、本実施形態では、T F T 1 2 及びその上のブラックマトリクス 5 4 と重なる位置にスペーサ 4 0 が形成されるので、余分なブラックマトリクス 5 4 を形成する必要がなく、より透過率の高い表示が可能となる。

40

【0053】

また、走査線 1 4、信号線 1 6、補助容量線 1 8、及び補助容量対向電極 1 9 は光を遮光し得るが、本実施形態では、走査線 1 4 及び信号線 1 6 の上には幹電極 3 3 A 及び 3 3 B が延び、補助容量線 1 8 上は画素 5 0 の境界となっているため、金属配線に起因する輝度の低下の少ない、良好な表示が得られる。

50

【 0 0 5 4 】

走査線 1 4 は、T F T 1 2 の周囲部以外においては、ドメイン 3 5 A ~ 3 5 D の下を通ることなく、幹電極 3 3 A の下を通るため、透過率の低下が防止される。また、走査線 1 4 によって発生する電界がシールドされるため、液晶表示装置 1 0 0 を長期に使用した場合であっても、ゲート電位によって不純物イオンがトラップされることが少なくなる。よって、フリッカ等の表示異常が防止される。また、上述した配向維持層を形成する場合にも、ゲート電位による液晶配向の乱れが少ないため、所望のプレチルトを安定的に得ることができ、表示の応答速度を高めることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、信号線 1 6 は、T F T 1 2 の周囲部以外においては、ドメイン 3 5 A ~ 3 5 D の下を通ることなく、幹電極 3 3 B の下を通るため、これによっても透過率の低下が防止される。さらに、信号線 1 6 によって発生する電界がシールドされるため、その電界に起因する配向乱れが防止される。配向維持層を形成する場合にも、ソース電位による液晶配向の乱れが少ないため、所望のプレチルトを安定的に得ることができる。

10

【 0 0 5 6 】

補助容量線 1 8 は、隣り合う 2 つの画素電極の間の電極のない部分に形成され、補助容量対向電極 1 9 は、隣接する画素 5 0 の画素電極 3 0 とは重ならないように形成される。よって、補助容量線 1 8 及び補助容量対向電極 1 9 に起因する透過率の低下が防止される。

【 0 0 5 7 】

コンタクトホール 4 2 は島状電極 3 2 の下に形成され、コンタクトホール 4 2 の周囲は電極のスリットで取り囲まれる。よってコンタクトホール 4 2 の存在に起因する配向乱れがドメイン 3 5 A ~ 3 5 D に拡大することが防止される。

20

【 0 0 5 8 】

スペーサ 4 0 は画素 5 0 の中央部に配置されており、Z 方向から見た場合、各ドメイン 3 5 A ~ 3 5 D のそれぞれに対して垂直（またはそれに近い）4 つの辺を有する 4 角形、8 角形等の形状を有している。この形状を円形としてもよい。スペーサ 4 0 の側面にも垂直配向膜が形成されるため、スペーサ 4 0 自体によっても液晶 5 2 に対する配向規制力が働く。その配向規制の方向（液晶 5 2 を倒そうとする方向）はスペーサ 4 0 の側面に垂直な方向である。

30

【 0 0 5 9 】

図 7 に示すように、スペーサ 4 0 の周囲のドメイン 3 5 A ~ 3 5 D の液晶 5 2 はスペーサ 4 0 に向かって配向しようとするが、スペーサ 4 0 の側面がその配向方向に垂直な面を有しているため、スペーサ 4 0 による配向規制の方向とドメイン 3 5 A ~ 3 5 D による配向規制の方向とが一致する（あるいは両者が極めて近い方向となる）。よって、配向の乱れが生じにくく、透過率、コントラスト、または視野角特性の良好な表示が得られる。また、ドメイン毎に透過率が異なるという不具合も減少し、ザラツキ等発生が防止された高品質の表示を提供することができる。

【 0 0 6 0 】

また、配向維持層を用いる場合には、電圧印加により配向維持層に液晶の初期配向を維持（記憶）させる場合に配向乱れが生じにくいので、より適切な方向のプレチルトを実現させることができる。よって、上記の利点に加えて、応答速度の向上という利点も得られる。

40

【 0 0 6 1 】

（実施形態 2）

次に、図 8 ~ 図 1 0 を参照して、本発明の実施形態 2 による液晶表示装置 1 0 1 を説明する。以下の説明において、特に説明するもの以外、実施形態 1 による液晶表示装置 1 0 0 の構成要素と同じ構成要素、又は同じ機能を有する構成要素には同じ参照番号を振り、その説明及びそれによって得られる効果の説明を省略する。また、別途違いを図示または説明するものを除き、液晶表示装置 1 0 1 は液晶表示装置 1 0 0 と同じ構成要素を含むも

50

のとする。

【 0 0 6 2 】

図 8 は液晶表示装置 1 0 1 の画素 5 0 A の構成を表した平面図であり、図 9 は画素 5 0 A における画素電極 3 0 A の下の配線構成を表した平面図であり、図 1 0 は画素電極 3 0 A の形状を模式的に表した平面図である。なお、図 1 0 には、画素電極 3 0 A だけでなくスペーサ 4 0 及びブラックマトリクス 5 4 A の配置位置も示している。

【 0 0 6 3 】

図 8 ~ 1 0 に示すように、実施形態 2 の液晶表示装置 1 0 1 では、T F T 1 2 及びスペーサ 4 0 の配置位置は実施形態 1 と同じであるが、画素電極 3 0 A は T F T 1 2 を覆うように配置された島状電極 3 2 A を有する。コンタクトホール 4 2 は T F T 1 2 の近傍の島状電極 3 2 A の下に配置されており、ブラックマトリクス 5 4 A は島状電極 3 2 A、T F T 1 2、スペーサ 4 0、及びコンタクトホール 4 2 を覆うように形成されている。すなわち、Z 方向から見た場合、島状電極 3 2 A は T F T 1 2、スペーサ 4 0、及びコンタクトホール 4 2 と重なるように配置されており、ブラックマトリクス 5 4 A は、T F T 1 2、スペーサ 4 0、コンタクトホール 4 2、及び島状電極 3 2 A と重なるように配置されている。

10

【 0 0 6 4 】

このように実施形態 2 では、コンタクトホール 4 2 を覆う遮光層と T F T 1 2 を覆う遮光層が一つのブラックマトリクス 5 4 A として形成され、実施形態 1 においてコンタクトホール 4 2 が形成されていた領域には枝電極 3 4 が形成される。これにより、必要とされる遮光層の面積を減らすことができ、画素 5 0 周辺において枝電極 3 4 が形成される領域を拡げることができるので、透過率及びコントラストの向上が見込まれる。

20

【 0 0 6 5 】

スペーサ 4 0 とコンタクトホール 4 2 は 5 μ m 離して配置される。スペーサ 4 0 がコンタクトホール 4 2 に落ち込まないようにするため、スペーサ 4 0 とコンタクトホール 4 2 は 3 μ m 以上離して配置することが好ましい。また、表示領域を広くするために、両者の距離は 7 μ m 以下であることが好ましい。

【 0 0 6 6 】

補助容量線 1 8 は、画素 5 0 の周辺領域に、信号線 1 6 と同じ材料且つ同一層に形成されている。より詳しくは、補助容量線 1 8 は X 方向及び Y 方向に隣り合う画素の境界上に、信号線 1 6 が形成される領域以外の部分に、走査線 1 4 及び信号線 1 6 と平行に延びるように形成されている。Z 方向から見た場合、補助容量線 1 8 の周辺部は画素電極 3 0 A の第 1 ~ 第 4 枝部 3 4 A ~ 3 4 D の端部と重なっている。実施形態 2 では、画素電極 3 0 A の複数の枝電極 3 4 の端部が補助容量対向電極の役割を果たし、枝電極 3 4 の端部と補助容量線 1 8 との間に補助容量が形成される。

30

【 0 0 6 7 】

実施形態 2 では、層間絶縁膜 4 4 は形成されなくてもよい。透過率を低下させることなく、より大きな補助容量を得るためには、保護絶縁膜 4 3 のみを窒化シリコンによって 0 . 2 μ m の厚さに形成してもよい。

【 0 0 6 8 】

40

ある画素の補助容量対向電極とその画素に隣接する画素の画素電極が重なるか近接している場合、大きな寄生容量が発生し得る。例えば、画素電極に印加する電圧の極性を 3 本の走査線のそれぞれを反転させる駆動方式を採用する場合、この寄生容量が大きいと、3 本の走査線のうちの外側の 2 つの走査線によって駆動される画素の液晶印加電圧と、真中の走査線によって駆動される画素の液晶印加電圧との間に比較的大きな差が生じるといふ不具合が発生する。特に、3 原色のカラーフィルタが縦方向に並ぶ形態を有する液晶表示装置の場合、画素毎に保持される印加電圧に差が生じると、グレー階調が特定の色に色付いて見えるという不具合が発生し得る。実施形態 2 の液晶表示装置 1 0 1 では、各画素 5 0 において寄生容量の発生が抑制されるので、そのような不具合を低減することができる。特に、層間絶縁膜 4 4 を形成せず、保護絶縁膜 4 3 のみを薄膜（例えば 0 . 2 μ m 程度

50

）の窒化シリコンで形成した場合、隣接する画素電極 30A 間の寄生容量の発生が抑制されるので、不具合をより低減できる。

【0069】

（実施形態 3）

次に、図 11～図 15 を参照して、本発明の実施形態 3 による液晶表示装置 102 を説明する。以下の説明において、特に説明するもの以外、実施形態 1 及び実施形態 2 の構成要素と同じ構成要素、又は同じ機能を有する構成要素には同じ参照番号を振り、その説明及びそれによって得られる効果の説明を省略する。また、別途違いを図示または説明するものを除き、液晶表示装置 102 は実施形態 1 または実施形態 2 と同じ構成要素を含むものとする。

10

【0070】

図 11 は液晶表示装置 102 の画素 50B の構成を表した平面図であり、図 12 は画素 50B における画素電極 30A（実施形態 2 の画素電極 30A と同一の形状を有する）の下の配線構成を表した平面図、図 13 は画素電極 30A の形状を模式的に表した平面図、図 14 は TFT 12 近傍の構成を拡大して表した平面図、図 15 は TFT 12 近傍の TFT 基板 10 の構成を表した断面図である。なお、図 13 には、画素電極 30A だけでなくスペーサ 40 及びブラックマトリクス 54A の配置位置も示している。

【0071】

図 11～15 に示すように、実施形態 3 の液晶表示装置 102 は、補助容量線 18 を備えていない点、及び図 12 及び図 15 に示す補助容量電極（透明電極）55 を有する点を除き、実施形態 2 の液晶表示装置 101 と同じ構成を有している。

20

【0072】

補助容量電極 55 は、ITO、IZO 等の透明電極材料によって、コンタクトホール 42 の近傍を除き、画素 50 のほぼ全域に広がるように形成されている。補助容量電極 55 の厚さは、0.1 μm 程度である。補助容量電極 55 と基板 11 及びドレイン電極 46 との間には保護膜（絶縁膜）57 が成膜され、補助容量電極 55 と画素電極 30A との間には保護膜（絶縁膜）58 が成膜されている。保護膜 57 及び 58 は、いずれも SiNx 等によって 0.2 μm 程度の厚さに形成される。

【0073】

補助容量をより大きく形成するためには、保護膜 58 は 0.2 μm 程度の薄膜が好ましいが、TFT 12 の充電能力を考慮して、その大きさが大きくなりすぎて、開口率が低下することが無いように、保護膜 58 の膜厚を選択することが可能である。なお、本実施例では、保護膜 57 を SiNx 等の単層としているが、実施例 1 や実施例 2 のように、膜厚が 1～4 μm 程度で、比誘電率が 2.0～5.0 程度の有機膜で形成した層間絶縁膜を、保護膜 57 の上下いずれかに形成してもよい。本実施例においては、補助容量電極 55 が、走査線 14 や信号線 16 上にも形成されるため、そのような層間絶縁膜を、補助容量電極 55 と、走査線 14 や信号線 16 の間に配置することで、走査線 14 や信号線 16 の負荷を低減することができる。

30

【0074】

コンタクトホール 42 の位置及びその近傍には、図 15 に示すように、補助容量電極 55 の開口 56 が形成されており、コンタクトホール 42 は、開口 56 の内側に保護膜 57 及び 58 を貫通するようにフォトリソグラフ法によって形成されている。フォトリソグラフ工程において、フォトマスクの位置合わせにずれが生じた場合、あるいはエッチング位置にずれが生じた場合にも画素電極 30A と補助容量電極 55 とが接触しないように、コンタクトホール 42 と開口 56 は、両者の縁を 1 μm 以上離して形成することが好ましい。

40

【0075】

補助容量電極 55 は表示領域の外側で共通電極 25 に接続されていてもよく、また共通電極 25 とは接続されずそれ以外の部分から補助容量電極 55 に電位を与えてもよい。補助容量は、画素電極 30A と補助容量電極 55 との間に形成される。

50

【 0 0 7 6 】

実施形態 3 によれば、補助容量線を含まないため、補助容量線による透過率の低下が防止される。また、補助容量電極 5 5 によって走査線 1 4 及び信号線 1 6 からの電界をシールドすることができるので、透過率またはコントラストを向上させることができる。

【 0 0 7 7 】

実施形態 3 の構成に実施形態 2 の補助容量線 1 8 を加えてもよい。この場合、補助容量線 1 8 の幅を実施形態 2 よりも細くしても十分に大きな補助容量を得ることができ、且つ透過率の減少も防ぐことができる。実施形態 3 に適用される補助容量線 1 8 の幅は例えば $7\mu\text{m}$ であり、実施形態 2 の補助容量線の幅は例えば $12\mu\text{m}$ である。補助容量線 1 8 を形成した場合には、実施形態 2 と同様、画素境界部における配向不良からの光漏れを防止することができるので、視野角特性を向上させることができる。

10

【 0 0 7 8 】

(実施形態 4)

次に、図 1 6 ~ 図 1 8 を参照して、本発明の実施形態 4 による液晶表示装置 1 0 3 を説明する。以下の説明において、特に説明するもの以外、実施形態 1 ~ 3 の構成要素と同じ構成要素、又は同じ機能を有する構成要素には同じ参照番号を振り、その説明及びそれによって得られる効果の説明を省略する。また、別途違いを図示または説明するものを除き、液晶表示装置 1 0 3 は実施形態 1 ~ 3 と同じ構成要素を含むものとする。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 は液晶表示装置 1 0 3 の画素 5 0 C の構成を表した平面図であり、図 1 7 は画素 5 0 C における画素電極 3 0 B の下の配線構成を表した平面図、図 1 8 は画素電極 3 0 B の形状を模式的に表した平面図である。なお、図 1 8 には、画素電極 3 0 B だけでなくスペーサ 4 0 の配置位置も示している。

20

【 0 0 8 0 】

図 1 6 ~ 1 8 に示すように、実施形態 4 の液晶表示装置 1 0 3 は、実施形態 3 における画素 5 0 B の構成及び画素電極 3 0 A の形状を縦長に変更したものであり、画素 5 0 C における走査線 1 4 及び信号線 1 6 の長さは異なるものの、TFT 1 2、スペーサ 4 0、コンタクトホール 4 2、島状電極、ブラックマトリクス 5 4 A の構成は実施形態 3 と同様である。画素 5 0 C の X 方向の幅及び Y 方向の幅は、それぞれ例えば $100\mu\text{m}$ 及び $300\mu\text{m}$ である。

30

【 0 0 8 1 】

実施形態 4 によっても、実施形態 3 によって得られるものと同様の効果を得ることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 2 】

本発明は、垂直配向型の液晶表示装置の表示特性を向上させるために用いることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

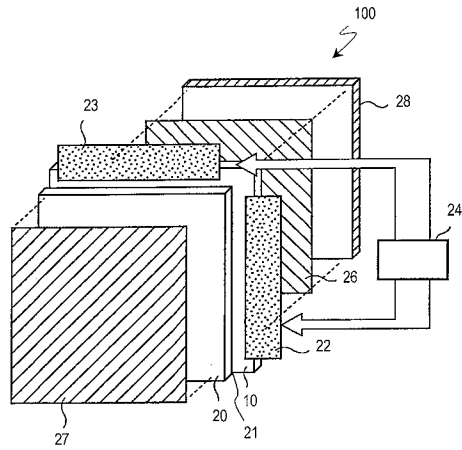
- 1 0 TFT 基板
- 1 1 基板
- 1 2 TFT
- 1 3 カラーフィルタ
- 1 4 走査線
- 1 5 ゲート絶縁膜
- 1 6 信号線
- 1 7 半導体層
- 1 8 補助容量線
- 1 9 補助容量対向電極
- 2 0 対向基板

40

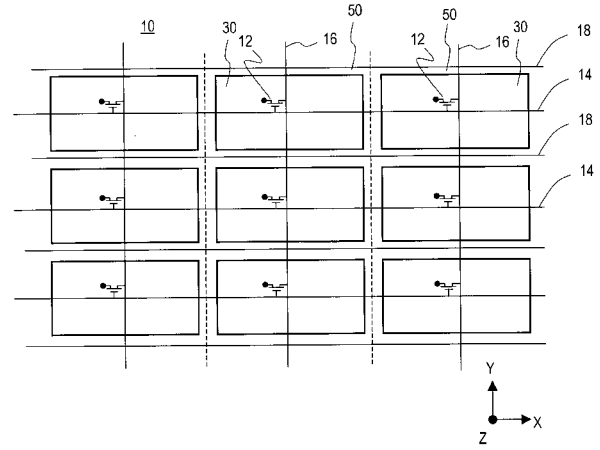
50

2 1	液晶層	
2 2	走査線駆動回路	
2 3	信号線駆動回路	
2 4	制御回路	
2 5	共通電極（対向電極）	
2 6、2 7	偏光板	
2 8	バックライトユニット	
3 0、3 0 A、3 0 B	画素電極	
3 2、3 2 A、3 2 B	島状電極	
3 3 A、3 3 B	幹電極（幹部）	10
3 4	枝電極（枝部）	
3 4 A ~ 3 4 D	第 1 ~ 第 4 枝部	
3 5 A ~ 3 5 D	ドメイン（第 1 ~ 第 4 領域）	
4 0	スペーサ	
4 2	コンタクトホール	
4 3	保護絶縁膜（絶縁層）	
4 4	層間絶縁膜（絶縁層）	
4 5	ソース電極	
4 6	ドレイン電極	
4 8、4 9	吸収軸	20
5 0、5 0 A、5 0 B、5 0 C	画素	
5 2	液晶	
5 4、5 4 A	ブラックマトリクス（B M、遮光膜）	
5 5	補助容量電極	
5 6	開口	
5 7、5 8	保護膜	
1 0 0	液晶表示装置（実施形態 1）	
1 0 1	液晶表示装置（実施形態 2）	
1 0 2	液晶表示装置（実施形態 3）	
1 0 3	液晶表示装置（実施形態 4）	30
2 0 0	液晶表示装置	
2 1 0	画素電極	
2 1 2	枝電極	
2 1 4	幹電極	
2 2 0	スリット	
2 3 0	液晶	
2 4 0	スペーサ	

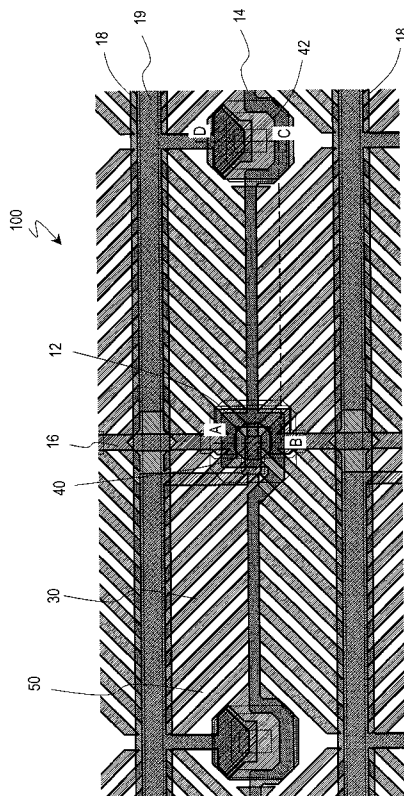
【図 1】



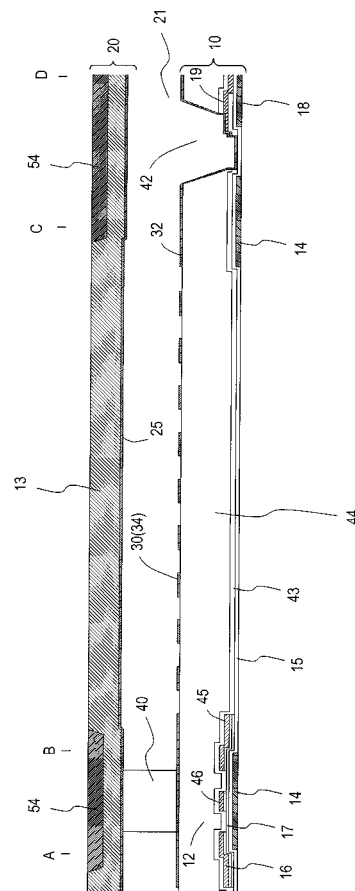
【図 2】



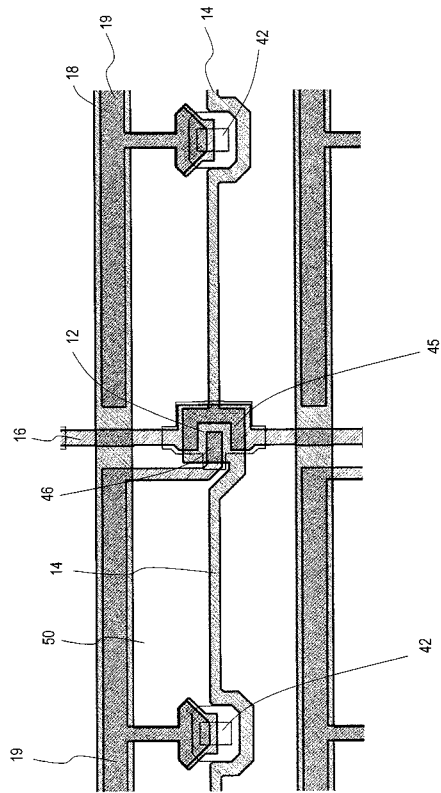
【図 3】



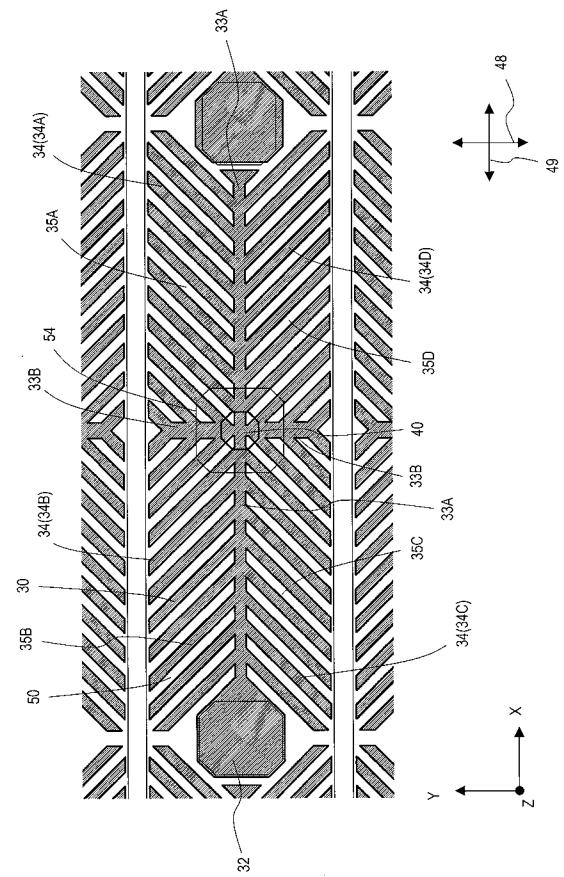
【図 4】



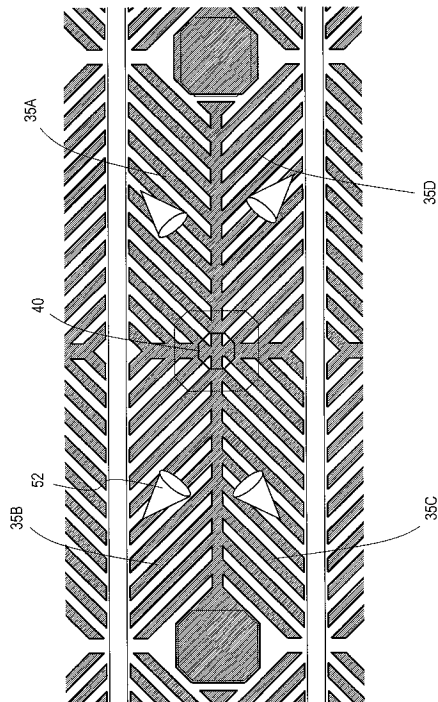
【図 5】



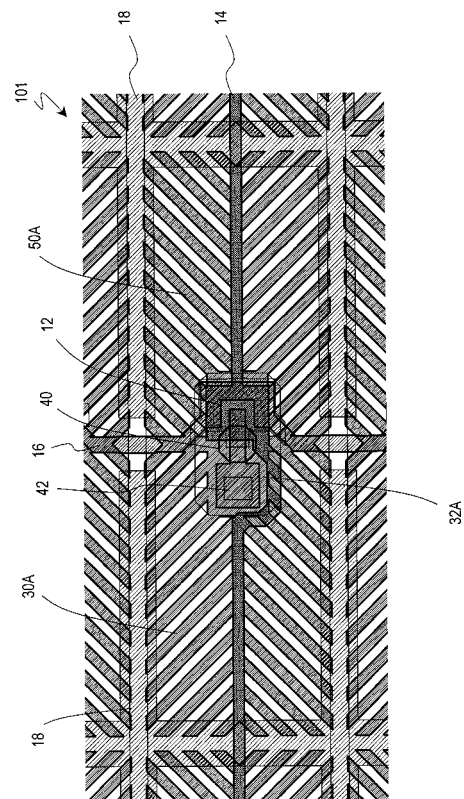
【図 6】



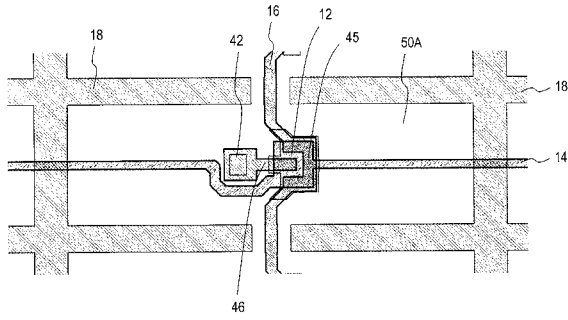
【図 7】



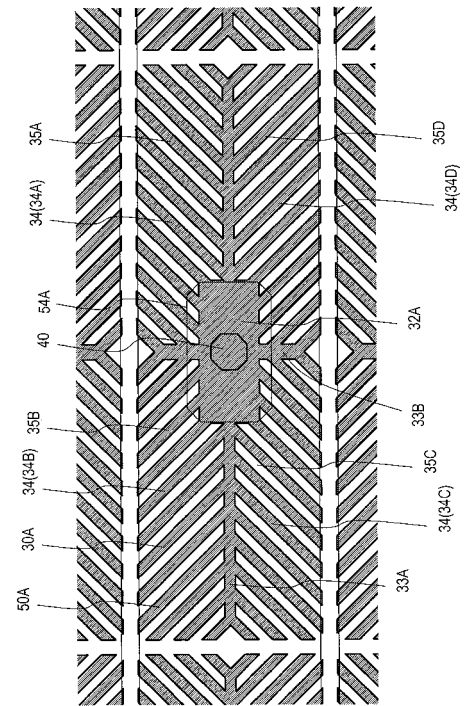
【図 8】



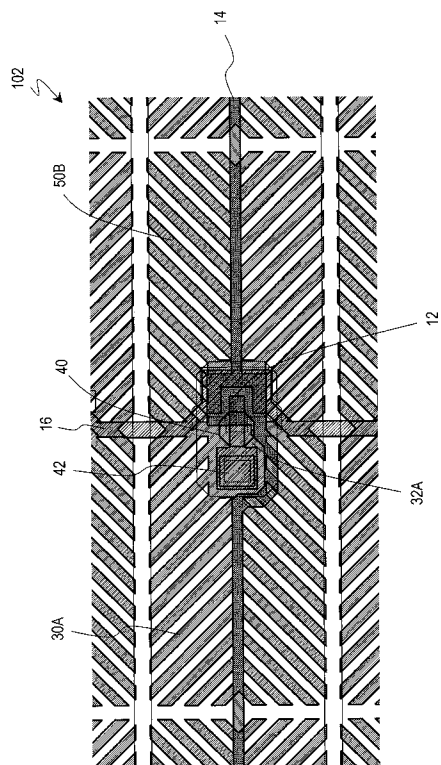
【図 9】



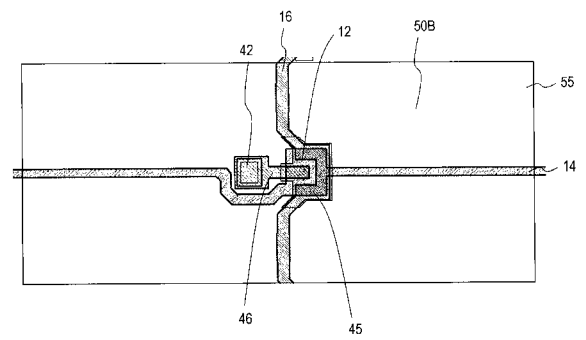
【図 10】



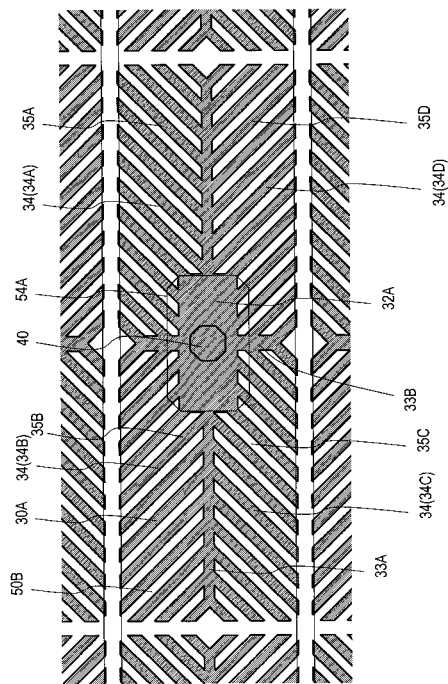
【図 11】



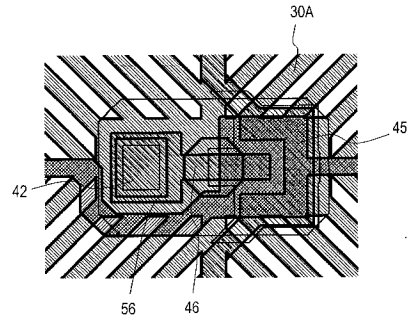
【図 12】



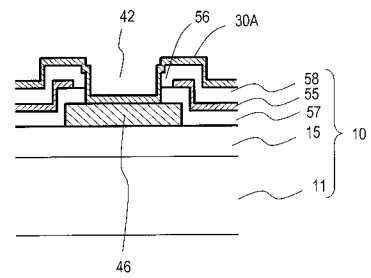
【図 1 3】



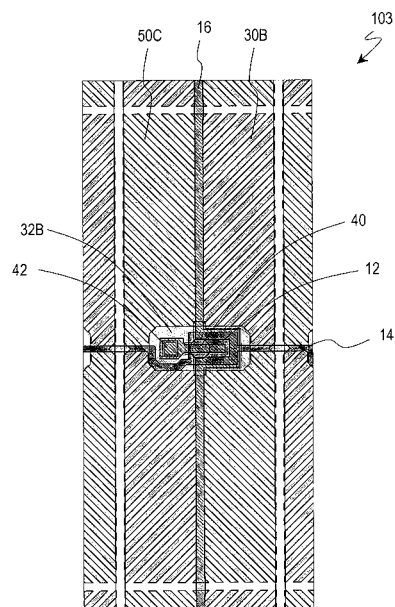
【図 1 4】



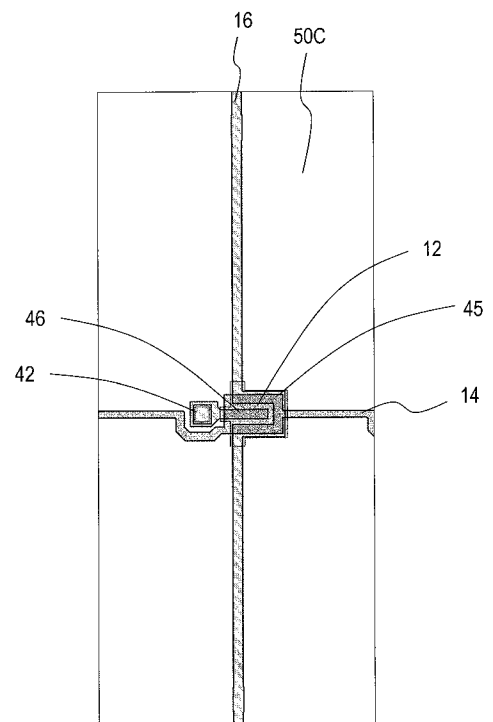
【図 1 5】



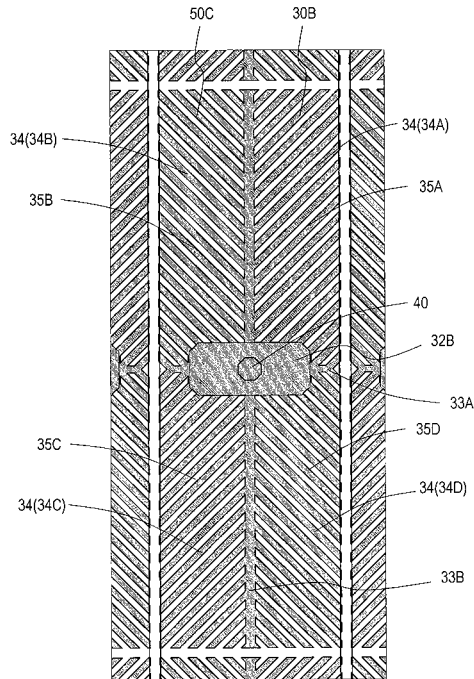
【図 1 6】



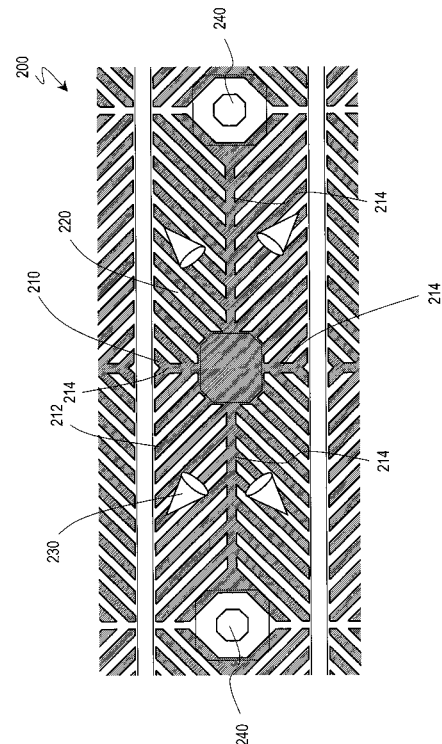
【図 1 7】



【図 18】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成24年8月8日(2012.8.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素内に配置された画素電極を有する第 1 基板と、
 前記画素電極に対向する対向電極を含む第 2 基板と、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置されたスペーサと、を備え、

前記画素電極は、第 1 の方向に延びる複数の第 1 枝部からなる第 1 部分と、第 2 の方向に延びる複数の第 2 枝部からなる第 2 部分と、第 3 の方向に延びる複数の第 3 枝部からなる第 3 部分と、第 4 の方向に延びる複数の第 4 枝部からなる第 4 部分とを有し、

前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向は互いに異なる方向であり、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素内で、前記スペーサが、前記画素電極の前記第 1 部分、前記第 2 部分、前記第 3 部分、及び前記第 4 部分に囲まれた位置に配置されており、

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加された場合、前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、及び前記複数の第 4 枝部によって、液晶が、前記第 1 枝部に沿って配向する第 1 領域、前記第 2 枝部に沿って配向する第 2 領域、前記第

3 枝部に沿って配向する第 3 領域、及び第 4 枝部に沿って配向する第 4 領域が形成され、
前記第 1 基板が前記画素内に配置された T F T を有し、
前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサが前記 T F T と重なる位置
に配置されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 基板が、前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記スペーサ及び前記 T F T と重なる位置に配置された遮光膜を有している、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 基板には、前記画素電極に表示信号を提供するための信号線が配置されており、

前記画素電極が、前記第 1 から第 4 の方向のいずれとも異なる第 5 の方向に延びる第 1 幹部を有し、

前記第 1 幹部から前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、又は前記複数の第 4 枝部が延びており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記信号線が前記第 1 幹部と重なる位置に配置されている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板には、前記 T F T にゲート信号を提供するための走査線が配置されており、

前記画素電極が、前記第 1 から第 4 の方向のいずれとも異なる第 6 の方向に延びる第 2 幹部を有し、

前記第 2 幹部から前記複数の第 1 枝部、前記複数の第 2 枝部、前記複数の第 3 枝部、又は前記複数の第 4 枝部が延びており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記走査線が前記第 2 幹部と重なる位置に配置されている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記第 1 幹部と前記第 2 幹部とが交差する部分、または前記第 1 幹部の延長線と前記第 2 幹部の延長線とが交差する部分と重なる位置に前記スペーサが配置されている、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板が絶縁層を有し、

前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重ならない位置に配置されている、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記画素の形状が長方形であり、前記コンタクトホールが前記画素の短辺の中央に形成されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 基板が、前記画素の周辺部に配置された補助容量線、及び前記 T F T のドレイン電極に電氣的に接続された補助容量対向電極を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線と前記補助容量対向電極とが重なっている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記画素電極が、前記 T F T を覆うように配置された島状電極を含む、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 基板が絶縁層を有し、

前記画素電極と前記 T F T のドレイン電極とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホー

ルを介して電氣的に接続されており、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記遮光膜と重なる位置に配置されている、請求項 2 または 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記島状電極が、前記コンタクトホールを覆うように配置されている、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 基板が前記画素の周辺部に配置された補助容量線を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記補助容量線の一部と前記画素電極の前記第 1 部分、前記第 2 部分、前記第 3 部分、及び前記第 4 部分の一部とが重なっている、請求項 1 0 または 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 基板が、前記画素電極の前記液晶層とは反対側に形成された透明電極を備えている、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記透明電極が開口を有し、

前記第 1 基板の面に垂直な方向から見た場合、前記コンタクトホールが前記開口の内側に形成されている、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1343(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1339(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, G02F1/1337, G02F1/1339

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y A	JP 2005-309239 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 04 November 2005 (04.11.2005), entire text; all drawings & US 2005-237459 A1	1 2, 5-7, 9 3-4, 8, 10-16
Y	JP 2009-282409 A (Sharp Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	2, 5-7, 9
Y	JP 2009-210752 A (Hitachi Displays, Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	5-7, 9

☒ 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
17 February, 2011 (17.02.11)Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052020

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009-154031 A (Sharp Corp.), 23 December 2009 (23.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	6-7, 9
A	JP 2007-334345 A (AU Optronics Corp.), 27 December 2007 (27.12.2007), particularly, paragraphs [0020] to [0022]; fig. 9 & US 2007-285608 A1	1-16

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/052020	
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, G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1339(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, G02F1/1337, G02F1/1339			
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 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011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	
X Y A	JP 2005-309239 A (富士通ディスプレイテクノロジー株式会社) 2005.11.04、全文、全図 & US 2005-237459 A1	1 2,5-7,9 3-4,8,10-16	
Y	JP 2009-282409 A (シャープ株式会社) 2009.12.03、全文、全図（ファミリーなし）	2,5-7,9	
☒ 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 17.02.2011		国際調査報告の発送日 12.04.2011	
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） 山口 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3293	2L 2913

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 5 2 0 2 0
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
Y	J P 2 0 0 9 - 2 1 0 7 5 2 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2 0 0 9 . 0 9 . 1 7、全文、全図 (ファミリーなし)	5-7, 9
Y	W O 2 0 0 9 - 1 5 4 0 3 1 A (シャープ株式会社) 2 0 0 9 . 1 2 . 2 3、全文、全図 (ファミリーなし)	6-7, 9
A	J P 2 0 0 7 - 3 3 4 3 4 5 A (友達光電股▲ふん▼有限公司) 2 0 0 7 . 1 2 . 2 7、特に [0 0 2 0] ~ [0 0 2 2]、図9 & U S 2 0 0 7 - 2 8 5 6 0 8 A 1	1-16

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 JA24 JA46 JB52 JB58 JB69 KB24 NA01 PA03
PA08 PA09 PA11 PA13 QA09
2H290 AA33 BB44 BB64 CA46

(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	JPWO2011096390A1	公开(公告)日	2013-06-10
申请号	JP2011552780	申请日	2011-02-01
[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	吉田昌弘		
发明人	吉田 昌弘		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133345 G02F1/133512 G02F1/133707 G02F1/133788 G02F1/1339 G02F1/13394 G02F1/13439 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F1/1368 G02F1/137 G02F2001/133742 G02F2001/13712 G02F2201/123		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA29 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB52 2H092/JB58 2H092/JB69 2H092/KB24 2H092/NA01 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 2H092/PA13 2H092/QA09 2H290/AA33 2H290/BB44 2H290/BB64 2H290/CA46		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2010023521 2010-02-04 JP		
其他公开文献	JP5619783B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的之一是提供一种具有高透射率或视角特性的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括：第一基板（10），其包括像素电极（30）；和第二基板（20）。第二基板（20）具有对置电极（25）。液晶层（21）和隔离物（40）设置在第一基板（10）和第二基板（20）之间。像素电极（30）包括由在第一方向上延伸的多个第一分支部分（34A）形成的第一部分，由在第二方向上延伸的多个第二分支部分（34B）形成的第二部分。另外，第三部分由在第三方向上延伸的多个第三分支部分（34C）形成，第四部分由在第四方向上延伸的多个第四分支部分（34D）形成。当从垂直于第一基板（10）的平面的方向观察时，间隔物（40）设置在像素（50）中的被像素电极（30）的第一至第四部分围绕的位置处。

【図3】

