

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/024703

発行日 平成25年1月31日(2013.1.31)

(43) 国際公開日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

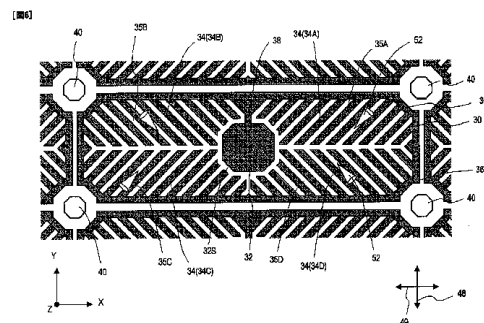
出願番号	特願2011-528757 (P2011-528757)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/063994		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 国際出願日	平成22年8月19日(2010.8.19)	(74) 代理人	100101683 弁理士 奥田 誠司
(11) 特許番号	特許第5116879号 (P5116879)		
(45) 特許公報発行日	平成25年1月9日(2013.1.9)	(74) 代理人	100155000 弁理士 喜多 修市
(31) 優先権主張番号	特願2009-193459 (P2009-193459)	(74) 代理人	100139930 弁理士 山下 亮司
(32) 優先日	平成21年8月24日(2009.8.24)	(74) 代理人	100125922 弁理士 三宅 章子
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(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する。本発明による液晶表示装置は、周辺部(36)と、島状部(32)と、複数の枝部(34)とを含む画素電極(30)を備え、複数の枝部(34)は、それぞれが第1～第4方向に延びる複数の第1～第4枝部(34A～34D)からなり、これらの枝部によって電圧印加時に液晶が互いに異なる方向に配向する第1～第4領域(35A～35D)が形成され、島状部(32)は、第1～第4領域(35A～35D)に囲まれており、複数の枝部(34)を介することなく、接続部(38)によって周辺部(36)に接続されているか、あるいは第1～第4枝部(34A～34D)の1つを介して周辺部(36)に接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及び T F T、ならびに前記 T F T のドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含む T F T 基板と、

前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、

前記 T F T 基板と前記対向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、を備え、

前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの中で前記ドレイン電極に電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記周辺部から延びる複数の枝部とを含み、

前記複数の枝部は、第 1 方向に延びる複数の第 1 枝部、第 2 方向に延びる複数の第 2 枝部、第 3 方向に延びる複数の第 3 枝部、及び第 4 方向に延びる複数の第 4 枝部からなり、

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 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、及び前記第 4 枝部によって、電圧印加時に液晶が、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 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第 1 領域、前記第 2 領域、前記第 3 領域、及び前記第 4 領域に囲まれており、

前記島状部が、前記複数の枝部を介することなく、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記第 1 枝部の 1 つ、前記第 2 枝部の 1 つ、前記第 3 枝部の 1 つ、または前記第 4 枝部の 1 つを介して前記周辺部に電氣的に接続されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 2 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記 2 つの接続部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として、互に対称となるように配置されている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記島状部が、前記第 1 枝部の 1 つのみ、前記第 2 枝部の 1 つのみ、前記第 3 枝部の 1 つのみ、及び前記第 4 枝部の 1 つのみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記第 1 枝部の 1 つ及び前記第 2 枝部の 1 つと、前記第 3 枝部の 1 つ及び前記第 4 枝部の 1 つとが、前記島状部の中心または画素を 2 等分する線を基準として、互に対称となるように配置されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として対称な形状を有する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記島状部が、前記第 1 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、または前記第 4 枝部の 1 つの枝部のみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、第 1 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つ、及び前記第 1 の画素に隣接する第 2 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つによって囲まれている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが前記複数の枝部を介することなく電氣的に接続されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 11】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、前記第 1 領域と対面する第 1 端部、前記第 2 領域と対面する第 2 端部、前記第 3 領域と対面する第 3 端部、及び前記第 4 領域と対面する第 4 端部を有し、

前記第 1 端部が前記第 1 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 2 端部が前記第 2 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 3 端部が前記第 3 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 4 端部が前記第 4 枝部に沿って延びる端部を含む、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 端部が前記第 1 方向に沿って延び、前記第 2 端部が前記第 2 方向に沿って延び、前記第 3 端部が前記第 3 方向に沿って延び、前記第 4 端部が前記第 4 方向に沿って延びている、請求項 11 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 13】

前記第 1 端部と前記第 3 端部とが互いに平行に延び、前記第 2 端部と前記第 4 端部とが互いに平行且つ前記第 1 端部とは 90°異なる方向に延びている、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、
前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、
前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45°異なっている、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。 30

【請求項 15】

前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、
前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 15 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 17】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に垂直に延びている、請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重なるように配置されている、請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及び T F T、ならびに前記 T F T のドレイン電極と前記画素電極とを電気的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含む T F T 基板と、

前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、

前記 T F T 基板と前記対向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、を備え、

前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの内で前記ドレイン電極と電気的に接触する部分を含む島状部と、前記島状部から延びる複数の幹部と、前記複数の幹部または前記島状部から延びる複数の枝部とを含み、

前記複数の枝部は、第 1 方向に延びる複数の第 1 枝部、第 2 方向に延びる複数の第 2 枝部、第 3 方向に延びる複数の第 3 枝部、及び第 4 方向に延びる複数の第 4 枝部からなり、

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 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、及び前記第 4 枝部によって、電圧印加時に液晶が、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 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第 1 領域、前記第 2 領域、前記第 3 領域、及び前記第 4 領域に囲まれており、

前記複数の枝部の全ての枝部の端部と前記周辺部との間に絶縁部が存在し、前記島状部が、前記複数の枝部以外の接触部によって前記周辺部に電気的に接続されている、液晶表示装置。

【請求項 24】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記幹部または前記島状部とは反対側の端部と前記周辺部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電気的に接続されている、請求項 23 に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】

前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、

前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、

前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45°異なっている、請求項 23 または 24 に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】

前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項 23 から 25 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 27】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素それぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 26 に記載の液晶表示装置。

【請求項 28】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項 27 に記載の液晶表示装置。

10

【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いる。

20

【0003】

VA 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 MVA (Multidomain Vertical Alignment) 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リ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 CPA (Continuous Pinwheel Alignment) モードの液晶表示装置などがある。

【0004】

30

MVA 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。

【0005】

MVA モードの液晶表示装置の他の例が、特許文献 2、特許文献 3、及び特許文献 4 に記載されている。これら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° - 225° 方向及び 135° - 315° 方向に延びる多くの微細なスリット（切り込み）が入れている。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。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 11-242225 号公報

【特許文献 2】特開 2002-357830 号公報

50

【特許文献3】特開2004-302168号公報

【特許文献4】特開2009-151204号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図33は、特許文献2に記載された液晶表示装置における、フィッシュボーン型の画素電極7の形状を表した平面図である。画素電極7の中には、幹スリット8及び枝スリット9が形成されている。幹スリット8は、 0° — 180° 方向（図の左右方向）に延びる幹部分、及び 90° — 270° 方向（上下方向）に延びる幹部分からなる。枝スリット9は、幹スリット8から 45° 方向に延びる複数の枝部、 135° 方向に延びる複数の枝部、 225° 方向に延びる複数の枝部、及び 315° 方向に延びる複数の枝部からなる。このように4方向に延びる枝スリット9を配置することにより、4D構造が得られている。

【0008】

一般に、液晶表示装置のTFT（Thin Film Transistor）基板は、基板上に配置された走査線（ソースバスライン）、走査線の上にゲート絶縁膜を挟んで形成されたTFT、及びTFTの上に絶縁層を挟んで設けられた画素電極を備えており、TFTのドレイン電極と画素電極とは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いる。コンタクトホールの内側では、画素電極がコンタクトホールの内面に沿って形成されるため、画素電極が窪みを有することになり、この窪みにより液晶の配向が乱されることが起こり得る。

【0009】

また、多くの液晶表示装置において、高い表示品質を得るために、TFT基板と対向基板との間に、液晶層の厚さを所定の値に維持するための柱状のスペーサが配置されるが、このスペーサによっても液晶の配向が乱される場合がある。

【0010】

このように、コンタクトホールやスペーサ等の構成要素によ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、透過率または視野角特性が低下するという問題が生じる。

【0011】

上記の特許文献では、フィッシュボーン型の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。特許文献4には、画素電極の下にコンタクトホール及び補助容量対向電極を形成する構成は記載されているものの、コンタクトホールや補助容量電極によって引き起こされる液晶配向の乱れを防止する対策はなされていない。また、これらの文献には、適切な液晶配向を得るための、フィッシュボーン型画素電極と下層配線との配置関係の考察もなされていない。

【0012】

本発明は上記課題の少なくとも1つ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】

【0013】

本発明による液晶表示装置は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、前記TFT基板と前記対向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、を備え、前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの内で前記ドレイン電極に電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記周辺部から延びる複数の枝部とを含み、前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第

4 枝部からなり、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 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、及び前記第 4 枝部によって、電圧印加時に液晶が、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 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第 1 領域、前記第 2 領域、前記第 3 領域、及び前記第 4 領域に囲まれており、前記島状部が、前記複数の枝部を介することなく、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記第 1 枝部の 1 つ、前記第 2 枝部の 1 つ、前記第 3 枝部の 1 つ、または前記第 4 枝部の 1 つを介して前記周辺部に電氣的に接続されている。

10

【0014】

ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

【0015】

ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 2 つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

【0016】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記 2 つの接続部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として、互いに対称となるように配置されている。

20

【0017】

ある実施形態では、前記島状部が、前記第 1 枝部の 1 つのみ、前記第 2 枝部の 1 つのみ、前記第 3 枝部の 1 つのみ、及び前記第 4 枝部の 1 つのみと電氣的に接続されている。

【0018】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記第 1 枝部の 1 つ及び前記第 2 枝部の 1 つと、前記第 3 枝部の 1 つ及び前記第 4 枝部の 1 つとが、前記島状部の中心または画素を 2 等分する線を基準として、互いに対称となるように配置されている。

【0019】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として対称な形状を有する。

30

【0020】

ある実施形態では、前記島状部が、前記第 1 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、または前記第 4 枝部の 1 つの枝部のみと電氣的に接続されている。

【0021】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、第 1 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つ、及び前記第 1 の画素に隣接する第 2 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つによって囲まれている。

【0022】

ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが前記複数の枝部を介することなく電氣的に接続されている。

40

【0023】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、前記第 1 領域と対面する第 1 端部、前記第 2 領域と対面する第 2 端部、前記第 3 領域と対面する第 3 端部、及び前記第 4 領域と対面する第 4 端部を有し、前記第 1 端部が前記第 1 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 2 端部が前記第 2 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 3 端部が前記第 3 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 4 端部が前記第 4 枝部に沿って延びる端部を含む。

【0024】

50

ある実施形態では、前記第 1 端部が前記第 1 方向に沿って延び、前記第 2 端部が前記第 2 方向に沿って延び、前記第 3 端部が前記第 3 方向に沿って延び、前記第 4 端部が前記第 4 方向に沿って延びている。

【0025】

ある実施形態では、前記第 1 端部と前記第 3 端部とが互いに平行に延び、前記第 2 端部と前記第 4 端部とが互いに平行且つ前記第 1 端部とは 90°異なる方向に延びている。

【0026】

ある実施形態は、前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45°異なっている。

10

【0027】

ある実施形態は、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている。

【0028】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている。

【0029】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に垂直に延びている。

20

【0030】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている。

【0031】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている。

30

【0032】

ある実施形態では、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重なるように配置されている。

【0033】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている。

【0034】

ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている。

40

【0035】

本発明による他の液晶表示装置は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及び T F T、ならびに前記 T F T のドレイン電極と前記画素電極とを電気的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含む T F T 基板と、前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向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、を備え、前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホー

50

ルの内で前記ドレイン電極と電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記島状部から延びる複数の幹部と、前記複数の幹部または前記島状部から延びる複数の枝部とを含み、前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、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枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、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TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第1領域、前記第2領域、前記第3領域、及び前記第4領域に囲まれており、前記複数の枝部の全ての枝部の端部と前記周辺部との間に絶縁部が存在し、前記島状部が、前記複数の枝部以外の接触部によって前記周辺部に電氣的に接続されている。

10

【0036】

ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記幹部または前記島状部とは反対側の端部と前記周辺部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが1つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

【0037】

ある実施形態は、前記液晶層を挟むように配置された第1偏光板及び第2偏光板を備え、前記第1偏光板の吸収軸と第2偏光板の吸収軸とが直交しており、前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向のそれぞれが、前記第1偏光板または前記第2偏光板の吸収軸と45°異なっている。

20

【0038】

ある実施形態は、前記TFT基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている。

【0039】

ある実施形態では、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素それぞれの4つの辺の少なくとも1つの中央部に配置されている。

【0040】

ある実施形態では、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている。

30

【発明の効果】

【0041】

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】

【0042】

【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。

40

【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。

【図4】実施形態1における画素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】実施形態1における画素50の配線構成を表した平面図である。

【図6】実施形態1における画素電極30の形状を表した平面図である。

【図7】実施形態1における第1変形例の画素電極30Aの形状を表した平面図である。

【図8】実施形態1における第2変形例の画素電極30Bの形状を表した平面図である。

50

【図 9】実施形態 1 における第 3 変形例の画素電極 30C の形状を表した平面図である。

【図 10】実施形態 1 における画素 50 の配線構成の変形例を表した平面図である。

【図 11】実施形態 1 における画素 50 の構成の変形例を表した平面図である。

【図 12】本発明の実施形態 2 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。

【図 13】実施形態 2 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 14】実施形態 2 における画素電極 230 の形状を表した平面図である。

【図 15】実施形態 2 における画素 50 の配線構成の変形例を表した平面図である。

【図 16】本発明の実施形態 3 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。

【図 17】実施形態 3 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 18】実施形態 3 における画素電極 330 の形状を表した平面図である。

【図 19】実施形態 3 の画素電極 330 に対する比較例の画素電極 330B の形状を表した平面図である。

【図 20】実施形態 3 における画素 50 の配線構成の変形例を表した平面図である。

【図 21】本発明の実施形態 4 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。

【図 22】実施形態 4 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 23】実施形態 4 における画素電極 430 の形状を表した平面図である。

【図 24】本発明の実施形態 5 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。

【図 25】実施形態 5 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 26】本発明の実施形態 6 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。

【図 27】実施形態 6 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 28】実施形態 6 における画素電極 630 の形状を表した平面図である。

【図 29】実施形態 6 における変形例の画素電極 630B の形状を表した平面図である。

【図 30】本発明の実施形態 7 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。

【図 31】実施形態 7 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

【図 32】実施形態 7 における画素電極 730 の形状を表した平面図である。

【図 33】特許文献 2 に記載された液晶表示装置のフィッシュボーン型の画素電極 7 の形状を表した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

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 10 及び対向基板 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。

【0046】

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

10

20

30

40

50

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。

【0047】

TFT基板10には、複数の走査線（ゲートバスライン）14と複数の信号線（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つの走査線14の間に、走査線14と平行に延びる補助容量線（補助容量バスライン、Csラインとも呼ぶ）18が配置されていてもよい。また、走査線14と補助容量線18の位置を入れ替え、TFT12を走査線近辺に配置した構成もあり得る。

【0048】

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。

【0049】

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）11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。

【0050】

（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基板の画素電極30の下の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である。なお、図5及び図6には、配線構成または画素電極30のみならず、スペーサ40の配置位置をも示している。

【0051】

図3～5に示すように、液晶表示装置100の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。

【0052】

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。図4に示すよ

うに、T F T 1 2、信号線 1 6、及び補助容量対向電極 1 9は保護絶縁膜 4 3に覆われており、保護絶縁膜 4 3の上には層間絶縁膜 4 4が形成されている。保護絶縁膜 4 3及び層間絶縁膜 4 4の一方または両方を絶縁層と呼ぶこともある。

【0053】

補助容量対向電極 1 9の上の保護絶縁膜 4 3及び層間絶縁膜 4 4にはコンタクトホール 4 2が形成されており、T F T 1 2のドレイン電極 4 6と画素電極 3 0とはコンタクトホール 4 2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 4 2の内側の面に形成された画素電極 3 0の一部が、コンタクトホール 4 2の底部において、補助容量対向電極 1 9または補助容量対向電極 1 9から延びる電極に接続されて、画素電極 3 0とドレイン電極 4 6とが電氣的に接続されている。

10

【0054】

対向基板 2 0は、図 4に示すように、共通電極 2 5と、カラーフィルタ 1 3と、ブラックマトリクス 1 1を有している。T F T 基板 1 0と対向基板 2 0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 2 1が配置されている。液晶層 2 1の厚さは 3 . 1 μm である。この厚さは 2 . 0 μm 以上 5 . 0 μm 以下であることが好ましい。液晶層 2 1はカイラル材を含み得る。なお、図示してはいないが、T F T 基板 1 0の層間絶縁膜 4 4及び画素電極 3 0の上（液晶層 2 1の側）、及び共通電極 2 5の上（液晶層 2 1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 2 1の液晶は、T F T 基板 1 0または対向基板 2 0の基板面に対して垂直に配向する。

20

【0055】

T F T 基板 1 0及び対向基板 2 0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 ~ 3 ° 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（P S A : P o l y m e r S u s t a i n e d A l i g n m e n t）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。

30

【0056】

T F T 基板 1 0と対向基板 2 0の間には、液晶層 2 1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 4 0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電極 3 0の 4 つの角の近傍の T F T 1 2の上部に配置されている。

【0057】

次に図 6を参照して、画素電極 3 0及びスペーサ 4 0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 1 4の延びる方向（図の左右方向）を X 方向、信号線 1 6の延びる方向（図の上下方向）を Y 方向、液晶表示装置 1 0 0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 9 0 ° の方向である。

40

【0058】

画素電極 3 0は、画素電極 3 0の外縁に沿って延びる周辺部 3 6と、Z 方向から見た場合、コンタクトホール 4 2を覆うように形成された島状部 3 2と、周辺部 3 6から画素 5 0の内側に向かって延びる複数の枝部 3 4を有している。周辺部 3 6は、X 方向に延びる部分と Y 方向に延びる部分を含む。複数の枝部 3 4は、周辺部 3 6から 2 2 5 ° 方向（第 1 方向）に延びる複数の第 1 枝部 3 4 A、3 1 5 ° 方向（第 2 方向）に延びる複数の第 2 枝部 3 4 B、4 5 ° 方向（第 3 方向）に延びる複数の第 3 枝部 3 4 C、及び 1 3 5 ° 方向（第 4 方向）に延びる複数の第 4 枝部 3 4 Dからなる。

50

【0059】

島状部32は、複数の枝部34のいずれを介することもなく、周辺部36から延びる画素電極30の1つの接続部38を介して、周辺部36と電気的に接続されている。接続部38の最も狭い部分の長さは6.0 μm である。狭い幅の部分はこの程度の長さにより、接続部38の断線が防止されるので、製造不良の発生を抑えることができる。また全ての枝部34が周辺部36に接続されているため、周辺部36の一部で断線が発生したとしても、全ての枝部34に電圧を供給することが可能である。このように、周辺部36は、枝部34に対する電圧供給についての冗長手段（あるいは電圧切断回避手段）の役割を果たす。

【0060】

複数の枝部34の全ての枝部の周辺部36とは反対側の端部は、他の画素電極部分とは接続されておらず、島状部32とも分離されている。つまり、複数の枝部34の全ての枝部の端部と島状部32との間には絶縁部（または電極不在部）が存在する。複数の枝部34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34の幅は3.5 μm である。この幅は、1.0 μm 以上5.0 μm の範囲内であることが望ましい。

【0061】

第1～第4枝部34A～34Dのそれぞれにおいて、隣り合う2つ枝部の間に枝スリット（電極部材の存在しない部分）が形成されている。枝スリットは隣接する第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、又は第4枝部34Dに沿って延びている。枝スリットの幅は3.0 μm である。この幅は1.0 μm 以上5.0 μm の範囲内であることが望ましい。

【0062】

また、第1枝部34Aと第4枝部34Dとの間、及び第2枝部34Bと第3枝部34Cとの間には、Y方向に画素電極30を2等分する直線上を延びるように幹スリットが形成されている。さらに、第3枝部34Cと第4枝部34Dとの間には、X方向に画素電極30を2等分する直線上を延びるように幹スリットが形成されている。幹スリットの幅は3.5 μm である。幹スリットの幅を2.0 μm 以下にすると、電圧印加時に幹スリット部分を基点として液晶が所望の配向とは反対の向きに配向する恐れがあるので、幹スリットの幅は2.0 μm よりも大きくすることが好ましい。

【0063】

Y方向に隣接する2つの画素電極30の境界は走査線14の上であり、X方向に隣接する2つの画素電極30の境界は信号線16の上にある。隣接する2つの画素電極30間の距離は、3.5 μm である。画素電極30の境界を広くして表示に寄与する領域を増やすために、この距離は6.0 μm 以下とすることが好ましい。

【0064】

液晶52に電圧が印加された場合、第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、及び第4枝部34Dによって、4つの液晶の配向ドメイン35A、35B、35C、及び35Dが形成される。液晶52は、配向ドメイン35Aにおいては第1枝部34Aに沿って配向し、配向ドメイン35Bにおいては第2枝部34Bに沿って配向し、配向ドメイン35Cにおいては第3枝部34Cに沿って配向し、配向ドメイン35Dにおいては第4枝部34Dに沿って配向する。ただし、配向ドメイン35A、35B、35C、及び34Dにおいて電圧印加時に液晶52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、図6に示すように、液晶はその上部（対向基板20側の端部）が画素電極30の周辺部36に向かうように倒れる。

【0065】

図6に示すように、偏光板26及び27の吸収軸48及び49は、X方向及びY方向に延びている。吸収軸48及び49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、各配向ドメインにおける液晶の配向方向も、吸収軸48及び49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。

【0066】

Z方向から見た場合、島状部32の外周端32Sは、4つのドメイン35A～35Dの全てに対面している。第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、及び第4枝部に34D（まとめて複数の枝部と呼ぶ）の何れの端部も島状部32に接続されていないため、島状部32の外周端32Sと複数の枝部との間には、間隙（スリット、又は電極不在部分）が存在する。この間隙が存在するため、電圧印加時に、各配向ドメインの液晶52が島状部32の上に発生する電界の影響を受けにくくなるので、各配向ドメインにおける液晶配向の乱れを低減させることができる。これにより、透過率または視野角依存性の優れた表示を実現することが可能となる。優れた表示を得るためには、島状部32の外周端32Sの80%以上が間隙に囲まれていることが好ましい。

【0067】

また、走査線14、信号線16、補助容量線18、及び補助容量対向電極19は光を遮光するが、本実施形態では、走査線14及び信号線16の上には2つの画素電極30に挟まれた間隙が、補助容量線18上には幹スリットが、また補助容量対向電極19の上には島状部32がそれぞれ存在する。この間隙、幹スリット、及び島状部32は輝度への貢献度が低い部分であるため、本実施形態によれば、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。

【0068】

Z方向から見た場合、画素50の形状は長方形であり、スペーサ40は画素50の4つの角部に、画素電極30とは重ならないように配置されている。画素電極30の4つの角部は内部に向けて窪んでおり（4つの角に切り欠きが設けられており）、スペーサ40の近傍の周辺部36は、スペーサの外面に沿って平行に延びる部分36Sを含んでいる。また、周辺部36の部分36Sは、その近傍の複数の枝部34の延びる方向に垂直に延びている。このような周辺部36の部分36Sを形成することにより、電圧印加時に、角部の液晶を枝部34の延びる方向により垂直に配向させることができるので、輝度の高い表示を得ることができる。

【0069】

また、スペーサ40を角部に配置することにより、スペーサ40の画素電極30側の側面の一部が、スペーサ40の近傍の枝部34の延びる方向に垂直な面となる。すなわち、電圧印加時に、角部において、複数の枝部34とその間隙が形成する電界によって促される液晶の配向方向、もしくは、液晶の初期配向を維持（記憶）するために形成したポリマー層によって促される液晶の配向方向と、スペーサ40とその表面の配向膜によって促される液晶の配向方向が相殺されない。そのため、スペーサ40近傍で、液晶の配向が乱れる領域を縮小することができ、高輝度でざらつきのない良好な表示を得ることができる。さらに、スペーサ40と画素電極30との間に間隙が存在するので、スペーサ40の枝部34の延びる方向に垂直な面以外の面による液晶の配向乱れが、画素電極30上に及ぶことが抑制される。

【0070】

本実施形態では、スペーサ40は画素50の4つの角部の全てに配置されているが、スペーサ40は、必ずしも全ての角部に配置しなくてもよい。また、画素50毎にスペーサ40の配置位置が異なってもよい。また、スペーサ40の大きさや形状や高さは、必ずしも全て同じでなくてもよい。また、本実施形態ではスペーサ40の断面形状を八角形に形成したが、その形状は限定されず、例えば、他の多角形や円柱状であってもよい。

【0071】

TFT12の上には、TFT12を覆うようにブラックマトリクス11が配置される。スペーサ40の存在により、スペーサ40の近傍には液晶52の配向乱れが生じ、それにより表示品質を低下させる不適切な透過光が発生する恐れがあるが、スペーサ40がTFT12の上部に配置されているため、そのような透過光はブラックマトリクス11によって遮光され、表示品質の低下が防止される。

【0072】

また、スペーサ40と画素電極30とが重なっていないため、製造時または使用時に液

10

20

30

40

50

晶表示装置 100 に圧力が加えられた場合でも、スペーサ 40 と画素電極 30 とが接触することがない。このため、画素電極 30 の割れや剥がれが防止され、リーク電流やセル厚のばらつきが減少する。

【0073】

本実施形態では、Z 方向から見た場合、走査線 14 が画素電極 30 の周辺部 36 と重なっているため、走査線 14 から発生する電界の漏れが周辺部 36 によって遮蔽される。よって、表示領域における液晶 52 の配向異常やフリッカの発生が減少し、品質の高い表示が可能となる。また、走査線 14 の上にも補助容量対向電極 19 は配置されているため、より大きな補助容量が得られる。また、補助容量対向電極 19 によっても、走査線 14 からの電界漏れを遮蔽することができるので、より品質の高い表示が得られる。

10

【0074】

次に、図 7 を参照して、実施形態 1 による液晶表示装置 100 の第 1 変形例の画素電極 30A を説明する。

【0075】

以下の各変形例、及び各実施形態の説明において、実施形態 1 による液晶表示装置 100 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。別途違いを図示または説明するものを除き、各変形例を含む液晶表示装置 100 及び各実施形態の液晶表示装置 100 は同じ構成要素を含むものとする。

【0076】

第 1 変形例の画素電極 30A は、島状部 32 と周辺部 36 とを電氣的に接続する 2 つの接続部 38A 及び 38B を含んでいる。複数の枝部 34 の全ての端部と島状部 32 は分離されており、接続部 38A 及び 38B 以外の部分の周辺部 36 の外周端は間隙に囲まれている。

20

【0077】

Z 方向から見た場合、接続部 38A と接続部 38B は、島状部 32 の中心、画素電極 30 の中心、または画素 50 の中心を基準として、互いに対称となるように配置されている。したがって、接続部 38A 及び 38B によって若干の配向乱れが生じたとしても、配向ドメイン 35A～35D のそれぞれにおいて発生する配向乱れ量を均一にすることができる。したがって、各配向ドメイン 35A～35D の透過率が比較的均一となり、視野角特性の優れた表示が可能となる。

30

【0078】

また、2 つの接続部 38A 及び 38B を配置することにより、一方の接続部が断線した場合にも、他の接続部によって全ての枝部 34 に電圧を供給することができるので、品質不良が発生しにくいというメリットも得られる。

【0079】

次に、図 8 を参照して、実施形態 1 による液晶表示装置 100 の第 2 変形例の画素電極 30B を説明する。

【0080】

第 2 変形例の画素電極 30B においては、島状部 32 と周辺部 36 とが第 1 枝部 34A の 1 つの枝部 34AC のみ、第 2 枝部 34B の 1 つの枝部 34BC のみ、第 3 枝部 34C の 1 つの枝部 34CC のみ、及び第 4 枝部 34D の 1 つの枝部 34DC のみによって電氣的に接続されている。

40

【0081】

Z 方向から見た場合、枝部 34AC 及び枝部 34BC は、島状部 32 または画素 50 を Y 方向に 2 等分する線（X 方向に延びる画素 50 の中心線）を基準として、枝部 34DC 及び枝部 34CC と対称に形成されている。また、枝部 34AC 及び枝部 34DC は、島状部 32 または画素 50 を X 方向に 2 等分する線（Y 方向に延びる画素 50 の中心線）を基準として、枝部 34BC 及び枝部 34CC と対称に形成されている。このように、枝部 34AC～34DC が互いに対称に配置することにより、各配向ドメイン 35A～35D

50

の透過率を均一化させ、視野角特性を向上させることができる。

【0082】

また、4つの枝部34AC、34BC、34CC、及び34DCが島状部32に接しているため、これらのうちの1つから3つが断線した場合にも、他の枝部によって他の全ての枝部34に電圧を供給することができるので、品質不良が発生しにくい。

【0083】

次に、図9を参照して、実施形態1による液晶表示装置100の第3変形例の画素電極30Cを説明する。

【0084】

第3変形例の画素電極30Cは、その外周が長方形となるように形成されている。周辺部36の4つの角部36Eは、画素電極30のように窪むことなく、直角に折れ曲がっており、Z方向から見た場合、スペーサ40は画素電極30Cの角部36Eと重なっている。画素電極30Cによれば、画素電極30に比べて表示に寄与する面積が広いため、より高い輝度の表示を得ることができる。

【0085】

次に、図10を参照して、実施形態1における画素50の配線構成の変形例を説明する。

【0086】

この変形例では、補助容量対向電極19は主として補助容量線18の上に形成されており、画素50の走査線14の上には補助容量対向電極19は形成されていない。例えば、共通電極25に交流信号を入力し、TF T12のゲートオフ期間には走査線14に直流信号を入力する液晶表示方式を採用した場合、走査線14と補助容量対向電極19とによって形成される寄生容量が、液晶層21の電圧保持期間中の実効電圧値を低下させる原因となり得る。この変形例によれば、そのような寄生容量による液晶印加電圧の低下を抑制するというメリットを得ることができる。さらに、走査線14の負荷を低減できるため、消費電力の低減に貢献できる。

【0087】

次に、図11を参照して、実施形態1における画素50の構成の変形例を説明する。

【0088】

この変形例では、補助容量対向電極19は補助容量線18及び走査線14の上に形成されるが、Z方向から見た場合、走査線14上の補助容量対向電極19は画素電極30の周辺部36とは重なっていない。

【0089】

ある画素50の補助容量対向電極19とその画素50に隣接する他の画素50の画素電極30が重なる場合、他の画素50の画素電極30に対して比較的大きな寄生容量が発生し得る。例えば、画素電極30に印加する電圧の極性を3つの走査線14毎に反転させる駆動方式を採用する場合、寄生容量が大きいと、3つの走査線14のうちの外側の2つの走査線14の上の補助容量対向電極19によって保持される印加電圧と、3つの走査線14のうちの真ん中の走査線14の上の補助容量対向電極19によって保持される印加電圧との間に比較的大きな差が生じる。特に、3原色のカラーフィルタがY方向に並ぶ形態の液晶表示装置の場合、画素50毎に保持される印加電圧に差が生じると、グレー階調が特定色に色付いて見えるという不具合が発生し得る。

【0090】

本変形例の画素50によれば、画素50毎に保持される印加電圧に差が生じにくいため、より品質の高い表示を提供することができる。

【0091】

(実施形態2)

次に、図12～図14を参照して、本発明の実施形態2による液晶表示装置100を説明する。

【0092】

図 1 2 は、実施形態 2 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 1 3 は、実施形態 2 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図であり、図 1 4 は、実施形態 2 の画素電極 2 3 0 の形状を表した平面図である。

【0093】

実施形態 2 の画素電極 2 3 0 は、実施形態 1 の画素電極 3 0 が有していた接続部 3 8 は含んでおらず、島状部 3 2 は第 2 枝部 3 4 B の 1 つの枝部 3 4 B C のみによって周辺部 3 6 に接続されている。接続部 3 8 を形成しないことにより表示に寄与する画素面積を広げることができるため、より輝度の高い表示が可能となる。なお、島状部 3 2 と周辺部 3 6 とを接続する 1 つの枝部は、第 2 枝部 3 4 B のうちの 1 つである必要はなく、第 1 枝部 3 4 A のうちの 1 つ、第 3 枝部 3 4 C のうちの 1 つ、または第 4 枝部 3 4 D のうちの 1 つであってもよい。

10

【0094】

本実施形態では、スペーサ 4 0 は実施形態 1 のスペーサ 4 0 よりも、例えば $7\ \mu\text{m}$ Y 方向にずらして配置されている。スペーサ 4 0 の近傍において、周辺部 3 6 は枝部 3 4 の延びる方向に垂直に延びる部分 3 6 S を有している。これにより、スペーサ 4 0 の近傍の液晶配向の乱れが、画素電極 2 3 0 上に及ぶことが防止される。

【0095】

Y 方向に隣接する 2 つの画素には、互いに異なる色のカラーフィルタ 1 3 が用いられ、2 つの画素 5 0 の境界は、対向基板 2 0 においては色の異なるカラーフィルタ 1 3 の境界となる。カラーフィルタ 1 3 の積層工程において、積層位置のズレにより、境界部分に 2 つの色のカラーフィルタ 1 3 が重なり、所定の厚さよりも厚いカラーフィルタ層が形成されることがあり得る。

20

【0096】

本実施形態によれば、Z 方向から見た場合、カラーフィルタ 1 3 の境界とスペーサ 4 0 が重ならない。したがって、カラーフィルタ 1 3 の境界に所定の厚さよりも厚いカラーフィルタ層が形成されたとしても、それによって液晶層 2 1 の厚さが所定の厚さよりも膨らむ恐れがない。よって表示品質の高い液晶表示装置を製造効率よく製造することが可能となる。また、スペーサ 4 0 の下地を安定させるためのオーバーコート膜等の成膜が不要となるため、液晶表示装置を安価に製造することが可能となる。

【0097】

なお、液晶層 2 1 の厚さは $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $5.0\ \mu\text{m}$ 以下程度であり、例えば厚さ $2.0\ \mu\text{m}$ のカラーフィルタ同士が重なり、更にその下にスペーサ 4 0 が配置されると、液晶層 2 1 のギャップに大きな差異が生じ、表示品質が悪化する。本実施形態では、たとえカラーフィルタ同士に重なりが生じたとしても、その表示への悪影響を防止することができる。

30

【0098】

図 1 5 を参照して、実施形態 2 における画素 5 0 の配線構成の変形例を説明する。

【0099】

実施形態 2 の液晶表示装置 1 0 0 においては、走査線 1 4 の上には補助容量対向電極 1 9 は形成されていなかったが、本変形例の配線構成では、補助容量対向電極 1 9 が、実施形態 1 と同様、走査線 1 4 の上及び補助容量線 1 8 の上に形成する形態が採用されている。

40

【0100】

(実施形態 3)

次に、図 1 6 ～図 1 9 を参照して、本発明の実施形態 3 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

【0101】

図 1 6 は、実施形態 3 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 1 7 は、実施形態 3 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図であり、図 1 8 は、実施形態 3 の画素電極 3 3 0 の形状を表した平面図であり、図 1 9 は、画素電極 3 3 0 に対

50

する比較例の画素電極 330B の形状を表した平面図である。

【0102】

実施形態 3 の画素 50 においては、スペーサ 40 が画素 50 の Y 方向に延びる 2 つの辺のそれぞれ中央に位置している。また、補助容量線 18 は T F T 12 の下を通らないように迂回して延びており、補助容量線 18 上の補助容量対向電極 19 と走査線 14 上の補助容量対向電極 19 とは、画素 50 の右辺側で接続されている。これらの点以外の構成は基本的に実施形態 2 の構成と同じであり、実施形態 2 で得られるものと同様の効果が得られる。また、画素電極 330 の形状を上下対称にすることができるので、視野角異存性のより少ない表示が可能となる。

【0103】

図 19 に示す比較例の画素電極 330B は、スペーサ 40 の位置に窪みが形成されておらず、画素電極 330B の左右両辺付近の液晶 52 は、スペーサ 40 の影響により、上下方向（スペーサ 40 に向かって）に沿って配向しやすくなる。この方向は、枝部 34 による液晶配向の方向とは異なる方向であり、透過率低下の原因となる。

【0104】

本実施形態によれば、周辺部 36 が上述した複数の部分 36S を有しており、また、スペーサ 40 と周辺部 36 との間に間隙が存在するため、液晶配向の乱れが発生しにくく、より輝度の高い表示が可能となる。4. 3 型（ドットサイズ：198 μm $\times$ 66 μm ）の液晶表示装置を用いて比較したところ、本実施形態の画素電極 330 を用いた場合、比較例の画素電極 330B を用いたものよりも、1. 5 % 高い透過率が得られた。

【0105】

次に、図 20 を参照して、実施形態 3 における画素 50 の配線構成の変形例を説明する。

【0106】

本変形例の配線構成では、ドレイン電極 46 に接続された補助容量対向電極 19 は補助容量線 18 の上には形成されているが、走査線 14 の上には形成されていない。走査線 14 の上にはドレイン電極 46 及び補助容量対向電極 19 とは電氣的に分離された電極 19B が形成される。

【0107】

なお、走査線 14 の最上層が A1 または A1 合金で形成される場合、あるいは、走査線 14 全体が A1 または A1 合金単層で形成される場合、対向基板 20 側から入射した外光が走査線 14 で反射し、コントラストの低下や特定色の色つきを招く場合がある。走査線 14 上に、より低反射の材料で形成した不透明の膜を配置することによって、外光反射による表示品位低下を抑制することができる。

【0108】

（実施形態 4）

次に、図 21 ～ 図 23 を参照して、本発明の実施形態 4 による液晶表示装置 100 を説明する。

【0109】

図 21 は、実施形態 4 の液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図であり、図 22 は、実施形態 4 における画素 50 の配線構成を表した平面図であり、図 23 は、実施形態 4 の画素電極 430 の形状を表した平面図である。

【0110】

実施形態 4 の画素電極 430 においては、島状部 32 及びコンタクトホール 42 が Y 方向に隣接する 2 つの画素電極 430 の境界付近であって、X 方向に沿って画素 50 の中心付近に形成されている。島状部 32 はある画素 50（第 1 の画素）の第 3 領域 35C と第 4 領域 35D、及びその画素 50 に Y 方向に沿って隣接する画素 50（第 2 の画素）の第 1 領域 35A と第 2 領域 35B の 4 つの領域に囲まれている。

【0111】

複数の枝部 34 の全ての周辺部 36 とは反対側の端部は島状部 32 から分離されており

10

20

30

40

50

、周辺部 3 6 と島状部 3 2 とは直接 2 箇所において接続されている。ここでは、この 2 つの接続部分を接続部 3 8 A 及び 3 8 B と呼ぶ。

【0112】

Z 方向から見た場合、島状部 3 2 の外周端 3 2 S は、第 2 の画素の第 1 領域 3 5 A と対面する第 1 端部、第 2 の画素の第 2 領域 3 5 B と対面する第 2 端部、第 1 の画素の第 3 領域 3 5 C と対面する第 3 端部、及び第 1 の画素の第 4 領域 3 5 D と対面する第 4 端部を有し、第 1 端部は第 1 枝部 3 4 A に沿って延びる部分を含み、第 2 端部は第 2 枝部 3 4 B に沿って延びる部分を含み、第 3 端部は第 3 枝部 3 4 C に沿って延びる部分を含み、第 4 端部は第 4 枝部 3 4 D に沿って延びる部分を含んでいる。

【0113】

したがって、島状部 3 2 の外周端 3 2 S によっても所望の液晶配向が得られ、外周端 3 2 S に起因した液晶配向の乱れが抑制された品質の高い表示が可能となる。また、島状部 3 2 と周辺部 3 6 との間に幅の狭い接続部が存在しないので、画素電極 4 3 0 の断線が発生しにくいというメリットが得られる。

【0114】

(実施形態 5)

次に、図 2 4 及び図 2 5 を参照して、本発明の実施形態 5 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

【0115】

図 2 4 は、実施形態 5 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 2 5 は、実施形態 5 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図である。

【0116】

実施形態 5 の液晶表示装置 1 0 0 においては、走査線 1 4 は画素 5 0 の中心を通過して X 方向に延びており、補助容量線 1 8 は Y 方向に隣接する 2 つの画素 5 0 の境界に沿って X 方向に延びている。補助容量対向電極 1 9 は補助容量線 1 8 の上に形成されている。

【0117】

この配線構成によれば、走査線 1 4 の上には画素電極 5 3 0 の幹スリットが配置されるため、走査線 1 4 の負荷を低減でき、消費電力の低減に貢献できる。本実施形態に第 1 ～第 3 実施形態で説明した他の画素電極の形態を適用してもよい。

【0118】

本実施形態のスペーサ 4 0 の配置位置は実施形態 3 と同じであるので、その説明を省略している。本実施形態に第 1 及び第 2 実施形態で説明したスペーサの配置形態を適用してもよい。

【0119】

(実施形態 6)

次に、図 2 6 ～図 2 8 を参照して、本発明の実施形態 6 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

【0120】

図 2 6 は、実施形態 6 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 2 7 は、実施形態 6 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図であり、図 2 8 は、実施形態 6 における画素電極 6 3 0 の形状を表した平面図である。

【0121】

画素電極 6 3 0 は、周辺部 3 6 と、島状部 3 2 と、周辺部 3 6 から画素 5 0 の内側に向かって延びる複数の枝部 3 4 を有している。複数の枝部 3 4 は、周辺部 3 6 から 3 1 5 ° 方向に延びる複数の第 1 枝部 3 4 A、2 2 5 ° 方向に延びる複数の第 2 枝部 3 4 B、1 3 5 ° 方向に延びる複数の第 3 枝部 3 4 C、及び 4 5 ° 方向に延びる複数の第 4 枝部 3 4 D からなる。

【0122】

島状部 3 2 は、ほぼ正方形の形状であり、複数の枝部 3 4 のいずれを介することなく、1 つの接続部 3 8 を介して周辺部 3 6 に接続されている。島状部 3 2 の外周端 3 2 S は、

10

20

30

40

50

それぞれが枝部 3 4 A ~ 3 4 D と平行に延びる 4 つの端部を含んでいる。したがって、外周端 3 2 S によっても所望の液晶配向が得られ、島状部 3 2 の存在に起因した液晶配向の乱れを極めて抑制することができる。

【0123】

高い透過率とざらつきのない高品位を得るためには、島状部 3 2 は小さい方が好ましい。本実施例における層間絶縁膜 4 4 の厚さは $3.0 \mu\text{m}$ であり、Z 方向から見たコンタクトホール 4 2 の大きさは $10.5 \mu\text{m} \times 7.5 \mu\text{m}$ であり、外周端 3 2 S の各直線部の長さは $18.0 \mu\text{m}$ である。層間絶縁膜 4 4 を薄く形成して、コンタクトホール 4 2 の大きさを小さくすることで、島状部 3 2 を小さく形成することもできる。例えば、層間絶縁膜 4 4 の厚さを $1.0 \mu\text{m}$ 、コンタクトホール 4 2 の大きさを $4.0 \mu\text{m} \times 4.0 \mu\text{m}$ 、外周端 3 2 S の各直線部の長さを $8.0 \mu\text{m}$ に形成することもできる。

10

【0124】

一方、島状部 3 2 を大きく形成することも可能である。図 2 9 は、実施形態 6 における変形例の画素電極 6 3 0 B の形状を表した平面図である。画素電極 6 3 0 B の島状部 3 2 は上述した画素電極 6 3 0 の島状部 3 2 よりも大きく、その外周端 3 2 S の各直線部分の長さは $31 \mu\text{m}$ である。この構成においてはコンタクトホール 4 2 に対する島状部 3 2 のアライメントマージンを大きくとることができる。そのため、島状部 3 2 をフォトリソグラフィ工程で形成する際に、島状部 3 2 のパターンングに用いるレジスト材により、コンタクトホール 4 2 の下層（たとえばドレイン電極層）が覆われきれずに露出して、エッチング液にさらされることが防止され、歩留まり低下等を低減することができる。

20

【0125】

図 2 8 の構成においては、島状部 3 2 の外周端 3 2 S とコンタクトホール 4 2 との間の最短距離が $2.6 \mu\text{m}$ であるのに対し、図 2 9 の構成ではその最短距離は $9.2 \mu\text{m}$ である。また、コンタクトホール 4 2 をより大きく形成することも可能であり、そうすることにより、層間絶縁膜 4 4 の厚さが $3.0 \mu\text{m}$ より大きい場合であっても、上述したフォトリソグラフィ工程で発生し得る不具合を抑制することができる。

【0126】

4. 3 型の液晶表示装置を用いて比較したところ、小さい島状部 3 2 を有する画素電極 6 3 0 を用いた場合、大きい島状部 3 2 を有する画素電極 6 3 0 B を用いたものよりも、10 % 高い透過率が得られるとともに、ざらつきの少ない良好な表示が得られた。

30

【0127】

本実施形態の配線構成は実施形態 5 と同じであるので、その説明を省略している。本実施形態に第 1 ~ 第 4 実施形態で説明した配線構成及びスペーサの配置形態を適用してもよい。

【0128】

（実施形態 7）

次に、図 3 0 ~ 図 3 2 を参照して、本発明の実施形態 7 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

【0129】

図 3 0 は、実施形態 7 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 3 1 は、実施形態 7 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図であり、図 3 2 は、実施形態 7 における画素電極 7 3 0 の形状を表した平面図である。

40

【0130】

画素電極 7 3 0 は、周辺部 3 6 と、島状部 3 2 と、島状部 3 2 から 0° 方向及び 180° 方向に延びる幹部 3 1 A 及び 3 1 B と、幹部 3 1 A 及び 3 1 B または島状部 3 2 から延びる複数の枝部 3 4 とを含む。複数の枝部 3 4 は、 45° 方向に延びる複数の第 1 枝部 3 4 A、 135° 方向に延びる複数の第 2 枝部 3 4 B、 225° 方向に延びる複数の第 3 枝部 3 4 C、及び 315° 方向に延びる複数の第 4 枝部 3 4 D からなる。

【0131】

液晶 5 2 に電圧が印加された場合、第 1 枝部 3 4 A、第 2 枝部 3 4 B、第 3 枝部 3 4 C

50

、及び第４枝部３４Ｄによって、４つの配向ドメイン３５Ａ、３５Ｂ、３５Ｃ、及び３５Ｄが形成される。

【０１３２】

複数の枝部３４の全ての端部と周辺部３６とは接続されておらず、両者の間には空隙（絶縁部）が存在する。島状部３２は、複数の枝部３４のいずれを介することもなく、接続部３８を介して周辺部３６に接続されている。Ｚ方向から見た場合、島状部３２は第１～第４領域３５Ａ～３５Ｄに囲まれている。

【０１３３】

周辺部３６は、スペーサ４０の近傍において、スペーサ４０の形状に合わせて折れ曲がっており、枝部３４の延びる方向に垂直に延びる複数の部分３６Ｓを有している。また、スペーサ４０と周辺部３６との間に間隙が存在するため、液晶配向の乱れが画素電極３０上に及ぶことが防止される。

10

【０１３４】

本実施形態の配線構成は実施形態５と同じであり、スペーサ４０の配置位置は実施形態３と同じであるので、それらの説明を省略している。本実施形態に第１～第４実施形態で説明した配線構成、及び第１及び第２実施形態で説明したスペーサ４０の配置形態を適用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【０１３５】

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。

20

【符号の説明】

【０１３６】

- ７ 画素電極
- ８ 枝スリット
- ９ 幹スリット
- １０ ＴＦＴ基板
- １１ ブラックマトリクス（ＢＭ）
- １２ ＴＦＴ
- １３ カラーフィルタ
- １４ 走査線
- １５ ゲート絶縁膜
- １６ 信号線
- １７ 半導体層
- １８ 補助容量線
- １９ 補助容量対向電極
- ２０ 対向基板
- ２１ 液晶層
- ２２ 走査線駆動回路
- ２３ 信号線駆動回路
- ２４ 制御回路
- ２５ 共通電極（対向電極）
- ２６、２７ 偏光板
- ２８ バックライトユニット
- ３０、２３０、３３０、４３０、６３０、７３０ 画素電極
- ３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３３０Ｂ、６３０Ｂ 画素電極の変形例
- ３１Ａ 第１幹部
- ３１Ｂ 第２幹部
- ３２ 島状部
- ３２Ｓ 外周端（島状部エッジ）

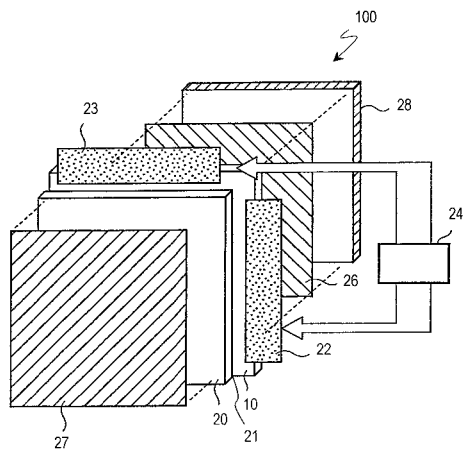
30

40

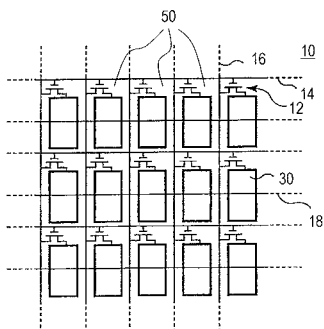
50

- 3 4 枝部
- 3 4 A ~ 3 4 D 第 1 ~ 第 4 枝部
- 3 5 A ~ 3 5 D 配向ドメイン (第 1 ~ 第 4 領域)
- 3 6 周辺部
- 3 6 S 周辺部の部分
- 3 6 E 角部 (周辺部の角部)
- 3 8 接続部
- 4 0 スペース
- 4 2 コンタクトホール
- 4 3 保護絶縁膜
- 4 4 層間絶縁膜 (絶縁層)
- 4 6 ドレイン電極
- 4 8、4 9 吸収軸
- 5 0 画素
- 5 2 液晶
- 1 0 0 液晶表示装置

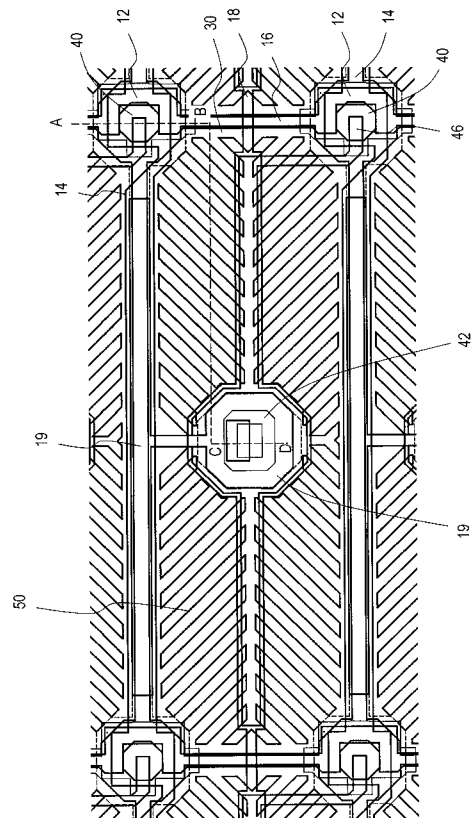
【図 1】



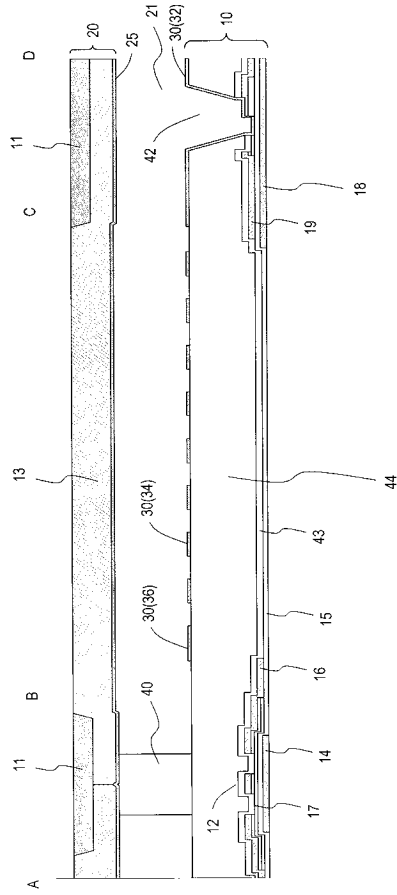
【図 2】



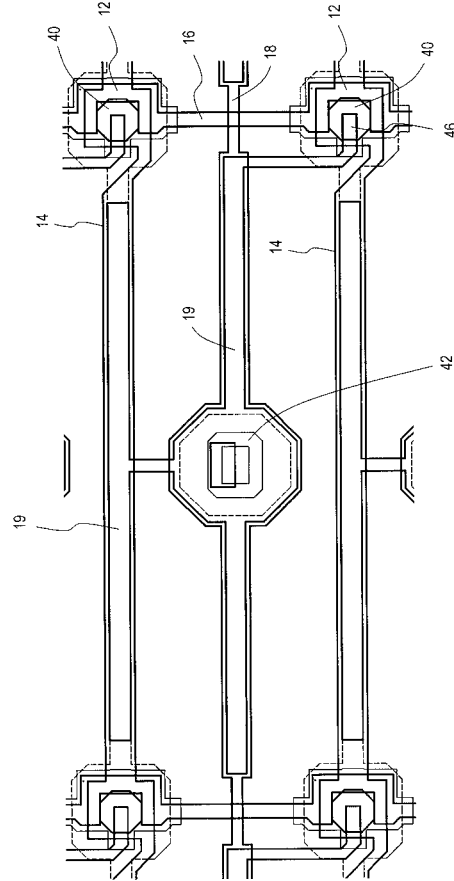
【図 3】



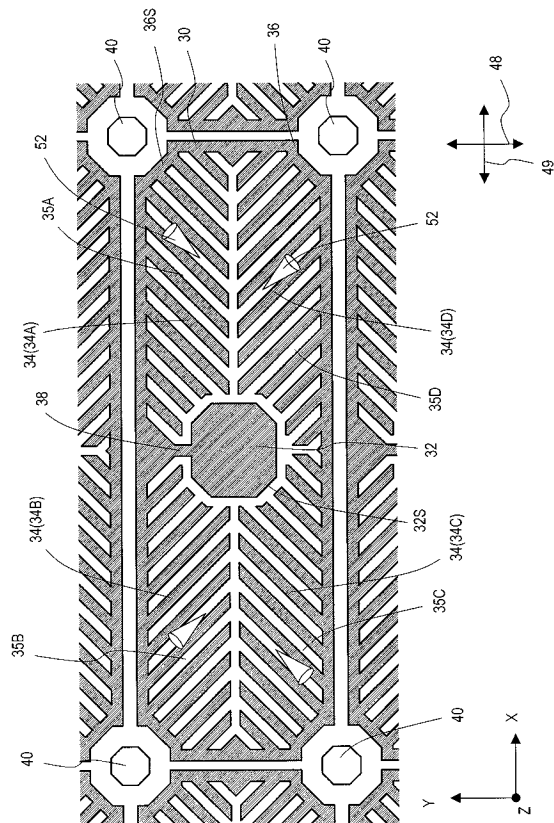
【図 4】



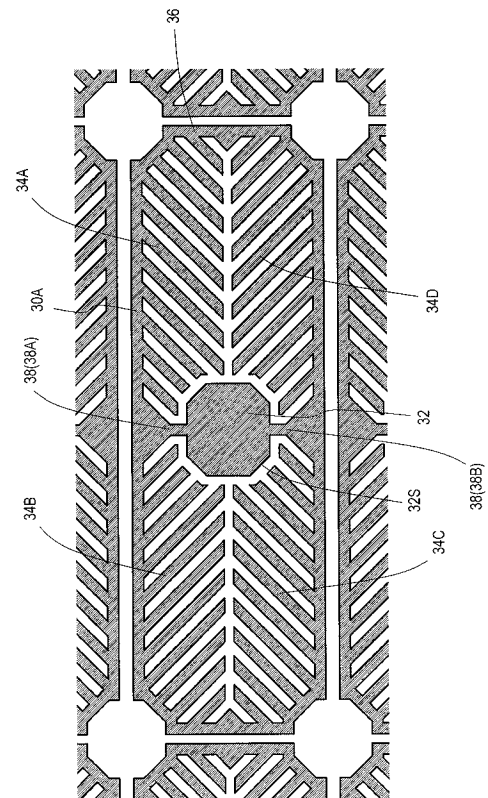
【図 5】



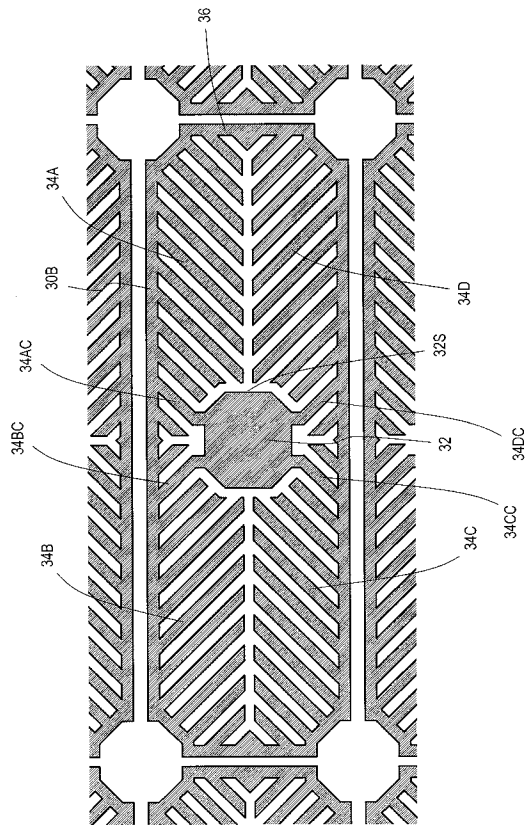
【図 6】



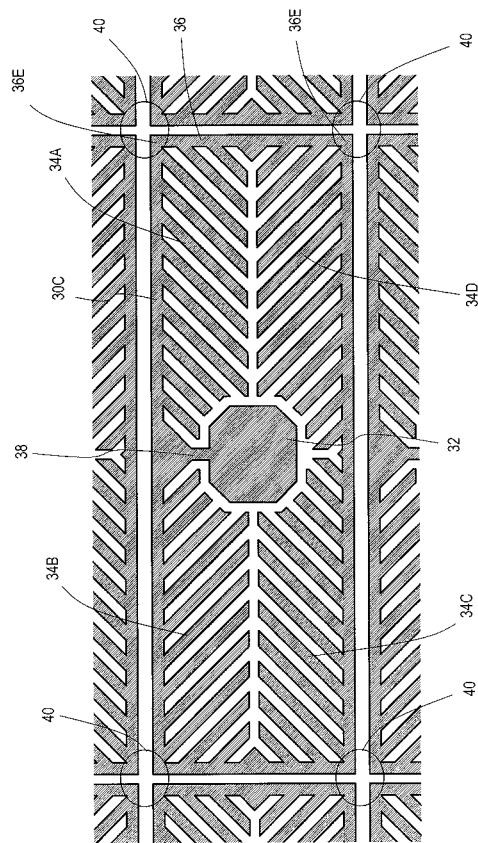
【図 7】



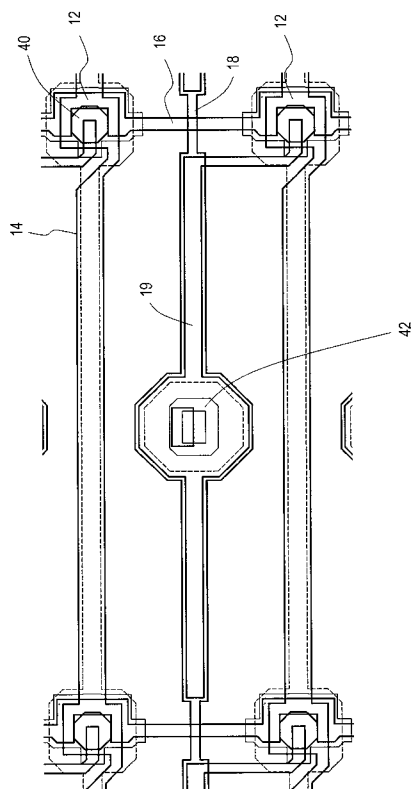
【図 8】



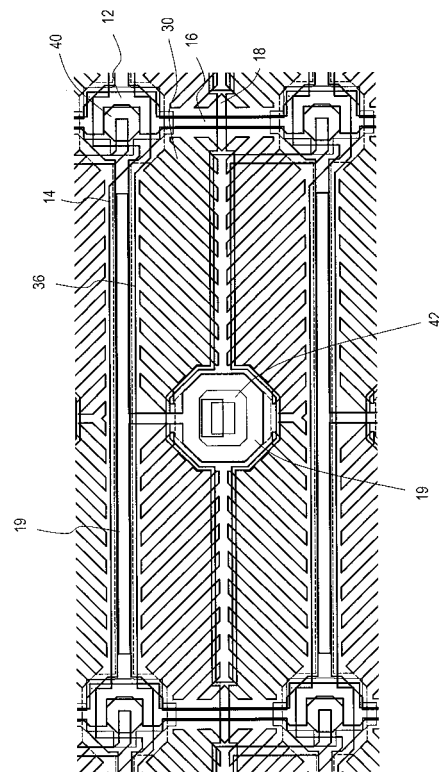
【図 9】



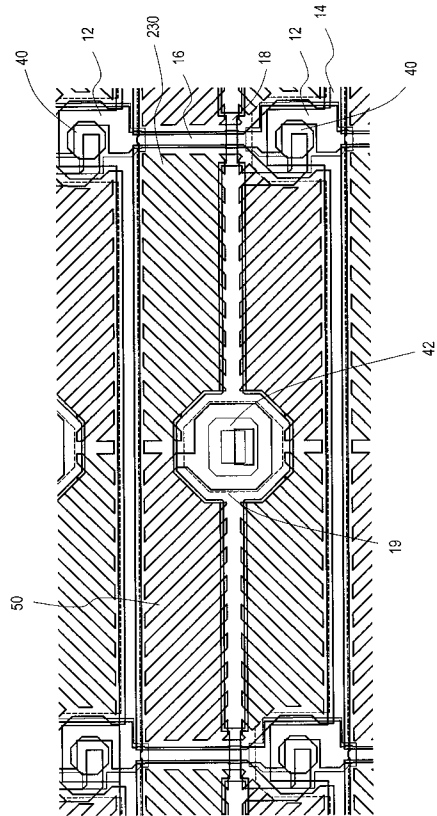
【図 10】



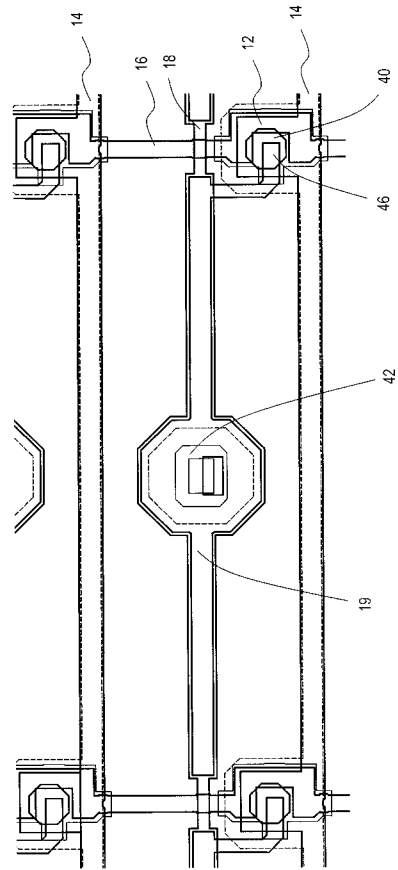
【図 11】



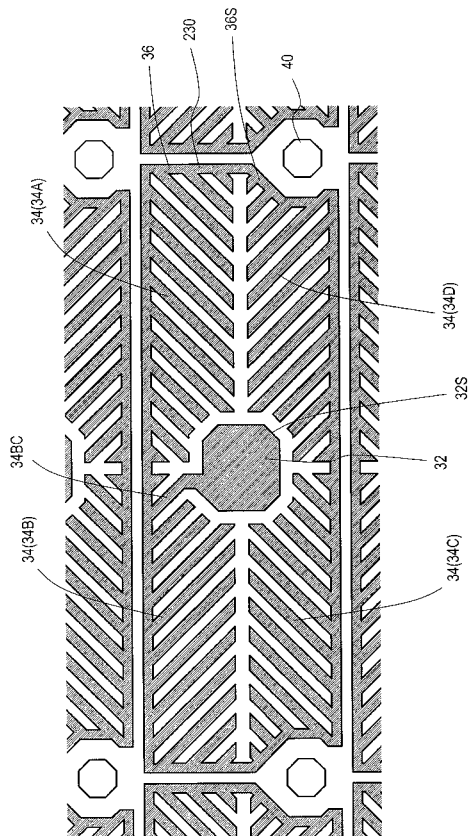
【図 1 2】



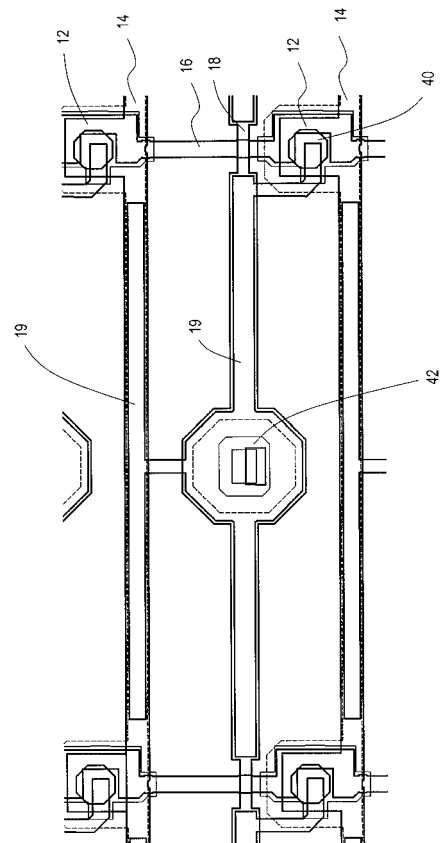
【図 1 3】



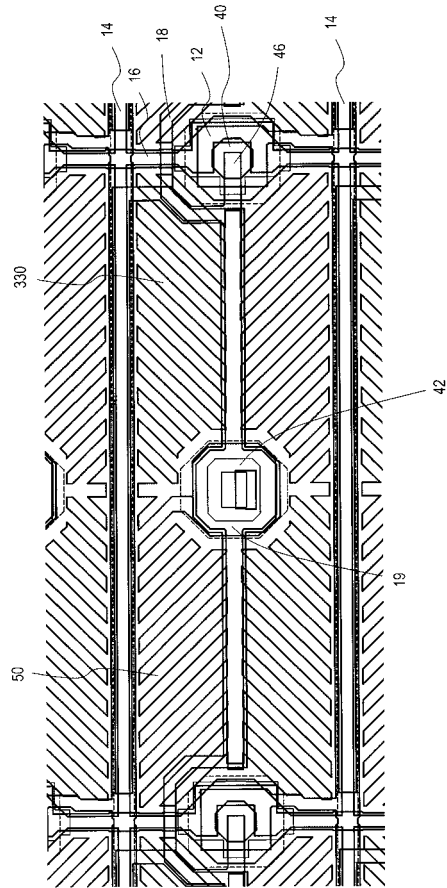
【図 1 4】



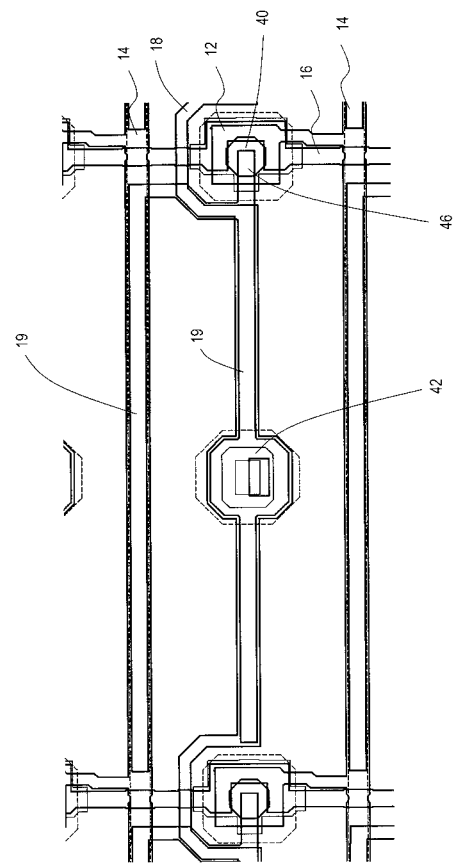
【図 1 5】



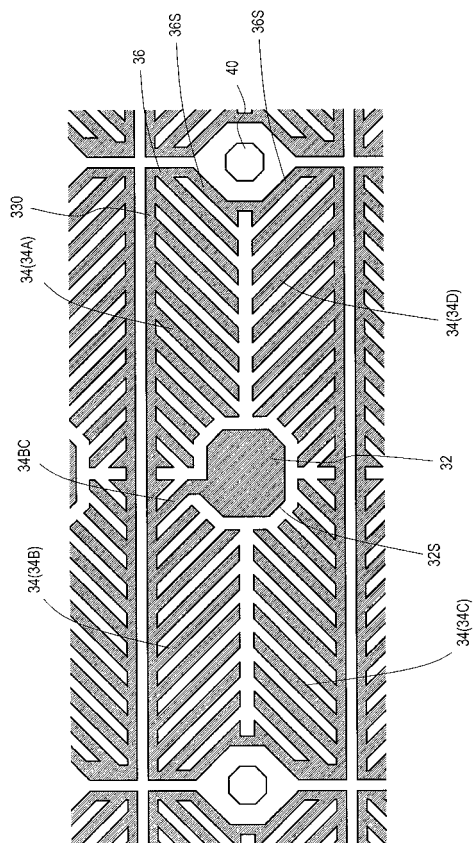
【図 16】



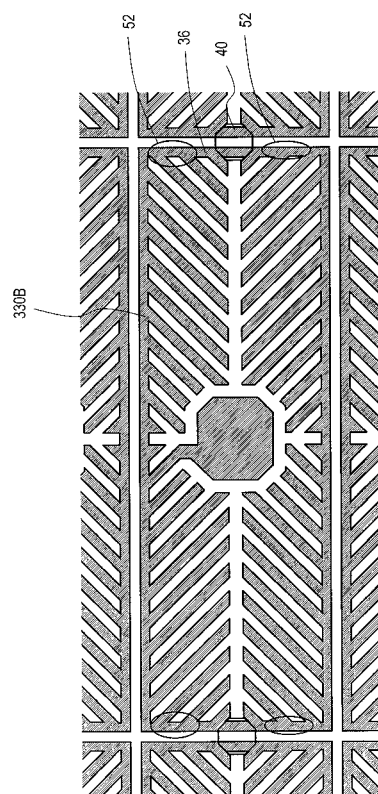
【図 17】



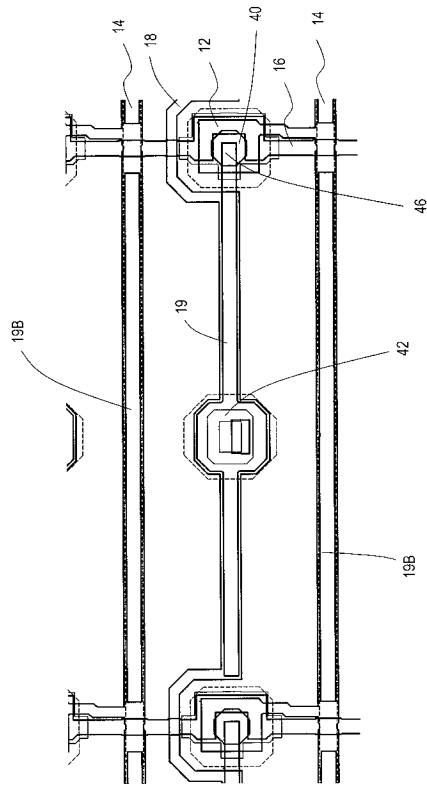
【図 18】



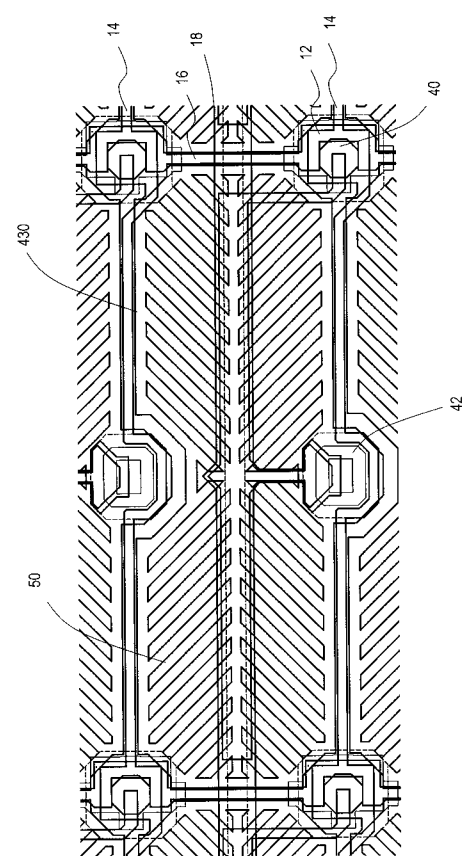
【図 19】



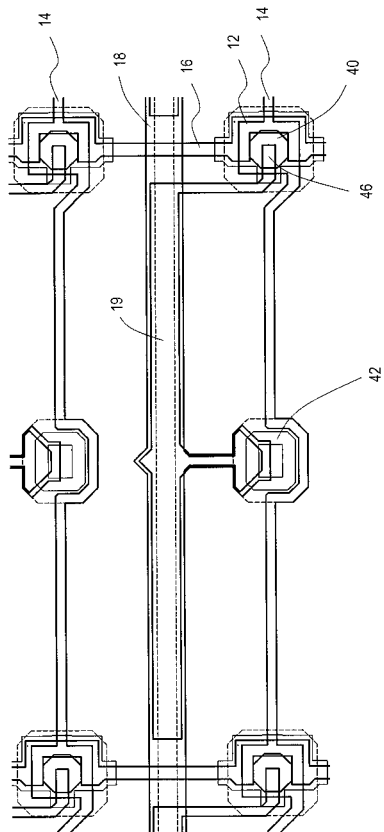
【図 20】



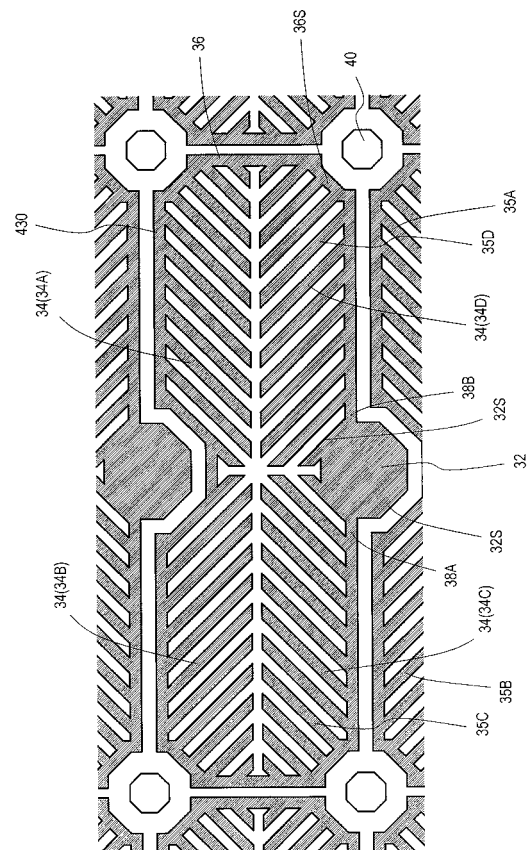
【図 21】



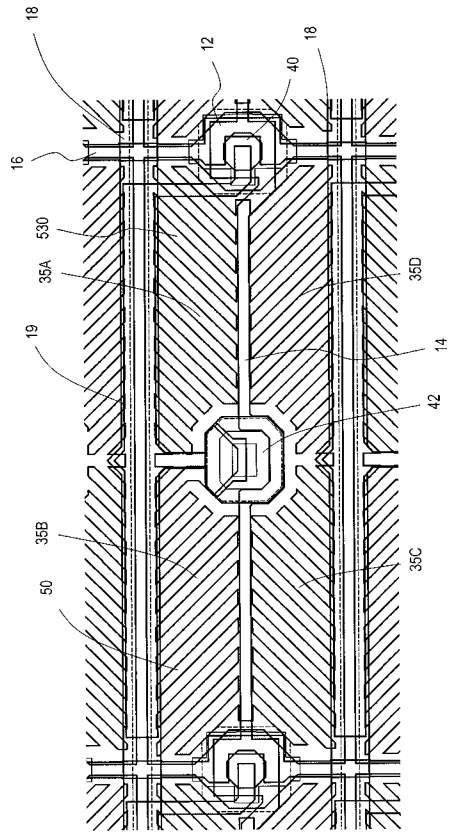
【図 22】



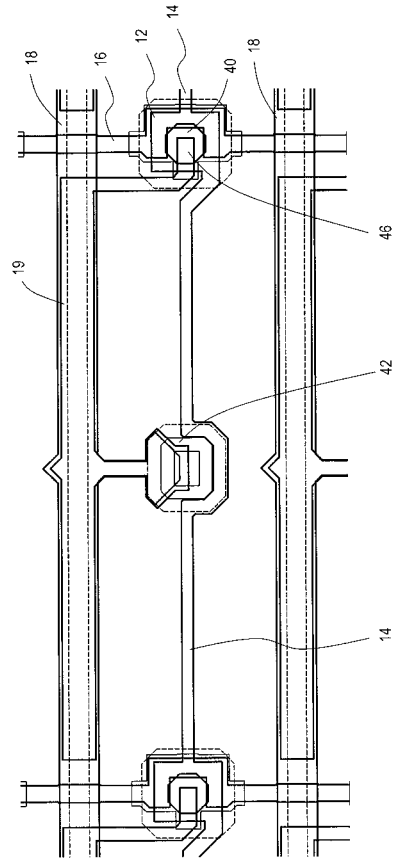
【図 23】



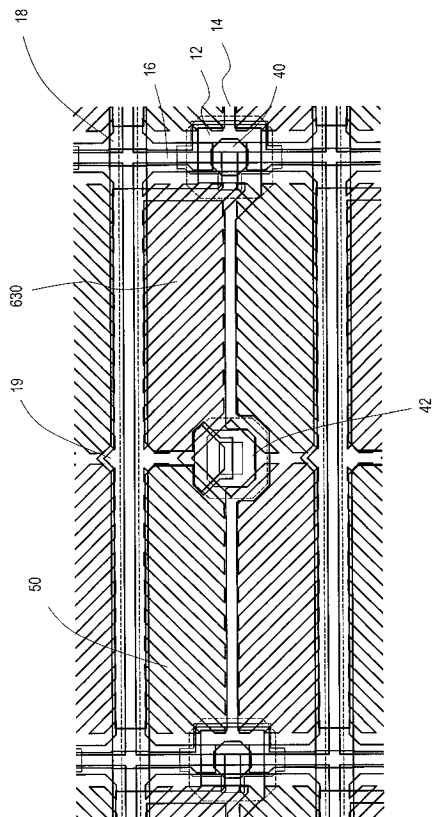
【図 2 4】



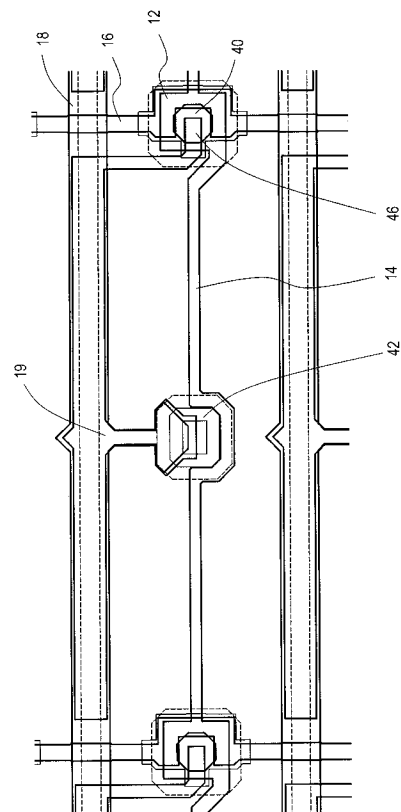
【図 2 5】



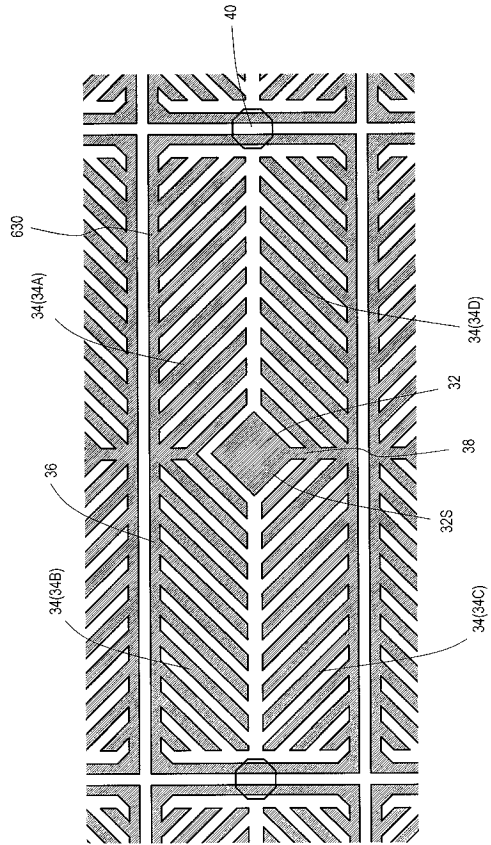
【図 2 6】



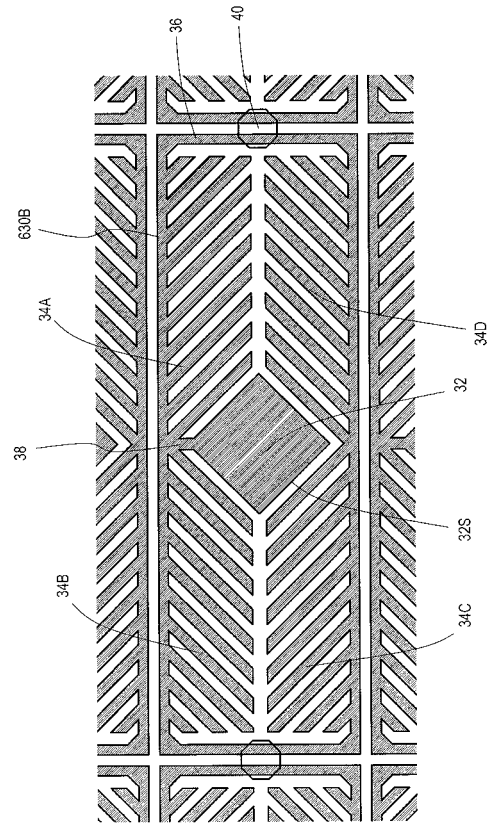
【図 2 7】



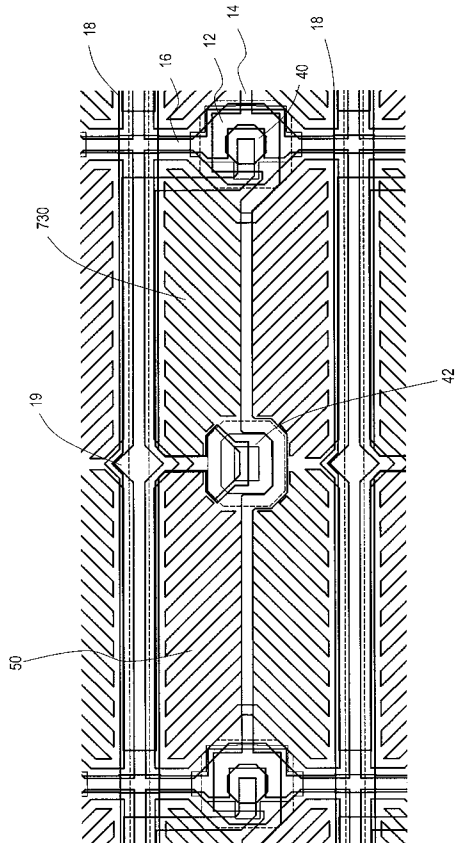
【図 28】



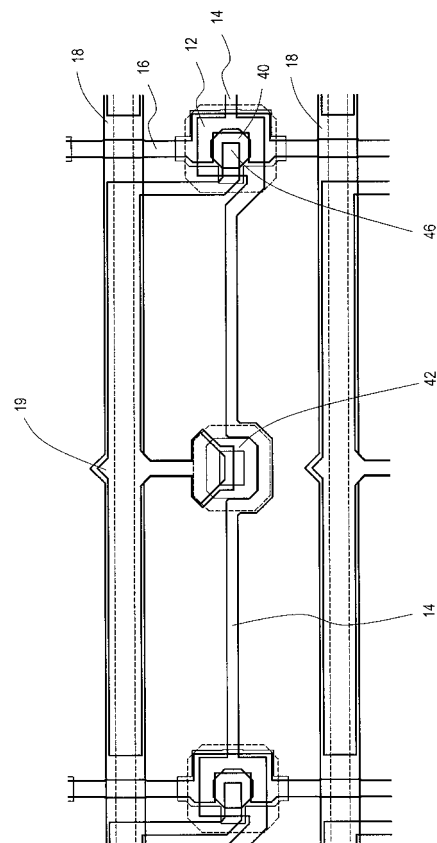
【図 29】



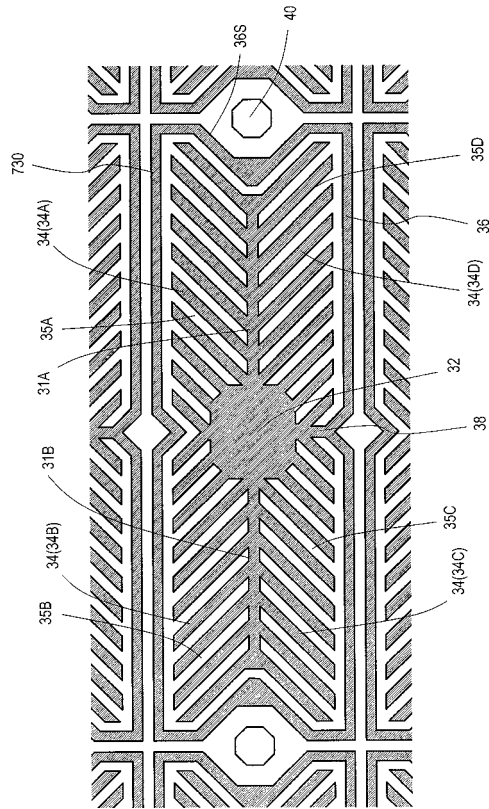
【図 30】



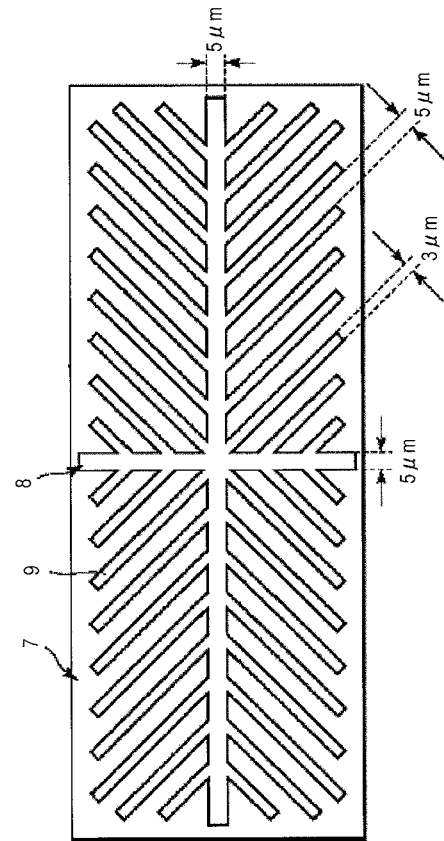
【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】



【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】

マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電気的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、

前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、

前記TFT基板と前記対向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、を備え、

前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの中で前記ドレイン電極に電気的に接触する部分を含む島状部と、前記周辺部から延びる複数の枝部とを含み、

前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、

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枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、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 T F T 基板の面に垂直に見た場合、1 画素内において、または互いに隣接する 2 つの画素を跨いで、前記島状部が前記第 1 領域、前記第 2 領域、前記第 3 領域、及び前記第 4 領域に囲まれており、

前記島状部が、前記複数の枝部を介することなく、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記第 1 枝部の 1 つ、前記第 2 枝部の 1 つ、前記第 3 枝部の 1 つ、または前記第 4 枝部の 1 つを介して前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記周辺部に直接接続されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 2 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記 2 つの接続部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として、互いに対称となるように配置されている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記島状部が、前記第 1 枝部の 1 つのみ、前記第 2 枝部の 1 つのみ、前記第 3 枝部の 1 つのみ、及び前記第 4 枝部の 1 つのみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記第 1 枝部の 1 つ及び前記第 2 枝部の 1 つと、前記第 3 枝部の 1 つ及び前記第 4 枝部の 1 つとが、前記島状部の中心または画素を 2 等分する線を基準として、互いに対称となるように配置されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として対称な形状を有する、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】

前記島状部が、前記第 1 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、または前記第 4 枝部の 1 つの枝部のみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、第 1 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つ、及び前記第 1 の画素に隣接する第 2 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つによって囲まれている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが前記複数の枝部を介することなく電氣的に接続されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、前記第 1 領域と対面する第 1 端部、前記第 2 領域と対面する第 2 端部、前記第 3 領域と対面する第 3 端部、及び前記第 4 領域と対面する第 4 端部を有し、

前記第 1 端部が前記第 1 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 2 端部が前記第 2 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 3 端部が前記第 3 枝部に沿って延びる端部を含み、前

記第 4 端部が前記第 4 枝部に沿って延びる端部を含む、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 端部が前記第 1 方向に沿って延び、前記第 2 端部が前記第 2 方向に沿って延び、前記第 3 端部が前記第 3 方向に沿って延び、前記第 4 端部が前記第 4 方向に沿って延びている、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 端部と前記第 3 端部とが互いに平行に延び、前記第 2 端部と前記第 4 端部とが互いに平行且つ前記第 1 端部とは 90° 異なる方向に延びている、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、

前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、

前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45° 異なっている、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記 TFT 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に垂直に延びている、請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記 TFT 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重なるように配置されている、請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

前記 TFT 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、

前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、

前記TFT基板と前記対向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、を備え、

前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの内で前記ドレイン電極と電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記島状部から延びる複数の幹部と、前記複数の幹部または前記島状部から延びる複数の枝部とを含み、

前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、

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枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、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TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第1領域、前記第2領域、前記第3領域、及び前記第4領域に囲まれており、

前記複数の枝部の全ての枝部の端部と前記周辺部との間に絶縁部が存在し、前記島状部が、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されている、液晶表示装置。

【請求項24】

前記複数の枝部の全ての枝部の前記幹部または前記島状部とは反対側の端部と前記周辺部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが1つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項23に記載の液晶表示装置。

【請求項25】

前記液晶層を挟むように配置された第1偏光板及び第2偏光板を備え、

前記第1偏光板の吸収軸と第2偏光板の吸収軸とが直交しており、

前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向のそれぞれが、前記第1偏光板または前記第2偏光板の吸収軸と45°異なっている、請求項23または24に記載の液晶表示装置。

【請求項26】

前記TFT基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項23から25のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項27】

前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素それぞれの4つの辺の少なくとも1つの中央部に配置されている、請求項26に記載の液晶表示装置。

【請求項28】

前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項27に記載の液晶表示装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1335(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)

G02F1/1368, G02F1/1335, 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	1996-2010
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.
A	JP 2003-149647 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 21 May 2003 (21.05.2003), entire text; all drawings & US 2003/0043336 A1 & US 2006/0244881 A1 & TW 571154 B & KR 10-2003-0019080 A & CN 1403859 A & CN 1601357 A & KR 10-2007-0072838 A	1-28
A	JP 2005-352091 A (Sharp Corp.), 22 December 2005 (22.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-28

☒ 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
21 September, 2010 (21.09.10)Date of mailing of the international search report
05 October, 2010 (05.10.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063994

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-501127 A (Sharp Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), entire text; all drawings & US 2008/0143914 A1 & US 2008/0143937 A1 & US 2008/0192165 A1 & US 2009/0015745 A1 & US 2009/0244428 A & EP 1782408 A & EP 2200007 A & WO 2005/116961 A1 & KR 10-2007-0020087 A & CN 1957385 A & KR 10-2008-0022599 A & KR 10-2008-0022600 A & KR 10-2008-0022601 A & KR 10-2008-0083073 A & CN 101587252 A & CN 101587273 A	1-28

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 3 9 9 4	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1335(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. G02F1/1368, G02F1/1335, 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 1971-2010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	
A	JP 2003-149647 A (富士通ディスプレイテクノロジー株式会社) 2003.05.21, 全文、全図 & US 2003/0043336 A1 & US 2006/0244881 A1 & TW 571154 B & KR 10-2003-0019080 A & CN 1403859 A & CN 1601357 A & KR 10-2007-0072838 A	1-28	
A	JP 2005-352091 A (シャープ株式会社) 2005.12.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28	
☒ 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 21.09.2010		国際調査報告の発送日 05.10.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 金高 敏康 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2 L 9712

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 3 9 9 4
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 2008-501127 A (シャープ株式会社) 2008.01.17, 全文、全図& US 2008/0143914 A1 & US 2008/0143937 A1 & US 2008/0192165 A1 & US 2009/0015745 A1 & US 2009/0244428 A & EP 1782408 A & EP 2200007 A & WO 2005/116961 A1 & KR 10-2007-0020087 A & CN 1957385 A & KR 10-2008-0022599 A & KR 10-2008-0022600 A & KR 10-2008-0022601 A & KR 10-2008-0083073 A & CN 101587252 A & CN 101587273 A	1 - 2 8

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, 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

(72)発明者 田代 国広

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA29 JA26 JA46 JB05 JB69 KB04 MA13 NA01 NA04 NA26
NA29 PA03 PA11

(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	JPWO2011024703A1	公开(公告)日	2013-01-31
申请号	JP2011528757	申请日	2010-08-19
[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 田代国広		
发明人	吉田 昌弘 田代 国広		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/133345 G02F1/133528 G02F1/1337 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/13394 G02F1/134309 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F1/137 G02F1/1393 G02F2001/133531 G02F2001/133757 G02F2001/13712 G02F2201/123		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB69 2H092/KB04 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/NA26 2H092/NA29 2H092/PA03 2H092/PA11		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2009193459 2009-08-24 JP		
其他公开文献	JP5116879B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有高透射率或视角特性的液晶显示装置。根据本发明的液晶显示装置包括像素电极（30），该像素电极（30）包括外围部分（36），岛状部分（32）和多个分支部分（34），并且多个分支部分（34）是 每个由在第一至第四方向上延伸的多个第一至第四分支部分（34A至34D）组成，当通过这些分支部分施加电压时，液晶在不同方向上排列的第一至第四区域（形成有图35A-35D所示的部分，岛状部分32被第一至第四区域35A-35D包围，并且形成了没有多个分支部分34的连接部分38。通过第一至第四分支部（34A至34D）中的一个连接至外围部（36）或连接至外围部（36）。

