

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-75914

(P2011-75914A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337

G02F 1/1337 520

テーマコード (参考)

2H090

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-228420 (P2009-228420)
 (22) 出願日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 (74) 代理人 100101683
 弁理士 奥田 誠司
 (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
 (74) 代理人 100151817
 弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

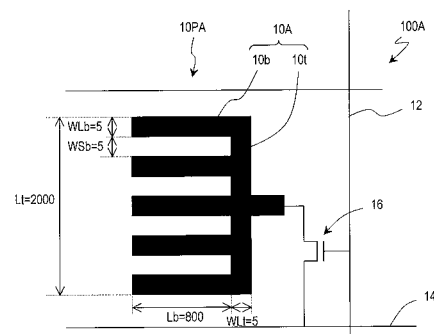
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 枝部が長くても液晶分子の配向が安定した液晶表示装置およびそのような液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 各画素は、誘電異方性が負のネマチック液晶材料を含む液晶層と、第1電極と、第1電極に液晶層を介して対向する第2電極と、第1電極と液晶層との間および第2電極と液晶層との間に設けられた一对の垂直配向膜と、一对の垂直配向膜の液晶層側の表面のそれぞれに形成された光重合物から構成される一对の配向維持層とを有し、第1電極、直線状の幹部と幹部から1つの方位に互いに平行に延びる複数の枝部とを有し、複数の枝部の長さは100 μm 以上であり、複数の枝部の間に位置する液晶分子のプレチルト方位は、1つの方位と平行または反平行であって、配向維持層によって規定されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは、
誘電異方性が負のネマチック液晶材料を含む液晶層と、
少なくとも 1 つの第 1 電極と、
前記少なくとも 1 つの第 1 電極に前記液晶層を介して対向する第 2 電極と、
前記少なくとも 1 つの第 1 電極と前記液晶層との間および前記第 2 電極と前記液晶層との間に設けられた一对の垂直配向膜と、
前記一对の垂直配向膜の前記液晶層側の表面のそれぞれに形成された光重合物から構成される一对の配向維持層と

10

を有し、

前記少なくとも 1 つの第 1 電極のそれぞれは、直線状の幹部と前記幹部から 1 つの方位に互いに平行に延びる複数の枝部とを有し、

前記複数の枝部の長さは $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、前記複数の枝部の間に位置する液晶分子のプレチルト方位は、前記 1 つの方位と平行または反平行であって、前記配向維持層によって規定されている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の画素は、前記 1 つの方位が第 1 の方位である画素と、前記 1 つの方位が前記第 1 の方位と 180° 異なる第 2 の方位である画素を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの第 1 電極のそれぞれは、前記幹部から前記第 1 の方位に互いに平行に延びる複数の第 1 枝部と、前記幹部から前記第 1 の方位と 180° 異なる前記第 2 の方位に互いに平行に延びる複数の第 2 枝部とを含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの第 1 電極は、前記 1 つの方位が前記第 1 の方位である第 1 電極と、前記 1 つの方位が前記第 1 の方位と 180° 異なる前記第 2 の方位である第 1 電極とである 2 つの第 1 電極を含み、

前記 2 つの第 1 電極は、互いに異なる TFT に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記少なくとも 1 つの第 1 電極および前記一对の垂直配向膜の一方が形成された第 1 基板と、前記第 2 電極および前記一对の垂直配向膜の他方が形成された第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に、ネマチック液晶材料と光重合性化合物との混合物を含む液晶セルを用意する工程 (a) と、

前記少なくとも 1 つの第 1 電極の前記 1 つの方位に平行または反平行な磁界を印加した状態で、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加する工程 (b) と、

前記工程 (b) の後に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加した状態で、前記混合物に光を照射することによって、光重合物を生成させる工程 (c) と、
を包含する、液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 6】

前記工程 (c) の後に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加しない状態で、前記混合物にさらに光を照射することによって、前記光重合物をさらに生成させる工程 (d) とを包含する、請求項 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記磁界は、 0.1 T 以上である、請求項 5 または 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に、P S A技術を用いる垂直配向モード（V Aモード）の液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、表示品位が視野角に依存するという性質を有している。そこで、各画素内に、液晶分子のプレチルト方向が互いに異なる複数の液晶ドメインを形成する（例えばM V Aモードなどの配向分割）、あるいは、互いに異なる複数のプレチルト方向に配向した液晶分子を有する液晶ドメイン（例えばC P Aモードの軸対称配向ドメイン）を形成することによって、液晶表示装置の広視野角化が図られている。

10

【0003】

近年、液晶分子のプレチルト方向を制御する技術として、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 T e c h n o l o g y（以下、「P S A技術」という）が開発された（特許文献1、2、3および非特許文献1参照）。特許文献1、2、3および非特許文献1の開示内容の全てを参考のために本明細書に援用する。

【0004】

P S A技術は、液晶材料中に少量の重合性化合物（例えば光重合性モノマまたはオリゴマ）を混入しておき、液晶セルを組み立てた後、液晶層に所定の電圧を印加した状態で重合性材料に活性エネルギー線（例えば紫外線）を照射し、生成される重合体によって、液晶分子のプレチルト方向を制御する技術である。重合体が生成されときの液晶分子の配向状態が、電圧を取り去った後（電圧を印加しない状態）においても維持（記憶）される。重合体で形成される層を、ここでは配向維持層ということにする。配向維持層は、配向膜の表面（液晶層側）に形成されるが、配向膜の表面を覆う膜の形態をとる必要は必ずしも無く、重合体の粒子が離散的に存在する形態もある。

20

【0005】

P S A技術は、液晶層に形成される電界等を制御することによって、液晶分子のプレチルト方位およびプレチルト角度を調整することができるという利点を有している。また、P S A技術はラビング処理を必要としないので、特に、ラビング処理によってプレチルト方向を制御することが難しい垂直配向型の液晶層を形成するのに適している。

【0006】

また、上記特許文献1～3には、図11に示すような画素電極20を有するV Aモードの液晶表示装置200が開示されている。液晶表示装置200が有する画素電極20は、一对の偏光板の偏光軸と重なるように配置された十字形状の幹部20t1、20t2と、十字形状の幹部20t1、20t2から略45°方向に延びる複数の枝部20b1、20b2、20b3、および20b4とを有している。

30

【0007】

幹部は、行方向（水平方向）に延びる幹部20t1と、列方向（垂直方向）に延びる幹部20t2とを有している。複数の枝部は、表示面の左方向（時計の文字盤の3時方向）の方位角を0°とすると、幹部から45°方位に延びる第1群（枝部20b1）と、135°方位に延びる第2群（枝部20b2）と、225°方位に延びる第3群（枝部20b3）と、315°方位に延びる第4群（枝部20b4）とを有している。垂直配向型の液晶層の液晶分子（誘電異方性が負）は、幹部および枝部からの斜め電界により、それぞれの枝部が延びる方位に傾斜する。これは、互いに平行に延びる枝部からの斜め電界は枝部が延びる方向に垂直な方位に液晶分子を傾斜させるように作用し、幹部からの斜め電界はそれぞれの枝部の延びる方位に液晶分子を傾斜させるように作用するからである。

40

【0008】

P S A技術を用いると、液晶層に電圧を印加した際に形成される、液晶分子の上記の配向を安定化させることが出来る。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0009】

【特許文献1】特開2002-357830号公報

【特許文献2】特開2003-177418号公報

【特許文献3】特開2006-78968号公報

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】K. Hanaoka et al. "A New MVA-LCD by Polymer Sustained Alignment Technology", SID 04 DIGEST1200-1203(2004)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0011】

しかしながら、本発明者の検討によると、図11に示すVAモードの液晶表示装置200の画素電極20の枝部が長くなると（例えば100 μ m以上）、幹部からの斜め電界の配向規制力が、枝部の液晶分子に十分に及ばず、その結果、液晶分子の配向が乱れ、ディスプレイネーションラインが発生するという問題があることが分かった（図5参照）。すなわち、図11に示した画素電極の構造を、大きな画素（例えば、行方向の長さが約140 μ m以上）に適用すると、表示品位が低下するという問題がある。

【0012】

そこで本発明は、画素電極の枝部が長くても液晶分子の配向が安定したVAモード液晶表示装置およびそのような液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液晶表示装置は、複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは、誘電異性が負のネマチック液晶材料を含む液晶層と、少なくとも1つの第1電極と、前記少なくとも1つの第1電極に前記液晶層を介して対向する第2電極と、前記少なくとも1つの第1電極と前記液晶層との間および前記第2電極と前記液晶層との間に設けられた一对の垂直配向膜と、前記一对の垂直配向膜の前記液晶層側の表面のそれぞれに形成された光重合物から構成される一对の配向維持層とを有し、前記少なくとも1つの第1電極のそれぞれは、直線状の幹部と前記幹部から1つの方位に互いに平行に延びる複数の枝部とを有し、前記複数の枝部の長さは100 μ m以上であり、前記複数の枝部の間に位置する液晶分子のプレチルト方位は、前記1つの方位と平行または反平行であって、前記配向維持層によって規定されている。

30

【0014】

ある実施形態において、前記複数の画素は、前記1つの方位が第1の方位である画素と、前記1つの方位が前記第1の方位と180°異なる第2の方位である画素を含む。

【0015】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの第1電極のそれぞれは、前記幹部から前記第1の方位に互いに平行に延びる複数の第1枝部と、前記幹部から前記第1の方位と180°異なる前記第2の方位に互いに平行に延びる複数の第2枝部とを含む。

【0016】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの第1電極は、前記1つの方位が前記第1の方位である第1電極と、前記1つの方位が前記第1の方位と180°異なる前記第2の方位である第1電極とである2つの第1電極を含み、前記2つの第1電極は、互いに異なるTF Tに接続されている。

40

【0017】

本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法であって、前記少なくとも1つの第1電極および前記一对の垂直配向膜の一方が形成された第1基板と、前記第2電極および前記一对の垂直配向膜の他方が形成された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に、ネマチック液晶材料と光重合性化合物との混合物を含む液晶セルを用意する工程（a）と、前記少なくとも1つの第1電極の前記1つの

50

方位に平行または反平行な磁界を印加した状態で、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加する工程 (b) と、前記工程 (b) の後に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加した状態で、前記混合物に光を照射することによって、光重合物を生成させる工程 (c) とを包含する。

【0018】

ある実施形態において、前記工程 (c) の後に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加しない状態で、前記混合物にさらに光を照射することによって、前記光重合物をさらに生成させる工程 (d) とを包含する。

【0019】

ある実施形態において、前記磁界は、0.1 T 以上である。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によると、画素電極の枝部が長くても液晶分子の配向が安定した VA モード液晶表示装置およびそのような液晶表示装置の製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明による実施形態の VA モードの液晶表示装置 100A の模式的な平面図であり、1つの画素の構造を示す図である。

【図 2】テスト用のセルの光学像を示す図であり、磁界 (0.75 T) だけでは液晶分子を一様に配向させられないことを示す図である。

20

【図 3】シミュレーションに用いた電極 10 T のパターンを示す模式図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、配向シミュレーションの結果を示す図である。

【図 5】試作したセルの光学像を示す図である。

【図 6】(a) および (b) は、本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法における磁界配向の工程を説明するための模式図である。

【図 7】液晶表示装置 100A の画素 10PA の光学像を示す図である。

【図 8】(a) は本発明による実施形態の他の液晶表示装置 100B の模式的な平面図であり、(b) は本発明による実施形態のさらに他の液晶表示装置 100C の模式的な平面図である。

【図 9】(a) および (b) は液晶表示装置 100B の製造方法を説明するための模式図である。

30

【図 10】(a) および (b) は、本発明による実施形態の液晶表示装置に用いられる第 1 電極 (画素電極または副画素電極) の他の構成を示す模式図である。

【図 11】従来の VA モードの液晶表示装置が有する画素電極の構造を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明による実施形態の VA モードの液晶表示装置およびその製造方法を説明するが、本発明は例示する実施形態に限定されない。

【0023】

図 1 は、本発明による実施形態の VA モードの液晶表示装置 100A の模式的な平面図である。液晶表示装置 100A は、行および列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有し、図 1 には、1つの画素に対応する構図を模式的に示している。

40

【0024】

液晶表示装置 100A は、第 1 基板と、第 2 基板と、第 1 基板と第 2 基板との間に設けられた、誘電異方性が負のネマチック液晶材料を含む液晶層とを有している (いずれも不図示)。第 1 基板は例えば TFT 基板であり、第 2 基板は例えばカラーフィルタ基板である。第 1 基板は、例えばガラス基板と、ガラス基板上に形成された第 1 電極 (例えば画素電極) 10A と、第 1 電極 10A の液晶層側に形成された第 1 垂直配向膜と、第 1 垂直配向膜の液晶層側の表面に形成された第 1 配向維持層とを有している。第 2 基板は例えばガ

50

ラス基板と、ガラス基板上に形成された第2電極（例えば対向電極）と、第2電極の液晶層側に形成された第2垂直配向膜と、第2垂直配向膜の液晶層側の表面に形成された第2配向維持層とを有している。第2電極（対向電極）は、複数の第1電極（画素電極）に対して共通に設けられている。第1および第2配向維持層は、PSA技術によって形成されたものであり、光重合体から構成されている。

【0025】

図1に示すように、第1基板は、ゲートバスライン12、ソースバスライン14およびTFT16を更に有する。第1電極10Aは、TFT16のドレインを介して、ソースバスライン14に接続されており、TFT16はそのゲートが接続されているゲートバスライン12から供給されるゲート信号によって、ON/OFF制御される。第2基板に形成されている第2電極は、図1の全面に形成されている。

10

【0026】

第1電極10Aは、直線状の幹部10tと幹部10tから1つの方位に互いに平行に延びる複数の枝部10bとを有している。幹部10tの幅 $W_L t$ は例えば $5\mu m$ であり、長さ $L t$ は例えば $20000\mu m$ である。複数の枝部10tのそれぞれの幅 $W_L b$ は例えば $5\mu m$ であり、隣接する枝部の間隙の幅 $W_S b$ は例えば $5\mu m$ である。また、枝部10bの長さ $L b$ は $100\mu m$ 以上であり、例えば $800\mu m$ である。隣接する枝部10bの間に位置する液晶分子のプレチルト方位は、複数の枝部10bが延びる方位と平行または反平行であって、配向維持層によって規定されている。

【0027】

20

後述するように、枝部10bの長さ $L b$ が $100\mu m$ 以上になると、隣接する枝部10bの間の液晶分子の配向方位が平行または反平行に安定せず、ディスクリネーションラインが形成されることがある。ディスクリネーションラインが形成されるということは、液晶分子の配向方位が乱れた領域（枝部10bの延びる方位に平行でも反平行でもない領域）が形成されているので、透過率（表示輝度）が低下する、視角によって表示輝度が変化する、あるいは、画素によって表示輝度がばらつく等の不具合が生じる。これに対し、本発明による実施形態の液晶表示装置100Aにおいては、液晶分子の有する磁気異方性を利用して、隣接する枝部10bの間に位置する殆どの液晶分子のプレチルト方位を枝部10bが延びる方位と平行または反平行に配向させている。

【0028】

30

図2～図5を参照して、VAモードの液晶表示装置における問題点を説明する。

【0029】

良く知られているように、ネマチック液晶分子が有する磁気異方性を利用して、液晶分子を磁界に平行に配向させることができる。そこで、VAモード用のネマチック液晶材料を用いて、磁界だけで、液晶分子をどの程度まで一様に配向させることができるかを調べた。

【0030】

図2に示すセルを用いた。ガラス基板に形成された透明電極（ITO膜）上に垂直配向膜を形成した一対の基板が、シール部によって互いに固定されており、一対の基板の間隙に、VAモード用の液晶材料が充填されている。

40

【0031】

基板法線方向から約15度傾斜した方向に、磁束密度が0.75T（テスラ）の磁界を印加した状態で、液晶層に電圧を印加し、印加電圧を徐々に上昇させ、10Vに到達したときの光学像を図2に示している。

【0032】

図2からわかるように、液晶分子の配向は均一ではなく、輝度にむらがある。概ね1mm程度の大きさのドメインが多数形成されている。このことから、0.75Tの磁界を印加しても、液晶分子を磁界に平行に配向させることができないことが分かる。

【0033】

次に、図3に示す電極10Tを用いて、液晶分子の配向をシミュレーションによって求

50

めた。電極 10 T は、複数の枝部を有する画素電極（第 1 電極 10 A）を模擬したものである。電極 10 T に液晶層を介して対向する電極は、対向電極を模擬した、パターンのない一様な電極（べた電極）とした。シミュレーションには、Expert LCD（DAOU XILICON 社製）を用いた。

【0034】

枝部および幹部の幅は $5\ \mu\text{m}$ とし、また、隣接する枝部間の間隙の幅も $5\ \mu\text{m}$ とした。幹部から両側に延びた枝部の内、一方（図中の下側）の枝部の長さ L_{b1} は $25\ \mu\text{m}$ で一定とし、他方（図中の上側）の枝部の長さ L_{bx} を $50\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ および $150\ \mu\text{m}$ とした 3 つのパターンについてシミュレーションを行った。液晶層への印加電圧は $7\ \text{V}$ とした。結果を図 4（a）～（c）に示す。

10

【0035】

図 4（a）から分かるように、枝部の間の液晶分子の配向は一様である。これに対し、図 4（b）および（c）では、液晶分子の配向が乱れ、ディスクリネーションライン（暗線）が見られている。このように、枝部の長さが少なくとも $100\ \mu\text{m}$ になると、幹部からの斜め電界による配向規制力は充分ではなく、枝部の間の液晶分子を一様に配向できないことがわかる。

【0036】

図 5 に、実際に試作したセルにおいて観察されたディスクリネーションラインを示す。枝部の幅 $5\ \mu\text{m}$ であり、枝部間の間隔も $5\ \mu\text{m}$ である。枝部の長さは $8000\ \mu\text{m}$ である。液晶層に印加した電圧は $10\ \text{V}$ である。図 4（b）、（c）に示したシミュレーションの結果と同様に、枝部の間の液晶分子の配向が安定せず、ディスクリネーションラインが形成されていることがわかる。

20

【0037】

次に、図 6 および図 7 を参照して、本発明による実施形態の液晶表示装置 100 A の製造方法を説明する。

【0038】

まず、第 1 電極 10 A（図 1 参照）および垂直配向膜が形成された第 1 基板と、第 2 電極および垂直配向膜が形成された第 2 基板と、第 1 基板と第 2 基板との間に、ネマチック液晶材料と光重合性化合物との混合物を含む液晶セル 100' を用意する。

【0039】

ここで、液晶層の厚さ（セル厚）は約 $3\ \mu\text{m}$ とし、垂直配向膜および誘電異方性が負の液晶材料は、VA 用の材料として市販されているものを利用すればよい。また、PSA 処理を行うための光重合性化合物は、上記特許文献 1～3 に記載されているものを用いることができる。例えば、2 官能性のメタクリレートモノマーを液晶材料に対して 0.3 質量 % 添加する。

30

【0040】

次に、図 6（a）および（b）に示すように、第 1 電極 10 A が有する枝部 10 b が延びる方位に平行または反平行な磁界を印加した状態で、第 1 電極 10 A と第 2 電極との間、すなわち液晶層に電圧を印加する。磁界は、枝部 10 b が延びる方位に平行または反平行な成分を有していればよい。例えば、図 6（b）に示すように、基板面の法線方向 A_N に対して 15° 傾斜した方向（傾斜方向が枝部 10 b の延びる方向と平行）に磁界 B を印加する。磁界 B は、公知の電磁石を用いて発生させることができる（図 6（a）参照）。上記と同じ条件で、磁束密度を $0.05\ \text{T}$ 、 $0.1\ \text{T}$ 、 $0.2\ \text{T}$ 、 $1.0\ \text{T}$ と変化させ、液晶分子の配向性を評価したところ、 $0.05\ \text{T}$ では十分に均一に配向させることは出来なかった。磁界 B は、 $0.1\ \text{T}$ 以上あればよく、磁界 B が強いほど配向を安定化させる効果が高い。 $0.75\ \text{T}$ の磁界を印加してもよい。もちろん、磁界 B の傾斜角を考慮して、枝部 10 b が延びる方位に平行または反平行に、 $0.1\ \text{T} \times \sin 15^\circ$ 以上の磁界が印加されるように適宜設定すればよい。

40

【0041】

次に、上記特許文献 1～3 に記載の PSA 処理と同様に、液晶層に電圧を印加した状態

50

で、上記混合物に光を照射することによって、光重合物を生成させる。このとき磁界の印加は必要ない。光照射工程を行うためには、磁石が無い位置に液晶セル 100' を移動することが好ましい。光照射は、例えば、 $20 \text{ J} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射する。

【0042】

次に、必要に応じて、液晶層に電圧を印加しない状態で、上記混合物にさらに光を照射することによって、光重合物をさらに生成させてもよい。この2次照射によって、液晶層中に残存する未反応モノマーの量を低減させることができる。残存モノマー量が多いと、表示の焼き付きが生じることがある。

【0043】

このようにして、液晶表示装置 100A を得ることが出来る。PSA 処理のための電圧印加の前に磁界配向を行うこと以外は、特許文献 1～3 等に記載されている従来の PSA 処理を行えばよい。

【0044】

図 7 に、上述のようにして得られた液晶表示装置 100A の画素 10PA の光学像を示す。画素電極の構造は図 5 のものと同じであり、図 7 は、図 5 と同様に、液晶層に 10V を印加した状態を示しており、倍率は図 5 と同じである。PSA 処理の際に印加した磁界 B は、図 7 に示したよう、枝部 10b の延びる方位に反平行であり、すなわち、図において、枝部 10b から幹部 10t に向かう方位である。

【0045】

図 7 を図 5 と比較すると明らかなように、図 5 において見られた、枝部の間の液晶分子の配向が安定しないことに起因するディスクリネーションラインが、図 7 には見られない。但し、図 7 においても、幹部 10t のごく近傍に例外的にディスクリネーションラインが形成されている。これは幹部 10t の近傍に生成される斜め電界による配向規制方位（図において左向き）に対して、磁界 B による配向規制方位が逆（図において右向き）であり、互いに逆だからである。磁界 B による配向規制方位を、幹部 10t の近傍に生成される斜め電界による配向規制方位と平行にすれば、このようなディスクリネーションラインは形成されない。なお、図 7 に見られる幹部 10t の近傍にのみ形成されるディスクリネーションラインはほとんど表示品位に影響を与えない。

【0046】

液晶表示装置 100A は、図 1 に示したように、各画素が 1 つの第 1 電極 10A と、第 1 電極 10A に対応して設けられた 1 つの TFT 16 とを有している。第 1 電極 10A が有する枝部 10b は、幹部 10t から 1 つの方位に延びている。本発明による実施形態の液晶表示装置は、これに限られず、種々の改変が可能である。

【0047】

例えば、図 8 (a) に示す液晶表示装置 100B は、画素 10PB1 と画素 10PB2 とを含む。画素 10PB1 が有する第 1 電極 10B1 は、幹部から右方向に延びる枝部だけを有し、画素 10PB2 が有する第 1 電極 10B2 は、幹部から左方向に延びる枝部だけを有している。液晶表示装置 100B が有するマトリクス状に配列された複数の画素は、画素 10PB1 および 10PB2 の対で構成されている。このように、液晶分子の配向方位が互いに 180° 異なる画素を配列することによって、視野角特性を向上させることができる。

【0048】

また、図 8 (b) に示す液晶表示装置 100C は、画素 10PC が 2 つのサブ画素 10SPC1 と 10SPC2 とを有している。すなわち、液晶表示装置 100C の 1 つの画素 10PC は、液晶表示装置 100B の 2 つの画素 10PB1 および 10PB2 で構成されていることになる。このような構成を採用すると、画素単位で視野角特性を向上させることができる。液晶表示装置 100C のように、1 つの画素を 2 以上の副画素に分割することによって、視野角特性（特に γ 特性の視角依存性）を改善する方式を一般に画素分割という。画素分割方式の液晶表示装置においては、第 1 電極は副画素電極に対応することになる。

10

20

30

40

50

【0049】

図9を参照して、液晶表示装置100Bの製造方法を説明する。液晶表示装置100Cも同様の方法で製造することが出来る。

【0050】

まず、図9(a)に示すように、特定方向に磁界B1を印加した状態で、画素1のTFTを選択的にONにして、画素1の液晶層に電圧を印加する。画素1の液晶層の液晶分子は磁界B1によって図中の右方向に配向規制され、その配向状態が電界によって安定化される。

【0051】

次に、図9(b)に示すように、画素1の液晶層に電界を印加したまま、先の磁界B1とは反対方向（電極の面内成分の方位が逆であることをいう。）の磁界B2を印加した状態で、画素2のTFTをONにして、画素2の液晶層に電圧を印加する。画素1の液晶層には電界が印加されているので、反対方向の磁界B2が印加されても、配向方向は変化しない。一方、画素2の液晶層の液晶分子は、磁界B2によって図中の左方向に配向規制され、その配向状態が電界によって安定化される。

【0052】

このようにして、画素1と画素2とで、液晶分子の配向方位が互いに180°異なる状態が形成される。この後、電界を印加したまま、PSA処理を行うことによって、それぞれの画素の配向状態が光重合物から構成される配向維持層によって固定される。

【0053】

図10(a)および(b)に、本発明による実施形態の液晶表示装置に用いられる第1電極（画素電極または副画素電極）の他の構成を示す。

【0054】

図10(a)に示す第1電極10Cは、1つの直線状の幹部から互いに180°異なる方位に伸びる枝部を有している。

【0055】

また、図10(b)に示す第1電極10Dは、互いに平行に伸びる枝部の両側に直線状の幹部を有している。図中の右側の幹部に注目すると、枝部は当該幹部から左方向に伸びており、また、図中の左側の幹部に注目すると、枝部は当該幹部から右方向に伸びている。

【0056】

上記の第1電極10Cおよび10Dのいずれにおいても、互いに平行な枝部の間の液晶分子は、磁界配向を行わないと、右方向に配向する領域と、左方向に配向する領域とが存在する。また、枝部の長さが長いと、上述のように、液晶分子の配向が乱れてディスクリネーションラインが生成する。しかしながら、本発明の実施形態によると、第1電極10Cおよび10Dの何れについても、磁界配向によって、液晶分子の配向方位を実質的に図中の右方向または左方向のいずれか一方に規制することができる。

【0057】

上述したように、本発明の実施形態によると、第1電極の枝部が長くても液晶分子の配向が安定した液晶表示装置およびそのような液晶表示装置の製造方法が提供される。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、VAモードの液晶表示装置およびその製造方法に広く適用される。

【符号の説明】

【0059】

10A、10B1、10B2、10SC1、10SC2、10C、10D、10T 第1電極（画素電極、副画素電極）

10PA、10PB1、10PB2、10PC 画素

10SPC1、10SPC2 副画素

10b 枝部

10

20

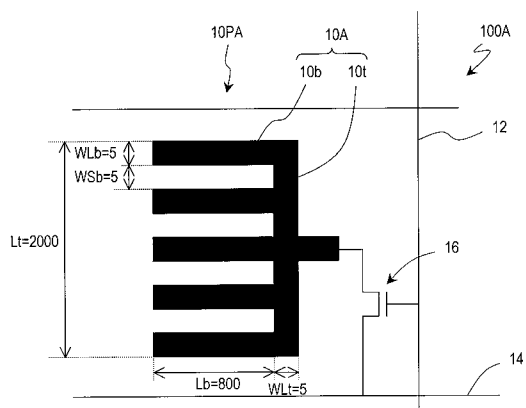
30

40

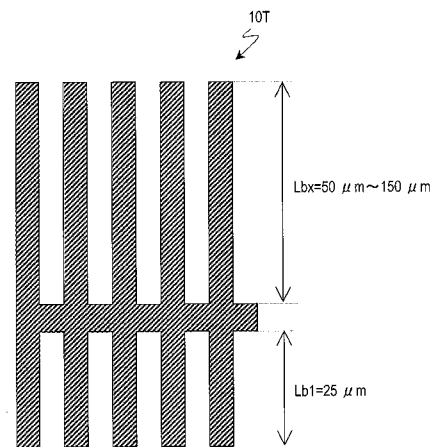
50

- 10 t 幹部
 12 ゲートバスライン
 14 ソースバスライン
 16 TFT
 100A、100B、100C、200 液晶表示装置

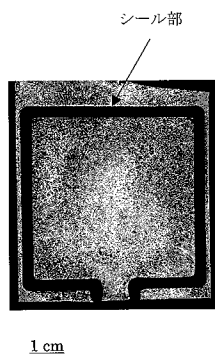
【図 1】



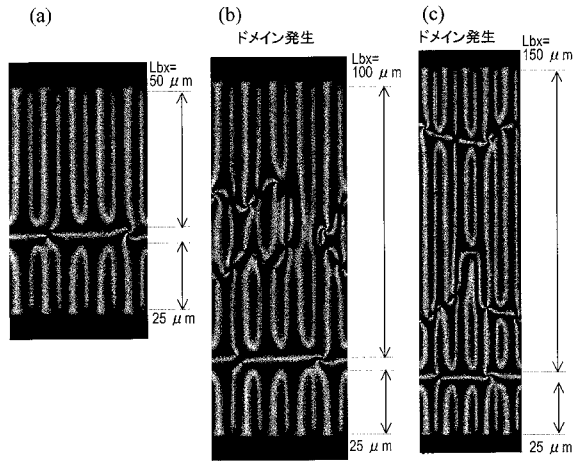
【図 3】



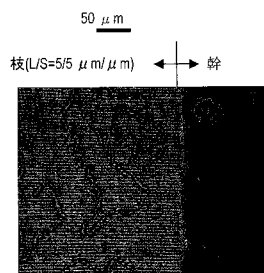
【図 2】



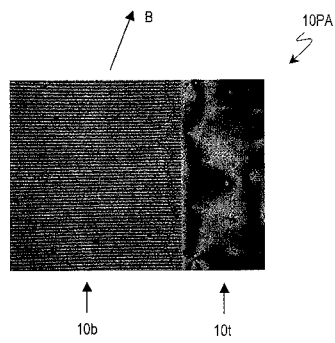
【図 4】



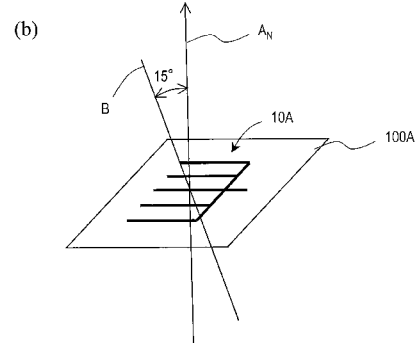
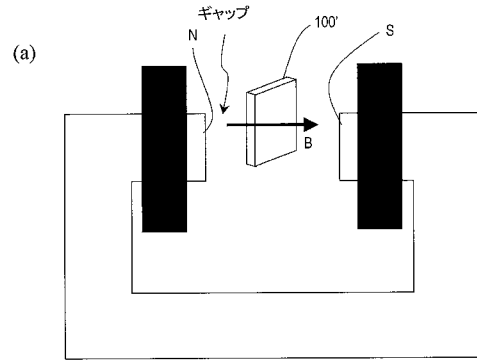
【図 5】



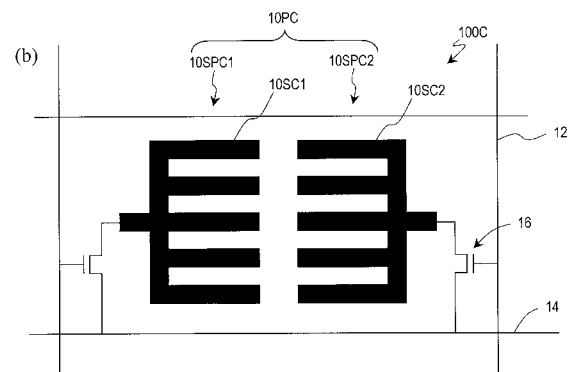
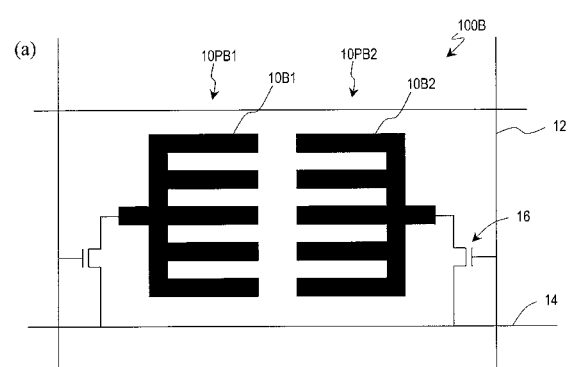
【図 7】



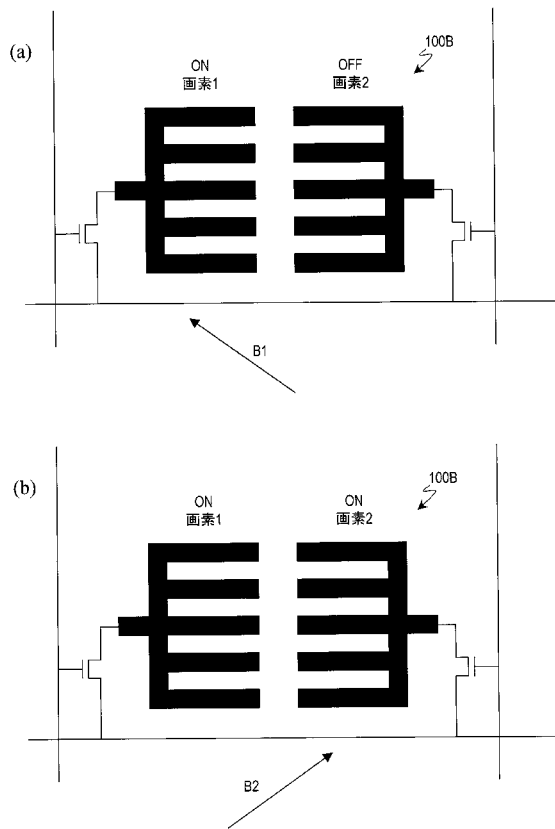
【図 6】



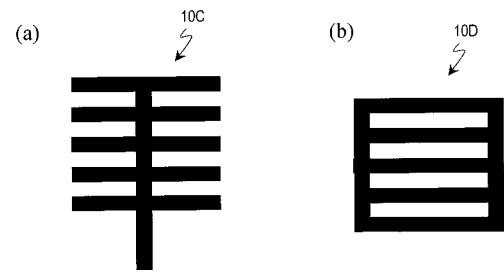
【図 8】



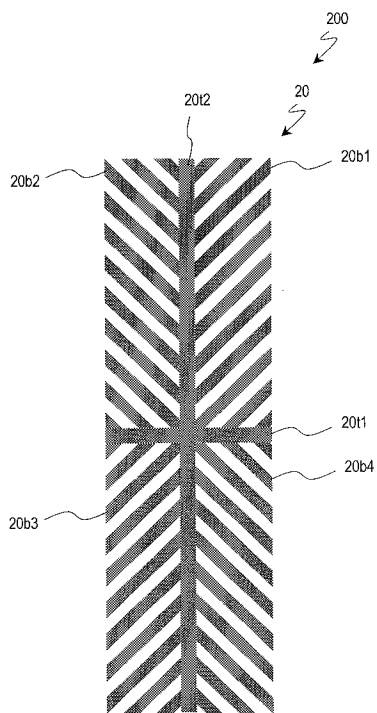
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 公昭
大阪府大阪市阿倍野区長池町２番２号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 白井 健太郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町２番２号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 越智 貴志
大阪府大阪市阿倍野区長池町２番２号 シャープ株式会社内
- Fターム(参考) 2H090 HA16 HB13Y KA07 LA01 MA01 MB12 MB14

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011075914A	公开(公告)日	2011-04-14
申请号	JP2009228420	申请日	2009-09-30
[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	中村公昭 臼井健太郎 越智貴志		
发明人	中村 公昭 臼井 健太郎 越智 貴志		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1337.520		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB13Y 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/MA01 2H090/MB12 2H090/MB14 2H290/AA34 2H290/BB45 2H290/BB49 2H290/BF54 2H290/CA46		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中尽管有长的分支部分，液晶分子也能稳定地排列，以及制造该液晶显示装置的方法。

ŽSOLUTION：每个像素包括：含有具有负介电各向异性的向列型液晶材料的液晶层；第一电极；第二电极通过液晶层面向第一电极；一对垂直取向膜设置在第一电极和液晶层之间以及第二电极和液晶层之间；和由在这对垂直取向膜的液晶层侧的表面上形成的光聚合物构成的一对取向维持层。第一电极具有线性主干部分和从主干部分沿一个方向彼此平行延伸的多个分支部分，并且多个分支部分具有 $\geq 100\mu\text{m}$ 的长度，以及液晶分子的预倾方向位于多个分支部分之间的部分与一个方向平行或不平行，并且由对准维持层限定。Ž

