

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5715058号
(P5715058)

(45) 発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 505
GO2F 1/13363 (2006.01) GO2F 1/1337 525
 GO2F 1/13363

請求項の数 42 (全 64 頁)

(21) 出願番号	特願2011-527743 (P2011-527743)	(73) 特許権者	512187343
(86) (22) 出願日	平成21年9月17日 (2009.9.17)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公表番号	特表2012-503219 (P2012-503219A)		Samsung Display Co., Ltd.
(43) 公表日	平成24年2月2日 (2012.2.2)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/005278		95, Samsung 2 Ro, Gih
(87) 国際公開番号	W02010/032962		eung-Gu, Yongin-City
(87) 国際公開日	平成22年3月25日 (2010.3.25)		, Gyeonggi-Do, Korea
審査請求日	平成24年9月10日 (2012.9.10)	(74) 代理人	100121382
(31) 優先権主張番号	10-2008-0091055		弁理士 山下 託嗣
(32) 優先日	平成20年9月17日 (2008.9.17)	(74) 代理人	100142860
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 木村 有香
(31) 優先権主張番号	10-2008-0107985		
(32) 優先日	平成20年10月31日 (2008.10.31)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、
 前記第1基板と相対向する第2基板と、
 前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方の上に形成されている第1電極と、
 前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方の上に形成されている第2電極と、
 前記第1基板と前記第2基板との間に挟持されている液晶層と、
 前記第1基板の上に成膜され、前記液晶層と接触する第1配向膜と、
 を備え、
 前記第1配向膜は、第1配向基底膜と複数の第1配向調節剤とを有し、前記第1配向調節剤は、前記第1配向基底膜の内部から延出しており、前記液晶層の液晶に配向力を与え、
 前記第1電極は前記第1基板の上に形成され、切欠部を有せずに連続面を形成し、
 前記第2電極は前記第2基板の上に形成され、切欠部を有せずに連続面を形成し、
 前記第1配向調節剤は前記第1配向基底膜の内部からプレチルトをもって延出しており、
 前記第1配向膜は前記第1配向調節剤のプレチルトによって複数のドメインに画成され、

10

20

前記複数のドメインの形状は不規則であることを特徴とする垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層の液晶のうち前記第 1 配向膜と隣り合う液晶は、前記第 1 配向調節剤のプレチルトと同じ方向のプレチルトを有することを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 配向基底膜は、前記液晶を垂直配向させる物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板の下に位置する下部偏光板と、
前記下部偏光板と前記第 1 基板との間に位置する下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムと、
前記第 2 基板の上に位置する上部偏光板と、
前記上部偏光板と前記第 2 基板との間に位置する上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムと、
をさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 5】

前記下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記下部偏光板の透過軸と 45° の傾斜角をなし、
前記上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記下部偏光板の透過軸と -45° の傾斜角をなしていることを特徴とする請求項 4 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 6】

前記下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記上部偏光板の透過軸と 45° の傾斜角をなし、
前記上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記上部偏光板の透過軸と -45° の傾斜角をなしていることを特徴とする請求項 4 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板の下に位置する下部偏光板と、
前記下部偏光板と前記第 1 基板との間に位置する下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムと、
前記第 2 基板の上に位置する上部偏光板と、
前記上部偏光板と前記第 2 基板との間に位置する上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムと、
をさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 8】

前記下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記下部偏光板の透過軸と 45° の傾斜角をなし、
前記上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記下部偏光板の透過軸と -45° の傾斜角をなしていることを特徴とする請求項 7 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 9】

前記下部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記上部偏光板の透過軸と 45° の傾斜角をなし、
前記上部 1 / 4 波長位相遅延フィルムの位相遅延軸は前記上部偏光板の透過軸と -45° の傾斜角をなしていることを特徴とする請求項 7 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち前記第 1 配向膜が成膜されていない基板に成膜され、前記液晶層と接触する第 2 配向膜、をさらに備え、
前記第 2 配向膜は、
第 2 配向基底膜と、

10

20

30

40

50

前記第 2 配向基底膜とは異なる物質からなる複数の第 2 配向調節剤と、
を有し、

前記第 2 配向調節剤は、前記第 2 配向基底膜の内部からプレチルトをもって延出しており、モノマーまたはオリゴマーを重合して形成され、

前記第 2 配向調節剤は対応する位置の前記第 1 配向調節剤との同じ方向のプレチルトを有し、

前記第 2 配向基底膜は前記液晶層の液晶を垂直配向させることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向モードの液晶表示装置。

【請求項 1 1】

第 1 基板と、

前記第 1 基板と相対向する第 2 基板と、

前記第 1 基板の上に形成され、画素領域を第 1 ドメインおよび第 2 ドメインに分割するドメイン分割手段を有する第 1 電極と、

前記第 2 基板の上に形成され、切欠部を有さずに連続面を形成する第 2 電極と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持されている液晶層と、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちのいずれか一方に形成され、前記液晶層と接触する第 1 配向膜と、

を備え、

前記第 1 配向膜は、

第 1 配向基底膜と、

前記第 1 配向基底膜とは異なる物質からなる複数の第 1 配向調節剤と、

を有し、

前記第 1 配向調節剤は、前記第 1 配向基底膜の内部からプレチルトをもって延出しており、

前記第 1 配向基底膜は前記液晶を水平配向させる物質であり、

前記第 1 ドメインに位置する第 1 配向調節剤のプレチルトの方位角と、前記第 2 ドメインに位置する第 1 配向調節剤のプレチルトの方位角とは、水平軸を基準として互いに反対であり、

前記第 1 電極のドメイン分割手段は、前記水平軸と垂直な方向である縦方向に前記第 1 電極を複数の帯状領域に分割するスリットからなる切欠部であり、

前記第 1 配向膜は、前記スリットに垂直な第 1 方向にラビングされていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 ドメインに位置する第 1 配向調節剤が前記水平軸を基準として回転した方位角の方向と、前記第 2 ドメインに位置する第 1 配向調節剤が前記水平軸を基準として回転した方位角の方向とは、互いに反対であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記液晶層の液晶のうち前記第 1 配向膜と隣り合う液晶は、前記第 1 配向調節剤のプレチルトと同じプレチルトを有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 配向調節剤は、光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合して形成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち前記第 1 配向膜が成膜されていない基板に成膜され、前記液晶層と接触する第 2 配向膜、
をさらに備え、

前記第 2 配向膜は、

第 2 配向基底膜と、

前記第 2 配向基底膜とは異なる物質からなる複数の第 2 配向調節剤と、

10

20

30

40

50

を有し、

前記第2配向調節剤は、前記第2配向基底膜の内部からプレチルトをもって延出しており、モノマーまたはオリゴマーを重合して形成されることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記第2配向調節剤は、光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合して形成されることを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記第2配向基底膜は、前記液晶を水平配向させる物質であることを特徴とする請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記第2配向膜は、前記スリットに平行な第2方向にラビングされていることを特徴とする請求項17に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

請求項12に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

第1基板の上に、配向基底物質とモノマーまたはオリゴマーとを含む第1配向膜を成膜するステップと、

前記第1配向膜が成膜された第1基板と第2基板とを組み合わせるステップと、

前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方に形成されている第1電極と第2電極との間に電圧を加え、前記第1配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項20】

前記第1配向膜が含む前記モノマーまたはオリゴマーは、光重合性モノマーまたはオリゴマーであり、

前記第1配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップは、前記モノマーまたはオリゴマーに光を照射して行い、

前記第1配向膜を成膜するステップは、

前記配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して前記第1基板の上に塗布するステップと、

前記第1基板の上に塗布された前記配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとの混合物を熱処理して前記配向基底物質を硬化させるステップと、

を含むことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項21】

前記熱処理は、100～180で0.5～1時間行うことを特徴とする請求項20に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項22】

前記第1基板と第2基板とを組み合わせるステップ前に、

前記第2基板の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを含む第2配向膜を成膜するステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項23】

前記第2配向膜を成膜するステップは、

前記配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して前記第2基板の上に塗布するステップと、

前記第2基板の上に塗布された前記配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとの混合物を熱処理して前記配向基底物質を硬化させるステップと、を含むことを特徴とする請求項22に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項24】

前記熱処理は、100～180で0.5～1時間行うことを特徴とする請求項23に

10

20

30

40

50

記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 25】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを組み合わせるステップは、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちのいずれか一方の上にシラントを塗布し、液晶を滴下するステップと、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを位置合わせして貼り合わせるステップと、

を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 26】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを組み合わせるステップは、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちのいずれか一方の上に液晶注入口を有するようにシラントを塗布し、前記第 1 基板と前記第 2 基板を位置合わせして貼り合わせるステップと、

前記第 1 基板、前記第 2 基板および前記シラントによって形成された空間に、液晶を注入するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 27】

前記モノマーまたはオリゴマーは、反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen) であることを特徴とする請求項 19 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 28】

前記配向基底物質は、ポリアミック酸 (poly-amide acid)、ポリイミド (poly-imide)、レシチン (lecithin)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) のうちの少なくとも一種からなることを特徴とする請求項 22 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 29】

請求項 12 の液晶表示装置の製造方法であって、

第 1 基板の上に第 1 領域と第 2 領域とに跨ぐ第 1 電極を形成するステップと、

第 2 基板の上に第 2 電極を形成するステップと、

前記第 1 基板及び第 2 基板のうちのいずれか一方に、第 1 配向基底物質と、前記第 1 配向基底物質とは異なる物質からなるモノマーまたはオリゴマーとを含む第 1 配向膜を成膜するステップと、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を導入するステップと、

光マスクにより前記第 2 領域を覆うステップと、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に第 1 電圧を加え、光を照射して前記第 1 領域に位置する前記第 1 配向膜に含まれている前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に第 2 電圧を加え、光を照射して前記第 2 領域に位置する前記第 1 配向膜に含まれている前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、

を含み、

前記第 1 電圧と第 2 電圧は互いに異なることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 30】

前記第 1 電極に第 1 ドメイン分割手段を形成するステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 31】

前記第 1 ドメイン分割手段は、前記第 1 電極をパターニングするステップで一緒に形成した切欠部であることを特徴とする請求項 30 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 32】

前記第 1 基板と第 2 基板との間に前記液晶を導入するステップ前に、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち前記第 1 配向膜が成膜されていない基板に、第 2 配向基底物質と、前記第 2 配向基底物質とは異なる物質からなるモノマーまたはオリゴマ

10

20

30

40

50

ーとを含む第2配向膜を成膜するステップ、
をさらに含むことを特徴とする請求項29に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項33】

請求項12の液晶表示装置の製造方法であって、
第1基板の上に第1電極を形成するステップと、
前記第1基板と相対向する第2基板の上に第2電極を形成するステップと、
前記第1および第2基板のうちのいずれか一方の基板に、第1配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを含む第1配向膜を成膜するステップと、
前記第1基板と第2基板との間に、光重合性モノマーまたはオリゴマーと液晶とを含む液晶層を形成するステップと、

10

前記第1および第2電極の間に電圧を加え、光を照射して前記光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合して前記第1配向基底物質において所定の角度のプレチルトを有する配向調節剤層を形成するステップと、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項34】

前記第1基板の上に前記第1電極を複数のドメインに分割するドメイン分割手段を形成するステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項33に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項35】

前記ドメイン分割手段を形成するステップは、

20

前記第1電極に切欠部を形成するステップであることを特徴とする請求項34に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項36】

前記複数のドメインに形成される配向調節剤層のプレチルトの方位角は、隣り合うドメイン間で互いに異なることを特徴とする請求項34に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項37】

前記第1配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップ後に、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶物質を注入するステップを含むことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項38】

30

前記第1基板と第2基板を組み合わせるステップ前に、前記第2基板の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを含む第2配向膜を成膜するステップ、
をさらに含み、

前記第1配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップにおいては、前記第2配向膜の含む光重合性モノマーまたはオリゴマーも重合することを特徴とする請求項37に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項39】

前記第1配向膜は、重合開始剤をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項40】

40

前記第1基板と第2基板とを組み合わせるステップ前に、前記第2基板の上に配向基底物質と、光重合性モノマーまたはオリゴマーと、重合開始剤とを含む第2配向膜を成膜するステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項39に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項41】

前記重合開始剤は、メチルエチルケトンペルオキシド、ベンゾイルペルオキシド、クメンヒドロペルオキシド、*t*-ブチルペルオクトアート、ジクミルペルオキシドや、ベンゾイルアルキルエーテル系、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、キサントン系ベンゾインエーテル系、ベンジルケタル系のうちの少なくとも一種を含むことを特徴とする請求項40に記載の液晶表示装置の製造方法。

50

【請求項 4 2】

請求項 1 1 の液晶表示装置の製造方法であって、

第 1 基板の上に配向基底物質と、光重合性モノマーまたはオリゴマーと、重合開始剤とを含む第 1 配向膜を成膜するステップと、

前記第 1 配向膜が成膜された第 1 基板と第 2 基板とを組み合わせるステップと、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちの少なくとも一方に形成されている第 1 電極と第 2 電極との間に電圧を加え、前記第 1 配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、

前記第 1 配向膜の含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップ後に、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶物質を注入するステップと、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、様々な種類のフラット表示装置が開発されて用いられている。中でも、液晶表示装置は、様々な用途に最も幅広く用いられているフラット表示装置である。

20

【0003】

液晶表示装置には、液晶の配列状態や駆動方式によって、ねじれネマチック (TN: Twisted Nematic) モード液晶表示装置、垂直配向 (VA: Vertically Aligned) モード液晶表示装置、水平電界駆動 (IPS: In Plane Switching) モード液晶表示装置、光学補償ベンド (OCB: Optically Compensated Bend) モード液晶表示装置などがある。これらの液晶表示装置は、配向膜の影響や液晶自体の性質によって液晶が初期に所定の配列をなしている、電界がかかると液晶の配列が変わるが、液晶の光学的な異方性により液晶を通過する光の偏光状態が液晶の配列状態によって変わり、これが偏光板により透過光量の違いとして現れて画像が表示される。

30

【0004】

液晶の初期配列を決定する配向は、主にラビング (rubbing) 法を用いて配向膜を特定の方向にこすることで行う。ところが、ラビング法は機械的な方法であるため、液晶の初期配向状態を精度よく調節することが困難であり、しかも、微細な領域別に異なる配向方向を持たせることが困難である。

【0005】

一方、液晶表示装置は、液晶の機械的な動作により画像の変化が起こるため、液晶の遅れた応答速度による動画の残像効果などが問題点として指摘されている。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、液晶の初期配向状態が精度よく調節可能な配向方法と該方法により製造された液晶表示装置を提供するところにある。

【0007】

本発明が解決しようとする他の課題は、微細な領域別に異なる配向方向を持たせる簡単な方法と該方法により製造された液晶表示装置を提供するところにある。

【0008】

本発明が解決しようとするさらに他の課題は、応答速度が早い液晶表示装置を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と相対向する第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方の上に形成されている第1電極と、前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方の上に形成されている第2電極と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持されている液晶層と、前記第1基板の上に成膜され、前記液晶層と接触する第1配向膜と、を備え、前記第1配向膜は、第1配向基底膜と複数の第1配向調節剤を有し、前記第1配向調節剤は、前記第1配向基底膜の内部から延出しており、前記液晶層の液晶に配向力を与える。

【0010】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と相対向する第2基板と、前記第1基板の上に形成され、画素領域を第1ドメインおよび第2ドメインに分割するドメイン分割手段を有する第1電極と、前記第2基板の上に形成され、切欠部を有さずに連続面を形成する第2電極と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持されている液晶層と、前記第1基板及び前記第2基板のうちのいずれか一方に形成され、前記液晶層と接触する第1配向膜と、を備え、前記第1配向膜は、第1配向基底膜と、前記第1配向基底膜とは異なる物質からなる複数の第1配向調節剤と、を有し、前記第1配向調節剤は、前記第1配向基底膜の内部からプレチルトをもって延出しており、前記第1配向基底膜は前記液晶を水平配向させる物質であり、前記第1ドメインに位置する第1配向調節剤のプレチルトの方位角と、前記第2ドメインに位置する第1配向調節剤のプレチルトの方位角は水平軸を基準として互いに反対である。

【0011】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法は、第1基板の上に配向基底物質とモノマーまたはオリゴマーとを含む第1配向膜を成膜するステップと、前記第1配向膜が成膜された第1基板と第2基板を組み合わせるステップと、前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方に形成されている第1電極と第2電極との間に電圧を加え、前記第1配向膜が含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、を含む。

【0012】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、第1基板の上に第1領域と第2領域とを通じて第1電極を形成するステップと、第2基板の上に第2電極を形成するステップと、前記第1基板及び第2基板のうちのいずれか一方に、第1配向基底物質と前記第1配向基底物質とは異なる物質からなるモノマーまたはオリゴマーとを含む第1配向膜を成膜するステップと、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶を導入するステップと、光マスクにより前記第2領域を覆うステップと、前記第1電極と前記第2電極との間に第1電圧を加え、光を照射して前記第1領域に位置する前記第1配向膜に含まれている前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、前記第1電極と前記第2電極との間に第2電圧を加え、光を照射して前記第2領域に位置する前記第1配向膜に含まれている前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、を含む方法により製造し、前記第1電圧と第2電圧は互いに異なっている。

【0013】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、第1基板の上に第1電極を形成するステップと、前記第1基板と相対向する第2基板の上に第2電極を形成するステップと、前記第1および第2基板のうちのいずれか一方の基板に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを含む第1配向膜を成膜するステップと、前記第1基板と第2基板との間に光重合性モノマーまたはオリゴマーと液晶とを含む液晶層を形成するステップと、前記第1および第2電極の間に電圧を加えるステップと、光を照射して前記光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して前記第1配向基底物質において所定角度のプレチルトを有する配向調節剤層を形成するステップと、を含む製造方法により製造する。

【0014】

本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の製造方法は、第1基板の上に配向基底物質と、光重合性モノマーまたはオリゴマーと重合開始剤とを含む第1配向膜を成膜するス

10

20

30

40

50

トップと、前記第1配向膜が成膜された第1基板と第2基板を組み合わせるステップと、前記第1基板及び前記第2基板のうちの少なくとも一方に形成されている第1電極と第2電極との間に電圧を加え、前記第1配向膜が含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、前記第1配向膜が含む前記モノマーまたはオリゴマーを重合するステップ後に前記第1基板と前記第2基板との間に液晶物質を注入するステップと、を含む。

【0015】

本発明の他の実施の形態による液晶表示装置は、ゲート線、前記ゲート線と交差するデータ線、前記ゲート線およびデータ線に制御電極と入力電極が接続されている薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタの出力端子に接続されている第1線状電極、第1線状電極と相対向する第2線状電極を備える第1基板を設けるステップと、第2基板を設けるステップと、前記第1基板及び前記第2基板のうちのいずれか一方の上に配向基底物質、光重合性モノマーまたはオリゴマーおよび重合開始剤を含む第1配向膜を成膜するステップと、前記第1配向膜が成膜された第1基板と第2基板を組み合わせるステップと、前記第1線状電極と第2線状電極との間に電圧を加え、前記第1配向膜に光を照射して前記光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合するステップと、を含む方法により製造される。

【発明の効果】

【0016】

本発明の実施の形態によれば、液晶のラビング法を簡素化することができて液晶のプレチルトを調節することができ、その結果、液晶の応答速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【図2】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する工程の断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する工程の断面図である。

【図5】本発明の一実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【図6】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図7】本発明の他の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図8】本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【図9】本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【図10】本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【図11】本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【図12】本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【図13】本発明の他の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【図14】本発明の一実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図15】図14におけるIII-III線に沿って切り取って示す断面図である。

【図16】本発明の一実施の形態により液晶を1次配向させるステップを示す断面図である。

【図17】本発明の一実施の形態により第1領域に位置する液晶を2次配向させるステップを示すレイアウト図である。

【図18】図17のVI-VI線に沿って切り取って示す断面図である。

【図19】本発明の一実施の形態により第2領域に位置する液晶を2次配向させるステップを示すレイアウト図である。

【図20】図19におけるVIII-VIII線に沿って切り取って示す断面図である。

【図21】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】図 2 1 における X I I - X I I 線に沿って切り取って示す断面図である。

【図 2 3】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図 2 4】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図 2 5】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図 2 6】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図 2 7】本発明の一実施の形態による液晶表示装置において、駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真と、駆動電圧をオフにした後に再び駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真を順次いで示す図である。

【図 2 8】本発明の一実施の形態による液晶表示装置における駆動電圧に対する応答時間を示す図である。

10

【図 2 9 A】1 / 4 波長位相遅延フィルムを貼付しなかった場合に液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真である。

【図 2 9 B】1 / 4 波長位相遅延フィルムを貼付した場合に液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真である。

【図 3 0】本発明の一実施の形態により液晶を 1 次配向させるステップを示す断面図である。

【図 3 1】本発明の一実施の形態により液晶を 2 次配向させるステップを示す断面図である。

【図 3 2】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【図 3 3】本発明の他の実施の形態により液晶を 1 次配向させるステップを示す断面図である。

20

【図 3 4】本発明の他の実施の形態により液晶を 2 次配向させるステップを示す断面図である。

【図 3 5】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板のレイアウト図である。

【図 3 6】図 3 5 における II-II 線に沿って切り取って示す断面図である。

【図 3 7】本発明の一実施の形態により液晶を 1 次配向させるステップを示す断面図である。

【図 3 8】本発明の一実施の形態により液晶を 2 次配向させるステップを示す断面図である。

30

【図 3 9】本発明の他の実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【図 4 0】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図 4 1】図 4 0 における III-III 線に沿って切り取って示す断面図である。

【図 4 2】本発明の他の実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【図 4 3】本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面に基づき、本発明の好適な実施の形態について詳しく説明する。しかしながら、本発明は以下に開示する実施の形態に何ら限定されるものではなく、これらの実施の形態は単に本発明の開示を完全たるものにし、本発明が属する技術分野において通常の知識を持った者に発明の範ちゅうを完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は請求項の範ちゅうによって限定される。なお、明細書全般に亘って同じ構成要素に対しては同じ参照符号を付す。

40

【0019】

図 1 は、本発明の一実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【0020】

まず、基板などに光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を成膜する（ステップ S 1）。配向膜の成膜は、配向基底物質に光重合性モノマーまたはオリゴマーを混入し

50

て塗布し、配向基底物質を熱硬化させることで行う。

【0021】

配向膜の配向基底物質は、液晶表示装置の配向膜として用いられる通常の物質の一つである。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜は液晶の配向膜としての役割を果たすことができ、配向基底物質の性質に応じて液晶を垂直、水平など様々に配向させることができる。ここで、光重合性モノマーまたはオリゴマーの質量は、配向基底物質を熱硬化させて溶剤を除去した状態で、配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーを合わせた総質量の0.1wt%~50wt%を占める。光重合性モノマーまたはオリゴマーが0.1wt%未満にて含まれる場合には、その量が少な過ぎて、光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合して液晶のプレチルトの方位角を決定したり、物理的ラビングなしに液晶を配向させたりする効果が得られず、50wt%を超えて含まれる場合には、光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合して形成される配向調節剤の配向力が強過ぎて、配向基底物質による配向の効果を抑止する虞があり、光重合を行った後にも光重合されずに残留するモノマーまたはオリゴマーが多くて液晶を汚す虞がある。

10

【0022】

配向基底物質に光重合性モノマーまたはオリゴマーを混入して塗布するにあたって、重合開始剤をさらに添加してもよい。重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより後続する光重合性モノマーまたはオリゴマーの重合が速に行われる。重合開始剤としては、メチルエチルケトンペルオキシド、ベンゾイルペルオキシド、クメンヒドロペルオキシド、*t*-ブチルペルオクトアート、ジクミルペルオキシドや、ベンゾイルアルキルエーテル系、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、キサントン系ベンゾインエーテル系、ベンジルケタル系の重合開始剤などが使用可能であり、これらをそのまま使用してもよく、適切に混合して使用してもよい。また、重合開始剤の添加量は、重合性化合物に対して10重量%以下である。10重量%よりも多く添加すれば重合開始剤が不純物として作用して表示素子の表示品質が低下する虞があるためである。

20

【0023】

次いで、液晶を導入することにより液晶を光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜と接触させることによって1次配向させる(ステップS2)。ここで、液晶の導入は、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を有する両基板の間に液晶を注入するなどの方法により行う。このとき、液晶にも光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入することができる。

30

【0024】

次いで、液晶に電場を加えて液晶の配向を変化させる(ステップS3)。液晶への電場の印加は、基板に予め形成しておいた二つの電極の間に電圧を加えたり、外部に設けられた電極の間に電圧を加えるなどの方法を用いて行うことができる。電場の印加による液晶の配向の変化は液晶の誘電率異方性により行われ、正の誘電率異方性を有する液晶であれば電場に平行な方向に傾き、負の誘電率異方性を有する液晶であれば電場に垂直となる方向に傾く。なお、電場の強度により液晶の配向が変化する度合いが互いに異なってくる。

【0025】

次いで、電場の印加により液晶の配向が変化した状態で、配向膜が含まれる光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して配向調節剤を形成することにより、液晶を2次配向させる(ステップS4)。光重合は、紫外線など光重合性モノマーまたはオリゴマーの重合を誘導する光を照射することにより行われる。配向調節剤は液晶の配向によって配列され、かかっていた電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与える。このため、液晶は2次配向によって1次配向とは異なる極角(polar angle)または方位角(azimuthal angle)(極角及び方位角を、あわせてプレチルト角と言う)を有するように配列される。極角は、0~180度の範囲で定義され、方位角は、0~360度の範囲で定義される。方位角は、基板上において、ゲート線またはデータ線と、液晶または配向調節剤のプロジェクションとの間の角度を意味する。極角は、基板上の垂直な線と液晶または配向調節剤との間の角度を意味する。

40

50

【0026】

このような2次配向は、配向膜に物理的なラビングを加えずに特定の方位角の方向に液晶を配向させるために利用してもよく、電場印加時に液晶の動作方向を予め決定しておくために液晶にプレチルトを持たせるために利用してもよい。

【0027】

以下、前記液晶配向方法を適用した様々な実施の形態について詳述する。

【0028】

まず、本発明の実施の形態による液晶配向方法を垂直配向モード液晶表示装置に適用した実施の形態について説明する。

【0029】

図2は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【0030】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板100と、共通電極基板200と、液晶層3と、下部偏光板11と、上部偏光板21および補償フィルム24を備える。

【0031】

薄膜トランジスタ基板100は、絶縁基板110と、その上に形成されている薄膜層を備え、共通電極基板200は、絶縁基板210と、その上に形成されている薄膜層を備える。

【0032】

まず、薄膜トランジスタ基板100について説明する。

【0033】

透明ガラス製の絶縁基板110の上にゲート電極124が形成されている。ゲート電極124はゲート線(図示せず)を介して走査信号を受け取る。

【0034】

ゲート電極124の上にゲート絶縁膜140が形成され、ゲート絶縁膜140の上には非晶質シリコンなど製の真性半導体154が形成され、真性半導体154の上にシリサイドまたはn型不純物が高濃度でドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材163、165が形成されている。真性半導体154と抵抗性接触部材163、165は、説明の便宜上、半導体と通称され、半導体とは、真性半導体と抵抗性接触層からなるものに他に、多結晶シリコン半導体や酸化物半導体などのことをいう。

【0035】

抵抗性接触部材163、165の上には複数のソース電極173およびドレイン電極175が形成されている。ソース電極173は、データ線(図示せず)から画像信号電圧を受け取る。ドレイン電極175は、ゲート電極124の上においてソース電極173と向かい合う。ソース電極173とドレイン電極175との間の真性半導体154のチャンネル部は露出される。

【0036】

ゲート電極124、ソース電極173およびドレイン電極175は、真性半導体154と一緒に薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)をなし、薄膜トランジスタのチャンネルはソース電極173とドレイン電極175との間の真性半導体154のチャンネル部に形成される。

【0037】

ゲート絶縁膜140、ソース電極173、ドレイン電極175および真性半導体154のチャンネル部の上にはコンタクトホール185を有する保護膜180が成膜されている。保護膜180は、窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質や樹脂などの有機絶縁物質からなる。

【0038】

保護膜180の上には画素電極190が形成されている。画素電極190はコンタクト

10

20

30

40

50

ホール185を介してドレイン電極175と接続され、インジウムスズ酸化物（ITO：Indium Tin Oxide）やインジウム亜鉛酸化物（IZO：Indium Zinc Oxide）などの透明な導電膜からなる。画素電極190は、ドレイン電極175からデータ電圧を受ける。画素電極190は、切欠部（図示せず）を有する。切欠部は、画素電極190と共通電極270との間に電圧を加えるときに形成される電界が基板210に対して水平の成分を有するようにして液晶の傾斜方向を制御する役割を果たす。

【0039】

画素電極190の上には下部配向膜1が成膜されている。下部配向膜1は、配向基底膜12と配向調節剤13を有する。配向基底膜12は、ポリアミック酸（poly-amide acid）、ポリイミド（poly-imide）、レシチン（lecithin）、ナイロン（nylon）、ポリビニルアルコール（PVA：polyvinyl alcohol）などの液晶配向膜として汎用されている物質のうちの少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜12の性質により液晶は基礎配向されている。配向調節剤13は、配向基底膜12の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

【0040】

ここで、配向調節剤13の質量は、配向基底膜12と配向調節剤13とを合わせた下部配向膜1の総質量の0.1wt%～50wt%を占める。配向調節剤13が0.1wt%未満にて含まれる場合には、その量が少な過ぎて配向調節剤13が液晶のプレチルトを決定する効果が得られず、50wt%を超えて含まれる場合には、配向調節剤13の配向力が強過ぎて配向基底膜12による配向の効果を抑えて配向基底膜12と配向調節剤13とを並設する効果が無くなる。

【0041】

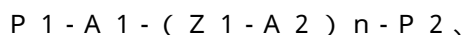
光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、反応性メソゲン（RM：Reactive Mesogen）、ノーランド（Norland）社製のNOAシリーズなどがある。

【0042】

「メソゲン性物質」または「メソゲン性化合物」は、1以上の棒状、板状またはディスク状のメソゲン性基、すなわち、液晶相挙動を誘導しうる能力を有する基を含む物質または化合物を含む。棒状または板状の基を有する液晶（LC）化合物は、「棒状（calamitic）」液晶として当分野に公知されている。また、ディスク状基を有する液晶化合物は、「板状（discotic）」液晶として当分野に公知されている。さらに、メソゲン性基を含む物質またはこれを含む化合物は必ずしもそれ自体で液晶相を示す必要はない。また、他の化合物との混合物でのみ、またはメソゲン性化合物若しくは物質、またはこれらの混合物の重合時に液晶相挙動を示すことが可能である。「反応性メソゲン（RM）」とは、重合性メソゲン性化合物のことをいう。

【0043】

反応性メソゲンは紫外線などの光によって重合され、隣り合う物質の配向状態によって配向される物質である。反応性メソゲンの例としては、下記的一般式で表わされる化合物が挙げられる：



式中、P1及びP2は、アクリラート（acrylate）、メタクリラート（methacrylate）、ビニル（vinyl）、ビニロキシ（vinyl oxy）およびエポキシ（epoxy）よりなる群からそれぞれ別々に選ばれるものであり、A1及びA2は、1,4-フェニレン（phenylene）とナフタレン（naphthalene）-2,6-ジイル（diyl）よりなる群からそれぞれ別々に選ばれるものであり、Z1はCOO-、OCO-および単一結合の一つであり、nは0、1および2の一つである。

【0044】

より具体的には、下記的一般式のうちのいずれかで表わされる化合物が挙げられる：

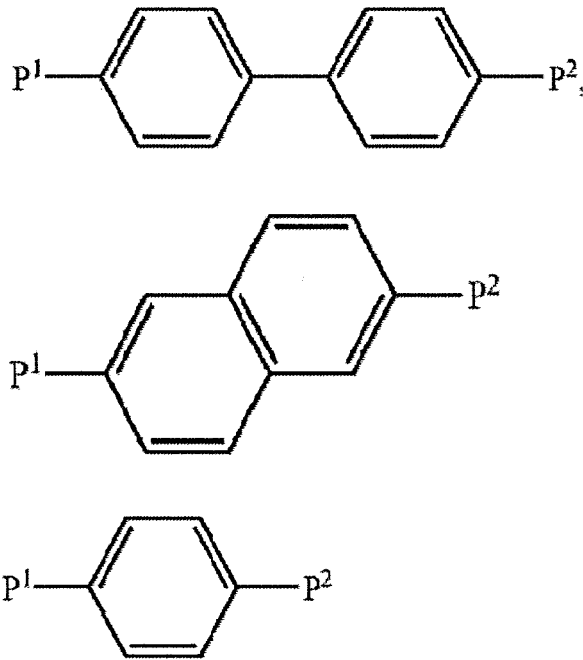
10

20

30

40

50



10

【0045】

式中、P1及びP2はアクリラート(acrylate)、メタクリラート(methacrylate)、ビニル(vinyl)、ビニロキシ(vinyl oxy)およびエポキシ(epoxy)よりなる群からそれぞれ別々に選ばれるものである。

20

【0046】

下部配向膜1の配向調節剤13は、画素電極190の切欠部または辺から遠ざかる方向に傾いたプレチルトを有する。下部配向膜1には、重合開始剤の痕跡が残ることがある。

【0047】

次いで、共通電極基板200について説明する。

【0048】

透明ガラス製の絶縁基板210の上に遮光部材220が形成され、遮光部材220に画成される各領域にはカラーフィルター230が形成されている。カラーフィルター230の上にはオーバーコート膜250が成膜され、オーバーコート膜250の上に共通電極270が形成されている。

30

【0049】

共通電極270は切欠部271を有する。切欠部271は、画素電極190と共通電極270との間に電圧を加えるときに形成される電界が基板210に対して水平の成分を有するようにして液晶の傾斜方向を制御する役割を果たす。

【0050】

オーバーコート膜250は省略されてもよく、カラーフィルター230と遮光部材220は薄膜トランジスタ基板100に形成されてもよい。

【0051】

共通電極270の上には上部配向膜2が成膜されている。上部配向膜2も配向基底膜22及び配向調節剤23を有する。配向基底膜22は、ポリアミック酸(polyamic acid)、ポリイミド(polyimide)、レシチン(lecithin)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜22の性質によって液晶は基礎配向されている。配向調節剤23は配向基底膜22の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

40

【0052】

ここで、配向調節剤23の質量は、配向基底膜22及び配向調節剤23を合わせた上部

50

配向膜 2 の総質量の 0.1 wt% ~ 50 wt% を占める。配向調節剤 23 が 0.1 wt% 未満にて含まれる場合には、その量が少な過ぎて配向調節剤 23 が液晶のプレチルトを決定する効果が得られず、50 wt% を超えて含まれる場合には、配向調節剤 23 の配向力が強過ぎて配向基底膜 22 による配向の効果を抑えて配向基底膜 22 及び配向調節剤 23 を並設する効果が無くなることもある。

【0053】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製の NOA シリーズなどがある。

【0054】

上部配向膜 2 の配向調節剤 23 は、共通電極 270 の切欠部 271 から遠ざかる方向に傾いたプレチルトを有する。

【0055】

液晶層 3 は、負の誘電率異方性を有する液晶を含み、基板 110、210 に対して配向基底膜 12、22 の配向力によって垂直に配列され、下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶は下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 の配向調節剤 13、23 の影響によりプレチルトを有する。このように、液晶がプレチルトを有すると、電界を加えるときに全領域の液晶が直ちに傾くため応答速度が非常に早い。これにより、動画の残像効果を解消することができる。これを表 1 に基づいて説明する。

【0056】

【表 1】

	通常のパターン化垂直配向 (PVA: Patterned Vertically Aligned) モード液晶表示装置	本願の実施の形態 (4V の印加状態での光照射により配向調節剤を形成した場合)
ブラック [mV]	2.7	4.2
V _{th} [V]	3.4	1.9
7V における立ち上がり時間 [ms]	23.2	4.4
7V における立ち下がり時間 [ms]	4.8	8.1
応答時間 [ms]	28.0	12.5

表 1 中、ブラック [mV] は、ブラック状態での漏れ光をフォトダイオードが検出して電圧に変換して示す値であり、V_{th} はしきい値電圧である。

【0057】

表 1 から明らかなように、配向調節剤を有する本願の実施の形態による液晶表示装置の方が通常のパターン化垂直配向モード液晶表示装置に比べて、しきい値電圧が低く、且つ、立ち上がり時間と立ち下がり時間を合わせた応答時間が 1/2 以下と短い。ブラック状態の漏れ光は本願の実施の形態の方がやや高いものの、有意差は認められない。ブラック状態の漏れ光をさらに低めたい場合には、配向調節剤の形成のための光照射時にかかる電圧を下げればよい。

【0058】

液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入した場合には、液晶層 3 に下

10

20

30

40

50

部配向膜 1 及び上部配向膜 2 と分離されている配向調節剤が存在し、また、未光重合の光重合性モノマーまたはオリゴマーが残留する。

【0059】

下部偏光板 1 1 及び上部偏光板 2 1 は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0060】

補償フィルム 2 4 は、1/4 波長遅延フィルムまたは 1/2 波長遅延フィルムなどの位相遅延フィルムである。補償フィルム 2 4 は 2 以上形成されてもよく、省略されてもよい。

【0061】

図 3 および図 4 に基づき、本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する方法を説明する。図 3 および図 4 には、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 および共通電極基板 2 0 0 に形成されている薄膜層がそれぞれ 1 1 1 番および 2 1 1 番と簡略に示してある。

10

【0062】

まず、図 3 に示すように、第 1 絶縁基板 1 1 0 の上に各種の配線と薄膜トランジスタを有する第 1 薄膜層 1 1 1 を薄膜蒸着、写真工程 (Photolithography)、写真エッチング (Photo-etching) などの方法を用いて形成し、薄膜層 1 1 1 の上に画素電極 1 9 0 を形成する。また、第 2 絶縁基板 2 1 0 の上に遮光部材やカラーフィルターなどを有する第 2 薄膜層 2 1 1 を薄膜蒸着、写真工程 (Photolithography)、写真エッチング (Photo-etching) などの方法を用いて形成し、薄膜層 2 1 1 の上に共通電極 2 7 0 を形成する。

20

【0063】

次いで、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 の画素電極 1 9 0 の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100 ~ 180 で 0.5 ~ 1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることによって光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1 a を成膜する。また、共通電極基板 2 0 0 の共通電極 2 7 0 の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100 ~ 180 で 0.5 ~ 1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることによって光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜 2 a を成膜する。

【0064】

一方、配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとに加えて、重合開始剤を添加してもよい。重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速かに行われる。

30

【0065】

ここで、配向基底物質は、ポリアミック酸 (polyamic acid)、ポリイミド (polyimide)、レシチン (lecithin)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含むように形成する。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1 a 及び上部配向膜 2 a は、配向基底膜 1 2、2 2 の性質によって液晶の配向機能を行うことができる。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製の NOA シリーズなどが使用可能である。

40

【0066】

次いで、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 と共通電極基板 2 0 0 を組み合わせる。これらの基板 1 0 0、2 0 0 の組み合わせは、2 通りの方法により行うことができる。

【0067】

一つ目は、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 及び共通電極基板 2 0 0 のうち一方にシラント (sealant、つまりはシーリング剤) を塗布して液晶を詰め込む領域を限定した後、限定された領域に液晶を滴下 (dropping) して詰め込み、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 と共通電極基板 2 0 0 を位置合わせして組み合わせる方法である。このとき、両基板 1 0 0、2 0 0 間の間隔を保持するためのスペーサを液晶滴下の前後に散布する。ス

50

ペーサは、薄膜形成工程により薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200の上に予め形成しておいてもよい。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して滴下する。

【0068】

二つ目は、薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200のうち一方にシラントを塗布して液晶を詰め込む領域を限定するが、液晶注入口を有するように限定し、両基板100、200を位置合わせして組み合わせる。この後、真空状態で液晶注入口を液晶貯留槽に浸漬して真空を解放することにより液晶を注入した後、液晶注入口を封口する方法である。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

【0069】

次いで、図4に示すように、画素電極190と共通電極270との間に電圧を加えて液晶を再配列した状態で紫外線などの光を下部および上部配向膜1a、2aに照射して光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合することにより、図1に示すように、配向基底膜12、22内部から延出する配向調節剤13、23を形成する。配向調節剤13、23は、液晶の配列状態によってプレチルトを有する。

【0070】

ここで、画素電極190と共通電極270との間に加える電圧の大きさを互いに異ならせることによって配向調節剤13、23のプレチルトを調節することができる。すなわち、画素電極190と共通電極270との間に強い電圧を加えると、液晶が基板110、210の表面に対してほとんど平行に倒れ、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は大きいプレチルトを有する。逆に、画素電極190と共通電極270との間に弱い電圧を加えると、液晶が基板110、210の表面に対してほとんど垂直に立った状態が維持されて、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は小さいプレチルトを有する。

【0071】

このように、光重合性モノマーまたはオリゴマーを配向基底物質と混合して配向膜を成膜した後に光重合して配向調節剤を形成すると、配向調節剤のプレチルト制御が容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層3に残留して発生する問題も防ぐことができる。

【0072】

以上では、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んだ後に電圧を加え、紫外線を照射して配向調節剤13、23を形成する方法を説明したが、これとは異なり、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んでいない状態で画素電極190と共通電極270との間に電圧を加え、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜1a、2aに紫外線を照射して配向調節剤13、23を形成してもよい。液晶は、配向調節剤13、23を形成した後に注入する。この後、補償フィルム24と偏光板11、21とを貼付してモジュール作業を行う。この方法について図5に基づいて説明する。

【0073】

まず、基板などに光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を成膜する(ステップS1)。配向膜の成膜は、配向基底物質に光重合性モノマーまたはオリゴマーを混入して塗布し、配向基底物質を熱硬化させることで行う。

【0074】

次いで、配向膜に電場を加える(ステップS2)。電場の印加によって、配向膜に混合された光重合性モノマーまたはオリゴマーは、電場に反応して再配列される。電場の配向膜への印加は基板に形成されている電極を用いて行ってもよく、別設の電場印加設備を用いて行っても良い。

【0075】

また、電場を印加する前に、配向膜に溶剤(solvent)を加えることができる。より具体的な例としては、溶剤は、層に吹きかけるか、または配向膜の形成される第1基

10

20

30

40

50

板及び第2基板が互いに結合された後に、第1基板と第2基板との間のスペースに注入する。この場合、溶剤は配向膜に加えられ、配向物質の粘着性は、電場で有効に光重合性モノマーまたはオリゴマーが再配列可能なように低くなる。ここで、溶剤としては、例えばプロピレングリコールメチルエーテルアセテート(Propylene Glycol Methyl Ether Acetate; PGMEA)、またはトルエンとキシレンとの混合溶剤が挙げられる。電場を印加することによって光重合性モノマーまたはオリゴマーを再配列した後、溶剤は、真空除去工程、空気ドライ工程または熱工程にて取り除かれる。

【0076】

次いで、配向膜に電場を加えた状態で配向膜に光を照射して光重合性モノマーまたはオリゴマーを重合することにより配向調節剤を形成する(ステップS3)。ここで、電場の印加及び光の照射は、下部基板及び上部基板の組み合わせの前に行われても良い。

【0077】

次いで、上下基板の間に液晶を導入する(ステップS4)。液晶の導入は、滴下法または真空注入法などを用いて行う。

【0078】

以上では、配向調節剤13、23を有する配向膜1、2が上下基板にそれぞれ形成されていることを説明したが、上下基板のうちのいずれか一方にのみ配向調節剤を有する配向膜を成膜してもよい。この場合にも、液晶の応答速度が非常に早い。これについて表2に基づいて説明する。

【0079】

【表2】

	通常のパターン化垂直配向(PVA)モード液晶表示装置	本願の実施の形態 (上下の基板のうちのいずれか一方にのみ配向調節剤を形成した場合)
ブラック [mV]	2.7	3.0
V _{th} [V]	3.4	2.8
7Vにおける立ち上がり時間 [ms]	23.2	5.3
7Vにおける立ち下がり時間 [ms]	4.8	7.0
応答時間 [ms]	28.0	12.3

表2から明らかなように、配向調節剤を有する本願の実施の形態による液晶表示装置の方が、通常のパターン化垂直配向(PVA)モード液晶表示装置に比べて、しきい値電圧が低く、立ち上がり時間と立ち下がり時間を合わせた応答時間が1/2以下と短い。ブラック状態の漏れ光は、本願の実施の形態の方がやや高いものの、有意差は認められない。ブラック状態の漏れ光をさらに低めたい場合には、配向調節剤の形成のための光照射時にかける電圧を下げればよい。

【0080】

また、以上では、共通電極270が切欠部271を有する場合を例にとって説明したが、図6に示すように、共通電極270に切欠部を形成しなくてもよい。配向調節剤13、

10

20

30

40

50

23の配向力だけで液晶を十分に制御することができる場合には、共通電極270に切欠部を形成することが不要である。共通電極270の切欠部を形成しなければ、写真エッチング工程の数を減らすことができ製造方法を簡素化させることができる。共通電極270に切欠部を形成しない場合にも、電界の印加時に全領域の液晶が直ちに傾くため応答速度が非常に早い。これについて表3に基づいて説明する。

【0081】

【表3】

	通常のパターン化垂直配向(PVA)モード液晶表示装置(共通電極に切欠部を形成しなかった場合)	本願の実施の形態 (共通電極に切欠部を形成せずに配向調節剤を形成した場合)
ブラック [mV]	1.4	1.5
V _{th} [V]	3.1	2.1
7Vにおける立ち上がり時間 [ms]	1861.9	7.5
7Vにおける立ち下がり時間 [ms]	6.0	5.0
応答時間 [ms]	1867.9	12.5

表3から明らかなように、共通電極に切欠部を形成せずに配向調節剤を形成する本願の実施の形態による液晶表示装置の方が、通常のパターン化垂直配向(PVA)モード液晶表示装置に比べて、しきい値電圧が低く、立ち上がり時間と立ち下がり時間を合わせた応答時間が非常に短い。ブラック状態の漏れ光は、本願の実施の形態の方がやや高いものの、有意差は認められない。

【0082】

垂直配向液晶表示装置における切欠部の形状は、様々に変形可能である。

【0083】

図7は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【0084】

図7を参照すると、横方向にゲート線121が伸び、データ線171が縦方向に伸びている。2本のゲート線121と2本のデータ線171が交差して画成する各領域には、ゲート電極124、ソース電極173、ドレイン電極175、真性半導体154などを有する薄膜トランジスタ及びドレイン電極175と接続されている画素電極190が形成されている。

【0085】

画素電極190は矩形に近い輪郭を有し、複数の切欠部191を有する。切欠部191は、画素電極190を複数の三角形領域に分割し、複数の三角形領域は接続部194、196により一つにつながっている。より具体的に、切欠部191は画素電極190の輪郭線に対して傾いた第1切欠部1911と垂直または水平な第2切欠部1912とを有する。画素電極190の輪郭線のうちデータ線171と平行な部分に対して垂直をなす第2切欠部1912は、画素電極190を3等分する。第1切欠部1911は第2切欠部1912によって3等分された各部分をさらに4つの三角形領域に分割する。接続部194、

196は画素電極190の輪郭線に沿って配置されるなど、他の様々な形状に変形可能である。

【0086】

このように、切欠部191が配置された状態で画素電極190と共通電極270との間に電圧を加えると、切欠部191によって水平成分を有する電界が形成され、この電界によって液晶分子が図7における矢印のように配列される。液晶分子が図7に示すように配列されるためにはやや時間がかかるが、これは、液晶分子が2段階動作をするためである。すなわち、切欠部191に対して垂直方向に1次配列し、1次配列時に発生する液晶分子間の配列衝突が緩和されつつ2次配列して、図7に示す配列をなすことになる。しかしながら、本発明の実施の形態においては、電界を加えて液晶分子が図7に示す配列をなした状態で配向調節剤13、23を形成したため、配向調節剤13、23が液晶分子の最終配列状態通りのプレチルトを有する。このため、電界を加えるときに液晶分子が2段階動作をせずに直ちに図7に示す最終配列状態となる。このため、液晶の応答速度が早い。

【0087】

以下、図面に基づき、画素電極190が有する切欠部の様々な形状について説明する。

【0088】

図8乃至図12は、本発明の他の様々な実施の形態による液晶表示装置の画素電極のレイアウト図である。

【0089】

まず、図8を参照すると、切欠部191は、画素電極190を複数の三角形領域に分割し、複数の三角形領域は接続部196により一つにつながっている。より具体的に、切欠部191は、画素電極190の輪郭線に対して傾いた第1切欠部1911と、垂直または平行な第2切欠部1912とを有する。画素電極190の輪郭線のうちデータ線171と並行な部分に対して垂直をなす第2切欠部1912は画素電極190を3等分する。第1切欠部1911は第2切欠部1912によって3等分された各部分をさらに二つの三角形領域に分割する。接続部196は画素電極190の輪郭線に沿って配置されるなど、他の様々な形状に変形可能である。

【0090】

図9を参照すると、切欠部191、195は画素電極190を多数に等分して複数の副領域（図示例では、3つの副領域）に分割する線状切欠部1912と、複数の副領域のそれぞれの中央に位置する円形切欠部195と、を有する。円形切欠部195は四角形や五角形などの多角形に置換可能であり、円形も多角形の一つであると言える。

【0091】

図10を参照すると、切欠部193は、画素電極190を複数の帯状領域に分割する複数のスリット（slit）であり、切欠部193は、画素電極190の輪郭線に対して斜めに傾いている。切欠部193は、傾いた方向によって第1スリット1931と第2スリット1932の2種類に分けられるが、これらの2種類のスリット1931、1932は互いに直角をなす。画素電極190は、切欠部193の配置によって、左上、右上、左下、右下の4つの領域に分けられるが、左上領域及び右下領域には第1スリット1931が配置され、右上領域及び左下領域には第2スリット1932が配置されている。

【0092】

図11を参照すると、切欠部193は画素電極190を複数の帯状領域に分割する複数のスリットであり、切欠部193は画素電極190の輪郭線に対して斜めに傾いている。切欠部193は、傾いた方向によって、第1スリット1931と第2スリット1932の2種類に分けられるが、これらの2種類のスリット1931、1932は互いに直角をなす。画素電極190は、切欠部193の配置によって、上部と下部の二つの領域に分けられるが、上部領域には第1スリット1931が配置され、下部領域には第2スリット1932が配置されている。画素電極190の上部と下部とが遭遇する個所では、第1スリット1931と第2スリット1932が互いにつながってシェブロン状（山形紋状）をなしている。切欠部193によって分割された画素電極190の各領域は接続部196によ

10

20

30

40

50

て一つにつながっている。

【0093】

図12を参照すると、画素電極190に複数の四角形切欠部197が行列をなして配置されている。切欠部は、円形、三角形、五角形など様々な多角形に形成可能である。

【0094】

更に、本発明の他の実施の形態について、以下に説明する。

【0095】

図13は、本発明の一実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【0096】

まず、基板などに光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を成膜する（ステップS1）。配向基底物質に光重合性モノマーまたはオリゴマーを混入して塗布し、配向基底物質を硬化させて形成する。配向膜の配向基底物質は、液晶を垂直方向に配向させる物質である。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜は液晶の配向膜としての役割を果たす。重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速に行われる。次いで、液晶を導入することにより液晶を光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜と接触させて1次配向させる（ステップS2）。ここで、液晶の導入は光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を有する両基板の間に液晶を注入するなどの方法により行う。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

【0097】

次いで、液晶に第1電場を加えて液晶の配向を変化させる（ステップS3）。液晶に第1電場を加えることは、基板に予め形成しておいた二つの電極の間に電圧を加える、または、外部に設けられた電極の間に電圧を加えるなどの方法を用いて行う。第1電場の印加により液晶の配向を変化させることは液晶の誘電率異方性により行われ、液晶は負の誘電率異方性を有する液晶であることが好ましい。このため、第1電場に垂直となる方向に傾く。また、第1電場の強度により液晶の配向が変化する度合いが変わる。すなわち、下部基板の水平面と垂直な方向と液晶の長軸とがなす角を傾斜角（*tilt angle*）としたとき、第1電場の強度により液晶の傾斜角が互いに異なってくる。

【0098】

次いで、画素領域に形成された複数のドメインのうち一部を含む第2領域に対応する形状の第1光マスクを第2領域に位置させて光を照射する。このため、画素領域に形成された複数のドメインのうち残りをはじめとして第1光マスクに覆われていない第1領域のみ光が照射される。このとき、第1電場の印加により液晶の配向が変化された状態で、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して配向調節剤を形成することにより、第1光マスクによって光遮断されていない第1領域に位置する液晶は2次配向される（ステップS4）。このように、光重合は、紫外線などの光重合性モノマーまたはオリゴマーの重合を誘導する光を照射することにより行われる。第1領域に位置する配向調節剤は第1領域に位置する液晶の配向によって配列され、かかっていた第1電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与える。このため、第1光マスクによって光遮断されていない第1領域に位置する液晶は2次配向によって1次配向とは異なる極角を有するように配列される。このような2次配向は、電場の印加時に液晶の動作方向を予め決定しておくために液晶にプレチルト角を持たせるために利用可能である。

【0099】

次いで、液晶に第1電場とは異なる大きさの第2電場を加えて液晶の配向を変化させる（ステップS5）。第2電場は、第1電場よりも大きい小さい電場である。両電極の間にかかる電圧を調節することにより、第1電場とは異なる大きさの第2電場を加えることができる。第1電場とは異なる大きさの第2電場によって、第2ドメインに位置する液晶の傾斜角は前のステップ（ステップS3）における第1電場による液晶の傾斜角とは異なる。負の誘電率異方性を有する液晶の場合、第2電場が第1電場よりも大きい場合には、

10

20

30

40

50

ステップ S 5 における液晶の傾斜角がステップ S 3 におけるそれよりも大きく、第 2 電場が第 1 電場よりも小さい場合には、ステップ S 5 における液晶の傾斜角がステップ S 3 におけるそれよりも小さい。

【 0 1 0 0 】

次いで、光マスクなしに光を照射して第 1 領域および第 2 領域の両方に光を照射する。このように第 2 電場の印加により液晶の配向が変化された状態で、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して第 2 領域に所定のプレチルトを有する配向ポリマーを形成することができる。このとき、ステップ S 4 の工程によって第 1 領域に位置する配向調節剤は所定のプレチルトをもって固定されているため、光に露出されても第 1 領域に位置する配向調節剤のプレチルトは変化しない。

10

【 0 1 0 1 】

このため、第 2 領域に位置する液晶は 2 次配向される (ステップ S 6)。第 2 領域に位置する配向調節剤は第 2 領域に位置する液晶の配向によって配列される。第 2 電場による液晶の傾斜角は、ステップ S 3 における第 1 電場による液晶の傾斜角とは異なるため、第 2 領域に位置する配向調節剤のプレチルトはステップ S 4 において第 1 領域に形成された配向調節剤のプレチルトとは異なってくる。

【 0 1 0 2 】

かかっていた第 2 電場を除去してからも、第 2 領域に位置する配向調節剤は同じプレチルトを維持しつつ隣り合う液晶の配向に影響を与える。このため、第 2 領域に位置する液晶は第 1 領域に位置する液晶とは異なる傾斜角を有することになる。第 1 領域に位置する液晶の傾斜角が第 2 領域に位置する液晶の傾斜角よりも大きい場合には、第 1 ドメインと第 2 ドメインとの間には印加電圧 (v o l t a g e) に対する透過率 (T r a n s m i t t a n c e) の関係曲線、すなわち、曲線は互いに異なる。このため、1 画素領域の曲線は、第 1 領域の曲線と第 2 領域の曲線を合成した曲線となるため、第 1 領域と第 2 領域の光学的な特性が互いに効果的に補償されて側面視認性が改善される。

20

【 0 1 0 3 】

ここで、配向調節剤のプレチルトが互いに異なる第 1 領域と第 2 領域は、一つの画素が分けられた二つの領域であってもよく、互いに異なる色を表示する二つの画素であってもよい。例えば、第 1 領域は赤色画素領域であり、第 2 領域は青色画素領域または緑色画素領域である。赤色、緑色および青色画素が互いに異なるプレチルトを有するように配向調節剤のプレチルトが互いに異なる 3 以上の領域を形成してもよい。

30

【 0 1 0 4 】

以下、このような本発明の実施の形態による液晶配向方法を具体的に垂直配向液晶表示装置に適用した実施の形態について説明する。

【 0 1 0 5 】

図 1 4 は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図 1 5 は、図 1 4 における III-III 線に沿って切り取って示す断面図である。

【 0 1 0 6 】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 と、共通電極基板 2 0 0 と、液晶層 3 と、下部偏光板 1 1 および上部偏光板 2 1 を備える。

40

【 0 1 0 7 】

薄膜トランジスタ基板 1 0 0 は、絶縁基板 1 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有し、共通電極基板 2 0 0 は、絶縁基板 2 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有する。

【 0 1 0 8 】

まず、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 について説明する。

【 0 1 0 9 】

透明ガラス製の絶縁基板 1 1 0 の上にゲート電極 1 2 4 が形成されている。ゲート電極 1 2 4 はゲート線 1 2 1 を介して走査信号を受け取る。

【 0 1 1 0 】

50

ゲート電極 124 の上にゲート絶縁膜 140 が成膜され、ゲート絶縁膜 140 の上には非晶質シリコンなどから製作された真性半導体 151、154 が形成されている。真性半導体 151、154 は、データ線 171 に沿って主に縦長に伸びた線状半導体 151 と、ゲート電極 124、ソース電極 173 およびドレイン電極 175 に向けて拡張されたチャンネル部 154 と、を備える。チャンネル部 154 の上には、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度にてドーピングされている n+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材 163、165 が形成されている。真性半導体のチャンネル部 154 と抵抗性接触部材 163、165 は、説明の便宜上、半導体と通称され、半導体とは、真性半導体と抵抗性接触層とからなるものの他に、多結晶シリコン半導体や酸化物半導体などのことをいう。

10

【0111】

抵抗性接触部材 163、165 の上には、複数のソース電極 173 およびドレイン電極 175 が形成されている。ソース電極 173 は、データ線 171 から画像信号電圧を受ける。ドレイン電極 175 は、ゲート電極 124 の上においてソース電極 173 と向かい合う。ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間のチャンネル部 154 は露出される。

【0112】

ゲート電極 124、ソース電極 173 およびドレイン電極 175 は、チャンネル部 154 と一緒に薄膜トランジスタ (TFT) を形成し、薄膜トランジスタのチャンネル (channel) はソース電極 173 とドレイン電極 175 との間のチャンネル部 154 に形成される。

20

【0113】

ゲート絶縁膜 140、ソース電極 173、ドレイン電極 175 および真性半導体のチャンネル部 154 の上には、コンタクトホール 185 を有する保護膜 180 が成膜されている。保護膜 180 は、窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質や樹脂などの有機絶縁物質からなる。

【0114】

保護膜 180 の上には、画素電極 190 が形成されている。画素電極 190 は、コンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 と接続され、インジウムスズ酸化物 (ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (IZO) などの透明な導電膜からなる。画素電極 190 は、ドレイン電極 175 からデータ電圧を受ける。画素電極 190 は、ドメイン分割手段として機能する切欠部 191、192、193 を有する。画素電極 190 に形成されている切欠部 191、192、193 は、画素電極 190 を上下に両分する位置に横方向に形成されている横切欠部 192 と、両分された画素電極 190 の上下の部分にそれぞれ斜め方向に形成されている斜め切欠部 191、193 と、を備える。横切欠部 192 は画素電極 190 の右辺から左辺に向けて食い込んだ形状であり、入口は広く対称的に拡張されている。このため、画素電極 190 はそれぞれゲート線 121 とデータ線 171 が交差して限定する画素領域を上下に両分する線 (ゲート線と平行な線) に対して実質的に鏡像対称をなしている。このとき、上下の斜め切欠部 191、193 は互いに垂直をなしているが、これは、フリンジフィールドの方向を 4 方向に均一に分散させるためである。

30

【0115】

画素電極 190 の上には下部配向膜 1 が成膜されている。下部配向膜 1 は、配向基底膜 12 と配向調節剤 13 を有する。配向基底膜 12 は、ポリアミック酸 (polyamic acid)、ポリイミド (polyimide)、レシチン (lecithin)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶配向膜として汎用されている物質のうちの少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜 12 の性質により液晶は基礎配向されている。配向調節剤 13 は配向基底膜 12 の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

40

【0116】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)

50

e Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどがある。

【0117】

下部配向膜1の配向調節剤13は、画素電極190の切欠部191から遠ざかる方向に傾いたプレチルトを有する。このとき、第1領域A1に位置する配向調節剤13のプレチルトの極角1は、第2領域A2に位置する配向調節剤13のプレチルトの極角2とは異なる。

【0118】

次いで、共通電極基板200について説明する。

【0119】

透明ガラス製の絶縁基板210の上に遮光部材220が形成され、遮光部材220により画成される各領域にはカラーフィルター230が形成されている。カラーフィルター230の上にはオーバーコート膜250が成膜され、オーバーコート膜250の上に共通電極270が形成されている。

【0120】

共通電極270は、画素電極190の切欠部191、192、193の間にドメイン分割手段として機能する切欠部271、272、273を有する。共通電極270の1組の切欠部271、272、273は画素電極190の切欠部191、192、193のうちゲート線121に対して45°をなす部分191、193と交互に配置されて、これと平行な斜線部と、画素電極190の辺と重なり合う端部を有している。このとき、端部は、縦方向端部と横方向端部とに大別される。

【0121】

オーバーコート膜250は省略してもよく、カラーフィルター230及び遮光部材220は薄膜トランジスタ基板100に形成される。

【0122】

共通電極270の上には上部配向膜2が成膜されている。上部配向膜2も配向基底膜22及び配向調節剤23を有する。配向基底膜22は、ポリアミック酸(polyamic acid)、ポリイミド(polyimide)、レシチン(lecithin)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶配向膜として汎用されている物質のうちの少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜22の性質により液晶は基礎配向されている。配向調節剤23は配向基底膜22の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン(RM: Reactive Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどがある。

【0123】

上部配向膜2の配向調節剤23は、対応する位置の下部配向膜1の配向調節剤13と同じ方向に傾いたプレチルトを有する。このとき、第1領域A1に位置する配向調節剤23のプレチルトの極角1は、第2領域A2に位置する配向調節剤23のプレチルトの極角2とは異なる。

【0124】

薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200を整列したとき、共通電極270の1組の切欠部271、272、273と画素電極190の1組の切欠部191、192、193とは、画素電極190をそれぞれ複数の副領域(subarea)に画成する。

【0125】

画素電極190の各副領域と、これに対応する共通電極270の各副領域との間にある液晶層3の部分を小領域(subregion)と称し、これらの小領域は電場の印加時にその内部に位置する液晶の平均長軸方向により8種類に分類され、ドメイン(domain)と呼ばれる。

【0126】

10

20

30

40

50

このように、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 とを位置合わせしたとき、画素電極 190 の切欠部 191、192、193 と共通電極 270 の切欠部 271、272、273 とは画素領域を多数のドメインに分割し、画素電極 190 と共通電極 270 との間に電圧の印加時に形成される電場が基板 110、210 に対して水平の成分を有するようにして液晶の傾斜方向を制御する役割を果たす。

【0127】

これらのドメインは、その内部に位置する液晶の平均長軸方向により 4 種類に分類され、それぞれのドメインは細長く形成されて幅と長さを有する。これらのドメイン内では液晶の配列が規則性を有するため、液晶表示装置の視野角が拡張される。図 14 には、二つの第 1 ドメイン D1、二つの第 2 ドメイン D2、二つの第 3 ドメイン D3 および二つの第 4 ドメイン D4 が示してあり、第 1 領域 A1 はいずれか一方の第 1 ドメイン乃至第 4 ドメインを含み、第 2 領域 A2 は他方の第 1 ドメイン乃至第 4 ドメインを含む。図 14 には、ドメインの境界を画素電極 190 の切欠部 191、192、193 に示してあるが、ドメインの境界が必ずしも画素電極 190 の切欠部 191、192、193 に位置するとは限らない。

10

【0128】

液晶層 3 は負の誘電率異方性を有する液晶を含み、基板 110、210 に対して配向基底膜 12、22 の配向力によって垂直に配列され、下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶は下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 の配向調節剤の影響によりプレチルトを有する。このように液晶がプレチルトを有すると、電場の印加時に全領域の液晶が直ちに傾くため応答速度が非常に早い。

20

【0129】

また、配向調節剤 13、23 は、隣り合う液晶の配向に影響を与え、第 1 領域 A1 の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する配向調節剤 13、23 のプレチルトの極角 θ_1 は、第 2 領域 A2 の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する配向調節剤 13、23 のプレチルトの極角 θ_2 よりも大きいため、第 1 領域 A1 の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する下部および上部の配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトの極角 θ_1 は、第 2 領域 A2 の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する下部および上部の配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトの極角 θ_2 よりも大きい。

30

【0130】

このため、下部および上部の配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトに沿って、電圧の印加時に液晶層 3 の全液晶が直ちに傾き、このとき、第 1 領域 A1 の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する液晶の傾斜角は、第 2 領域の第 1 ドメイン D1 および第 2 ドメイン D2 に位置する液晶の傾斜角よりも大きくなる。このため、第 1 領域 A1 と第 2 領域 A2 との間の曲線は互いに異なるため、第 1 領域 A1 と第 2 領域 A2 と間の光学的な特性が互いに効果的に補償されて側面視認性が改善される。

【0131】

以上では、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 が両方とも配向基底膜 12、22 と配向調節剤 13、23 を有する実施の形態を説明したが、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 のうちのいずれか一方のみが配向基底膜と配向調節剤とを有し、他方は配向基底膜のみを有しても構わない。

40

【0132】

下部偏光板 11 及び上部偏光板 21 は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0133】

補償フィルムが偏光板 11、21 と基板 110、210 との間に形成され、補償フィルムは、 $1/4$ 波長遅延フィルムまたは $1/2$ 波長遅延フィルムなどの位相遅延フィルムである。補償フィルムは、2 以上形成されてもよく、省略されてもよい。

【0134】

図 16 乃至図 20 に基づき、本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する方法

50

を説明する。

【0135】

図16は、本発明の一実施の形態により液晶を1次配向させるステップを示す断面図であり、図17は、本発明の一実施の形態により第1領域に位置する液晶を2次配向させるステップを示すレイアウト図であり、図18は、図17のVI-VI線に沿って切り取って示す断面図であり、図19は、本発明の一実施の形態により第2領域に位置する液晶を2次配向させるステップを示すレイアウト図であり、図20は図19におけるVIII-VIII線に沿って切り取って示す断面図である。

【0136】

まず、図16に示すように、絶縁基板110の上にゲート線121、ゲート絶縁膜140、データ線171、保護膜180および薄膜トランジスタを薄膜蒸着、写真工程、写真エッチング工程などの方法を用いて形成し、保護膜180の上に画素電極190を形成する。画素電極190は写真エッチング工程を用いて形成するが、写真工程時に使用する光マスクパターンに切欠部パターンを描き込むことにより、画素電極190を形成すると共に第1ドメイン分割手段としての切欠部191、192、193を形成する。

10

【0137】

また、絶縁基板210の上に遮光部材220、カラーフィルター230およびオーバーコート膜250を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチングなどの方法を用いて形成し、オーバーコート膜250の上に共通電極270を形成する。共通電極270は写真エッチング工程を用いて形成するが、写真工程時に使用する光マスクパターンに切欠部パターンを描き込むことにより、共通電極270を形成すると共に第2ドメイン分割手段としての切欠部271、272、273を形成する。

20

【0138】

次いで、薄膜トランジスタ基板100の画素電極190の上に配向基底物質と、配向基底物質とは異なる物質であるモノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100~180で0.5~1時間熱処理(curing)して配向基底物質を硬化させることにより、モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜1aを成膜する。また、共通電極基板200の共通電極270の上に配向基底物質と、配向基底物質とは異なる物質であるモノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100~180で0.5~1時間熱処理(curing)して配向基底物質を硬化させることにより、モノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜2aを成膜する。ここで、下部配向膜1a及び上部配向膜2aが含むモノマーまたはオリゴマーは光重合性物質である。

30

【0139】

ここで、配向基底物質は、ポリアミック酸(polyamic acid)、ポリイミド(polyimide)、レシチン(lecithin)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜1a及び上部配向膜2aは、配向基底膜の性質により液晶の配向機能を行うことができる。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン(RM: Reactive Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどが使用可能である。

40

【0140】

ここで、配向基底物質およびモノマーまたはオリゴマーの混合物に重合開始剤を添加してもよい。

【0141】

次いで、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200とを組み合わせる。これらの基板100、200の組み合わせは、2通りの方法により行うことができる。

【0142】

一つ目は、薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200のうち一方にシラント(sealant;つまりはシーリング剤)を塗布して液晶を詰め込む領域を限定した後

50

、限定された領域に液晶を滴下して詰め込み、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 とを位置合わせして組み合わせる方法である。このとき、両基板 100、200 間の間隔を保持するためのスペーサを液晶滴下の前後に散布する。スペーサは、薄膜形成工程により薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 の上に予め形成していてもよい。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して滴下する。

【0143】

二つ目は、薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 のうち一方にシラントを塗布して液晶を詰め込む領域を限定するが、液晶注入口を有するように限定し、両基板 100、200 を位置合わせして組み合わせる。この後、真空状態で液晶注入口を液晶貯留槽に浸漬して真空を解放することにより液晶を注入した後、液晶注入口を封口する方法である。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

10

【0144】

次いで、図 17 および図 18 に示すように、画素電極 190 と共通電極 270 との間に第 1 電場を加えて液晶を再配列する。このとき、第 1 電場の強度を大きくして液晶の傾斜角 1 も大きくする。次いで、画素領域のうち第 2 領域 A2 と同じ形状の第 1 光マスク 4 を第 2 領域 A2 の上に位置させ、紫外線などの光を照射する。このため、第 1 光マスク 4 に覆われていない第 1 領域 A1 にのみ光が照射される。このとき、下部および上部の配向膜 1、2 に含まれているモノマーまたはオリゴマーが光重合性物質であるため、紫外線などの光によってモノマーまたはオリゴマーが光重合されて配向基底膜 12、22 の内部から配向調節剤 13、23 が延出する。これらの配向調節剤 13、23 は、第 1 領域 A1 にのみ形成される。第 1 領域 A1 に形成された配向調節剤 13、23 は、液晶の配列状態によってプレチルトを有する。このため、大きい強度の第 1 電場によって液晶が大きい傾斜角を有していたため、第 1 領域 A1 に位置する配向調節剤 13、23 は大きいプレチルトの極角 1 を有することになる。

20

【0145】

次いで、図 19 および図 20 に示すように、画素電極 190 と共通電極 270 との間に第 2 電場を加えて液晶を再配列する。第 2 電場の強度は第 1 電場よりも小さくして、液晶の傾斜角 2 も第 1 電場を加えた場合よりも小さくなる。次いで、別途の光マスクなしに紫外線などの光を照射して第 1 領域 A1 と第 2 領域 A2 の両方に光を照射する。このとき、下部および上部の配向膜 1、2 に含まれているモノマーまたはオリゴマーが光重合されて配向基底膜 12、22 の内部から配向調節剤 13、23 が延出する。これらの配向調節剤 13、23 は第 2 領域 A2 にのみ形成され、第 1 領域 A1 には既に固定されたプレチルトを有する配向調節剤が形成されている。第 2 領域 A2 に形成された配向調節剤 13、23 は液晶の配列状態に応じてプレチルトを有する。このため、小さい強度の第 2 電場によって液晶が小さい傾斜角 2 を有していたため、第 2 領域 A2 に位置する配向調節剤 13、23 のプレチルトの極角 2 は、第 1 領域 A1 に位置する配向調節剤 13、23 のプレチルトの極角 1 よりも小さくなる。

30

【0146】

このとき、下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶は、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 の配向調節剤 13、23 の影響によりプレチルトを有し、第 2 領域 A2 に位置する下部および上部配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトの極角 2 は、第 1 領域 A1 に位置する下部および上部配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトの極角 1 よりも小さくなる。

40

【0147】

このため、下部および上部の配向膜 1、2 と隣り合う液晶のプレチルトに沿って電圧の印加時に液晶層の全液晶が直ちに傾き、このとき、第 1 領域 A1 に位置する全液晶のプレチルトの極角 1 は、第 2 領域 A2 に位置する全液晶のプレチルトの極角 2 よりも大きくなる。このため、第 1 領域 A1 と第 2 領域 A2 との間の曲線は互いに異なるため、互いに異なる領域間の光学的特性が互いに効果的に補償されて側面視認性が改善される。

【0148】

50

続けて、補償フィルムと偏光板 11、21 とを貼付してモジュール作業を行う。

【0149】

一方、前記実施の形態においては、初期の電圧印加時には下部および上部の配向膜 1、2 の配向調節剤 13、23 と隣り合う液晶のプレチルトに沿って液晶層の全液晶が直ちに傾き、互いに異なる領域に位置する全液晶のプレチルトの極角が互いに異なってきて側面視認性が改善されるが、初期電圧の印加後に所定の時間が経過した後は下部および上部の配向膜 1、2 の配向調節剤 13、23 の影響は少なくなり、全画素領域に同じ電圧がかかるため全液晶の傾斜角が同一になるため、互いに異なる領域に位置する液晶のプレチルトの極角を互いに異なるように維持することが好ましい。以下、かかる実施の形態を図面に基づいて詳述する。

10

【0150】

図 21 は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図 22 は、図 21 における X I I - X I I 線に沿って切り取って示す断面図である。

【0151】

図 21 および図 22 に示す液晶表示装置は、図 14 および図 15 に示す液晶表示装置と比較して、ほとんどの構造は同様であり、ドレイン電極 175 から延在している容量性結合電極 176 及び画素電極の構造に相違点がある。以下、このような相違点を中心に説明する。

【0152】

ドレイン電極 175 は、縦方向に伸びている容量性結合電極 176 を備える。容量性結合電極 176 は互いにつながっている二つの斜線部 176a、176b を有する。

20

【0153】

画素電極 190 は、第 1 副画素電極 190a と第 2 副画素電極 190b とに分離され、第 1 副画素電極 190a は第 2 副画素電極 190b を中心に上部および下部に位置して互いにつながっている 2 部分からなり、第 2 副画素電極 190b は第 1 副画素電極 190a の 2 部分の間に挟まれている。第 1 副画素電極 190a の 2 部分と第 2 副画素電極 190b は対向してゲート線 121 に対して 45° 傾いた辺を有しているため、隣り合う 2 本のゲート線 121 間の中心線に対して対称構造を有する。第 1 副画素電極 190a は第 1 領域 A1 に対応する個所に形成され、第 2 副画素電極 190b は第 2 領域 A2 に対応する個所に形成される。

30

【0154】

ここで、第 1 副画素電極 190a のそれぞれはコンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 とそれぞれ接続されて、ここから直接的にデータ電圧がかかるのに対し、第 2 副画素電極 190b は第 1 副画素電極 190a と接続されている容量性結合電極 176 と重なり合う。このため、第 2 副画素電極 190b は第 1 副画素電極 190a に電氣的に結合（容量性）されている。

【0155】

第 1 及び第 2 副画素電極 190a、190b は、中央切欠部 91、下部切欠部 92a および上部切欠部 92b を有し、第 1 及び第 2 副画素電極 190a、190b は、これらの切欠部 91、92a、92b によって複数の領域に分割される。切欠部 91、92a、92b は第 1 及び第 2 副画素電極 190a、190b をゲート線 121 と平行に両分する横中心線に対してほとんど反転対称をなしている。このとき、下部および上部切欠部 92a、92b は互いにつながって第 1 副画素電極 190a と第 2 副画素電極 190b とを分割する間隙をなす。

40

【0156】

第 1 副画素電極 190a はドレイン電極 175 を介して薄膜トランジスタに直結されて、データ線 171 への画像信号電圧を受けるのに対し、第 2 副画素電極 190b の電圧は第 1 副画素電極 190a との容量性結合によって変わる。この実施の形態において、第 2 副画素電極 190b の電圧は第 1 副画素電極 190a の電圧に比べて絶対値が常に低くなる。

50

【 0 1 5 7 】

このため、初期の電圧印加時には下部および上部配向膜 1、2 の配向調節剤 1 3、2 3 と隣り合う液晶のプレチルトに沿って液晶層 3 の全液晶が直ちに傾いて応答速度が向上し、互いに異なる領域に位置する全液晶の傾斜角 1、2 が互いに異なってきて側面視認性が改善され、初期の電圧印加後に所定の時間が経過した後は、互いに異なる領域に位置して互いに異なる電圧により駆動される第 1 副画素電極 1 9 0 a および第 2 副画素電極 1 9 0 b によって液晶の傾斜角を互いに異なるように維持することができ、側面視認性を向上させることができる。

【 0 1 5 8 】

一方、図 2 1 および図 2 2 に示す液晶表示装置は、単一の薄膜トランジスタを用いて各領域に分離された第 1 副画素電極 1 9 0 a と第 2 副画素電極 1 9 0 b とを電氣的に結合する方式であるが、各領域ごとに薄膜トランジスタを接続して第 1 副画素電極 1 9 0 a と第 2 副画素電極 1 9 0 b とを別々に駆動する方式の場合にも本発明を適用することができる。以下、これを図面に基づいて詳述する。

10

【 0 1 5 9 】

図 2 3 は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【 0 1 6 0 】

図 2 3 の液晶表示装置は、図 2 1 および図 2 2 の液晶表示装置と比較して、ほとんどの構造は同様であり、容量性結合電極 1 7 6 の代わりに別のトランジスタが形成されている点で相違点がある。以下、この相違点を中心に説明する。

20

【 0 1 6 1 】

図 2 3 に示すように、主に横方向に延出しており、物理的・電氣的に互いに分離され、ゲート信号を送信する第 1 および第 2 ゲート線 1 2 1 a、1 2 1 b が形成されている。

【 0 1 6 2 】

第 1 および第 2 ゲート線 1 2 1 a、1 2 1 b はそれぞれ上方および下方に配置され、下および上に突き出た第 1 および第 2 ゲート電極 1 2 4 a、1 2 4 b を備える。

【 0 1 6 3 】

第 1 および第 2 ゲート電極 1 2 4 a、1 2 4 b の上にはゲート絶縁膜 1 4 0 が成膜され、ゲート絶縁膜 1 4 0 の上には非晶質シリコンなどから製作された真性半導体 1 5 1、1 5 4 a、1 5 4 b が形成されている。真性半導体 1 5 1、1 5 4 a、1 5 4 b は、データ線 1 7 1 に沿って主に縦長に延出する線状半導体 1 5 1 と、ゲート電極 1 2 4 a、1 2 4 b、ソース電極 1 7 3 a、1 7 3 b およびドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b に向けて拡張されたチャンネル部 1 5 4 a、1 5 4 b と、を備える。チャンネル部 1 5 4 a、1 5 4 b の上に抵抗性接触部材 1 6 3 a、1 6 3 b、1 6 5 a、1 6 5 b が形成されている。抵抗性接触部材 1 6 3 a、1 6 3 b、1 6 5 a、1 6 5 b の上には、第 1 および第 2 ソース電極 1 7 3 a、1 7 3 b および第 1 および第 2 ドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b が形成されている。第 1 及び第 2 ゲート電極 1 2 4 a、1 2 4 b、第 1 及び第 2 ソース電極 1 7 3 a、1 7 3 b および第 1 及び第 2 ドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b はチャンネル部 1 5 4 a、1 5 4 b と一緒に第 1 及び第 2 薄膜トランジスタ (T F T) を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第 1 及び第 2 ソース電極 1 7 3 a、1 7 3 b とドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b との間のチャンネル部 1 5 4 a、1 5 4 b に形成される。

30

40

【 0 1 6 4 】

ゲート絶縁膜 1 4 0、第 1 及び第 2 ソース電極 1 7 3 a、1 7 3 b、第 1 及び第 2 ドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b およびチャンネル部 1 5 4 a、1 5 4 b の上には、コンタクトホール 1 8 5 a、1 8 5 b を有する保護膜 1 8 0 が成膜されている。

【 0 1 6 5 】

保護膜 1 8 0 の上には、第 1 および第 2 副画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b をそれぞれ有する複数の画素電極 1 9 0 が形成されている。第 1 及び第 2 副画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b はコンタクトホール 1 8 5 a、1 8 5 b を介して第 1 及び第 2 ドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b と物理的・電氣的に接続され、第 1 及び第 2 ドレイン電極 1 7 5 a、1 7 5 b から

50

データ電圧を受ける。

【0166】

第1副画素電極190aは第1領域A1に位置して第1ドメインD1乃至第4ドメインD4に分けられ、第2副画素電極190bは第2領域A2に位置して第1ドメインD1乃至第4ドメインD4に分けられる。第1副画素電極190aには第2副画素電極190bよりも高い電圧を加える。

【0167】

このため、初期の電圧印加時には、下部および上部配向膜1、2の配向調節剤13、23と隣り合う液晶のプレチルトに沿って液晶層3の全液晶が直ちに傾いて応答速度が向上し、互いに異なる領域に位置する全液晶の傾斜角が互いに異なってきて側面視認性が改善され、初期の電圧印加後に所定の時間が経過した後は、互いに異なる領域に位置して互いに異なる電圧により駆動される第1副画素電極190aおよび第2副画素電極190bによって液晶の傾斜角を互いに異ならせて維持することができ側面視認性を向上させることができる。具体的に、第1領域A1と第2領域A2の電圧をそれぞれ第1および第2薄膜トランジスタを用いて制御することにより、各領域の曲線を制御することができる。従って、これにより各領域の合成曲線を正面における基準曲線に近づけて側面視認性を向上させることができる。

10

【0168】

本発明の他の実施の形態について説明する。

【0169】

図24は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

20

【0170】

図24の液晶表示装置は、図2の液晶表示装置と比較して、共通電極270に切欠部271を形成する代わりに、共通電極270の上に有機物突起320を形成した点で相違点がある。有機物突起320は、切欠部271よりも、画素電極190と共通電極270との間に電圧を加えたときに形成される電界が基板110、210に対して水平な成分を有するようにする。加えて、下部配向膜1及び上部配向膜2が配向基底膜12、22と配向調節剤13、23とを有し、配向調節剤13、23が有機物突起320から遠ざかる方向に傾いたプレチルトを有するなどの内容は、図2の液晶表示装置とほとんど同様である。

【0171】

このような液晶表示装置も、図2の液晶表示装置と同様に、応答速度が早く、液晶のプレチルトを制御することが容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層3に残留して発生する問題を防ぐことができる。

30

【0172】

以上の実施の形態とは異なり、水平方向の電界成分を形成するための手段として、突起と切欠部とを併用することも可能である。例えば、画素電極には切欠部を形成し、共通電極の上には有機膜突起を配置してもよく、その逆の場合も可能である。なお、切欠部や突起を両基板の両方に形成してもよく、両基板の両方に形成しなくてもよい。

【0173】

本発明は、VA液晶表示装置の他にも、TN、IPS、OCBなどの他のモードの液晶表示装置にも液晶の配向法として採用可能である。

40

【0174】

以上の実施の形態において、下部配向膜と上部配向膜のうちのいずれか一方を省略してもよい。

【0175】

図25は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【0176】

図25の液晶表示装置は、図2の液晶表示装置と比較して、画素電極190に切欠部191を形成する代わりに、画素電極190の上に有機物突起320を形成した点で相違点がある。有機物突起320は、切欠部191に代えて、画素電極190と共通電極270

50

との間に電圧を加えたときに形成される電界が基板 110、210 に対して水平な成分を有するようにする。また、有機物突起 320 は、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 との間の間隔を保持するスペーサの役割を兼ねる。加えて、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 が配向基底膜 12、22 と配向調節剤 13、23 とを有し、配向調節剤 13、23 が所定の方向に傾いたプレチルトを有するなどの内容は、図 2 の液晶表示装置とほとんど同様である。

【0177】

このような有機物突起 320 の配置は、図 9 または図 12 の多角形切欠部 195、197 の配置と同様にしてもよい。また、図 9 に示すように、画素電極 190 をいくつかに分けて複数の副領域（図示例では、3 つの副領域）に分割する線状切欠部 191 と、複数の副領域のそれぞれの中央に位置する有機物突起を並置してもよい。

10

【0178】

このような液晶表示装置も、図 2 の液晶表示装置と同様に、応答速度が早く、液晶のプレチルトを制御することが容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層 3 に残留して発生する問題を防ぐことができる。

【0179】

図 26 は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【0180】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は VA モードの液晶表示装置であり、薄膜トランジスタ基板 100、共通電極基板 200、液晶層 3、下部偏光板 11、上部偏光板 21 および補償フィルム 24 を備える。

20

【0181】

薄膜トランジスタ基板 100 は、絶縁基板 110 及びその上に形成されている薄膜層を有し、共通電極基板 200 は、絶縁基板 210 及びその上に形成されている薄膜層を有する。

【0182】

まず、薄膜トランジスタ基板 100 について説明する。

【0183】

透明ガラス製の絶縁基板 110 の上にゲート電極 124 が形成されている。ゲート電極 124 は、ゲート線（図示せず）を介して走査信号を受け取る。

30

【0184】

ゲート電極 124 の上にゲート絶縁膜 140 が形成され、ゲート絶縁膜 140 の上には非晶質シリコンなどから製作された真性半導体 154 が形成され、真性半導体 154 の上にシリサイドまたは n 型不純物が高濃度にてドーピングされている n+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材 163、165 が形成されている。真性半導体 154 と抵抗性接触部材 163、165 は、説明の便宜上、半導体と通称され、半導体とは、真性半導体と抵抗性接触層からなるものに他に、多結晶シリコン半導体や酸化物半導体などのことをいう。

【0185】

抵抗性接触部材 163、165 の上には、複数のソース電極 173 およびドレイン電極 175 が形成されている。ソース電極 173 は、データ線（図示せず）から画像信号電圧を受ける。ドレイン電極 175 は、ゲート電極 124 の上においてソース電極 173 と向かい合う。ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の真性半導体 154 のチャンネル部は露出される。

40

【0186】

ゲート電極 124、ソース電極 173 およびドレイン電極 175 は、真性半導体 154 と一緒に薄膜トランジスタ（TFET）を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の真性半導体 154 のチャンネル部に形成される。

【0187】

50

ゲート絶縁膜140、ソース電極173、ドレイン電極175および真性半導体154のチャンネル部の上にはコンタクトホール185を有する保護膜180が成膜されている。保護膜180は、窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質や樹脂などの有機絶縁物質からなる。

【0188】

保護膜180の上には画素電極190が形成されている。画素電極190はコンタクトホール185を介してドレイン電極175と接続され、インジウムスズ酸化物(ITO)やインジウム亜鉛酸化物(IZO)などの透明な導電膜からなる。画素電極190はドレイン電極175からデータ電圧を受ける。

【0189】

画素電極190は別の切欠部を有しておらず、画素領域内において連続面をもって形成されている。

【0190】

画素電極190の上には下部配向膜1が成膜されている。下部配向膜1は、配向基底膜12、配向調節剤13および重合開始剤を有する。配向基底膜12は、ポリアミク酸(poly-amlic acid)、ポリイミド(poly-imide)またはレシチン(lecithin)などの液晶垂直配向膜であり、配向基底膜12によって液晶は基板に垂直方向に基礎配向されている。配向調節剤13は配向基底膜12の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

【0191】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、反応性メソゲン(RM:Reactive Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどがある。

【0192】

重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速に行われる。下部配向膜1の配向調節剤13は絶縁基板110の水平面に垂直な方向に対してプレチルトを有する。下部配向膜1は配向調節剤13のプレチルトの方位角によって複数のドメインに画成され、ドメインは任意の形状を有するため形状が不規則的である。

【0193】

次いで、共通電極基板200について説明する。

【0194】

透明ガラス製の絶縁基板210の上に遮光部材220が形成され、遮光部材220により画成される各領域にはカラーフィルター230が形成されている。カラーフィルター230の上にはオーバーコート膜250が成膜され、オーバーコート膜250の上に共通電極270が形成されている。

【0195】

共通電極270は切欠部を有さずに連続面を形成する。

【0196】

オーバーコート膜250は省略してもよく、カラーフィルター230及び遮光部材220は薄膜トランジスタ基板100に形成される。

【0197】

共通電極270の上には上部配向膜2が成膜されている。上部配向膜2も配向基底膜22及び配向調節剤23を有する。配向基底膜22は、ポリアミク酸(poly-amlic acid)、ポリイミド(poly-imide)またはレシチン(lecithin)などの液晶垂直配向膜であり、配向基底膜22によって液晶は基板に垂直な方向に基礎配向されている。

【0198】

配向調節剤23は配向基底膜22の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

【0199】

10

20

30

40

50

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン（RM: Reactive Mesogen）、ノーランド（Norland）社製のNOAシリーズなどがある。

【0200】

上部配向膜2の配向調節剤23は、対応する位置の下部配向膜1の配向調節剤13と同じ方向に傾いたプレチルトを有する。

【0201】

液晶層3は負の誘電率異方性を有する液晶を含み、液晶は基板110、210に対して配向基底膜12、22の配向力によって垂直に配列され、下部配向膜1および上部配向膜2と隣り合う液晶は下部配向膜1及び上部配向膜2の配向調節剤13、23の影響によりプレチルトを有する。

10

【0202】

液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入した場合には、液晶層3に下部配向膜1及び上部配向膜2と分離されている配向調節剤が存在し、また、未光重合の光重合性モノマーまたはオリゴマーが残留する。

【0203】

このように配向調節剤13、23によって下部配向膜1および上部配向膜2と隣り合う液晶がプレチルトを有することにより、電場の印加時に全層の液晶がプレチルトに沿って直ちに傾くため応答速度が非常に早い。これにより、動画の残像問題が解消される。以下、これについて表4に基づいて説明する。

20

【0204】

【表4】

	通常の垂直配向（VA） モード液晶表示装置 （電極に切欠部を形成し なかった場合）	本願の実施の形態 （電極に切欠部を形成せ ずに配向調節剤を形成し た場合）
7Vにおける 立ち上がり時間 [ms]	3482.5	3.2
7Vにおける 立ち下がり時間 [ms]	31.4	7.4
応答時間 [ms]	3513.9	10.6

30

表4から明らかなように、電極に切欠部を形成せずに配向調節剤を形成する本願の実施の形態による液晶表示装置の方が、通常の垂直配向（VA）モード液晶表示装置に比べて、立ち上がり時間と立ち下がり時間を合わせた応答時間が非常に短い。

40

【0205】

図27は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置において、駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真と、駆動電圧をオフにした後に再び駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真を順次いで示す図であり、図28は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置における駆動電圧に対する応答時間を示す図である。

【0206】

図27に示すように、駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態（S1）で、液晶の配列によって分けられる領域（図2中の明るい領域）の形状は不規則的であ

50

る。これは、画素電極 190 と共通電極 270 のどこにも液晶の傾斜方向を制御するための手段を形成しなかった状態で、これらの両電極 190、270 に駆動電圧を加えて液晶を配列したため、液晶が任意の方向に傾いたことに起因する。また、初期に駆動電圧をオンにして液晶分子が最終的に配向された状態 (S1) と、駆動電圧をオフにした後にさらに駆動電圧をオンにした場合の液晶分子の最終的な配向状態 (S2) は互いに同様である。すなわち、駆動電圧を加えたときに液晶の配列によって分けられる領域 (図 2 中の明るい領域) の形状は常に同様である。これは、画素電極 190 と共通電極 270 との間に駆動電圧を加えて液晶を任意の方向に配列した状態で配向調節剤 13、23 を形成して、任意の方向に配列した液晶の傾斜方向がそのまま配向調節剤 13、23 のプレチルトとなったことに起因する。このように駆動電圧を加える度に液晶分子の最終的な配向状態が一定しているため、電圧の印加時に液晶分子が直ちに以前の最終的な配列状態になり易く、その結果、図 28 に示すように液晶の応答速度が向上する。

10

【0207】

駆動電圧を 8 V にした場合、通常の垂直配向膜を有する液晶表示装置の場合に応答時間は 10 秒以上であるが、図 28 に示すように、プレチルト付配向調節剤を有する本発明の一実施の形態による液晶表示装置の応答時間は約 5.6 ms であり、応答速度が向上したことを確認することができる。

【0208】

また、駆動電圧を 10 V にした場合、通常の垂直配向膜を有する液晶表示装置のコントラスト比 (contrast ratio) は 409:1 であるのに対し、プレチルト付配向調節剤を有する本発明の一実施の形態による液晶表示装置のコントラスト比は 494:1 であり、視野角が改善されたことが分かる。

20

【0209】

さらに、応答速度を向上させるために機械的なラビング工程や画素電極 190 及び / または共通電極 270 に切欠部など別のドメイン分割手段を形成しなくても良いため、工程が単純化されて製造コストが節減される。

【0210】

以上では、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 が両方とも配向基底膜 12、22 及び配向調節剤 13、23 を有する実施の形態を説明したが、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 のうちのいずれか一方にのみ配向基底膜及び配向調節剤を有し、他方は配向基底膜のみを有しても構わない。

30

【0211】

下部偏光板 11 及び上部偏光板 21 は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0212】

下部偏光板 11 と基板 110 との間に下部 1/4 波長位相遅延フィルム 14 が形成され、上部偏光板 21 と基板 210 との間に上部 1/4 波長位相遅延フィルム 24 が形成される。

【0213】

下部 1/4 波長位相遅延フィルム 14 の位相遅延軸は下部偏光板 11 の透過軸と 45° の傾斜角をなし、上部 1/4 波長位相遅延フィルム 24 の位相遅延軸は下部偏光板 11 の透過軸と -45° の傾斜角をなすことが好ましい。

40

【0214】

または、下部 1/4 波長位相遅延フィルム 14 の位相遅延軸は上部偏光板 21 の透過軸と 45° の傾斜角をなし、上部 1/4 波長位相遅延フィルム 24 の位相遅延軸は上部偏光板 21 の透過軸と -45° の傾斜角をなすことが好ましい。

【0215】

図 29A には、下部および上部 1/4 波長位相遅延フィルムを貼付しなかった場合において、駆動電圧の印加時に液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真が示してあり、図 29B には、下部および上部 1/4 波長位相遅延フィルムを貼付した場合において、駆動電圧の印加時に液晶分子が最終的に配向された状態の平面写真が示してある。

50

【0216】

本発明の一実施の形態においては、ドメイン分割手段が別設されていないため、電圧の印加時に液晶分子が全方向に配向される。このとき、上部偏光板21または下部偏光板11の透過軸と平行または垂直な方向に配向された液晶分子は、駆動電圧の印加とは無関係に常時ブラック(Black)を表示する。このため、図29Aに示すように、常時ブラックに見える個所が発生するため、全体の輝度に影響を及ぼしてしまう。これは、線偏光が液晶分子の長軸または短軸方向に入射するため、上部偏光板21または下部偏光板11の透過軸と平行または垂直な方向に配向された液晶分子を通過した光は遮断されたことに起因する。

【0217】

これを防ぐために、本発明の一実施の形態においては、下部偏光板11と基板110との間に下部1/4波長位相遅延フィルム14を形成し、且つ、上部偏光板21と基板210との間に上部1/4波長位相遅延フィルム24を形成する。この場合、円偏光が液晶分子に入射するため、全体の輝度が向上する。

【0218】

例えば、下部偏光板11の透過軸の傾斜角が0°、上部偏光板21の透過軸の傾斜角が90°、下部1/4波長位相遅延フィルム14の位相遅延軸が下部偏光板11の透過軸と45°の傾斜角をなし、上部1/4波長位相遅延フィルム24の位相遅延軸が下部偏光板11の透過軸と-45°の傾斜角をなし、液晶分子が水平配向をしており、液晶分子の長軸が下部偏光板11の透過軸と平行な場合、下部偏光板11を通過した0°方向の線偏光は下部1/4波長位相遅延フィルム14を通過しつつ円偏光となり、左旋円偏光は液晶分子を通過しつつ右旋円偏光となる。そして、右旋円偏光は上部1/4波長位相遅延フィルム24を通過しつつ90°方向の線偏光となり、線偏光は90°方向の透過軸を有する上部偏光板21を通過しつつホワイト状態となる。このため、図29Bに示すように、図29Aにおけるブラックに見える個所の輝度が増加する。

【0219】

また、液晶分子が水平配向をしており、液晶分子の長軸が下部偏光板11の透過軸と45°の傾斜角をなす場合には、下部偏光板11を通過した0°方向の線偏光は下部1/4波長位相遅延フィルム14を通過しつつ左旋円偏光となり、左旋円偏光は液晶分子を通過しつつ右旋円偏光となる。そして、右旋円偏光は上部1/4波長位相遅延フィルム24を通過しつつ90°方向の線偏光となり、線偏光は90°方向の透過軸を有する上部偏光板21を通過しつつホワイト状態となる。このため、図29Bに示すように、図29Aにおけるブラックに見える個所の輝度が増加する。これにより、全体的に輝度が向上する。

【0220】

図30および図31に基づき、本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する方法を説明する。

【0221】

図30は、本発明の一実施の形態により液晶を1次配向させるステップを示す断面図であり、図31は、本発明の一実施の形態により液晶を2次配向させるステップを示す断面図である。図30および図31には、薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200に形成されている薄膜層をそれぞれ111番及び211番と簡略に示してある。

【0222】

まず、図30に示すように、絶縁基板110の上に各種の配線と薄膜トランジスタを有する薄膜層111を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチング工程などの方法を用いて形成し、薄膜層111の上に画素電極190を形成する。画素電極190は、写真工程および写真エッチング工程を用いて、1画素領域内において連続面を有し、且つ、隣り合う画素領域とは分離されるパターンに形成する。

【0223】

また、絶縁基板210の上に遮光部材及びカラーフィルターなどを有する薄膜層211を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチングなどの方法を用いて形成し、薄膜層211の上に

10

20

30

40

50

共通電極 270 を形成する。共通電極 270 は、別途のパターニング工程なしにスパッタリングなどの薄膜積層法のみを用いて形成することにより、切欠部を有さない連続面をなす。

【0224】

次いで、薄膜トランジスタ基板 100 の画素電極 190 の上に配向基底物質と、配向基底物質とは異なる物質であるモノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100 ~ 180 で 0.5 ~ 1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることにより、モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1a を成膜する。また、共通電極基板 200 の共通電極 270 の上に配向基底物質と、配向基底物質とは異なる物質のモノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100 ~ 180 で 0.5 ~ 1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることによりモノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜 2a を成膜する。ここで、下部配向膜 1a 及び上部配向膜 2a が含むモノマーまたはオリゴマーは、光重合性物質または配向基底物質とは異なる温度で重合される熱重合性物質である。

10

【0225】

ここで、配向基底物質は、ポリアミク酸 (poly-amide) またはポリアイミド (poly-imide) またはレシチン (lecithin) などの液晶垂直配向膜であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1a 及び上部配向膜 2a は配向基底物質によって液晶を基板に垂直な方向に基礎配向させる。

【0226】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製の NOA シリーズなどが使用可能である。

20

【0227】

次いで、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 とを組み合わせる。

【0228】

これらの基板 100、200 の組み合わせは、2通りの方法により行うことができる。

【0229】

一つ目は、薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 のうち一方にシラント (sealant; つまりはシーリング剤) を塗布して液晶を詰め込む領域を限定した後、限定された領域に液晶を滴下して詰め込み、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 とを位置合わせして組み合わせる方法である。このとき、両基板 100、200 間の間隔を保持するためのスペーサを液晶滴下の前後に散布する。スペーサは、薄膜形成工程により薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 の上に予め形成していてもよい。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して滴下する。

30

【0230】

二つ目は、薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 のうち一方にシラントを塗布して液晶を詰め込む領域を限定するが、液晶注入口を有するように限定し、両基板 100、200 を位置合わせして組み合わせる。その後、真空状態で液晶注入口を液晶貯留槽に浸漬して真空を解放することにより液晶を注入した後、液晶注入口を封口する方法である。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

40

【0231】

このように、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 との間に液晶を導入することにより液晶を光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜と接触させて液晶を 1 次配向させる。配向基底物質が垂直配向膜であるため、液晶はその長軸が基板に垂直となるように配向させる。

【0232】

次いで、図 31 に示すように、画素電極 190 と共通電極 270 との間に電場を加えて液晶を再配列する。液晶への電場の印加は、基板に予め形成しておいた二つの電極の間に電圧を加えたり、外部に設けられた電極の間に電圧を加えるなどの方法を用いて行うこと

50

ができる。液晶が負の誘電率異方性を有するため、液晶は電場と垂直になる方向に傾く。

【0233】

次いで、電場の印加により液晶の配向が変化された状態で、下部および上部配向膜1a、2aに含まれているモノマーまたはオリゴマーを光重合することにより、配向基底膜12、22内部から延出する配向調節剤13、23を形成する。下部および上部配向膜1a、2aに含まれているモノマーまたはオリゴマーが光重合性物質である場合には、紫外線などの重合光を照射して光重合させ、熱重合物質である場合には、重合を引き起こす温度に加熱して熱重合させる。配向調節剤は液晶の配向によって配列され、かかっていた電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与えて液晶は2次配向される。このため、液晶は2次配向によって1次配向とは異なる極角または方位角を有するよう

10

【0234】

ここで、画素電極190と共通電極270との間に加える電圧の大きさを互いに異ならせることにより、配向調節剤13、23のプレチルトの極角を調節することができる。すなわち、画素電極190と共通電極270との間に強い電圧を加えると、液晶が基板110、210の表面に対してほとんど平行に倒れ、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は大きい極角を有する。逆に、画素電極190と共通電極270との間に弱い電圧を加えると液晶が基板110、210の表面に対してほとんど垂直に立った状態が維持され、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は小さい極角を有する。

20

【0235】

このように光重合性モノマーまたはオリゴマーと配向基底物質とを混合して配向膜を成膜した後に光重合して配向調節剤を形成すると、配向調節剤のプレチルト制御が容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層3に残留して発生する問題も防ぐことができる。

【0236】

また、電圧の大きさを調節することにより配向調節剤のプレチルトを調節して、液晶のプレチルトを調節することができるため、ラビング法よりも液晶のプレチルトを精度よく調節することができる。

30

【0237】

以上では、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んだ後に電圧を加えて配向調節剤13、23を形成する方法を説明したが、これとは異なり、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んでいない状態で画素電極190と共通電極270との間に電圧を加え、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜1a、2aに紫外線を照射して配向調節剤13、23を形成してもよい。液晶は、配向調節剤13、23を形成した後に注入する。

【0238】

続けて、補償フィルム24と偏光板11、21とを貼付してモジュール作業を行う。

40

【0239】

以上では、VAモード液晶表示装置に対して本発明を適用しているが、TNモード液晶表示装置に対しても本発明は適用可能である。

【0240】

図32は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【0241】

図32の液晶表示装置は、図26の液晶表示装置と比較して、ほとんどの構造は同様であり、液晶および配向基底膜の種類、配向調節剤のプレチルトなどで相違点がある。以下、このような相違点を中心に説明する。

【0242】

50

画素電極 190 の上には下部配向膜 1 が成膜されている。下部配向膜 1 は配向基底膜 12 と配向調節剤 13 を有する。配向基底膜 12 は、ポリアミック酸 (poly-amide)、ポリイミド (poly-imide)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶水平配向膜であり、配向基底膜 12 によって液晶は基板に平行な方向に基礎配向されている。

【0243】

共通電極 270 の上には上部配向膜 2 が成膜されている。上部配向膜 2 は配向基底膜 22 及び配向調節剤 23 を有する。配向基底膜 22 は、ポリアミック酸 (poly-amide)、ポリイミド (poly-imide)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶水平配向膜であり、配向基底膜 12 によって液晶は基板に平行な方向に基礎配向されている。

10

【0244】

液晶層 3 は正の誘電率異方性を有する液晶を含み、液晶は基板 110、210 に対して配向基底膜 12、22 の配向力によって水平に配列される。そして、液晶層 3 内に左旋性または右旋性のカイラルドーパント (chiral dopant) が添加されて液晶 310 はらせん状に捻れている。下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶は下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 の配向調節剤 13、23 の影響によりプレチルトを有する。

【0245】

このように配向調節剤 13、23 によって下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶がプレチルトを有することにより、電場の印加時に全層の液晶がプレチルトに沿って直ちに傾くため応答速度が早い。これにより、動画の残像問題が解消される。

20

【0246】

図 33 および図 34 に基づき、本発明の他の実施の形態により液晶表示装置を製造する方法を説明する。

【0247】

図 33 は、本発明の他の実施の形態により液晶を 1 次配向させるステップを示す断面図であり、図 34 は、本発明の他の実施の形態により液晶を 2 次配向させるステップを示す断面図である。

【0248】

図 33 および図 34 の液晶表示装置の製造方法は、図 30 および図 31 の液晶表示装置の製造方法と比較して、ほとんど同様であり、水平配向膜の導入などの点で相違点がある。以下、このような相違点を中心に説明する。

30

【0249】

まず、図 33 に示すように、薄膜トランジスタ基板 110 の上に、各種の配線と、薄膜トランジスタを有する薄膜層 111 と、画素電極 190 とを形成し、画素電極 190 は、写真工程およびエッチング工程を用いて、1 画素領域内において切欠部を有さない連続面をなし、隣り合う画素領域とは分離されるパターンに形成する。

【0250】

また、共通電極基板 210 の上に遮光部材とカラーフィルターなどを有する薄膜層 211、および共通電極 270 を形成し、共通電極 270 は、別途のパターニング工程なしにスパッタリングなどの薄膜積層法のみを用いて形成することにより、切欠部を有さない連続面をなす。

40

【0251】

次いで、薄膜トランジスタ基板 100 の画素電極 190 の上にモノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1a を成膜し、共通電極基板 200 の共通電極 270 の上にモノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜 2a を成膜する。

【0252】

ここで、配向基底物質は、ポリアミック酸 (poly-amide)、ポリイミド (poly-imide)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶水平配向膜であり、光重合性モノマー

50

またはオリゴマーを含む下部配向膜 1 a 及び上部配向膜 2 a は配向基底物質によって液晶を基板に平行な方向に基礎配向させる。

【 0 2 5 3 】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (R M : R e a c t i v e M e s o g e n)、ノーランド (N o r l a n d) 社製の N O A シリーズなどが使用可能である。

【 0 2 5 4 】

次いで、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 と共通電極基板 2 0 0 を組み合わせ、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 と共通電極基板 2 0 0 との間に液晶を導入することにより、液晶を光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜と接触させて液晶を 1 次配向させる。配向基底物質が水平配向膜であるため、液晶はその長軸が基板に平行になるように配向させる。

10

【 0 2 5 5 】

このとき、液晶層内に左旋性または右旋性のカイラルドーパントが添加されて全体的に液晶層の液晶 3 1 0 はらせん状に捩れる。

【 0 2 5 6 】

次いで、図 3 4 に示すように、画素電極 1 9 0 と共通電極 2 7 0 との間に電場を加えて液晶を再配列し、液晶が正の誘電率異方性を有するため、液晶は電場に平行になる方向に傾く。

【 0 2 5 7 】

次いで、電場の印加により液晶の配向が変化された状態で、下部および上部配向膜 1 a 、 2 a に含まれているモノマーまたはオリゴマーを光重合することにより、配向基底膜 1 2 、 2 2 の内部から延出する配向調節剤 1 3 、 2 3 を形成する。配向調節剤は液晶の配向によって配列され、かかっていた電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与えて液晶は 2 次配向される。このような液晶の 2 次配向によって、液晶はプレチルトを有するため、電場の印加時に液晶の動作方向を予め決定しておくことができ、これにより、液晶の応答速度が向上する。

20

【 0 2 5 8 】

ここで、画素電極 1 9 0 と共通電極 2 7 0 との間に加える電圧の大きさを互いに異ならせることにより、配向調節剤 1 3 、 2 3 のプレチルトの極角 を調節することができる。このように光重合性モノマーまたはオリゴマーを配向基底物質と混合して配向膜を成膜した後に光重合して配向調節剤を形成すると、配向調節剤のプレチルト制御が容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層 3 に残留して発生する問題も防ぐことができる。

30

【 0 2 5 9 】

また、電圧の大きさを調節することにより配向調節剤のプレチルトを調節して液晶のプレチルトを調節することができるため、ラビング法よりも液晶のプレチルトを精度よく調節することができる。

【 0 2 6 0 】

図 3 5 は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板のレイアウト図であり、図 3 6 は、図 3 5 における II-II 線に沿って切り取って示す断面図である。

40

【 0 2 6 1 】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は T N モードの液晶表示装置であり、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 、共通電極基板 2 0 0 、液晶層 3 、下部偏光板 1 1 、上部偏光板 2 1 および補償フィルム 2 4 を備える。

【 0 2 6 2 】

薄膜トランジスタ基板 1 0 0 は、絶縁基板 1 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有し、共通電極基板 2 0 0 は、絶縁基板 2 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有する。

【 0 2 6 3 】

50

まず、薄膜トランジスタ基板 100 について説明する。

【0264】

透明ガラス製の絶縁基板 110 の上にゲート電極 124 が形成されている。ゲート電極 124 はゲート線 121 を介して走査信号を受け取る。

【0265】

ゲート電極 124 の上にゲート絶縁膜 140 が形成され、ゲート絶縁膜 140 の上には非晶質シリコンなどから製作された真性半導体 154 が形成され、真性半導体 154 の上にシリサイドまたは n 型不純物が高濃度にてドーピングされている n+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材 163、165 が形成されている。真性半導体 154 と抵抗性接触部材 163、165 は、説明の便宜上、半導体と通称され、半導体とは、真性半導体と抵抗性接触層からなるものに他に、多結晶シリコン半導体や酸化物半導体などのことをいう。

10

【0266】

抵抗性接触部材 163、165 の上には複数のソース電極 173 およびドレイン電極 175 が形成されている。ソース電極 173 はデータ線 171 から画像信号電圧を受ける。ドレイン電極 175 はゲート電極 124 の上においてソース電極 173 と向かい合う。ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の真性半導体 154 のチャンネル部は露出される。

【0267】

ゲート電極 124、ソース電極 173 およびドレイン電極 175 は、真性半導体 154 と一緒に薄膜トランジスタ (TFT) を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルはソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の真性半導体 154 のチャンネル部に形成される。

20

【0268】

ゲート絶縁膜 140、ソース電極 173、ドレイン電極 175 および真性半導体 154 のチャンネル部の上にはコンタクトホール 185 を有する保護膜 180 が成膜されている。保護膜 180 は、窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質や樹脂などの有機絶縁物質からなる。

【0269】

保護膜 180 の上には画素電極 190 が形成されている。画素電極 190 はコンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 と接続され、インジウムスズ酸化物 (ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (IZO) などの透明な導電膜からなる。画素電極 190 は、ドレイン電極 175 からデータ電圧を受ける。

30

【0270】

画素電極 190 は、ドメイン分割手段として機能する複数の切欠部 191、192、193 を有する。切欠部 191、192、193 は画素電極 190 を複数の帯状領域に分割する複数のスリットであり、縦長に形成されている。切欠部 191、192、193 間の領域は、境界線 P を中心に第 1 ドメイン D1 と第 2 ドメイン D2 とに分けられる。

【0271】

画素電極 190 の上には下部配向膜 1 が成膜されている。下部配向膜 1 は、特定の方位角の方向に液晶を配向させるために所定の方向にラビングすることができ、省略してもよい。本発明の一実施の形態においては、r 方向にラビングされている。下部配向膜 1 は、配向基底膜 12、配向調節剤 13 および重合開始剤を有する。配向基底膜 12 は、ポリアミック酸 (poly-amide acid)、ポリイミド (poly-imide)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶水平配向膜であり、配向基底膜 12 によって液晶は基板 110 に平行な方向に基礎配向されている。配向調節剤 13 は配向基底膜 12 の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

40

【0272】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、反応性メソゲン (RM: Reactive

50

e Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどがある。

【0273】

重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速かに行われる。下部配向膜1の配向調節剤13は配向基底膜12の内部からプレチルトをもって延出しており、プレチルトは極角および方位角を含む。特に、TNモードにおいてはプレチルトの方位角が重要であるため、これを中心に説明する。

【0274】

第1ドメインD1に位置する配向調節剤のプレチルトの方位角の大きさと、第2ドメインD2に位置する配向調節剤のプレチルトの方位角の大きさは互いに同じであり、第1ドメインD1に位置する第1配向調節剤のプレチルトの回転方向と第2ドメインD2に位置する第1配向調節剤のプレチルトの回転方向は水平軸、すなわち、ゲート線121に平行な方向を基準として互いに反対である。すなわち、第1ドメインD1に位置する配向調節剤は、ラビング方向rを基準として下部方向D1に回転してプレチルトの方位角を有し、第2ドメインD2に位置する配向調節剤はラビング方向rを基準として上部方向D2に回転してプレチルトの方位角を有する。

10

【0275】

次いで、共通電極基板200について説明する。

【0276】

透明ガラス製の絶縁基板210の上に遮光部材220が形成され、遮光部材220により画成される各領域にはカラーフィルター230が形成されている。カラーフィルター230の上にはオーバーコート膜250が成膜され、オーバーコート膜250の上に共通電極270が形成されている。

20

【0277】

共通電極270は切欠部を有さずに連続面を形成する。

【0278】

オーバーコート膜250は省略してもよく、カラーフィルター230と遮光部材220は薄膜トランジスタ基板100に形成される。

【0279】

共通電極270の上には上部配向膜2が成膜されている。上部配向膜2には別途のラビング工程を省略してもよく、特定の方位角の方向に液晶を配向させるために所定の方向にラビングしてもよい。このとき、上部配向膜2は、下部配向膜1のラビング方向rと垂直な方向にラビングする。

30

【0280】

上部配向膜2は、配向基底膜22及び配向調節剤23を有する。配向基底膜22は、ポリアミック酸(polyamic acid)、ポリイミド(polyimide)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶水平配向膜であり、配向基底膜12によって液晶は基板に平行な方向に基礎配向されている。配向調節剤23は配向基底膜22の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

40

【0281】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン(RM: Reactive Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどがある。

【0282】

上部配向膜2の配向調節剤23は配向基底膜22の内部からプレチルトをもって延出しており、プレチルトは極角および方位角を両方とも含む。

【0283】

液晶層3は正の誘電率異方性を有する液晶310を含み、液晶310は基板110、210に対して配向基底膜12、22の配向力によって水平に配向され、しかも、一定のピ

50

ッチ (pitch) をもってらせん状に捻れている。このようなピッチは方位角に 360° 回転した長さを意味し、液晶にピッチを持たせるために液晶層内に左旋性または右旋性のカイラルドーパントが添加されている。本発明の一実施の形態においては、右旋性のカイラルドーパントを添加して液晶が右側に捻れている。液晶のねじれ角は、液晶層の幅 D とピッチ p との割合である d/p を用いて調節することができる。

【0284】

液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入した場合には、液晶層 3 に下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 と分離されている配向調節剤が存在し、また、未光重合の光重合性モノマーまたはオリゴマーが残留する。

【0285】

下部配向膜 1 および上部配向膜 2 と隣り合う液晶は、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 の配向調節剤 13、23 の影響によりプレチルトを有する。このため、基板面と所定の極角をなし、ラビング方向と所定の方位角をなし、水平配向されていた下部配向膜 1 に隣り合う液晶は駆動電圧の印加時に所定のプレチルト d_1 、 d_2 に沿って回転しつつ電場に平行な方向に立ち上がる。このため、下部配向膜 1 に隣り合う液晶だけではなく、液晶層の全層にある液晶も所定のプレチルト d_1 、 d_2 に沿って回転しつつ電場に平行な方向に立ち上がる。すなわち、第 1 ドメイン D_1 に位置する液晶は d_1 方向に回転しつつ立ち上がり、第 2 ドメイン D_2 に位置する液晶は d_2 方向に回転しつつ立ち上がる。

【0286】

このように第 1 ドメイン D_1 および第 2 ドメイン D_2 に位置する液晶のプレチルトの方位角を配向調節剤によって反対方向にすることにより、それぞれのドメイン別に液晶が互いに異なる方向に完全に配向される。

【0287】

このため、画素電極 190 の切欠部 191、192、193 によって、液晶は第 1 ドメイン D_1 および第 2 ドメイン D_2 別に多重配向され、ドメイン間の境界線付近に位置する液晶の配向方向がドメイン別に確実に互いに異なるため、多重配向を一層完璧に実現することができて視野角を向上させることができる。

【0288】

以上では、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 が両方とも配向基底膜 12、22 と配向調節剤 13、23 とを有する実施の形態を説明したが、下部配向膜 1 及び上部配向膜 2 のうちのいずれか一方にのみ配向基底膜と配向調節剤とを有し、他方は配向基底膜のみを有しても構わない。

【0289】

下部偏光板 11 及び上部偏光板 21 は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0290】

補償フィルム 24 は、偏光板 21 と基板 210 との間に形成され、 $1/4$ 波長遅延フィルムまたは $1/2$ 波長遅延フィルムなどの位相遅延フィルムである。補償フィルム 24 は、2 以上形成されてもよく、省略されてもよい。

【0291】

図 37 および図 38 に基づき、本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する方法を説明する。

【0292】

図 37 は、本発明の一実施の形態により液晶を 1 次配向させるステップを示す断面図であり、図 38 は、本発明の一実施の形態により液晶を 2 次配向させるステップを示す断面図である。図 37 および図 38 には、薄膜トランジスタ基板 100 及び共通電極基板 200 に形成されている薄膜層をそれぞれ 111 番及び 211 番と簡略に示してある。

【0293】

まず、図 37 に示すように、絶縁基板 110 の上に各種配線と薄膜トランジスタを有する薄膜層 111 を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチング工程などの方法を用いて形成し、薄膜層 111 の上に画素電極 190 を形成する。画素電極 190 は写真エッチング工程を

10

20

30

40

50

用いて形成し、写真工程時に使用する光マスクパターンに切欠部パターンを描き込むことにより画素電極 190 を形成すると共に切欠部 191、192、193 を形成する。

【0294】

また、絶縁基板 210 の上に遮光部材とカラーフィルターなどを有する薄膜層 211 を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチングなどの方法を用いて形成し、薄膜層 211 の上に共通電極 270 を形成する。共通電極 270 は別途のパターニング工程なしにスパッタリングなどの薄膜積層法のみを用いて形成することにより切欠部を有さない連続面をなす。

【0295】

次いで、薄膜トランジスタ基板 100 の画素電極 190 の上に配向基底物質と配向基底物質とは異なる物質であるモノマーまたはオリゴマーを混合して塗布し、100～180 で 0.5～1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることにより、モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1a を成膜する。また、共通電極基板 200 の共通電極 270 の上に配向基底物質と配向基底物質とは異なる物質であるモノマーまたはオリゴマーを混合して塗布し、100～180 で 0.5～1 時間熱処理 (curing) して配向基底物質を硬化させることにより、モノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜 2a を成膜する。ここで、下部配向膜 1a 及び上部配向膜 2a が含むモノマーまたはオリゴマーは、光重合性物質または配向基底物質とは異なる温度で重合される熱重合性物質である。

【0296】

下部配向膜 1a 及び上部配向膜 2a には、モノマーまたはオリゴマーの重合を促す重合開始剤が添加される。

【0297】

ここで、配向基底物質は、ポリアミック酸 (polyamic acid)、ポリイミド (polyimide)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶水平配向膜であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜 1a 及び上部配向膜 2a は配向基底物質によって液晶を基板に平行な方向に基礎配向させる。

【0298】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製の NOA シリーズなどが使用可能である。

【0299】

次いで、下部配向膜 1a を r 方向にラビングする。次いで、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 とを組み合わせ、薄膜トランジスタ基板 100 と共通電極基板 200 との間に液晶を導入することにより、液晶を光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜と接触させて液晶を 1 次配向させる。配向基底物質が水平配向膜であるため、液晶はその長軸が基板に平行になるように配向させる。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

【0300】

このとき、液晶層内に右旋性のカイラルドーパントが添加されているため、全体的に液晶層の液晶 310 は一定のピッチをもってらせん状に捩れている。

【0301】

次いで、図 38 に示すように、画素電極 190 と共通電極 270 との間に電場を加えて液晶を再配列する。液晶への電場の印加は、基板に予め形成しておいた二つの電極の間に電圧を加えたり、外部に設けられた電極の間に電圧を加えるなどの方法を用いて行うことができる。液晶が正の誘電率異方性を有するため、液晶は電場と平行になる方向に傾く。電場は基板面に対して垂直な方向に形成されるため、これにより液晶も立ち上がる。

【0302】

次いで、電場の印加により液晶の配向が変化された状態で、下部および上部配向膜 1a、2a に含まれているモノマーまたはオリゴマーを光重合することにより、配向基底膜 1

10

20

30

40

50

2、22の内部から延出する配向調節剤13、23を形成する。下部および上部配向膜1a、2aに含まれているモノマーまたはオリゴマーが光重合性物質である場合には、紫外線などの重合光を照射して光重合させ、熱重合物質である場合には重合を引き起こす温度に加熱して熱重合させる。配向調節剤は液晶の配向によって配列され、かかっていた電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与えて液晶は2次配向される。このため、液晶は2次配向によって1次配向とは異なる極角または方位角を有するように配列される。このような液晶の2次配向によって液晶はプレチルトを有するため、電場の印加時に液晶の動作方向を予め決定しておくことができ、特に、第1ドメインD1および第2ドメインD2に位置する液晶のプレチルトの方位角を配向調節剤によって互いに反対方向にすることにより、それぞれのドメイン別に液晶が互いに異なる方向に完全に配向される。これにより、ドメイン間の境界線付近に位置する液晶の配向方向がドメイン別に確実に互いに異なるため、多重配向を完璧に実現することができて視野角を向上させることができる。

10

【0303】

ここで、画素電極190と共通電極270との間に加える電圧の大きさを互いに異ならせることにより、配向調節剤13、23のプレチルトを調節することができる。すなわち、画素電極190と共通電極270との間に強い電圧を加えると、液晶は大きく回転しつつ電場の方向に立ち上がり、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は大きいプレチルトを有する。逆に、画素電極190と共通電極270との間に弱い電圧を加えると液晶は小さく回転しつつ電場の方向に立ち上がり、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は小さいプレチルトを有する。液晶の動作方向を予め決定しておくためにプレチルトを形成するため、大きすぎるまたは小さすぎる階調の電圧よりは、中間階調の電圧を加えることが好ましい。

20

【0304】

また、光重合性モノマーまたはオリゴマーを配向基底物質と混合して配向膜を成膜した後光重合して配向調節剤を形成すると、配向調節剤のプレチルト制御が容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層3に残留して発生する問題も防ぐことができる。

【0305】

以上では、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んだ後に電圧を加えて配向調節剤13、23を形成する方法を説明したが、これとは異なり、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200との間に液晶を詰め込んでいない状態で画素電極190と共通電極270との間に電圧を加え、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜1a、2aに紫外線を照射して配向調節剤13、23を形成しても構わない。液晶は、配向調節剤13、23を形成した後に注入する。

30

【0306】

続けて、補償フィルム24と偏光板11、21とを貼付してモジュール作業を行う。

【0307】

図39は、本発明の他の実施の形態により水平電界駆動型（IPS: In Plane Switching）液晶表示装置において行う配向方法のフローチャートである。

40

【0308】

まず、IPSモード薄膜トランジスタ（TFT）基板を製造する（S1）。IPSモード薄膜トランジスタ基板は、絶縁基板の上にゲート線、ゲート線と交差するデータ線、ゲート線およびデータ線に制御電極及び入力電極がそれぞれ接続されている薄膜トランジスタ、薄膜トランジスタの出力端子に接続されている線状画素電極、線状画素電極と相対向する線状共通電極および線状共通電極に共通電圧を加える共通電極線などを形成することにより製造する。

【0309】

次いで、IPSモード薄膜トランジスタ基板の上にモノマーまたはオリゴマーを含む第1（下部）配向膜を成膜する（S2）。第1配向膜は配向基底物質に光重合性モノマーま

50

たはオリゴマーを混入して塗布し、配向基底物質を硬化させて形成する。第1配向膜の配向基底物質は液晶表示装置の配向膜として用いられる通常の物質の一つである。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜は液晶の配向膜としての役割を果たすことができ、配向基底物質の性質により液晶を垂直、水平など様々に配向させることができる。

【0310】

ここで、配向基底物質及び光重合性モノマーまたはオリゴマーに加えて、重合開始剤を添加してもよい。重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速に行われる。

【0311】

次いで、第1配向膜をラビングして1次配向させる(S3)。1次配向により、配向基底物質が液晶を基板の表面に対して水平になるように配向させる性質を与える。

【0312】

一方、IPSモード薄膜トランジスタ基板と相対向するように組み合わせる対向基板を製造する(S4)。対向基板にはカラーフィルター及び遮光パターンなどが形成される。

【0313】

次いで、対向基板の上にモノマーまたはオリゴマーを含む第2配向膜を成膜する(S5)。第2配向膜は、配向基底物質に光重合性モノマーまたはオリゴマーを混入して塗布し、配向基底物質を硬化させて形成する。第2配向膜の配向基底物質は液晶表示装置の配向膜として用いられる通常の物質の一つである。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜は液晶の配向膜としての役割を果たすことができ、配向基底物質の性質により液晶を垂直、水平など様々に配向させることができる。

【0314】

ここで、配向基底物質及び光重合性モノマーまたはオリゴマーに加えて、重合開始剤を添加してもよい。重合開始剤は必ず添加する必要はないが、重合開始剤を添加することにより重合が速に行われる。

【0315】

次いで、第2配向膜をラビングして1次配向させる(S6)。1次配向により、配向基底物質が液晶を基板の表面に対して水平になるように配向させる性質を与える。

【0316】

このようにして設けられたIPS薄膜トランジスタ基板と対向基板を組み合わせ、両基板の間に液晶を導入する(S7)。

【0317】

ここで、液晶の導入は、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜を有する両基板の間に液晶を注入するなどの方法により行う。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

【0318】

次いで、液晶に電場を加えて液晶の配向を変化させる(S8)。液晶への電場の印加は、線状画素電極と線状共通電極との間に電圧を加えたり、外部に設けられた電極の間に電圧を加えるなどの方法を用いて行う。電場を加えて液晶の配向を変化させることは液晶の誘電率異方性によって行われ、正の誘電率異方性を有する液晶であれば電場に平行になる方向に傾き、負の誘電率異方性を有する液晶であれば電場に垂直となる方向に傾く。なお、電場の強度により液晶の配向が変化する度合いが互いに異なってくる。

【0319】

次いで、電場の印加により液晶の配向が変化した状態で、配向膜が含む光重合モノマーまたはオリゴマーを光重合して配向調節剤を形成することにより液晶を2次配向させる(S9)。モノマーまたはオリゴマーの重合は、モノマーまたはオリゴマーが光重合性物質である場合には、紫外線などの、光重合性モノマーまたはオリゴマーの重合を誘導する光を照射することにより行われる。配向調節剤は液晶の配向によって配列され、かかっていた電場を除去してからも配列を維持して隣り合う液晶の配向に影響を与える。このため

10

20

30

40

50

、液晶は、２次配向によって、１次配向とは異なる極角または方位角を有するように配列される。このような２次配向は、配向膜に物理的なラビングを加えずに特定の方位角の方向に液晶を配向させるために利用してもよく、電場の印加時に液晶の動作方向を予め決定しておくために液晶にプレチルトを持たせるために利用してもよい。

【 0 3 2 0 】

以下、本発明の実施の形態による液晶配向方法を適用して製造したIPSモード液晶表示装置について説明する。

【 0 3 2 1 】

図４０は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図４１は図４０におけるIII-III線に沿って切り取って示す断面図である。

10

【 0 3 2 2 】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板１００、対向基板２００、液晶層３、下部偏光板１１および上部偏光板２１を備える。

【 0 3 2 3 】

薄膜トランジスタ基板１００は、絶縁基板１１０及びその上に形成されている薄膜層を有し、対向基板２００は、絶縁基板２１０及びその上に形成されている薄膜層を有する。

【 0 3 2 4 】

まず、薄膜トランジスタ基板１００について説明する。

【 0 3 2 5 】

透明ガラス製の絶縁基板１１０の上にゲート電極１２４を有するゲート線１２１と共通電極線１３１とが横方向に伸びている。共通電極線１３１には線状共通電極１３３、１３４が接続されている。ゲート線１２１には走査信号が印加され、共通電極線１３１には共通電圧が印加される。線状共通電極１３３、１３４は、共通電極線１３１に直結されている共通電極部１３３と、共通電極部１３３の残りの一端を接続する共通接続部１３４と、を備える。共通電極部１３３は、中央部が折れ曲がっている。

20

【 0 3 2 6 】

ゲート線１２１及び共通電極線１３１の上にゲート絶縁膜１４０が成膜され、ゲート絶縁膜１４０の上には非晶質シリコンなどから製作された真性半導体１５１、１５４、１５７が形成され、真性半導体１５１、１５４、１５７の上にシリサイドまたはn型不純物が高濃度にてドーパされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材１６１、１６３、１６５、１６７が形成されている。真性半導体１５１、１５４、１５７及び抵抗性接触部材１６１、１６３、１６５、１６７は説明の便宜上、半導体と通称され、半導体とは、真性半導体と抵抗性接触層からなるものに他に、多結晶シリコン半導体や酸化物半導体などのことをいう。

30

【 0 3 2 7 】

抵抗性接触部材１６１、１６３、１６５、１６７の上には複数のソース電極１７３を有するデータ線１７１、ドレイン電極１７５およびドレイン電極１７５と接続されている線状画素電極１７７、１７８、１７９が形成されている。データ線１７１には画像信号電圧が印加される。ドレイン電極１７５は、ゲート電極１２４の上においてソース電極１７３と向かい合う。ソース電極１７３とドレイン電極１７５との間の真性半導体１５４のチャンネル部は露出される。線状画素電極１７７、１７８、１７９は、共通電極部１３３と平行に延出する画素電極部１７７、ドレイン電極１７５と直結され、画素電極部１７７の一端を接続する第１画素接続部１７９および画素電極部１７７の残りの一端を接続する第２画素接続部１７８を備える。画素電極部１７７は、共通電極部１３３と同様に、中央部が折れ曲がっている。なお、データ線１７１も画素電極部１７７および共通電極部１３３の形状に合わせて折れ曲がっている。

40

【 0 3 2 8 】

データ線１７１、ドレイン電極１７５および線状画素電極１７７、１７８、１７９は、その下の抵抗性接触部材１６１、１６３、１６５、１６７と実質的に同じ平面形状を有し、真性半導体１５１、１５４、１５７は、ソース電極１７３とドレイン電極１７５との間

50

に露出された部分を除いて、抵抗性接触部材 161、163、165、167 と実質的に同じ平面形状を有する。これとは異なり、抵抗性接触部材および真性半導体は島状に形成されてゲート電極 124 の周りにのみ配置されてもよい。

【0329】

ゲート電極 124、ソース電極 173 およびドレイン電極 175 は、真性半導体 154 と一緒に薄膜トランジスタ (TFT) を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の真性半導体 154 のチャンネル部に形成される。

【0330】

データ線 171、ドレイン電極 175、線状画素電極 177、178、179 の上には下部配向膜 1 が成膜されている。下部配向膜 1 は、配向基底膜 12 と配向調節剤 13 とを有する。配向基底膜 12 は、ポリアミック酸 (polyamic acid)、ポリイミド (polyimide)、レシチン (lecithin)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜 12 の性質によって液晶は基礎配向されている。配向調節剤 13 は配向基底膜 12 の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

10

【0331】

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製の NOA シリーズなどがある。

20

【0332】

この実施の形態の場合、下部配向膜 1 がゲート線 121 に対して垂直方向にラビングされているため、配向基底膜 12 の配向力によって液晶がラビング方向に倒れて配置される。このため、液晶の方向子は基板 110、210 の表面に対して平行に配置され、ゲート線 121 に対しては垂直をなすように配向される。ところが、配向調節剤 13 の配向力によって液晶の配向が変化されて液晶の方向子はラビング方向と 0 よりも大きい角度をなす。

【0333】

図示はしないが、データ線 171、ドレイン電極 175 および線状画素電極 177、178、179 と下部配向膜 1 との間には、真性半導体 154 のチャンネル部保護のための絶縁膜がさらに成膜されている。

30

【0334】

次いで、対向基板 200 について説明する。

【0335】

透明ガラス製の絶縁基板 210 の上に遮光部材 220 が形成され、遮光部材 220 により画成される各領域にはカラーフィルター 230 が形成されている。

【0336】

カラーフィルター 230 及び遮光部材 220 は、薄膜トランジスタ基板 100 に形成されてもよい。

40

【0337】

カラーフィルター 230 の上には、上部配向膜 2 が成膜されている。上部配向膜 2 も配向基底膜 22 及び配向調節剤 23 を有する。配向基底膜 22 は、ポリアミック酸 (polyamic acid)、ポリイミド (polyimide)、レシチン (lecithin)、ナイロン (nylon)、ポリビニルアルコール (PVA: polyvinyl alcohol) などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜 22 の性質によって液晶は基礎配向されている。配向調節剤 23 は配向基底膜 22 の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。

【0338】

50

光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン (RM: Reactive Mesogen)、ノーランド (Norland) 社製のNOAシリーズなどがある。

【0339】

この実施の形態の場合、上部配向膜2もゲート線121に対して垂直方向にラビングされているため、配向基底膜22の配向力によって液晶がラビング方向に倒れて配置される。このため、液晶の方向子は、基板110、210の表面に対して平行に配置され、ゲート線121に対しては垂直となるように配向される。しかし、配向調節剤23の配向力によって、液晶の配向が変更されて、液晶の方向子はラビング方向と0より大きい角度をなす。

10

【0340】

液晶層3は正の誘電率異方性を有する液晶を含み、配向基底膜12、22の配向力によって基板110、210に対して平行に配列され、下部配向膜1および上部配向膜2と隣り合う液晶は下部配向膜1及び上部配向膜2の配向調節剤の影響によりラビング方向に対して0より大きい角度のプレチルトを有する。

【0341】

このように液晶がプレチルトを有すると、電界の印加時に全領域の液晶がプレチルトに沿って直ちに傾くため応答速度が非常に早い。これにより、動画の残像問題が解消される。

【0342】

液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入した場合には、液晶層3に下部配向膜1及び上部配向膜2と分離されている配向調節剤が存在し、また、未光重合の光重合性モノマーまたはオリゴマーが残留する。

20

【0343】

下部偏光板11及び上部偏光板21は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0344】

図40および図41に基づき、本発明の一実施の形態により液晶表示装置を製造する方法を説明する。

【0345】

まず、絶縁基板110の上に各種の配線、薄膜トランジスタ、線状共通電極133、134および線状画素電極177、178、179を有する薄膜層を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチングなどの方法を用いて形成する。また、絶縁基板210の上に遮光部材220及びカラーフィルター230などを有する薄膜層を薄膜蒸着、写真工程、写真エッチングなどの方法を用いて形成する。

30

【0346】

次いで、薄膜トランジスタ基板100の薄膜層の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100~180で0.5~1時間熱処理(curing)して配向基底物質を硬化させることにより、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜1を成膜する。また、対向基板200の薄膜層の上に配向基底物質と光重合性モノマーまたはオリゴマーとを混合して塗布し、100~180で0.5~1時間熱処理(curing)して配向基底物質を硬化させることにより、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む上部配向膜2を成膜する。

40

【0347】

ここで、配向基底物質は、ポリアミック酸(polyamic acid)、ポリイミド(polyimide)、レシチン(lecithin)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む下部配向膜1及び上部配向膜2は、配向基底膜12、22の性質によって、液晶の配向機能を行うことができる。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン(RM: Reactive Mesogen)、ノ

50

ーランド (Norland) 社製のNOAシリーズなどが使用可能である。

【0348】

次いで、薄膜トランジスタ基板100と対向基板200とを組み合わせる。これらの基板100、200の組み合わせは、2通りの方法により行うことができる。

【0349】

一つ目は、薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200のうち一方にシラント (Sealant; つまりはシーリング剤) を塗布して液晶を詰め込む領域を限定した後、限定された領域に液晶を滴下して詰め込み、薄膜トランジスタ基板100と共通電極基板200とを位置合わせして組み合わせる方法である。このとき、両基板100、200間の間隔を保持するためのスペーサを液晶滴下の前後に散布する。スペーサは、薄膜形成工程により薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200の上に予め形成していてもよい。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して滴下する。

【0350】

二つ目は、薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200のうち一方にシラントを塗布して液晶を詰め込む領域を限定するが、液晶注入口を有するように限定し、両基板100、200を位置合わせして組み合わせる。この後、真空状態で液晶注入口を液晶貯留槽に浸漬して真空を解放することにより液晶を注入した後、液晶注入口を封口する方法である。このとき、液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入する。

【0351】

次いで、線状画素電極177、178、179と線状共通電極133、134との間に電圧を加えて液晶を再配列した状態で、紫外線などの光を下部および上部配向膜1、2に照射して光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合することにより、図3に示すように、配向基底膜12、22の内部から延出する配向調節剤13、23を形成する。配向調節剤13、23は、液晶の配列状態によってプレチルトを有する。

【0352】

ここで、線状画素電極177、178、179と線状共通電極133、134との間に加える電圧の大きさを互いに異ならせることにより、配向調節剤13、23のプレチルトを調節することができる。すなわち、線状画素電極177、178、179と線状共通電極133、134との間に強い電圧を加えると、液晶が線状画素電極177、178、179及び線状共通電極133、134に対してほとんど垂直となる方向に配列され、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は大きいプレチルトを有する。逆に、線状画素電極177、178、179と線状共通電極133、134との間に弱い電圧を加えると、液晶がラビング方向とほとんど平行に維持され、この状態で紫外線を照射すると、配向調節剤13、23は小さいプレチルトを有する。

【0353】

このように、光重合性モノマーまたはオリゴマーを配向基底物質と混合して配向膜を成膜した後に光重合して配向調節剤を形成すると、配向調節剤のプレチルト制御が容易であり、光重合性モノマーまたはオリゴマーが液晶層3に残留して発生する問題も防ぐことができる。

【0354】

以上では、薄膜トランジスタ基板100と対向基板200との間に液晶を詰め込んだ後に電圧を加えて配向調節剤13、23を形成する方法を説明したが、これとは異なり、薄膜トランジスタ基板100と対向基板200との間に液晶を詰め込んでいない状態で線状画素電極177、178、179と線状共通電極133、134との間に電圧を加え、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含む配向膜1、2に紫外線を照射して配向調節剤13、23を形成してもよい。液晶は、配向調節剤13、23を形成した後に注入する。

【0355】

続けて、モジュール作業を行う。

【0356】

本発明の他の実施の形態について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 3 5 7 】

図 4 2 は、本発明の他の実施の形態により液晶を配向させる方法のフローチャートである。

【 0 3 5 8 】

図 4 2 の液晶配向方法は、図 3 9 の液晶配向方法と比較して、下部配向膜及び上部配向膜をラビングして 1 次配向させるステップを省略した点で相違点がある。すなわち、未ラビングの配向基底膜そのものが有する配向特性によって配向された液晶を配向調節剤の配向力によって配向させる。例えば、配向基底膜を垂直配向特性を有する物質から形成した場合には、液晶の方向子が基板の表面に対して垂直に配向される。この状態で、線状画素電極と線状共通電極との間に電圧を加えると、液晶は、線状画素電極と線状共通電極との間に形成される電界と平行な方向に再配列される。線状画素電極と線状共通電極との間に加える電圧の大きさを調節することにより、液晶に画素電極と線状共通電極との間に形成される電界方向にある程度傾いた傾斜を持たせることができる。これにより、液晶の方向子は基板の表面に対して 9 0 ° よりも小さい角度をなすことになる。この状態で紫外線を照射してモノマーまたはオリゴマーを重合させることにより配向調節剤を形成すると、配向調節剤がプレチルトを有して、電界を除去してからも液晶の方向子はプレチルトに沿って傾いた状態を維持する。

10

【 0 3 5 9 】

図 4 3 は、本発明の他の実施の形態による液晶表示装置の断面図である。

【 0 3 6 0 】

本発明の他の実施の形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板 1 0 0、対向基板 2 0 0、液晶層 3、下部偏光板 1 1 および上部偏光板 2 1 を備える。

20

【 0 3 6 1 】

薄膜トランジスタ基板 1 0 0 は、絶縁基板 1 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有し、対向基板 2 0 0 は、絶縁基板 2 1 0 及びその上に形成されている薄膜層を有する。

【 0 3 6 2 】

薄膜トランジスタ基板 1 0 0 は、薄膜トランジスタ（図示せず）、面状共通電極 1 3 0、線状電極 1 7 7、面状共通電極 1 3 0 と線状電極 1 7 7 とを絶縁する絶縁膜 1 4 0 を備える。線状電極 1 7 7 の上には下部配向膜 1 が成膜されている。下部配向膜 1 は、配向基底膜 1 2 と配向調節剤 1 3 を有する。配向基底膜 1 2 は、ポリアミック酸（polyamic acid）、ポリイミド（polyimide）、レシチン（lecithin）、ナイロン（nylon）、ポリビニルアルコール（PVA: polyvinyl alcohol）などの液晶配向膜として汎用されている物質のうち少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜 1 2 の性質によって液晶は基礎配向されている。配向調節剤 1 3 は配向基底膜 1 2 の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン（RM: Reactive Mesogen）、ノーランド（Norland）社製の NOA シリーズなどが使用可能である。

30

【 0 3 6 3 】

次いで、対向基板 2 0 0 について説明する。

40

【 0 3 6 4 】

透明ガラス製の絶縁基板 2 1 0 の上に遮光部材 2 2 0 が形成され、遮光部材 2 2 0 により画成される各領域にはカラーフィルター 2 3 0 が形成されている。

【 0 3 6 5 】

カラーフィルター 2 3 0 及び遮光部材 2 2 0 は薄膜トランジスタ基板 1 0 0 に形成されてもよい。

【 0 3 6 6 】

カラーフィルター 2 3 0 の上には上部配向膜 2 が成膜されている。上部配向膜 2 も配向基底膜 2 2 及び配向調節剤 2 3 を有する。配向基底膜 2 2 は、ポリアミック酸（polyamic acid）、ポリイミド（polyimide）、レシチン（lecithin

50

in)、ナイロン(nylon)、ポリビニルアルコール(PVA: polyvinyl alcohol)などの液晶配向膜として汎用されている物質のうちの少なくとも一種を含んでなる。このため、配向基底膜22の性質によって液晶は基礎配向されている。配向調節剤23は配向基底膜22の内部から延出しており、光重合性モノマーまたはオリゴマーを光重合して形成される。光重合性モノマーまたはオリゴマーとしては、上述した反応性メソゲン(RM: Reactive Mesogen)、ノーランド(Norland)社製のNOAシリーズなどが使用可能である。

【0367】

このような液晶表示装置においても、液晶が配向調節剤13、23の影響によりプレチルトを有し、プレチルトによって電界の印加時に全領域の液晶が直ちに傾くため応答速度が非常に早い。これにより、動画の残像問題が解消される。

10

【0368】

液晶に光重合性モノマーまたはオリゴマーを添加して注入した場合には、液晶層3に下部配向膜1及び上部配向膜2と分離されている配向調節剤が存在し、また、未光重合の光重合性モノマーまたはオリゴマーが残留する。

【0369】

下部偏光板11及び上部偏光板21は、透過軸が互いに直交するように配置される。

【0370】

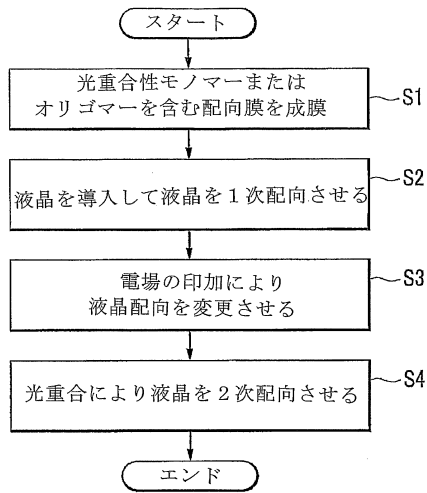
このような液晶表示装置の製造方法は、図40および図41の製造方法とは、薄膜トランジスタ基板100の上に形成する薄膜層の形状や種類は互いに異なるものの、配向膜を成膜して配向調節剤を形成する過程は同様である。

20

【0371】

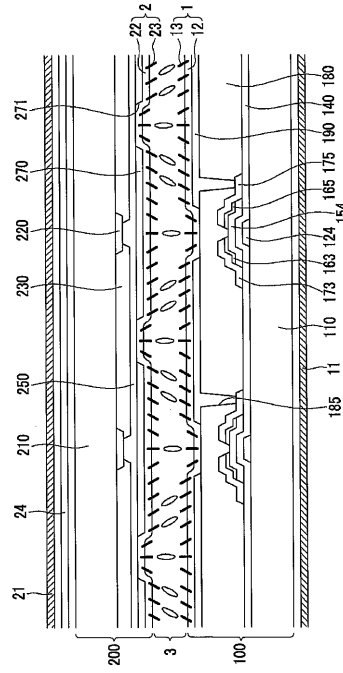
以上、図面に基づき本発明の実施の形態を説明したが、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者は、本発明がその技術的な思想や必須的な特徴を変更することなく他の具体的な形態として実施可能であるということが理解できるであろう。よって、上述した実施の形態はあらゆる面で例示的なものであり、限定的なものではないと理解されるべきである。

【図1】



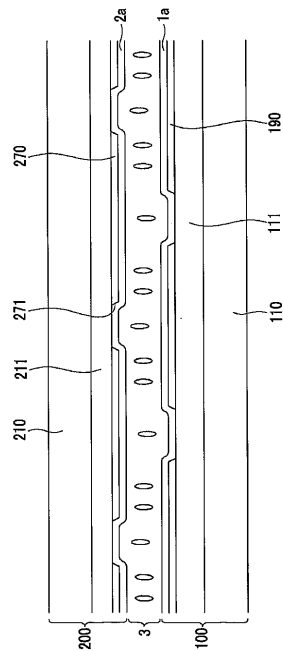
【図2】

FIG.2



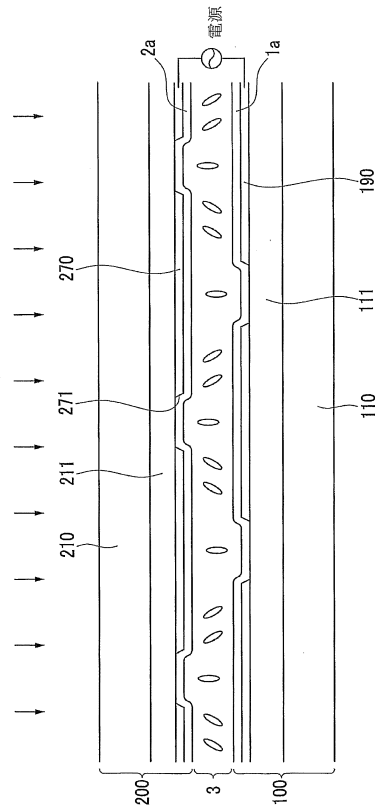
【図3】

FIG.3

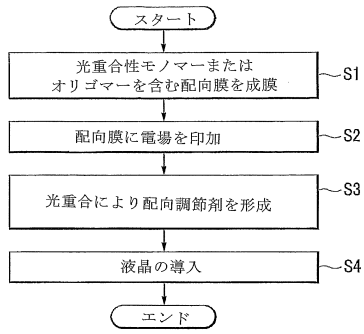


【図4】

紫外線照射

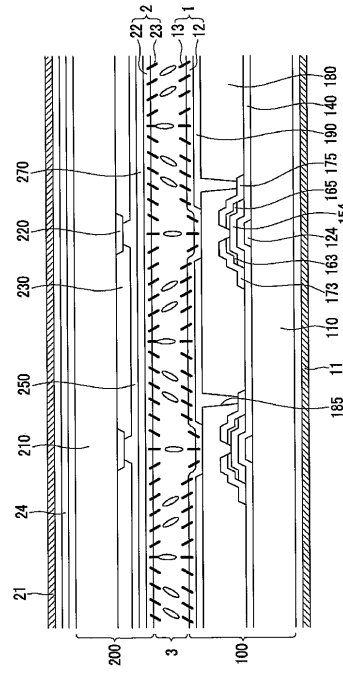


【図5】



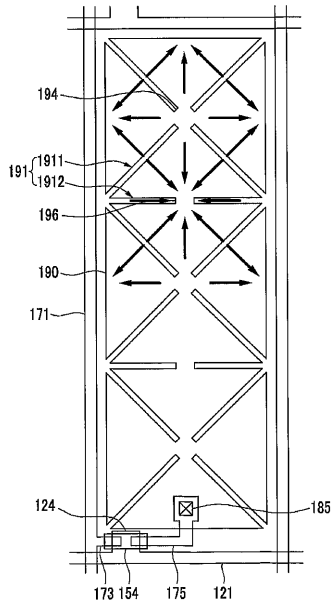
【図6】

FIG.6



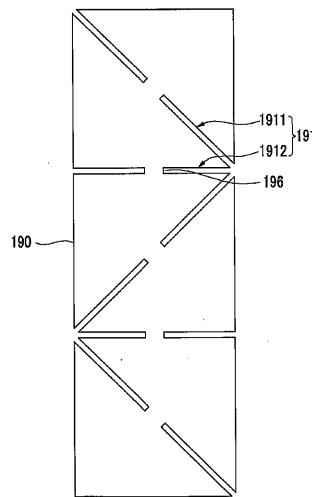
【図7】

FIG.7



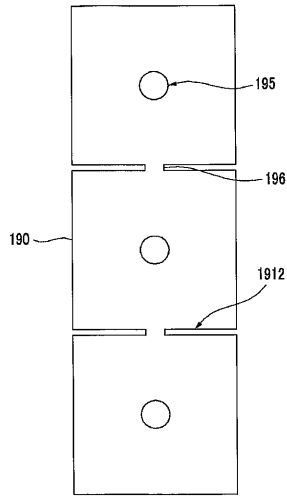
【図8】

FIG.8



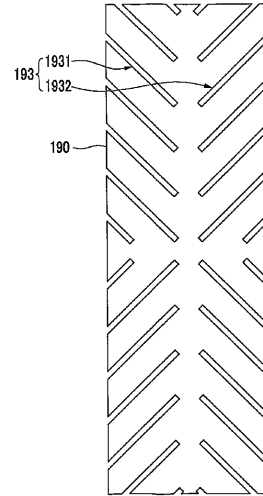
【 図 9 】

FIG.9



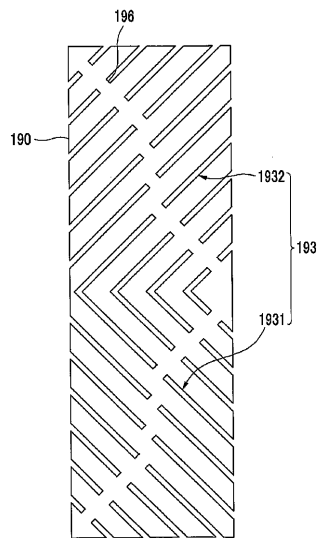
【 図 10 】

FIG.10



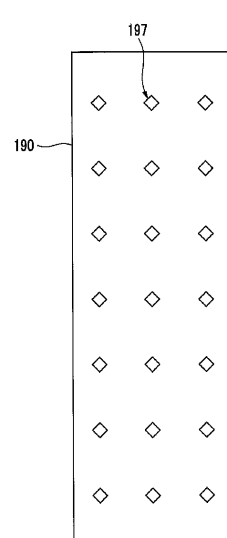
【 図 11 】

FIG.11

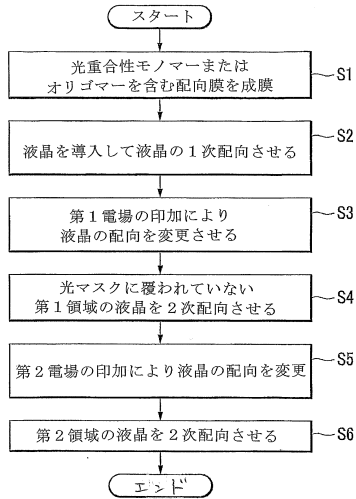


【 図 12 】

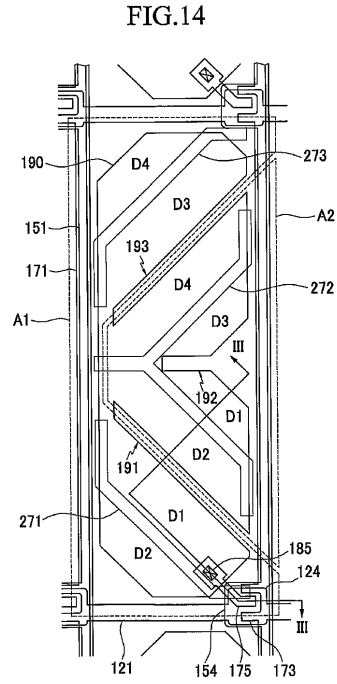
FIG.12



【図13】

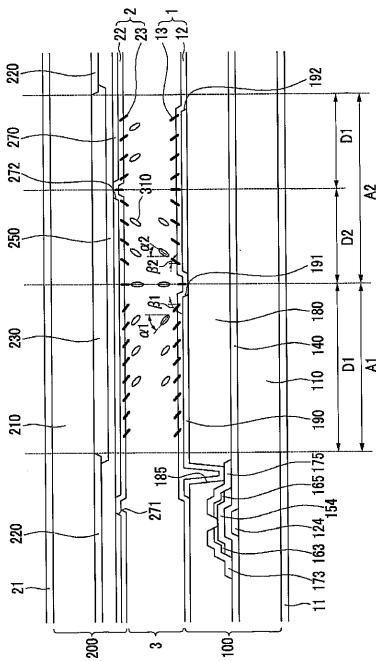


【図14】



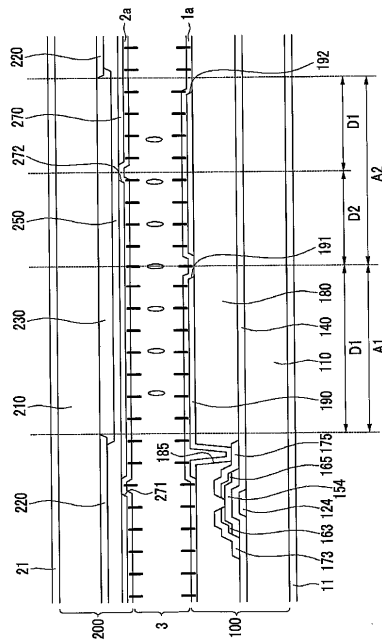
【図15】

FIG.15

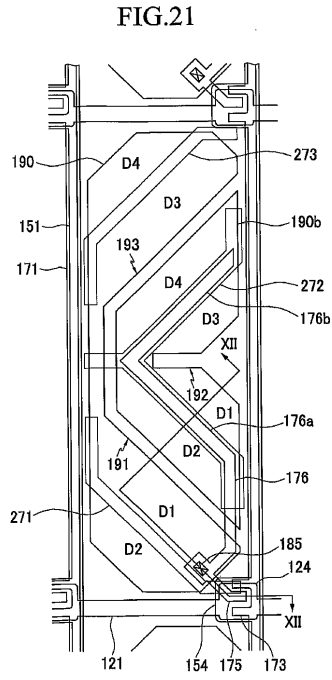


【図16】

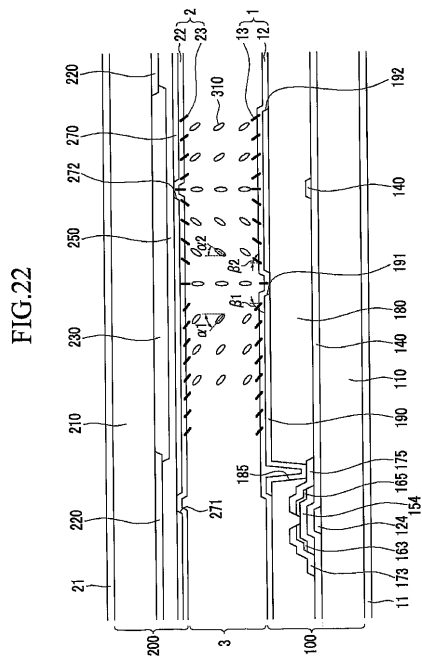
FIG.16



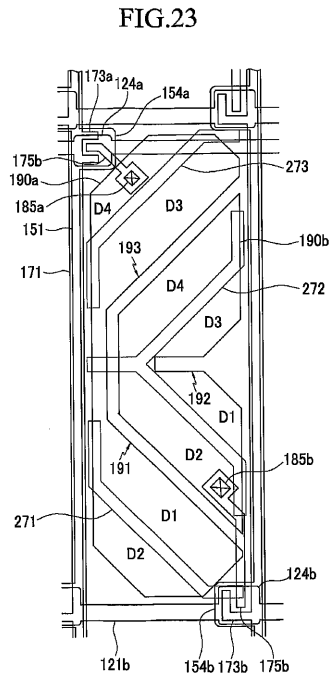
【 2 1 】



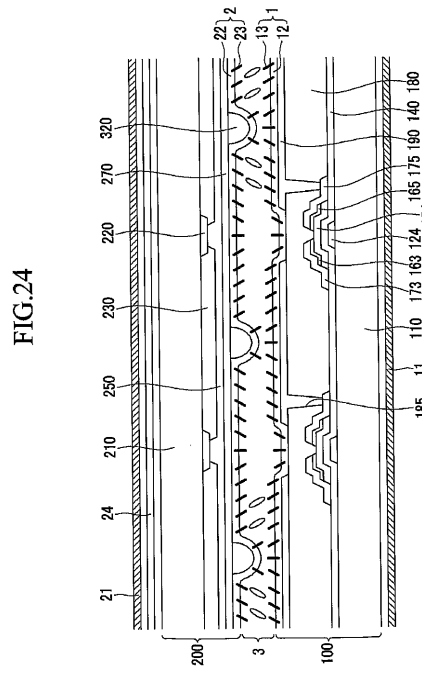
【 2 2 】



【 2 3 】

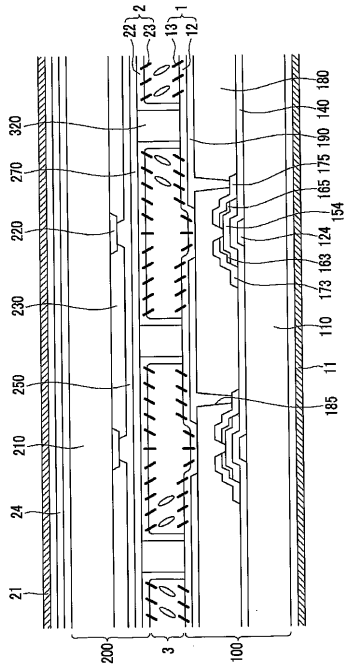


【 2 4 】



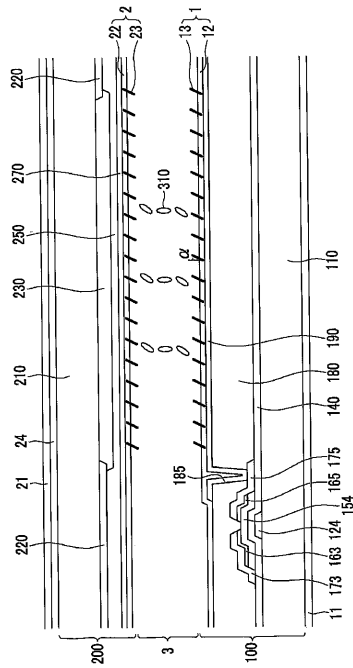
【 図 25 】

FIG.25

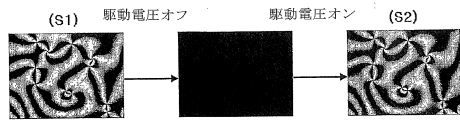


【 図 26 】

FIG.26

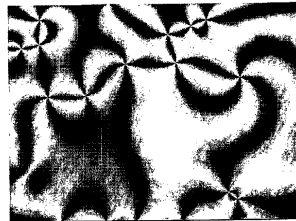


【 図 27 】

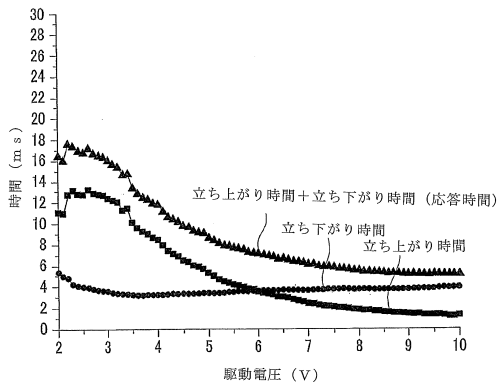


【 図 29 A 】

FIG.29A

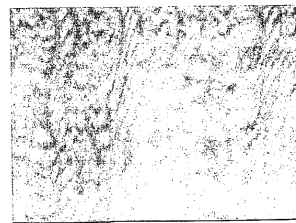


【 図 28 】



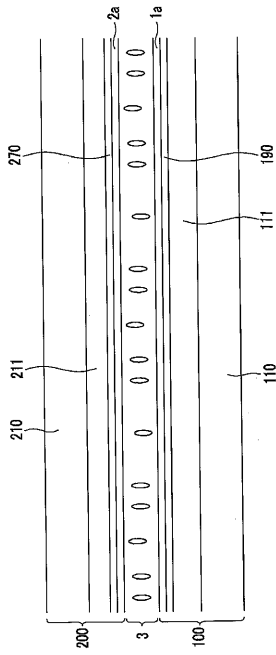
【 図 29 B 】

FIG.29B



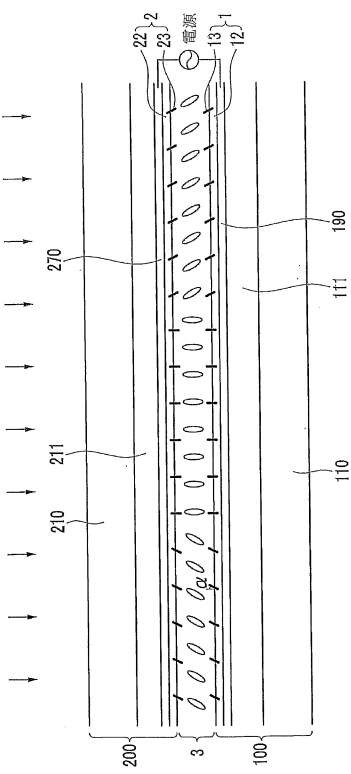
【 図 3 0 】

FIG.30



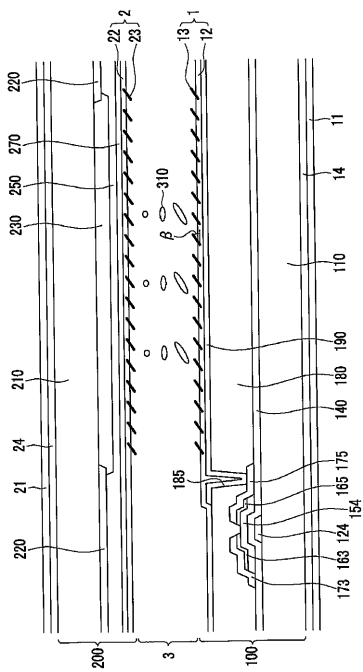
【 図 3 1 】

紫外線照射



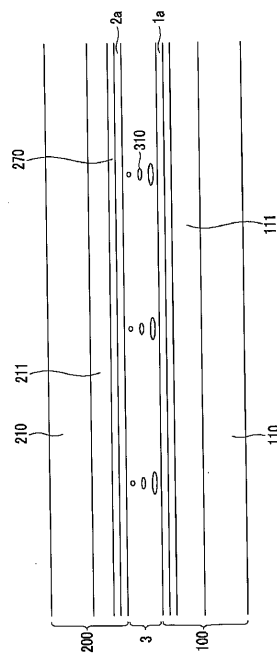
【 図 3 2 】

FIG.32

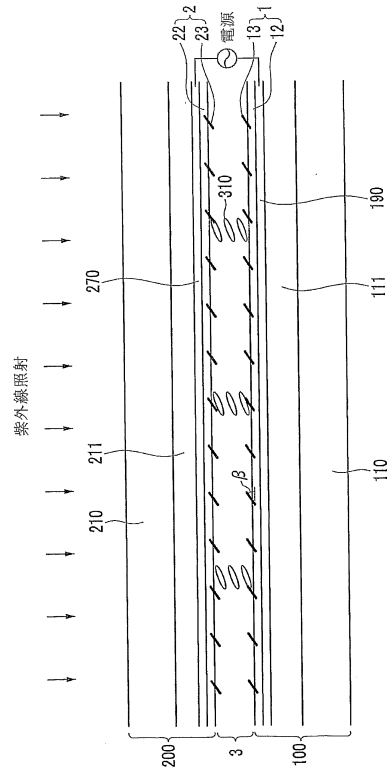


【 図 3 3 】

FIG.33

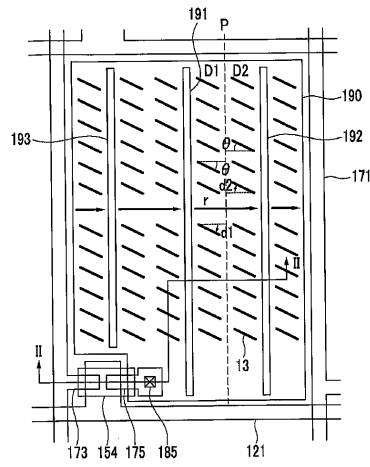


【図34】



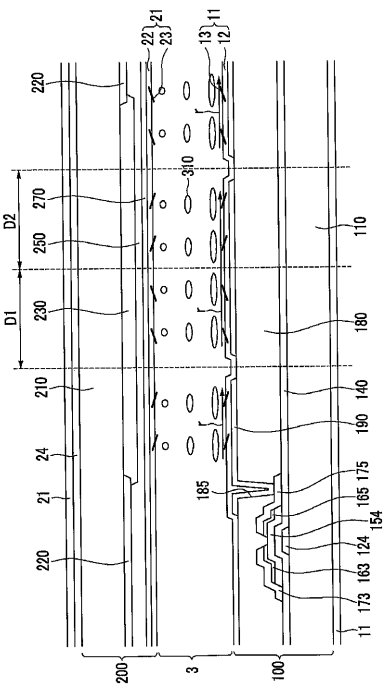
【図35】

FIG.35



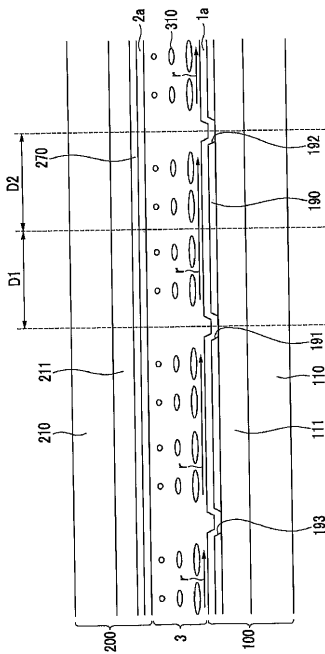
【図36】

FIG.36



【図37】

FIG.37



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 10-2008-0135660
(32)優先日 平成20年12月29日(2008.12.29)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0000315
(32)優先日 平成21年1月5日(2009.1.5)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0000314
(32)優先日 平成21年1月5日(2009.1.5)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0006338
(32)優先日 平成21年1月23日(2009.1.23)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0013929
(32)優先日 平成21年2月19日(2009.2.19)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0013805
(32)優先日 平成21年2月19日(2009.2.19)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0023199
(32)優先日 平成21年3月18日(2009.3.18)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0023676
(32)優先日 平成21年3月19日(2009.3.19)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0030068
(32)優先日 平成21年4月7日(2009.4.7)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0042855
(32)優先日 平成21年5月15日(2009.5.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0042856
(32)優先日 平成21年5月15日(2009.5.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0042842
(32)優先日 平成21年5月15日(2009.5.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0042843
(32)優先日 平成21年5月15日(2009.5.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0043702
(32)優先日 平成21年5月19日(2009.5.19)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0047851
(32)優先日 平成21年5月29日(2009.5.29)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0087083
(32)優先日 平成21年9月15日(2009.9.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

- (31)優先権主張番号 10-2009-0087024
(32)優先日 平成21年9月15日(2009.9.15)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 キム, ジェ - フン
大韓民国, キョングード 448 - 160, ヨンイン - シ, ジュクジョン - ドン, コックメマウル
ハルラ プロバンス 605 - 1102

審査官 磯野 光司

- (56)参考文献 特開2003 - 287755 (JP, A)
特開2004 - 286984 (JP, A)
特開2004 - 301979 (JP, A)
特開2003 - 307720 (JP, A)
特開2003 - 177418 (JP, A)
米国特許出願公開第2002 / 0054270 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1 / 1337

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5715058B2	公开(公告)日	2015-05-07
申请号	JP2011527743	申请日	2009-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	キムジェフン		
发明人	キム,ジェ-フン		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133788 G02F1/133711 G02F1/133753 G02F2001/133715 G02F2001/133726 G02F2001/133757 Y10T428/1005 Y10T428/1014 Y10T428/1018 Y10T428/1023		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1337.525 G02F1/13363		
代理人(译)	山下大洁嗣		
优先权	1020080091055 2008-09-17 KR 1020080107985 2008-10-31 KR 1020080135660 2008-12-29 KR 1020090000315 2009-01-05 KR 1020090000314 2009-01-05 KR 1020090006338 2009-01-23 KR 1020090013929 2009-02-19 KR 1020090013805 2009-02-19 KR 1020090023199 2009-03-18 KR 1020090023676 2009-03-19 KR 1020090030068 2009-04-07 KR 1020090042855 2009-05-15 KR 1020090042856 2009-05-15 KR 1020090042842 2009-05-15 KR 1020090042843 2009-05-15 KR 1020090043702 2009-05-19 KR 1020090047851 2009-05-29 KR 1020090087083 2009-09-15 KR 1020090087024 2009-09-15 KR		
其他公开文献	JP2012503219A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置及其制造方法。在基板等上形成含有光聚合性单体或低聚物的取向膜，通过使液晶与含有光聚合性单体或低聚物的取向膜接触，导入液晶，使液晶进行一次取向。接下来，在对液晶施加电场以改变液晶取向的状态下，取向膜中包含的可光聚合单体或低聚物被光聚合以形成取向调节剂，从而液晶的二次取向。

