

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/119660

発行日 平成24年10月22日 (2012. 10. 22)

(43) 国際公開日 平成22年10月21日 (2010. 10. 21)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337 505

テーマコード (参考)

2H090

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

出願番号	特願2011-509208 (P2011-509208)	(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22番22号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/002646	(74) 代理人	100101683 弁理士 奥田 誠司
(22) 国際出願日	平成22年4月12日 (2010. 4. 12)	(74) 代理人	100155000 弁理士 喜多 修市
(31) 優先権主張番号	特願2009-101273 (P2009-101273)	(74) 代理人	100139930 弁理士 山下 亮司
(32) 優先日	平成21年4月17日 (2009. 4. 17)	(74) 代理人	100125922 弁理士 三宅 章子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	仲西 洋平 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

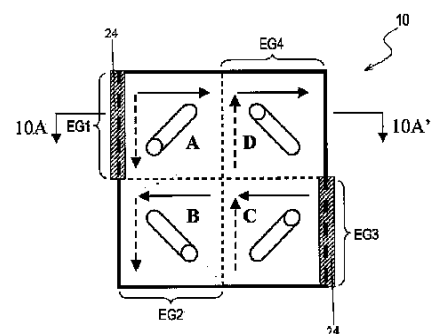
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

本発明に係る液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、液晶層を介して対向する第1基板および第2基板と、第1基板に設けられた第1電極および第2基板に設けられた第2電極と、第1電極上に設けられた第1配向膜および第2電極上に設けられた第2配向膜とを備え、マトリクス状に配列された複数の画素領域を有し、複数の画素領域のそれぞれは、第1電極と第2電極との間に電圧が印加されたときの液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第1方向である第1液晶ドメインを有し、第1液晶ドメインは、第1電極のエッジの少なくとも一部と近接し、この少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と第2配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第1エッジ部を含み、第2基板は、第1エッジ部に対応する領域に設けられた第1リブを有する。

【図9】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直配向型の液晶層と、
前記液晶層を介して互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、
前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極および前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた第 2 電極と、

前記第 1 電極と前記液晶層との間に設けられた第 1 配向膜および前記第 2 電極と前記液晶層との間に設けられた第 2 配向膜と、を備え、

マトリクス状に配列された複数の画素領域を有し、

前記複数の画素領域のそれぞれは、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第 1 方向である第 1 液晶ドメインと、第 2 方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 方向である第 4 液晶ドメインと、を有し、前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、任意の 2 つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、

前記第 1 液晶ドメインは、前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第 2 配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第 1 エッジ部を含み、

前記第 2 基板は、前記第 1 エッジ部に対応する領域に設けられた第 1 リブを有する、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 方向は、前記第 1 エッジ部に直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向と 90° 超の角をなす、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 リブは、傾斜した第 1 側面と、前記第 1 側面よりも外側に位置する傾斜した第 2 側面と、前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に規定される頂部と、を有し、

前記第 1 リブは、前記頂部が前記第 1 エッジ部よりも外側に位置し、且つ、前記第 1 エッジ部が前記第 1 側面に重なるように配置されている請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 リブの高さ h (μm)、前記第 1 リブの幅 w (μm) および前記液晶層の厚さ d (μm) が下式 (1) の関係を満足する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

$$5d \cdot \exp(-0.18w) \leq h \leq 12d \cdot \exp(-0.13w) \quad \dots (1)$$

【請求項 5】

前記第 1 リブの高さ h (μm)、前記第 1 リブの幅 w (μm) および前記液晶層の厚さ d (μm) が下式 (2)、(3) および (4) の関係を満足する、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

$$\frac{2}{10} \leq \frac{d}{w} \leq \frac{6}{30} \quad \dots (2)$$

$$\frac{1}{0.6} \leq \frac{w}{h} \leq \frac{3}{0} \quad \dots (3)$$

$$\frac{0}{0.6} \leq \frac{h}{d} \leq \frac{0}{0} \quad \dots (4)$$

【請求項 6】

前記第 1 エッジ部は、表示面における垂直方向に略平行である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 液晶ドメインは、前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第 2 配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第 2 エッジ部を含み、

前記第 2 基板は、前記第 2 エッジ部に対応する領域に設けられた第 2 リブをさらに有する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 方向と前記第 2 方向とは略 180°の角をなす、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 エッジ部および前記第 2 エッジ部は、表示面における垂直方向に略平行である、請求項 7 または 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインは、それぞれ他の液晶ドメインと隣接し、かつ、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインは、前記チルト方向が隣接する液晶ドメイン間で略 90°異なるように配置されている、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

表示面における水平方向の方位角を 0°とするとき、前記第 1 方向は略 45°、略 135°、略 225°または略 315°である、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶層を介して互いに対向し、それぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された一对の偏光板をさらに備え、

20

前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と略 45°の角をなす、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶分子を含み、

前記第 1 配向膜によって規定されるプレチルト方向と、前記第 2 配向膜によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90°異なる、請求項 1 から 13 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第 1 配向膜によって規定されるプレチルト角と、前記第 2 配向膜によって規定されるプレチルト角とは互いに略等しい、請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

30

【請求項 16】

前記第 1 配向膜および前記第 2 配向膜のそれぞれは、光配向膜である、請求項 1 から 15 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置に関し、特に広視野角特性を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

液晶表示装置の表示特性が改善され、テレビジョン受像機などへの利用が進んでいる。液晶表示装置の視野角特性は向上したもののさらなる改善が望まれている。特に、垂直配向型の液晶層を用いた液晶表示装置（VAモードの液晶表示装置と呼ばれることもある。）の視野角特性を改善する要求は強い。

【0003】

現在、テレビ等の大型表示装置に用いられているVAモードの液晶表示装置には、視野角特性を改善するために、1つの画素領域に複数の液晶ドメインを形成する配向分割構造が採用されている。配向分割構造を形成する方法としては、MVAモードが主流である。MVAモードは、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0004】

50

MVAモードでは、垂直配向型液晶層を挟んで対向する一対の基板のそれぞれの液晶層側に配向規制構造を設けることによって、各画素領域内に配向方向（チルト方向）が異なる複数のドメイン（典型的には配向方向は４種類）が形成される。配向規制構造としては、電極に設けたスリット（開口部）や、リブ（突起構造）が用いられ、液晶層の両側から配向規制力が発揮される。

【０００５】

しかしながら、スリットやリブを用いると、従来のTNモードで用いられていた配向膜によってプレチルト方向を規定した場合と異なり、スリットやリブが線状であることから、液晶分子に対する配向規制力が画素領域内で不均一となるため、例えば、応答速度に分布が生じるという問題がある。また、スリットやリブを設けた領域の光透過率が低下するので、表示輝度が低下するという問題もある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開平１１－２４２２２５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上述の問題を回避するためには、VAモードの液晶表示装置についても、配向膜でプレチルト方向を規定することによって配向分割構造を形成することが好ましい。しかしながら、本願発明者が種々の検討を行ったところ、そのようにして配向分割構造を形成すると、VAモードの液晶表示装置に特有の配向乱れが発生し、表示品位が低下することがわかった。具体的には、画素電極のエッジ近傍に、エッジに平行に他の領域よりも暗い領域（暗線）が発生し、そのことによって透過率が低下してしまう。

20

【０００８】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、表示品位に優れたVAモードの液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明による液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互に対向する第１基板および第２基板と、前記第１基板の前記液晶層側に設けられた第１電極および前記第２基板の前記液晶層側に設けられた第２電極と、前記第１電極と前記液晶層との間に設けられた第１配向膜および前記第２電極と前記液晶層との間に設けられた第２配向膜と、を備え、マトリクス状に配列された複数の画素領域を有し、前記複数の画素領域のそれぞれは、前記第１電極と前記第２電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第１方向である第１液晶ドメインと、第２方向である第２液晶ドメインと、第３方向である第３液晶ドメインと、第４方向である第４液晶ドメインと、を有し、前記第１方向、第２方向、第３方向および第４方向は、任意の２つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい４つの方向であり、前記第１液晶ドメインは、前記第１電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第２配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第１エッジ部を含み、前記第２基板は、前記第１エッジ部に対応する領域に設けられた第１リブを有する。

30

40

【００１０】

ある好適な実施形態において、前記第１方向は、前記第１エッジ部に直交し前記第１電極の内側に向かう方位角方向と 90° 超の角をなす。

【００１１】

ある好適な実施形態において、前記第１リブは、傾斜した第１側面と、前記第１側面よりも外側に位置する傾斜した第２側面と、前記第１側面と前記第２側面との間に規定され

50

る頂部と、を有し、前記第 1 リブは、前記頂部が前記第 1 エッジ部よりも外側に位置し、且つ、前記第 1 エッジ部が前記第 1 側面に重なるように配置されている。

【0012】

ある好適な実施形態において、前記第 1 リブの高さ h (μm)、前記第 1 リブの幅 w (μm) および前記液晶層の厚さ d (μm) が下式 (1) の関係を満足する。

$$5d \cdot \exp(-0.18w) \leq h \leq 12d \cdot \exp(-0.13w) \quad \cdots (1)$$

【0013】

ある好適な実施形態において、前記第 1 リブの高さ h (μm)、前記第 1 リブの幅 w (μm) および前記液晶層の厚さ d (μm) が下式 (2)、(3) および (4) の関係を満足する。

$$2 \leq \frac{d}{w} \leq 6 \quad \cdots (2)$$

$$10 \leq \frac{w}{d} \leq 30 \quad \cdots (3)$$

$$0.6 \leq \frac{h}{d} \leq 1 \quad \cdots (4)$$

【0014】

ある好適な実施形態において、前記第 1 エッジ部は、表示面における垂直方向に略平行である。

【0015】

ある好適な実施形態において、前記第 2 液晶ドメインは、前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第 2 配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第 2 エッジ部を含み、前記第 2 基板は、前記第 2 エッジ部に対応する領域に設けられた第 2 リブをさらに有する。

【0016】

ある好適な実施形態において、前記第 1 方向と前記第 2 方向とは略 180° の角をなす。

【0017】

ある好適な実施形態において、前記第 1 エッジ部および前記第 2 エッジ部は、表示面における垂直方向に略平行である。

【0018】

ある好適な実施形態において、前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインは、それぞれ他の液晶ドメインと隣接し、かつ、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている。

【0019】

ある好適な実施形態において、前記第 1 液晶ドメイン、第 2 液晶ドメイン、第 3 液晶ドメインおよび第 4 液晶ドメインは、前記チルト方向が隣接する液晶ドメイン間で略 90° 異なるように配置されている。

【0020】

ある好適な実施形態において、表示面における水平方向の方位角を 0° とするとき、前記第 1 方向は略 45° 、略 135° 、略 225° または略 315° である。

【0021】

ある好適な実施形態において、前記第 3 液晶ドメインは、前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第 2 配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第 3 エッジ部を含み、前記第 4 液晶ドメインは、前記第 1 電極のエッジの少なくとも一部と近接し、前記少なくとも一部は、その近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と前記第 2 配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向である第 4 エッジ部を含み、前記第 2 基板は、前記第 3 エッジ部に対応する領域に設けられた第 3 リブおよび前記第 4 エッジ部に対応する領域に設けられた第 4 リブを有する。

【0022】

ある好適な実施形態において、本発明による液晶表示装置は、前記液晶層を介して互い

10

20

30

40

50

に対向し、それぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された一対の偏光板をさらに備え、前記第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向および第 4 方向は、前記一対の偏光板の前記透過軸と略 45° の角をなす。

【0023】

ある好適な実施形態において、前記液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶分子を含み、前記第 1 配向膜によって規定されるプレチルト方向と、前記第 2 配向膜によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90° 異なる。

【0024】

ある好適な実施形態において、前記第 1 配向膜によって規定されるプレチルト角と、前記第 2 配向膜によって規定されるプレチルト角とは互いに略等しい。

10

【0025】

ある好適な実施形態において、前記第 1 配向膜および前記第 2 配向膜のそれぞれは、光配向膜である。

【発明の効果】

【0026】

本発明によると、VA モードの液晶表示装置の表示品位、特に透過率を向上させることができる。また、本発明は、特に、配向膜を用いて配向分割構造を形成した液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

20

【図 1】VA モードの液晶表示装置における配向分割構造を有する画素領域の例を示す図である。

【図 2】図 1 に示した画素領域について、電圧印加状態における透過率をシミュレーションにより求めた結果を示す図である。

【図 3】図 1 に示した画素領域の分割方法を説明するための図であり、(a) は TFT 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は CF 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗線を示している。

【図 4】画素領域の他の例の分割方法を説明するための図であり、(a) は TFT 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は CF 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗線を示している。

30

【図 5】画素領域のさらに他の例の分割方法を説明するための図であり、(a) は TFT 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は CF 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗線を示している。

【図 6】画素領域のさらに他の例の分割方法を説明するための図であり、(a) は TFT 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は CF 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗線を示している。

【図 7】VA モードの液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図 8】図 7 に示した領域の上面図であり、液晶層の厚さ方向中央付近の液晶分子の配向を模式的に示している。

40

【図 9】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の 1 つの画素領域を模式的に示す平面図である。

【図 10】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置を模式的に示す図であり、図 9 中の 10A - 10A' 線に沿った断面図である。

【図 11】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図 12】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

50

【図 1 3】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図 1 4】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の 1 つの画素領域の他の例を模式的に示す平面図である。

【図 1 5】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

【図 1 6】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置の画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す図である。

10

【図 1 7】図 1 4 に示した画素領域について、電圧印加状態における透過率をシミュレーションにより求めた結果を示す図である。

【図 1 8】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 1 9】セルギャップ $d = 3.4 \mu\text{m}$ の場合について、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示すグラフである。

【図 2 0】セルギャップ $d = 3.4 \mu\text{m}$ の場合について、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示すグラフである。

【図 2 1】セルギャップ $d = 3.2 \mu\text{m}$ の場合について、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示すグラフである。

20

【図 2 2】セルギャップ $d = 3.2 \mu\text{m}$ の場合について、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示すグラフである。

【図 2 3】(a) ~ (l) は、1 つの画素領域を 4 つの液晶ドメインに分割し、4 つの液晶ドメインを 2 行 2 列のマトリクス状に配置する場合の分割パターンの例を示す図である。

【図 2 4】(a) ~ (l) は、1 つの画素領域を 4 つの液晶ドメインに分割し、4 つの液晶ドメインを 2 行 2 列のマトリクス状に配置する場合の分割パターンの例を示す図である。

【図 2 5】(a) ~ (l) は、1 つの画素領域を 4 つの液晶ドメインに分割し、4 つの液晶ドメインを 2 行 2 列のマトリクス状に配置する場合の分割パターンの例を示す図である。

30

【図 2 6】(a) ~ (l) は、1 つの画素領域を 4 つの液晶ドメインに分割し、4 つの液晶ドメインを 2 行 2 列のマトリクス状に配置する場合の分割パターンの例を示す図である。

【図 2 7】(a) ~ (l) は、図 2 3 (a) ~ (l) に示した分割パターンにおいて、第 1 のタイプの暗線が発生する領域にリブを設けた構成を示す図である。

【図 2 8】(a) ~ (l) は、図 2 4 (a) ~ (l) に示した分割パターンにおいて、第 1 のタイプの暗線が発生する領域にリブを設けた構成を示す図である。

【図 2 9】(a) ~ (l) は、図 2 5 (a) ~ (l) に示した分割パターンにおいて、第 1 のタイプの暗線が発生する領域にリブを設けた構成を示す図である。

40

【図 3 0】(a) ~ (l) は、図 2 6 (a) ~ (l) に示した分割パターンにおいて、第 1 のタイプの暗線が発生する領域にリブを設けた構成を示す図である。

【図 3 1】(a) ~ (g) は、ある分割パターンを実現するための光照射方法を説明するための図である。

【図 3 2】(a) ~ (g) は、ある分割パターンを実現するための光照射方法を説明するための図である。

【図 3 3】(a) ~ (h) は、好ましい分割パターンの例を示す図である。

【図 3 4】(a) ~ (d) は、さらに好ましい分割パターンの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

50

本発明では、配向膜を用いてプレチルト方向が規定された垂直配向型の液晶層を備える液晶表示装置において、暗線が発生する領域にリブを設けることによって、暗線の発生を抑制し、透過率を向上させる。また、本願発明者の詳細な検討により、暗線には、リブを設けることにより発生を十分に抑制されるものと、リブを設けても発生の抑制が困難であるものの2つのタイプが存在することがわかった。本発明では、少なくとも前者のタイプの暗線に対応するリブを設けることにより、効果的に透過率の向上を図る。以下、本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、典型的な例として、TFT型の液晶表示装置を示すが、本発明は他の駆動方式の液晶表示装置に適用できることは言うまでもない。

【0029】

10

まず、本願明細書において用いられる主な用語を説明する。

【0030】

本願明細書において、「垂直配向型の液晶層」とは、液晶分子が垂直配向膜の表面に対して約85°以上の角度で配向した液晶層をいう。垂直配向型の液晶層に含まれる液晶分子は、負の誘電異方性を有する。垂直配向型の液晶層と、液晶層を介して互いに対向するようにクロスニコルに配置された（つまりそれぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された）一对の偏光板とを組み合わせることにより、ノーマリーブラックモードの表示が行われる。

【0031】

また、本願明細書において、「画素」とは、表示において特定の階調を表現する最小の単位を指し、カラー表示においては、例えば、R、GおよびBのそれぞれの階調を表現する単位に対応し、「ドット」とも呼ばれる。R画素、G画素およびB画素の組み合わせが、1つのカラー表示画素を構成する。「画素領域」は、表示の「画素」に対応する液晶表示装置の領域を指す。

20

【0032】

「プレチルト方向」は、配向膜によって規定される液晶分子の配向方向であって、表示面内の方位角方向を指す。また、このとき液晶分子が配向膜の表面となす角を「プレチルト角」と呼ぶ。なお、配向膜に対し、所定方向のプレチルト方向を規定する能力を発現させるための処理を行うことを、本願明細書では「配向膜にプレチルト方向を付与する」と表現し、また、配向膜によって規定されるプレチルト方向を単に「配向膜のプレチルト方向」と呼ぶこともある。配向膜へのプレチルト方向の付与は、例えば、後述するラビング処理や光配向処理などによって行われる。

30

【0033】

液晶層を介して対向する一对の配向膜によるプレチルト方向の組み合わせを変えることによって、4分割構造を形成することができる。4分割された画素領域は、4つの液晶ドメインを有する。

【0034】

それぞれの液晶ドメインは、液晶層に電圧が印加されたときの液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向（「基準配向方向」ということもある。）に特徴付けられ、このチルト方向（基準配向方向）が各ドメインの視角依存性に支配的な影響を与える。このチルト方向も方位角方向である。方位角方向の基準は、表示面の水平方向とし、左回りを正とする（表示面を時計の文字盤に例えると3時方向を方位角0°として、反時計回りを正とする）。4つの液晶ドメインのチルト方向が、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向（例えば、12時方向、9時方向、6時方向、3時方向）となるように設定することによって、視野角特性が平均化され、良好な表示を得ることができる。また、視野角特性の均一さの観点からは、4つの液晶ドメインの画素領域内に占める面積は互いに略等しくすることが好ましい。具体的には、4つの液晶ドメインの内の最大の液晶ドメインの面積と最小の液晶ドメインの面積との差が、最大の面積の25%以下であることが好ましい。

40

【0035】

50

以下の実施形態で例示する垂直配向型の液晶層は、誘電異方性が負の液晶分子（誘電異方性が負のネマチック液晶材料）を含み、一方の配向膜によって規定されるプレチルト方向と、他方の配向膜によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90° 異なっており、これら2つのプレチルト方向の中間の方向にチルト方向（基準配向方向）が規定されている。カイラル剤は添加しておらず、液晶層に電圧を印加したときには、配向膜の近傍の液晶分子は配向膜の配向規制力に従ってツイスト配向をとる。必要に応じてカイラル剤を添加しても良い。このように、プレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交するように設けられた一对の垂直配向膜を用いることにより、液晶分子がツイスト配向となるVAモードは、VATN（Vertical Alignment Twisted Nematic）モードと呼ばれることもある。

10

【0036】

VATNモードにおいては、一对の配向膜のそれぞれによって規定されるプレチルト角は互いに略等しいことが好ましい。プレチルト角が略等しいことにより、表示輝度特性を向上させることができるという利点を得られる。特に、プレチルト角の差を 1° 以内にすることによって、液晶層の中央付近の液晶分子のチルト方向（基準配向方向）を安定に制御することが可能となり、表示輝度特性を向上させることができる。これは、上記プレチルト角の差が 1° を超えると、チルト方向が所定の方法からずれ、その結果、所望の透過率よりも低い透過率となる領域が形成されるためと考えられる。

【0037】

配向膜にプレチルト方向を付与する方法としては、ラビング処理を行う方法、光配向処理を行う方法、配向膜の下地に微細な構造を予め形成しておきその微細構造を配向膜の表面に反映させる方法、あるいは、SiOなどの無機物質を斜め蒸着することによって表面に微細な構造を有する配向膜を形成する方法などが知られているが、量産性の観点からは、ラビング処理または光配向処理が好ましい。特に、光配向処理は、非接触で処理できるので、ラビング処理のように摩擦による静電気の発生が無く、歩留まりを向上させることができる。さらに、感光性基を含む光配向膜を用いることによって、プレチルト角のばらつきを 1° 以下に制御することができる。感光性基としては、4-カルコン基、4'-カルコン基、クマリン基、及び、シンナモイル基からなる群より選ばれる少なくとも一つの感光性基を含むことが好ましい。

20

【0038】

次に、電極のエッジ部近傍に暗線が発生する理由を説明する。

30

【0039】

配向膜を用いてプレチルト方向が規定された垂直配向型液晶層を備えた液晶表示装置において、ある中間調を表示するための電圧が印加されたとき、正面視において、画素電極のエッジ部よりも内側にエッジ部に略平行に、表示すべき中間調よりも暗い領域（暗線）が形成されることがある。配向分割した場合には、液晶ドメインが近接する画素電極のエッジの内で、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向が液晶ドメインのチルト方向（基準配向方向）と 90° 超の角をなすエッジ部が存在すると、このエッジ部よりも内側にエッジ部に平行に、暗線が形成される。これは、液晶ドメインのチルト方向と画素電極のエッジに生成される斜め電界による配向規制力の方向が互いに対向する成分を有することになるために、この部分で液晶分子の配向が乱れるからであると考えられる。

40

【0040】

図1に示した4分割構造の画素領域10について説明する。なお、図1には、説明の簡単さのために、略正方形の画素電極に対応する略正方形の画素領域10を示しているが、本発明は画素領域の形状に制限されるものではない。画素領域10は略長方形であってもよい。

【0041】

画素領域10は、4つの液晶ドメインA、B、CおよびDを有する。液晶ドメインA、B、CおよびDのそれぞれのチルト方向（基準配向方向）を t_1 、 t_2 、 t_3 および t_4 とすると、これらは、任意の2つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい4つの方向であ

50

る。図 1 では、液晶ドメイン A、B、C および D の面積は互いに等しく、図 1 に示す例は、視野角特性上最も好ましい 4 分割構造の例である。また、4 つの液晶ドメイン A、B、C および D は、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている。

【0042】

画素電極は、4 つのエッジ（辺）SD 1、SD 2、SD 3 および SD 4 を有しており、電圧印加時に生成される斜め電界は、それぞれの辺に直交し、画素電極の内側に向かう方向（方位角方向）の成分を有する配向規制力を発揮する。図 1 では、4 つのエッジ SD 1、SD 2、SD 3 および SD 4 に直交し、画素電極の内側に向かう方位角方向を矢印 e 1、e 2、e 3 および e 4 で示している。

【0043】

4 つの液晶ドメイン A、B、C および D のそれぞれは、画素電極の 4 つのエッジ SD 1、SD 2、SD 3 および SD 4 のうちの 2 つと近接しており、電圧印加時には、それぞれのエッジに生成される斜め電界による配向規制力を受ける。

【0044】

液晶ドメイン A が近接する画素電極のエッジのうちのエッジ部 EG 1 では、エッジ部 EG 1 に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向 e 1 が液晶ドメイン A のチルト方向 t 1 と 90° 超の角をなしているため、配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメイン A では、電圧印加時に、このエッジ部 EG 1 に平行に暗線 DL 1 が生じる。なお、ここで、液晶層を介して互に対向する一対の偏光板は、透過軸（偏光軸）が互いに直交するように配置されており、より具体的には、一方の透過軸が表示面の水平方向に平行で、他方の透過軸が表示面の垂直方向に平行となるように配置されている。以下、特に示さない限り、偏光板の透過軸の配置はこれと同じである。

【0045】

同様に、液晶ドメイン B が近接する画素電極のエッジのうちのエッジ部 EG 2 では、エッジ部 EG 2 に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向 e 2 が液晶ドメイン B のチルト方向 t 2 と 90° 超の角をなしているため、配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメイン B では、電圧印加時に、このエッジ部 EG 2 に平行に暗線 DL 2 が生じる。

【0046】

同様に、液晶ドメイン C が近接する画素電極のエッジのうちのエッジ部 EG 3 では、エッジ部 EG 3 に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向 e 3 が液晶ドメイン C のチルト方向 t 3 と 90° 超の角をなしているため、配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメイン C では、電圧印加時に、このエッジ部 EG 3 に平行に暗線 DL 3 が生じる。

【0047】

同様に、液晶ドメイン D が近接する画素電極のエッジのうちのエッジ部 EG 4 では、エッジ部 EG 4 に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向 e 4 が液晶ドメイン D のチルト方向 t 4 と 90° 超の角をなしているため、配向乱れが発生する。その結果、液晶ドメイン D では、電圧印加時に、このエッジ部 EG 4 に平行に暗線 DL 4 が生じる。

【0048】

表示面における水平方向の方位角（3 時方向）を 0° とすると、液晶ドメイン A のチルト方向 t 1 は略 22.5°、液晶ドメイン B のチルト方向 t 2 は略 31.5°、液晶ドメイン C のチルト方向 t 3 は略 45°、液晶ドメイン D のチルト方向 t 4 は略 13.5° 方向である。つまり、液晶ドメイン A、B、C および D は、それぞれのチルト方向が、隣接する液晶ドメイン間で略 90° 異なるように配置されている。液晶ドメイン A、B、C および D のチルト方向 t 1、t 2、t 3 および t 4 のそれぞれが、近接するエッジ部 EG 1、EG 2、EG 3 および EG 4 に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分 e 1、e 2、e 3 および e 4 となす角は、いずれも略 13.5° である。

【0049】

このようにエッジ部 EG 1、EG 2、EG 3 および EG 4 に平行に画素領域 10 内に発生する暗線 DL 1、DL 2、DL 3 および DL 4 は、透過率を低下させる。図 2 に、電圧印加状態における画素領域 10 の透過率をシミュレーションにより求めた結果を示す。図

10

20

30

40

50

2 から、液晶ドメイン A、B、C および D 内に暗線 D L 1、D L 2、D L 3 および D L 4 が発生して透過率が低下していることがわかる。

【0050】

ここで、図3を参照しながら、配向分割方法を説明する。図3(a)、(b)および(c)は、図1に示した画素領域10の分割方法を説明するための図である。図3(a)は、TFT基板(下側基板)に設けられている配向膜のプレチルト方向PA1およびPA2を示し、図3(b)は、カラーフィルタ(CF)基板(上側基板)に設けられている配向膜のプレチルト方向PB1およびPB2を示している。また、図3(c)は、液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗線DL1~DL4を示している。これらの図では、観察者側から見たときの液晶分子の配向方向を模式的に示しており、円柱状に示した液晶分子の端部(楕円形部分)が描かれている方が観察者に近いように、液晶分子がチルトしていることを示している。

10

【0051】

TFT基板側の領域(1つの画素領域10に対応する領域)は、図3(a)に示すように、左右に2分割されており、それぞれの領域(左側領域と右側領域)の垂直配向膜に反平行なプレチルト方向PA1およびPA2が付与されるように配向処理されている。ここでは、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射することによって光配向処理が行われている。

【0052】

CF基板側の領域(1つの画素領域10に対応する領域)は、図3(b)に示すように、上下に2分割されており、それぞれの領域(上側領域と下側領域)の垂直配向膜に反平行なプレチルト方向PB1およびPB2が付与されるように配向処理されている。ここでは、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射することによって光配向処理が行われている。

20

【0053】

図3(a)および(b)に示したように配向処理がなされたTFT基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図3(c)に示すように配向分割された画素領域10を形成することができる。図3(c)からわかるように、液晶ドメインA~Dのそれぞれについて、TFT基板の配向膜のプレチルト方向と、CF基板の配向膜のプレチルト方向とは互いに略90°異なっており、これら2つのプレチルト方向の中間の方向にチルト方向(基準配向方向)が規定されている。

30

【0054】

図1を参照しながら説明したように、液晶ドメインAにはエッジ部EG1に平行に暗線DL1が生じ、液晶ドメインBにはエッジ部EG2に平行に暗線DL2が生じる。また、液晶ドメインCにはエッジ部EG3に平行に暗線DL3が生じ、液晶ドメインDにはエッジ部EG4に平行に暗線DL4が生じる。暗線DL1およびDL3は表示面における垂直方向に略平行であり、暗線DL2およびDL4は表示面における水平方向に略平行である。つまり、エッジ部EG1およびエッジ部EG3は、垂直方向に略平行であり、エッジ部EG2およびエッジ部EG4は、水平方向に略平行である。

【0055】

なお、1つの画素領域を4つの液晶ドメインA~Dに配向分割する方法(画素領域内での液晶ドメインA~Dの配置)は、図3の例に限定されない。

40

【0056】

例えば、図4(a)および(b)に示したように配向処理がなされたTFT基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図4(c)に示すように配向分割された画素領域20を形成することができる。画素領域20は、画素領域10と同様、4つの液晶ドメインA~Dを有する。液晶ドメインA~Dのそれぞれのチルト方向は、画素領域10の液晶ドメインA~Dと同じである。

【0057】

ただし、画素領域10では、液晶ドメインA~Dが左上、左下、右下、右上の順に(つ

50

まり左上から反時計回りに)配置されているのに対し、画素領域20では、液晶ドメインA~Dは、右下、右上、左上、左下の順に(つまり右下から反時計回りに)配置されている。これは、画素領域10と画素領域20とでは、TFT基板の左側領域および右側領域とCF基板の上側領域および下側領域のそれぞれについて、プレチルト方向が反対だからである。また、液晶ドメインAおよびCに生じる暗線DL1およびDL3は表示面における水平方向に略平行であり、液晶ドメインBおよびDに生じる暗線DL2およびDL4は表示面における垂直方向に略平行である。つまり、エッジ部EG1およびエッジ部EG3は、水平方向に略平行であり、エッジ部EG2およびエッジ部EG4は、垂直方向に略平行である。

【0058】

また、図5(a)および(b)に示したように配向処理がなされたTFT基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図5(c)に示すように配向分割された画素領域30を形成することができる。画素領域30は、画素領域10と同様、4つの液晶ドメインA~Dを有する。液晶ドメインA~Dのそれぞれのチルト方向は、画素領域10の液晶ドメインA~Dと同じである。

【0059】

ただし、画素領域30では、液晶ドメインA~Dは、右上、右下、左下、左上の順に(つまり右上から時計回りに)配置されている。これは、画素領域10と画素領域30とでは、TFT基板の左側領域および右側領域について、プレチルト方向が反対だからである。

【0060】

また、画素領域30では、液晶ドメインAおよびCには暗線が生じない。これは、液晶ドメインAおよびCのそれぞれに近接する画素電極のエッジに、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と90°超の角をなすエッジ部が存在しないためである。一方、液晶ドメインBおよびDには、暗線DL2およびDL4が生じる。これは、液晶ドメインBおよびDのそれぞれに近接する画素電極のエッジに、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と90°超の角をなすエッジ部が存在しているためである。また、暗線DL2およびDL4のそれぞれは、水平方向に平行な部分DL2(H)、DL4(H)と、垂直方向に平行な部分DL2(V)、DL4(V)とを含む。これは、液晶ドメインBおよびDのそれぞれのチルト方向が、水平なエッジ部についても、垂直なエッジ部についても、エッジ部に直交して画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角を形成するからである。

【0061】

また、図6(a)および(b)に示したように配向処理がなされたTFT基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図6(c)に示すように配向分割された画素領域40を形成することができる。画素領域40は、画素領域10と同様、4つの液晶ドメインA~Dを有する。液晶ドメインA~Dのそれぞれのチルト方向は、画素領域10の液晶ドメインA~Dと同じである。

【0062】

ただし、画素領域40では、液晶ドメインA~Dは、左下、左上、右上、右下の順に(つまり左下から時計回りに)配置されている。これは、画素領域10と画素領域40とでは、CF基板の上側領域および下側領域について、プレチルト方向が反対だからである。

【0063】

また、画素領域40では、液晶ドメインBおよびDには暗線が生じない。これは、液晶ドメインBおよびDのそれぞれに近接する画素電極のエッジに、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と90°超の角をなすエッジ部が存在しないためである。一方、液晶ドメインAおよびCには、暗線DL1およびDL3が生じる。これは、液晶ドメインAおよびCのそれぞれに近接する画素電極のエッジに、それに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と90°超の角をなすエッジ部が存在しているためである。また、暗線DL1およびDL3のそれぞれは、水平方向に平行な部分DL1

10

20

30

40

50

(H)、DL3(H)と、垂直方向に平行な部分DL1(V)、DL3(V)とを含む。これは、液晶ドメインAおよびCのそれぞれのチルト方向が、水平なエッジ部についても、垂直なエッジ部についても、エッジ部に直交して画素電極の内側に向かう方位角方向に対して90°超の角を形成するからである。

【0064】

図7は、画素領域の一部を示す断面図であり、液晶分子の配向方向および相対透過率(正面)をシミュレーションで求めた結果を示している。図7中には、液晶表示装置の構成要素として、透明基板(例えばガラス基板)1aおよび透明基板1a上に形成された画素電極11を備えるTFT基板1と、透明基板(例えばガラス基板)2aおよび透明基板2a上に形成された対向電極21を備えるCF基板2と、TFT基板1とCF基板2との間に設けられた垂直配向型の液晶層3および液晶層3に含まれる液晶分子3aとが示されている。

10

【0065】

図7は、例えば図3(c)の液晶ドメインAの左側半分の、方位角が0°の線に沿った断面図に対応する。TFT基板1およびCF基板2の液晶層3側の表面には、不図示の一对の垂直配向膜が設けられており、それぞれ図3(a)および(b)に示したような配向処理がなされている。そのため、液晶ドメインAの中央付近(層面内および厚さ方向における中央付近)の液晶分子3aは、図7中の点線で囲まれた領域R1内に示されているように、下側の端部が右斜め奥で上側の端部が左斜め手前になるように倒れ、そのチルト方向は方位角の略225°方向である。

20

【0066】

図7に示した画素電極11のエッジ部EG1において、本来的には135°方向にチルトする液晶分子3aが、画素電極11のエッジ部EG1に生成される斜め電界による配向規制力(方位角0°方向に液晶分子3aを倒すように作用する)の影響によって、エッジ部EG1に近づくにつれて捩れている様子が分かる。この捩れ角はここでは135°であり、90°を超えているので、この捩れの領域における液晶層3のリタデーション変化に起因して、図示したように相対透過率が複雑に変化し、画素領域10内に(画素電極11のエッジよりも内側に)相対透過率が極小値をとる部分が形成される。図7中の点線で囲まれた領域R2に見られるこの部分が、図3(c)中の液晶ドメインA中の暗線DL1に対応する。

30

【0067】

図8は、図7に示した領域の上面図であり、液晶層3の厚さ方向中央付近の液晶分子3aの配向を模式的に示している。図8からわかるように、液晶ドメインAの中央付近では、液晶分子3aは、所望のチルト方向すなわち略135°方向に倒れる。これに対し、画素電極11のエッジ部EG1上では、斜め電界の配向規制力により、液晶分子3aは、エッジ部EG1に略直交し、且つ、画素領域10の中心側に向かって、つまり、略0°方向に倒れる。そのため、これらの間の領域に位置する液晶分子3aは、液晶ドメインAの中央付近と画素電極11のエッジ部EG1上との間で液晶分子3aの配向方向の変化が連続的となるように倒れる。その結果、エッジ部EG1の内側に、図8に示しているように、略270°方向(図7における手前側)に倒れる液晶分子3aが存在している。このような液晶分子3aの配向方向は、一对の偏光板の透過軸と平行か、または直交しているので、液晶分子3aがこのように配向している領域(図8中の点線で囲まれている領域R2)は、液晶層3を通過する光に対してほとんどリタデーションを与えない部分、つまり、暗線DL1となる。

40

【0068】

上記説明では、暗線が発生する条件として、画素電極のエッジ部に直交し画素電極の内側に向かう方位角方向が液晶ドメインのチルト方向(基準配向方向)と90°超の角をなすことを挙げたが、暗線の発生条件は、より厳密には、2種類に区分される。つまり、暗線には、その発生条件の異なる2つのタイプが存在する。「第1のタイプ」の暗線は、エッジ部近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と、CF基板の配向膜に

50

よる配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向であるエッジ部近傍に発生する。これに対し、「第2のタイプ」の暗線は、エッジ部近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分と、TFT基板の配向膜による配向規制力の方位角成分とが互いに反対方向であるエッジ部近傍に発生する。

【0069】

例えば、図3(c)に示した画素領域10では、暗線DL1およびDL3が第1のタイプの暗線であり、暗線DL2およびDL4が第2のタイプの暗線である。また、図4(c)に示した画素領域20では、暗線DL2およびDL4が第1のタイプの暗線であり、暗線DL1およびDL3が第2のタイプの暗線である。さらに、図5(c)に示した画素領域30では、暗線DL2およびDL4の垂直方向に平行な部分DL2(V)およびDL4(V)が第1のタイプの暗線であり、暗線DL2およびDL4の水平方向に平行な部分DL2(H)およびDL4(H)が第2のタイプの暗線である。また、図6(c)に示した画素領域40では、暗線DL1およびDL3の垂直方向に平行な部分DL1(V)およびDL3(V)が第1のタイプの暗線であり、暗線DL1およびDL3の水平方向に平行な部分DL1(H)およびDL3(H)が第2のタイプの暗線である。

【0070】

続いて、図9および図10を参照しながら、本実施形態における液晶表示装置100の具体的な構造を説明する。図9は、液晶表示装置100の1つの画素領域10を模式的に示す平面図であり、図10は、図9中の10A-10A'線に沿った断面図である。

【0071】

液晶表示装置100は、図10に示すように、垂直配向型の液晶層3と、液晶層3を介して互いに対向するTFT基板(「アクティブマトリクス基板」と呼ばれることもある。)1およびCF基板(「対向基板」と呼ばれることもある。)2と、TFT基板1の液晶層3側に設けられた画素電極11およびCF基板2の液晶層3側に設けられた対向電極21とを備える。

【0072】

液晶層3は、負の誘電異方性を有する液晶分子を含む。画素電極11は、透明基板(例えばガラス基板)1a上に設けられており、対向電極21は、透明基板(例えばガラス基板)2a上に設けられている。

【0073】

画素電極11と液晶層3との間には第1配向膜12が設けられており、対向電極21と液晶層3との間には第2配向膜22が設けられている。液晶層3を介して互いに対向するように、一对の偏光板13および23が設けられている。一对の偏光板13および23は、それぞれの透過軸(偏光軸)が互いに略直交するように配置されている。

【0074】

液晶表示装置100は、マトリクス状に配列された複数の画素領域10を有する。各画素領域10は、図9に示すように、図3(c)に示した画素領域10と同様に配向分割されている。つまり、画素領域10は、画素電極11と対向電極21との間に電圧が印加されたときのチルト方向がそれぞれ略22.5°、略31.5°、略45°、略135°方向である4つの液晶ドメインA~Dを有する。一对の偏光板13および23の一方の透過軸が表示面の水平方向に略平行であり、他方の透過軸が表示面の垂直方向に略平行である。従って、液晶ドメインA~Dのそれぞれのチルト方向は、偏光板13および23の透過軸と略45°の角をなす。

【0075】

なお、図9では、液晶ドメインA~Dのそれぞれに対応する領域について、第1配向膜12のプレチルト方向が点線の矢印で示され、第2配向膜22のプレチルト方向が実線の矢印で示されている。プレチルト方向を示すこれらの矢印は、液晶分子が、矢先側の端部を矢尻側の端部よりも基板(その配向膜が設けられている方の基板)から遠ざけるようにプレチルトしていることを示している。液晶ドメインA~Dのそれぞれに対応する領域に着目したとき、第1配向膜12のプレチルト方向と、第2配向膜22のプレチルト方向と

10

20

30

40

50

は互いに略 90° 異なる。第1配向膜12によって規定されるプレチルト角と、第2配向膜22によって規定されるプレチルト角とは、既に述べたように、互いに略等しいことが好ましい。

【0076】

本実施形態における液晶表示装置100では、CF基板2が、図9および図10に示すように、エッジ部EG1およびEG3に対応する領域に設けられたリブ（突起構造）24を有する。リブ24は、図10に示すように、基板2aの表面に対して傾斜した2つの側面24aおよび24bと、これらの側面24aおよび24b間に規定される頂部（稜線）24cとを有し、エッジ部EG1およびEG3に略平行に延びている。以下では、相対的に内側に位置する側面24aを「内側側面」とも呼び、相対的に外側に位置する側面24bを「外側側面」とも呼ぶ。

10

【0077】

リブ24は、液晶分子をその側面24aおよび24bに略垂直に配向させるような配向規制力、つまり、リブ24の延びる方向に略直交する方向に液晶分子を倒すような配向規制力を発揮する。例えば、図10に示されているリブ（エッジ部EG1に対応する領域に設けられたリブ）24の内側側面24aは、その近傍の液晶分子を図10中で反時計回りに倒すように作用し、外側側面24bは、その近傍の液晶分子を図10中で時計回りに倒すように作用する。

【0078】

図1を参照しながら説明したように、画素領域10のような配向分割構造では、液晶ドメインAのチルト方向は、エッジ部EG1に直交し画素電極11の内側に向かう方位角方向（図1における方向e1）と 90° 超の角をなす。また、液晶ドメインCのチルト方向は、エッジ部EG3に直交し画素電極11の内側に向かう方位角方向（図1における方向e3）と 90° 超の角をなす。従って、エッジ部EG1およびEG3の近傍は、本来であれば暗線が発生する領域である。

20

【0079】

また、エッジ部EG1の近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分（図1における方向e1）と、液晶ドメインAに対応する領域の第2配向膜22による配向規制力の方位角成分とは互いに反対方向である。なお、第2配向膜22の配向規制力の方位角成分は、図9中に実線の矢印で示されている第2配向膜22のプレチルト方向とは反対方向の矢印で表される（これに対し、第1配向膜12の配向規制力の方位角成分は、図9中に点線の矢印で示されている第1配向膜12のプレチルト方向とは同じ方向の矢印で表される。）。従って、エッジ部に直交し画素電極11の内側に向かう方位角方向と、第2配向膜22のプレチルト方向とが同じ方向であれば、斜め電界の配向規制力の方位角成分と、第2配向膜22の配向規制力の方位角成分とが反対方向であると言える。エッジ部EG1の近傍と同様に、エッジ部EG3の近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分（図1における方向e3）と、液晶ドメインCに対応する領域の第2配向膜22による配向規制力の方位角成分とは互いに反対方向である。そのため、エッジ部EG1およびEG3の近傍は、本来であれば第1のタイプの暗線が発生する領域である。

30

【0080】

本実施形態における液晶表示装置100では、CF基板2が、本来であれば第1のタイプの暗線が発生する領域に、リブ24を有している。リブ24の内側側面24aの配向規制力は、第2配向膜22による配向規制力の方位角成分と同じ方向の方位角成分を有する。つまり、リブ24の内側側面24aは、第2配向膜22の配向規制力と整合するような配向規制力を発揮する。従って、本実施形態の液晶表示装置100では、本来第1のタイプの暗線が発生する領域において、CF基板2側から液晶層3に及ぼされる配向規制力を強めることができる。そのため、暗線（第1のタイプの暗線）の発生を抑制することができる。

40

【0081】

図11に、液晶表示装置100の画素領域10について、液晶分子3aの配向方向およ

50

び相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す。図 1 1 は、液晶ドメイン A の左側半分の、方位角が 0 ° の線に沿った断面図に対応する。

【 0 0 8 2 】

図 1 1 からわかるように、C F 基板 2 にリブ 2 4 が設けられていると、C F 基板 2 にリブ 2 4 が設けられていない場合（図 7 参照）に比べ、エッジ部 E G 1 近傍で液晶分子 3 a が手前に倒れる（つまり透過軸に対して平行な方向または直交する方向に配向する）領域 R 2 が外側に移動しており、ほぼエッジ部 E G 1 上に位置している。また、そのような領域 R 2 の幅が狭い。従って、相対透過率を示す曲線（図 1 1 の上側）において、極小値を示す部分が、図 7 に示した場合に比べて外側に移動しており、相対透過率が落ち込んでいる（低下している）部分の幅が狭い。このように、液晶表示装置 1 0 0 では、暗線が外側に追いやられ、且つ、細くなっており、画素領域 1 0 内における暗線の発生が実質的に防

10

【 0 0 8 3 】

既に述べたように、リブ 2 4 はその内側側面 2 4 a の配向規制力によって、暗線の発生を抑制する効果を奏する。そのため、リブ 2 4 は、内側側面 2 4 a の配向規制力をエッジ部近傍の液晶分子に十分に及ぼすために、内側側面 2 4 a の少なくとも一部が画素電極 1 1 に重なるように配置されていることが好ましい。図 1 2 に、内側側面 2 4 a が画素電極 1 1 に重ならない（リブ 2 4 の内側端がちょうどエッジ部 E G 1 上に位置する）ようにリブ 2 4 を配置した場合について、液晶分子 3 a の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す。図 1 2 と図 1 1 との比較からわかるように、内側側面 2 4 a が画素電極 1 1 に重なっていないと、液晶分子 3 a が手前に倒れる領域 R 2 （相対透過率が極小値を示す部分）を十分に外側に移動させることができない。従って、暗線を十分に外側に追いやることができず、そのため、暗線の発生を抑制する効果が小さくなる。このことからわかるように、リブ 2 4 は、内側側面 2 4 a の少なくとも一部が画素電極 1 1 に重なるように配置されていることが好ましい。

20

【 0 0 8 4 】

ただし、リブ 2 4 の内側側面 2 4 a を画素電極 1 1 に対して過度に重ねる必要はない。図 1 3 に、内側側面 2 4 a 全体が画素電極 1 1 に重なる（リブ 2 4 の頂部 2 4 c がちょうどエッジ部 E G 1 上に位置する）ようにリブ 2 4 を配置した場合について、液晶分子 3 a の配向方向および相対透過率（正面）をシミュレーションで求めた結果を示す。この場合、図 1 3 に示されているように、液晶分子 3 a が手前に倒れる領域 R 2 （相対透過率が極小値を示す部分）を十分に外側に移動させることができ、領域 R 2 の幅（相対透過率が落ち込んでいる部分の幅）が狭い。従って、暗線を十分に細くし、且つ、十分に外側に追いやることができる。ところが、図 1 3 と図 1 1 との比較からわかるように、この場合、領域 R 2 よりも内側に、透過率が幾分低下している領域が存在する。これは、リブ 2 4 が設けられている領域では、リブ 2 4 の分だけ液晶層 3 の厚さが小さくなるので、液晶層 3 が光に与えるリタデーションが小さくなるからである。また、リブ 2 4 近傍の液晶分子 3 a のプレチルト角が、リブ 2 4 が設けられていない領域の第 2 配向膜 2 2 上の液晶分子 3 a のプレチルト角とは異なるからでもある。

30

【 0 0 8 5 】

図 1 2 および図 1 3 を参照しながら説明したことからわかるように、リブ 2 4 は、内側側面 2 4 a が画素電極 1 1 に部分的に重なるように配置されていることが好ましい。言い換えると、リブ 2 4 は、図 1 1 にも示しているように、頂部 2 4 c が画素電極 1 1 のエッジ部よりも外側に位置し、且つ、画素電極 1 1 のエッジ部が内側側面 2 4 a に重なるように配置されていることが好ましい。本願発明者の検討によれば、リブ 2 4 の内側側面 2 4 a と画素電極 1 1 との重なり幅は、暗線の発生を抑制する効果を十分に大きくする観点からは、0 μ m 以上であることが好ましく、リブ 2 4 と画素電極 1 1 との過度の重なりによる透過率の低下を抑制する観点からは、10 μ m 以下であることが好ましい。また、これら 2 つの観点を両方勘案すると、リブ 2 4 の内側側面 2 4 a と画素電極 1 1 との重なり幅は 5 μ m 程度（より具体的には 2 . 5 μ m 以上 7 . 5 μ m 以下）であることがもっとも好

40

50

ましい。

【0086】

なお、ここまでは、第1のタイプの暗線が発生する領域にリブ24が設けられている構成を説明したが、第2のタイプの暗線が発生する領域にもリブ24を設けてもよい。図14に、第1のタイプの暗線が発生する領域と第2のタイプの暗線が発生する領域の両方にリブ24が設けられた構成を示す。

【0087】

図14に示す構成では、エッジ部EG1およびEG3に対応する領域だけでなく、エッジ部EG2およびEG4に対応する領域にもリブ24が設けられている。エッジ部EG2の近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分(図1における方向e2)と、液晶ドメインBに対応する領域の第1配向膜12による配向規制力の方位角成分とは互いに反対方向である。なお、既に説明したように、第1配向膜12の配向規制力の方位角成分は、図9中に点線の矢印で示されている第1配向膜12のプレチルト方向と同じ方向の矢印で表される。また、エッジ部EG2の近傍と同様に、エッジ部EG4の近傍に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分(図1における方向e4)と、液晶ドメインDに対応する領域の第1配向膜12による配向規制力の方位角成分とは互いに反対方向である。そのため、エッジ部EG2およびEG4の近傍は、本来であれば第2のタイプの暗線が発生する領域である。

【0088】

図15および図16に、エッジ部EG2に対応する領域にリブ24が設けられている場合と設けられていない場合とについて、液晶分子3aの配向方向および相対透過率(正面)をシミュレーションで求めた結果を示す。図15は、図9に示す液晶ドメインBの下側半分の、方位角が90°の線に沿った断面図に対応する。図16は、図14に示す液晶ドメインBの下側半分の、方位角が90°の線に沿った断面図に対応する。

【0089】

図15と図16との比較からわかるように、エッジ部EG2に対応する領域にリブ24を設けても、液晶分子3aが手前に倒れる領域R2は外側にほとんど移動しない。また、領域R2の幅はほとんど狭くならない。従って、相対透過率を示す曲線において、極小値を示す部分は、外側にほとんど移動せず、相対透過率が落ち込んでいる(低下している)部分の幅はほとんど狭くならない。これは、第2のタイプの暗線が発生する領域では、リブ24の内側側面24aの配向規制力の方位角成分と、第2配向膜22の配向規制力の方位角成分とが同じ方向ではない(略90°異なっている)ので、リブ24を設けてもCF基板2側から液晶層3に及ぼされる配向規制力を強めることにはならないからである。

【0090】

図17に、図14に示した画素領域10について、電圧印加状態における透過率をシミュレーションにより求めた結果を示す。図17から、液晶ドメインAおよびC(図中左上および右下の液晶ドメイン)内では暗線が発生していないのに対し、液晶ドメインBおよびD(図中左下および右上の液晶ドメイン)内では暗線DL2およびDL4が発生していることがわかる。

【0091】

このように、第2のタイプの暗線が発生する領域にリブ24を設けても、暗線の発生を抑制する効果は小さい。そのため、第2のタイプの暗線が発生する領域に対しては、リブ24を設けなくてもよいし、設けてもよい。第1のタイプの暗線が発生する領域にのみリブ24を設けることで、効果的に透過率の向上を図ることができる。第2のタイプの暗線が発生する領域にもリブ24を設ける場合、設計値より仕上がりがわずかにずれることによってかえって透過率が低下することがある。

【0092】

続いて、リブ24の好ましい高さおよび好ましい幅を説明する。第1のタイプの暗線が発生する領域において、リブ24を、図18に示すように、頂部24cが画素電極11のエッジ部から5μm離れた場所に位置するように設け、リブ24の高さhおよび幅wを変

10

20

30

40

50

化させ、画素領域 10 の透過率 T の、リブ 24 を設けない場合の透過率 T_0 に対する比 T/T_0 を計算した。液晶層 3 の厚さ (セルギャップ) d は $3.4\ \mu\text{m}$ 、画素領域 10 の幅は $60\ \mu\text{m}$ とした。

【0093】

図 19 および図 20 に、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示す。図 19 は、横軸にリブ高さ h をとり、縦軸に透過率比 T/T_0 をとったグラフであり、図 20 は、横軸にリブ幅 w をとり、縦軸に透過率比 T/T_0 をとったグラフである。図 19 および図 20 において、透過率比 T/T_0 が 1 を超えていることは、透過率が向上していることを表しており、値が大きいほど向上の度合いが高いことを表している。

【0094】

図 19 および図 20 から、全体的な傾向として、リブ 24 を設ければ基本的には透過率が向上するが、あまりにリブ 24 が高く、広い場合にはかえって透過率が低下するということがわかる。また、リブ高さ h が $3.2\ \mu\text{m}$ 、リブ幅 w が $15\ \mu\text{m}$ のときに透過率をもっとも向上することもわかる。

【0095】

さらに、図 19 から、リブ幅 w が比較的小さい場合は、リブ高さ h が大きいほど透過率が向上することがわかる。また、リブ幅 w が大きすぎると、透過率が低下してしまうことがわかる。これは、図 13 を参照しながら既に説明したように、リブ 24 が設けられている領域では、リブ 24 の分だけセルギャップ d が小さくなるので、液晶層 3 が光に与えるリタデーションが小さくなるからである。また、リブ 24 近傍の液晶分子 3a のプレチルト角が、リブ 24 が設けられていない領域の第 2 配向膜 22 上の液晶分子 3a のプレチルト角とは異なるからでもある。

【0096】

また、図 20 から、リブ高さ h が比較的小さい場合は、リブ幅 w が $20\ \mu\text{m}$ のときに透過率をもっとも向上し、リブ高さ h が比較的大きい場合は、リブ幅 w が $15\ \mu\text{m}$ のときに透過率をもっとも向上することがわかる。つまり、図 20 は、リブ 24 が高くなるほど、リブ 24 を狭くする方が効果的であることを表している。さらに、リブ幅 w が変化すると、透過率が急激に変化することがわかる。特に、リブ高さ h が比較的大きい場合に透過率のリブ幅 w 依存性が顕著である。そのため、量産のための各種マージンを考慮すると、上述した最高の条件 (リブ高さ h が $3.2\ \mu\text{m}$ で、且つ、リブ幅 w が $15\ \mu\text{m}$) よりも、リブ高さ h を $1.4\ \mu\text{m} \sim 2.6\ \mu\text{m}$ 程度、リブ幅 w を $15\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 程度に設定することが好ましい。

【0097】

次に、セルギャップ d が $3.2\ \mu\text{m}$ の場合について同様の検証を行った結果を説明する。図 21 および図 22 に、この場合について、リブ高さ h およびリブ幅 w と、透過率比 T/T_0 との関係を示す。図 21 は、横軸にリブ高さ h をとり、縦軸に透過率比 T/T_0 をとったグラフであり、図 22 は、横軸にリブ幅 w をとり、縦軸に透過率比 T/T_0 をとったグラフである。

【0098】

図 21 および図 22 から、セルギャップ d が $3.2\ \mu\text{m}$ の場合も、セルギャップ d が $3.4\ \mu\text{m}$ の場合と同様の傾向があることがわかる。また、透過率の向上の度合いは、セルギャップ d が $3.4\ \mu\text{m}$ の場合の方が高いことがわかる。セルギャップ d が $3.2\ \mu\text{m}$ の場合に、もっとも透過率が向上する条件は、リブ高さ h が $3\ \mu\text{m}$ で、且つ、リブ幅 w が $15\ \mu\text{m}$ であるが、量産のための各種マージンを考慮すると、この最高の条件よりも、リブ高さ h を $1.2\ \mu\text{m} \sim 2.4\ \mu\text{m}$ 程度、リブ幅 w を $15\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 程度に設定することが好ましい。

【0099】

図 19 ~ 図 22 に示した計算結果をさらに詳細に解析した結果、リブ 24 がある条件を満足する場合に、透過率を向上する効果が得られることがわかった。具体的には、リブ 24 の高さ h (μm)、リブ 24 の幅 w (μm) および液晶層 3 の厚さ d (μm) が下式 (

10

20

30

40

50

1) の関係を満足することによって、透過率が向上する（つまり透過率比 T/T_0 が 1 を超える）。

$$5d \cdot \exp(-0.18w) \quad h \quad 12d \cdot \exp(-0.13w) \quad \dots (1)$$

【0100】

ただし、実際の液晶表示装置の製造に際しての制約を考慮すると、リブ 24 の高さ h (μm)、リブ 24 の幅 w (μm) および液晶層 3 の厚さ d (μm) は、下式 (2)、(3) および (4) の関係をさらに満足することが好ましい。

$$2 \quad d \quad 6 \quad \dots (2)$$

$$10 \quad w \quad 30 \quad \dots (3)$$

$$0.6 \quad h \quad d \quad \dots (4)$$

10

【0101】

なお、式 (4) において、リブ高さ h が $0.6 \mu m$ 以上とされているのは、リブ高さ h が $0.6 \mu m$ 未満であると、リブ 24 による配向規制力が小さくて透過率を向上する効果が小さいからである。また、リブ高さ h がセルギャップ d 以下とされているのは、リブ高さ h をセルギャップ d 以上にすることはできないからである。

【0102】

なお、画素領域の配向分割のパターンは、ここまでの説明で例示したものに限定されない。1つの画素領域を4つの液晶ドメインに分割し、4つの液晶ドメインを2行2列のマトリクス状に配置する場合、分割パターンは、図23(a)~図26(1)に示す48通りである。なお、これらの図中では、図9と同様に、各液晶ドメインに対応する領域について、第1配向膜12のプレチルト方向が点線の矢印で示され、第2配向膜22のプレチルト方向が実線の矢印で示されている。また、リブ24を設けない場合に発生する暗線（第1のタイプの暗線と第2のタイプの暗線の両方）が画素電極11のエッジ部近傍に実線で示されている。図23(a)~図26(1)に示すように、分割パターンによって暗線の発生する領域の個数や位置が異なっている。

20

【0103】

図23(a)~図26(1)に示した分割パターンにおいて、第1のタイプの暗線が発生する領域にリブ24を配置した構成を図27(a)~図30(1)に示す。図27(a)、(b)、(e)、(f)、図29(i)、(j)、図30(a)、(f)に示す分割パターンでは、4つの液晶ドメインのすべてについて第1のタイプの暗線が発生するので、4つの液晶ドメインのすべてにリブ24が配置されている。また、図27(c)、(d)、(g)~(l)、図28(a)~(f)、(i)、(j)、図29(a)~(f)、(k)、(l)、図30(b)、(e)、(g)~(l)に示す分割パターンでは、4つの液晶ドメインのうちの2つの液晶ドメインについて第1のタイプの暗線が発生するので、それらの2つの液晶ドメインにリブ24が配置されている。なお、図28(g)、(h)、(k)、(l)、図29(g)、(h)、図30(c)、(d)に示す分割パターンでは、第1のタイプの暗線が発生しないので、リブ24は設けられていない。

30

【0104】

なお、配向処理として光配向処理を行う場合、図23(a)~図26(1)に示した48通りの分割パターンのうちの一部のパターンを用いることが好ましい。以下、具体的に説明する。

40

【0105】

光配向処理によって配向分割構造を実現するためには、光配向膜に対し、光学マスクを用いて分割露光を行う必要がある。このとき、用いられる光学マスクは、ストライプ状の遮光部を有する。

【0106】

例えば図31(a)に示す分割パターン（図24(1)に示した分割パターンと同じ）を実現するためには、CF基板2の第2配向膜22に図31(b)に示すプレチルト方向を付与し、TF基板1の第1配向膜12に図31(c)に示すプレチルト方向を付与する必要がある。そのため、CF基板2側には図31(d)に示すように光学マスクの遮光

50

部 S を配置した分割露光を行い、T F T 基板 1 側には図 3 1 (e) に示すように光学マスクの遮光部 S を配置した分割露光を行う。このとき、図 3 1 (f) および (g) に示すように、遮光部 S の延びる方向に直交する方向に傾斜した方向から光照射が行われる。つまり、C F 基板 2 側については、遮光部 S が横方向 (行方向) に延びるように配置された状態で、縦方向 (列方向) に傾斜した方向から光照射が行われ、T F T 基板 1 側については、遮光部 S が縦方向に延びるように配置された状態で、横方向に傾斜した方向から光照射が行われる。

【 0 1 0 7 】

一方、図 3 2 (a) に示す分割パターン (図 2 4 (f) に示した分割パターンと同じ) を実現するためには、C F 基板 2 の第 2 配向膜 2 2 に図 3 2 (b) に示すプレチルト方向を付与し、T F T 基板 1 の第 1 配向膜 1 2 に図 3 2 (c) に示すプレチルト方向を付与する必要がある。そのため、C F 基板 2 側には図 3 2 (d) に示すように光学マスクの遮光部 S を配置した分割露光を行い、T F T 基板 1 側には図 3 2 (e) に示すように光学マスクの遮光部 S を配置した分割露光を行う。このとき、図 3 2 (f) および (g) に示すように、遮光部 S の延びる方向に平行な方向に傾斜した方向から光照射が行われる。つまり、C F 基板 2 側については、遮光部 S が縦方向に延びるように配置された状態で、縦方向に傾斜した方向から光照射が行われ、T F T 基板 1 側については、遮光部 S が横方向に延びるように配置された状態で、横方向に傾斜した方向から光照射が行われる。

【 0 1 0 8 】

このように、分割パターンによって、光学マスクの遮光部 S の延びる方向と、光照射方向との関係が異なり、遮光部 S の延びる方向に直交する方向に傾斜した方向から光照射を行う場合 (便宜的に照射方向 A と称する。) と、遮光部 S の延びる方向に平行な方向に傾斜した方向から光照射を行う場合 (便宜的に照射方向 B と称する。) とがある。

【 0 1 0 9 】

ここで、照射方法 A を用いると、光学マスクと基板との間のわずかな隙間や、回折によって、露光位置がずれたり、十分に露光できなかったりするという問題が発生することがある。そのため、照射方法 B のみによって実現される分割パターンを用いることが好ましい。

【 0 1 1 0 】

照射方法 B のみによって実現可能な分割パターンは、具体的には、図 3 3 (a) ~ (h) に示す 8 通りである。図 3 3 (a) ~ (h) に示すいずれの分割パターンについても、4 つの液晶ドメインのうちの 2 つの液晶ドメインに第 1 のタイプの暗線が発生し得るので、それらの 2 つの液晶ドメインに対応してリブ 2 4 が配置されている。リブ 2 4 が配置されている 2 つの液晶ドメインのチルト方向は、いずれの分割パターンにおいても、略 1 8 0 ° の角をなしている。

【 0 1 1 1 】

なお、ここまでは、略正方形の画素領域を例として説明を行ったが、実際の画素領域は、典型的には縦長の略長方形である。つまり、画素領域は、表示面の水平方向 (典型的にはゲートバスラインが延びる方向) に沿った幅よりも、表示面の垂直方向 (典型的にはソースバスラインが延びる方向) に沿った幅の方が大きいことが多い。従って、表示面の水平方向に略平行にリブ 2 4 が設けられているよりも、表示面の垂直方向に略平行にリブ 2 4 が設けられている方が透過率の向上効果が大きくなる。

【 0 1 1 2 】

つまり、図 3 3 (a) ~ (h) に示す 8 つの分割パターンのうちでも、図 3 4 (a) ~ (d) に示すように、第 1 のタイプの暗線が発生するエッジ部が表示面における垂直方向に略平行である 4 つの分割パターンを用いることがさらに好ましい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 1 3 】

本発明による液晶表示装置は、テレビジョン受像機などの高品位の表示が求められる用途に好適に用いられる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

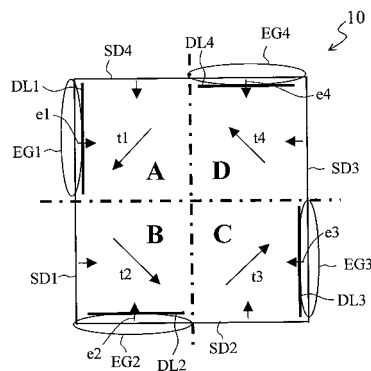
【0114】

- 1 TFT基板（アクティブマトリクス基板）
 1a、2a 透明基板
 2 CF基板（対向基板）
 3 液晶層
 3a 液晶分子
 10、20、30、40 画素領域
 11 画素電極
 12 第1配向膜
 13、23 偏光板
 21 対向電極
 22 第2配向膜
 24 リブ
 24a リブの側面（内側側面）
 24b リブの側面（外側側面）
 24c リブの頂部（稜線）
 100 液晶表示装置
 SD1～SD4 画素電極のエッジ
 EG1～EG4 画素電極のエッジ部
 A～D 液晶ドメイン
 t1～t4 チルト方向（基準配向方向）
 e1～e4 画素電極のエッジに直交し画素電極の内側に向かう方位角方向
 DL1～DL4 暗線

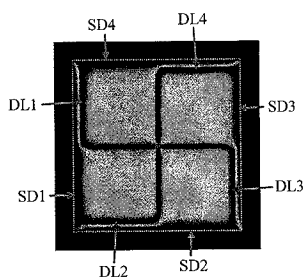
10

20

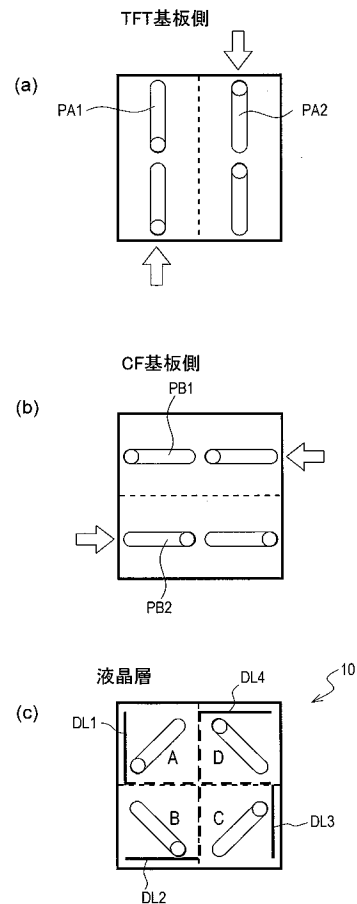
【図1】



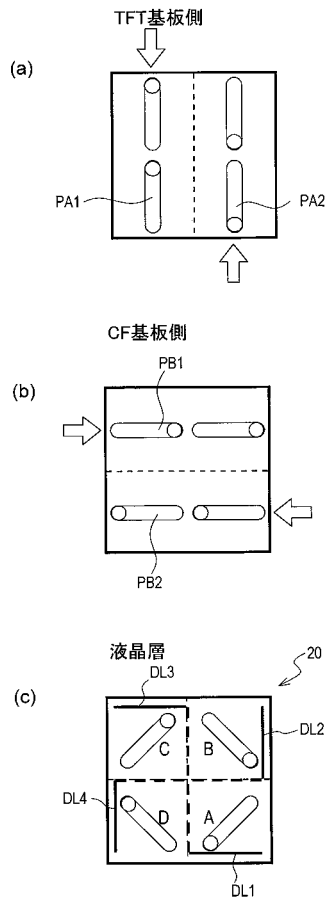
【図2】



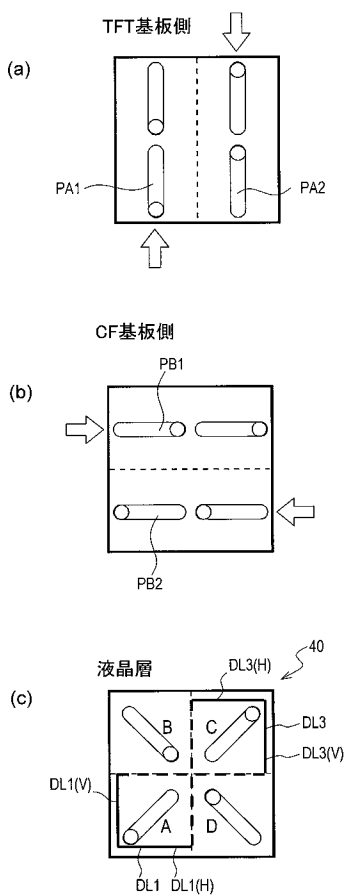
【図3】



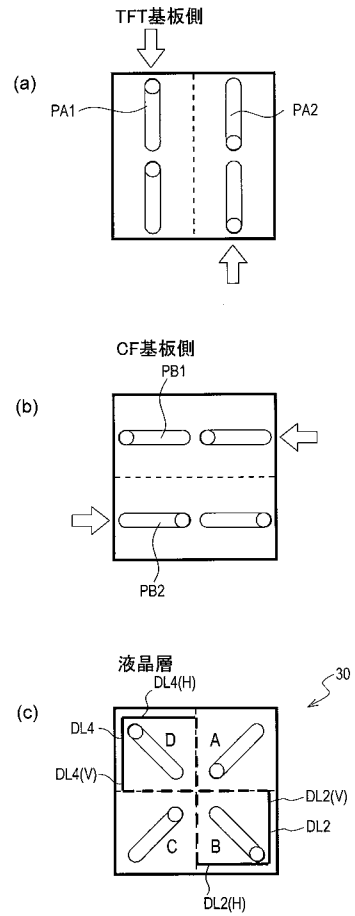
【 図 4 】



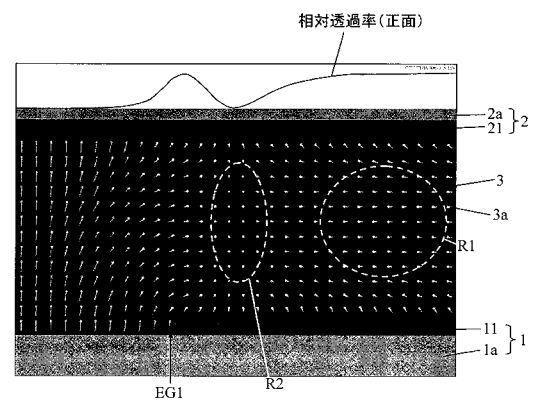
【 図 6 】



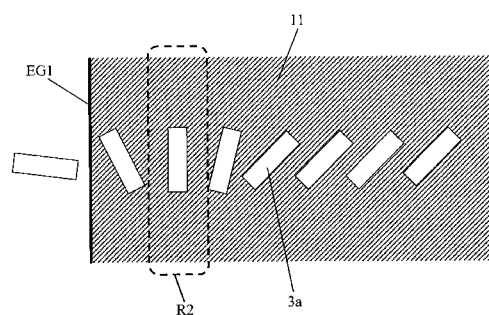
【 図 5 】



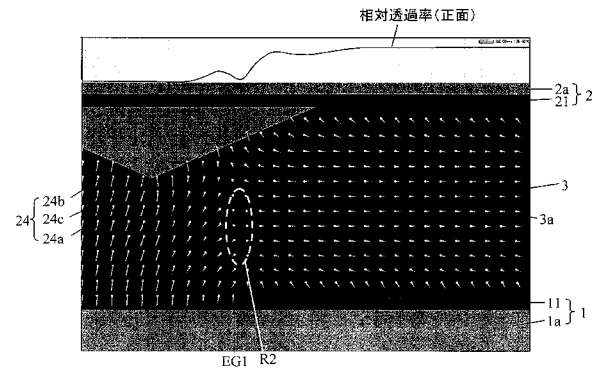
【 図 7 】



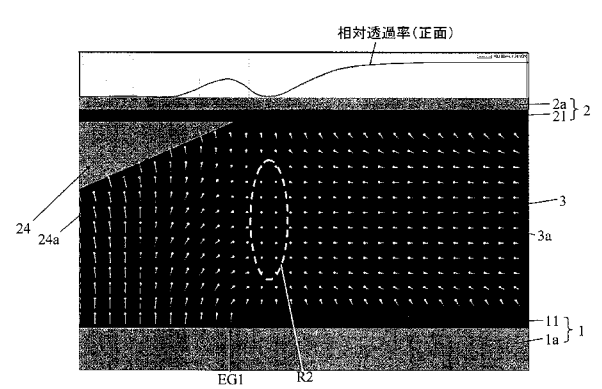
【 図 8 】



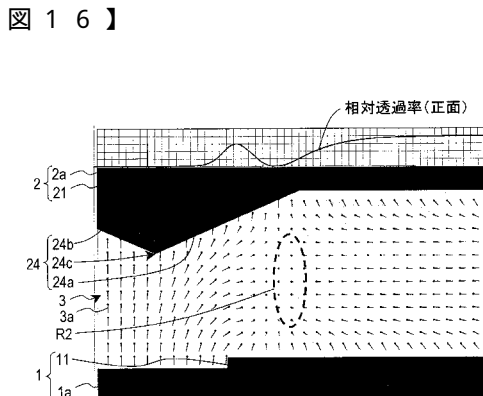
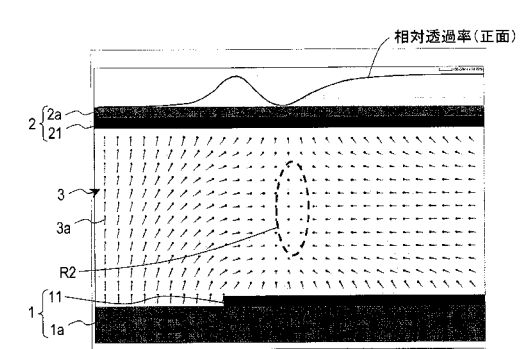
【 図 1 1 】



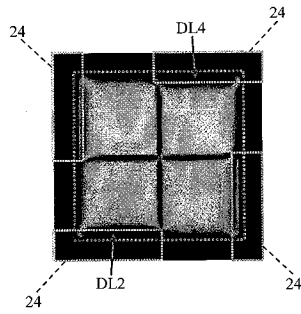
【 図 1 2 】



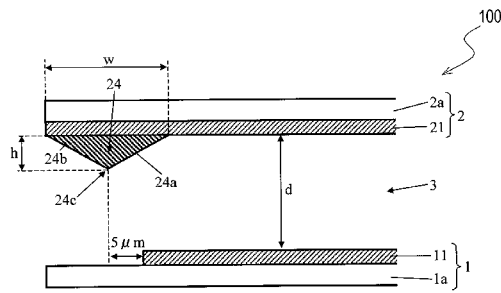
【 ㊦ 1 5 】



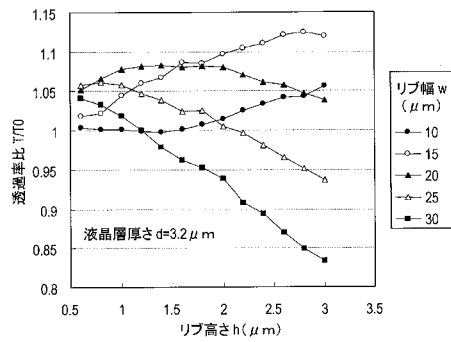
【図 17】



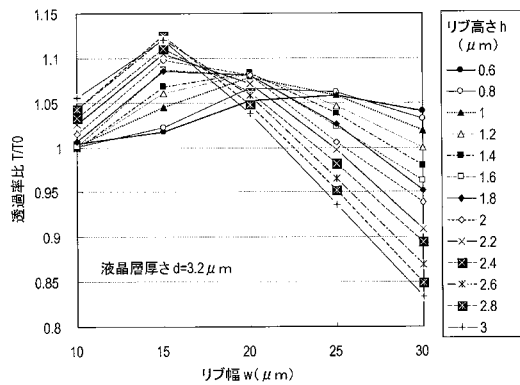
【図 18】



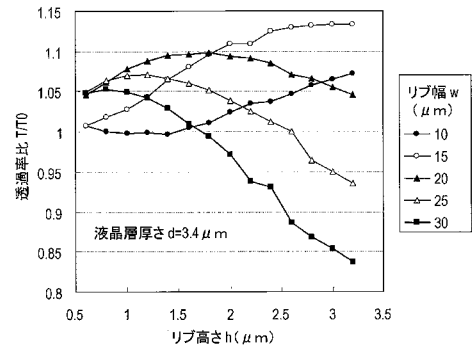
【図 21】



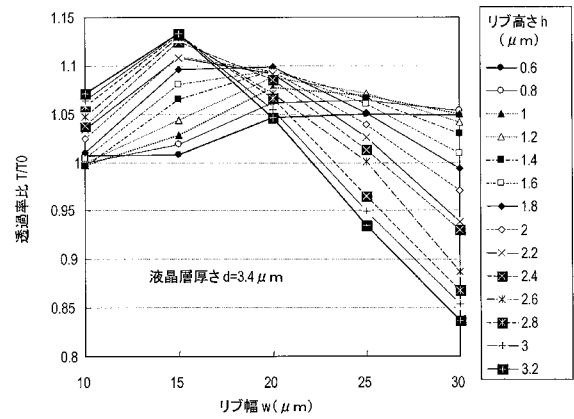
【図 22】



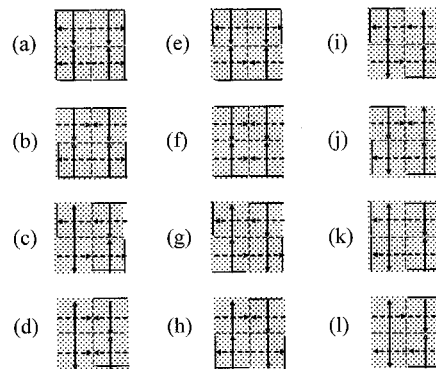
【図 19】



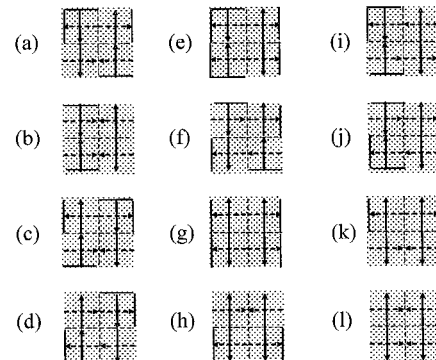
【図 20】



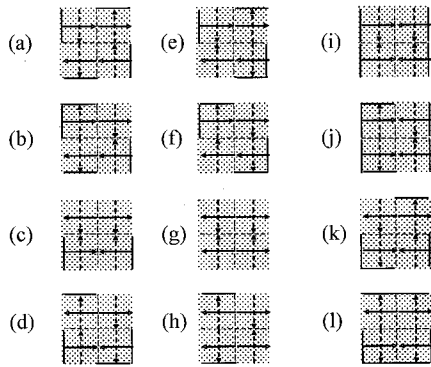
【図 23】



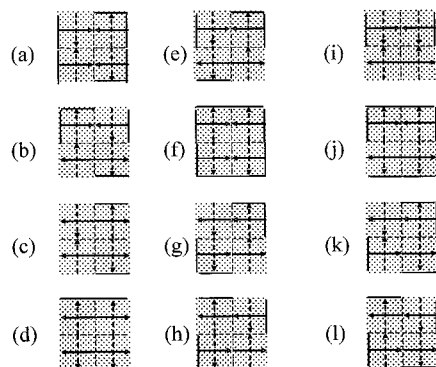
【図 24】



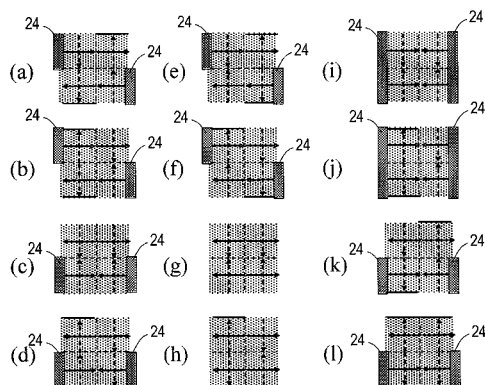
【図 25】



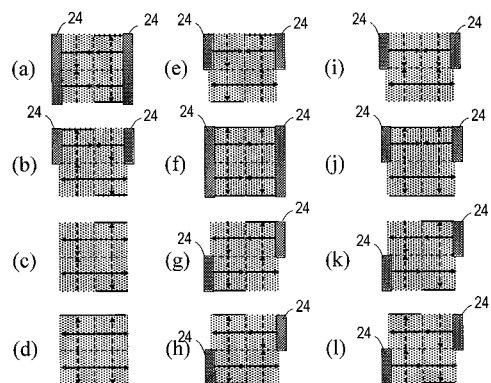
【図 26】



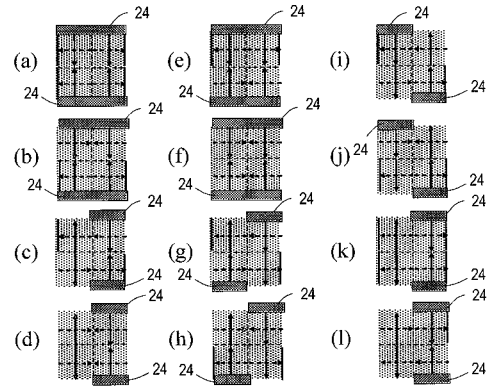
【図 29】



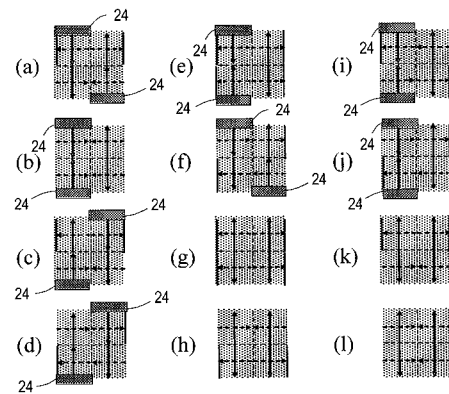
【図 30】



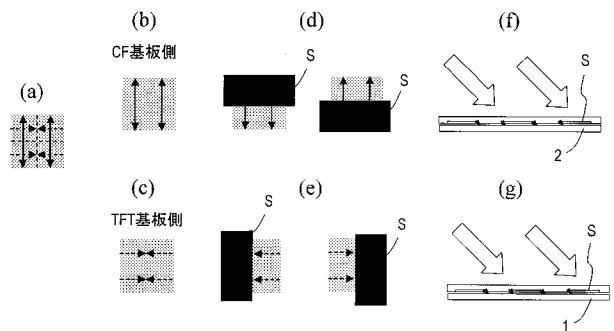
【図 27】



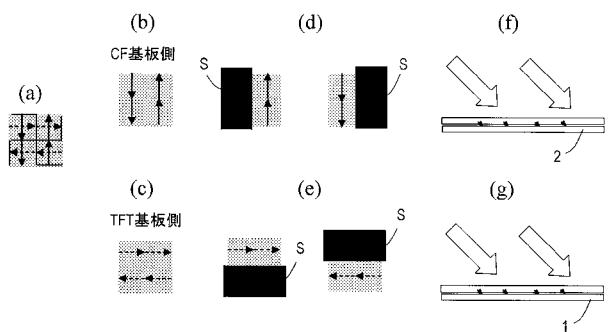
【図 28】



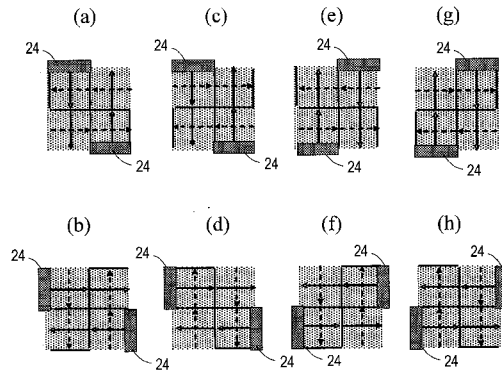
【図 31】



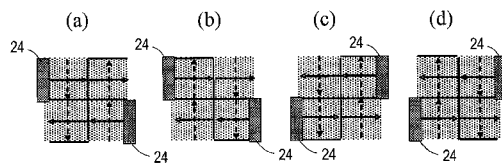
【図 32】



【 図 3 3 】



【 図 3 4 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/002646
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/1337, G02F1/1333 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-145700 A (Sharp Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0109] to [0199]; fig. 11 to 32 (Family: none)	1-16
A	JP 9-281497 A (Toshiba Corp.), 31 October 1997 (31.10.1997), paragraphs [0016] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-16
A	JP 2004-163746 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0034] to [0041]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-16
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 May, 2010 (13.05.10)		Date of mailing of the international search report 25 May, 2010 (25.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002646

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-15678 A (Toshiba Corp.), 19 January 1996 (19.01.1996), paragraphs [0004] to [0020]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-16
A	JP 11-242225 A (Fujitsu Ltd.), 07 September 1999 (07.09.1999), paragraphs [0079] to [0090]; fig. 62, 63, 70, 71 & US 2004/0119924 A1 & EP 1413915 A2 & TW 589505 B & KR 10-0430279 B1 & CN 1550852 A	1-16
A	JP 2002-98967 A (Toshiba Corp.), 05 April 2002 (05.04.2002), paragraphs [0011] to [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-16
A	JP 2006-184335 A (Casio Computer Co., Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0023] to [0063]; fig. 1 to 5 & US 2006/0139542 A1	1-16
A	JP 2005-258194 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0030] to [0086]; fig. 2 to 15 & US 2005/0200789 A1	1-16

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/002646	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/1337(2006, 01)i, G02F1/1333(2006, 01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/1333			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2008-145700 A（シャープ株式会社）2008.06.26, 【0109】－【0199】、【図11】－【図32】 （ファミリーなし）	1-16	
A	JP 9-281497 A（株式会社東芝）1997.10.31, 【0016】－【0029】、【図1】 （ファミリーなし）	1-16	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.05.2010		国際調査報告の発送日 25.05.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 森江 健蔵	2L 4466 電話番号 03-3581-1101 内線 3293

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 0 2 6 4 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-163746 A (三洋電機株式会社) 2004. 06. 10, 【0034】－【0041】、【図1】－【図5】 (ファミリーなし)	1－16
A	JP 8-15678 A (株式会社東芝) 1996. 01. 19, 【0004】－【0020】、【図1】－【図5】 (ファミリーなし)	1－16
A	JP 11-242225 A (富士通株式会社) 1999. 09. 07, 【0079】－【0090】、【図62】、【図63】、【図70】、【図71】 & US 2004/0119924 A1 & EP 1413915 A2 & TW 589505 B & KR 10-0430279 B1 & CN 1550852 A	1－16
A	JP 2002-98967 A (株式会社東芝) 2002. 04. 05, 【0011】－【0020】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1－16
A	JP 2006-184335 A (カシオ計算機株式会社) 2006. 07. 13, 【0023】－【0063】、【図1】－【図5】 & US 2006/0139542 A1	1－16
A	JP 2005-258194 A (富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社) 2005. 09. 22, 【0030】－【0086】、【図2】－【図15】 & US 2005/0200789 A1	1－16

フロントページの続き

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

(72)発明者 水崎 真伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 片山 崇

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 川平 雄一

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H090 HA16 KA05 LA01 LA09 MA01 MA11 MA14 MB14

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

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2010119660A1	公开(公告)日	2012-10-22
申请号	JP2011509208	申请日	2010-04-12
[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	仲西洋平 水崎真伸 片山崇 川平雄一		
发明人	仲西 洋平 水崎 真伸 片山 崇 川平 雄一		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/13373 G02F2001/133742 G02F2001/133757 G02F2001/133776		
FI分类号	G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/KA05 2H090/LA01 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MA11 2H090/MA14 2H090/MB14		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2009101273 2009-04-17 JP		
其他公开文献	JP5307233B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有高显示质量的VA模式液晶显示装置。根据本发明的液晶显示装置包括垂直取向型液晶层；和第一基板和第二基板隔着液晶层彼此面对。第一电极设置在液晶层侧的第一基板中，以及第二电极设置在液晶层侧的第二基板中。第一配向膜设置在第一电极与液晶层之间，第二配向膜设置在第二电极与液晶层之间。液晶显示装置包括位于矩阵中的多个像素区域。多个像素区域中的每一个包括第一液晶域，其中当在液晶层之间施加电压时，液晶分子在液晶层的中心以及在液晶层的厚度方向上在其中心及其附近的倾斜方向。所述第一电极和所述第二电极是预定的第一方向，所述倾斜方向是预定的第二方向的第二液晶畴，所述倾斜方向是预定的第三方向的第三液晶畴和第四液晶畴。该倾斜方向为规定的第四方向的晶畴。第一方向，第二方向，第三方向和第四方向中的任意两个之间的差大约等于90°的整数倍。所述第一液晶畴靠近所述第一电极的边缘的至少一部分，并且所述至少一部分包括第一边缘部分，其中由在所述电极中产生的倾斜电场引起的取向调节力的方位角分量。第一边缘部分的附近和由第二取向膜引起的取向限制力的方位角分量彼此相反。第二基板包括设置在与第一边缘部分相对应的区域中的第一肋。

