

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5472373号
(P5472373)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-113299 (P2012-113299)	(73) 特許権者	000003193
(22) 出願日	平成24年5月17日 (2012. 5. 17)		凸版印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2013-238809 (P2013-238809A)		東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号
(43) 公開日	平成25年11月28日 (2013. 11. 28)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成25年5月13日 (2013. 5. 13)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極及び複数の共通電極と、
配向膜とを備えたアレイ基板と、

前記アレイ基板に対向し、前記複数の画素に対応する複数のカラーフィルタ及び複数の
対向電極を備えたカラーフィルタ基板と、

前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板との間に備えられた液晶層と
を具備し、

前記複数の画素は、平面視で、横方向よりも縦方向に長い多角形であり、

前記画素は、前記平面視で、前記多角形の側辺と平行であり前記画素を 2 分する中央線
に対して線対称であり、

前記画素電極は、前記平面視で、前記中央線に対して線対称に分けられており、

前記画素電極の前記液晶層側の表面には、前記平面視で、前記中央線へ向かう長手方向
を持つ少なくとも一つのスジが形成されており、

前記共通電極は、前記平面視で、前記中央線に対して線対称に分けられており、

前記共通電極は、基板平面に対する垂直方向において、前記画素電極よりも液晶層から
離れた位置に形成され、

前記共通電極の前記横方向の位置は、前記平面視で、前記画素電極に対して前記中央線
から離れる方向にずれており、

前記液晶層は、負の誘電率異方性を持つ液晶分子を具備し、

10

20

前記配向膜は、前記液晶分子の長手方向を、前記垂直方向から前記共通電極が前記画素電極からずれている方向に傾斜させるように、前記液晶分子にプレチルト角を付与することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記対向電極の前記横方向の位置は、前記平面視で、前記画素電極の前記横方向の位置とずれており、

前記対向電極が前記画素電極からずれている方向は、前記共通電極が前記画素電極からずれている方向と逆の方向である

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素電極と前記共通電極とは、前記垂直方向に向かい合い、
前記画素電極と前記対向電極とは、前記垂直方向に向かい合い、
前記画素電極と前記共通電極との間に絶縁層をさらに具備し、
前記共通電極は、前記平面視で、前記画素電極からはみ出す部分と、前記画素電極と重なる部分とを具備し、

前記アレイ基板は、第 1 の透明基板の上に、前記共通電極、前記絶縁層、前記画素電極、前記配向膜を備えた構成を持ち、

前記カラーフィルタ基板は、第 2 の透明基板の上に、前記カラーフィルタ、透明樹脂層、対向電極を備えた構成を持つ

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記スジの長手方向は、前記横方向に対して $0^\circ \pm 45^\circ$ の範囲の角度を持つことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記カラーフィルタ基板は、前記複数の画素を区分けし、複数の画素開口領域を形成するブラックマトリクスをさらに具備し、

前記複数のカラーフィルタは、赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタを具備し、

前記画素開口領域には、前記赤フィルタ、前記緑フィルタ、前記青フィルタのいずれかが割り当てられる

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画素電極に液晶駆動電圧を印加するために用いられるアクティブ素子をさらに具備し、

前記アクティブ素子は、酸化物半導体薄膜トランジスタであり、

前記酸化物半導体薄膜トランジスタのチャネル材料は、複合金属酸化物であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項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、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型表示装置の一種である。液晶表示装置については、さらなる高画質化、低価格化、省電力化が求められている。例えば、液晶表示装置に備えられるカラーフィルタを改良することにより、より高い画質が実現される。画質は、例えば、十分な色純度、高いコントラスト、高い平坦性などを実現することにより向上する。

【0003】

液晶表示装置を高画質化するために、例えば、V A (Vertically Alignment)、H A N (Hybrid-aligned Nematic)、T N (Twisted Nematic)、O C B (Optically Compensated Bend)、C P A (Continuous Pinwheel Alignment) などのような液晶配向方式又は液

10

20

30

40

50

晶駆動方式が提案されている。これらの技術を実用化することにより、液晶表示装置の広視野角及び高速応答が実現される。

【 0 0 0 4 】

ガラスなどのような基板の平面に対して液晶が平行に配向されたV A方式の液晶表示装置は、広視野角及び高速応答を実現する。H A N方式の液晶表示装置は、広視野角を有効に実現する。しかしながら、V A方式の液晶表示装置又はH A N方式の液晶表示装置においては、カラーフィルタに対する平坦性（膜厚の均一性及びカラーフィルタ表面の凹凸の低減）と誘電率などの電気的特性とに関して、さらに高い精度が要求される。

【 0 0 0 5 】

高画質の液晶表示装置においては、斜め方向視認での着色の低減のため、液晶層の厚み（液晶セル厚）を薄くする技術が重要になる。

10

【 0 0 0 6 】

V A方式に対して、M V A（Multi-Domain Vertically Alignment）、P V A（Patterned Vertically Alignment）、V A E C B（Vertically Alignment Electrically Controlled Birefringence）、V A H A N（Vertical Alignment Hybrid-aligned Nematic）、V A T N（Vertically Alignment Twisted Nematic）などの様々な改良モードが開発されている。

【 0 0 0 7 】

V A方式などのように、液晶層の厚み方向に駆動電圧を印加する縦電界方式の液晶表示装置においては、より高速の液晶応答、より広い視野角、より高い透過率が求められる。

20

【 0 0 0 8 】

基板表面に対して初期垂直の液晶分子は、電圧印加時に倒れる方向が定まりにくい。そこで、M V A方式においては、液晶駆動の電圧印加時に垂直配向液晶が不安定になることを解消するために、複数のスリット状の凸部が設けられる。M V A方式においては、複数のスリット間に異なる配向方向の複数の液晶ドメインを形成することにより、広い視野角が確保される。

【 0 0 0 9 】

特許文献1（特許第3957430号公報）は、第1及び第2の配向規制構造体（スリット）を用いて液晶ドメインを形成する技術を開示している。

【 0 0 1 0 】

30

特許文献2（特開2008-181139号公報）は、光配向を用いて4つの液晶ドメインを形成する技術を開示している。この特許文献2では、広い視野角を確保するために、それぞれの液晶ドメインに厳密なプレチルト角（水平方向から89度）を付与する複数回（4回）の配向処理が必要とされる。さらに、特許文献2は、互いに90°異なる複数の配向軸を必要とする。

【 0 0 1 1 】

特許文献3（特開2011-248132号公報）は、第2の電極が第1の電極からはみ出るアレイ基板の電極構成を開示している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

40

【 0 0 1 2 】

【 特許文献1 】 特許第3957430号公報

【 特許文献2 】 特開2008-181139号公報

【 特許文献3 】 特開2011-248132号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

上記のように、垂直配向でありM V A方式の液晶表示装置は、広い視野角を確保するために、カラーフィルタの上に形成された複数のスリットを用いて液晶ドメインを形成する。スリットは、カラーフィルタよりも液晶層側に形成される。2つの樹脂製のスリットの

50

間に位置する液晶分子は、駆動電圧印加前に、基板面に対して垂直な長手方向を持つ。2つのスリットの間の液晶分子は、駆動電圧印加時に、2つのスリットに対して垂直な方向に倒れ、基板面と水平になるように傾く。しかし、2つのスリットの間の中央の液晶分子は、駆動電圧印加時に、倒れる方向が一義的に定まらず、スプレー配向又はベンド配向が発生する場合がある。このような液晶の配向乱れは、液晶表示でのざらつき、表示ムラ、透過率低下の原因となる。

【0014】

また、MVA方式においては、液晶の倒れる量を駆動電圧で細かく制御することが難しい。このため、MVA方式の液晶表示装置は、例えばIPSと呼称される水平配向の液晶表示装置よりも、中間調表示の制御性が劣る。特に、MVA方式は、駆動電圧と表示（応答速度）とのリニアリティが低く、低い駆動電圧での中間調表示が難しい。

10

【0015】

特許文献2は、上記のようなMVA方式の課題の多くを解消する。しかしながら、特許文献2では、複数回の露光による配向処理が必要となる。特許文献2の図61に示されるように、特許文献2では、広い視野角確保のために形成されるドメイン内で配向がやや不均一となる場合がある。この不均一により、特に画素周辺部でのムラが発生しやすくなる。

【0016】

図20は、ドメイン内の傾斜の不均一を改善する従来の画素電極の一例を示す平面図である。画素の縦方向の枠部（画素の両側辺）には、ソース信号線7a, 7bが備えられている。画素の横方向の枠部には、ゲート線23a, 23bが備えられている。

20

【0017】

図21は、画素電極の先端とソース信号線7a, 7bとの間の電気力線の状態の一例を示す部分断面図である。この図21は、図20のE-E'断面である。図20及び図21は、画素の枠部に形成される暗部24の発生状態を示す。

【0018】

ドメイン内の配向の不均一を防止するために、図20では、櫛歯の長手方向が4方向に伸びる櫛歯状パターンを持つ画素電極25が備えられている。

【0019】

櫛歯状の画素電極25により、液晶駆動電圧印加時の4つのドメイン内での液晶配向は、4つの櫛歯の長手方向と均一な方向とすることができ、高品質の液晶画質を提供できる。

30

【0020】

しかしながら、図20に示す櫛歯状の画素電極25の先端部分は、画素の縦方向の枠部に備えられるソース信号線7a, 7bの電圧の影響を受け易い。画素サイズが小さくなるほど、ソース信号線7a, 7bなど薄膜トランジスタ(TFT)の配線の影響は大きくなる。櫛歯状の画素電極25とソース信号線7a, 7bとの間の電界により、画素の縦方向の枠部近傍の液晶分子26は、画素電極25の長手方向の配向と異なる方向29に倒れ、暗部24が発生する場合がある。この暗部24は、画素サイズの大きな大型の液晶表示装置では無視されてもよい。しかしながら、200ppi(pixels per inch)以上の微細画素においては、画素に対する縦方向の暗部24の面積比率が高くなり、無視できないほどの大きな影響を与える場合がある。

40

【0021】

液晶駆動電圧印加時に、画素内の液晶分子は、櫛歯状の画素電極25の長手方向であり、画素中心に向かう4つの方向27a~27dに倒れ、広視野角表示が実現される。しかしながら、画素の枠部においては、ソース信号線7a, 7bの電場の影響を受ける。櫛歯状の画素電極25とソース信号線7a, 7bとの間に電気力線28で表現される電界が形成される。この電気力線28により、枠部近傍の液晶分子26は、画素電極からソース信号線7a, 7bに向かう方向29に倒れる。この液晶分子26の倒れる方向29は、他の主な液晶分子の倒れる方向と異なる。このため、画素の枠部周辺の光透過率は低く、ソー

50

ス信号線 7 a , 7 b の近傍は暗部 2 4 となる。

【 0 0 2 2 】

特許文献 3 は、この特許文献 3 の請求項 9 に示されているように、第 1 の電極と、第 2 の電極及び第 3 の電極との間に駆動電圧が印加された場合に、画素領域を 2 分する対称の液晶動作を実行する垂直配向の液晶表示装置を開示している。特許文献 3 の請求項 1 に示される透明導電膜の上に複数色のカラーフィルタを積層する構成は、高い透過率を確保する点で優位である。しかしながら、透明導電膜上に誘電体であるカラーフィルタが積層されると、このカラーフィルタが余分な電気容量を持つ場合がある。タブレット端末又は携帯電話などのモバイル機器では、消費電力を下げて長時間使用できることが望まれる。したがって、液晶表示装置は余分な電気容量を持たないことが好ましい。さらに、特許文献 3 は、より高速でより均一な液晶動作を行うための第 1 の電極の表面を開示していない。加えて、特許文献 3 は、より高速な液晶動作を行うための第 1 の電極上の配向膜のプレチルトの方向を開示していない。特許文献 3 は、カラーフィルタに備えられるショルダー部と凹部を除く第 1 の電極の上の配向膜に、高速動作のためのプレチルト角を与えることを開示していない。

10

【 0 0 2 3 】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされており、高精度に液晶分子を傾斜させ、液晶駆動を高速応答可能とする液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 4 】

20

液晶表示装置は、アレイ基板と、カラーフィルタ基板と、液晶層とを備える。アレイ基板は、マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極及び複数の共通電極と、配向膜とを備える。カラーフィルタ基板は、アレイ基板に対向し、複数の画素に対応する複数のカラーフィルタ及び複数の対向電極を備える。液晶層は、アレイ基板とカラーフィルタ基板との間に備えられる。複数の画素は、平面視で、横方向よりも縦方向に長い多角形である。画素は、平面視で、多角形の側辺と平行であり画素を 2 分する中央線に対して線対称である。画素電極は、平面視で、中央線に対して線対称に分けられている。画素電極の液晶層側の表面には、平面視で、中央線へ向かう長手方向を持つ少なくとも一つのスジが形成されている。共通電極は、平面視で、中央線に対して線対称に分けられている。共通電極は、基板平面に対する垂直方向において、画素電極よりも液晶層から離れた位置に形成される。共通電極の横方向の位置は、平面視で、画素電極に対して中央線から離れる方向にずれている。液晶層は、負の誘電率異方性を持つ液晶分子を備える。配向膜は、液晶分子の長手方向を、垂直方向から共通電極が画素電極からずれている方向に傾斜させるように、液晶分子にプレチルト角を付与する。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明の態様においては、液晶表示装置の液晶分子を高精度に傾斜させることができ、液晶駆動を高速応答可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

40

【図 1】第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す部分断面図。

【図 2】第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の液晶駆動電圧印加時の状態の一例を示す部分断面図。

【図 3】第 1 の実施形態に係るブラックマトリクスで区分けされる赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタの配置の一例を示す平面図。

【図 4】アレイ基板に備えられる画素電極と共通電極との平面形状の一例を示す画素平面図。

【図 5】本実施形態に係る横方向における左半分の画素の一例を示す部分断面図。

【図 6】スジの形成手法の第 1 の例を示す断面図。

【図 7】スジの形成手法の第 2 の例を示す断面図。

50

【図 8】スジの形成手法の第 3 の例を示す断面図。

【図 9】複数の台形状画素の一例を示す平面図。

【図 10】長方形画素に備えられる対向電極と画素電極との一例を示す平面図。

【図 11】対向電極と画素電極との左側半分の一例を示す平面図。

【図 12】第 2 の実施形態に係るブラックマトリクスで区分けされる赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタの配置の一例を示す平面図。

【図 13】第 2 の実施形態に係る画素電極と共通電極との平面形状の一例を示す画素平面図。

【図 14】第 3 の実施形態に係るブラックマトリクスで区分けされる赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタの配置の一例を示す平面図。

10

【図 15】第 3 の実施形態に係る画素電極と共通電極との平面形状の一例を示す画素平面図。

【図 16】第 3 の実施形態に係る対向電極と画素電極との配置位置の一例を示す部分平面図。

【図 17】「V」状画素に備えられる対向電極と画素電極との一例を示す平面図。

【図 18】第 4 の実施形態に係るブラックマトリクスで区分けされる赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタの配置の一例を示す平面図。

【図 19】第 4 の実施形態に係る画素の画素電極と共通電極と対向電極との平面形状の一例を示す画素平面図。

【図 20】ドメイン内の傾斜の不均一を改善する従来の画素電極の一例を示す平面。

20

【図 21】画素電極の先端とソース信号線との間の電気力線の状態の一例を示す部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は実質的に同一の機能及び構成要素については、同一符号を付し、必要に応じて説明を行う。

【0028】

以下の実施形態においては、特徴的な部分についてのみ説明し、通常の液晶表示装置の構成要素と差異のない部分については説明を省略する。

30

【0029】

以下の実施形態において、画素はサブ画素でもよい。液晶表示装置の表示単位は、少なくとも一つの画素又は少なくとも一つのサブ画素で形成される絵素としてもよい。絵素に含まれる画素又はサブ画素の数は自由に変更可能である。

【0030】

以下の実施形態において、観察者の右目と左目との並び方向とほぼ平行となる画素の並び方向を横方向とし、この横方向に垂直な画素の並び方向を縦方向とする。

【0031】

着色画素は、横方向よりも縦方向に長い形状とする。したがって、横方向は画素短手方向となり、縦方向は画素長手方向となる。

40

【0032】

以下においては、横方向又は縦方向に隣り合う 2 画素を一組の画素セットとして説明する場合がある。

【0033】

[第 1 の実施形態]

本実施形態においては、液晶分子を高精度に傾斜させ、液晶駆動を高速化するための画素形状及び電極形状について説明する。

【0034】

図 1 は、本実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す部分断面図である。この図 1 は、横方向の断面を表す。

50

【 0 0 3 5 】

液晶表示装置 1 は、基本的な構成要素として、アレイ基板 2、カラーフィルタ基板（又は対向基板）3、液晶層 4 を備える。アレイ基板 2 とカラーフィルタ基板 3 とは、液晶層 4 を挟んで向かい合う。図 1 において、液晶表示装置 1 の観察者側は上であり、裏面側は下である。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、複数の画素は、平面視で、横方向よりも縦方向に長い多角形とする。画素形状は、平面視で、多角形の側辺と平行であり画素を横方向に 2 分する中央線 CL に対して線対称とする。

【 0 0 3 7 】

アレイ基板 2 は、透明基板 5 の一方の面上に、絶縁層 6 a、ソース信号線 7 a、7 b、絶縁層 6 b、共通電極（第 2 の電極）8 a、8 b、絶縁層 6 c、画素電極（第 1 の電極）9 a、9 b、配向膜（配向維持層）10 を順次形成した構成を持つ。共通電極 8 a、8 b と画素電極 9 a、9 b とは、各画素に備えられる。

【 0 0 3 8 】

より具体的には、透明基板 5 の一方の面上に、絶縁層 6 a が形成される。絶縁層 6 a の上に、ソース信号線 7 a、7 b が形成される。ソース信号線 7 a、7 b の形成された絶縁層 6 a の上に、絶縁層 6 b が形成される。絶縁層 6 b の上には、共通電極 8 a、8 b が形成される。共通電極 8 a、8 b の形成された絶縁層 6 b の上には、絶縁層 6 c が形成される。絶縁層 6 c の上に、画素電極 9 a、9 b が形成される。画素電極 9 a、9 b の形成された絶縁層 6 c の上には、配向膜 10 が形成される。

【 0 0 3 9 】

アレイ基板 2 の透明基板 5 は、例えばガラス基板でもよい。アレイ基板 2 は、TFT などのようなアクティブ素子 11 a、11 b を備える。1 単位の画素に 2 つのアクティブ素子を備えることにより、3 次元（立体）表示が可能になる。なお、アクティブ素子 11 a、11 b は、透明基板 5 に形成されてもよい。液晶表示装置 1 が 2 次元表示のみを行う場合、1 つのアクティブ素子が 1 単位の画素に備えられるとしてもよい。2 次元表示のみの場合には、画素電極 9 a、9 b の双方に同じタイミングで液晶駆動電圧が印加される。アレイ基板 2 の透明基板の他方の面側は、液晶表示装置 1 の裏面側である。アレイ基板 2 の配向膜 10 は、液晶層 4 と接する。

【 0 0 4 0 】

ソース信号線 7 a、7 b は、画素の縦方向の枠部にそって形成される。

【 0 0 4 1 】

共通電極 8 a、8 b は、平面視で、中央線 CL に対して線対称に分けられている。図 1 の断面の水平方向において、共通電極 8 a、8 b は、画素電極 9 a、9 b よりも、画素の側辺（縦方向の枠部）の方向へずれており、はみ出し部 8 c、8 d を備える。共通電極 9 a、9 b は、線状、帯状、板状、櫛歯状、矩形状、平行四辺形状、又は、多角形画素形状としてもよい。

【 0 0 4 2 】

画素電極 9 a、9 b は、平面視で、中央線 CL に対して線対称に分けられている。画素電極 9 a、9 b の平面形状は、画素開口領域とほぼ同じ多角形としてもよい。画素電極 9 a、9 b は、平面視でこの画素開口領域内に収まるとしてもよい。なお、画素電極 9 a、9 b は、線状、帯状、板状、矩形状、平行四辺形状、又は、多角形画素形状としてもよい。

【 0 0 4 3 】

共通電極 8 a、8 b と画素電極 9 a、9 b とは、図 1 の断面の垂直方向において、絶縁層 6 c を挟んで対向する。共通電極 8 a、8 b は、基板平面に対する垂直方向において、画素電極 9 a、9 b よりも液晶層 4 から離れた位置に形成される。共通電極 8 a、8 b の横方向の位置は、平面視で、画素電極 9 a、9 b の横方向の位置とずれている。共通電極 8 a、8 b は、平面視で、画素電極 9 a、9 b からはみ出す部分と、重なる部分とを含む

10

20

30

40

50

。共通電極 8 a , 8 b の電位と、後述する対向電極 1 5 a , 1 5 b の電位とは、同じ共通電位としてもよい。

【 0 0 4 4 】

画素電極 9 a , 9 b は、アクティブ素子 1 1 a , 1 1 b と電氣的に接続される。画素電極 9 a , 9 b は、例えば、1つの矩形状電極において側辺と平行な画素中央部に線状のスリットを形成することによって形成されてもよい。本実施形態の画素中央部のスリットは、ITOなどの導電膜によって形成される画素電極 9 a , 9 b の間、対向電極 1 5 a , 1 5 b の間に形成される線状の開口部であるとする。画素中央部のスリットにおいて、導電膜は、除去されている。

【 0 0 4 5 】

例えば、共通電極 8 a , 8 b 及び画素電極 9 a , 9 b は、透明導電膜 (I T O) のように、可視波長領域で透明な導電性金属酸化物によって形成される。しかしながら、液晶表示装置 1 が半透過型又は反射側型の場合、共通電極 8 a , 8 b 及び画素電極 9 a , 9 b の一部又は全部は、光反射性の高いアルミニウム合金薄膜、銀合金薄膜で形成されてもよい。

【 0 0 4 6 】

配向膜 1 0 は、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 の長手方向を、垂直方向から、共通電極 8 a , 8 b が画素電極 9 a , 9 b からずれている方向へ傾斜させるように、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 にプレチルト角 θ を付与する。配向膜 1 0 は、少なくとも、画素電極 9 b の表面と液晶層 4 との間に形成される。配向膜 1 0 は、水平方向であり共通電極 8 a , 8 b が画素電極 9 a , 9 b からはみ出す方向 (画素の縦方向の中央線 C L から画素の縦方向の枠部へ向かう方向) へ、液晶層 4 の液晶分子 L 1 ~ L 1 2 を傾ける。

【 0 0 4 7 】

液晶層 4 は、負の誘電率異方性を持つ液晶分子 L 1 ~ L 1 2 を含む。液晶分子 L 1 ~ L 1 2 は、例えば、垂直に配向される。図 1 において、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 は、画素電極 8 a , 8 b に電圧が印加されていない初期配向状態を示している。

【 0 0 4 8 】

カラーフィルタ基板 3 は、透明基板 1 2 の一方の面上に、ブラックマトリクス B M、カラーフィルタ層 1 3、透明樹脂層 1 4、対向電極 (第 3 の電極) 1 5 a , 1 5 b、配向膜 1 6 を順次形成した構成を持つ。カラーフィルタ層 1 3 に含まれる赤フィルタ R、緑フィルタ G、青フィルタ B のいずれかと、対向電極 1 5 a , 1 5 b とは、各画素に対して備えられる。

【 0 0 4 9 】

より具体的には、透明基板 1 2 の一方の面上に、ブラックマトリクス B M が形成される。ブラックマトリクス B M の形成された透明基板 1 2 の上に、カラーフィルタ層 1 3 が形成される。カラーフィルタ層 1 3 の上に、透明樹脂層 1 4 が形成される。透明樹脂層 1 4 の上には、対向電極 1 5 a , 1 5 b が形成される。対向電極 1 5 a , 1 5 b の形成された透明樹脂層 1 4 の上には、配向膜 1 6 が形成される。

【 0 0 5 0 】

カラーフィルタ基板 3 の透明基板 1 2 の他方の面側は、液晶表示装置 1 の観察者側である。カラーフィルタ基板 3 の配向膜 1 6 は、液晶層 4 と接する。

【 0 0 5 1 】

カラーフィルタ基板 3 の透明基板 1 2 は、例えばガラス基板でもよい。

【 0 0 5 2 】

ブラックマトリクス B M は、透明基板 1 2 の一方の面を、複数の画素開口領域 (画素領域又はサブ画素領域) に区分けする。したがって、ブラックマトリクス B M は、画素の枠部に形成される。ブラックマトリクス B M は、カラーフィルタ層 1 3 に含まれてもよい。

【 0 0 5 3 】

本実施形態において、画素開口領域の平面形状は、例えば、対向する辺が平行な多角形とする。この多角形は、例えば、正方形、長方形、平行四辺形、折れ曲がった「くの字」

10

20

30

40

50

状（ブーメラン状）、「V」状、六角形としてもよい。各画素開口領域は、各画素に対応する。

【0054】

ブラックマトリクスBMは、液晶表示のコントラストをアップさせるために、単位の画素又はサブ画素の枠部、又は、単位の画素又はサブ画素の対向する2辺又は4辺に形成される遮光層である。この遮光層は、例えば、透明樹脂に遮光性顔料を分散させた塗膜により形成される。遮光層は、一般的に、感光性を持つ。遮光層は、たとえば、遮光性の塗膜を、露光・現像を含むフォトリソグラフィ法によってパターン形成することにより、形成される。

【0055】

カラーフィルタ層13は、各画素に、赤フィルタR、青フィルタB、緑フィルタGのいずれかを割り当てる。

【0056】

対向電極15a, 15bとして、例えば透明導電膜が用いられる。対向電極15a, 15bの平面形状は、画素開口領域とほぼ同じ多角形としてもよい。例えば、対向電極15a, 15bは、線状、帯状、板状、櫛歯状、矩形状、平行四辺形状、又は、多角形画素形状としてもよい。図1の断面の水平方向において、対向電極15a, 15bの横方向の位置は、画素電極9a, 9bの横方向の位置とずれている。例えば、対向電極15a, 15bが画素電極9a, 9bからずれている方向は、共通電極8a, 8bが画素電極9a, 9bからずれている方向と逆の方向としてもよい。本実施形態において、対向電極15a, 15bは、画素電極9a, 9bよりも、画素の縦方向の中央線CL側にずれている。対向電極15a, 15bは、図1の断面の垂直方向において、配向膜16、液晶層4、配向膜10を挟んで、画素電極9a, 9bと対向する。対向電極15a, 15bは、平面視で、画素電極9a, 9bからはみ出す部分と、重なる部分とを含む。液晶駆動時に、対向電極15a, 15bと画素電極9a, 9bとの間には、電圧が印加され、斜め電界が発生する。

【0057】

対向電極15a, 15bは、1つの矩形状電極の縦方向の画素中央部にスリットを形成することにより、形成されてもよい。

【0058】

例えば、対向電極15a, 15bは、透明導電膜のように、可視波長領域で透明な導電性金属酸化物によって形成される。

【0059】

配向膜16は、少なくとも、対向電極15a, 15bの表面と液晶層4との間に形成される。配向膜16は、液晶層4にプレチルト角を付与してもよく、しなくてもよい。配向膜16は、例えば、水平方向であり画素の縦方向の中央線CLから画素の縦方向の枠部へ向かう方向へ、液晶層4の液晶分子を傾けるとしてもよい。一方、配向処理が配向膜16へ行われず、配向膜16によってプレチルト角が液晶分子に付与されず、配向膜16によって液晶分子の垂直配向が維持されてもよい。配向膜16によって付与される液晶分子のプレチルト角の大きさは、配向膜10によって付与される液晶分子のプレチルト角の大きさと異なってもよい。本実施形態において、プレチルト角 θ は、基板面の法線方向（図1の垂直方向）を 0° とし、この法線方向からの角度を表す。垂直配向の場合、プレチルト角は 0° である。

【0060】

例えば、配向膜16による液晶分子のプレチルト角 θ は、垂直方向に対しておよそ 0° から 1.0° 程度の範囲とし、配向膜10による液晶分子のプレチルト角 θ は、およそ 0.1° から 1.5° 程度としてもよい。例えば、画素電極9a, 9bの上の液晶分子のプレチルト角 θ は、およそ 0.3° から 1.0° の範囲としてもよい。液晶分子のプレチルト角 θ は、画素の側辺と平行な中央線で2分される線対称な傾きとすることができる。

【0061】

配向膜 10, 16 に対する配向処理では、液晶セル化前に、複数の方向から光配向が行われるとしてもよい。また、配向膜 10, 16 に対する配向処理では、複数回のマスキング処理が配向膜 10, 16 に対して行われるとしてもよい。これにより、画素に対して、複数の配向方向を持つ複数のドメインが形成される。

【0062】

配向膜 10, 16 に対する配向処理では、液晶セル化後に、画素電極 9a, 9b に電圧を印加し、光照射を行うとしてもよい。この配向処理は、簡便であり、1 回実施すればよい。配向処理が非偏光を用いて行われることで、実質的に露光量を多くすることができ、処理時間を短くすることができる。

【0063】

本実施形態においては、垂直配向の液晶分子 L1 ~ L12 に、微小なプレチルト角 θ を付与すればよい。そのため、光照射などの配向処理時間を短くすることができる。

【0064】

配向膜 10, 16 の膜厚は、例えば、約 60 nm としてもよい。配向膜 10, 16 は、それぞれアレイ基板 2 及びカラーフィルタ基板 3 の液晶層 4 と接する面に形成されている。

【0065】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 においては、例えば、アレイ基板 2、カラーフィルタ基板 3、液晶層 4 を組み合わせることにより、液晶セルが形成される。配向処理では、画素電極 9a, 9b に液晶駆動電圧（例えば 1 V から 20 V の交流又は直流の電圧）を印加し、垂直配向の配向膜 10, 16 に光などの電磁波を照射し、プレチルト角 θ を付与する。配向処理において照射される光は、偏光でもよく、非偏光でもよい。

【0066】

共通電極 8a, 8b は、平面視で、ブラックマトリクス BM の縦方向の部分に平行である。各画素において、共通電極 8a, 8b は、平面視で、画素電極 9a, 9b からはみ出しているはみ出し部 8c, 8d を含む。画素電極 9a, 9b と対向電極 15a, 15b とは、図 1 の断面で示されるように、斜めにずれている。

【0067】

液晶表示装置 1 は、通常の液晶表示装置と同様に、偏光板、位相差板などを備えるが、この図 1 では省略されている。なお、液晶表示装置 1 は、偏光板に貼り合わせた 1 枚から 3 枚の位相差板を備えるとしてもよい。

【0068】

図 2 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1 の液晶駆動電圧印加時の状態の一例を示す部分断面図である。

【0069】

水平方向の位置における画素電極 9a, 9b と共通電極 8a, 8b との間のずれと、画素電極 9a, 9b と対向電極 15a, 15b との間のずれとを調整することで、画素電極 9a, 9b と共通電極 8a, 8b との間、及び、画素電極 9a, 9b と対向電極 15a, 15b との間に電圧が印加された場合の液晶分子 L1 ~ L12 の傾斜方向を設定することができる。図 2 の断面において、液晶分子 L1 ~ L12 の傾斜方向 Da, Db は、画素の中央線 CL から側辺部へ向かう水平方向である。この傾斜方向 Da, Db は、画素の中央線 CL で線対称である。

【0070】

図 3 は、本実施形態に係るブラックマトリクス BM で区分けされる赤フィルタ R、緑フィルタ G、青フィルタ B の配置の一例を示す平面図である。本実施形態においては、横方向に異なる色を並べ、縦方向に同一色を並べている。なお、同じ色の画素は、平面視で斜め方向に並べられてもよい。

【0071】

図 4 は、アレイ基板 2 に備えられる画素電極 9a, 9b と共通電極 8a, 8b との平面形状の一例を示す画素平面図である。

10

20

30

40

50

【0072】

図5は、本実施形態に係る横方向における左半分の画素の一例を示す部分断面図である。この図5は、上記図2の左半分に相当し、図4のB - B'断面である。

【0073】

図5に示すように、画素電極9a, 9bに液晶駆動電圧が印加されていない場合の液晶分子L1 ~ L6は、破線で示すように小さいプレチルト角 θ を持つ垂直配向である。画素電極9a, 9bに液晶駆動電圧が印加されると、画素電極9aと共通電極8aとの間には電気力線17aで表現される電場が形成される。さらに、画素電極9aに液晶駆動電圧が印加されると、画素電極9aと、この画素電極9aの形成位置からずれた位置の対向電極15aとの間に斜め方向の電気力線17bで表現される電場が形成される。

10

【0074】

液晶分子L1, L2, L6は、斜め方向の電場に基づいて、図5で示す動作方向Daに傾斜する。

【0075】

液晶分子L3 ~ L5は、駆動電圧印加の初期の液晶分子L1, L2, L6の傾斜の伝播を受けて、すぐに動作方向Daに倒れる。

【0076】

図2に示されている右半分の画素の液晶分子L7 ~ L12は、Daと逆の方向Dbに傾斜する。実効的に強い電場にある液晶分子L1, L12は、もっとも早く動作し、液晶表示を高速化するためのトリガーとなる。斜め電界にある液晶分子L2 ~ L6, L7 ~ L11も、液晶分子L1, L12と同様に、高速に動作する。このため、液晶分子L2 ~ L6, L7 ~ L11は、液晶分子L1, L12と協調して液晶表示の高速化を実現する。

20

【0077】

本実施形態のように斜め電界により液晶分子L1 ~ L12を傾斜させることで、小さいプレチルト角 θ を持つ液晶分子であっても実質的には大きなプレチルト角を持つ液晶分子のように駆動させることができる。したがって、斜め電界により液晶分子L1 ~ L12を傾斜させることにより、液晶表示の高速化を実現することができる。例えば、斜め電界により液晶分子L1 ~ L12を傾斜させることにより、およそ0.1°から0.9°の範囲の小さいプレチルト角 θ であっても液晶分子L1 ~ L12を高速に動作させることができる。なお、垂直配向の液晶表示において、プレチルト角の大きい液晶分子は倒れやすいが、大きいプレチルト角を持つために黒表示のときでも光漏れがありコントラストが低下する場合がある。

30

【0078】

液晶表示装置1は、縦方向の向かい合う側辺近傍の画素端部において、画素電極9a, 9bから共通電極8a, 8bのはみ出し部a(はみ出し部8c, 8dに対応)への電場を形成し、はみ出し方向Da, Dbに液晶分子を傾斜させる。本実施形態に係る電場形成と液晶動作は、従来の垂直配向の液晶表示装置で課題であった縦方向の2辺近傍の暗部24を解消し、画素内での均質な表示かつ高い透過率の表示を実現させることができる。

【0079】

図4に示すように、画素電極9a, 9bの全体の大きさは、多角形の画素のブラックマトリクスBMの画素開口領域より若干小さい又はほぼ同じ大きさであり、画素開口領域とほぼ同じ形状(例えば縦長の長方形)である。

40

【0080】

画素電極9a, 9bのペアの縦方向の中央部には、スリット18が形成されている。

【0081】

本実施形態において、画素開口領域の大きさは、赤フィルタR、緑フィルタG、青フィルタBの大きさとほぼ同じとする。

【0082】

画素の縦方向の側辺部の近傍には、ソース信号線7a, 7bが備えられる。

【0083】

50

画素電極 9 a , 9 b の液晶層 4 側の表面（観察者側の表面）には、平面視で、中央線 C L へ向かう長手方向を持つ少なくとも一つのスジ 2 0 が形成される。例えば、スジ 2 0 の長手方向と横方向との間の角度は、およそ $0^{\circ} \pm 45^{\circ}$ の範囲内としてもよい。図 4 の例においては、画素電極 9 a , 9 b の液晶層 4 側の表面に、共通電極 8 a , 8 b が画素電極 9 a , 9 b からみ出る方向（この例では画素の側辺に向かう方向）D c , D d に伸びる少なくとも一つのスジ 2 0 が形成されている。画素電極 9 a , 9 b の表面に形成されたスジ 2 0 は、駆動電圧印加時に、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 の方向 D a , D b への均一な傾斜をアシストし、同時に液晶の応答性を向上させる。そして、少なくとも一つのスジ 2 0 が形成されることにより、駆動電圧印加後の透過率をより高くすることができ、画素内の透過率の分布を均一化することができる。

10

【 0 0 8 4 】

スジ 2 0 は、図 4 に示すように、例えば、 $2 \mu\text{m}$ 前後、又は、幅 $1 \mu\text{m}$ 以下で画素電極 9 a , 9 b の表面に形成される。

【 0 0 8 5 】

画素電極 9 a , 9 b の表面にスジ 2 0 が形成されることにより、画素電極 9 a , 9 b の上に形成された配向膜 1 0 にスジ 2 0 に基づくテクスチャー（texture）が生じる。例えば、画素電極 9 a , 9 b の上に、およそ 50 nm 前後の薄い配向膜 1 0 を形成することにより、スジ 2 0 のテクスチャーが配向膜 1 0 の表面に現れる。

【 0 0 8 6 】

例えば、画素電極 9 a , 9 b は透明導電膜によって形成される。画素電極 9 a , 9 b の厚みはおよそ 150 nm としてもよい。スジ 2 0 は、透明導電膜の表面に、およそ 20 nm から 40 nm の深さ、およそ $1 \mu\text{m}$ の幅で、線状に形成してもよい。スジ 2 0 の形成は、例えば、スライトリエッチングで実行される。スライトリエッチングは、例えば、およそ 20 nm から 40 nm の深さのスジ 2 0 を形成してもよく、およそ 50 nm 以上の深さのスジ 2 0 を形成してもよい。図 4 のような平面図における共通電極 8 a , 8 b と重ならない画素電極 9 a , 9 b の部分には、画素電極 9 a , 9 b のほぼ厚みに相当する深さでスジ 2 0 が形状されてもよい。断面において、スジ 2 0 には、テーパが形成されてもよい。エッチングなどによって形成されるスジ 2 0 の底部の幅は、およそ $2 \mu\text{m}$ より広くてもよい。スジ 2 0 を形成する間隔である縦方向のピッチは、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 の倒れを均一化するために、およそ $2 \mu\text{m}$ から $5 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。スジ 2 0 のピ

20

30

【 0 0 8 7 】

画素電極 9 a , 9 b と対向電極 1 5 a , 1 5 b との間に斜め電界が形成されると、縦方向に配列されており、横方向に長い複数のスジ 2 0 により、画素電極 9 a , 9 b の上で液晶分子を均一に倒すことができる。例えば、画素電極 9 a , 9 b にスジ 2 0 が形成されていない場合、画素電極 9 a , 9 b の平面視でのコーナー部分と中央部分との間で、液晶分子が“ 偏った倒れ ” となり、画素電極 9 a , 9 b の上又は画素内で、透過率の明暗又はムラが発生しやすくなる。このような明暗又はムラは、画素の透過率低下の原因となる。しかしながら、本実施形態のように、画素電極 9 a , 9 b にスジ 2 0 を形成することにより、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 の均一に傾斜させることができ、明暗及びムラの発生を防止することができる。さらに、スジ 2 0 の上部の液晶分子は垂直配向である。垂直配向でありスジ 2 0 の上部の液晶分子は、配向膜 1 0 に現れているテクスチャーの影響を受け、低い電圧で傾斜させることができる。このため、本実施形態においては、液晶分子 L 1 ~ L 1 2 を高速に駆動することができる。なお、スジ 2 0 の本数は、スジ 2 0 の幅及びピッチ、画素電極 9 a , 9 b の大きさに基づいて調整可能である。

40

【 0 0 8 8 】

図 5 の水平方向の位置において、画素電極 9 a と共通電極 8 a とは、垂直方向に向かい合う。画素電極 9 a と対向電極 1 5 a とは、垂直方向に向かい合う。共通電極 8 a は、画素電極 9 a より画素の側辺側にずれている。この画素電極 9 a に対する共通電極 8 a のず

50

れにより、共通電極 8 a は、はみ出し部 a を持つ。はみ出し部 a のはみ出し量（水平方向の幅）は、例えば、およそ $1\ \mu\text{m}$ から $6\ \mu\text{m}$ などのように小さくてもよい。はみ出し部 a のはみ出し量は、液晶材料、駆動条件、液晶層 4 の厚さなどに応じて適宜調整可能である。水平方向における画素電極 9 a と共通電極 8 a との重なり部 b は、液晶駆動に係わる補助容量のために用いられてもよい。図 5 の水平方向の位置において、画素電極 9 a は、対向電極 15 a より画素の側辺側にずれている。この対向電極 15 a に対する画素電極 9 a のずれにより、画素電極 9 a は、はみ出し部 c を持つ。対向電極 15 a は、画素電極 9 a より画素の中央線 CL 側にずれている。この画素電極 9 a に対する対向電極 15 a のずれにより、対向電極 15 a は、はみ出し部 d を持つ。はみ出し部 c, d のはみ出し量は、例えば、およそ $0.5\ \mu\text{m}$ から $5\ \mu\text{m}$ などのような小さい量でもよい。なお、図 5 は、画素の左半分の断面を示すが、右半分の断面はこの左半分の断面と線対称となる。

10

【0089】

図 6 から図 8 は、スジ 20 の形成手法の第 1 から第 3 の例を示す断面図である。この図 6 から図 8 は、図 4 の C - C' 断面に対応する。本実施形態において、スジ 20 の形成密度、幅 F1、ピッチ F s は画素内で調整可能である。

【0090】

図 6 では、絶縁層 6 c の上に画素電極 9 a が形成され、エッチングなどの手法を用いてスジ 20 が画素電極 9 a に形成されている。

【0091】

図 7 では、絶縁層 6 c の表面に、例えば透明樹脂などによる凸部 21 が形成され、凸部 21 の形成された絶縁層 6 c の上に画素電極 9 a が積層されることにより、突起状のスジ 20 が画素電極 9 a に形成されている。突起状のスジ 20 の高さは、このスジ 20 の近傍の液晶分子のプレチルト角が大きくなるように、例えば、 $200\ \text{nm}$ 以下とすることが好ましい。

20

【0092】

図 8 では、絶縁層 6 c の表面に、ドライエッチングなどにより凹部 22 が形成され、凹部 22 の形成された絶縁層 6 c の上に画素電極 9 a が積層されている。

【0093】

本実施形態においては、画素を、右上領域、左上領域、左下領域、右下領域の 4 象限に分割し、これらの 4 象限でスジ 20 の長手方向を変えてもよい。例えば、4 象限の間でスジの長手方向がそれぞれおよそ 90° 異なるとしてもよい。

30

【0094】

横方向に隣り合う二つの画素を画素ユニットとし、この画素ユニットを 4 象限に分割し、これらの 4 象限でスジの長手方向を変えとしてもよい。

【0095】

図 3 及び図 4 では、画素は、横方向よりも縦方向に長い長方形状の場合を例示している。しかしながら、図 9 に示すように、画素の形状は、例えば、互いに平行な短辺と長辺とが縦方向の台形としてもよい。スジの長手方向と横方向との間の角度は、およそ $0^\circ \pm 45^\circ$ の範囲内としてもよい。図 9 において、画素ユニットは、横方向に並ぶ 2 つの台形状の画素を含む。画素ユニットは、2 つの台形状画素の間の縦方向の中心線に対して線対称である。同色の画素は、縦方向に並べられてもよく、横方向に並べられてもよい。

40

【0096】

本実施形態においては、例えば、図 10 及び図 11 に示すように、対向電極 15 a, 15 b は、画素電極 9 a, 9 b の表面に形成された複数のスジ 20 と平行なスリット 30 を持つ矩形状パターンとしてもよい。画素電極 9 a, 9 b のスジ 20 の長手方向と、対向電極 15 a, 15 b のスリット 30 の長手方向とを平行とすることにより、駆動電圧印加時の液晶の傾斜方向をスジ 20 と平行方向に設定することができる。なお、平面視で、画素電極 9 a, 9 b のスジ 20 の位置は、対向電極 15 a, 15 b に形成されたスリット 30 間の中央の位置とすることができる。スリット 30 は、対向電極 15 a, 15 b に形成される線状の開口部であるとする。スリット 30 において、導電膜は、除去されている。な

50

お、本実施形態において、スリット30が対向電極15a, 15bに形成されなくてもよく、対向電極15a, 15bは単純な矩形状パターンとしてもよい。

【0097】

本実施形態において、液晶層4の液晶分子L1~L12は、負の誘電率異方性を持つとする。液晶層4の液晶分子L1~L12としては、複屈率が室温付近で例えば0.06~0.3程度のネマチック液晶分子を用いることができる。

【0098】

液晶層4の厚みは特に限定されない。例えば、本実施形態で実効的に用いられる液晶層4の $\Delta n d$ は、概ね300nmから500nmの範囲である。

【0099】

配向処理前の配向膜10, 16としては、例えば、感光性ポリオルガノシロキサン又は感光性ポリオルガノシロキサンと、ポリアミック酸又はポリイミドなどの重合体とを含有させた物質を用いてもよい。配向処理前の配向膜10, 16としては、例えば、シロキサンシンアマトに代表されるシロキサン系重合体を用いてもよい。配向処理前の配向膜10, 16としては、例えば、感光性ポリイミド又は感光性の重合性液晶材料などの塗膜を用いてもよい。配向処理前の配向膜10, 16としては、例えば、アゾベンゼン誘導体を用いた光配向膜、又は、主鎖に三重結合を持つポリアミック酸を含む光配向膜を用いてもよい。

【0100】

なお、プレチルト角 θ は、例えば、Journal of Applied Physics, Vol.48 No.5, p.178 3-1792(1977)に記載されているクリスタルローテーション法などによって測定可能である。

【0101】

アクティブ素子11a, 11bとして用いられるTFETのチャンネルは、例えば、可視域透明な複合金属酸化物で形成される。アクティブ素子11a, 11bのチャンネルを、複合金属酸化物を用いて酸化物半導体で形成することにより、ブラックマトリクスBMなどの遮光層のパターンの線幅を細くすることができる。このように、遮光層のパターンを細くすることにより、液晶表示装置1の明るさを増すことができる。

【0102】

本実施形態においては、例えば、光配向を効率的に行い、かつ、液晶表示装置1の信頼性を向上させるために酸化物半導体TFETを用いるとしてもよい。従来の光配向技術の1種として、光重合性のモノマーを添加した液晶を用いる配向手法がある。この配向手法は、シリコン半導体に関わる大きな面積を占めるTFET遮光部、ブラックマトリクスBM、紫外光透過率の低いカラーフィルタ層13などに基づく紫外光遮光によって生じる未重合のモノマー残存、硬化不十分の配向膜、によって、液晶表示装置の信頼性が低下する場合がある。これに対して、本実施形態に係る液晶表示装置1においては、遮光部の面積を少なくし、広い面積に露光を行い、光重合性のモノマーを使用しないことで、大幅に信頼性及び表示品質を向上させることができる。このような酸化物半導体TFETと比較して、シリコン半導体TFETは、可視域光に感度を持つ。このため、シリコン半導体TFETに対して、大きめのブラックマトリクスBMなどのような遮光層を用いて遮光を行う必要がある。これに対して、本実施形態において、アクティブ素子11a, 11bは透明チャンネル材料として複合金属酸化物を用いた酸化物半導体TFETである。酸化物半導体TFETの可視域感度は低い。このため、本実施形態においては、シリコン半導体TFETのような大きな遮光部を形成する必要がなく、より明るい表示を得ることができる。

【0103】

酸化物半導体には、可視域透明な金属の複合酸化物を適用することができる。金属酸化物を成分として含む半導体材料は、亜鉛、インジウム、スズ、タングステン、マグネシウム、ガリウムのうち2種類以上の元素を含む複合金属酸化物でもよい。金属酸化物を成分として含む半導体材料は、例えば、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛、酸化スズ、酸化タングステン(WO)、酸化亜鉛ガリウムインジウム(In-Ga-Zn-

10

20

30

40

50

O)、酸化インジウムガリウム(In-Ga-O)、酸化亜鉛スズ(Zn-Sn-O)、酸化亜鉛シリコン・スズ(Zn-Sn-Si-O)でもよい。金属酸化物を成分として含む半導体材料として、他の材料が用いられてもよい。本実施形態で用いられる半導体材料は、実質的に透明であり、バンドギャップが2.8 eV以上であることが好ましく、バンドギャップが3.2 eV以上であることがより好ましい。

【0104】

本実施形態で用いられる半導体材料の構造は、単結晶、多結晶、微結晶、結晶/アモルファスの混晶、ナノ結晶散在アモルファス、アモルファスのいずれでもよい。酸化物半導体の膜厚は、およそ10 nm以上が望ましい。

【0105】

酸化物半導体の膜又は層は、スパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 法、インクジェット法、印刷法などの方法を用いて形成される。

【0106】

酸化物半導体の膜又は層は、好ましくはスパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、インクジェット法、印刷法によって形成される。スパッタ法では、RFマグネトロンスパッタ法、DCスパッタ法を用いることができる。これらのスパッタ法の中ではDCスパッタ法を用いることがより好ましい。スパッタ用の出発材料(ターゲット材料)として、酸化物セラミックス材料又は金属ターゲット材料を用いることができる。真空蒸着としては、加熱蒸着、電子ビーム蒸着、イオンプレーティング法を用いることができる。印刷法としては、転写印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷、グラビアオフセット印刷などを用いることができ、他の方法を用いてもよい。CVD法としては、ホットワイヤーCVD法、プラズマCVD法などを用いることができる。上記金属の無機塩(例えば塩化物)の水和物をアルコールなどに溶解し、焼成・焼結し、酸化物半導体を形成するなどのような他の方法が酸化物半導体の形成に用いられてもよい。

【0107】

上述したように、アレイ基板2は、透明基板5の上に、絶縁層6a、ソース信号線7a, 7b、絶縁層6b、共通電極8a, 8b、絶縁層6c、画素電極9a, 9b、配向膜10をこの順で備える。アレイ基板2は、画素電極9a, 9bに液晶駆動電圧を印加するためのアクティブ素子11a, 11bを備える。アレイ基板2に備えられるソース信号線7a, 7b及びゲート線は、アクティブ素子11a, 11bに電氣的に接続される。

【0108】

アクティブ素子11a, 11bは、例えば、ボトムゲート型トップコンタクトエッチストッパー構造を持つ。アクティブ素子11a, 11bには、例えばトップゲート型、又は、ダブルゲート型のトランジスタ構造が用いられてもよい。光センサ、又は、その他のアクティブ素子を酸化物半導体の透明チャネル層を備えたトランジスタによって形成してもよい。

【0109】

アクティブ素子11a, 11bの製造においては、まずITO薄膜をDCマグネトロンスパッタ法で140 nm形成し、次に、ITO薄膜を所望の形状にパターニングし、ゲート電極及び補助コンデンサ電極を形成し、プラズマCVD法を用いてSiH₄、NH₃、H₂を原料ガスとしてSiH_x薄膜を例えば350 nm形成し、透明な絶縁層であるゲート絶縁膜を形成する。さらに、チャネル層として、InGaZnO₄ターゲットを用いてアモルファスIn-Ga-Zn-O薄膜をDCスパッタ法により40 nm形成し、所望の形状にパターニングし、透明なチャネル層を形成する。さらに、Si₃H₄ターゲットを用い、RFスパッタ法でAr及びO₂を導入しながらSiON薄膜を形成し、所望の形状にパターニングし、チャネル保護層を形成する。さらに、ITO薄膜をDCマグネトロンスパッタ法によって140 nm形成し、所望の形状にパターニングし、ソース・ドレイン電極を形成する。

【0110】

以上説明した本実施形態に係る液晶表示装置 1 においては、対向電極 15 a , 15 b の形成されているカラーフィルタ基板 3 の配向膜 16 と、アクティブ素子 11 a , 11 b の形成されているアレイ基板 2 の配向膜 10 とが対向する。配向膜 10 , 16 の間には液晶層 4 が備えられる。

【0111】

液晶駆動時には、アレイ基板 2 の画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b との間、及びアレイ基板 2 の画素電極 9 a , 9 b とカラーフィルタ基板 3 の対向電極 15 a , 15 b との間に液晶駆動電圧が印加される。

【0112】

本実施形態においては、液晶駆動時に、電極間に斜め電界が発生する。斜め電界を用いることにより、配向膜 10 , 16 によって与えられる液晶分子 L1 ~ L12 のプレチルト角 θ を旧来の垂直配向の液晶表示装置のプレチルト角より小さくすることができ、これにより駆動電圧オフ時の黒表示をより黒くすることができる。

10

【0113】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、携帯電話、ゲーム機器、タブレット端末、ノート PC (パーソナルコンピュータ)、テレビジョン、車のダッシュボード等に設置される表示装置に適用できる。

【0114】

[第 2 の実施形態]

本実施形態においては、多角形画素形状の変形例であり、平行四辺形状の画素について説明する。

20

【0115】

図 12 は、本実施形態に係るブラックマトリクス BM で区分けされる赤フィルタ R、緑フィルタ G、青フィルタ B の配置の一例を示す平面図である。

【0116】

図 13 は、本実施形態に係る画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b との平面形状の一例を示す画素平面図である。

【0117】

この図 12 及び図 13 において、各画素の形状は、縦長の平行四辺形状である。この画素は、互いに平行な短辺と互いに平行な長辺とを持つ。短辺は、横方向と平行であり、画素の上端部及び下端部となる。長辺は、縦方向と角度 $\alpha 1$ を持ち、画素の側端部となる。長辺及び長辺と平行な中央線 CL は、横方向と直角ではない角度 $\alpha 2$ を持つ。

30

【0118】

図 12 の画素配列において、横方向に隣り合う 2 つの画素は、この横方向に隣り合う 2 つの画素の間の中央線に対して線対称である。縦方向に隣り合う 2 つの画素は、この縦方向に隣り合う 2 つの画素の間の中央線に対して線対称である。縦方向に隣り合う 2 つの画素によって形成される画素セットは、「<」状又は「>」状となる。

【0119】

本実施形態においては、横方向に異なる色を並べ、縦方向に同一色を並べている。なお、同じ色の画素は、平面視で斜め方向に並べられてもよい。

40

【0120】

図 13 の B - B' 断面は、上記図 5 と同様である。この場合も、液晶分子 L1 ~ L12 は、初期の小さなプレチルト角 θ を持つ。

【0121】

本実施形態に係る画素電極 9 a , 9 b、共通電極 8 a , 8 b、対向電極 15 a , 15 b の位置関係、駆動電圧印加時の液晶分子 L1 ~ L12 の動作は、上記第 1 の実施形態と同様である。

【0122】

なお、本実施形態においては、1 つの画素を平行四辺形状で示し、縦方向に隣り合う 2 つの画素から構成される画素セットを「<」状又は「>」状としているが、1 画素の形

50

状を「 $<$ 」状又は「 $>$ 」状とし、横方向に異なる色を並べ、縦方向に同一色を並べてもよい。

【0123】

[第3の実施形態]

本実施形態においては、多角形画素形状の変形例であり、「V」字状の画素について説明する。

【0124】

図14は、本実施形態に係るブラックマトリクスBMで区分けされる赤フィルタR、緑フィルタG、青フィルタBの配置の一例を示す平面図である。

【0125】

図15は、本実施形態に係る画素電極9a, 9bと共通電極8a, 8bとの平面形状の一例を示す画素平面図である。

【0126】

図16は、本実施形態に係る対向電極15aと画素電極9aとの配置位置の一例を示す部分平面図である。この図16は、画素の左側のみを表している。

【0127】

本実施形態の「V」字状の各画素は、画素の上枠部として、横方向に「V」状の辺、画素の下枠部として、横方向に「V」状の辺を持つ。2つの「V」状の辺は、互いに平行である。各画素は、縦方向に平行な2つの側辺を持つ。各画素は、横方向よりも縦方向に長い。なお、本実施形態の各画素の形状は、逆「V」字状でもよい。各画素の上部及び下部は、「V」状のブラックマトリクスBMで区切られる。横方向には、異なる色の画素が並べられる。縦方向には、同じ色の画素が並べられる。なお、同じ色の画素は、平面視で斜め方向に並べられてもよい。

【0128】

「V」状の辺と横方向とは、角度 α_3 を持つ。この角度 α_3 は、視野角を向上させるために、およそ 5° から 45° の範囲としてもよい。さらに、平面視において、液晶分子L1~L12の配向方向は、「V」状の上辺及び下辺と同じ方向に設定されてもよい。

【0129】

例えば、横方向と「V」状の辺との間の角度 α_3 を 45° とし、本実施形態に係る液晶表示装置の表裏に貼付される偏光板の吸収軸を 0° と 90° のクロスニコルとする。この場合、本実施形態においては、偏光板の吸収軸が 45° と 135° である第1及び第2の実施形態よりも、偏光板のロスが減らすことができる。通常の液晶パネルにおいても、偏光板の吸収軸が 45° と 135° のクロスニコルであることが多い。このような通常の液晶パネルは、変更フィルムを、偏光フィルム原体のロール状フィルムから、 45° の方向で矩形状に切り出し、切り出された偏光フィルムを液晶パネルに貼り合わされて生成される。このような液晶パネルの製造においては、偏光フィルムに多くのロスが生じる。

【0130】

本実施形態においては、図15及び図16に示すように、画素電極9a, 9bは、「V」状の画素形状にそった形状で形成される。画素電極9a, 9bは、画素中央線CLに対して、線対称の形状を持つ。画素電極9a, 9bの表面には、「V」状の辺にそって複数のスジ20が形成される。

【0131】

なお、本実施形態において、例えば図17に示すように、対向電極15a, 15bは、画素電極9a, 9bの表面に形成された複数数のスジ20と平行なスリット30（開口部）を持つ平行四辺形状パターンとしてもよい。画素電極9a, 9bのスジ20と、対向電極15a, 15bのスリット30の長手方向とを平行とすることにより、駆動電圧印加時の液晶配向をスジ20と平行方向に設定することができる。なお、平面視で、画素電極9a, 9bのスジ20の位置は、対向電極15a, 15bのスリット30間の中央の位置とすることができる。

【 0 1 3 2 】

図 1 5 の B - B ' 断面は、上記図 5 と同様である。本実施形態に係る液晶表示装置は、はみ出し部 a を備えることにより、ソース信号線 7 a , 7 b の影響を低減させることができ、縦方向の暗部 2 4 の発生を防止することができる。

【 0 1 3 3 】

[第 4 の実施形態]

本実施形態においては、多角形画素形状の変形例であり、六角形状の画素について説明する。

【 0 1 3 4 】

図 1 8 は、本実施形態に係るブラックマトリクス B M で区分けされる赤フィルタ R、緑フィルタ G、青フィルタ B の配置の一例を示す平面図である。

10

【 0 1 3 5 】

図 1 9 は、本実施形態に係る画素の画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b と対向電極 1 5 a , 1 5 b との平面形状の一例を示す画素平面図である。

【 0 1 3 6 】

この図 1 8 及び図 1 9 において、画素は、縦方向に平行な 2 つの長辺を持つ。画素の上下の辺は、逆「 V 」字状及び「 V 」字状である。各画素の形状は、縦長の六角形状である。複数の画素は、ハニカム状のマトリクスを形成する。

【 0 1 3 7 】

図 1 8 においては、異なる色の画素が横方向に並ぶ。赤画素 R、緑画素 G、青画素 B などの着色画素は、それぞれ 1 / 2 画素ずつずれながら、同一色が縦方向に配列される。

20

【 0 1 3 8 】

各画素の上及び下を区切る横方向の逆「 V 」状の辺及び「 V 」状の辺は、それぞれ平面視で横方向と角度 $\alpha 4$ を持つ。T F T などのアクティブ素子 1 1 a , 1 1 b 及びソース電極は、図 1 8 及び図 1 9 では省略されている。ソース信号線 7 a , 7 b は、平面視で、六角形画素のブラックマトリクス B M の下部であり、かつ、縦方向に備えられる。

【 0 1 3 9 】

図 1 9 に示すように、画素電極 9 a , 9 b は、六角形画素の縦方向の中央線 C L 1 から線対称の形状であり、かつ、六角形画素の横方向の中央線 C L 2 から線対称の形状である。

30

【 0 1 4 0 】

画素電極 9 a , 9 b の表面には、六角形画素の横方向の逆「 V 」状の辺及び「 V 」状の辺と平行な複数のスジ 2 0 が形成されている。複数のスジ 2 0 と横方向との間の角度 $\alpha 4$ は、およそ $0^{\circ} \pm 45^{\circ}$ の範囲内に設定できる。横方向とスジ 2 0 との間に角度 $\alpha 4$ を持たせることによって、液晶表示装置に広い視野角を持たせることができる。

【 0 1 4 1 】

共通電極 8 a , 8 b は、画素電極 9 a , 9 b と重なり部 b を持つ。共通電極 8 a , 8 b は、絶縁層 6 b を介して画素電極 9 a , 9 b の下側に備えられる。共通電極 8 a , 8 b は、縦方向の中央線 C L 1 から線対称の形状である。共通電極 8 a , 8 b は、図 1 9 に示すように、画素電極 9 a , 9 b よりも画素の側辺側にずれている。

40

【 0 1 4 2 】

画素電極 9 a , 9 b には、アクティブ素子 1 1 a , 1 1 b を介して液晶駆動電圧が印加される。

【 0 1 4 3 】

対向電極 1 5 a , 1 5 b は、縦方向の中央線 C L 1 から線対称の形状である。対向電極 1 3 は、図 1 9 に示すように、画素電極 9 a , 9 b よりも画素の中央線 C L 1 側にずれている。

【 0 1 4 4 】

本実施形態に係る液晶表示装置の配向膜 1 0 , 1 6 は、上記の第 1 の実施形態と同様に、複数のスジ 2 0 と平行であり、かつ、縦方向の中央線 C L 1 に対して線対称の方向のブ

50

レチルト角 θ を持つ。

【0145】

[第5の実施形態]

本実施形態においては、上記第1から第4の実施形態に係るカラーフィルタ基板3に用いられる透明樹脂及び有機顔料などについて例示する。

【0146】

(透明樹脂)

ブラックマトリクスBM、カラーフィルタ13の形成に用いられる感光性着色組成物は、顔料分散体に加え、多官能モノマー、感光性樹脂又は非感光性樹脂、重合開始剤、溶剤などを含有する。例えば、感光性樹脂及び非感光性樹脂などのような、本実施形態で用い

10

【0147】

透明樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は感光性樹脂を用いることができる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリブタジエン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド樹脂などを用いることができる。また、熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂は、メラミン樹脂とイソシアネート基を含有する化合物とを反応させて生成されるとしてもよい。

20

【0148】

(アルカリ可溶性樹脂)

本実施形態に用いるブラックマトリクスBMなどの遮光パターン、透明パターン、カラーフィルタ13の形成には、フォトリソグラフィによるパターン形成が可能な感光性樹脂組成物を用いることが好ましい。これらの透明樹脂は、アルカリ可溶性を付与された樹脂であることが望ましい。アルカリ可溶性樹脂として、カルボキシル基又は水酸基を含む樹脂を用いるとしてもよく、他の樹脂を用いるとしてもよい。アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、ポリビニルフェノール系樹脂、アクリル系樹脂、カルボキシル基含有エポキシ樹脂、カルボキシル基含有ウレタン樹脂などを用いることができる。これらのうち、アルカリ可溶性樹脂としては、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、アクリル系樹脂を用いることが好ましく、特に、エポキシアクリレート系樹脂又はノボラック系樹脂が好ましい。

30

【0149】

(アクリル樹脂)

本実施形態で適用可能な透明樹脂の代表として、以下のアクリル系樹脂が例示される。

【0150】

アクリル系樹脂としては、単量体として、例えば(メタ)アクリル酸;メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、*t*-ブチル(メタ)アクリレートペンジル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート等のアルキル(メタ)アクリレート;ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートなどの水酸基含有(メタ)アクリレート;エトキシエチル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレートなどのエーテル基含有(メタ)アクリレート;及びシクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレートなどの脂環式(メタ)アクリレートなどを用いて得る重合体を用いることができる。

40

【0151】

なお、ここで例示された単量体は、単独で使用、または、2種以上を併用することができる。さらに、アクリル樹脂は、これら単量体と共重合可能なスチレン、シクロヘキシル

50

マレイミド、又はフェニルマレイミドなどの化合物による共重合体を用いて生成されてもよい。

【0152】

また、例えば(メタ)アクリル酸などのエチレン性不飽和基を有するカルボン酸を共重合して得られた共重合体と、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基及び不飽和二重結合を含有する化合物とを反応させることにより、感光性を有する樹脂を生成してもよい。例えば、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基含有(メタ)アクリレートの重合体、又は、この重合体とその他の(メタ)アクリレートとの共重合体に、(メタ)アクリル酸などのカルボン酸含有化合物を付加させることによって、感光性を有する樹脂を生成してもよい。

10

【0153】

(有機顔料)

赤色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Red 7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279などを用いることができる。

【0154】

黄色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214などを用いることができる。

20

30

【0155】

青色顔料としては、例えばC.I. Pigment Blue 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80などを用いることができ、これらの中では、C.I. Pigment Blue 15:6が好ましい。

【0156】

紫色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50などを用いることができ、これらの中では、C.I. Pigment Violet 23が好ましい。

【0157】

緑色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Green 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58などを用いることができ、これらの中では、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン緑色顔料であるC.I. Pigment Green 58が好ましい。

40

【0158】

(ブラックマトリクスBMの色材)

ブラックマトリクスBMの層に含まれる遮光性の色材は、可視光波長領域に吸収を有することにより遮光機能を示す色材である。本実施形態において遮光性の色材には、例えば、有機顔料、無機顔料、染料などを用いることができる。無機顔料としては、例えば、カーボンブラック、酸化チタンなどを用いることができる。染料としては、例えば、アゾ系染料、アントラキノン系染料、フタロシアニン系染料、キノイミン系染料、キノリン系

50

染料、ニトロ系染料、カルボニル系染料、メチン系染料などを用いることができる。有機顔料については、前記の有機顔料が採用可能である。なお、遮光性成分は、１種を用いてもよく、適当な比率で２種以上を組み合わせてもよい。また、これら色材の表面の樹脂被覆により高体積抵抗化が行われてもよく、逆に、樹脂の母材に対して色材の含有比率を上げて若干の導電性を付与することにより低体積抵抗化が行われてもよい。しかし、このような遮光性材料の体積抵抗値は、およそ $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であるので、透明導電膜の抵抗値に影響するレベルではない。同様に、遮光層の比誘電率も、色材の選択又は含有比率によっておよそ 3 ～ 20 の範囲で調整できる。ブラックマトリクスＢＭの塗膜、着色画素の塗膜、透明樹脂層の比誘電率は、液晶表示装置１の設計条件及び液晶駆動条件に応じて、前記されている比誘電率の範囲内で調整できる。

【 0 1 5 9 】

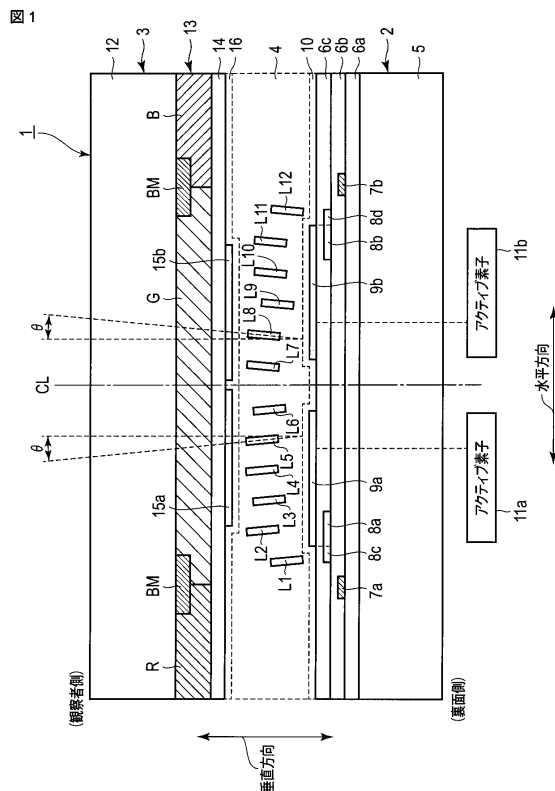
上記の各実施形態は、発明の趣旨が変わらない範囲で様々に変更して適用することができる。

【符号の説明】

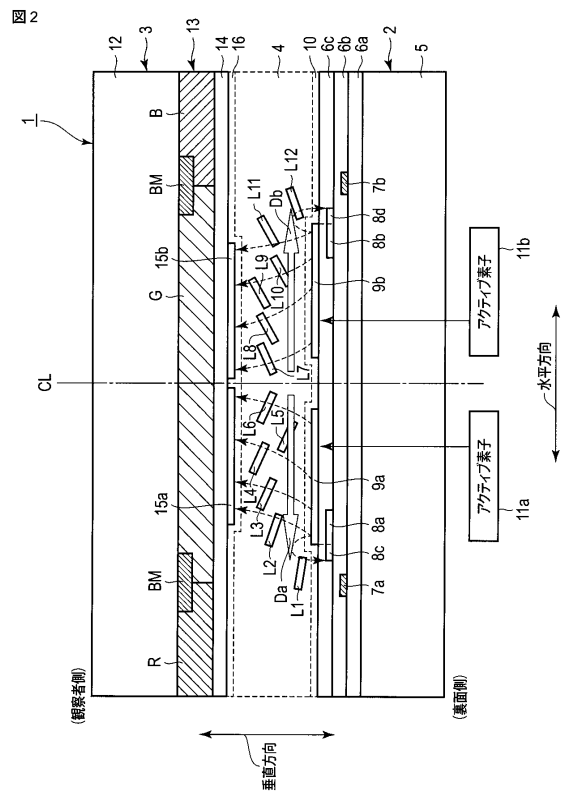
【 0 1 6 0 】

1 ... 液晶表示装置、2 ... アレイ基板、3 ... カラーフィルタ基板、4 ... 液晶層、5 , 1 2 ... 透明基板、6 a ~ 6 c ... 絶縁層、7 a , 7 b ... ソース信号線、8 a , 8 b ... 共通電極、9 a , 9 b ... 画素電極、1 0 , 1 6 ... 配向膜、1 1 a , 1 1 b ... アクティブ素子、1 3、カラーフィルタ層、1 4 ... 透明樹脂層、1 5 a , 1 5 b ... 対向電極、B M ... ブラックマトリクス、L 1 ~ 1 2 ... 液晶分子、R ... 赤フィルタ、G ... 緑フィルタ、B ... 青フィルタ、2 0 ... スジ。

【圖 1】

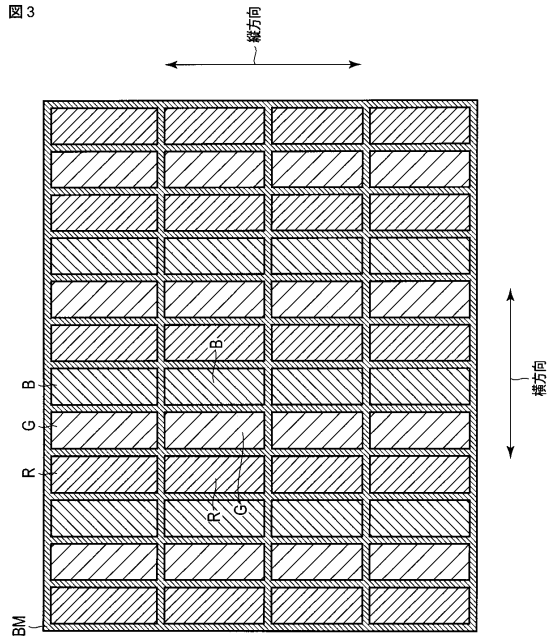


【圖 2】



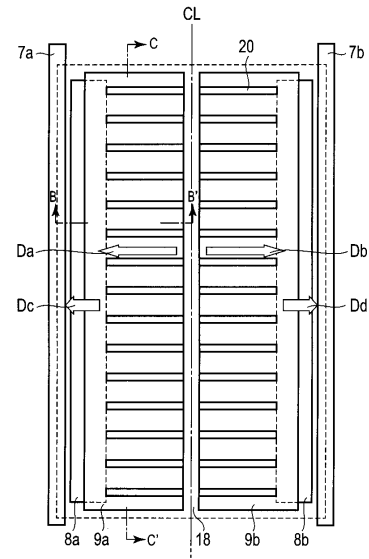
【図 3】

図 3



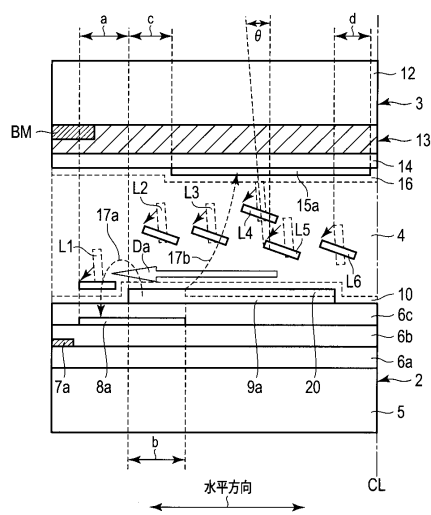
【図 4】

図 4



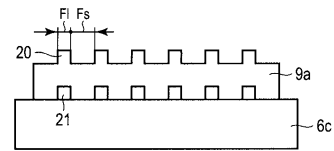
【図 5】

図 5



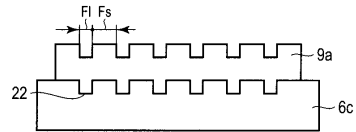
【図 7】

図 7



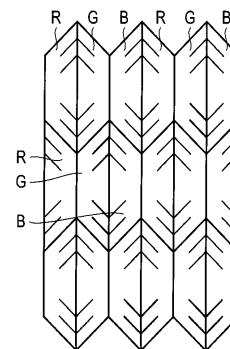
【図 8】

図 8



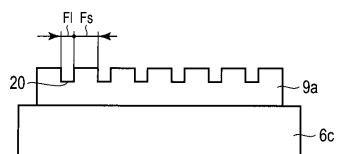
【図 9】

図 9



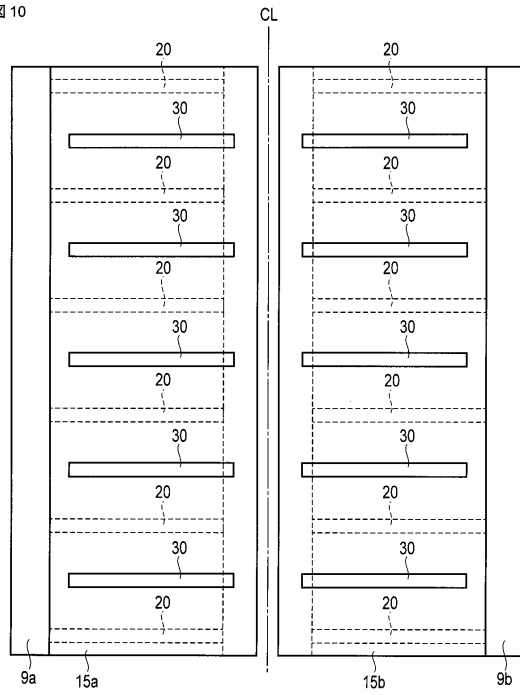
【図 6】

図 6



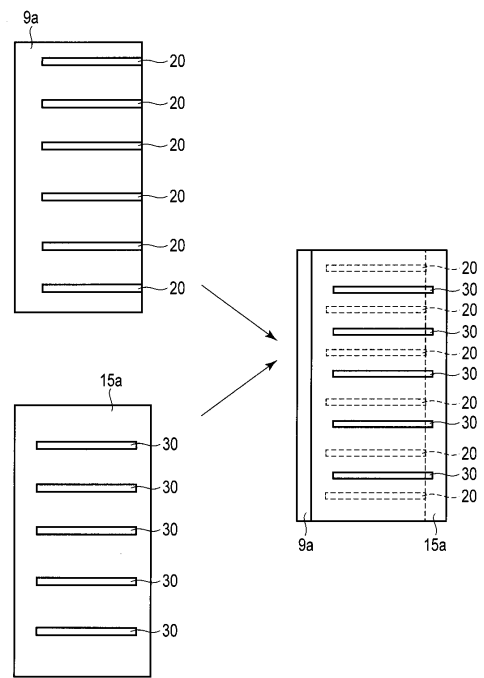
【図 10】

図 10



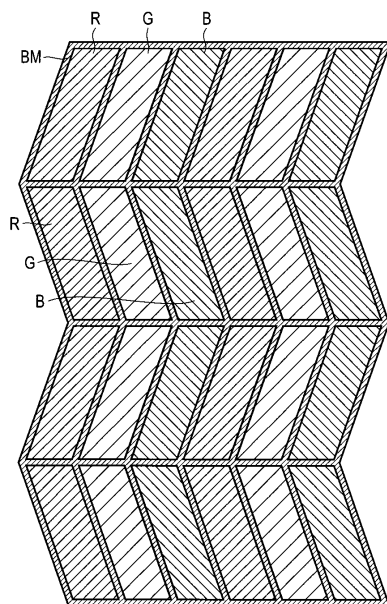
【図 11】

図 11



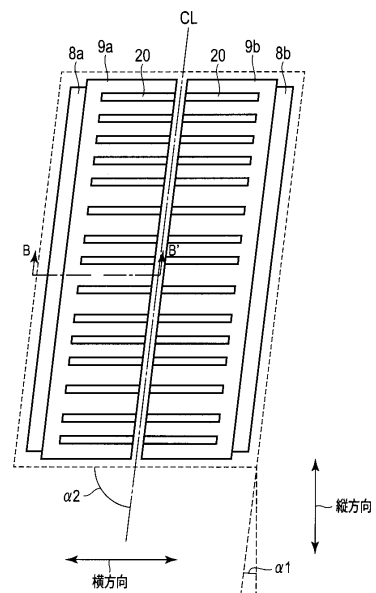
【図 12】

図 12



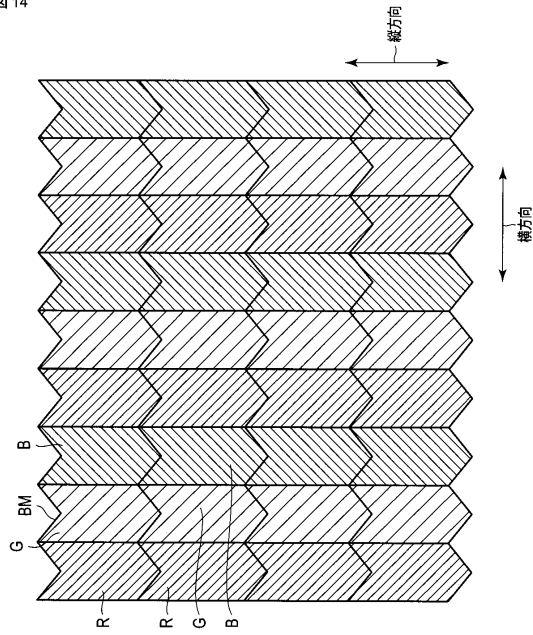
【図 13】

図 13



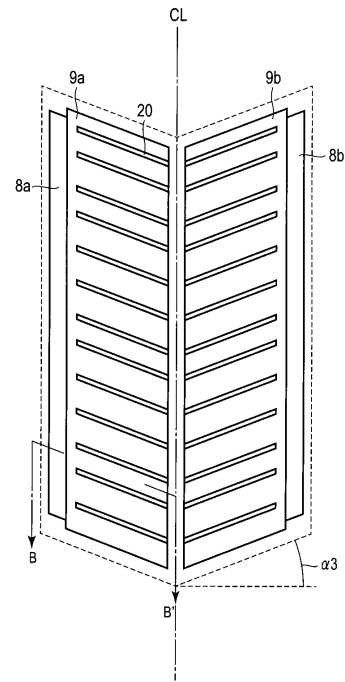
【図 14】

図 14



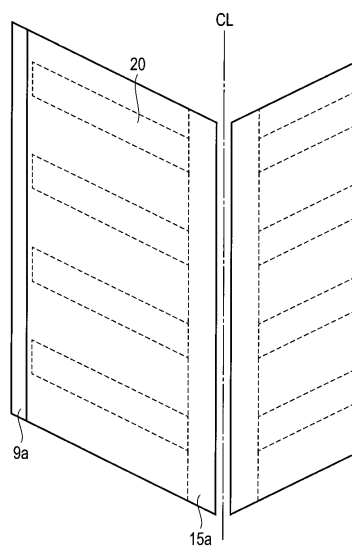
【図 15】

図 15



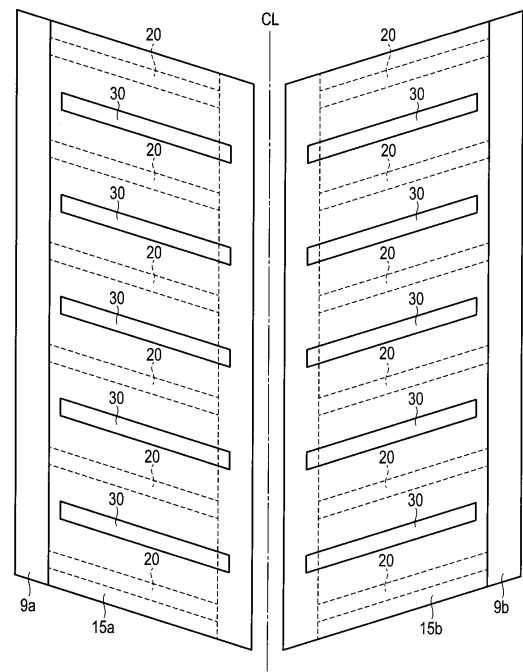
【図 16】

図 16



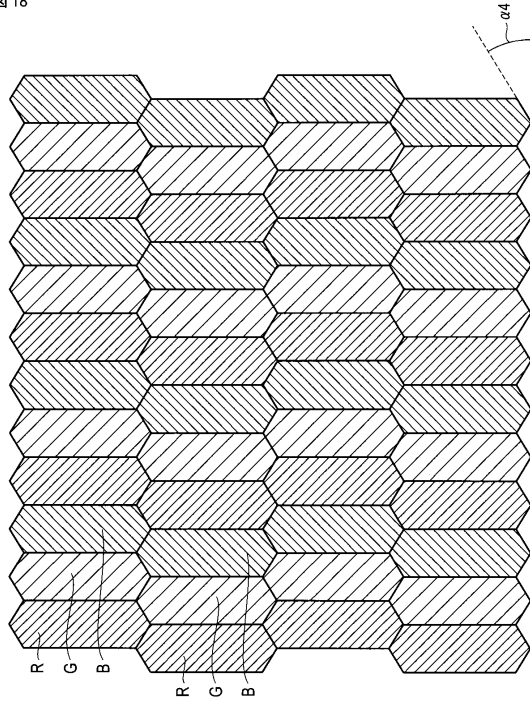
【図 17】

図 17



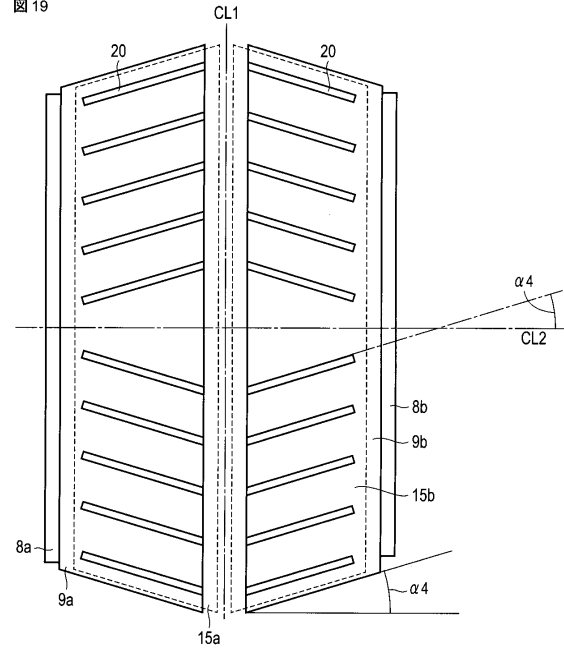
【図 18】

図 18



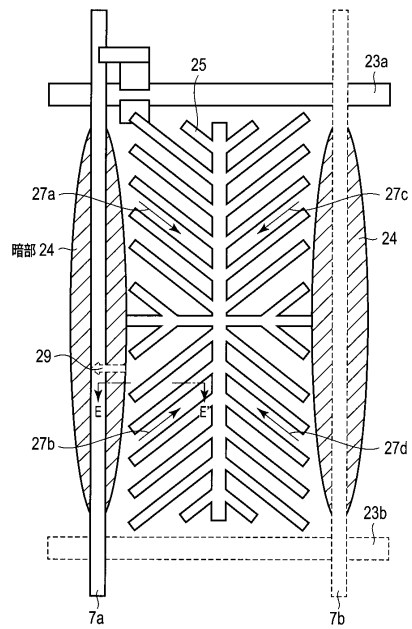
【図 19】

図 19



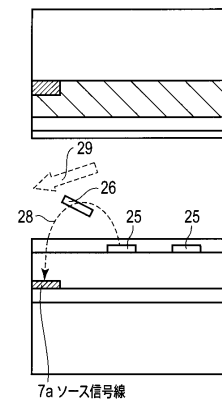
【図 20】

図 20



【図 21】

図 21



フロントページの続き

- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 島 康裕
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 中田 央
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 福吉 健蔵
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

審査官 佐藤 洋允

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 4 3 6 2 0 (W O , A 1)
特開 2 0 0 8 - 3 9 8 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 6 5 2 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 5 5 9 2 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5472373B2	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	JP2012113299	申请日	2012-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	島康裕 中田央 福吉健蔵		
发明人	島 康裕 中田 央 福吉 健蔵		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/134309 G02F2001/133742 G02F2001/133761 G02F2001/134345 G02F2001/134381 G02F2201/52 G02F2001/133749 G02F2001/13712 G02F1/133345 G02F1/1335 G02F1/133514 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/134336 G02F1/1368 Y10S359/90 G02F1/133512 G02F1/137		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA05 2H191/HA11 2H191/LA40 2H290/AA33 2H290/AA35 2H290/BA52 2H290/BB25 2H290/BB45 2H290/BC01 2H290/BF23 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA05 2H291/HA11 2H291/LA40		
代理人(译)	中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP2013238809A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置 (1) 的多个像素具有纵向长的多边形形状。像素被平行于多边形形状的边的中心线分成两部分，并且相对于中心线线性对称。像素电极 (9a , 9b) 相对于中心线线性对称地划分。在像素电极 (9a , 9b) 的表面上形成具有朝向中心线的纵向的迹线。公共电极 (8a , 8b) 相对于中心线线性对称地分开。公共电极 (8a , 8b) 在横向方向上的位置在远离中心线的方向上偏离像素电极 (9a , 9b) 。取向膜 (10) 赋予液晶分子 (L1-L12) 预倾角 θ ，使得液晶分子 (L1-L12) 的纵向从垂直方向倾斜，其方向为液晶分子 (L1-L12) 。公共电极 (8a , 8b) 从像素电极 (9a , 9b) 偏移。

【 図 2 】

