

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5116843号
(P5116843)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1337 505

GO2F 1/1335

GO2F 1/1343

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-509059 (P2010-509059)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成21年3月30日 (2009.3.30)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/001450		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(87) 国際公開番号	W02009/130851	(74) 代理人	100101683
(87) 国際公開日	平成21年10月29日 (2009.10.29)		弁理士 奥田 誠司
審査請求日	平成22年10月28日 (2010.10.28)	(74) 代理人	100155000
(31) 優先権主張番号	特願2008-115192 (P2008-115192)		弁理士 喜多 修市
(32) 優先日	平成20年4月25日 (2008.4.25)	(74) 代理人	100139930
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(74) 代理人	100151817
			弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基板と、第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、

それぞれが、前記第1基板の前記液晶層側に設けられた第1電極と、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電極と前記第2電極との間に位置する前記液晶層と、を含む複数の画素を有し、

前記複数の画素のそれぞれ内の前記液晶層は、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に液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる複数の液晶領域を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、前記複数の液晶領域の境界に配置された遮光部を有し、
前記遮光部は、前記境界近傍の液晶分子が、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に、前記遮光部が設けられている方の基板側の端部を前記境界から遠ざけるように傾斜するように、前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方に設けられており、

前記遮光部は、第1遮光層と、前記第1遮光層に所定の間隙を介して重なる第2遮光層と、を含む液晶表示装置。

【請求項 2】

第1基板と、第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、

それぞれが、前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極と、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 電極と前記第 2 電極との間に位置する前記液晶層と、を含む複数の画素を有し、

前記複数の画素のそれぞれ内の前記液晶層は、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に液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる複数の液晶領域を有する液晶表示装置であって、

前記複数の液晶領域は、表示面法線方向に対して傾斜した方向から前記液晶層に入射する光に対するリタデーションの値が印加電圧の増加に伴って増加する第 1 液晶領域と一旦減少した後に増加する第 2 液晶領域とを含み、

前記複数の画素のそれぞれは、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方に設けられた遮光部であって、表示面法線方向に対して傾斜した方向から観察したときに前記第 1 液晶領域を選択的に遮光する遮光部を有し、

前記遮光部は、第 1 遮光層と、前記第 1 遮光層に所定の間隙を介して重なる第 2 遮光層と、を含む液晶表示装置。

【請求項 3】

クロスニコルに配置された一对の偏光板をさらに備え、

前記複数の液晶領域のそれぞれにおいて液晶分子が傾斜する方位は、前記一对の偏光板の偏光軸と略 45° の角をなす請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数の液晶領域は、液晶分子が第 1 方位、第 2 方位、第 3 方位および第 4 方位に傾斜する 4 つの液晶領域を含み、前記第 1 方位、第 2 方位、第 3 方位および第 4 方位の任意の 2 つの方位の差は 90° の整数倍に略等しく、前記 4 つの液晶領域のうちの互いに隣接する任意の 2 つの液晶領域において液晶分子が傾斜する方位は略 90° 異なる請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 電極は、前記一对の偏光板の偏光軸と重なるように配置された十字形状の幹部と、前記幹部から略 45° 方向に延びる複数の枝部と、を有し、

前記遮光部は、前記第 1 基板に設けられている請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 電極および前記液晶層の間と前記第 2 電極および前記液晶層の間とに設けられた一对の垂直配向膜と、

前記一对の垂直配向膜の前記液晶層側の表面のそれぞれに形成された光重合物から構成された配向維持層であって、前記液晶層に電圧を印加していないとき、前記液晶層の液晶分子のプレチルト方位を規定する配向維持層と、をさらに備える請求項 1 から 5 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、垂直配向型の液晶層を備えた配向分割型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータのディスプレイや携帯情報端末機器の表示部に用いられる表示装置として、薄型軽量の液晶表示装置が利用されている。しかしながら、従来の TN (Twisted Nematic) 型や STN (Super Twisted Nematic) 型の液晶表示装置は、視野角が狭いという欠点を有しており、それを解決するために様々な技術開発が行われている。

【0003】

視野角特性が改善された液晶表示装置として、垂直配向型の液晶層を備えた配向分割型

10

20

30

40

50

液晶表示装置が知られている。このような液晶表示装置は、V A (Vertical Alignment) モードの液晶表示装置と呼ばれる。V A モードの 1 つとして、特許文献 1 には、M V A (Multi-domain Vertical Alignment) モードが開示されている。M V A モードでは、液晶層を介して対向する一対の基板のそれぞれに、液晶分子の配向を規制する配向規制構造が設けられる。配向規制構造は、具体的には、誘電体から形成された凸部や、電極に形成されたスリットである。凸部やスリットのような配向規制構造が設けられていることにより、液晶層に電圧が印加されたときに、液晶分子の傾斜する方位が互いに異なる複数の領域（「液晶ドメイン」と呼ばれる。）が形成されるので、表示特性の方位角依存性が改善され、視野角特性が向上する。

【0004】

10

上述したように V A モードの液晶表示装置では、広視野角で高品位の表示が実現されるが、最近では、視野角特性の問題点として、正面観察時の γ 特性と斜め観察時の γ 特性が異なるという問題、すなわち γ 特性の視角依存性の問題が新たに顕在化してきた。 γ 特性とは、表示輝度の階調依存性である。 γ 特性が正面方向と斜め方向とで異なると、階調表示状態が観察方向によって異なることとなるため、違和感のある表示になってしまう。

【0005】

このような問題を解決する技術として、特許文献 2 には、画素内の所定の位置に遮光層を設ける技術が開示されている。この遮光層は、複数の液晶ドメインのうち、違和感のある表示の原因となる液晶ドメインを斜め観察時に選択的に遮光する。そのため、表示の違和感の発生を抑制することができる。

20

【特許文献 1】特開平 11 - 242225 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 93846 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 2 が開示されているような遮光層を設けると、正面方向の光透過率が低下するという問題がある。画素内に設けられた遮光層は、正面観察時にも画素の一部を遮光するからである。表示の違和感の発生を十分に抑制するためには、遮光層の幅をある程度以上に大きくする必要があるので、正面方向の光透過率がある程度低下することは避けられない。

30

【0007】

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、垂直配向型の液晶層を備えた配向分割型液晶表示装置において、光透過率の低下を抑制しつつ、違和感のない表示を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による液晶表示装置は、第 1 基板と、第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、それぞれが、前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極と、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 電極と前記第 2 電極との間に位置する前記液晶層と、を含む複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれ内の前記液晶層は、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に液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる複数の液晶領域を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれは、前記複数の液晶領域の境界に配置された遮光部を有し、前記遮光部は、前記境界近傍の液晶分子が、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に、前記遮光部が設けられている方の基板側の端部を前記境界から遠ざけるように傾斜するように、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方に設けられており、前記遮光部は、第 1 遮光層と、前記第 1 遮光層に所定の間隙を介して重なる第 2 遮光層と、を含む。

40

【0009】

あるいは、本発明による液晶表示装置は、第 1 基板と、第 2 基板と、前記第 1 基板と前

50

記第 2 基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、それぞれが、前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極と、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 電極と前記第 2 電極との間に位置する前記液晶層と、を含む複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれ内の前記液晶層は、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に液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる複数の液晶領域を有する液晶表示装置であって、前記複数の液晶領域は、表示面法線方向に対して傾斜した方向から前記液晶層に入射する光に対するリタデーションの値が印加電圧の増加に伴って増加する第 1 液晶領域と一旦減少した後に増加する第 2 液晶領域とを含み、前記複数の画素のそれぞれは、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方に設けられた遮光部であって、表示面法線方向に対して傾斜した方向から観察したときに前記第 1 液晶領域を選択的に遮光する遮光部を有し、前記遮光部は、第 1 遮光層と、前記第 1 遮光層に所定の間隙を介して重なる第 2 遮光層と、を含む。

10

【 0 0 1 0 】

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、クロスニコルに配置された一对の偏光板をさらに備え、前記複数の液晶領域のそれぞれにおいて液晶分子が傾斜する方位は、前記一对の偏光板の偏光軸と略 45° の角をなしている。

【 0 0 1 1 】

ある好適な実施形態において、前記複数の液晶領域は、液晶分子が第 1 方位、第 2 方位、第 3 方位および第 4 方位に傾斜する 4 つの液晶領域を含み、前記第 1 方位、第 2 方位、第 3 方位および第 4 方位の任意の 2 つの方位の差は 90° の整数倍に略等しく、前記 4 つの液晶領域のうちの互いに隣接する任意の 2 つの液晶領域において液晶分子が傾斜する方位は略 90° 異なる。

20

【 0 0 1 2 】

ある好適な実施形態において、前記第 1 電極は、前記一对の偏光板の偏光軸と重なるように配置された十字形状の幹部と、前記幹部から略 45° 方向に延びる複数の枝部と、を有し、前記遮光部は、前記第 1 基板に設けられている。

【 0 0 1 3 】

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、前記第 1 電極および前記液晶層の間と前記第 2 電極および前記液晶層の間とに設けられた一对の垂直配向膜と、前記一对の垂直配向膜の前記液晶層側の表面のそれぞれに形成された光重合物から構成された配向維持層であって、前記液晶層に電圧を印加していないとき、前記液晶層の液晶分子のプレチルト方位を規定する配向維持層と、をさらに備える。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によると、垂直配向型の液晶層を備えた配向分割型液晶表示装置において、光透過率の低下を抑制しつつ、違和感のない表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 100 を模式的に示す図であり、1 つの画素に対応した領域を示す上面図である。

40

【図 2】図 1 中の 2A - 2A' 線に沿った断面図であり、(a) は液晶層に電圧が印加されていない状態を示し、(b) は液晶層に所定の電圧が印加された状態を示す。

【図 3】液晶表示装置 100 が備える画素電極の構造を示す平面図である。

【図 4】複数の液晶領域の境界に遮光部を有しない液晶表示装置 500 を模式的に示す断面図である。

【図 5】液晶表示装置 500 を正面方向から観察したときの電圧 - 透過率特性と、斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性とを示すグラフである。

【図 6】液晶分子が観察者側に倒れるように傾斜する液晶領域を斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性と、液晶分子が観察者と反対側に倒れるように傾斜する液晶領域を斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性とを示すグラフである。

50

【図 7】液晶表示装置 100 を正面方向から観察したときに遮光部によって遮光される領域を模式的に示す図である。

【図 8】(a) および (b) は、液晶表示装置 100 を斜め方向から観察したときに遮光部によって遮光される領域を模式的に示す図である。

【図 9】単層構成の遮光部が設けられた液晶表示装置 600 を斜め方向から観察したときに遮光部によって遮光される領域を模式的に示す図である。

【図 10】白表示状態の画素における透過率分布（正面観察時の透過率分布）のシミュレーション結果を示す図であり、(a) は液晶表示装置 500、(b) は液晶表示装置 600、(c) は液晶表示装置 100 に対応する。

【図 11】白表示状態の画素における透過率分布（斜め観察時の透過率分布）のシミュレーション結果を示す図であり、(a) は液晶表示装置 500、(b) は液晶表示装置 600、(c) は液晶表示装置 100 に対応する。

【図 12】(1) 遮光部が設けられていない場合、(2) 幅 1.5 μm の遮光層を有する単層構成の遮光部が設けられている場合、(3) 幅 3.0 μm の遮光層を有する単層構成の遮光部が設けられている場合および (4) 幅 1.5 μm の遮光層を有する複層（2 層）構成の遮光部が設けられている場合について、正面方向における光透過率を示すグラフである。

【図 13】(a) ~ (d) は、上記 (1) ~ (4) の場合のそれぞれについて、白表示状態の画素における透過率分布（正面観察時の透過率分布）のシミュレーション結果を示す図である。

【図 14】正面方向および 45° 視角方向について、規格化輝度の階調依存性を示すグラフである。

【図 15】本発明の好適な実施形態における他の液晶表示装置 100A を模式的に示す断面図であり、(a) は液晶層に電圧が印加されていない状態を示し、(b) は液晶層に所定の電圧が印加された状態を示す。

【図 16】(a) および (b) は、液晶表示装置 100A を斜め方向から観察したときに遮光部によって遮光される領域を模式的に示す図である。

【図 17】本発明の好適な実施形態におけるさらに他の液晶表示装置 100B を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

【0016】

- 11、21 透明基板
- 12 画素電極
- 12a 幹部
- 12b 枝部
- 13、23 垂直配向膜
- 14、24 配向維持層
- 15 層間絶縁膜
- 16、26 偏光板
- 17、27 遮光部
- 17a、27a 第 1 遮光層
- 17b、27b 第 2 遮光層
- 22 対向電極
- 30 液晶層
- 30a 液晶分子
- 100a アクティブマトリクス基板（TFT 基板）
- 100b 対向基板（カラーフィルタ基板）
- 100、100A、100B 液晶表示装置

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下では、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置を例として説明を行うが、本発明はこれに限定されるものではない。

【００１８】

図１および図２に、本実施形態における液晶表示装置１００を示す。図１は、液晶表示装置１００の１つの画素に対応する領域を表示面法線方向から見た上面図であり、図２（ａ）および（ｂ）は、図１中の２Ａ－２Ａ'線に沿った断面図である。図２（ａ）が液晶層３０に電圧が印加されていない状態を示しているのに対し、図２（ｂ）は液晶層３０に所定の電圧が印加された状態を示している。

【００１９】

液晶表示装置１００は、図２（ａ）および（ｂ）に示すように、アクティブマトリクス基板（以下、「ＴＦＴ基板」と呼ぶ。）１００ａと、対向基板（「カラーフィルタ基板」とも呼ぶ。）１００ｂと、ＴＦＴ基板１００ａと対向基板１００ｂとの間に設けられた垂直配向型の液晶層３０とを備える。

【００２０】

また、液晶表示装置１００は、複数の画素を有する。各画素は、ＴＦＴ基板１００ａの液晶層３０側に設けられた画素電極１２と、対向基板１００ｂの液晶層３０側に設けられた対向電極２２と、画素電極１２と対向電極２２との間に位置する液晶層３０とを含んでいる。画素電極１２は、層間絶縁膜１５を介して透明基板（例えばガラス基板）１１上に形成されており、後に詳述するように微細なストライプパターンを有する。また、対向電極２２は、透明基板（例えばガラス基板）２１上に形成されている。ここでは図示していないが、透明基板２１と対向電極２２の間にはカラーフィルタが設けられている。

【００２１】

画素電極１２および液晶層３０の間と、対向電極２２および液晶層３０の間とは、一対の垂直配向膜１３および２３が設けられている。さらに、垂直配向膜１３および２３の液晶層３０側の表面のそれぞれには、光重合物から構成される配向維持層１４および２４が形成されている。

【００２２】

配向維持層１４および２４は、液晶材料に予め混合しておいた光重合性化合物（典型的には光重合性モノマー）を、液晶セルを形成した後、液晶層３０に電圧を印加した状態で重合することによって形成されたものである。液晶層３０に含まれる液晶分子３０ａ（負の誘電異方性を有する）は、光重合性化合物を重合するまでは垂直配向膜１３および２３によって配向規制されている。液晶層３０に十分に高い電圧（例えば白表示電圧）を印加すると、液晶分子３０ａは、画素電極１２の微細なストライプパターンのエッジ部に生じる斜め電界によって、所定の方位に傾斜する。配向維持層１４および２４は、液晶層３０に電圧を印加した状態の液晶分子３０ａの配向を、電圧を取り去った後（電圧を印加しない状態）においても維持（記憶）するように作用する。従って、配向維持層１４および２４によって規定される液晶分子３０ａのプレチルト方位（電圧を印加していないときに液晶分子３０ａが傾斜する方位）は、電圧印加時に液晶分子３０ａが傾斜する方位と整合する。

【００２３】

ＴＦＴ基板１００ａおよび対向基板１００ｂの液晶層３０と反対側には、一対の偏光板１６および２６が設けられている。偏光板１６および２６は、クロスニコルに配置されている。つまり、偏光板１６および２６は、それぞれの偏光軸が互いに直交するように配置されている。

【００２４】

画素電極１２は、図１に示すように、微細なストライプパターンを有しており、そのことによって液晶表示装置１００の各画素は配向分割されている。つまり、液晶層３０は、電圧印加時に液晶分子３０ａの傾斜する方位が互いに異なる複数の液晶領域Ｒを有している。複数の液晶領域Ｒの境界には、後に詳述するように、遮光部１７が配置されている。

10

20

30

40

50

以下、図3を参照しながら、画素電極12のより具体的な構造と、各液晶領域Rにおいて液晶分子30aが傾斜する方位との関係を説明する。

【0025】

画素電極12は、図3に示すように、一对の偏光板16および26の偏光軸と重なるように配置された十字形状の幹部12aと、この幹部12aから略45°方向に延びる複数の枝部12bとを有している。ここでは、偏光板16および26の一方の偏光軸が水平方向、他方の偏光軸が垂直方向に配置されているので、幹部12aは、水平方向に延びる直線部12a1と、垂直方向に延びる直線部12a2とが互いに中央付近で交差する十字形状を有している。このような微細なストライプパターンを有する画素電極12は、例えば特開2003-149647号公報や特開2006-78968号公報に開示されている。また、このようなパターンをフィッシュボーン形ということがある。

10

【0026】

複数の枝部12bは、十字形状の幹部12aによって分けられる4つの領域に対応する4つの群に分けられる。表示面を時計の文字盤に見立て、方位角の0度を3時方向とし、反時計回りを正とすると、複数の枝部12bは、方位角45°方向に延びる枝部12b1から構成される第1群、方位角135°方向に延びる枝部12b2から構成される第2群、方位角225°方向に延びる枝部12b3から構成される第3群および方位角315°方向に延びる枝部12b4から構成される第4群に分けられる。

【0027】

第1、第2、第3および第4群のそれぞれにおいて、複数の枝部12bのそれぞれの幅Lおよび隣接する枝部12bの間隔Sは、典型的には、1.5μm以上5.0μm以下である。液晶分子30aの配向の安定性および輝度の観点から、枝部12bの幅Lおよび間隔Sは上記範囲内にあることが好ましい。

20

【0028】

隣接する枝部12bの間（すなわち画素電極12の導電膜が存在しない部分）に生成される斜め電界によって、液晶分子30aが傾斜する方位（電界によって傾斜した液晶分子30aの長軸の方位角成分）が規定される。この方位は、ストライプ状に配列された枝部12bと平行で、且つ、幹部12aに向かう方向である。具体的には、第1群の枝部12b1によって規定される傾斜方位（第1方位：矢印A）の方位角は約225°であり、第2群の枝部12b2によって規定される傾斜方位（第2方位：矢印B）の方位角は約315°であり、第3群の枝部12b3によって規定される傾斜方位（第3方位：矢印C）の方位角は約45°であり、第4群の枝部12b4によって規定される傾斜方位（第4方位：矢印D）の方位角は約135°である。

30

【0029】

上述したように、各画素の液晶層30は、電圧印加時に液晶分子30aが傾斜する方位が異なる4つの液晶領域Rを有する。各液晶領域Rにおいて液晶分子30aが傾斜する方位A～Dは、一对の偏光板16および26の偏光軸と略45°の角をなす。また、方位A～Dの任意の2つの方位の差は90°の整数倍に略等しく、4つの液晶領域Rのうちの互いに隣接する任意の2つの液晶領域Rにおいて液晶分子30aが傾斜する方位は略90°異なる。

40

【0030】

なお、電圧印加時における4つの液晶領域Rのそれぞれを、「液晶ドメイン」と呼ぶこともある。上記の4つの方位A～Dは、電圧印加時に形成される4つの液晶ドメインのディレクタの方位となる。液晶ドメインのディレクタの方位が一对の偏光板16および26の偏光軸と略45°の角をなしていることが、液晶分子30aによるリタデーションを効率的に利用して明るい表示を実現する上でもっとも好ましい。また、1つの画素に4つの液晶ドメインを形成する構成を4分割配向構造または単に4D構造という。なお、ここでは、1つの画素に1つの4D構造が形成される例を示しているが、上記の電極構造を1つの画素内に複数形成すれば、1つの画素内に複数の4D構造を形成することができる。

【0031】

50

液晶表示装置 100 は、さらに、配向維持層 14 および 24 を有しており、これらの配向維持層 14 および 24 は、液晶層 30 に電圧を印加していないとき、4つの液晶領域 R の液晶分子 30a のプレチルト方位を規定するように作用している。このプレチルト方位は、上記の電極構造によって得られる 4D 構造の各液晶ドメインのディレクタの方位 A ~ D と一致している。このような配向維持層 14 および 24 が設けられていることにより、配向の安定性および応答特性が向上する。

【0032】

配向維持層 14 および 24 は、「Polymer Sustained Alignment Technology」という技術（「PSA 技術」ということがある。）を用いて形成される。PSA 技術による配向維持層 14 および 24 の具体的な製造方法は、特開 2002-357830 号公報や、既に言及した特開 2003-149647 号公報、特開 2006-78968 号公報などに開示されている。

10

【0033】

引き続き、再び図 1 および図 2 を参照しながら液晶表示装置 100 の構成を説明する。本実施形態における液晶表示装置 100 では、各画素は、複数の液晶領域 R の境界に配置された遮光部 17 を有している。ここでは、画素電極 12 の幹部 12a が液晶領域 R の境界に位置するので、遮光部 17 は画素電極 12 の幹部 12a に対応する位置に設けられている。

【0034】

遮光部 17 は、図 2 に示されているように、TFT 基板 100a に設けられている。複数の液晶領域 R の境界近傍の液晶分子 30a は、画素電極 12 と対向電極 22 との間に電圧が印加されたときに、図 2 (b) からわかるように、遮光部 17 が設けられている方の基板（つまり TFT 基板 100a）側の端部を境界から遠ざけるように傾斜する。

20

【0035】

また、遮光部 17 は、第 1 遮光層 17a と、第 1 遮光層 17a に所定の間隙 G を介して重なる第 2 遮光層 17b とを含む。つまり、遮光部 17 は、表示面法線方向から見たときに互いに重なる複数の遮光層 17a および 17b から構成されている。なお、図 2 (a) および (b) には、第 1 遮光層 17a の幅 Wa と第 2 遮光層 17b の幅 Wb が互いに等しく、且つ、画素電極 12 の幹部 12a の幅よりも小さい場合を例示しているが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。第 1 遮光層 17a の幅 Wa と第 2 遮光層 17b の幅 Wb とは互いに異なっていてもよく、画素電極 12 の幹部 12a の幅以上であってもよい。

30

【0036】

液晶表示装置 100 は、上述したような遮光部 17 を有しているので、正面方向から観察したときと斜め方向から観察したときとの表示特性の差が小さく、違和感のない表示を行うことができる。以下、その理由を説明する。

【0037】

まず、上述したような遮光部を有しない従来の液晶表示装置において表示に違和感が発生する理由を説明する。図 4 に、複数の液晶領域 R の境界に遮光部を有しない液晶表示装置 500 を示す。液晶表示装置 500 は、遮光部を有していない点以外は、液晶表示装置 100 と実質的に同じ構造を有している。

40

【0038】

液晶表示装置 500 においても、各画素が複数の液晶領域 R に分割されているので、表示特性の方位角依存性が改善される。しかしながら、液晶表示装置 500 においては、正面方向から観察したときの表示特性と、斜め方向から観察したときの表示特性とに大きな差が生じる。

【0039】

図 5 に、液晶表示装置 500 を正面方向（図 4 中の矢印 V1 で示す方向）から観察したときの電圧 - 透過率特性と、偏光軸に沿って視角を倒した斜め方向（図 4 中の矢印 V2 で示す方向）から観察したときの電圧 - 透過率特性とを規格化して示す。図 5 は、横軸に液

50

晶層 30 への印加電圧 (V) を示し、縦軸に規格化した透過率を示すグラフである。

【0040】

図 5 に示したように、斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率曲線 L2 は、正面方向から観察したときの電圧 - 透過率曲線 L1 よりも急峻であり、中間調の電圧が印加されている状態において、斜め方向から観察したときの透過率は、正面方向から観察したときの透過率よりも高い。

【0041】

斜め方向の透過率が中間調電圧で高くなるのは、画素内に存在する複数の液晶領域 R のうち、特定の液晶領域 R の液晶分子 30a の挙動に起因する。具体的には、斜め方向から観察する観察者とは反対側に傾斜する (すなわち対向基板 100b 側の端部を観察者から遠ざけるように傾斜する) 液晶分子 30a の挙動に起因する。

10

【0042】

ここで、図 4 に示した 2 つの液晶領域 R に着目する。例えば、偏光軸に沿って視角を倒した方向 (図 4 中に矢印 V2 で示す方向) からこの 2 つの液晶領域 R を観察したとき、2 つの液晶領域の液晶分子 30a は、いずれも偏光軸と 45° の角度をなす方位に傾斜するが、左側の液晶領域 R の液晶分子 30a が観察者側に倒れるように傾斜するのに対して、右側の液晶領域 R の液晶分子 30a は、観察者と反対側に倒れるように傾斜する。

【0043】

図 6 に、図 4 に示した 2 つの液晶領域 R を斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性を示す。図 6 は、液晶分子 30a が観察者側に倒れるように傾斜する液晶領域 R (図 4 中左側に示した液晶領域 R) における電圧 - 透過率曲線 L3 と、液晶分子 30a が観察者と反対側に倒れるように傾斜する液晶領域 R (図 4 中右側に示した液晶領域 R) における電圧 - 透過率曲線 L4 とを示すグラフである。

20

【0044】

図 6 に示したように、液晶分子 30a が観察者側に倒れる液晶領域 R においては、透過率は、電圧の上昇に伴って一旦低下し、その後上昇する (曲線 L3)。これに対して、液晶分子 30a が観察者と反対側に倒れる液晶領域 R においては、透過率は、電圧の上昇に伴ってほぼ単調に上昇する (曲線 L4)。これは、液晶層 30 の、液晶層 30 に斜めに (つまり表示面法線方向に対して傾斜した方向から) 入射する光に対するリタデーションの値が、液晶分子 30a が観察者側に倒れる液晶領域 R においては電圧の上昇に伴って一旦減少した後に増加するのに対して、液晶分子 30a が観察者とは反対側に倒れる液晶領域 R においては電圧の上昇に伴って単調に増加するからである。

30

【0045】

図 5 に示した斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性は、図 6 に示したようなそれぞれの液晶領域 R の電圧 - 透過率特性を合算したものである。そのため、斜め方向から観察したときの透過率が中間調電圧で高くなるのは、観察者と反対側に倒れる液晶分子 30a に起因すると考えられる。

【0046】

本実施形態の液晶表示装置 100 においては、複数の液晶領域 R の境界に遮光部 17 が配置されており、この遮光部 17 は、境界近傍の液晶分子 30a が、電圧印加時に遮光部 17 が設けられている方の基板側の端部を境界から遠ざけるように傾斜するように、少なくとも一方の基板 (ここでは TFT 基板 100a) に設けられている。

40

【0047】

このように設けられた遮光部 17 は、斜め方向 (表示面法線方向に対して傾斜した方向) から観察したときに、互いに隣接する 2 つの液晶領域 R のうち、液晶分子 30a が観察者と反対側に倒れる液晶領域 R、すなわち、斜め方向の光に対するリタデーションの値が電圧の上昇に伴ってほぼ単調に増加する液晶領域 R を選択的に遮光する。

【0048】

図 7 および図 8 に、液晶表示装置 100 を正面方向 V1 および斜め方向 V2、V3 から観察したときに遮光部 17 によって遮光される領域を模式的に示す。

50

【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように、正面方向 V 1 からの観察時には、遮光部 1 7 は、その直上の液晶層 3 0 を遮光する。そのため、2 つの液晶領域 R の各々の表示に対する寄与の割合は変化しない。

【 0 0 5 0 】

これに対し、図 8 (a) に示すように、斜め方向 V 2 からの観察時には、視差が発生するので、遮光部 1 7 は、液晶分子 3 0 a が観察者と反対側に倒れる液晶領域 R (つまり右側の液晶領域 R) を選択的に遮光する。また、図 8 (b) に示すように、反対側の斜め方向 V 3 からの観察時にも、遮光部 1 7 は、液晶分子 3 0 a が観察者と反対側に倒れる液晶領域 R (つまり左側の液晶領域 R) を選択的に遮光する。従って、液晶分子 3 0 a が観察者と反対側に倒れる液晶領域 R の一部は、斜め方向から観察したときの表示に寄与しなくなる。そのため、中間調電圧における透過率の増大が抑制され、斜め方向から観察したときの電圧 - 透過率特性を、正面方向から観察したときの電圧 - 透過率特性に近づけることができる。その結果、斜め方向から観察したときの表示特性と正面方向から観察したときの表示特性とを近づけることができ、違和感のない表示が実現される。

10

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 の遮光部 1 7 は、第 1 遮光層 1 7 a と、第 1 遮光層 1 7 a に所定の間隙 G を介して重なる第 2 遮光層 1 7 b とを含んでいる。このような複層構成の遮光部 1 7 を設けることにより、特許文献 2 に開示されているような単層構成の遮光部を設ける場合に比べ、正面方向の光透過率の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 5 2 】

単層構成の遮光部が設けられた液晶表示装置の一例を図 9 に示す。図 9 に示す液晶表示装置 6 0 0 は、遮光部 1 7 ' が単一の遮光層 1 7 c から構成されている点以外は、図 2 に示した液晶表示装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有している。液晶表示装置 6 0 0 の遮光部 1 7 ' も、斜め方向 V 2 (あるいは斜め方向 V 3) からの観察時に、液晶分子 3 0 a が観察者と反対側に傾斜する液晶領域 R を選択的に遮光することができるので、違和感のない表示を実現することができる。ただし、同じ大きさの領域を遮光する場合、図 8 (a) と図 9 との比較からも明らかにわかるように、単層構成の遮光部 1 7 ' では、複層構成の遮光部 1 7 に比べて遮光層 1 7 c の幅 W c を大きくする必要がある。

30

【 0 0 5 3 】

逆に言うと、本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 では、違和感の発生を防止する効果を十分に得るために必要な、第 1 遮光層 1 7 a および第 2 遮光層 1 7 b の幅 (図 2 (a) 中の幅 W a および W b) を小さくすることができる。表示面法線方向に沿って所定の間隙 G を介して設けられた第 1 遮光層 1 7 a および第 2 遮光層 1 7 b は、斜め方向からの観察時には、互いに異なる領域を遮光し得る (もちろん一部重複することもあるが) からである。そのため、正面方向の光透過率の低下を抑制することができ、明るい表示を実現することができる。以下、複層構成の遮光部 1 7 によって光透過率の低下が抑制される効果をより具体的に説明する。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 および図 1 1 に、遮光部が設けられていない液晶表示装置 5 0 0、単層構成の遮光部 1 7 ' が設けられた液晶表示装置 6 0 0、および、複層 (2 層) 構成の遮光部 1 7 が設けられた液晶表示装置 1 0 0 について、白表示状態の画素における透過率分布のシミュレーション結果を示す。図 1 0 (a)、(b) および (c) が正面観察時の透過率分布を示しているのに対し、図 1 1 (a)、(b) および (c) は斜め観察時 (具体的には方位角 0 ° すなわち 3 時方向に沿って視角を倒したとき) の透過率分布を示している。

40

【 0 0 5 5 】

シミュレーションに用いた画素は、画素ピッチが $25.5 \mu\text{m} \times 76.5 \mu\text{m}$ の画素であり、2 ~ 3 型 V G A クラスに相当する。画素電極 1 2 のフィッシュボーン形パターンについては、幹部 1 2 a の太さ (水平方向に延びる直線部 1 2 a 1 および垂直方向に延びる

50

直線部 12a2 の幅) を $2.5\ \mu\text{m}$ 、4つの液晶ドメインに対応する各領域における枝部 12b の本数を 4 本、枝部 12b の幅 L および間隔 S をそれぞれ $2.5\ \mu\text{m}$ とした。また、遮光層 17a、17b および 17c の幅はいずれも $1.5\ \mu\text{m}$ とした。

【0056】

遮光部が設けられていない液晶表示装置 500 では、正面観察時には、図 10 (a) に示すように、4つの液晶ドメインはほぼ均一な白表示状態となっており、これらの液晶ドメイン間の境界が、クロスニコルに配置された偏光板の吸収軸に平行な十字形状の暗線として明瞭に観察される。従って、4D 構造が明確に形成されており、各液晶ドメイン内の液晶分子 30a のほとんどがそれぞれ所定のディレクタの方位 (偏光板の偏光軸に対して 45° 方位) に配向していることがわかる。また、液晶表示装置 500 では液晶ドメイン間の境界には遮光部が設けられていないので、斜め観察時に特定の液晶ドメインが遮光されることはなく、図 11 (a) に示すように、各液晶ドメインの表示に寄与する領域の面積は同じである。

10

【0057】

これに対し、単層構成の遮光部 17' が設けられた液晶表示装置 600 および複層構成の遮光部 17 が設けられた液晶表示装置 100 では、正面観察時には、図 10 (b) および図 10 (c) にそれぞれ示すように、遮光部 17' および 17 によって液晶ドメイン間の境界が遮光される。一方、斜め観察時には、図 11 (b) および図 11 (c) にそれぞれ示すように、遮光部 17' および 17 は、4つの液晶ドメインのうち、右側に位置する 2つの液晶ドメインを選択的に遮光する。ただし、図 11 (b) と図 11 (c) とを比較すればわかるように、複層構成の遮光部 17 は、単層構成の遮光部 17' よりも大きな領域を遮光している。

20

【0058】

このように、遮光層の幅が同じであれば、複層構成の遮光部 17 は、単層構成の遮光部 17' よりも大きな領域を遮光し得る。従って、斜め方向から見て同じ大きさの領域を遮光する場合、複層構成の遮光部 17 を構成する遮光層 17a および 17b の幅 W_a および W_b は、単層構成の遮光部 17' を構成する遮光層 17c の幅 W_c よりも小さい。そのため、本実施形態における液晶表示装置 100 では、光透過率の低下を抑制しつつ、違和感のない表示を実現することができる。

【0059】

図 12 に、(1) 遮光部が設けられていない場合、(2) 幅 $1.5\ \mu\text{m}$ の遮光層 17c を有する単層構成の遮光部 17' が設けられている場合、(3) 幅 $3.0\ \mu\text{m}$ の遮光層 17c を有する単層構成の遮光部 17' が設けられている場合および (4) 幅 $1.5\ \mu\text{m}$ の遮光層 17a および 17b を有する複層 (2層) 構成の遮光部 17 が設けられている場合について、正面方向における光透過率を示す。また、図 13 (a) ~ (d) には、上記 (1) ~ (4) の場合のそれぞれについて、白表示状態の画素の透過率分布 (正面観察時) を示す。

30

【0060】

図 13 (a) からわかるように、複数の液晶領域 R の境界は、もともと暗線として視認される領域であり、表示にはほとんど寄与しない領域である。そのため、図 12、図 13 (b) および (d) からわかるように、遮光層の幅が狭い (2) および (4) の場合には、光透過率はほとんど低下しない。これに対し、図 12 および図 13 (c) からわかるように、遮光層の幅が広い (3) の場合には、光透過率が大きく低下してしまう。

40

【0061】

図 14 に、正面方向および 45° 視角方向 (表示面法線からの傾斜角度が 45° 、方位角は 0°) について、規格化輝度の階調依存性を示す。ここで、規格化輝度は、各方向の輝度を各方向の白電圧 (最高階調電圧) を印加したときの輝度を 1 として規格化したものである。図 14 からわかるように、正面方向の規格化輝度を示す曲線と、 45° 視角方向の規格化輝度を示す曲線とは異なっている。このことは、正面方向と斜め方向とで表示の γ 特性が異なっていることを示している。ただし、遮光部が設けられていない (1) の場

50

合よりも、遮光部が設けられている(2)および(4)の方が、中間階調における輝度の増加が抑制されていることがわかる。また、遮光層の幅が同じであるにも関わらず、単層構成の遮光部17'が設けられている(2)の場合よりも、複層構成の遮光部17が設けられている(4)の方が、輝度の増加が抑えられていることがわかる。なお、図14には示していないが、(3)の場合のように遮光層の幅を大きくすれば、(4)の場合と同様の視野角特性を得ることができる。しかしながら、その場合には、正面方向の光透過率が大きく低下してしまう。

【0062】

上述したように、本実施形態における液晶表示装置100では、複数の液晶領域Rの境界に複層構成の遮光部17が設けられていることにより、光透過率の低下を抑制しつつ、違和感のない表示を実現することができる。なお、遮光部17を構成する第1遮光層17aおよび第2遮光層17bの配置や幅、形状などは、本実施形態で例示したものに限定されるものではなく、液晶表示装置の仕様や所望する光透過率、表示特性などに応じて適宜設定すればよい。

【0063】

例えば図2には、透明基板11上に形成された第1遮光層17aと、画素電極12上に形成された第2遮光層17bとを示しているが、第1遮光層17aおよび第2遮光層17bは、所定の間隙Gを介し、且つ、表示面法線方向から見て互いに重なるように配置されていればよく、TFT基板100aの積層構造におけるどのレベルに設けられていてもよい。例えば、第2遮光層17bを画素電極12上ではなく、画素電極12の下に設けてもよい。

【0064】

第1遮光層17aおよび第2遮光層17bは、アルミニウム等の金属や顔料を含む樹脂などの遮光性の材料を用いて形成される。第1遮光層17aおよび第2遮光層17bは、TFT基板100aを製造する工程の任意の段階で形成すればよい。第1遮光層17aや第2遮光層17bを、TFT基板100aが元々含んでいる不透明な構成要素(例えば走査配線や信号配線)と同一の膜から形成すると、第1遮光層17aや第2遮光層17bを形成するための新たな工程を設ける必要がない。

【0065】

また、遮光部17は、必ずしも2層構造である必要はない。例えば、遮光部17は、第1遮光層17aおよび第2遮光層17bに加えて第3遮光層を含む3層構造であってもよい。

【0066】

第1遮光層17aおよび第2遮光層17bの幅WaおよびWbやこれらの間隙Gは、液晶層30の厚さや液晶領域Rの大きさなどに応じて、液晶領域Rを効果的に遮光できるように設定すればよい。第1遮光層17aおよび第2遮光層17bの幅WaおよびWbは、正面方向の透過率の低下を抑制する観点からは、液晶ドメイン間の境界(白表示状態において暗線として観察される領域)の幅を大きく超えないことが好ましい。具体的には、幅WaおよびWbは、遮光部17を設けない場合と比較したときに正面方向の光透過率の低下が10%以下となるように設定されていることが好ましく、より具体的には、3μm以下であることが好ましい。

【0067】

本実施形態では、フィッシュボーン形の画素電極12によって4D構造が形成される構成を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。配向分割を行う手法としては、公知の種々の手法を用いることができる。例えば、一般的なMVAモードに用いられる種々の配向規制構造(特許文献1に開示されているようなスリットや凸部)によって配向分割を行ってもよい。

【0068】

また、光配向処理(光配向法)によって配向分割を行ってもよい。光配向処理は、例えば特開平2-277025号公報や特開平4-303827号公報に開示されている。光

10

20

30

40

50

配向処理は、光反応性官能基を有する化合物から形成された配向膜に偏光紫外光を照射することによって、配向膜中の分子に異方的な化学反応を生じさせ、それによって配向規制力を発現させる技術である。最近では、偏光紫外光ではなく非偏光の紫外光を照射する方法も開発されている。光配向処理によって配向規制力を付与された配向膜は、「光配向膜」とも呼ばれる。あるいは、ナノ構造パターンによって配向分割を行ってもよい。ナノ構造パターンは、例えば、AFM（原子間力顕微鏡）を用いたいわゆるナノラビング法によって形成される。

【0069】

上述したように、配向分割の手法としては種々の手法を用いることができるので、電圧印加時に形成される液晶ドメイン間の境界の形状は、図13(a)に示したような十字形状とは限らない。そのため、遮光部17の形状（表示面法線方向から見た第1遮光層17aおよび第2遮光層17bの形状）も図1に例示した十字形状に限定されるものではない。例えば特許文献1に開示されているようなジグザグ形状の凸部および/またはスリットを用いる場合には、遮光部17をジグザグ形状とすればよい。

【0070】

また、ここまでの説明では、TF基板100aにのみ遮光部17が設けられている構成について説明したが、用いる配向分割の手法によっては、対向基板100bにのみ遮光部を設けてもよいし、TF基板100aと対向基板100bの両方に遮光部を設けてもよい。

【0071】

図15(a)および(b)に、本実施形態における他の液晶表示装置100Aを示す。液晶表示装置100Aは、対向基板100bに設けられた遮光部27を有する点において、図2などに示した液晶表示装置100と異なっている。

【0072】

対向基板100bに設けられた遮光部27は、複数の液晶領域Rの境界に配置されている。液晶領域Rの境界近傍の液晶分子30aは、液晶層30に電圧が印加されたときに、図15(b)からもわかるように、遮光部27が設けられている方の基板（つまり対向基板100b）側の端部を境界から遠ざけるように傾斜する。また、遮光部27は、第1遮光層27aと、第1遮光層27aに所定の間隙を介して重なる第2遮光層27bとを含む。つまり、遮光部27は、表示面法線方向から見たときに互いに重なる複数の遮光層27aおよび27bから構成されている。

【0073】

上述したように設けられた遮光部27は、斜め方向（表示面法線方向に対して傾斜した方向）から観察したときに、互いに隣接する2つの液晶領域Rのうち、液晶分子30aが観察者と反対側に倒れる液晶領域R、すなわち、斜め方向の光に対するリタデーションの値が電圧の上昇に伴ってほぼ単調に増加する液晶領域Rを選択的に遮光する。

【0074】

図16に、液晶表示装置100Aを斜め方向V2およびV3から観察したときに遮光部27によって遮光される領域を模式的に示す。図16(a)に示すように、斜め方向V2からの観察時には、遮光部27は、液晶分子30aが観察者と反対側に倒れる液晶領域R（つまり左側の液晶領域R）を選択的に遮光する。また、図16(b)に示すように、反対側の斜め方向V3からの観察時にも、遮光部27は、液晶分子30aが観察者と反対側に倒れる液晶領域R（つまり右側の液晶領域R）を選択的に遮光する。従って、斜め方向から観察したときの表示特性と正面方向から観察したときの表示特性とを近づけることができ、違和感のない表示を実現することができる。

【0075】

また、液晶表示装置100Aの遮光部27は、第1遮光層27aと、第1遮光層27aに所定の間隙を介して重なる第2遮光層27bとを含んでいる。そのため、正面方向の光透過率の低下を抑制することができる。

【0076】

上述したように、液晶表示装置 100 では T F T 基板 100 a に遮光部 17 が設けられているのに対し、液晶表示装置 100 A では対向基板 100 b に遮光部 27 が設けられており、液晶表示装置 100 および 100 A のいずれについても、観察者と反対側に液晶分子 30 a が傾斜する液晶領域 R を選択的に遮光することができる。

【0077】

複数の液晶領域 R 間のある境界に対応していずれの基板に遮光部を設けるかは、その境界近傍の液晶分子 30 a が、いずれの基板側の端部をその境界から遠ざけるように傾斜するのかに着目して決定すればよい。つまり、境界近傍に位置する液晶分子 30 a が電圧印加時に遮光部の設けられている方の基板側の端部をその境界から遠ざけるように傾斜するように、遮光部を設ければよい。

10

【0078】

具体的には、境界近傍の液晶分子 30 a が T F T 基板 100 a 側の端部を境界から遠ざけるように傾斜する場合には、T F T 基板 100 a に遮光部を設ければよいし、境界近傍の液晶分子 30 a が対向基板 100 b 側の端部を境界から遠ざけるように傾斜する場合には、対向基板 100 b に遮光部を設ければよい。従って、画素内に上述した 2 種類の境界が混在する場合には、T F T 基板 100 a および対向基板 100 b の両方に遮光部を設けてもよい。

【0079】

図 17 に、本実施形態におけるさらに他の液晶表示装置 100 B を示す。液晶表示装置 100 B は、T F T 基板 100 a に設けられた遮光部 17 に加え、対向基板 100 b に設けられた遮光部 27 を有している。

20

【0080】

図 17 からわかるように、液晶層 30 に電圧が印加されたとき、T F T 基板 100 a に遮光部 17 が設けられている境界（図 17 中の左側の境界）の近傍の液晶分子 30 a は、T F T 基板 100 a 側の端部を境界から遠ざけるように傾斜するし、対向基板 100 b に遮光部 27 が設けられている境界（図 17 中の右側の境界）の近傍の液晶分子 30 a は、対向基板 100 b 側の端部を境界から遠ざけるように傾斜する。従って、遮光部 17 および 27 は、いずれも斜め方向からの観察時に観察者と反対側に液晶分子 30 a が傾斜する液晶領域 R を選択的に遮光することができる。そのため、斜め方向から観察したときの表示特性と正面方向から観察したときの表示特性とを近づけることができ、違和感のない表示を実現することができる。また、液晶表示装置 100 B の遮光部 17 および 27 は、いずれも複層構成であるので、正面方向の光透過率の低下も抑制される。

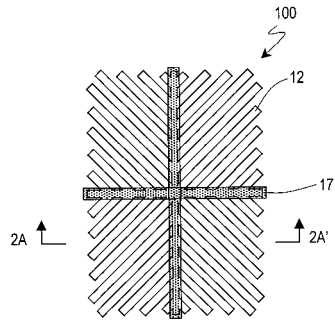
30

【産業上の利用可能性】

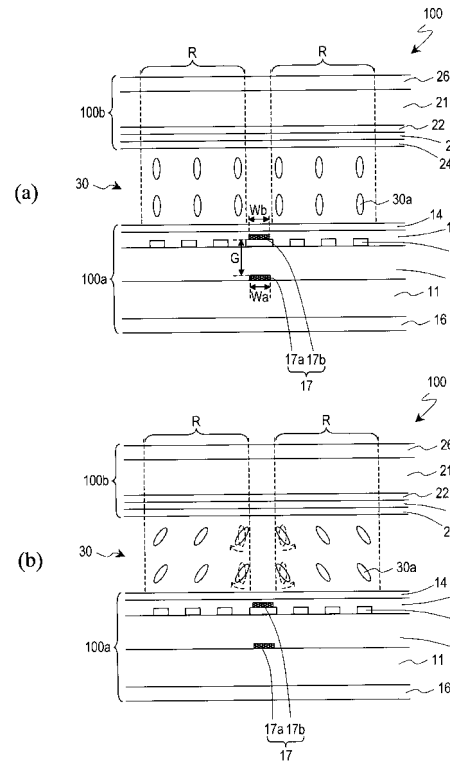
【0081】

本発明は、垂直配向型の液晶層を備えた配向分割型液晶表示装置全般に好適に用いられる。本発明による液晶表示装置は、携帯電話、P D A、ノート P C、モニタおよびテレビジョン受像機などの種々の電子機器の表示部として好適に用いられる。

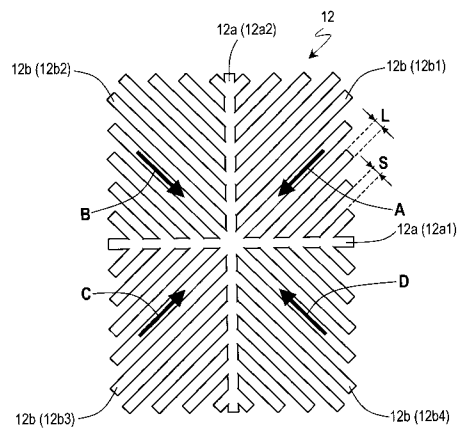
【図 1】



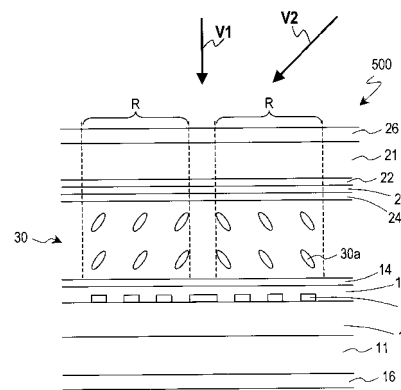
【図 2】



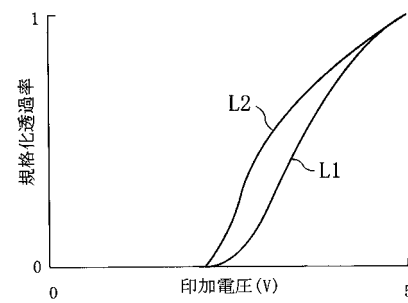
【図 3】



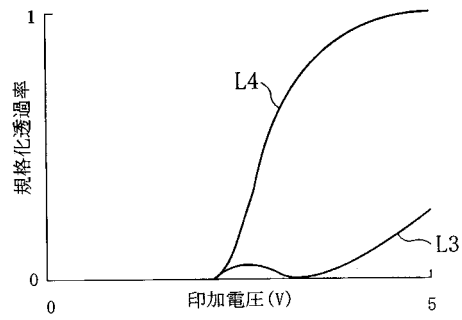
【図 4】



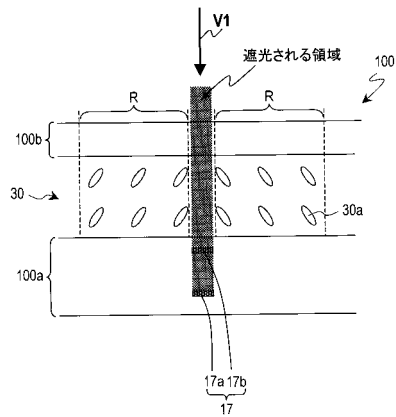
【図 5】



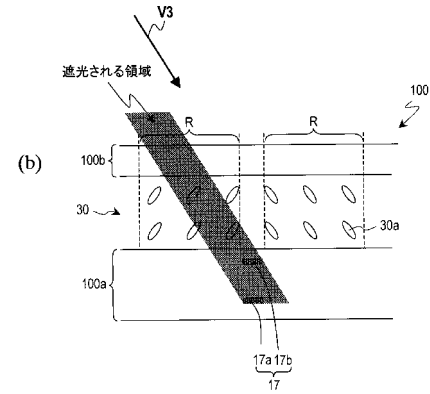
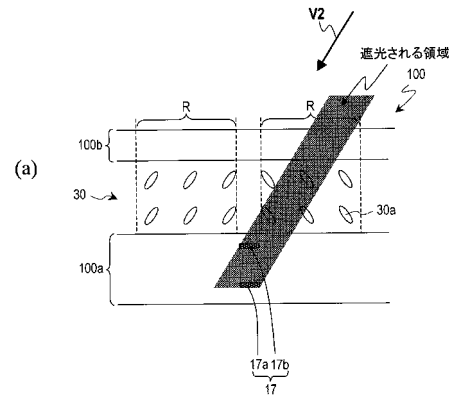
【図 6】



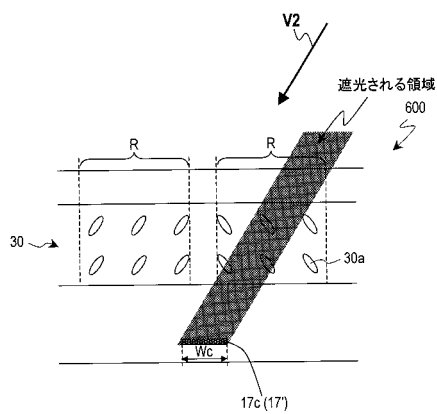
【図 7】



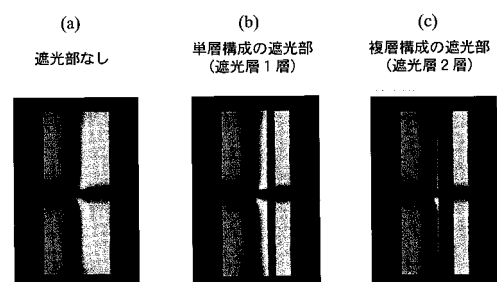
【図 8】



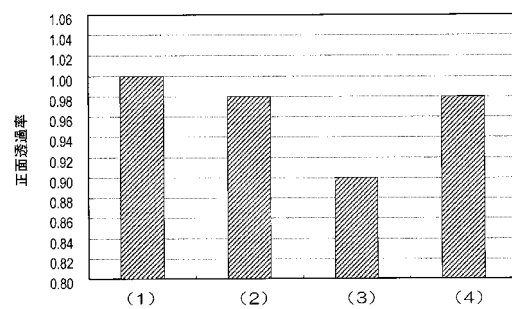
【図 9】



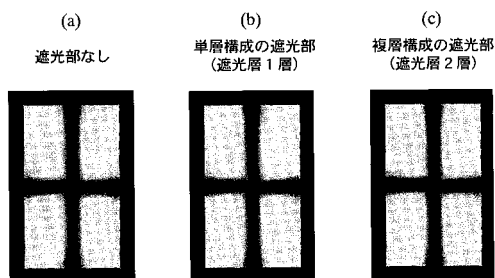
【図 11】



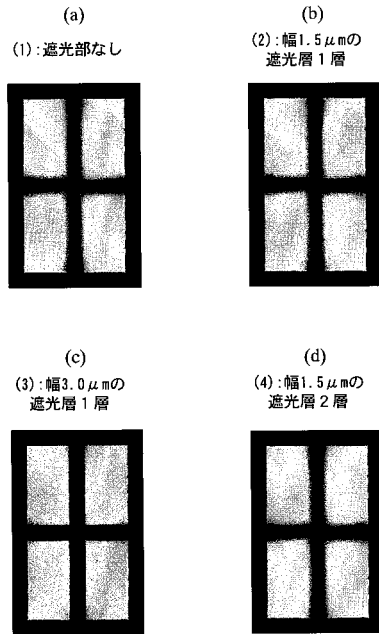
【図 12】



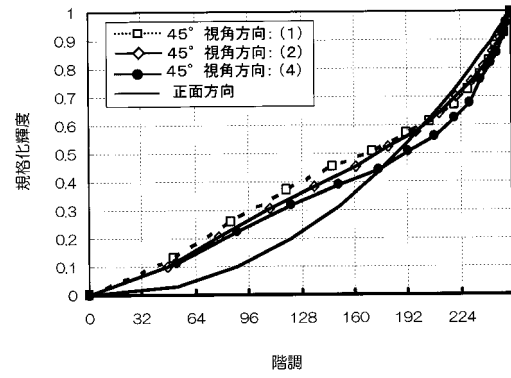
【図 10】



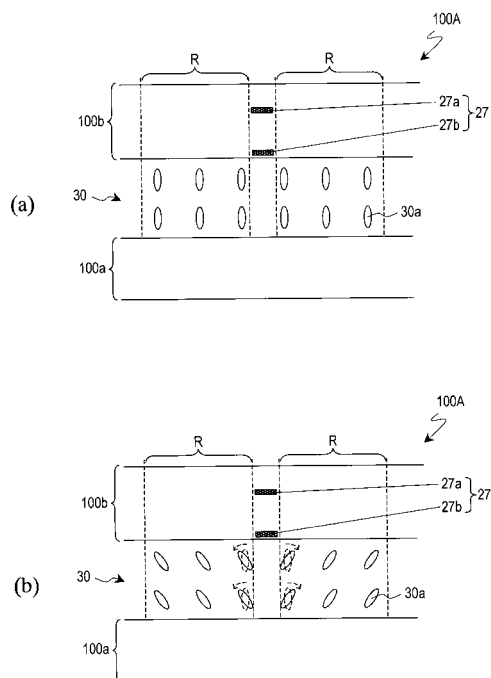
【図 13】



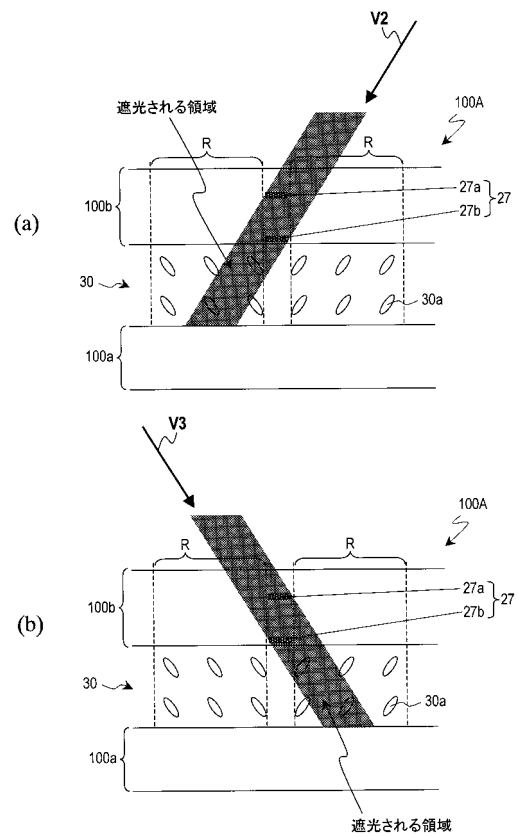
【図 14】



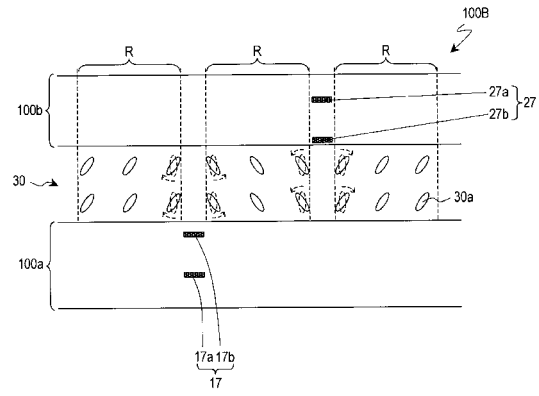
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 橋本 義人
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 大上 裕之
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 曽我 雅之
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 柴崎 正和
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 久保 真澄
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

審査官 鈴木 俊光

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1337
G02F 1/1335
G02F 1/1343