

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4184216号
(P4184216)

(45) 発行日 平成20年11月19日 (2008.11.19)

(24) 登録日 平成20年9月12日 (2008.9.12)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
	GO2F 1/1335 520

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2003-337994 (P2003-337994)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成15年9月29日 (2003.9.29)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-106997 (P2005-106997A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(43) 公開日	平成17年4月21日 (2005.4.21)	(74) 代理人	100101683
審査請求日	平成17年8月10日 (2005.8.10)		弁理士 奥田 誠司
前置審査		(74) 代理人	100155000
			弁理士 喜多 修市
		(74) 代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(74) 代理人	100151817
			弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基板と、前記第1基板に対向するように設けられた第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有し、

それぞれが、前記第1基板上に形成された第1電極と、前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極の間に設けられた前記液晶層とを含む複数の画素を備え、

前記第1電極は、所定の位置に形成された略円形または略正多角形の少なくとも2つの開口部および少なくとも1つの切欠き部を有し、

前記液晶層は、少なくとも所定の電圧を印加した時に、それぞれが軸対称配向を呈する少なくとも2つの液晶ドメインを形成し、前記少なくとも2つの液晶ドメインのそれぞれの軸対称配向の中心軸は、前記少なくとも2つの開口部の1つの内またはその近傍に形成される、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の画素の間隙に遮光領域を有し、前記遮光領域の前記第1基板上の前記液晶層側に、規則的に配列された壁構造体を有する、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記複数の画素の間隙に遮光領域を有し、前記遮光領域に前記液晶層の厚さを規定する支持体が形成されている、請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

10

20

前記第 1 電極は、透過領域を規定する透明電極と反射領域を規定する反射電極とを含み、前記透過領域内の前記液晶層の厚さ d_t と、前記反射領域内の前記液晶層の厚さ d_r とが、 $0.3 d_t < d_r < 0.7 d_t$ 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。

【請求項 5】

前記少なくとも 2 つの液晶ドメインの内の少なくとも 1 つの液晶ドメインは、前記透過領域に形成され、前記少なくとも 1 つの切欠き部は、前記透過領域に形成される前記少なくとも 1 つの液晶ドメインの中心軸に対応する開口部を中心に点対称に配置された複数の切欠き部を含む、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 基板の前記反射領域に選択的に透明誘電体層が設けられている、請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記透明誘電体層は、光を散乱する機能を有する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタ層をさらに有し、前記反射領域の前記カラーフィルタ層の光学濃度が前記透過領域の前記カラーフィルタ層よりも小さい、請求項 4 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板および前記第 2 基板を介して互いに対向するように配置された一对の偏光板を有し、前記第 1 基板および / または前記第 2 基板と前記一对の偏光板との間に少なくとも 1 つの 2 軸性光学異方性媒体層をさらに有する、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 基板および前記第 2 基板を介して互いに対向するように配置された一对の偏光板をさらに有し、前記第 1 基板および / または前記第 2 基板と前記一对の偏光板との間に少なくとも 1 つの 1 軸性光学異方性媒体層をさらに有する、請求項 1 から 9 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、携帯情報端末（例えば PDA）、携帯電話、車載用液晶ディスプレイ、デジタルカメラ、パソコン、アミューズメント機器、テレビなどに好適に用いられる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報インフラは日々進歩し、携帯電話、PDA、デジタルカメラ、ビデオカメラ、車載用ナビゲーション等の機器は人々の生活に深く浸透し、この大部分に液晶表示装置が採用されている。これらの液晶表示装置は本体の扱う情報量の増加に伴い、より多くの情報を表示することが望まれ、高コントラスト、広視野角、高輝度、多色、高精細化への市場の要求が高まっている。

【0003】

高コントラスト化および広視野角化を実現できる表示モードとして、垂直配向型液晶層を利用した垂直配向モードが注目されている。垂直配向型液晶層は、一般に、垂直配向膜と誘電異方性が負の液晶材料とを用いて形成される。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、画素電極に液晶層を介して対向する対向電極に設けた開口部の周辺に斜め電界を発生させ、開口部内で垂直配向状態にある液晶分子を中心に周りの液晶分子を傾斜配向させることによって、視角特性が改善された液晶表示装置が開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載されている構成では、画素内の全領域に斜め電界を形成することが難しく、その結果、電圧に対する液晶分子の応答が遅れる領域が画素内に発生し、残像現象が現れるという問題が生じる。

【 0 0 0 6 】

この問題を解決するために、特許文献 2 は、画素電極または対向電極に規則的に配列した開口部を設けることによって、軸対称配向を呈する複数の液晶ドメインを画素内に有する液晶表示装置を開示している。

【 0 0 0 7 】

さらに、特許文献 3 には、画素内に規則的に複数の凸部を設けることによって、凸部を中心に出現する傾斜状放射配向の液晶ドメインの配向状態を安定化する技術が開示されている。また、この文献には、凸部による配向規制力とともに、電極に設けた開口部による斜め電界を利用して液晶分子の配向を規制することによって、表示特性を改善できることを開示している。

【 0 0 0 8 】

一方、近年、屋外または屋内のいずれにおいても高品位な表示が可能な液晶表示装置が提案されている（例えば特許文献 4 および特許文献 5）。この液晶表示装置は、半透過型液晶表示装置と呼ばれ、画素内に反射モードで表示を行う反射領域と、透過モードで表示を行う透過領域とを有している。

【 0 0 0 9 】

現在市販されている半透過型液晶表示装置は、ECBモードやTNモードなどが利用されてが、上記特許文献 3 には、垂直配向モードを透過型液晶表示装置だけでなく、半透過型液晶表示装置に適用した構成も開示されている。また、特許文献 6 には、垂直配向型液晶層の半透過型液晶表示装置において、透過領域の液晶層の厚さを反射領域の液晶層の厚さの 2 倍にするために設ける絶縁層に形成した凹部によって液晶の配向（多軸配向）を制御する技術が開示されている。凹部は例えば正八角形に形成され、液晶層を介して凹部に対向する位置に突起（凸部）またはスリット（電極開口部）が形成された構成が開示されている（例えば、特許文献 6 の図 4 および図 16 参照）。

【特許文献 1】特開平 6 - 3 0 1 0 3 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 4 7 2 1 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 1 6 7 2 5 3 号公報

【特許文献 4】特許第 2 9 5 5 5 2 7 7 号公報

【特許文献 5】米国特許第 6 1 9 5 1 4 0 号明細書

【特許文献 6】特開 2 0 0 2 - 3 5 0 8 5 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 または特許文献 3 に開示されている技術は、画素内に凸部または開口部を設けて複数の液晶ドメインを形成し（すなわち、画素分割し）、液晶分子に対する配向規制力を強めているが、本発明者の検討によると、十分な配向規制力を得るためには、液晶層の両側（互に対向する一対の基板の液晶層側）に、凸部や開口部などの配向制御構造を形成することが必要であり、製造工程が複雑になるという課題がある。また、画素内に配向規制構造を設ける画素の実効開口率の低下を招いたり、画素内の凸部の周辺から光漏れが発生するためにコントラスト比が低下することもある。配向規制構造を両方の基板に設ける場合には、基板のアライメントマージンの影響を受けるので、実効開口率の低下および/またはコントラスト比の低下はさらに顕著になる。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 6 に開示されている技術では、多軸配向を制御するために設けられる凹部と反対側に凸部または電極開口部を配置することが必要となり、上記従来技術と同様の問題が発生する。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記の諸点に鑑みてなされたものであって、その目的は、画素内に複数の軸対称配向ドメインを有する液晶表示装置において、片側の基板上にのみ軸対称配向の配向制御構造を設けた比較的簡便な構成で、液晶の配向を十分に安定化でき、従来と同等以上の表示品位が得られる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】

【 0 0 1 3 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向するように設けられた第 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有し、それぞれが、前記第 1 基板上に形成された第 1 電極と、前記第 2 基板上に形成され第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に設けられた前記液晶層とを含む複数の画素を備え、前記第 1 電極は、所定の位置に形成された少なくとも 2 つの開口部および少なくとも 1 つの切欠き部を有し、前記液晶層は、少なくとも所定の電圧を印加した時に、それぞれが軸対称配向を呈する少なくとも 2 つの液晶ドメインを形成し、前記少なくとも 2 つの液晶ドメインのそれぞれの軸対称配向の中心軸は、前記少なくとも 2 つの開口部内またはその近傍に形成されることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

ある実施形態において、前記複数の画素の間隙に遮光領域を有し、前記遮光領域の前記第 1 基板上の前記液晶層側に、規則的に配列された壁構造体を有する。

【 0 0 1 5 】

20

ある実施形態において、前記複数の画素の間隙に遮光領域を有し、前記遮光領域に前記液晶層の厚さを規定する支持体が形成されている。

【 0 0 1 6 】

ある実施形態において、前記第 1 電極は、透過領域を規定する透明電極と反射領域を規定する反射電極とを含み、前記透過領域内の前記液晶層の厚さ d_t と、前記反射領域内の前記液晶層の厚さ d_r とが、 $0.3 d_t < d_r < 0.7 d_t$ の関係を満足する。

【 0 0 1 7 】

ある実施形態において、前記少なくとも 2 つの液晶ドメインの内の少なくとも 1 つの液晶ドメインは、前記反射領域に形成され、前記少なくとも 1 つの切欠き部は、前記反射領域に形成される前記少なくとも 1 つの液晶ドメインの中心軸に対応する開口部を中心に点対称に配置された複数の切欠き部を含む。

30

【 0 0 1 8 】

ある実施形態において、前記第 2 基板の前記反射領域に選択的に透明誘電体層が設けられている。

【 0 0 1 9 】

ある実施形態において、前記透明誘電体層は、光を散乱する機能を有する。

【 0 0 2 0 】

ある実施形態において、前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタ層をさらに有し、前記反射領域の前記カラーフィルタ層の光学濃度が前記透過領域の前記カラーフィルタ層よりも小さい。ここでいう光学濃度は、カラーフィルタ層を特徴付ける特性値であり、あるカラーフィルタ層の厚さを小さくすれば、光学濃度を小さくできる。

40

【 0 0 2 1 】

ある実施形態において、前記第 1 基板および前記第 2 基板を介して互いに対向するように配置された一対の偏光板を有し、前記第 1 基板および / または前記第 2 基板と前記一対の偏光板との間に少なくとも 1 つの 2 軸性光学異方性媒体層をさらに有する。

【 0 0 2 2 】

ある実施形態において、前記第 1 基板および前記第 2 基板を介して互いに対向するように配置された一対の偏光板をさらに有し、前記第 1 基板および / または前記第 2 基板と前記一対の偏光板との間に少なくとも 1 つの 1 軸性光学異方性媒体層をさらに有する。

【発明の効果】

50

【 0 0 2 3 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 電極（例えば画素電極）に設けた開口部が軸対称配向の中心軸の位置を固定するように作用し、切欠き部が軸対称配向ドメイン内の液晶分子が電界によって倒れる方向を規定するように作用する。言い換えると、切欠き部は、軸対称配向ドメインの境界付近に設けられ、液晶分子が電界によって倒れる方向を規定し、軸対称配向ドメインを形成するように作用する。その結果、第 1 電極が形成される基板（第 1 基板）に対向する基板（第 2 基板）の液晶層側に電極開口部や切欠き部あるいは凸部などの配向規制構造を設けることなく、従来よりも簡単な構成で、液晶の配向を十分に安定化でき、従来と同等以上の表示品位が得られる。さらに、遮光領域内の第 1 基板の液晶層側に壁構造体を設けることによって、表示品位を犠牲にすることなく、液晶の配向を安定化させることができる。

10

【 0 0 2 4 】

半透過型液晶表示装置に適用する場合、液晶層の厚さを制御するための透明誘電体層を第 2 基板側に設ける構成を採用すると、この透明誘電体層を光散乱層（光拡散層）として用いることによって、液晶表示装置の構成を簡略化できる。例えば、反射電極の表面に凹凸等を形成する必要がなくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下に、図面を参照しながら本発明による実施形態の液晶表示装置の構成を具体的に説明する。

20

【 0 0 2 6 】

（透過型液晶表示装置）

まず、本発明による実施形態の透過型液晶表示装置 1 0 0 の構成を図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、透過型液晶表示装置 1 0 0 の 1 つの画素の構成を模式的に示す図であり、（ a ）は、平面図であり、（ b ）は図 1 （ a ）中の 1 B - 1 B ' 線に沿った断面図である。

【 0 0 2 7 】

液晶表示装置 1 0 0 は、透明基板（例えばガラス基板）1 1 0 a と、透明基板 1 1 0 a に対向するように設けられた透明基板 1 1 0 b と、透明基板 1 1 0 a と 1 1 0 b との間に設けられた垂直配向型の液晶層 1 2 0 とを有する。基板 1 1 0 a および 1 1 0 b 上の液晶層 1 2 0 に接する面には垂直配向膜（不図示）が設けられており、電圧無印加時には、液晶層 1 2 0 の液晶分子は、垂直配向膜の表面に対して略垂直に配向している。液晶層 1 2 0 は、誘電異方性が負のネマティック液晶材料を含み、必要に応じて、カイラル剤を更に含む。

30

【 0 0 2 8 】

液晶表示装置 1 0 0 は、透明基板 1 1 0 a 上に形成された画素電極 1 1 1 と、透明基板 1 1 0 b 上に形成された対向電極 1 3 1 とを有し、画素電極 1 1 1 と対向電極 1 3 1 との間に設けられた液晶層 1 2 0 とが画素を規定する。ここでは、画素電極 1 1 1 および対向電極 1 3 1 のいずれも透明導電層（例えば I T O 層）で形成されている。なお、典型的には、透明基板 1 1 0 b の液晶層 1 2 0 側には、画素に対応して設けられるカラーフィルタ 1 3 0 （複数のカラーフィルタをまとめて全体をカラーフィルタ層 1 3 0 ということもある。）と、隣接するカラーフィルタ 1 3 0 の間に設けられるブラックマトリクス（遮光層）1 3 2 とが形成され、これらの上に対向電極 1 3 1 が形成されるが、対向電極 1 3 1 上（液晶層 1 2 0 側）にカラーフィルタ層 1 3 0 やブラックマトリクス 1 3 2 を形成しても良い。

40

【 0 0 2 9 】

ここで、画素電極 1 1 1 は、所定の位置に形成された、2 つの開口部 1 1 4 および 4 つの切欠き部 1 1 3 を有している。この液晶層に所定の電圧を印加すると、それぞれが軸対称配向を呈する 2 つの液晶ドメインが形成され、これら液晶ドメインのそれぞれの軸対称配向の中心軸は、開口部 1 1 4 内またはその近傍に形成される。後に説明するように、画

50

素電極 1 1 1 に設けた開口部 1 1 4 が軸対称配向の中心軸の位置を固定するように作用する。切欠き部 1 1 3 は軸対称配向ドメインの境界付近に設けられ、液晶分子が電界によって倒れる方向を規定し、軸対称配向ドメインを形成するように作用する。開口部 1 1 4 および切欠き部 1 1 3 の周辺には、画素電極 1 1 1 と対向電極 1 1 3 との間に印加される電圧によって、斜め電界が形成され、この斜め電界によって液晶分子が傾斜する方向が規定される結果、上述のように作用する。また、ここでは、切欠き部 1 1 3 は、画素（ここでは全体が透過領域）に形成される液晶ドメインの中心軸に対応する開口部（ここでは図 1 中の右側の開口部）1 1 4 を中心に点対称に配置された 4 つの切欠き部 1 1 3 を含んでいる。

【0030】

10

このような切欠き部 1 1 3 を設けることによって、電圧印加時に液晶分子が倒れる方向が規定され、2 つの液晶ドメインが形成される。なお、図 1 中、画素電極 1 1 1 の左側に切欠き部を設けていない理由は、図示した画素電極 1 1 1 の左側に位置する画素電極（不図示）の右端に設けた切欠き部によって同様の作用が得られるので、画素の有効開口率を低下する切欠き部を画素電極 1 1 1 の左端では省略している。ここでは、後述する壁構造体 1 1 5 による配向規制力も得られるので、画素電極 1 1 1 の左端に切欠き部を設けなくとも、切欠き部を設けた場合と同様に安定した液晶ドメインが形成されるのに加え、有効開口率が向上するという効果が得られる。

【0031】

20

ここでは、4 つの切欠き部 1 1 3 を形成したが、切欠き部は、隣接する液晶ドメインの間に少なくとも 1 つ設ければよく、例えば、ここでは、画素の中央部に細長い切欠き部を設けて、他を省略しても良い。

【0032】

軸対称配向ドメインの中心軸を固定するために設ける開口部 1 1 4 の形状は、例示したように円形であることが好ましいがこれに限られない。ただし、全方位的にほぼ等しい配向規制力を発揮させるためには、4 角形以上の多角形であることが好ましく、正多角形であることが好ましい。軸対称配向ドメイン内の液晶分子が電界によって倒れる方向を規定するように作用する切欠き部 1 1 3 の形状は、隣接する軸対称配向に対してほぼ等しい配向規制力を発揮するように設定され、例えば 4 角形が好ましい。

【0033】

30

液晶表示装置 1 0 0 は、隣接する画素の間に遮光領域を有し、この遮光領域内の透明基板 1 1 0 a 上に壁構造体 1 1 5 を有している。ここで、遮光領域とは、透明基板 1 1 0 a 上の画素電極 1 1 1 の周辺領域に形成される、例えば T F T やゲート信号配線、ソース信号配線、または、透明基板 1 1 0 b 上に形成されるブラックマトリクスによって遮光される領域であり、この領域は表示に寄与しない。従って、遮光領域に形成された壁構造体 1 1 5 は表示に悪影響を及ぼすことが無い。

【0034】

ここで例示した壁構造体 1 1 5 は、画素を包囲するように連続した壁として設けられているが、これに限らず複数の壁に分断されていても良い。この壁構造体 1 1 5 は液晶ドメインの画素の外延近傍に形成される境界を規定するように作用するので、ある程度の長さを有することが好ましい。例えば、壁構造体を複数の壁で構成した場合、個々の壁の長さは、隣接する壁の間の長さよりも長いことが好ましい。

40

【0035】

液晶層 1 2 0 の厚さ（セルギャップともいう。）を規定するための支持体 1 3 3 を遮光領域（ここではブラックマトリクス 1 3 2 によって規定される領域）に形成すれば、表示品位を低下させることが無いので好ましい。支持体 1 3 3 は、透明基板 1 1 0 a および 1 1 0 b のどちらに形成しても良く、例示したように、遮光領域に設けられた壁構造体 1 1 5 上に設ける場合に限られない。壁構造体 1 1 5 上に支持体 1 3 3 を形成する場合は、壁構造体 1 1 5 の高さで支持体 1 3 3 の高さとの和が液晶層 1 2 0 の厚さとなるように設定される。壁構造体 1 1 5 が形成されていない領域に支持体 1 3 3 を設ける場合には、支持

50

体 1 3 3 の高さが液晶層 1 2 0 の厚さとなるように設定される。支持体 1 3 3 は、例えば、感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ工程で形成することができる。

【 0 0 3 6 】

この液晶表示装置 1 0 0 においては、画素電極 1 1 1 および対向電極 1 3 1 に所定の電圧（閾値電圧以上の電圧）を印加すると、2つの開口部 1 1 4 内またはその近傍にそれぞれの中心軸が安定化された2つの軸対称配向が形成され、画素電極 1 1 の長手方向の中央部に設けた一対の切欠き部が隣接する2つの液晶ドメイン内の液晶分子が電界で倒れる方向を規定し、壁構造体 1 1 5 および画素電極 1 1 1 のコーナ部に設けられた切欠き部 1 1 3 が液晶ドメインの画素の外延近傍の液晶分子が電界で倒れる方向を規定する。開口部 1 1 4 および切欠き部 1 1 3、さらには壁構造体 1 1 5 による配向規制力が協同的に作用し、液晶ドメインの配向を安定化すると考えられる。

10

【 0 0 3 7 】

なお、透明基板 1 1 0 a の液晶層 1 2 0 側には、例えば T F T などのアクティブ素子および T F T に接続されたゲート配線およびソース配線などの回路要素（いずれも不図示）が設けられる。また、透明基板 1 1 0 a と、透明基板 1 1 0 a 上に形成された回路要素および上述した画素電極 1 1 1、壁構造体 1 1 5、支持体 1 3 3 および配向膜などをまとめてアクティブマトリクス基板ということがある。一方、透明基板 1 1 0 b と透明基板 1 1 0 b 上に形成されたカラーフィルタ層 1 3 0、ブラックマトリクス 1 3 2、対向電極 1 3 1 および配向膜などをまとめて対向基板またはカラーフィルタ基板ということがある。

【 0 0 3 8 】

20

また、上記の説明では省略したが、液晶表示装置 1 0 0 は、透明基板 1 1 0 a および 1 1 0 b を介して互いに対向するように配置された一対の偏光板をさらに有する。一対の偏光板は典型的には透過軸が互いに直交するように配置される。さらに、後述するように、2軸性光学異方性媒体層または1軸性光学異方性媒体層を設けても良い。

【 0 0 3 9 】

（半透過型液晶表示装置）

次に、図 2 を参照しながら、本発明による実施形態の半透過型液晶表示装置 2 0 0 の構成を説明する。

【 0 0 4 0 】

本発明による実施形態の透過型液晶表示装置 2 0 0 の1つの画素の構成を模式的に示す図であり、（ a ）は、平面図であり、（ b ）は図 2 （ a ）中の 2 B - 2 B ' 線に沿った断面図である。

30

【 0 0 4 1 】

液晶表示装置 2 0 0 は、透明基板（例えばガラス基板）2 1 0 a と、透明基板 2 1 0 a に対向するように設けられた透明基板 2 1 0 b と、透明基板 2 1 0 a と 2 1 0 b との間に設けられた垂直配向型の液晶層 2 2 0 とを有する。両方の基板 2 1 0 a および 2 1 0 b 上の液晶層 2 2 0 に接する面には垂直配向膜（不図示）が設けられており、電圧無印加時には、液晶層 2 2 0 の液晶分子は、垂直配向膜の表面に対して略垂直に配向している。液晶層 2 2 0 は、誘電異方性が負のネマティック液晶材料を含み、必要に応じて、カイラル剤を更に含む。

40

【 0 0 4 2 】

液晶表示装置 2 0 0 は、透明基板 2 1 0 a 上に形成された画素電極 2 1 1 と、透明基板 2 1 0 b 上に形成された対向電極 2 3 1 とを有し、画素電極 2 1 1 と対向電極 2 3 1 との間に設けられた液晶層 2 2 0 とが画素を規定する。透明基板 2 1 0 a 上には、後述するように T F T などの回路要素が形成されている。透明基板 2 1 0 a およびこの上に形成された構成要素をまとめてアクティブマトリクス基板 2 1 0 a ということがある。

【 0 0 4 3 】

また、典型的には、透明基板 2 1 0 b の液晶層 2 2 0 側には、画素に対応して設けられるカラーフィルタ 2 3 0（複数のカラーフィルタをまとめて全体をカラーフィルタ層 2 3 0 ということもある。）と、隣接するカラーフィルタ 2 3 0 の間に設けられるブラックマ

50

トリクス（遮光層）２３２とが形成され、これらの上に対向電極２３１が形成されるが、対向電極１３１上（液晶層１２０側）にカラーフィルタ層２３０やブラックマトリクス２３２を形成しても良い。透明基板２１０ｂおよびこの上に形成された構成要素をまとめて対向基板（カラーフィルタ基板）基板２１０ｂということがある。

【００４４】

画素電極２１１は、透明導電層（例えばITO層）から形成された透明電極２１１aと、金属層（例えば、Al層、Alを含む合金層、およびこれらのいずれかを含む積層膜）から形成された反射電極２１１bとを有する。その結果、画素は、透明電極２１１aによって規定される透明領域Aと、反射電極２１１bによって規定される反射領域Bとを含む。透明領域Aは透過モードで表示を行い、反射領域Bは反射モードで表示を行う。

10

【００４５】

ここで、画素電極２１１は、所定の位置に形成された、３つの開口部２１４および４つの切欠き部２１３を有している。この液晶層に所定の電圧を印加すると、それぞれが軸対称配向を呈する３つの液晶ドメインが形成され、これら液晶ドメインのそれぞれの軸対称配向の中心軸は、開口部２１４内またはその近傍に形成される。後に説明するように、画素電極２１１に設けた開口部２１４が軸対称配向の中心軸の位置を固定するように作用し、切欠き部２１３が軸対称配向ドメイン内の液晶分子が電界によって倒れる方向を規定するように作用する。開口部２１４および切欠き部２１３の周辺には、画素電極２１１と対向電極２１３との間に印加される電圧によって、斜め電界が形成され、この斜め電界によって液晶分子が傾斜する方向が規定される結果、上述のように作用する。また、ここでは、切欠き部２１３は、画素の透過領域Aに形成される液晶ドメインの中心軸に対応する開口部（ここでは図１中の右側の開口部）２１４を中心に点対称に配置された４つの切欠き部２１３を含んでいる。このような切欠き部２１３を設けることによって、電圧印加時に液晶分子が倒れる方向が規定され、３つの液晶ドメインが形成される。開口部２１４や切欠き部２１３の配置およびこれらの好ましい形状については、上述した透過型液晶表示装置１００の場合と同様である。図２には、透過領域Aに２つの液晶ドメインを形成し、反射領域Bに１つの液晶ドメインを形成する例を示したが、これに限定されない。なお、個々の液晶ドメインは略正方形の形状にすることが、視野角特性および配向の安定性の観点から好ましい。

20

【００４６】

液晶表示装置２００は、隣接する画素の間に遮光領域を有し、この遮光領域の透明基板２１０a上に壁構造体２１５を有している。遮光領域は表示に寄与しないので、遮光領域に形成された壁構造体２１５は表示に悪影響を及ぼすことが無い。ここで例示した壁構造体２１５は、画素を包囲するように連続した壁として設けられているが、これに限らず複数の壁に分断されていても良い。この壁構造体２１５は液晶ドメインの画素の外延近傍に形成される境界を規定するように作用するので、ある程度の長さを有することが好ましい。例えば、壁構造体２１５を複数の壁で構成した場合、個々の壁の長さは、隣接する壁の間の長さよりも長いことが好ましい。

30

【００４７】

液晶層２２０の厚さ（セルギャップともいう。）を規定するための支持体２３３を遮光領域（ここではブラックマトリクス２３２によって規定される領域）に形成すれば、表示品位を低下させることが無いので好ましい。支持体２３３は、透明基板２１０aおよび２１０bのどちらに形成しても良く、例示したように、遮光領域に設けられた壁構造体２１５上に設ける場合に限られない。壁構造体２１５上に支持体２３３を形成する場合は、壁構造体２１５の高さと支持体２３３の高さとの和が液晶層２２０の厚さとなるように設定される。壁構造体２１５が形成されていない領域に支持体２３３を設ける場合には、支持体２３３の高さが液晶層２２０の厚さとなるように設定される。

40

【００４８】

この液晶表示装置２００においては、画素電極２１１および対向電極２３１に所定の電圧（閾値電圧以上の電圧）を印加すると、３つの開口部２１４内またはその近傍にそれぞ

50

れの中心軸が安定化された3つの軸対称配向が形成され、画素電極211に設けた4つの切欠き部213が隣接する3つの液晶ドメイン内の液晶分子が電界で倒れる方向を規定し、壁構造体215が液晶ドメインの画素の外延近傍に形成される境界を安定化する。

【0049】

次に、透過モードの表示と反射モードの表示の両方を行うことができる半透過型液晶表示装置200に特有の好ましい構成を説明する。

【0050】

透過モードの表示では、表示に用いられる光は液晶層220を一回通過するだけであるのに対し、反射モードの表示では、表示に用いられる光は液晶層220を2回通過する。したがって、図2(b)に模式的に示したように、透過領域Aの液晶層220の厚さ d_t を反射領域Bの液晶層220の厚さ d_r の約2倍に設定することが好ましい。このように設定することによって、両表示モードの光に対して液晶層220が与えるリタデーションを略等しくすることができる。 $d_t = 0.5 d_r$ が最も好ましいが、 $0.3 d_t < d_r < 0.7 d_t$ の範囲内にあれば両方の表示モードで良好な表示を実現できる。勿論、用途によっては、 $d_t = d_r$ であってもよい。

【0051】

液晶表示装置200においては、反射領域Bの液晶層220の厚さを透過領域Aの液晶層の厚さよりも小さくするために、ガラス基板210bの反射領域Bにのみ透明誘電体層234を設けている。このような構成を採用すると、反射電極211bの下に絶縁膜などを用いて段差を設ける必要がないので、アクティブマトリクス基板210aの製造を簡略化できるという利点が得られる。さらに、液晶層220の厚さを調整するための段差を設けるための絶縁膜上に反射電極211bを設けると、絶縁膜の斜面(テーパ部)を覆う反射電極によって透過表示に用いられる光が遮られる、あるいは、絶縁膜の斜面に形成された反射電極で反射される光は、内部反射を繰り返すので、反射表示にも有効に利用されない、という問題が発生するが、上記構成を採用するとこれらの問題の発生が抑制され、光の利用効率を改善することができる。

【0052】

さらに、この透明誘電体層234に光を散乱する機能(拡散反射機能)を有するものを用いると、反射電極211bに拡散反射機能を付与しなくても、良好なペーパーホワイトに近い白表示を実現できる。透明誘電体層234に光散乱能を付与しなくても、反射電極211bの表面に凹凸形状を付与することによって、ペーパーホワイトに近い白表示を実現することもできるが、凹凸の形状によっては軸対称配向の中心軸の位置が安定し無い場合がある。これに対し、光散乱能を有する透明誘電体層234と平坦な表面を有する反射電極211bとを用いれば、反射電極211bに形成する開口部214によって中心軸の位置をより確実に安定化できるという利点が得られる。なお、反射電極211bに拡散反射機能を付与するために、その表面に凹凸を形成する場合、凹凸形状は干渉色が発生しないように連続した波状とすることが好ましく、軸対称配向の中心軸を安定化できるように設定することが好ましい。

【0053】

また、透過モードでは表示に用いられる光はカラーフィルタ層230を一回通過するだけであるのに対し、反射モードの表示では、表示に用いられる光はカラーフィルタ層230を2回通過する。従って、カラーフィルタ層230として、透過領域Aおよび反射領域Bに同じ光学濃度のカラーフィルタ層を用いると、反射モードにおける色純度および/または輝度が低下することがある。この問題の発生を抑制するために、反射領域のカラーフィルタ層の光学濃度を透過領域のカラーフィルタ層よりも小さくすることが好ましい。なお、ここでいう光学濃度は、カラーフィルタ層を特徴付ける特性値であり、カラーフィルタ層の厚さを小さくすれば、光学濃度を小さくできる。あるいは、カラーフィルタ層の厚さをそのまま、例えば添加する色素の濃度を低下させて、光学濃度を小さくすることもできる。

【0054】

次に、図 3 および図 4 を参照しながら、半透過型液晶表示装置に好適に用いられるアクティブマトリクス基板の構造の一例を説明する。図 3 はアクティブマトリクス基板の部分拡大図であり、図 4 は、図 3 中の X - X' 線に沿った断面図である。図 3 および図 4 に示したアクティブマトリクス基板は、透過領域 A に 1 つの液晶ドメインを形成する構成を有している点（すなわち、開口部 214 および切欠き部 213 の数が少ない点）において、図 2 に示したアクティブマトリクス基板 211a と異なるが、他の構成は同じであってよい。

【0055】

図 3 および図 4 に示すアクティブマトリクス基板は、例えばガラス基板からなる透明基板 1 を有し、透明基板 1 上には、ゲート信号線 2 およびソース信号線 3 が互いに直交するように設けられている。これらの信号配線 2 および 3 の交差部の近傍に TFT 4 を設けられており、TFT 4 のドレイン電極 5 は画素電極 6 に接続されている。

10

【0056】

画素電極 6 は、ITO などの透明導電層から形成された透明電極 7 と、Al などから形成された反射電極 8 とを有し、透明電極 7 が透過領域 A を規定し、反射電極 8 が反射領域 B を規定する。画素電極 6 の所定の領域には、上述したように軸対称配向ドメインの配向を制御するために切欠き部 14 および開口部 15 が設けられている。

【0057】

画素電極 6 は次段のゲート信号線上にゲート絶縁膜 9 を介して重畳させており、補助容量が形成されている。また、TFT 4 はゲート信号線 2 から分岐したゲート電極 10 の上部にゲート絶縁膜 9、半導体層 12、チャネル保護層 13 および n^+ -Si 層 11（ソース・ドレイン電極）が積層された構成を有している。

20

【0058】

なお、ここではボトムゲート型の TFT の構成例を示したが、これに限られず、トップゲート型の TFT を用いることもできる。

【0059】

上述したように、図 2 に示した構成を有する液晶表示装置 200 は、液晶表示装置 100 と同様に、片側の基板上にのみ軸対称配向の配向制御構造（画素電極 211 に形成された開口部 213、切欠き部 214 および壁構造 15）を設けた比較的簡便な構成で、液晶の配向を十分に安定化できるという効果を有する。さらに、透明誘体層 234 および / またはカラーフィルタ層 230 を上述のように構成することによって、透過モードおよび反射モードでの表示の明るさや色純度を向上することができる。

30

【0060】

〔動作原理〕

図 5 を参照しながら、垂直配向型液晶層を有する本発明の実施形態の液晶表示装置が優れた広視野角特性を有する理由を説明する。

【0061】

図 5 は、画素電極 6 に設けた開口部 15 による配向規制力の作用を説明するための図であり、(a) は電圧無印加時、(b) は電圧印加時の液晶分子の配向状態を模式的に示している。図 5 (b) に示した状態は中間調を表示している状態である。

40

【0062】

図 5 に示した液晶表示装置は、透明基板 1 上に、絶縁膜層 16、開口部 15 を有する画素電極 6、配向膜 22 をこの順に有している。他方の透明基板 17 上には、カラーフィルタ層 18、対向電極 19 および配向膜 32 がこの順で形成されている。両基板間に設けられた液晶層 20 は、負の誘電異方性を有する液晶分子 21 を含む。

【0063】

図 5 (a) に示すように、電圧無印加時には、液晶分子 21 は垂直配向膜 22 および 32 の配向規制力により基板表面に対して略垂直に配向する。

【0064】

一方、電圧印加時には、図 5 (b) に示すように、誘電異方性が負の液晶分子 21 は分

50

子長軸が電気力線に対して垂直になろうとするので、開口部 15 の周辺に形成される斜め電界によって、液晶分子 21 が倒れる方向が規定されることになる。従って、例えば、開口部 15 を中心とする軸対称状に配向することになる。この軸対称配向ドメイン内では液晶ダイレクタは全方位（基板面内の方位）に配向しているため、視野角特性が優れる。

【0065】

ここでは、開口部 15 の周りに形成される斜め電界の作用を説明したが、画素電極 6 のエッジ部に形成される切欠き部の近傍においても、同様に斜め電界が形成され、液晶分子 21 が電界によって傾く方向が規定される。さらに、壁構造体はその側面（壁面）の配向規制力によって液晶分子 21 が倒れる方向を規定する。典型的には、壁構造体を覆うように垂直配向膜を形成するので、液晶分子は壁面に対して垂直に配向するような規制力を受ける。

10

【0066】

次に、図 6 を参照しながら、本発明による実施形態の液晶表示装置のさらに具体的な構成例を説明する。

【0067】

図 6 に示す液晶表示装置は、バックライトと、半透過型液晶パネル 50 と、半透過型液晶パネル 50 を介して互いに対向するように設けられた一对の偏光板 40 および 43 と、偏光板 40 および 43 と液晶パネル 50 との間に設けられた 1/4 波長板 41 および 44 と、1/4 波長板 41 および 44 と液晶パネル 50 との間に設けられた光学異方性が負の位相差板 42 および 45 とを有している。液晶パネル 50 は、透明基板（アクティブマトリクス基板）1 と透明基板（対向基板）17 との間に垂直配向型液晶層 20 とを有している。液晶パネル 50 として、ここでは、図 2 に示した液晶表示装置 200 と同様の構成を有するものを用いる。

20

【0068】

図 6 に示した液晶表示装置の表示動作を以下に簡単に説明する。

【0069】

反射モード表示については、上側からの入射光は偏光板 43 を通り、直線偏光となる。この直線偏光は、偏光板 43 の透過軸と 1/4 波長板 44 との遅相軸とが 45° になるように 1/4 波長板 44 に入射すると円偏光となり、基板 17 上に形成したカラーフィルタ層（不図示）を透過する。なお、ここでは法線方向から入射する光に対して位相差を与えない位相差板 45 を用いている。

30

【0070】

電圧無印加時には、液晶層 20 中の液晶分子は基板面に略垂直に配向しているために入射光は位相差がほぼ 0 で透過し、下側の基板 1 に形成した反射電極により反射される。反射された円偏光は再び液晶層 20 中を通過してカラーフィルタ層を通り、再度、光学異方性が負の位相差板 45 を円偏光で通り、1/4 波長板 44 を経て、最初に入射して偏光板 43 を透過した際の偏光方向と直交する偏光方向の直線偏光に変換されて偏光板 43 に到達するために、光は偏光板 43 を透過できず黒表示となる。

【0071】

一方、電圧印加時には、液晶層 20 中の液晶分子は基板面に垂直な方向から水平方向に傾くため、入射した円偏光は液晶層 20 の複屈折により楕円偏光となり、下側の基板 1 に形成した反射電極により反射される。反射された光は液晶層 20 で偏光状態がさらに崩され、再び液晶層 20 中を通過してカラーフィルタ層を通り、再度、光学異方性が負の位相差板 45 を通り、1/4 波長板 44 に楕円偏光として入射するため、偏光板 43 に到達するときに全ての光が入射時の偏光方向と直交した直線偏光とはならず、一部の光が偏光板 43 を透過する。特に、印加電圧を調節することで液晶分子の傾く方向が制御できて、反射光が偏光板 43 を透過できる光量に変調され、階調表示が可能となる。

40

【0072】

また、透過モードの表示については、上下 2 枚の偏光板 43 および偏光板 40 は各々その透過軸が直交するように配置されており、光源から出射された光は偏光板 40 で直線偏

50

光となり、この直線偏光は、偏光板 40 の透過軸と 1/4 波長板 41 との遅相軸が 45° になるように 1/4 波長板 41 に入射すると円偏光になり光学異方性が負の位相差板 42 を経て下側の基板 1 の透過領域 A に入射する。なお、ここでは法線方向から入射する光に対して位相差を与えない位相差板 42 を用いている。

【0073】

電圧無印加時には、液晶層 20 中の液晶分子は基板面に略垂直に配向しているため、入射光は位相差がほぼ 0 で透過し、下側の基板 1 に円偏光の状態が入射し、円偏光の状態で液晶層 20 および上側の基板 17 を経て上側の光学異方性が負の位相差板 45 を透過して 1/4 波長板 44 に到る。ここで、下側の 1/4 波長板 41 と上側の 1/4 波長板 44 の遅相軸が 90° 交差して配置することで、上側の 1/4 波長板 44 からは偏光板 40 での直線偏光と直交した直線偏光となり、偏光板 43 で吸収されて黒表示となる。

10

【0074】

一方、電圧印加時には、液晶層 20 中の液晶分子 21 は基板面に垂直な方向から水平方向に傾くために液晶表示装置への入射した円偏光は液晶層 20 の複屈折により楕円偏光となり、上側の CF 基板 16 や上側の光学異方性が負の位相差板 45 および 1/4 波長板 44 を楕円偏光として偏光板 43 に到るために入射時の偏光成分と直交した直線偏光にはならず、偏光板 43 を通して光が透過する。特に、印加電圧を調節することで液晶分子の傾く方向が制御できて、反射光が偏光板 43 を透過できる光量に変調され、階調表示が可能となる。

【0075】

20

光学異方性が負の位相差板は液晶分子が垂直配向状態での視野角を変化させた場合の位相差の変化量を最小に抑え、広視野角側での黒浮きを抑える。また、光学異方性が負の位相差板と 1/4 波長板を一体化させた 2 軸性位相差板を用いても良い。

【0076】

本発明のように電圧無印加時に黒表示を行い、電圧印加時に白表示となるノーマリーブラックモードを軸対称配向ドメインで行った場合、液晶表示装置（パネル）の上下に一对の 1/4 波長板を設けることによって、偏光板に起因する消光模様を解消させて明るさを改善することも可能となる。また、上下の偏光板の透過軸を互いに直交して配置してノーマリーブラックモードを軸対称配向ドメインで行った場合には、原理的にはクロスニコルに配置した一对の偏光板と同程度の黒表示を実現できることから、極めて高いコントラスト比を実現できると共に、全方位的な配向に導かれた広い視野角特性が達成できる。

30

【0077】

また、本発明で規定した透過領域の液晶層厚 d_t と反射領域の液晶層厚 d_r の関係については、図 7 に透過領域と反射領域の電圧 - 反射率（透過率）の液晶厚の依存性に示すように、 $0.3 d_t < d_r < 0.7 d_t$ の条件を満たすことが好ましく、 $0.4 d_t < d_r < 0.6 d_t$ の範囲であることがより好ましい。下限値よりも低い反射領域の液晶層厚では最大反射率の 50% 以下となり、十分な反射率が得られなくなる。一方、上限値よりも反射領域の液晶層厚 d_r が大きい場合には電圧 - 反射率特性において透過表示時とは異なる駆動電圧で反射率が最大となる極大値が存在すると共に透過表示での最適な白表示電圧では相対反射率が低下する傾向が大きく、最大反射率の 50% 以下となるために十分な反射率が得られなくなる。しかしながら、反射領域 B では液晶層の光路長が透過領域の 2 倍となることから、透過領域 A と同一の設計をする場合には、液晶材料の光学的な複屈折異方性（ Δn ）とパネルのセル厚設計が極めて重要となる。

40

【0078】

本発明による実施形態による半透過型液晶表示装置の具体的な特性を以下に例示する。

【0079】

ここでは、図 6 に示した構成を有する液晶表示装置を作製した。液晶セル 50 には、図 2 に示した液晶表示装置 200 と同様の構成の液晶セルを用いた。ただし、透明誘電体層 234 に光散乱能を有しないものを用い、反射電極 211b の下層部に表面に凹凸状の連続形状を施した樹脂層を形成して、反射表示時の拡散反射特性を調整した。

50

【0080】

公知の配向膜材料を用いて、公知の方法で垂直配向膜を形成した。ラビン処理は行っていない。液晶材料としては、誘電率異方性が負の液晶材料 (Δn ; 0.1、 $\Delta \varepsilon$; -4.5) を用いた。ここでは、透過領域の液晶層厚 d_t を $4 \mu\text{m}$ 、反射領域の液晶層厚 d_r を $2.2 \mu\text{m}$ ($d_r = 0.55 d_t$) とした。

【0081】

本実施例の液晶表示装置の構成は、上から順に偏光板（観察側）、 $1/4$ 波長板（位相差板1）、光学異方性が負の位相差板（位相差板2（NR板））、液晶層（上側；カラーフィルタ基板、下側；アクティブマトリクス基板）、光学異方性が負の位相差板（位相差板3（NR板））、 $1/4$ 波長板（位相差板4）、偏光板（バックライト側）の積層構造とした。なお、液晶層の上下の $1/4$ 波長板（位相差板1と位相差板4）では互いの遅相軸を直交させ、各々の位相差を 140 nm とする。光学異方性が負の位相差板（位相差板2と位相差板3）は各々の位相差を 135 nm とした。また、2枚の偏光板（観察側、バックライト側）では、透過軸を直交させて配置した。

10

【0082】

液晶表示装置に駆動信号を印加（液晶層に4V印加）して表示特性を評価した。

【0083】

透過表示での視角・コントラストの特性結果を図8に示す。透過表示での視野角特性はほぼ、全方位的で対称な特性を示し、 $CR > 10$ の領域は $\pm 80^\circ$ と良好であり、透過コントラストも正面で $300:1$ 以上と高いものであった。

20

【0084】

一方、反射表示の特性は、分光測色計（ミノルタ社製CM2002）で評価し、標準拡散板を基準にして約 8.5% （開口率 100% 換算値）、反射表示のコントラスト値は 21 であり、従来の液晶表示装置に比べて高いコントラストを示し良好であった。

【0085】

これに対し、図2に示した液晶表示装置において、開口部、切欠き部および壁構造を形成していない液晶セルを作製し、水平配向膜を用いて、ECBモードのホモジニアス配向の液晶パネルを作製した。液晶材料としては、誘電率異方性が正の液晶材料 (Δn ; 0.07、 $\Delta \varepsilon$; 8.5) を用い、透過領域の液晶層厚 d_t を $4.3 \mu\text{m}$ 、反射領域の液晶層厚 d_r を $2.3 \mu\text{m}$ ($d_r = 0.53 d_t$) とした。

30

【0086】

この液晶パネルの両面に偏光板、 $1/4$ 波長板などの位相差板を含む複数の光学層から形成された光学フィルムを配置して液晶表示装置を得た。

【0087】

この液晶表示装置に駆動信号を印加（液晶層に4V印加）して上記と同じ評価方法に従って表示特性を評価した。

【0088】

透過表示での視野角特性は $CR > 10$ の領域は $\pm 30^\circ$ となり、階調反転も顕著であった。また、透過コントラストは $140:1$ であった。一方、反射表示の特性は、標準拡散板を基準にして約 9.3% （開口率 100% 換算値）、反射表示のコントラスト値は 8 であり、表示画像は、上記の本発明による実施形態の液晶表示装置に比べて白ボケした低いコントラストであった。

40

【0089】

このように、本発明の実施形態による液晶表示装置は、従来のホモジニアス配向の液晶表示装置や従来から公知の技術と比較して、垂直配向モードを透過表示および反射表示に適用したことで透過および反射の両表示においても良好なコントラストが得られた。さらに、片側の基板（例示ではアクティブマトリクス基板）にのみ液晶ドメイン配向の制御因子を配置させることで、ラビングレス工程で電圧印加時に液晶分子の倒れる方向を規制することが可能で、画素内に軸対称状配向の液晶ドメインを規則的にかつ安定に形成することができ、全方位的に広い視野角特性が実現できる。

50

【産業上の利用可能性】

【0090】

上述したように、本発明による液晶表示装置は、優れた表示品位の液晶表示装置を比較的簡単な構成で実現できる。本発明は、透過型液晶表示装置および半透過型（透過・反射両用）型液晶表示装置に好適に適用される。特に、半透過型液晶表示装置は、携帯電話などのモバイル機器の表示装置として好適に利用される。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明による実施形態の透過型液晶表示装置100の1つの画素の構成を模式的に示す図であり、（a）は、平面図であり、（b）は図1（a）中の1B - 1B'線に沿った断面図である。

10

【図2】本発明による実施形態の半透過型液晶表示装置200の1つの画素の構成を模式的に示す図であり、（a）は、平面図であり、（b）は図1（a）中の2B - 2B'線に沿った断面図である。

【図3】半透過型液晶表示装置200のアクティブマトリクス基板210aの平面図である。

【図4】半透過型液晶表示装置200のアクティブマトリクス基板210aの断面図である。

【図5】本発明による実施形態の液晶表示装置の動作原理を説明する概略図であり、（a）は電圧無印加時、（b）電圧印加時をそれぞれ示す。

20

【図6】本発明による実施形態の液晶表示装置の構成一例を示す模式図である。

【図7】本発明による実施形態の液晶表示装置における透過領域と反射領域の電圧 - 反射率（透過率）の液晶層の厚さ依存性を示すグラフである。

【図8】本発明による実施形態の液晶表示装置の視角 - コントラスト比特性を示す図である。

【符号の説明】

【0092】

- 1 TFT（アクティブマトリクス）基板
- 2 ゲート信号線
- 3 ソース信号線
- 4 TFT
- 5 ドレイン電極
- 6 画素電極
- 7 透明電極
- 8 反射電極
- 9 ゲート絶縁膜
- 10 ゲート電極
- 11 ソース・ドレイン電極（n+ - Si層）
- 12 半導体層
- 13 チャンネル保護層
- 14 開口構造
- 15 開口部
- 16 絶縁膜
- 17 透明基板（対向（CF）基板）
- 18 カラーフィルタ層
- 19 対向電極
- 20 液晶層
- 21 液晶分子
- 22、32 配向膜
- 50 液晶パネル

30

40

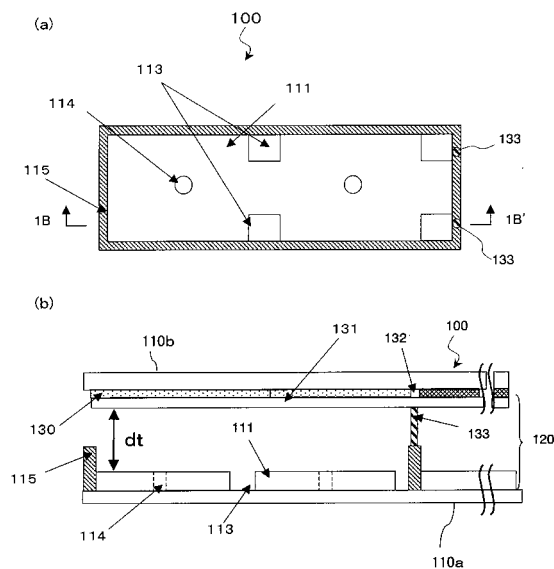
50

- 40、43 偏光板
- 41、44 1/4波長版
- 42、45 光学異方性が負の位相差板（NR板）
- 100 透過型液晶表示装置
- 110a アクティブマトリクス基板
- 110b 対向基板（カラーフィルタ基板）
- 111 画素電極
- 113 切欠き部
- 114 開口部
- 115 壁構造体
- 130 カラーフィルタ層
- 131 対向電極
- 133 支持体
- 200 半透過型液晶表示装置
- 210a アクティブマトリクス基板
- 210b 対向基板（カラーフィルタ基板）
- 211 画素電極
- 213 切欠き部
- 214 開口部
- 215 壁構造体
- 230 カラーフィルタ層
- 231 対向電極
- 232 透明誘電体層（反射部段差）
- 233 支持体

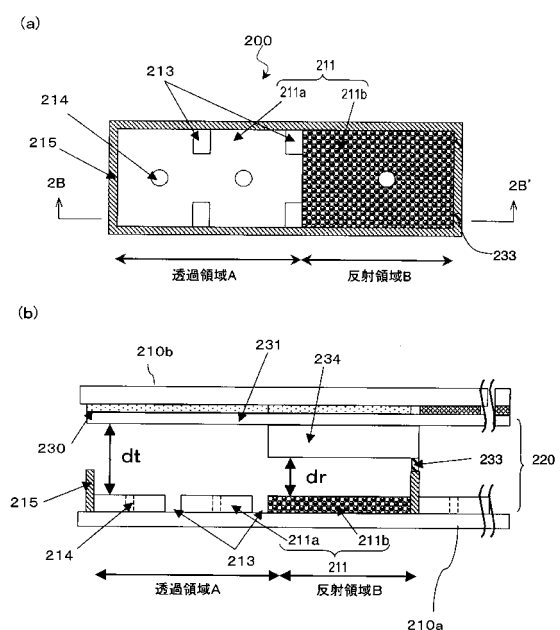
10

20

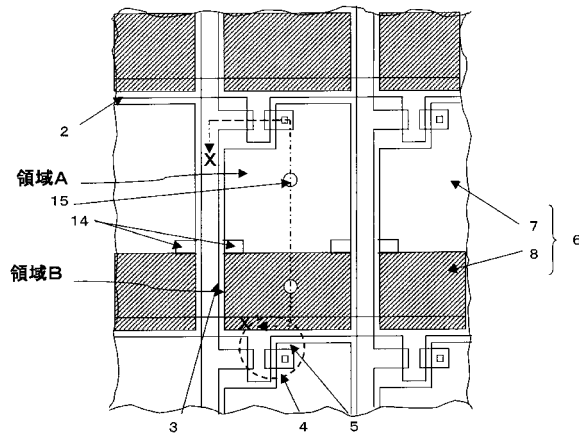
【図1】



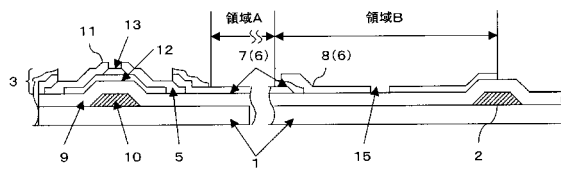
【図2】



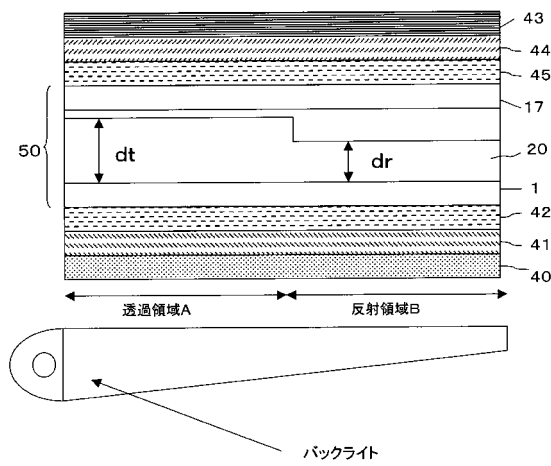
【図 3】



【図 4】

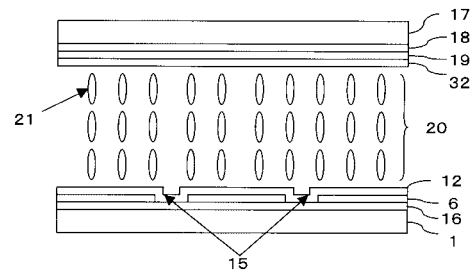


【図 6】

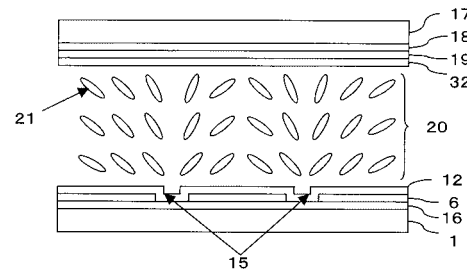


【図 5】

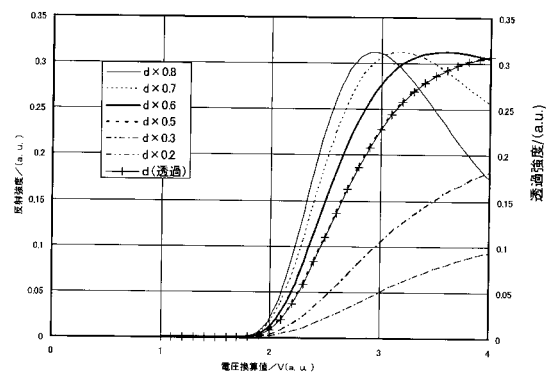
(a) 電圧無印加時



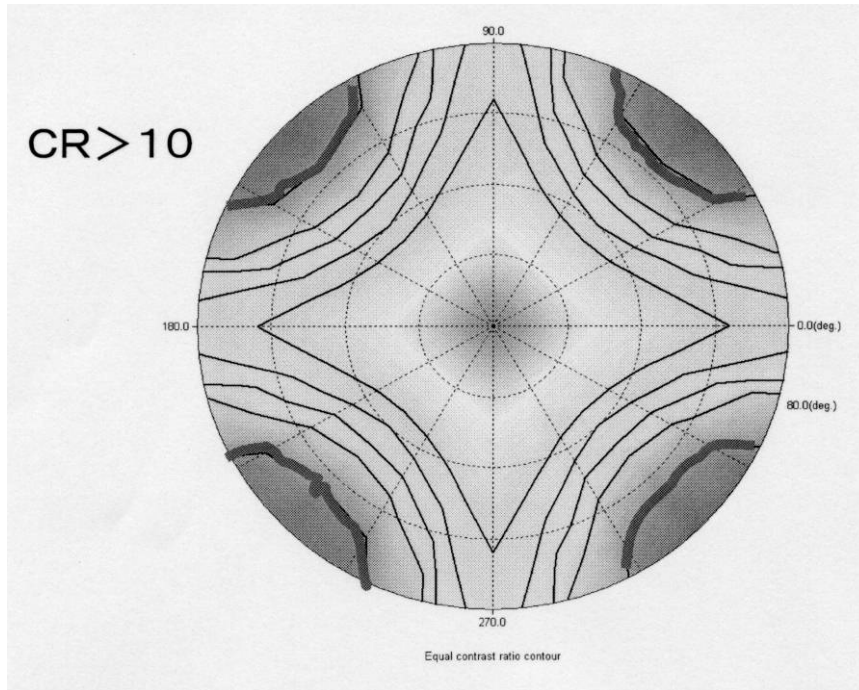
(b) 電圧印加時



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 久米 康仁
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 大西 憲明
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 玉井 和彦
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 長江 伸和
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

審査官 奥田 雄介

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 6 4 7 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 0 6 5 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 8 1 6 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 8 7 1 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 0 6 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 2 9 2 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 3 8 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 2 2 8 7 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 5 2 4 8 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 3 3 2 0 6 (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 3
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	JP4184216B2	公开(公告)日	2008-11-19
申请号	JP2003337994	申请日	2003-09-29
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	久米康仁 大西憲明 玉井和彦 長江伸和		
发明人	久米 康仁 大西 憲明 玉井 和彦 長江 伸和		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1333 G02F1/1335.500 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H089/HA07 2H089/HA15 2H089/QA16 2H089/RA07 2H089/SA04 2H089/TA04 2H089/TA12 2H089/TA13 2H089/TA15 2H090/KA07 2H090/LA09 2H090/LA15 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MA15 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA35Y 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/KA02 2H091/LA17 2H091/LA18 2H091/LA19 2H189/AA07 2H189/AA14 2H189/HA16 2H189/JA07 2H189/KA03 2H189/LA05 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA17 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA46Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/KA10 2H191/LA15 2H191/LA19 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/LA28 2H191/MA04 2H191/NA14 2H191/NA16 2H191/NA17 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA18 2H191/PA44 2H191/PA73 2H290/AA33 2H290/BB12 2H290/BB27 2H290/BB42 2H290/BB45 2H290/CA12 2H290/CB04 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA46Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/KA10 2H291/LA15 2H291/LA19 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/LA28 2H291/MA04 2H291/NA14 2H291/NA16 2H291/NA17 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA18 2H291/PA44 2H291/PA73		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
其他公开文献	JP2005106997A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中液晶的取向可以令人满意地稳定，并且可以用比较简单的结构获得与传统显示质量相同或更高的显示质量，其中轴对称排列的对准控制结构是在像素中具有多个轴对称排列区域的液晶显示器中，仅提供在一个基板上。解决方案：在液晶显示器中具有第一基板，第二基板和设置在第一和第二基板之间并设置有多个像素的垂直取向型液晶层，所

述多个像素分别包括形成在第一基板上的第一电极，第二电极形成在第二基板上的液晶层和设置在第一和第二电极之间的液晶层，第一电极具有至少两个开口部分和至少一个形成在规定位置的切口部分，至少两个液晶畴分别显示轴对称排列当施加至少规定的电压时，在液晶层中形成液晶层，并且在开口部分或其附近形成各个液晶畴的轴对称排列的中心轴。Z

图 2]

