

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5525108号
(P5525108)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/137 (2006.01)

G02F 1/137 505

G02F 1/137 520

請求項の数 15 (全 43 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-528974 (P2013-528974)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成24年8月7日(2012.8.7)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/070100</p> <p>(87) 国際公開番号 W02013/024749</p> <p>(87) 国際公開日 平成25年2月21日(2013.2.21)</p> <p>審査請求日 平成26年2月10日(2014.2.10)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2011-177297 (P2011-177297)</p> <p>(32) 優先日 平成23年8月12日(2011.8.12)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号</p> <p>(74) 代理人 110000914 特許業務法人 安富国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 宮地 弘一 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内</p> <p>(72) 発明者 三宅 敢 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内</p> <p>審査官 高松 大</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板と、該一対の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、

該一対の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、

該光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、

該ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、

該液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、

該偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、

該光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる材料を含む

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と平行である

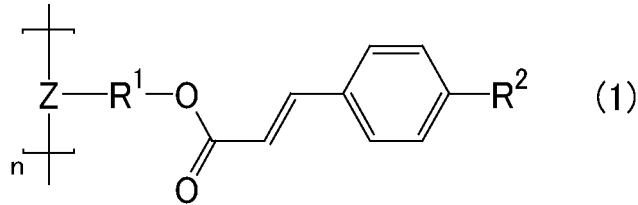
ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

一対の基板と、該一対の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備え

る液晶表示装置であって、
 該一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、
 該光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、
 該ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、
 該液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、
 該偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、
 該光配向膜を構成する材料は、下記一般式(1)；

【化1】



(式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子、フッ素原子、又は、一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。)で示される分子構造を有する重合体を含むものである
 ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

前記一価の有機基は、アルキル基、アルコキシ基、ベンジル基、フェノキシ基、ベンゾイル基、ベンソエート基、ベンゾイルオキシ基又はそれらの誘導体であることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して直交する方向に液晶分子を配向させる材料を含む
 ことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】

一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、
 該一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、
 該光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、
 該ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、
 該液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、
 該偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、
 該光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させる材料を含む
 ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】

前記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と直交する
 ことを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記光配向膜は、光異性基を有し、
 該光異性基は、シンナメート基、アゾ基、カルコン基、及び、スチルベン基からなる群よ

10

20

30

40

50

り選択される少なくとも1種を含む

ことを特徴とする請求項1、2、6又は7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、

該一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、

該光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、

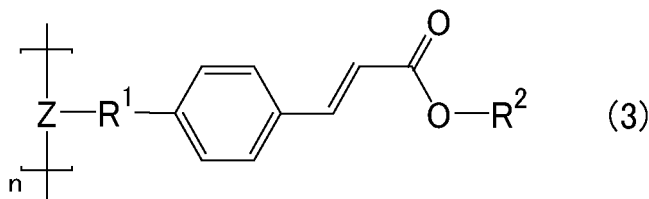
該ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、

該液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、

該偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、

該光配向膜を構成する材料は、下記一般式(3)；

【化2】



(式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子又は一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。)で示される分子構造を有する重合体を含むものである

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】

前記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させる材料を含む

ことを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項11】

前記モノマーの重合性官能基は、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基、及び、エポキシ基からなる群より選択される少なくとも1種を含む

ことを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項12】

前記液晶層は、共役二重結合以外の多重結合を含む液晶分子を含有する

ことを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項13】

前記一对の基板の他方は、液晶層側から順に、ポリマー層及び光配向膜を有する

ことを特徴とする請求項1～12のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項14】

前記ポリマー層は、光重合によって形成されたものである

ことを特徴とする請求項1～13のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記液晶層の配向型は、IPS型、FFS型、FLC型、又は、AFLC型である

ことを特徴とする請求項1～14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、液晶表示装置に関する。より詳しくは、配向膜上に特性改善のための重合体層

が形成された液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）は、複屈折性を有する液晶分子の配向を制御することにより光の透過／遮断（表示のオン／オフ）を制御する表示装置である。LCDの表示方式としては、負の誘電率異方性を有する液晶分子を基板面に対して垂直配向させた垂直配向（VA：Vertical Alignment）モードや、正又は負の誘電率異方性を有する液晶分子を基板面に対して水平配向させて液晶層に対し横電界を印加する面内スイッチング（IPS：In-Plane Switching）モード及び縞状電界スイッチング（FFS：Fringe Field Switching）等が挙げられる。

10

【0003】

中でも、負の誘電率異方性を有する液晶分子を用い、配向規制用構造物として土手（リブ）や電極の抜き部（スリット）を設けたMVA（Multi-domain Vertical Alignment）モードについては、配向膜にラビング処理を施さなくても電圧印加時の液晶配向方位を複数方位に制御可能であり、視角特性に優れている。しかしながら、従来のMVA-LCDにおいては、突起上方やスリット上方が液晶分子の配向分割の境界となって白表示時の透過率が低くなり、表示に暗線が見られることがあったため改善の余地があった。

【0004】

そのため、高輝度かつ高速応答可能なLCDを得る方法として、ポリマーを用いた配向安定化技術（以下、PS（Polymer Sustained）技術ともいう。）を用いることが提案されている（例えば、特許文献1～9参照。）。このうち、ポリマーを用いたプレチルト角付与技術（以下、PSA（Polymer Sustained Alignment）技術ともいう。）では、重合性を有するモノマー、オリゴマー等の重合性成分を混合した液晶組成物を基板間に封入し、基板間に電圧を印加して液晶分子をチルト（傾斜）させた状態でモノマーを重合させ、ポリマーを形成する。これにより、電圧印加を取り除いた後であっても、所定のプレチルト角でチルトする液晶分子が得られ、液晶分子の配向方位を一定方向に規定することができる。モノマーとしては、熱、光（紫外線）等で重合する材料が選択される。また、液晶組成物に、モノマーの重合反応を開始させるための重合開始剤を混入させることもある（例えば、特許文献4参照。）。

20

【0005】

また、重合性モノマーを用いる他の液晶表示素子として、例えば、高分子安定化強誘電性（FLC（Ferroelectrics Liquid Crystal））液晶相（例えば、特許文献10参照。）等も挙げられる。

30

【0006】

また例えば、一方の基板に光配向処理及びPS化処理を行い、他方の基板にラビング処理を行った液晶表示デバイスにおいて、液晶中の、PS化処理に用いるモノマー濃度に対するヒステリシス等の影響を調べた文献が開示されている（例えば、非特許文献1参照。）。更に、液晶光配向の技術、特に光配向方位の反転に関して、光配向膜をシンナメート（Cinnamate）系ポリマーから調整することが工夫されている（例えば、非特許文献2、3参照。）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第4175826号明細書

【特許文献2】特許第4237977号明細書

【特許文献3】特開2005-181582号公報

【特許文献4】特開2004-286984号公報

【特許文献5】特開2009-102639号公報

【特許文献6】特開2009-132718号公報

【特許文献7】特開2010-33093号公報

50

【特許文献8】米国特許第6177972号明細書

【特許文献9】特開2003-177418号公報

【特許文献10】特開2007-92000号公報

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】ナガタケ(Y. Nagatake)、他1名、「Hysteresis Reduction in EO Characteristic of Photo-Aligned IPS-LCDs with Polymer-Surface-Stabilized Method」、IDW'10、インターナショナル ディスプレイ ワークショップ(International Display Workshops)、2010年、p. 89-92

10

【非特許文献2】オビ(M. Obi)、他2名、「Reversion of Photoalignment Direction of Liquid Crystals Induced by Cinnamate Polymer Films」、Japanese Journal of Applied Physics、公益社団法人応用物理学会、1999年、第38巻、p. L145-L147

【非特許文献3】市村國宏、「液晶の光配向」、初版、米田出版、2007年3月7日、p. 121-125

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

本発明者らは、配向膜にラビング処理を施さなくても電圧印加時の液晶配向方位を複数方位に制御可能とし、優れた視角特性を得ることができる光配向技術の研究を行っている。光配向技術は、配向膜の材料として光に活性の材料を用い、形成した膜に対して紫外線の光線を照射することによって、配向膜に配向規制力を生じさせる技術である。光配向技術によれば、配向処理を膜面に対して非接触で行うことができるので、配向処理中における汚れ、ごみ等の発生を抑制することができ、ラビング処理と異なり大型のサイズのパネルにも適用することができる。

【0010】

また光配向処理によって得られた液晶表示装置は、高コントラスト化、高精細化、高歩留りの観点で有利である。更に、近年、IPS(In-plane Switching)型、FFS(Fringe Field Switching)型、FLC(Ferroelectrics Liquid Crystal)型、又は、AFLC(Anti-Ferroelectrics Liquid Crystal)型の液晶表示装置に好適に適用することができる水平配向膜が盛んに研究開発されている。特に、光異性化による光配向膜を用いた場合に、低照射エネルギーにて水平配向を実現できるため、他の部材(カラーフィルタ[CF]等)の劣化を生じさせない、量産性に優れる、というメリットも加わる。

30

ただし、光配向処理によって得られる液晶表示装置は、低照射エネルギー(例えば、100mJ/cm以下)で反応できる感度を有している代わりに、太陽光等の影響を受けやすい。つまり、液晶表示装置の使用時の外光による配向乱れが表示品位の低下を引き起こしていた。

40

【0011】

なお、バックライトは、CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp; 冷陰極管)からの紫外線が課題の1つであるが、CCFLの代わりに最近の白色LED(Light Emitting Diode; 発光ダイオード)を用いることにより、紫外線フリーを実現できる。

しかしながら、表側(観察側)には太陽光等による紫外線が入射する可能性があり、対策が必要である。上述した文献には、このような外光による配向乱れを解決できる好適な手段について、何ら開示されていなかった。

【0012】

本発明者らは、この場合に、(1)偏光素子(偏光板等)の偏光透過軸方向が、液晶配向方向と交差するとともに、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により

50

、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させるものとしたり、(2) 偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向に沿っているものとするとともに、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させるものとしたりすることが、太陽光等による紫外線の入射に起因して生じる課題に対して有効であることを見出した。すなわち、上記のような配置にすれば、たとえ太陽光がパネル内に入射しても、本来の配向方向を実現する偏光がパネルに照射されるため、配向乱れが生じにくいことを見出した。しかしながら、表側偏光板の偏光透過軸方向は、偏光サングラス(水面からの反射を目に入らないようにするなどの効果がある、鉛直方向に偏光軸を有する偏光のみ透過できるサングラス)の使用を考慮する場合など、使用形態に応じて特定方向に設定せざるを得ない場合がある。また、液晶配向方向は、液晶表示装置の消費電力を最小限化するためには、液晶表示装置の透過率を最大化することが望まれており、絵素構造に依存して液晶配向を決める必要がある。このような場合において、(3) 偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向に沿っていると同時に、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させるものとしたり、(4) 偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向と交差すると同時に、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させるものとしたりする構成とする必要性が生じる場合があり、上述した配向乱れが生じにくい構成である(1)、(2)を実現できず、配向乱れが生じてしまうという課題があった。

10

20

【0013】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、光配向膜上に設けられたポリマー層によって耐光性があり、液晶の配向が安定化され、表示品位に優れる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0014】**

本発明者らは、光配向処理を用いたIPSモード等の液晶表示装置の作製に当たり、太陽光等の影響を受けにくい構成として、外光による配向乱れに起因する表示品位の低下を防止することに着目した。そして、液晶中に重合性モノマーを添加し、熱又は光で重合性モノマーを重合させて液晶層との界面を構成する面上にポリマー層を形成する高分子安定化(PS)工程を導入することにより、PS重合処理がなされているため、上記構成(3)、(4)の、耐光性に劣る液晶表示装置を使用した場合でも液晶表示デバイスの安定性を充分に向上させることが出来ることを見出した。

30

【0015】

また、これらの検討に加え、更に鋭意検討を行ったところ、液晶材料となる分子の構造中に、アルケニル基等の多重結合を有する官能基を加えることで、PS化反応の進行を促進して、より配向を安定化させることが出来ることを見いだした。これは、第一に、液晶分子自身の多重結合が光により活性化されうるためと考えられ、第二に、このような多重結合を有する液晶材料が活性化エネルギーやラジカル等の授受が可能な輸送体(キャリア)となりうるためと考えられる。つまり、配向膜となる下地膜に光活性の材料を用いるだけでなく、更に、液晶を光活性としたり、ラジカル等を伝搬する輸送体(キャリア)としたりすることで、重合性モノマーの反応速度とPS層の形成速度は更に向上し、安定なPS層が形成されると考えられる。このように液晶材料を選択することによっても、配向安定性を顕著に向上させることが出来ることを見出した。

40

【0016】

こうして、本発明者らは、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【0017】

すなわち、本発明の第1の形態は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、上記一对の基板の少なくと

50

も一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる材料を含む液晶表示装置である。

【0018】

本明細書中、光配向膜は、光配向処理によって液晶の配向を制御できる性質を有する高分子膜をいい、通常は、偏光照射により光配向処理がなされたものである。「光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる」とは、液晶分子の配向方向と光配向膜に照射される偏光の偏光方向とのなす角が $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ であることをいう。このように、本明細書中、「交差する」とは、2つの方向のなす角が $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ であることをいう。

10

【0019】

本発明の第1の形態においては、上記光配向膜を構成する材料は、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる材料を含むものであればよい。上記材料は、例えば、ターフェニル誘導体、ナフタレン誘導体、フェナントレン誘導体、テトラセン誘導体、スピロピラン誘導体、スピロペリミジン誘導体、ピオロゲン誘導体、ジアリールエテン誘導体、アントラキノン誘導体、アゾベンゼン誘導体、シンナモイル誘導体、カルコン誘導体、シンナメート誘導体、クマリン誘導体、スチルベン誘導体、及び、アントラセン誘導体からなる群より選択される少なくとも一つであることが好ましい。なお、これらの誘導体に含まれるベンゼン環は複素環であってもよい。ここで「誘導体」とは、特定の原子又は官能基で置換されているもの、及び、1価のみならず2価以上の官能基として重合体の分子構造中に取り込まれているものを意味する。これら誘導体における光活性な官能基（以下、光官能基ともいう。）は、重合体主鎖の分子構造中であってもよく、重合体側鎖の分子構造中であってもよく、モノマーやオリゴマーであってもよい。より好ましくは、重合体主鎖の分子構造中又は重合体側鎖の分子構造中にあることであり、更に好ましくは、重合体側鎖の分子構造中にあることである。なお、光官能基をもつモノマーやオリゴマーが光配向膜中に（好ましくは3重量%以上）含まれる場合においては、光配向膜を構成する重合体自身は光不活性でもよい。光配向膜を構成する重合体は、耐熱性の観点から、ポリビニル、ポリアミック酸、ポリアミド、ポリイミド、ポリマレイミド又はポリシロキサンの好ましい。光配向膜を構成する材料は、前述の性質を有する限りにおいて、単一の高分子であるか、高分子と共に更なる分子を含む混合物であるかを問わない。例えば、光配向可能な官能基を含む高分子に、添加剤等の更なる低分子や、光不活性な更なる高分子が含まれていてもよい。また、光不活性な高分子に光配向可能な官能基を含む添加剤が混合されていてもよい。

20

30

【0020】

上記光配向膜を構成する材料は、光分解反応、ラジカル生成を生ずるノリッシュ反応 (Norris reaction)、光異性化反応又は光二量化反応を生ずる材料が選択される。上記光配向膜を形成する材料は、光異性化型の官能基及び/又は光二量化型の官能基を有するものであることが好ましい。例えば、光異性化型の官能基及び/又は光二量化型の官能基は、シンナメート基、アゾ基、カルコン基、スチルベン基、及び、クマリン基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。これにより、液晶中に光分解物を溶出させることなく信頼性の高いものとなり、また、低照射エネルギーで配向処理が可能となる。中でも、光異性化型の官能基（光異性基）が好ましく、上記光配向膜を構成する材料は、光異性基を有し、該光異性基は、例えば、シンナメート基、アゾ基、カルコン基、及び、スチルベン基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。また、シンナメート基、カルコン基、スチルベン基は、光異性化、光二量化のいずれも生じ、光異性化と光二量化とのいずれも光配向に作用することから、上記官能基がシンナメート

40

50

基、カルコン基及びスチルベン基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが更に好ましい。特に好ましくは、シンナメート基である。

【0021】

上記光異性化型の官能基（光異性基）は、上述したように、低照射エネルギーで配向処理が可能となるというメリット（生産性の向上、他部材へのダメージ軽減等）を有する。しかしながら、光反応メカニズムである光異性化そのものが可逆性を有するために、特に光異性基を用いる場合は太陽光等の外部からの紫外線入射対策が不可欠になる。本発明の液晶表示装置は、このような光異性基において特に重大となる紫外線による課題を十分に解消するとともに、上述した光異性基特有のメリットも享受できる点で、光配向膜が光異性基を有する場合に特に好適である。

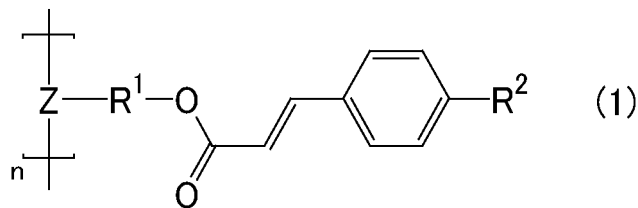
10

【0022】

また本発明の第2の形態は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、上記一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、上記光配向膜を構成する材料は、下記一般式（1）；

【0023】

【化1】



20

【0024】

（式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子、フッ素原子、又は、一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。）で示される分子構造（繰り返し単位）を有する重合体を含む液晶表示装置である。上記重合体は、本発明の効果を発揮できる限り、上記一般式（1）で表される繰り返し単位と、これ以外からなる単位との共重合体であってもよいが、上記一般式（1）で表される繰り返し単位を全単量体単位中25モル%以上含むことが好ましい。

30

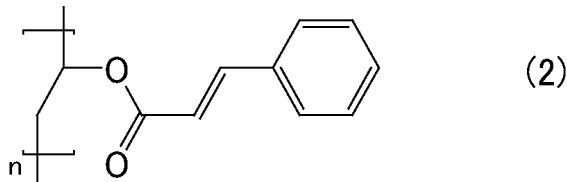
【0025】

上記Zは、炭素数2～8のポリビニル単量体単位を表すことが特に好ましい。上記R¹における二価の有機基（スペーサ基）は、例えば、アルキレン基、エーテル基、及び、エステル基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。上記アルキレン基は、炭素数が8以下であることがより好ましい。更に好ましくは、メチレン基である。上記R¹は、単結合であることが特に好ましい。上記R²における一価の有機基は、アルキル基、フェニル基、フッ素原子、カルボニル基、エーテル基、及び、エステル基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。上記アルキル基、フェニル基は、フッ素原子等に置換されていてもよい。また、アルキル基の炭素数が8以下であることが好ましい。上記R²は、特に好ましくは、水素原子である。具体的には、上記光配向膜を構成する材料は、下記一般式（2）；

40

【0026】

【化2】



【0027】

(式中、 n は、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰り返し単位)を有する重合体を含むことが特に好ましい。その他の好ましい R^2 としては、 R^2 がフッ素であるか、又は、 R^2 が一価の有機基であり、かつ該一価の有機基が、アルキル基、アルコキシ基、ベンジル基、フェノキシ基、ベンゾイル基、ベンソエート基若しくはベンゾイルオキシ基により修飾されたものであるか、又は、それらの誘導体であることである。言い換えれば、該一価の有機基としては、アルキル基、アルコキシ基、ベンジル基、フェノキシ基、ベンゾイル基、ベンソエート基、ベンゾイルオキシ基又はそれらの誘導体であることが好ましい。これにより、電気特性や配向安定性の向上が可能になる。

10

【0028】

本発明の第1の形態及び第2の形態において、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して直交する方向に液晶分子を配向させる材料を含むことが好ましい。「直交」とは、本明細書中、本発明の技術分野において基板主面を平面視したときに直交するといえるものであればよく、実質的な直交を含む。なお、本発明の第2の形態における上記重合体は、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して直交する方向に液晶分子を配向させるのに好適な材料を具体的に特定したものである。

20

【0029】

上記「閾値電圧」とは、本明細書中、液晶層が光学的な変化を起こし、液晶表示装置において表示状態が変化することになる電場及び/又は電界を生じる電圧値を意味する。例えば、明状態の透過率を100%に設定したとき、5%の透過率を与える電圧値を意味する。

【0030】

「上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っている」とは、上記偏光素子の偏光透過軸方向と、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向とのなす角が $\pm 10^\circ$ 以内となることをいう。このように、本明細書中、「沿っている」とは、2つの方向のなす角が $\pm 10^\circ$ 以内となることをいう。

30

【0031】

本発明の第1の形態及び第2の形態において、上記液晶セルの観察面側(表側)の偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と平行であることが好ましい。「平行」とは、本明細書中、本発明の技術分野において基板主面を平面視したときに平行といえるものであればよく、実質的な平行を含む。

【0032】

本発明の第3の形態は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、上記一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させる材料を含む液晶表示装置である。

40

【0033】

50

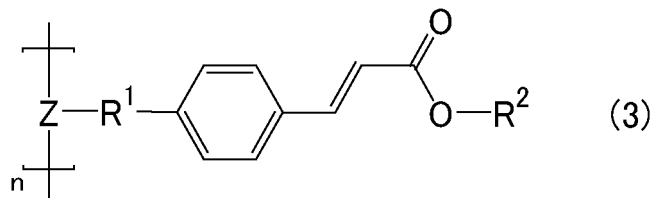
本発明の第3の形態においては、上記光配向膜を構成する材料は、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させる材料を含むものであればよく、それ以外は、具体的な化合物としては相違するものの、好適な特徴としては、本発明の第1の形態において上述した好適な特徴と同様である。例えば、本発明の第3の形態においても、上記光配向膜を構成する材料（光配向膜）は、光異性基を有し、該光異性基は、例えば、シナメート基、アゾ基、カルコン基、及び、スチルベン基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。

【0034】

本発明の第4の形態は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、上記一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記ポリマー層は、モノマーを重合させて形成されたものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、上記光配向膜を構成する材料は、下記一般式(3)；

【0035】

【化3】



【0036】

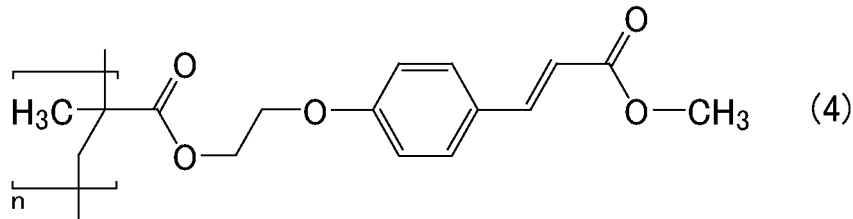
(式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子又は一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰り返し単位)を有する重合体を含む液晶表示装置である。上記重合体は、本発明の効果を発揮できる限り、上記一般式(3)で表される繰り返し単位と、これ以外からなる単位との共重合体であってもよいが、上記一般式(3)で表される繰り返し単位を全単量体単位中25モル%以上含むことが好ましい。

【0037】

上記Zは、炭素数2~8のポリビニル単量体単位を表すことが特に好ましい。上記R¹は、例えば、アルキレン基、エーテル基、及び、エステル基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。例えば、エステル及びエーテル基を含むもの等が好ましい。上記R¹は、炭素数が2以上であることがより好ましい。また、炭素数が8以下であることがより好ましい。上記R²における一価の有機基は、アルキル基、フッ素原子、エーテル基、及び、エステル基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。上記アルキル基は、フッ素原子等に置換されていてもよい。また、アルキル基の炭素数が8以下であることが好ましい。上記R²は、特に好ましくは、メチル基である。上記nは、24以下であることが好ましい。具体的には、上記光配向膜を構成する材料は、下記一般式(4)；

【0038】

【化 4】



【 0 0 3 9 】

(式中、nは、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰り返し単位)を有する重合体を含むことが特に好ましい。

10

【 0 0 4 0 】

本発明の第3の形態及び第4の形態において、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させる材料を含むことが好ましい。なお、本発明の第4の形態における上記重合体は、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行な方向に液晶分子を配向させるのに好適な材料を具体的に特定したものである。

【 0 0 4 1 】

また本発明の第3の形態及び第4の形態において、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と直交することが好ましい。

20

【 0 0 4 2 】

なお、図17は、本発明の第1の形態及び第2の形態における光配向露光の偏光方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。図18は、本発明の第1の形態及び第2の形態における表偏光板の偏光透過軸方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。図19は、本発明の第3の形態及び第4の形態における光配向露光の偏光方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。図20は、本発明の第3の形態及び第4の形態における表偏光板の偏光透過軸方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。光配向露光の偏光方向は、例えば、照射するUV(紫外線)の偏光方向をいう。配向膜の性質によって、照射するUVの偏光方向に対して液晶の配向方向は直交にも平行にもなるが、本発明の第1の形態及び第2の形態の場合も、本発明の第3の形態及び第4の形態の場合も、表偏光板(観察者側偏光板)の偏光透過軸方向と照射するUVの偏光方向とが交差する構成で一致している。そして、液晶配向が外光で乱れてしまう点(耐光性の観点)では両者とも厳しい構成であるが、光配向膜上にポリマー層を設けて耐光性の向上を図っている点で、少なくとも発明が有する技術上の意義が共通若しくは密接に関連していて、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているといえる。

30

【 0 0 4 3 】

以下、本発明の第1の形態～第4の形態に共通する特徴及びこれらの好ましい特徴について、詳述する。すなわち、以下の特徴は、上述した本発明の第1の形態～第4の形態のいずれにも好適に適用することができる。

【 0 0 4 4 】

上記一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有する。なお、上記一对の基板の他方が、液晶層側から順に、ポリマー層及び光配向膜を有することが好ましい。

40

【 0 0 4 5 】

ポリマー層の形成により、耐光性に劣る光配向膜を形成した場合でも、本発明における光配向膜の配向が固定されるため、製造工程後、液晶層に表側から太陽光等の紫外線等が照射することを防ぐ必要がなくなり、液晶表示装置の安定性を向上させることができる。また、光配向のための光照射エネルギーを最小限に留めることができるため、光配向のための光照射装置の台数削減、生産効率の向上等、製造工程の選択の幅が広がる。また、本発明により配向の安定化が図られるため、画素設計、偏光板素子の設計の自由度も広がる。

50

加えて、光配向の光波長は一般的に短波長であるところ、本発明により光配向のための光照射エネルギーを最小限に留めることができるため、カラーフィルタなど液晶パネルを構成する有機材料の光劣化を最小限に抑制することができる。光配向膜によって液晶分子に付与されるプレチルト角の大きさは、光の種類、光の照射時間、光の照射強度、光官能基の種類等により調節することができる。

【0046】

上記ポリマー層は、上記液晶層中に添加したモノマーを重合して形成されたものであることが好ましい。上記ポリマー層は、光配向膜を構成する材料と混合したモノマーを用いて重合して形成されたものであるか、及び/又は、光配向膜上に塗布したモノマーを用いて重合して形成されたものであることもまた好ましい。

上記ポリマー層は、通常、近接する液晶分子を配向制御するものである。上記モノマーの重合性官能基は、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基、及び、エポキシ基からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。また、上記モノマーは、光の照射によって重合反応（光重合）を開始するモノマー、又は、加熱によって重合反応（熱重合）を開始するモノマーであることが好ましい。すなわち、上記ポリマー層は、光重合によって形成される、又は、熱重合によって形成されることが好ましい。中でも、上記ポリマー層は、光重合によって形成されたもの（PS層）であることが好ましい。これにより、常温でかつ容易に重合反応を開始することができる。光重合に用いられる光は、紫外線、可視光線、又は、これらの両方であることが好ましい。

【0047】

本発明においてPS層を形成するための重合反応は特に限定されず、二官能性の単量体が新しい結合をつくりながら段階的に高分子量化する「逐次重合」、少量の触媒（開始剤）から生じた活性種に単量体が次々に結合し、連鎖的に成長する「連鎖重合」のいずれもが含まれる。上記逐次重合としては、重縮合、重付加等が挙げられる。上記連鎖重合としては、ラジカル重合、イオン重合（アニオン重合、カチオン重合等）等が挙げられる。

【0048】

上記ポリマー層は、光配向膜上に形成されることで、配向膜の配向規制力を向上させることができる。その結果、表示の焼き付きの発生を大きく低減し、表示品位を大きく改善することができる。また、液晶層に対して閾値以上の電圧を印加し、液晶分子がプレチルト配向している状態でモノマーを重合させ、ポリマー層を形成した場合には、上記ポリマー層は液晶分子に対してプレチルト配向させる構造を有することになる。

【0049】

上記光配向膜は、液晶分子を基板主面（光配向膜面）に対して水平に配向させるものであるが、本発明の技術分野において水平配向膜と言えるものであればよく、液晶分子を略水平に配向させるものであればよい。また、閾値電圧未満で、近接する液晶分子をこのように配向させるものであればよい。このような光配向は、配向膜に偏光を照射することによって実現することができる。

【0050】

上記一对の基板の両方がそれぞれの液晶層側に光配向膜を有していることが好ましい。配向処理を施す場合の配向処理の手段は、光配向処理である。光配向処理により、優れた視角特性を得ることができる。

【0051】

上記光配向膜は、通常は光活性材料から形成されたものである。光活性材料を用いることで、例えば、モノマーに対して光重合を行う際に配向膜成分が励起してモノマーに対して励起エネルギーやラジカルの移動が起こるため、PS層形成の反応性を向上させることができる。また、一定条件の光を照射することによって配向特性を付与する光配向処理を施すことができる。光活性材料に光照射がなされたときの配向膜からモノマーへの励起エネルギーの受け渡しは、垂直配向膜よりも水平配向膜において効率的に行われるため、上記光配向膜は、より安定したポリマー層を形成することができる。

【0052】

上記光配向膜は、偏光が照射されて光配向処理がなされたものであることが好ましい。より好ましくは、上記液晶セルの外側から偏光紫外線が照射されて光配向処理された光配向膜である。この場合、上記ポリマー層が光重合によって形成されるときには、光配向膜及びポリマー層は同じ光を用いて同時に形成されたものであることが好ましい。これにより、製造効率の高い液晶表示装置が得られる。

【0053】

上記電極は、透明電極であることが好ましい。本発明における電極材料としては、アルミニウム等の遮光性の材料、及び、インジウム酸化スズ（ITO）、インジウム酸化亜鉛（IZO）等の透光性の材料のいずれを用いることもできるが、例えば、一对の基板の一方がカラーフィルタを有する場合、モノマーを重合させるために行う紫外線の照射はカラーフィルタを有しない他方の基板側から行われる必要があるため、このような場合に上記電極が透明電極であればモノマーの重合を効率的に行うことができる。

10

【0054】

上記液晶層の配向型は、特に限られないが、水平配向膜に適用できる配向型が好ましく、例えば、IPS（In-plane Switching）型、FFS（Fringe Field Switching）型、FLC（Ferroelectrics Liquid Crystal）型、又は、AFLC（Anti-Ferroelectrics Liquid Crystal）型であることが好適である。このように、水平光配向膜を好適に適用できるものが本発明の効果を発揮するうえで望ましい。より好ましくは、IPS型又はFFS型である。これにより、本発明の効果を十分に発揮することができる。より好ましくは、上記液晶層の配向型は、IPS型又はFFS型である。

20

【0055】

例えば、FFS型が好ましい。FFS型は、櫛歯電極のほかに平板状の電極（ベタ電極）を有するので、例えば、大型基板を保持するための静電チャックを用いて基板の貼り合わせを行うような場合には、上記平板状の電極を液晶層に対して印加される高電圧を防ぐ遮蔽壁として利用することができるので、製造工程の効率化に特に優れている。

【0056】

本発明における一对の基板は、液晶層を挟持するための基板であり、例えば、ガラス、樹脂等の絶縁基板を母体とし、上記絶縁基板上に配線、電極、カラーフィルタ等を作り込むことで形成される。

【0057】

また本発明の1つの側面は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを含んで構成される液晶セルを備える液晶表示装置であって、上記一对の基板の少なくとも一方は、液晶層側から順に、ポリマー層、光配向膜、及び、電極を有し、上記ポリマー層は、光配向膜を構成する材料と混合したモノマーを用いて重合して形成されたものであるか、及び/又は、光配向膜上に塗布したモノマーを用いて重合して形成されたものである液晶表示装置でもある。

30

【0058】

本発明の1つの側面に係る液晶表示装置の構成と、上述した本発明の第1の形態～第4の形態、及び、第1の形態～第4の形態の好ましい構成とを組み合わせることが好ましい。例えば、本発明の1つの側面に係る液晶表示装置において、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる材料を含むことが好ましい。

40

【0059】

また本発明の1つの側面に係る液晶表示装置において、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、上記光配向膜を構成する材料は、上記一般式

50

(1) (式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子、フッ素原子、又は、一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰返し単位)を有する重合体を含むことが好ましい。

【0060】

更に、本発明の1つの側面に係る液晶表示装置において、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、上記光配向膜を構成する材料は、該光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させる材料を含むことが好ましい。

10

【0061】

そして、本発明の1つの側面に係る液晶表示装置において、上記光配向膜は、液晶分子を該光配向膜面に対して水平に配向させるものであり、上記液晶表示装置は、更に、液晶セルの観察面側に偏光素子を有し、上記偏光素子の偏光透過軸方向は、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、上記光配向膜を構成する材料は、上記一般式(3)(式中、Zは、ポリビニル単量体単位、ポリアミック酸単量体単位、ポリアミド単量体単位、ポリイミド単量体単位、ポリマレイミド単量体単位、又は、ポリシロキサン単量体単位を表す。R¹は、単結合又は二価の有機基を表す。R²は、水素原子又は一価の有機基を表す。nは、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰返し単位)を有する重合体を含むことが好ましい。

20

【0062】

本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではなく、液晶表示装置に通常用いられるその他の構成(例えば、光源等)を適宜適用することができる。

【0063】

上述した各形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

【発明の効果】

【0064】

本発明によれば、光配向膜上に設けられたポリマー層によって耐光性があり、液晶の配向が安定化され、表示品位に優れた液晶表示装置を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】実施形態1に係る液晶表示装置の閾値電圧未満での斜視模式図である。

【図2】実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。

【図3】実施形態1に係る液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。

【図4】実施形態1において正の誘電率異方性をもつ液晶材料を適用した場合の液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。

40

【図5】実施形態1の変形例に係る液晶表示装置の閾値電圧未満での斜視模式図である。

【図6】実施形態1の変形例に係る液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。

【図7】実施形態1の変形例において正の誘電率異方性をもつ液晶材料を適用した場合の液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。

【図8】実施形態3に係る液晶表示装置の断面模式図である。

【図9】実施形態3に係る液晶表示装置の絵素平面模式図である。

【図10】比較例1に係る液晶表示装置の断面模式図である。

【図11】本発明者が光配向処理を行って作製したIPSモードの液晶セルの焼き付きの様子を示す模式図である。

50

【図12】本発明者らが光配向処理を導入し、かつPS工程を採用して作製したIPSモードの液晶セルの焼き付きの様子を示す模式図である。

【図13】光不活性な材料から形成された配向膜でPS工程を行ったときの重合性モノマーの重合の様子を示す模式図である。

【図14】光活性をもつ材料から形成された配向膜とPS工程とを組み合わせたとときの重合性モノマーの重合の様子を示す模式図である。

【図15】垂直配向膜に対して重合性モノマーを重合させるときの様子を示す模式図である。

【図16】水平配向膜に対して重合性モノマーを重合させるときの様子を示す模式図である。

【図17】本発明の第1の形態及び第2の形態における光配向露光の偏光方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。

【図18】本発明の第1の形態及び第2の形態における表偏光板の偏光透過軸方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。

【図19】本発明の第3の形態及び第4の形態における光配向露光の偏光方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。

【図20】本発明の第3の形態及び第4の形態における表偏光板の偏光透過軸方向と液晶配向方向との関係を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0066】

以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。なお、本明細書中、面状電極とは、通常、配向規制構造体を有さない平板状のものをいう。また、各実施形態において、特に明示しない限り、同様の機能を発揮する部材及び部分は百の位を変更したり「」を付したりした以外は同じ符号を付している。また、本願明細書における「以上」、「以下」は、当該数値を含むものである。すなわち、「以上」とは、不少（当該数値及び当該数値以上）を意味するものである。

【0067】

（実施形態1）

実施形態1は、表側（観察面側）の偏光板の偏光透過軸方向と液晶配向方向（初期配向）とが平行である液晶表示装置に係るものである。表示モードは、IPSモードを採用した。図1は、実施形態1に係る液晶表示装置の閾値電圧未満での斜視模式図である。実施形態1に係る液晶表示装置においては、アレイ基板10、液晶層30及びカラーフィルタ基板20が、液晶表示装置の背面側から観察面側に向かってこの順に積層されて液晶セルが構成されている。アレイ基板10の背面側、及び、カラーフィルタ基板20の観察面側には、それぞれ裏側偏光板18、表側偏光板28が備え付けられている。

【0068】

図1では、表側偏光板28の偏光透過軸方向を横方向の線で示している。なお、裏側偏光板18の偏光透過軸方向も同様に線で示しており、後述する図面の偏光板についても同様に示す。図1に示されるように、表側偏光板28の偏光透過軸方向が、閾値電圧未満での液晶分子32の配向方向（液晶長軸方向）に平行になるように配置されている。また、表側偏光板28の偏光透過軸方向と裏側（観察面側と反対側）偏光板18の偏光透過軸方向とが直交するように各偏光板が配置されている。実施形態1においては、表側偏光板28、裏側偏光板18は、それぞれ直線偏光板であるが、偏光素子として更に広視野角化のための位相差板が配置されてもよい。なお、図1において、液晶分子32を模式的に表す楕円の長軸方向が、棒状液晶分子の長軸方向を示す。後述する図面についても同様である。

【0069】

以下、実施形態1に係る液晶表示装置について詳述する。図2は、実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。アレイ基板10は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板11を有し、更に、透明基板11上に形成された各種配線、画素電極14a、共通電極

10

20

30

40

50

14b、TFT素子等を備える。

【0070】

ここで、TFT素子の材料としては通常用いられるものであれば特に限定されないが、IGZO（インジウム - ガリウム - 亜鉛 - 酸素）のような移動度の高い酸化物半導体をTFT素子に用いることは、アモルファスシリコンによるTFT素子よりも小さく形成できる。したがって、高精細液晶ディスプレイに適しているため、最近注目されている技術である。一方、このようなディスプレイにラビングプロセスを適用することは、ラビング布の毛足密度に限界があるため、高精細画素内の均一なラビングが困難となり、表示品位の低下が懸念される。この点において、均一配向に優れる光配向技術が、IGZOのような酸化物半導体の実用化に有用であると言える。

10

【0071】

ただし、IGZOのような酸化物半導体は、光配向の紫外線照射による半導体閾値特性のシフトが他方で懸念される。この特性シフトは、画素のTFT素子特性の変化をもたらし、表示品位へ影響を及ぼす。さらには、移動度の高い酸化物半導体により基板上に形成可能となるモノリシックドライバ素子へも、より大きな影響を及ぼす。したがって、本発明のような光配向に必要な短波長の紫外線照射量を最小限化できる技術は、特段にIGZOのような酸化物半導体の実用化に有用であると言える。すなわち、本発明に係る液晶表示装置は、IGZOを用いたTFT素子を用いる場合に特に好適である。

【0072】

また、アレイ基板10は、基板11の液晶層30側に光配向膜16を備え、カラーフィルタ基板20もまた液晶層30側に光配向膜26を備える。光配向膜16、26は、ポリビニル、ポリアミック酸、ポリアミド、ポリイミド、ポリマレイミド、ポリシロキサン等を主成分とする膜であり、後述するように偏光が照射されたことにより光配向処理がなされている。光配向膜を形成することで、液晶分子を一定方向に配向させることができる。

20

【0073】

PS層17、27は、液晶材料と重合性モノマーとを含む液晶組成物をアレイ基板10とカラーフィルタ基板20との間に注入し、液晶層30に対して一定量の光の照射又は加熱を行い、重合性モノマーを重合させることによって形成することができる。PS層17、27は、光配向膜16、26のもつ配向規制力を向上させる。なお、このとき、液晶層30に対し、電圧無印加の状態、又は、閾値未満の電圧を印加した状態で重合を行うことで、液晶分子の初期配向に沿った形状をもつPS層17、27が形成されるので、より配向安定性の高いPS層17、27を得ることができる。なお、液晶組成物には、必要に応じて重合開始剤を添加してもよい。

30

【0074】

カラーフィルタ基板20は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板21、及び、透明基板21上に形成されたカラーフィルタ、ブラックマトリクス等を備える。例えば、実施形態1のようにIPSモードである場合には、アレイ基板10にのみ電極が形成されるが、他のモードである等の場合には、必要に応じて、アレイ基板10及びカラーフィルタ基板20の両方に電極が形成される。

【0075】

実施形態1に係る液晶表示装置は、透過型の液晶表示装置に係るものであり、バックライトは、白色LEDを採用したが、反射型及び反射透過両用型のいずれかに係るものであってもよい。反射透過両用型であっても、実施形態1の液晶表示装置は、バックライトを備えている。バックライトは、液晶セルの背面側に配置され、アレイ基板10、液晶層30及びカラーフィルタ基板20の順に光が透過するように配置される。反射型又は反射透過両用型であれば、アレイ基板10は、外光を反射するための反射板を備える。

40

【0076】

実施形態1に係る液晶表示装置は、カラーフィルタをアレイ基板10に備えるカラーフィルタオンアレイ（Color Filter On Array）の形態であってもよい。また、実施形態1に係る液晶表示装置はモノクロディスプレイやフィールドシーケンシャルカラー方式であっ

50

てもよく、その場合、カラーフィルタが配置される必要はない。

【0077】

液晶層30には、一定電圧が印加されることで特定の方向に配向する特性をもつ液晶材料が充填されている。液晶層30内の液晶分子は、閾値以上の電圧の印加によってその配向が制御されるものである。

【0078】

実施形態1の液晶表示装置は、TV、デジタルサイネージ、医療用途、電子ブック、PC（パーソナルコンピュータ）、携帯端末等に好適に用いることができる。後述する実施形態についても同様である。

【0079】

実施形態1に係る液晶表示装置を分解し、ガスクロマトグラフ質量分析法（GC-MS：Gas Chromatograph Mass Spectrometry）、飛行時間質量分析法（TOF-SIMS：Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry）等を用いた化学分析を行うことにより、配向膜の成分の解析、PS層中に存在するモノマーの成分の解析等を行うことができる。また、STEM（Scanning Transmission Electron Microscope：走査型透過電子顕微鏡）、SEM（Scanning Electron Microscope：走査型電子顕微鏡）等の顕微鏡観察により、光配向膜、PS層を含む液晶セルの断面形状を確認することができる。

【0080】

以下、実施形態1に係る液晶表示装置が備える液晶セルを実際に作製した例を示す。

【0081】

（実施例1）

透明電極である一对の櫛歯電極を表面に備えるガラス基板（櫛歯電極基板）と、素ガラス基板（対向基板）とを用意し、水平配向膜の材料となるポリビニルシンナメート溶液をそれぞれの基板の上にスピコート法により塗布した。ガラス基板のガラスは#1737（コーニング社製）を用いた。

【0082】

図3は、実施形態1に係る液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。一对の櫛歯電極は、図3のように、画素電極14aと共通電極14bとが互いに略平行に延伸され、かつそれぞれがジグザグに形成されている。これにより、電場印加時の電場ベクトルが電極の長さ方向に対して略直交するため、マルチドメイン構造が形成され、良好な視野角特性を得ることができる。櫛歯電極の材料としては、IZO（Indium Zinc Oxide：インジウム酸化亜鉛）を用いたが、例えばITO（Indium Tin Oxide：インジウム酸化スズ）も好適に用いることができる。ポリビニルシンナメート溶液は、N-メチル-2-ピロリドンとエチレングリコールモノブチルエーテルを当量で混合した溶媒に、ポリビニルシンナメートが3重量%となるように溶かして調製した。

【0083】

スピコート法により塗布後、90°で1分間仮乾燥を行い、続いて窒素パージしながら200°で60分間焼成を行った。焼成後の配向膜の膜厚は100nmであった。

【0084】

次に、各基板の表面に対し、光配向処理として直線偏光紫外線を、波長313nmにおいて 5 J/cm^2 となるように、それぞれの基板の法線方向から照射した。図3の両矢印は、配向処理における偏光紫外線の偏光方向（負の誘電率異方性をもつネガ型液晶分子32n〔 $\epsilon < 0$ 〕を用いる場合）を示す。図3に示されるように、偏光紫外線の偏光方向は、電圧無印加時での液晶配向方向と直交である。実施形態1における水平配向膜の材料は、下記式（2）；

【0085】

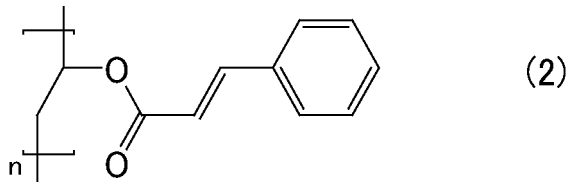
10

20

30

40

【化5】



【0086】

(式中、 n は、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。)で示される分子構造(繰り返し単位)を有する重合体を含むものであるため、このように光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して直交である方向に液晶分子を配向させることとなる。ここで、上記繰り返し単位を全単量体中25モル%以上有するものであれば、本発明の効果を発揮することができる。実施形態1に係る液晶表示装置の光配向膜は、ポリビニルシンナメートの光配向により実現するものである。なお、ポリビニルシンナメートの代わりに、このように偏光を照射されることにより、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して直交である方向に液晶分子を配向させることとなる光配向膜材料を用いることができ、例えば、特に限定されないが、上述した一般式(1)で表される光配向膜材料、カルコン基、スチルベン基、クマリン基、アゾ基等を有する光配向膜材料等を適宜用いることができ、実施形態1と同様の配向安定化する効果を発揮することができる。中でも、光異性基であるシンナメート基、カルコン基、スチルベン基、アゾ基等を有する光配向膜材料が好ましい。

10

20

【0087】

なお、図3のように、このときの櫛歯電極の長さ方向と偏光方向とのなす角は $\pm 15^\circ$ とした。

【0088】

次に、櫛歯電極基板上に、スクリーン版を使用して熱硬化性シール(HC1413EP:三井化学社製)を印刷した。更に、液晶層の厚みを $3.5\mu\text{m}$ とするために対向基板上に $3.5\mu\text{m}$ 径のビーズ(SP-2035:積水化学社製)を散布した。そして、この二種類の基板を、照射した紫外線の偏光方向が各基板で一致するように配置を調整し、これらを貼り合わせた。

【0089】

次に、貼り合わせた基板を $0.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧しながら、窒素パージした炉内で 200°C 、60分間加熱し、シールを硬化させた。

【0090】

液晶材料としては、負の誘電率異方性を有するネガ型液晶を用い、モノマーとしては、ビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)を用いた。なお、ビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)は、液晶組成物全体の1重量%となるように添加した。

【0091】

液晶組成物を注入したセルの注入口は、紫外線硬化樹脂(TB3026E:スリーボンド社製)でふさぎ、紫外線を照射することで封止した。封止の際に照射した紫外線は 365nm であり、画素部は遮光して紫外線の影響を極力取り除くようにした。また、このとき、液晶配向が外場によって乱されないように、電極間を短絡し、ガラス基板の表面にも除電処理を行った。

40

【0092】

次に、液晶分子の流動配向を消すために、液晶セルを 130°C で40分加熱し、液晶分子を等方相にする再配向処理を行った。これにより、配向膜へ照射した紫外線の偏光方向に垂直な方向で、かつ基板面内に一軸配向した液晶セルが得られた。

【0093】

次に、この液晶セルをPS処理するために、ブラックライト(FHF32BLB:東芝社製)で $2\text{J}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射した。これにより、ビフェニル-4,4'-ジイル

50

ビス(2-メチルアクリレート)の重合が進行する。

【0094】

実施例1でのPS処理の反応系(アクリレートラジカル生成の経路)は、以下のとおりである。

モノマーであるビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)は、紫外線の照射によって励起し、ラジカルを形成する。一方、光配向膜材料であるポリビニルシンナメートもまた、紫外線の照射によって励起される。励起したポリビニルシンナメートからのエネルギー移動によりモノマーであるビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)は励起し、ラジカルを形成する。

【0095】

PS工程の反応性が向上する理由としては、下記の理由が考えられる。モノマーであるビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)が紫外線でポリマー化するプロセスにおいては、ラジカル等の中間体が重要な役割を果たすと考えられる。中間体は紫外線によって発生するが、モノマーは液晶組成物中にわずかしき存在せず、モノマーが単独で励起する経路のみでは重合効率が充分ではない。当該経路のみでPS化される場合は、液晶バルク中で励起状態のモノマー中間体同士が近接する必要があるため、そもそもの重合確率が低く、また、重合を開始したモノマー中間体が重合反応後に配向膜界面近くに移動する必要があるため、PS化の速度は遅いと考えられる。

【0096】

しかし光配向膜が存在する場合、本実施例におけるポリビニルシンナメートのように、光官能基として二重結合を多く含むため、紫外線によって光官能基が励起されやすく、液晶中のモノマーと励起エネルギーの授受が行われていると考えられる。しかもこのエネルギー授受は、配向膜界面近辺で行われることになるため、配向膜界面近辺でのモノマーの中間体の存在確率が大きく上昇し、重合確率とPS化速度が格段に上昇する。

【0097】

また、光配向膜は、光照射によって光活性部位の電子が励起される。加えて水平配向膜の場合、光活性部位が液晶層と直接相互作用して液晶を配向させるために、光活性部位と重合性モノマーとの分子間距離が垂直配向膜に比べて短く、励起エネルギーの受け渡しの確率が飛躍的に増大する。垂直配向膜の場合、光活性部位と重合性モノマーの間に必ず疎水基が存在するために分子間距離が長くなり、エネルギー移動が起こりにくい。従ってPSプロセスは水平配向膜に特に好適であるといえる。

【0098】

以上の方法により作製したPS処理を行った光配向IPSセル(実施例1の液晶セル)内の液晶分子の配向を偏光顕微鏡で観察したところ、PS処理前と同様、良好に一軸配向していた。更に、閾値以上の電界を印加して液晶を応答させたところ、ジグザグの櫛歯電極に沿って液晶は配向しており、マルチドメイン構造によって良好な視野角特性が得られた。

【0099】

そして、このような実施例1に係る液晶表示装置は、後述する比較例1との比較から、太陽光等に対する耐光性を向上し、液晶の配向を安定化でき、表示品位を優れたものとすることができることが分かった。

【0100】

また、実施形態1において、正の誘電率異方性をもつ液晶材料($\epsilon > 0$)を適用することができる。この場合、上述した負の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いた実施形態1において、光配向処理の偏光方向及び表側偏光板の偏光透過軸方向の両方を90度回転させる必要がある。その他の構成は、負の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いた実施形態1の構成と同様である。

【0101】

図4は、実施形態1において正の誘電率異方性をもつ液晶材料(正の誘電率異方性をもつ液晶分子32p)を適用した場合の液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向

10

20

30

40

50

方向を示す平面模式図である。ここで、液晶表示装置における閾値電圧未満での液晶分子長軸方向と電極方向との向きについて説明すると、特にIPS型やFFS型の場合は、液晶の誘電率異方性（正又は負）が、当該液晶分子長軸方向と電極方向との向きを決める。上記誘電率異方性が正の場合は、閾値電圧未満での液晶分子長軸方向が電極方向に平行（電界方向に垂直）になり、上記誘電率異方性が負の場合は、閾値電圧未満での液晶分子長軸方向が電極方向に垂直（電界方向に平行）になる。この理由は、閾値電圧以上における電界方向に液晶分子の誘電率の大きい軸が向こうとするからである。ここで、閾値電圧未満での液晶分子長軸方向を完全に電極方向に平行又は垂直にしてしまうと、閾値電圧以上の電圧を印加したときに液晶分子が一方向に整然と揃って回転せず、配向不良（表示不良）を発生させてしまうおそれがある。これを排除するために、 $1 \sim 15^\circ$ 程度、あらかじめ、ずらしておくことが本発明における好ましい形態の一つである。これは、TN型の液晶表示パネル等にプレチルト角を与える理屈と同様である。

10

【0102】

なお、液晶の誘電率異方性は、以下の式で表される。

$$= (\text{平行}) - (\text{垂直})$$

上記式中、（平行）は、液晶長軸方向の誘電率を表し、（垂直）は、液晶短軸方向の誘電率を表す。

【0103】

（実施形態1の変形例）

図5は、実施形態1の変形例に係る液晶表示装置の閾値電圧未満での斜視模式図である。実施形態1の変形例では、図5に示されるように、偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向と直交する。

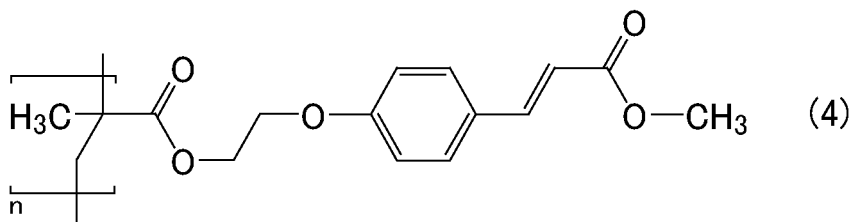
20

図6は、実施形態1の変形例に係る液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。図6では、負の誘電率異方性をもつ液晶材料（ < 0 ）を適用した場合を示している。実施形態1の変形例では、図6に示されるように、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させる。なお、光配向処理として櫛歯電極の長さ方向と偏光紫外線の偏光方向とのなす角を $\pm 7.5^\circ$ としている。実施形態1の変形例では、光配向膜を構成する材料として、実施形態1におけるポリビニルシンナメートの代わりに、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させる材料を用いることができる。例えば、下記式（4）；

30

【0104】

【化6】



40

【0105】

（式中、 n は、2以上の整数である。より好ましくは、8以上である。）で示される分子構造（繰り返し単位）を有する重合体であるポリ[メチル（ p -メタクリロイルオキシ）シンナメート]を好適に用いることができる。ここで、上記繰り返し単位を全単量体中25モル%以上有するものであれば、本発明の効果を発揮することができる。実施形態1の変形例に係る液晶表示装置の光配向膜は、ポリ[メチル（ p -メタクリロイルオキシ）シンナメート]の光配向により実現するものである。なお、ポリ[メチル（ p -メタクリロイルオキシ）シンナメート]の代わりに、このように偏光を照射されることにより、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させることとなる光配向膜材料を用いることができ、例えば、特に限定されないが、上述した一般式（

50

3) で表される光配向膜材料、カルコン基、スチルベン基、クマリン基、アゾ基等を有する光配向膜材料等を適宜用いることができ、実施形態1の変形例と同様の配向安定化する効果を発揮することができる。中でも、光異性基であるシナメート基、カルコン基、スチルベン基、アゾ基等を有する光配向膜材料が好ましい。

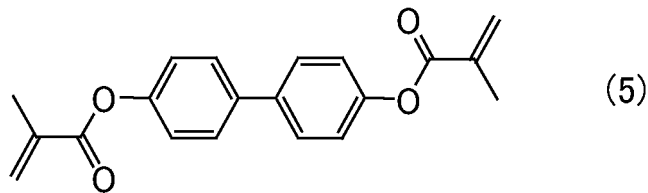
【0106】

実施形態1の変形例に係るその他の構成は、上述した実施形態1の構成と同様である。上述した光配向膜上にPS層を設けることにより、実施形態1と同様の効果を発揮することができる。

なお、実施形態1及び実施形態1の変形例において用いたモノマーであるビフェニル-4,4'-ジイルビス(2-メチルアクリレート)は、下記化学式(5)；

【0107】

【化7】



【0108】

で表される化合物である。

【0109】

実施形態1の変形例においても、正の誘電率異方性をもつ液晶材料($\epsilon > 0$)を適用することができる。正の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いる場合は、負の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いた場合から、光配向処理の偏光方向及び表側偏光板の偏光透過軸方向の両方を 90° 回転させる必要がある。その他の正の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いた場合の構成は、負の誘電率異方性をもつ液晶材料を用いた場合の構成と同様である。

図7は、実施形態1の変形例において正の誘電率異方性をもつ液晶材料($\epsilon > 0$)を適用した場合の液晶表示装置の照射偏光方向、櫛歯電極及び液晶配向方向を示す平面模式図である。実施形態1の変形例においても、閾値電圧未満の液晶分子長軸方向と電極方向との向き関係、及び、配向不良(表示不良)を防止するために、閾値電圧未満での液晶分子長軸方向を電極方向に完全に平行又は垂直である方向から $1 \sim 15^\circ$ 程度ずらしておくことが好ましいことは、上述した実施形態1と同様である。

上述した、実施形態1/実施形態1の変形例の系統(配向膜材料の性質)、液晶材料の正/負の系統から、図3、図4、図6、及び、図7に示したように、合計4通りの構成が存在する。

【0110】

(実施形態2)

実施形態2においては、液晶を後述するように好ましい形態に特定した以外は、実施形態1と同様である。

【0111】

実施形態2の液晶表示装置が備える液晶層は、分子構造にベンゼン環等がもつ共役二重結合以外の多重結合を含む液晶分子を含有する。これにより、PS化を促進することができる。結果として、より液晶分子の配向を安定化することができる。上記液晶分子は、正の誘電率異方性を有するもの(ポジ型)及び負の誘電率異方性を有するもの(ネガ型)のいずれであってもよい。なお、本実施形態において液晶分子は、ベンゼン環の共役二重結合以外の多重結合を必須として有する限り、ベンゼン環等がもつ共役二重結合を有していてもよく、この結合が特に除外されるわけではない。また、本実施形態において液晶層に含まれる液晶分子は、複数種類の液晶分子を混ぜたものでもよい。信頼性の確保、応答速度の向上、並びに、液晶相温度域、弾性定数、誘電率異方性及び屈折率異方性の調整のために、液晶層に含有される液晶を複数の液晶分子の混合物とすることがある。

10

20

30

40

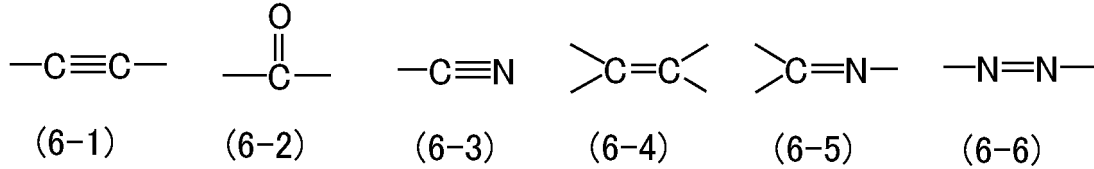
50

【0112】

上記液晶分子は、下記式(6-1)~(6-6)からなる群より選択される少なくとも一つの分子構造を含むことが好ましい。特に好ましくは、下記式(6-4)を含む分子構造である。

【0113】

【化8】



10

【0114】

また上記液晶分子は、例えば、2つの環構造及び該環構造に結合する基が直線的につながった構造を有することが好ましい。より詳しくは、例えば、ベンゼン環、シクロヘキシレン及びシクロヘキセンのうち少なくとも1種の環構造2つが直接結合又は連結基によってパラ位で連結された構造をコア部とし、置換基を有していてもよく、不飽和結合を有していてもよい炭素数1~30の炭化水素基及びシアノ基のうち少なくとも1種が該コア部の両側(パラ位)に結合した構造を有する液晶分子であることが好ましい。

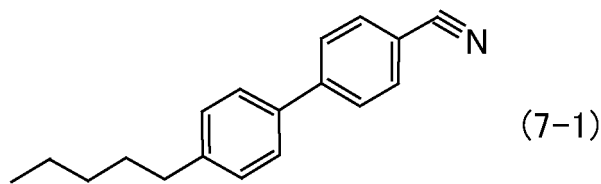
【0115】

上記多重結合は、例えば、三重結合を含むことが好ましい。その場合には、三重結合は、シアノ基に含まれていることが好ましい。例えば、下記化学式(7-1)；

20

【0116】

【化9-1】



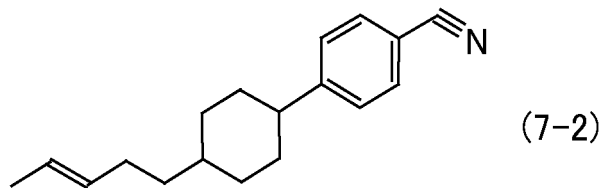
【0117】

で表されるポジ型液晶4-シアノ-4'-ペンチルビフェニルが好ましい。また、下記化学式(7-2)；

30

【0118】

【化9-2】



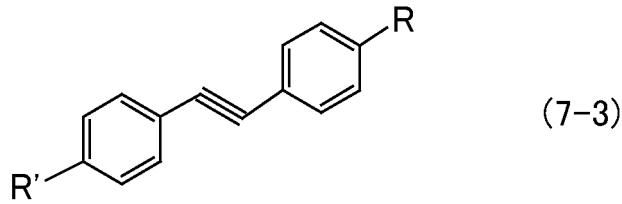
【0119】

で表される液晶分子もまた好ましい。上記化学式(7-2)で表される液晶分子は、共役二重結合以外の多重結合として三重結合の他に二重結合も有することから、後述する二重結合の有利点をも有することとなる。更に、三重結合がシアノ基に含まれているものではないが、下記化学式(7-3)；

40

【0120】

【化 9 - 3】



【0121】

で表される液晶分子もまた好ましい。なお、上記化学式(7-3)中、R及びR'は、同一又は異なって、置換基を有していてもよく、不飽和結合を有していてもよい炭素数1~30の炭化水素基を表す。

10

【0122】

液晶分子が多重結合を含む場合、PS化が更に促進される。その理由としては、下記の理由が考えられる。実施例1のモノマーの励起中間体は、紫外線及び光配向膜からのエネルギー授受によって発生する。しかし、分子内に三重結合を含む液晶材料は、液晶分子自身がラジカル等に励起されうる。また、上記紫外線及び光配向膜からのエネルギー授受を行う反応系に加えて、例えば、紫外線及び液晶材料からのエネルギー授受によりモノマーの励起中間体が発生するという生成経路でPS化が促進されると考えられる。更に、励起された光配向膜から液晶分子にエネルギーが伝搬され、液晶分子が励起される経路も考えられる。すなわち、液晶分子が多重結合(例えば、三重結合等)を有することにより、多様な経路でモノマーが励起されるため、PS化のさらなる促進に寄与する。

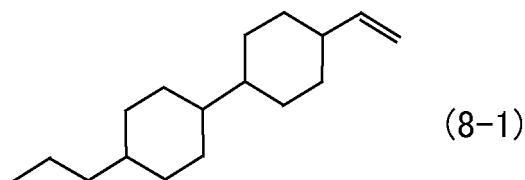
20

【0123】

また、多重結合は、二重結合を含むこともまた好ましい。二重結合は、例えば、エステル基又はアルケニル基に含まれるものであることが好ましい。多重結合は、三重結合よりも、二重結合の方が反応性に優れている。なお、また、液晶としては、下記化学式(8-1) ;

【0124】

【化10-1】



30

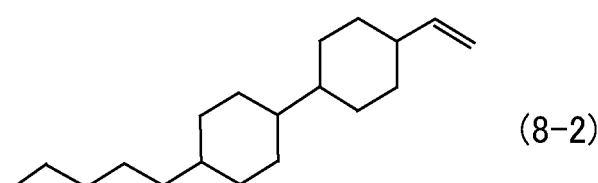
【0125】

で表される trans-4-プロピル-4'-ビニル-1,1'-シクロヘキサンもまた特に好ましい。trans-4-プロピル-4'-ビニル-1,1'-ビスシクロヘキサンは、4-シアノ-4'-ペンチルビフェニルよりも紫外線による励起効率が高く、かつ光配向膜や液晶分子間のエネルギー授受の効率が高いといえる。二つの分子の反応性の違いは、分子内にシアノ基の三重結合を含むかアルケニル基を含むかの違いである。換言すれば、二重結合は三重結合に対して反応効率が高いといえる。同様に、下記化学式(8-2) ;

40

【0126】

【化10-2】



【0127】

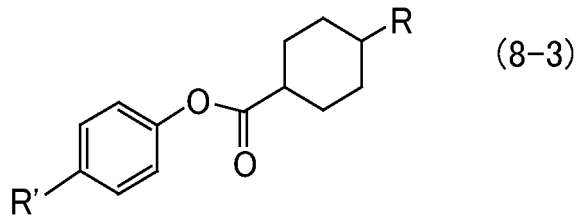
で表される液晶分子もまた好ましい。更に、二重結合がエステル基に含まれるものとして

50

、例えば、下記化学式(8-3)；

【0128】

【化10-3】

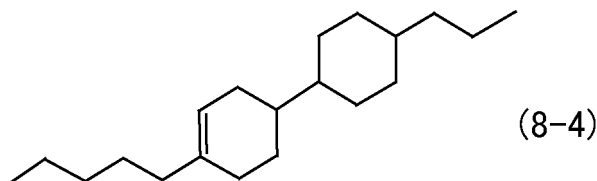


【0129】

で表される液晶分子もまた好ましい。なお、上記化学式(8-3)中、R及びR'は、同一又は異なって、置換基を有していてもよく、不飽和結合を有していてもよい炭素数1~30の炭化水素基を表す。そして、下記化学式(8-4)；

【0130】

【化10-4】



【0131】

で表される液晶分子もまた好ましい。

液晶層を上記したようなものに特定することにより、PS層を付加した液晶表示装置において、より配向安定性が增强された。

【0132】

(実施形態3)

実施形態3は、FFSモードの液晶表示装置に係る。図8は、実施形態3に係る液晶表示装置の断面模式図である。アレイ基板110は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板111を有し、更に、透明基板111上に面状電極114bが設けられている。面状電極114b上には、絶縁膜112が設けられている。絶縁膜112上には、各種配線、櫛歯電極114a、TFT等を備える。すなわち、櫛歯電極114aと面状電極114bとは、絶縁層112を介して別層に形成されている。カラーフィルタ基板120は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板121、及び、透明基板121上に形成されたカラーフィルタ、ブラックマトリクス等を備える。

【0133】

また、アレイ基板110は、基板111の液晶層130側に光配向膜116を備え、カラーフィルタ基板120もまた液晶層130側に光配向膜126を備える。光配向膜116、126は、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニル、ポリシロキサン等を主成分とする膜であり、偏光が照射されたことにより光配向処理がなされている。光配向膜を形成することで、液晶分子を一定方向に配向させることができる。

【0134】

PS層117、127は、液晶材料と重合性モノマーとを含む液晶組成物をアレイ基板110とカラーフィルタ基板120との間に注入し、液晶層130に対して一定量の光の照射又は加熱を行い、重合性モノマーを重合させることによって形成することができる。PS層117、127は、光配向膜116、126のもつ配向規制力を向上させる。なお、このとき、液晶層130に対し閾値以上の電圧を印加した状態で重合を行うことで、液晶分子の初期傾斜に沿った形状をもつPS層117、127が形成されるので、より配向安定性の高いPS層117、127を得ることができる。なお、液晶組成物には、必要に応じて重合開始剤を添加してもよい。

更に、アレイ基板110の背面側、及び、カラーフィルタ基板120の観察面側には、そ

10

20

30

40

50

れぞれ裏側偏光板 118、表側偏光板 128 が備え付けられている。

【0135】

図9は、実施形態3に係る液晶表示装置の絵素平面模式図である。走査信号線Gで選択されたタイミングで、映像信号線Sから供給された電圧を薄膜トランジスタ素子(TFT)・ドレイン電極Dを通じて、液晶材料を駆動する櫛歯電極114aに印加する。なお、櫛歯電極114aはコンタクトホールCHを介してドレイン電極Dと接続されている。

【0136】

このような実施形態3において、実施形態1、実施形態1の変形例と同様に、偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向に沿っているとともに、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させるものとしたり、偏光素子の偏光透過軸方向が、液晶配向方向と交差するとともに、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させるものとしたりする構成としても、PS層により十分な配向安定性を発揮することができ、本発明の効果を発揮することができる。

【0137】

なお、現在、液晶パネルの量産工程で一般的な貼り合わせ方式として、液晶滴下方式が挙げられる。液晶滴下方式は、液晶組成物を一方の基板(例えば、アレイ基板)上に滴下し、真空チャンバー内で一对の基板同士を貼り合わせるものである。このとき、真空下で上側基板(ここでは、例えば、アレイ基板)を保持するために効果的に使われるものが静電チャックである。静電チャックは、高電圧を発生させて、静電相互作用により基板を吸着する装置である。例えば、FFS基板(アレイ基板)と対向基板とを貼り合わせる際に、FFS基板の上側に位置する静電チャックからFFS基板に対して高電圧が印加される。FFS基板は、例えば、ガラス基板上に絶縁膜、面状電極、絶縁膜、及び、櫛歯電極が、液晶層側に向かってこの順に重なった構造を有する。もう一方の基板(対向基板)は、ステージ上に配置され、対向基板上の所定の位置には、液晶組成物が滴下される。静電チャックから発生した電界は液晶層(一对の基板間のスペース)側に向かうが、FFS基板には面状電極が一層存在するため、電界は面状電極で遮断される。したがって、液晶層及び光配向膜に電界は印加されないため、静電チャックの影響で液晶の配向が乱れることは妨げられ、焼き付きの発生を阻止することができる。

【0138】

対照的に、IPS基板を用いる場合、IPS基板には面状電極がなく、静電チャックの電界が櫛歯電極の間を通りぬけることになり、液晶の配向が乱されて焼き付いてしまうおそれがあることから、これを解消するために、貼り合わせ後に焼き付き解消のための何らかの後処理が必要となってしまう。したがって、静電チャックを用いることを考慮すれば、IPS基板よりも、FFS基板を用いる方が好適である。

【0139】

以上、実施形態1~3の光配向処理の直線偏光紫外線照射は、一对の基板を貼り合わせる前に行われているが、一对の基板を貼り合わせた後に液晶セルの外側から光配向処理を行ってもよい。光配向処理は、液晶を注入する前か後かを問わない。ただし、液晶を注入した後に光配向処理の直線偏光紫外線照射をする場合においては、光配向処理とPS工程とを同時に行うことができ、プロセスが短縮できるメリットがある。この場合、PS工程に必要とされる紫外線照射時間に対して、光配向処理に必要とされる時間が、短時間であることが望ましい。

【0140】

実施形態1~3においてPS処理のための紫外線照射は、電極を有するアレイ基板側から行うことが好ましい。カラーフィルタを有する対向基板側から照射すると、カラーフィルタにより紫外線が吸収されてしまう。

【0141】

上述した本発明の効果は、光配向膜を用いる液晶表示装置の中でも、略水平配向が必要な

10

20

30

40

50

液晶表示装置に顕著である。それに適した望ましい液晶の配向型（液晶表示装置の表示モード）としては、特に限定されないが、例えばIPS型、FFS型、FLC型、AFLC型が好適なものとして考えられ、中でもIPS型又はFFS型がより好ましい。

【0142】

特に低照射エネルギーで光異性化による光配向膜を用いるときに本発明の効果が顕著なものとなる。光異性基としては、シンナメート基、カルコン基、スチルベン基、アゾ基等が考えられるが、これらに限らない。

【0143】

（比較例1）

図10は、比較例1に係る液晶表示装置の断面模式図である。液晶組成物にモノマーを添加せず、液晶層に対しブラックライトで紫外線照射を行わなかったこと以外は実施例1と同様の方法で、比較例1のIPS液晶セルを作製した。すなわち、比較例1に係る液晶表示装置の構成は、PS層を形成しなかった以外は、実施形態1に係る液晶表示装置の構成と同様である。

10

【0144】

続いて、実施例1の液晶セル及び比較例1の液晶セルの紫外線に対する耐性に関する評価を行った。

（実験1）

蛍光灯に含まれる紫外線も排除し、あらゆる紫外線を排除した環境下で実施例1の液晶セル及び比較例1の液晶セルを100時間置いた。その結果、実施例1（PS重合有り）と

20

（実験2）

太陽光がパネル面に当たる環境下で実施例1の液晶セル及び比較例1の液晶セルを100時間置いた。

比較例1にて顕著なムラが発生した。実施例1では、問題がなかった。

【0145】

比較例1のIPS液晶セルと、実施例1のIPS液晶セルとの間の相違点は、PS工程の有無のみである。以上より、本発明に係る液晶表示装置の構成では、実施例1のようなPS重合を行い、PS層を付加することが、太陽光等に対する耐光性を向上し、液晶の配向を安定化でき、表示品位を優れたものとする点で望ましいと分かった。また、偏光板の偏光透過軸方向が、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と直交であり、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して平行である方向に液晶分子を配向させる材料を含むことによっても、PS層を設けることにより、同様の有利な効果を発揮することができる。

30

【0146】

上記特徴を有する液晶表示装置が、本発明の効果が発揮するうえで最も好適であるが、偏光板の偏光透過軸方向が、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向に沿っており、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して交差する方向に液晶分子を配向させる材料を含む液晶表示装置、又は、偏光板の偏光透過軸方向が、液晶層における閾値電圧未満での液晶分子の配向方向と交差し、光配向膜を構成する材料が、光配向膜に照射される偏光により、該光配向膜に照射される偏光の偏光方向に対して沿っている方向に液晶分子を配向させる材料を含む液晶表示装置であれば、耐光性についての課題を有することから、PS層を設けることによって本発明の効果を発揮することができる。

40

【0147】

（実施例2）

PS処理により、水平光配向膜を備える液晶表示装置において焼き付きを十分に低減することが可能である。以下では、この実験例について詳述する。

現在の光配向技術は、主にVAモード等の垂直配向膜を用いるタイプのTVの量産用として導入されており、IPSモード等の水平配向膜を用いるタイプのTVの量産用には未だ

50

導入されていない。その理由は、水平配向膜を用いることにより、液晶表示に焼き付きが大きく発生するためである。焼き付きとは、液晶セルに対して同じ電圧を一定時間印加し続けたときに、電圧を印加し続けた部分と電圧を印加していない部分とで、明るさが違って見える現象である。以下に、本発明に係るPS層が、焼き付きの改善に効果があることを示す。

【0148】

図11は、本発明者らが光配向処理を行って作製したIPSモードの液晶セルの焼き付きの様子を示す模式図である。図11に示すように、電圧(AC)印加部と電圧(AC)無印加部とでは、明るさが大きく異なっており、電圧(AC)印加部において激しく焼き付きが起こっていることがわかる。焼き付きの発生の低減にはPS技術による安定したポリマー層の形成が必要であり、そのためには、PS化のための重合反応の促進が必要である。

10

【0149】

そこで本発明者らは、本発明に係る、液晶分子の配向方向と偏光素子の偏光透過軸方向との関係が特定され、かつ光配向膜を構成する材料が特定された構成(例えば、上述した実施形態1、実施形態1の変形例に示した構成)を充足し得る、光配向処理を用いたIPSモードの液晶セル及び液晶表示装置の作製に当たり、液晶中に重合性モノマーを添加し、熱又は光で重合性モノマーを重合させて液晶層との界面を構成する面上にポリマー層を形成する高分子安定化(P S)工程を導入する検討を行った。図12は、本発明者らが光配向処理を導入し、かつPS工程を採用して作製したIPSモードの液晶セルの焼き付きの様子を示す模式図である。図12に示すように、電圧(AC)印加部と電圧(AC)無印加部とでは、明るさがほとんど変わらず、電圧(AC)印加部における焼き付きは改善されていることがわかる。このように、従来の方法に対しPS工程を加えることで、焼き付きは大きく改善された。

20

【0150】

本発明者らは、IPSモードの液晶セルにおいて特に激しく焼き付きが生じる原因について種々検討した結果、IPSモードの液晶セルとVAモードの液晶セルとで、焼き付きの発生のメカニズムが異なることを見いだした。本発明者らの検討によれば、焼き付きの発生は、VAモードにおいては、極角方向のチルトが残存(メモリー)して起こるのに対し、IPSモードにおいては、方位角方向の配向が残存(メモリー)するとともに、電気二重層が形成されて起こる。また、更なる検討により、これらの現象は光配向膜に用いる材料に起因するものであることがわかった。

30

【0151】

また、本発明者らが詳細な検討を行ったところ、PS工程による改善効果は、光活性をもつ材料から形成された配向膜を用いたときに特に効果的であり、例えば、光不活性な材料から形成された配向膜でラビング法による処理を行ったとき、又は、配向処理自体を行わないときにおいては、PS工程による改善効果を得ることができないことがわかった。

【0152】

本発明者らの考察によれば、光活性をもつ材料から形成された配向膜とPS工程との組み合わせが好適な理由は、以下のとおりである。図13は、光不活性な材料から形成された配向膜でPS工程を行ったときの重合性モノマーの重合の様子を示す模式図であり、図14は、光活性をもつ材料から形成された配向膜とPS工程とを組み合わせたときの重合性モノマーの重合の様子を示す模式図である。図13及び図14に示すように、PS工程では、一对の基板と該一对の基板間に充填された液晶組成物に対して紫外線等の光照射(図中、白抜き矢印で示す。)がなされ、液晶層内の重合性モノマーがラジカル重合等の連鎖重合を開始し、そのポリマーが配向膜の液晶層側の表面上に堆積して液晶分子の配向制御用のポリマー層(P S層ともいう。)が形成される。

40

【0153】

図13に示すように、配向膜316、326が光に対して不活性である場合は、光照射によって励起した液晶層330中の重合性モノマー333bは少なく、かつ液晶層330中

50

で均一に発生する。そして、励起した重合性モノマー 3 3 3 b は光重合を起こし、配向膜 3 1 6、3 2 6 と液晶層 3 3 0 との界面において、相分離によるポリマー層の形成がなされる。すなわち、P S 工程においては、バルク中で励起した重合性モノマー 3 3 3 b が光重合後、配向膜 3 1 6、3 2 6 と液晶層 3 3 0 との界面に移動するプロセスが存在する。

【 0 1 5 4 】

一方、図 1 4 に示すように、配向膜 4 1 6、4 2 6 が光に対して活性である場合は、光照射によって励起した状態の液晶層 4 3 0 中の重合性モノマー 4 3 3 b がより多く存在し、かつ配向膜 4 1 6、4 2 6 と液晶層 4 3 0 との界面近くに偏在する。これは、光配向膜 4 1 6、4 2 6 において光照射により光吸収が起こり、その励起エネルギーが重合性モノマー 4 3 3 a に伝達されるためであり、光配向膜 4 1 6、4 2 6 に近い重合性モノマー 4 3 3 a は、励起エネルギーを受けて励起状態の重合性モノマー 4 3 3 b に変化しやすいためである。そのため、配向膜 4 1 6、4 2 6 が光に対して活性である場合は、励起した重合性モノマー 4 3 3 b が光重合後、配向膜 4 1 6、4 2 6 と液晶層 4 3 0 との界面に移動するプロセスが無視できる。したがって、重合反応及びポリマー層の形成速度が向上し、安定した配向規制力をもつ P S 層を形成することができる。

10

【 0 1 5 5 】

また、本発明者らが検討を行ったところ、P S 層による焼き付きの低減の効果は、垂直配向膜よりも水平配向膜に対して効果があることがわかった。その理由は、以下のように考えられる。図 1 5 は、垂直配向膜に対して重合性モノマーを重合させるときの様子を示す模式図である。図 1 6 は、水平配向膜に対して重合性モノマーを重合させるときの様子を示す模式図である。

20

【 0 1 5 6 】

図 1 5 に示すように、配向膜が垂直配向膜の場合、垂直配向膜を構成する光活性基 5 5 2 は疎水基 5 5 5 を介して間接的に液晶分子 5 3 2 や重合性モノマー 5 3 3 に接しており、光活性基 5 5 2 から重合性モノマー 5 3 3 への励起エネルギーの受け渡しが起こりにくい。

【 0 1 5 7 】

一方、図 1 6 に示すように、配向膜が水平配向膜の場合、水平配向膜を構成する光活性基 6 6 2 が液晶分子 6 3 2 や重合性モノマー 6 3 3 に直接的に接するため、光活性基 6 6 2 から重合性モノマー 6 3 3 への励起エネルギーの受け渡しが起こりやすい。したがって、重合反応及びポリマー層の形成速度が向上し、安定した配向規制力をもつ P S 層を形成することができる。

30

【 0 1 5 8 】

したがって、P S 工程は、光活性材料から形成された配向膜に対して行い、かつ該配向膜が水平配向膜である場合に行うことで、励起エネルギーの受け渡しが飛躍的に向上し、焼き付きの発生を大きく低減することができる。

【 0 1 5 9 】

以上の説明より明らかなように、P S 層の形成速度を向上させて通電による配向安定性、すなわち、焼き付き特性を改善するためには、光活性をもつ材料を使用すること、配向膜が水平配向膜であることが好適である。なお、配向膜と重合性モノマーの励起エネルギーの授受を行うために、配向膜の官能基等としては通常は光励起可能なものが用いられる。更に焼き付き特性を向上させるためには、液晶材料を上述した好ましい形態に特定することが特に有効である。

40

【 0 1 6 0 】

上記実施形態における上記ポリマー層は、可視光の照射により重合するモノマーを重合して形成されたものであることが好ましい。以下に、本発明における好適なモノマーについて詳述する。なお、本発明のポリマー層形成に用いられたモノマーは、本発明のポリマー層における単量体単位の分子構造を確認することにより、確認することが可能である。

【 0 1 6 1 】

上記ポリマー層を形成するモノマーは、一種であってもよく、一種であることが好ましい

50

が、二種以上であり、上記可視光の照射により重合するモノマーが、他のモノマーを重合させるモノマー（以下、開始剤機能付モノマーともいう。）であることもまた好ましい。上記開始剤機能付モノマーとは、可視光の照射を受けて化学反応を起こし、可視光の照射により単独で重合できない他のモノマーの重合を開始、促進させるとともに、自己も重合するものを指す。上記開始剤機能付モノマーは、現存の可視光で重合しない多くのモノマーをポリマー層の材料として用いることができるため、所望の配向膜及びポリマー層を得る上で非常に有用である。上記開始剤機能付モノマーの例としては、可視光の照射によりラジカルを生成する構造をもつモノマーが挙げられる。

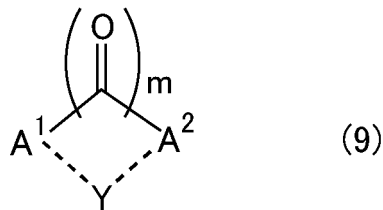
【0162】

上記開始剤機能付モノマーとしては、例えば、下記化学式（9）；

10

【0163】

【化11】



【0164】

（式中、 A^1 及び A^2 は、同一又は異なって、ベンゼン環、ビフェニル環、又は、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基若しくはアルケニル基を表す。 A^1 及び A^2 の少なくとも一方は、 $-Sp^1-P^1$ 基を含む。 A^1 及び A^2 が有する水素原子は、 $-Sp^1-P^1$ 基、ハロゲン原子、 $-CN$ 基、 $-NO_2$ 基、 $-NCO$ 基、 $-NCS$ 基、 $-OCN$ 基、 $-SCN$ 基、 $-SF_5$ 基、又は、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、アルケニル基若しくはアラルキル基で置換されていてもよい。 A^1 及び A^2 が有する隣接する 2 つの水素原子は、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状又は分枝状のアルキレン基又はアルケニレン基で置換されて環状構造となってもよい。 A^1 及び A^2 のアルキル基、アルケニル基、アルキレン基、アルケニレン基又はアラルキル基が有する水素原子は、 $-Sp^1-P^1$ 基で置換されていてもよい。 A^1 及び A^2 のアルキル基、アルケニル基、アルキレン基、アルケニレン基又はアラルキル基が有する $-CH_2-$ 基は、酸素原子、硫黄原子及び窒素原子が互いに隣接しない限り $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C=C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、又は、 $-OCO-CH=CH-$ 基で置換されていてもよい。 P^1 は、重合性基を表す。 Sp^1 は、炭素数 1 ~ 6 の直鎖状、分枝状若しくは環状のアルキレン基若しくはアルキレンオキシ基、又は、直接結合を表す。 m は、1 又は 2 である。 A^1 と Y とをつなぐ点線部分、及び、 A^2 と Y とをつなぐ点線部分は、 A^1 と A^2 との間に Y を介した結合が存在していてもよいことを表す。 Y は、 $-CH_2-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、又は、直接結合を表す。）で表される化合物が挙げられる。

20

30

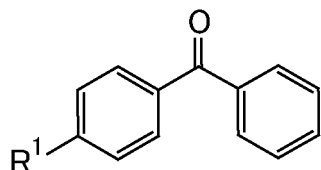
40

【0165】

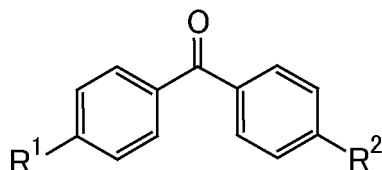
より具体的には、例えば、下記化学式（10-1）~（10-8）；

【0166】

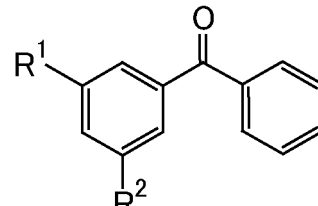
【化12】



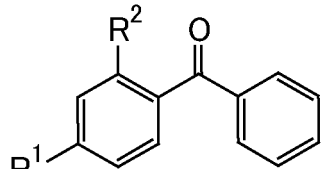
(10-1)



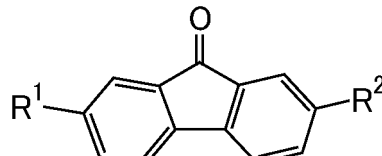
(10-2)



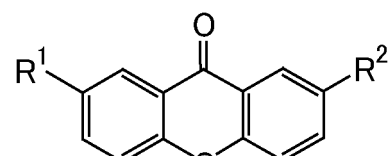
(10-3)



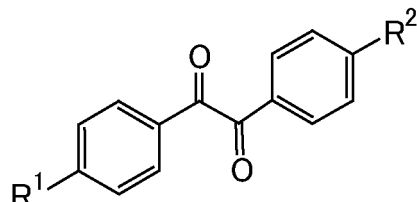
(10-4)



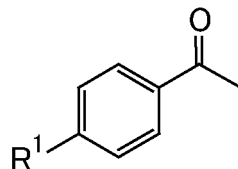
(10-5)



(10-6)



(10-7)



(10-8)

【0167】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一又は異なって、 $-Sp^1-P^1$ 基、水素原子、ハロゲン原子、 $-CN$ 基、 $-NO_2$ 基、 $-NCO$ 基、 $-NCS$ 基、 $-OCN$ 基、 $-SCN$ 基、 $-SF_5$ 基、又は、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、アラルキル基若しくはフェニル基を表す。 R^1 及び R^2 の少なくとも一方は、 $-Sp^1-P^1$ 基を含む。 P^1 は、重合性基を表す。 Sp^1 は、炭素数 1 ~ 6 の直鎖状、分枝状若しくは環状のアルキレン基若しくはアルキレンオキシ基、又は、直接結合を表す。 R^1 及び R^2 の少なくとも一方が、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状又は分枝状のアルキル基、アラルキル基又はフェニル基であるとき、上記 R^1 及び R^2 の少なくとも一方が有する水素原子は、フッ素原子、塩素原子又は $-Sp^1-P^1$ 基に置換されていてもよい。 R^1 及び R^2 が有する $-CH_2-$ 基は、酸素原子、硫黄原子及び窒素原子が互いに隣接しない限り $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C=C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、又は、 $-OCO-CH=CH-$ 基で置換されていてもよい。) で表されるいずれかの化合物が挙げられる。

【0168】

上記 P^1 としては、例えば、アクリロイルオキシ基、メタアクリロイルオキシ基、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイルアミノ基、又は、メタアクリロイルアミノ基が挙げられる。ここで、上記化学式 (10-1) ~ (10-8) で表される化合物におけるベンゼン環の水素原子は、ハロゲン原子、又は、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基若しくはアルコキシ基に部分的に又はすべて置換されてもよく、また、アルキル基、アルコキシ基の水素原子はハロゲン原子に部分的に又はすべて置換されていてもよい。更に、 R^1 、 R^2 のベン

10

20

30

40

50

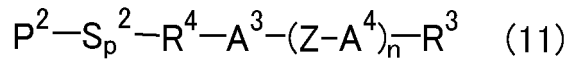
ゼン環への結合位置は、これに限らない。

【0169】

上記ポリマー層は、更に、一種以上の環構造を有する単官能又は多官能の重合性基を有するモノマーが重合することによって形成されたものであることが好ましい。そのようなモノマーとしては、例えば、下記化学式(11)；

【0170】

【化13】



【0171】

(式中、 R^3 は、 $-R^4-Sp^2-P^2$ 基、水素原子、ハロゲン原子、 $-CN$ 基、 $-NO_2$ 基、 $-NCO$ 基、 $-NCS$ 基、 $-OCN$ 基、 $-SCN$ 基、 $-SF_5$ 基、又は、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基である。 P^2 は、重合性基を表す。 Sp^2 は、炭素数 1 ~ 6 の直鎖状、分枝状若しくは環状のアルキレン基若しくはアルキレンオキシ基、又は、直接結合を表す。 R^3 が有する水素原子は、フッ素原子又は塩素原子に置換されていてもよい。 R^3 が有する $-CH_2-$ 基は、酸素原子及び硫黄原子が互いに隣接しない限り $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C=C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、又は、 $-OCO-CH=CH-$ 基で置換されていてもよい。 R^4 は、 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C=C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、 $-OCO-CH=CH-$ 基、又は、直接結合を表す。 A^3 及び A^4 は、同一又は異なって、1, 2-フェニレン基、1, 3-フェニレン基、1, 4-フェニレン基、ナフタレン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-1, 5-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ピシクロ[2.2.2]オクチレン基、ペリリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、インダン-1, 3-ジイル基、インダン-1, 5-ジイル基)、インダン-2, 5-ジイル基、フェナントレン-1, 6-ジイル基、フェナントレン-1, 8-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、フェナントレン-3, 6-ジイル基、アントラセン-1, 5-ジイル基、アントラセン-1, 8-ジイル基、アントラセン-2, 6-ジイル基、又は、アントラセン-2, 7-ジイル基を表す。 A^3 及び A^4 が有する $-CH_2-$ 基は、互いに隣接しない限り $-O-$ 基又は $-S-$ 基で置換されていてもよい。 A^3 及び A^4 が有する水素原子は、フッ素原子、塩素原子、 $-CN$ 基、又は、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基、アルコキシカルボニル基若しくはアルキルカルボニルオキシ基で置換されていてもよい。 Z は、同一又は異なって、 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C=C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、 $-OCO-CH=$

10

20

30

40

50

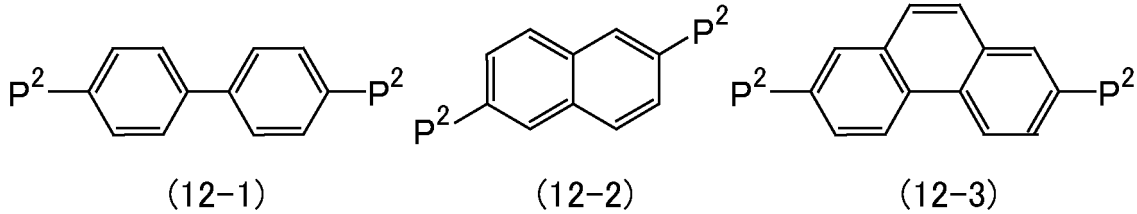
C H - 基、又は、直接結合を表す。n は 0、1 又は 2 である。) で表される化合物が挙げられる。

【0172】

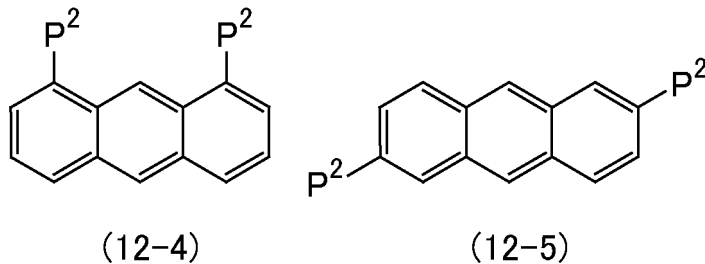
より具体的には、例えば、下記化学式(12-1)~(12-5)；

【0173】

【化14】



10



20

【0174】

(式中、 P^2 は、同一又は異なって、重合性基を表す。) で表されるいずれかの化合物が挙げられる。

【0175】

上記 P^2 としては、例えば、アクリロイルオキシ基、メタアクリロイルオキシ基、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイルアミノ基、又は、メタアクリロイルアミノ基が挙げられる。ここで、上記化学式(12-1)~(12-5)で表される化合物におけるベンゼン環及び縮合環の水素原子は、ハロゲン原子、又は、炭素数1~12のアルキル基若しくはアルコキシ基に部分的に又はすべて置換されてもよく、また、アルキル基、アルコキシ基の水素原子はハロゲン原子に部分的に又はすべて置換されていてもよい。また、 P^2 のベンゼン環及び縮合環への結合位置は、これに限らない。

30

上記ポリマー層を形成するモノマー(例えば、化学式(10-1)~(10-8)で表される化合物、及び、上記化学式(12-1)~(12-5)で表される化合物)は、重合性基を2つ以上もつことが好ましい。例えば、重合性基を2つもつものが好適なものとして挙げられる。

【0176】

本発明において、従来の重合開始剤(initiator)は用いずに、上述した重合開始機能付きのモノマーを液晶に添加することにより、液晶層中に不純物となりえる重合開始剤は残存しなくなり、電気特性を格段に向上することができる。また、モノマーを重合させる際に、液晶層中にモノマーの重合開始剤が実質的に存在しないことが好ましい。加えて、反応開始点の密度が向上するため、光照射直後のポリマーサイズが小さいオリゴマー状物質が生じやすく、またその生成数量も増やすことができる。このオリゴマー状物質が、液晶層(バルク中)への溶解度低下による析出効果で速やかに配向膜表面に堆積する。このことから、従来技術と比較して、液晶層中にはポリマーネットワークが出来にくく、かつ、ポリマーサイズも大きすぎないため配向膜表面上に極めて均一なポリマー層を形成することができる。よって、駆動電圧のシフトも無く、コントラストの低下も無く、効率的に配向膜表面の液晶配向を固定化できる。そして、電気特性低下もなく、十分な長期信頼性も確保できる。本発明に係る、液晶分子の配向方向と偏光素子の偏光透過軸方向との関係が特定され、かつ光配向膜を構成する材料が特定された構成(例えば、上述した実施形態1、実施形態1の変形例に示した構成)を充足する液晶表示装置の作製に当たり、上記した

40

50

重合開始機能付きのモノマーを用いて有利な効果を発揮できることを示す実施例 3 ~ 6 について、後述する。

【0177】

(実施例 3)

実施例 3 の条件は、以下の通りである。

表示モード：FFS

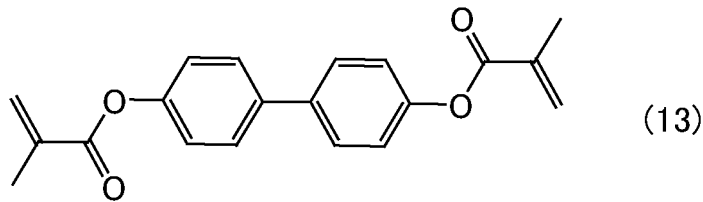
配向膜材料：ポリビニルシンナメート

配向処理：偏光を有する紫外線照射（主たる反応波長 313 nm）、照射エネルギーは 100 mJ/cm²、配向原理は光異性化と光二量体化

モノマー：下記化学式(13)で示されるモノマー；

【0178】

【化15】



【0179】

を液晶材料 100 重量%に 0.5 重量%添加

PS 処理：モノマーを含有する液晶をパネルに封入後、ブラックライトによる光照射

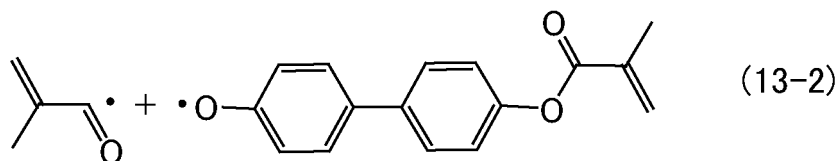
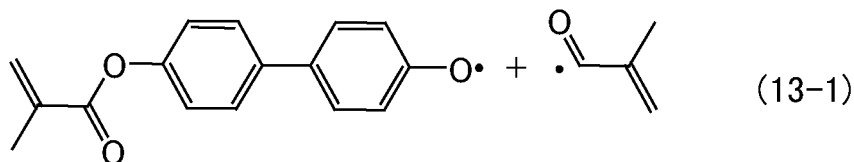
実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることができた。

モノマーとしては、ビフェニル系の二官能メタクリレートモノマーを用いた。

光重合開始剤は混合していない。しかしながら、本材料系にてポリマー形成を確認することができた。光照射により下記式(13-1)、(13-2)に示したようなラジカル生成過程；

【0180】

【化16】



【0181】

を生じているものと考えられる。また、メタクリレート基が存在するため、ラジカル重合反応により自身がポリマーを形成することにも寄与する。

モノマーとしては、液晶に溶解するものが望ましく、棒状分子が望ましい。上記ビフェニル系のほかに、ナフタレン系、フェナントレン系、アントラセン系も考えられる。また、これらの水素原子の一部又はすべてはハロゲン原子や、アルキル基、アルコキシ基（その水素原子がハロゲン原子に一部又はすべて置換してもよい）に置換されていてもよい。

重合性基としては、上記メタアクリロイルオキシ基のほかに、アクリロイルオキシ基、ビニルオキシ基、アクリロイルアミノ基、メタアクリロイルアミノ基も考えられる。このようなモノマーであれば、300 ~ 380 nm 程度の範囲の波長の光で、ラジカル生成が可能であり、開始剤機能付きモノマーとなりえる。

10

20

30

40

50

また、上記モノマー以外に、光重合開始機能を有しないアクリレート、ジアクリレートのようなモノマーを混合させてもよく、これにより光重合反応速度を調整することが出来る。特にポリマーネットワーク生成を抑制する場合に有効な手段の一つとなりえる。

【0182】

(実施例4)

実施例4の条件は、以下の通りである。

表示モード：IPS

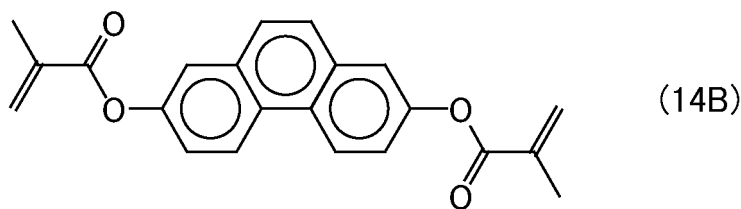
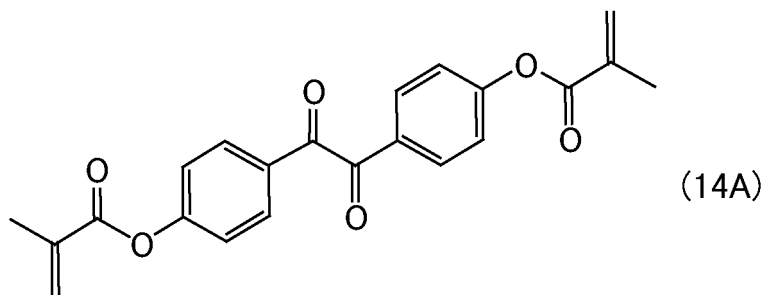
配向膜材料：ポリビニルシンナメート

配向処理：偏光を有する紫外線照射（主たる反応波長313nm）、照射エネルギーは100mJ/cm²、配向原理は光異性化と光二量体化

モノマー：下記化学式(14A)で示されるモノマー及び下記化学式(14B)で示されるモノマーの混合物（重量混合比50：50）；

【0183】

【化17】



【0184】

を液晶材料100重量%に0.5重量%添加

PS処理：モノマーを含有する液晶をパネルに封入後、可視光による光照射

実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることが出来た。

モノマーとしては、上記化学式(14A)で示されるモノマー及び上記化学式(14B)で示されるモノマーの混合物を用いた。

本実施例ではPS工程の照射は可視光とした。これにより、液晶及び光配向膜へのダメージを抑制することも出来る。

モノマー(14B)は、380nm以上の波長の光ではラジカルを生成しない。しかしながら、モノマー(14A)のようなモノマー（本明細書中、ベンジル系モノマーとも言う。）は、380nm以上の波長の光を吸収して、ラジカルを生成する。また、自身も重合によって、ポリマー層の一部となりえる。

モノマーとしては、他にも光開裂や水素引き抜きによってラジカルを生成するベンゾインエーテル系、アセトフェノン系、ベンジルケータル系、ケトン系が考えられる。また、これらに重合性基が付与されている必要があり、上記メタアクリロイルオキシ基のほかに、アクリロイルオキシ基、ビニルオキシ基、アクリロイルアミノ基、メタアクリロイルアミノ基も考えられる。

なお、実施例3、及び、実施例4の光配向膜には、二重結合を有するポリビニルシンナメートを用いたが、このシンナメート基も光励起されラジカル授与できるため、さらなるPS層の光重合反応の促進及び均一形成に寄与することができたものと思われる。

このような光配向膜は、他にも、カルコン系、クマリン系、スチルベン系、アゾ系が同様の二重結合を有する光配向膜として用いることが出来るため有効であると考えられる。

また、ポリマーの主鎖としても、他には、ポリアミック酸、ポリイミド、ポリアミド、ポリシロキサン、ポリマレイミドも適用できる。

光配向の照射エネルギーとしては、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ としたが、これ以下の照射エネルギーにおいても、PS工程による配向安定化が達成されるため、実用上問題は生じない。

むしろ、他部材の光劣化を抑制できるため、照射エネルギーの低減は望ましい。

【0185】

(実施例5)

実施例5の条件は、以下の通りである。

表示モード：IPS

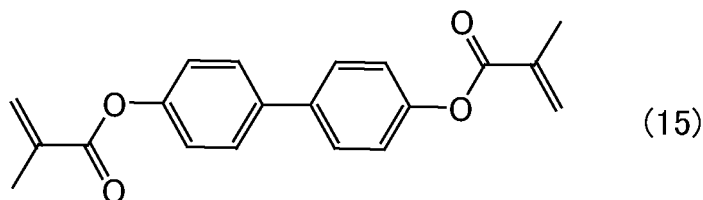
配向膜材料：シクロブタンを骨格に有するポリイミド

配向処理：偏光を有する紫外線照射（主たる反応波長 254 nm ）、照射エネルギーは $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 、配向原理はシクロブタンの光分解

モノマー：下記化学式(15)で示されるモノマー；

【0186】

【化18】



【0187】

を液晶材料 100 重量%に 0.5 重量%添加

PS処理：モノマーを含有する液晶をパネルに封入後、ブラックライトによる光照射

実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることができた。

モノマーとしては、実施例3と同様にしたが、実施例4のものを用いることも出来ることは言うまでもない。

光配向の照射エネルギーとしては、 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ としたが、PS工程無しでは十分な配向特性が得られなかった。一方、PS工程ありでは、 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下でも実用上問題は生じなかった。PS工程無しで十分な配向特性を得るためには、 $2\text{ J}/\text{cm}^2$ 程度の照射エネルギーが必要だが、 254 nm 付近での高エネルギー照射は、配向膜の他部分の光分解、カラーフィルタの光分解などを生じ、長期信頼性に問題があったが、本発明により解決することができた。

【0188】

(実施例6)

実施例6の条件は、以下の通りである。

表示モード：IPS

配向膜材料：シクロブタンを骨格に有するポリイミド（実施例5と同じ）

配向処理：ラビング

モノマー：下記化学式(16A)で示されるモノマー及び下記化学式(16B)で示されるモノマーの混合物（重量混合比 $50:50$ ）；

【0189】

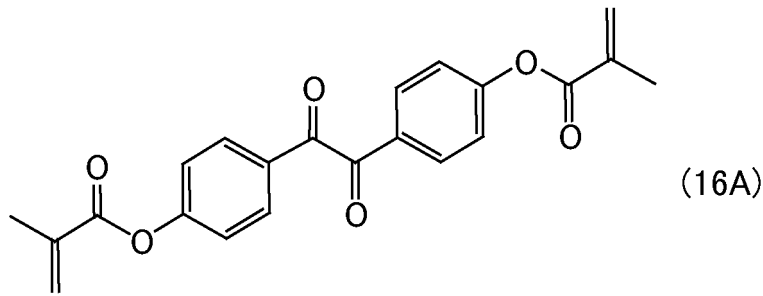
10

20

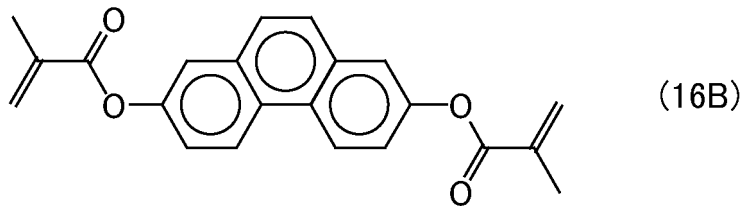
30

40

【化 19】



10



【0190】

を液晶材料 100 重量%に 0.5 重量%添加

PS 処理：モノマーを含有する液晶をパネルに封入後、可視光による光照射

実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、
配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることができた。

20

モノマーとしては、実施例 4 と同様にしたが、実施例 3 のものを用いることもできることは言うまでもない。

ラビング処理は、ラビング布の毛足の押し込み量として 0.5 mm、ラビング回数として 3 回とした。

【0191】

なお、これまでの実施例 2 ~ 6 ではポリマー層を形成する手法として、光重合性を有するモノマーを液晶にあらかじめ含有させておき PS 工程を行っていたが、ポリマー層を形成する手法はこれに限らない。

例えば、モノマーを配向膜に含有させる手法も同様にポリマー層の形成を可能にするので、以下に詳しく説明する。モノマーを液晶にあらかじめ含有させる代わりに、あらかじめ配向膜インクに所定の濃度でモノマーを混合しておき、他のプロセスは、実施例 2 ~ 6 で示した手法と同様に行う。液晶のパネル封入後の加熱、望ましくは液晶のネマチック - 等方相の相転移温度以上の加熱を行うことにより、配向膜内のモノマーが液晶側へ溶出する。その後、上記実施例 2 ~ 6 と同様の PS 工程の光照射を行えば、ポリマー層が形成される。特に、液晶パネルの外周部分に存在するシール材を硬化させる加熱プロセスを上記モノマー溶出工程に相当させることも可能であり、この場合はシール材を硬化させる加熱プロセスに加えて別途モノマー溶出工程を行わなくてもよく、上記実施例 2 ~ 6 と比較してプロセス増加も無い。

30

また、モノマーに適用される重合性官能基（モノマーの重合性官能基）は、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基、及び、エポキシ基からなる群より選択される少なくとも 1 種を含むことが好ましい。

40

【0192】

（実施例 7）

実施例 7 の条件は、以下の通りである。

表示モード：FFS

配向膜材料：ポリビニルシンナメート

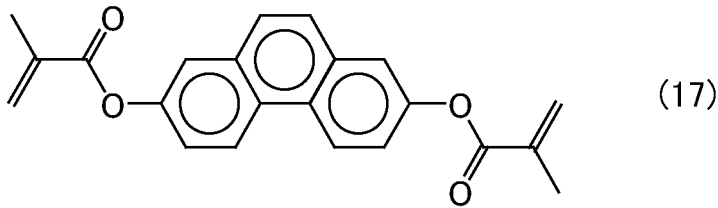
配向処理：偏光を有する紫外線照射（主たる反応波長 313 nm）、照射エネルギーは 5 J/cm²、配向原理は光異性化と光二量体化

モノマー：下記化学式（17）で示されるモノマー；

50

【 0 1 9 3 】

【 化 2 0 】



【 0 1 9 4 】

を配向膜インク材料 1 0 0 重量%に 1 . 0 重量%添加

10

P S 処理：モノマーを含有する配向膜インクを基板に塗布、焼成後、偏光照射による光配向処理を行った。液晶をパネルに封入後、液晶パネルを 1 3 0 で 4 0 分加熱した。ブラックライトによる光照射を行った。

実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることができた。

モノマーとしては、これに限らず、実施例 3 のものを用いることもできることは言うまでもない。また、適宜重合開始剤を添加し、重合促進させることも可能である。

【 0 1 9 5 】

さらなる別手法として、配向膜上に直接モノマーを塗布する手法も有効である。あらかじめ溶媒に所定の濃度にてモノマーを溶解させておき、配向膜上に塗布、溶媒を除去する。溶媒除去は加熱及び/又は減圧（例えば、真空にすること）により達成できる。なお、この塗布工程は、配向膜への光配向処理の前でも後でも可能である。そして、液晶のパネル封入後、P S 工程の光照射を行えば、ポリマー層が形成される。なお、上述したのと同様に、液晶のパネル封入後の加熱、望ましくは液晶のネマチック - 等方相の相転移温度以上の加熱を行うことにより、モノマーをより均一に液晶へ分散させることができ、表示ムラ等を抑制することができる。

20

【 0 1 9 6 】

(実施例 8)

実施例 8 の条件は、以下の通りである。

表示モード：F F S

30

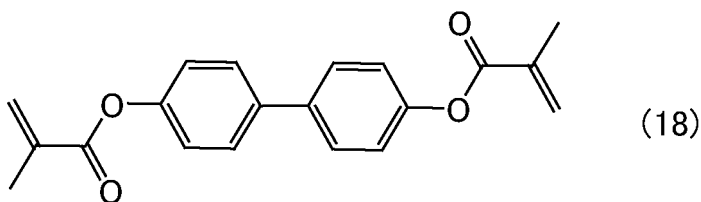
配向膜材料：ポリビニルシンナメート

配向処理：偏光を有する紫外線照射（主たる反応波長 3 1 3 n m ）、照射エネルギーは 5 J / c m ² 、配向原理は光異性化と光二量体化

モノマー：下記化学式（ 1 8 ）で示されるモノマー；

【 0 1 9 7 】

【 化 2 1 】



40

【 0 1 9 8 】

を溶媒アセトン 1 0 0 重量%に 1 . 0 重量%添加

P S 処理：配向膜インクを基板に塗布、焼成後、偏光照射による光配向処理を行った後、モノマー 1 . 0 重量%の溶液を塗布した。1 3 0 に加熱して溶媒を揮発させ、再度、偏光照射による光配向処理を行った。液晶をパネルに封入後、液晶パネルを 1 3 0 で 4 0 分加熱した。ブラックライトによる光照射を行った。

実験結果：駆動電圧の上昇、コントラストの低下、及び、電圧保持率の顕著な低下なく、配向の安定化、特に焼き付き特性の改善を得ることができた。

50

モノマーとしては、これに限らず、実施例2のものを用いることもできることは言うまでもない。また、適宜重合開始剤を添加し、重合促進させることも可能である。

【0199】

実施例7、8の効果（液晶パネルの狭額縁化に適していること）について液晶のパネルへの充填方法は、ディスペンサー等を用いて一方の基板の上に液晶液滴を滴下して、真空内でもう一方の基板を貼り合わせる方式を用いることが一般的である。この貼り合わせの過程において液晶液滴サイズが広がる際に、以下の可能性1及び/又は可能性2により、液晶にモノマーを含有させる方式では表示ムラを生じさせる場合がある。

【0200】

可能性1：液晶液滴サイズが広がる際に、モノマーの基板への吸着依存性等の影響から、基板面内のモノマー濃度分布が発生する可能性がある。この濃度分布が液晶の配向規制力の分布を生じさせ、表示ムラになる。

【0201】

可能性2：液晶パネル周辺にはシール材が線状に形成されている。貼り合わせたのち、硬化前のシール材に液晶液滴が接すると、未硬化のシール材成分が液晶に溶け込み、表示不良を生じさせる。そのため、通常、硬化前のシール材に液晶液滴が接する前に、紫外線をシール材に照射し、ある程度硬化させた状態を形成する。これであれば、シール成分の溶出は防ぐことができる。一方、十分に硬化させるために、その後、加熱による熱硬化を行う。すなわち、シール材として紫外線と熱とを併用できる硬化タイプの材料を選択することが一般的である。

【0202】

しかしながら、シールを硬化させる紫外線を照射する際、どうしても、一定量の紫外線がシール部より内側（表示エリア）に漏れてしまう。液晶液滴が広がっていく過程で、この漏れた紫外線がモノマーにあたってしまうと、モノマーの重合反応が始まってしまい、表示ムラを形成する懸念がある。そのため、細心の注意を払い、紫外線が表示エリア内に入らないように、遮光マスクを付与するが、ブラックマトリクス（BM）の幅を狭くする狭い額縁サイズのパネルを設計しようとすると、シール部と表示エリアとが近付いてしまうため、紫外線の漏れを完全になくすことが不可能になる。よって、表示エリアの端部にムラを生じさせてしまう。

【0203】

このような可能性（懸念）は、液晶にモノマーを含有させるのではなく、モノマーを配向膜材料内に含有させておく、又は、モノマーを配向膜表面上に塗布することにより、解消できる。

理由は、液晶液滴が広がった後の加熱工程によって初めてモノマーが液晶に溶出するため、濃度勾配も発生しないし、シール硬化のためのUV照射時にモノマーが液晶内に溶けていることも無いためである。

【0204】

なお、PS工程処理を用いない場合、十分な配向安定性を得るには、0.6mm、5回、とラビング強度を上げる必要があったが、この場合、ラビングのスジムラ、ラビング布や配向膜がはがれたものによる異物不良が頻発し、生産上の問題が大きかった。一方、ラビング強度を0.5mm、3回として、PS工程処理を適用しなかった場合は、配向規制力不足による焼き付きが顕著に発生するという問題を生じていた。

モノマーとして重合性機能付モノマーを用いることにより、高歩留まり、焼き付き特性に優れる水平配向モード液晶表示デバイスを、ラビング配向処理によっても得ることができた。

また、実施例5及び実施例6において上述したように、配向膜材料のポリマー主鎖として

10

20

30

40

50

シクロブタンを骨格に有するポリイミドを用いることが本発明の好ましい形態の一つである。

上述した実施例 3 ~ 6 で用いた配向膜材料、モノマー等を用いることにより、本発明においても、上述した有利な効果を同様に発揮することができる。

【 0 2 0 5 】

上述した実施形態における各形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

【 0 2 0 6 】

なお、本願は、2011年8月12日に出願された日本国特許出願2011-177297号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【符号の説明】

【 0 2 0 7 】

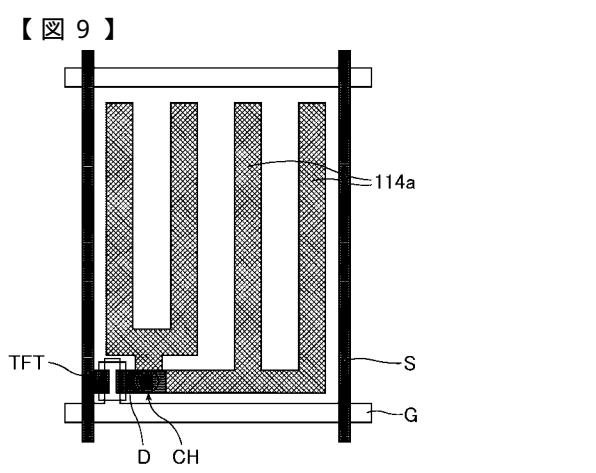
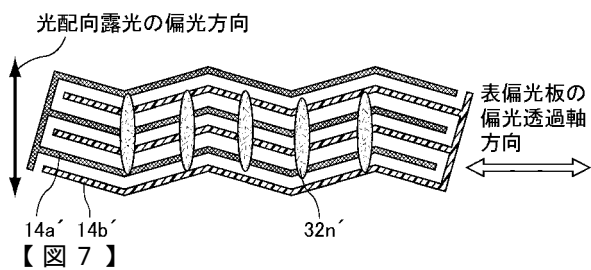
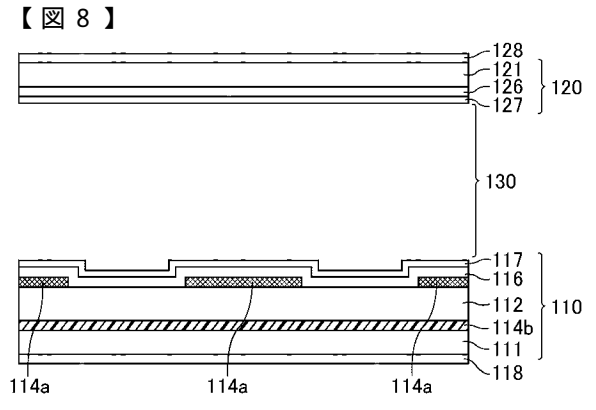
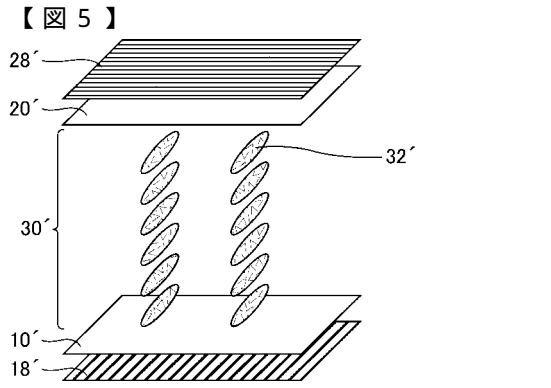
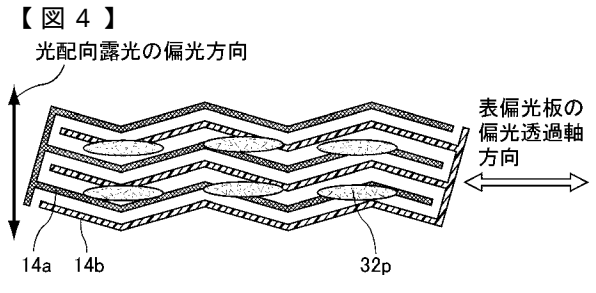
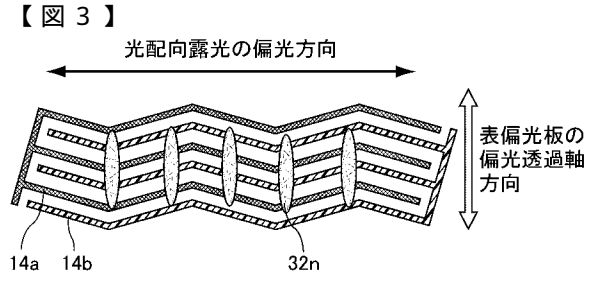
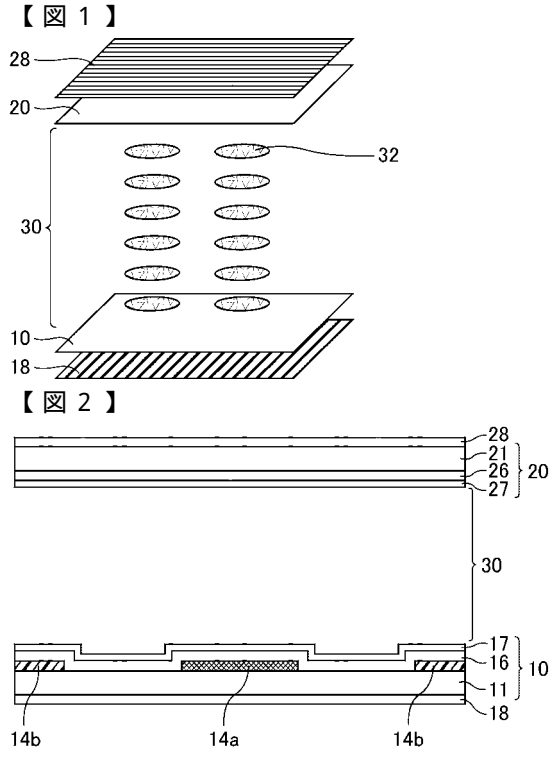
- 10 : アレイ基板
- 11、21、111、121 : 透明基板
- 14a、214a : 画素電極
- 14b、214b : 共通電極
- 16、26、116、126、216、226、316、326、416、426 : 光配向膜
- 17、27、117、127 : PS層(ポリマー層)
- 18、118 : 裏側偏光板
- 20、120 : カラーフィルタ基板
- 28、128 : 表側偏光板
- 30、30、130、230、330、430 : 液晶層
- 32、32、532、632 : 液晶分子
- 32p、32p : 正の誘電率異方性をもつ液晶分子
- 32n、32n : 負の誘電率異方性をもつ液晶分子
- 112 : 絶縁膜
- 114a : 櫛歯電極
- 333、433 : 重合性モノマー
- 333a、433a : 重合性モノマー(未励起)
- 333b、433b : 重合性モノマー(励起状態)
- 552 : 光活性基(垂直配向膜分子)
- 555 : 疎水基
- 662 : 光活性基(水平配向膜分子)
- CH : コンタクトホール
- D : ドレイン電極
- G : 走査配線
- S : 信号配線
- T : 薄膜トランジスタ素子

10

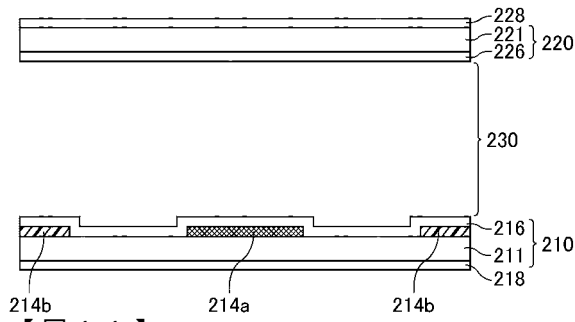
20

30

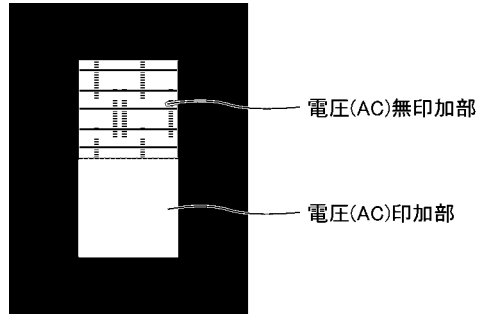
40



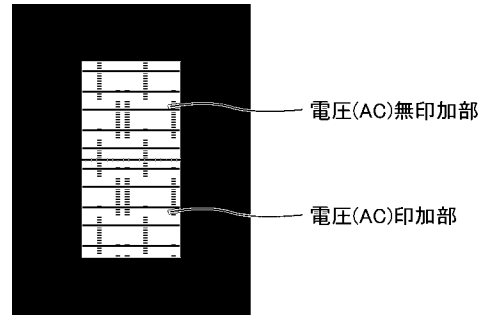
【図10】



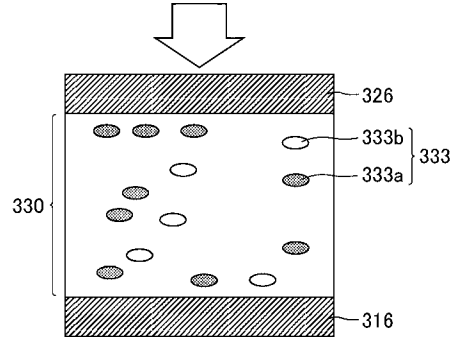
【図11】



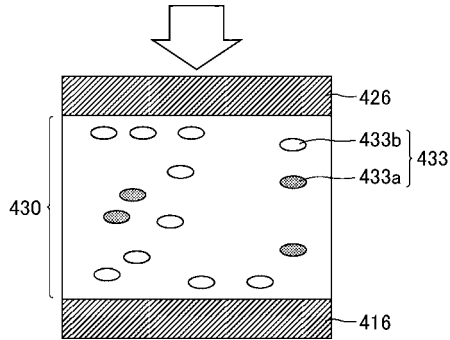
【図12】



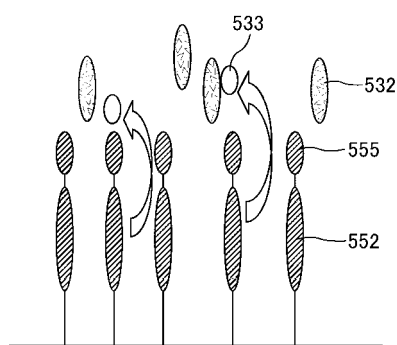
【図13】



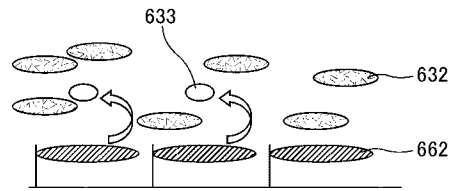
【図14】



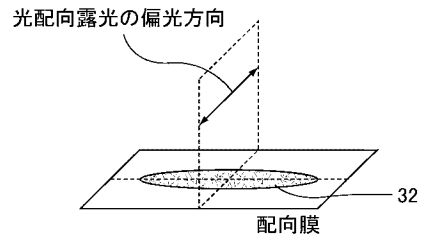
【図15】



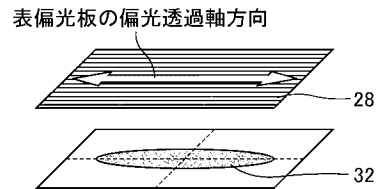
【図16】



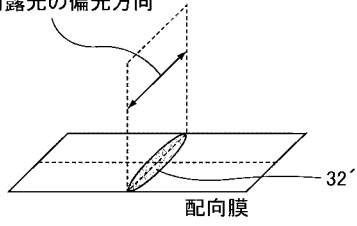
【図17】



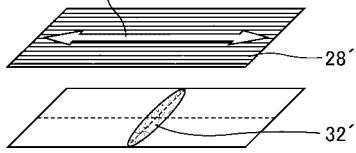
【図18】



【図19】
光配向露光の偏光方向



【図20】
表偏光板の偏光透過軸方向



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-287151(JP,A)
特開2010-060973(JP,A)
特開2001-318381(JP,A)
特開2007-256744(JP,A)
特開2009-025826(JP,A)
特開2007-256484(JP,A)
国際公開第2011/004519(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5525108B2	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	JP2013528974	申请日	2012-08-07
[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	宫地弘一 三宅敢		
发明人	宫地 弘一 三宅 敢		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133788 G02F1/133703 G02F1/133711 G02F1/134363 G02F2001/133715 G02F2001/133738		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1337.520		
优先权	2011177297 2011-08-12 JP		
其他公开文献	JPWO2013024749A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其通过设置在光取向膜上的聚合物层具有耐光性，稳定液晶的取向，并且显示质量优异。在本发明的液晶显示装置中，所述一对基板中的至少一个基板从液晶层侧依次包括聚合物层，光取向膜和电极，并且光取向膜水平地对准液晶分子。液晶单元的观看表面侧上的偏振元件的偏振透射轴方向沿着液晶分子的取向方向小于阈值电压，并且构成光取向膜的材料是照射到光取向膜的偏振光。它是一种液晶显示器，包括用于在与偏振光的偏振方向交叉的方向上对准液晶分子的材料。

