

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/116565

発行日 平成24年10月18日 (2012.10.18)

(43) 国際公開日 平成22年10月14日 (2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 520	2H090
CO8F 20/00 (2006.01)	CO8F 20/00	4J100

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

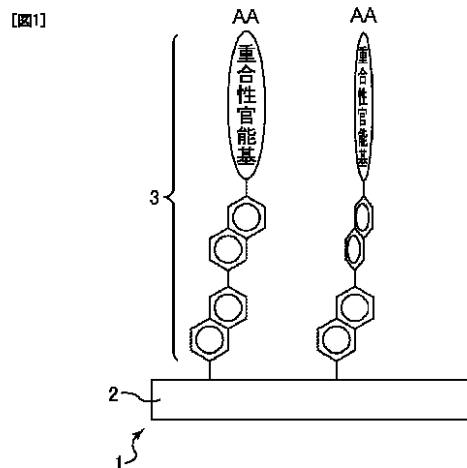
出願番号	特願2011-508187 (P2011-508187)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/069572		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 国際出願日	平成21年11月18日 (2009.11.18)	(74) 代理人	110000914 特許業務法人 安富国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2009-93756 (P2009-93756)	(72) 発明者	仲西 洋平 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成21年4月8日 (2009.4.8)	(72) 発明者	山田 祐一郎 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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	水▲崎▼ 真伸 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、光重合体膜形成用組成物、及び、液晶層形成用組成物

(57) 【要約】

本発明は、焼き付きの少ない液晶表示装置を提供する。本発明の液晶表示装置は、一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層と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、配向膜、及び、上記配向膜上に、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜を有し、上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する液晶表示装置である。



AA POLYMERIZABLE FUNCTIONAL GROUP

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層と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、配向膜、及び、該配向膜上に、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜を有し、該光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、該2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、該2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、該ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記一对の基板は、いずれも電極を有し、前記光重合体膜は、該電極を通じて液晶層に対して閾値以上の電圧が印加された状態で、光重合性モノマーが連鎖重合すること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 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記一对の基板の一方が有する電極は画素電極であり、該画素電極は、画素内を4つの領域に分割する十字状の幹部と、幹部を挟んで幹部の両側から外側に向かって斜め方向に伸びる複数の枝部とから構成されることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

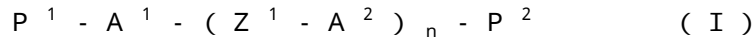
20

【請求項 4】

前記配向膜は、光反応性官能基を有する化合物を含む材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記光重合性モノマーは、下記一般式 (I) :



(式中、 P^1 及び P^2 は、同一若しくは異なるアクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。 A^1 はナフタレン - 2, 6 - ジイル基を表す。 A^2 は 1, 4 - フェニレン基又はナフタレン - 2, 6 - ジイル基を表す。 Z^1 は、 COO 、 OCO 若しくは O 、又は、 A^1 と A^2 若しくは A^2 と A^2 とが直接結合していることを表す。 n は、1 又は 2 である。 A^1 及び A^2 が有する水素原子は、ハロゲン基又はメチル基に置換されていてもよい。) で表される化合物である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。

30

【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備える液晶表示装置の製造方法であって、該製造方法は、該一对の基板の少なくとも一方に、配向膜を形成する工程と、該配向膜上に、液晶層に対して閾値以上の電圧印加状態で光重合性モノマーを連鎖重合させて光重合体膜を形成する工程とを有し、該光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、該2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、該2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、該ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 7】

前記配向膜を形成する工程は、光照射を行って配向処理を行う工程を含むことを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

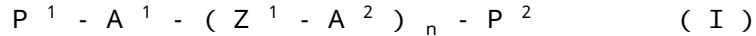
光重合性モノマーを含む光重合体膜形成用組成物であって、該光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、

50

該 2 以上の重合性官能基は、2 以上の芳香環を介して互いに結合されており、
 該 2 以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、
 該ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する
 ことを特徴とする光重合体膜形成用組成物。

【請求項 9】

前記光重合性モノマーは、下記一般式 (I) :



(式中、 P^1 及び P^2 は、同一若しくは異なるアクリルアミド基、メタクリルアミド基、
 アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。 A^1
 はナフタレン-2, 6-ジイル基を表す。 A^2 は 1, 4-フェニレン基又はナフタレン
 -2, 6-ジイル基を表す。 Z^1 は、COO、OCO 若しくは O、又は、 A^1 と A^2 若し
 くは A^2 と A^2 とが直接結合していることを表す。 n は、1 又は 2 である。 A^1 及び A^2
 が有する水素原子は、ハロゲン基又はメチル基に置換されていてもよい。) で表される化
 合物であることを特徴とする請求項 8 記載の光重合体膜形成用組成物。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 記載の光重合体膜形成用組成物と、液晶材料とを含むことを特徴とする液
 晶層形成用組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、光重合体膜形成用組成物、液晶層形成用組成物、及び、液晶表
 示装置の製造方法に関する。より詳しくは、液晶の配向規制力を高めるために配向膜上に
 光重合体膜が形成された液晶表示装置、好適に光重合体膜を形成することができる液晶表
 示装置の製造方法、光重合体膜の形成に好適な重合体膜形成用組成物、及び、光重合体膜
 の形成に好適な液晶層形成用組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、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) を制御する表示パネルである。液晶分子を配向させる技術としては
 、例えば、配向膜材料を塗布した後に、ローラ等により一定の溝を形成させ、配向膜を形
 成するラビング法等が用いられている。

【0003】

また、マルチドメイン垂直配向 (MVA: Multi-domain Vertical Alignment) モードの
 ように、配向処理を行わずに、共通電極の上に設けられた斜め方向に伸びる誘電体からな
 る土手状の突起物、画素電極に設けられた突起物に並行するスリット等の配向制御用構造
 物を用いて液晶分子の配向を制御する方法もある (例えば、特許文献 1 参照。)。

【0004】

MVA モードの液晶表示装置では、電圧を印加していない状態では液晶分子が基板面に対
 して垂直に配向しており、画素電極と共通電極との間に電圧を印加すると、液晶分子は電
 圧に応じた角度で傾斜して配向する。このとき、画素電極に設けられたスリットや土手状
 の突起物により、1 画素内に液晶分子の倒れる方向が相互に異なる複数の領域 (ドメイン
) が形成される。このように 1 画素内に液晶分子の倒れる方向が相互に異なる複数の領域
 を形成することにより、良好な表示特性を得ることができる。

【0005】

しかし、スリットや突起物が形成された領域は、光透過率が低くなりやすい。これらの配
 置を単純化し、土手状の突起物同士の間隔、又は、画素電極スリット同士の間隔を広げれ
 ば、光透過率を高くすることができる。しかし、土手状の突起物同士の間隔、又は、スリ
 ット同士の間隔が非常に広いと、液晶分子の傾斜の伝播に時間がかかるようになり、表示
 のために必要な電圧を液晶層に印加したときの液晶分子の応答が非常に遅くなる。

【0006】

10

20

30

40

50

この応答の遅れを改善する方法としては、重合可能なモノマーを含む液晶材料を基板間に注入し、電圧を印加した状態でモノマーを重合させて、液晶分子の倒れる方向を記憶させた重合体膜を配向膜上に形成する技術（以下、「P S A (Polymer Sustained Alignment) 技術」ともいう。）が導入されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 においては、液晶表示装置において同じ画像を長時間表示し続けると表示画像を変えても前の画像が残って見えてしまう焼き付き現象を解消する手段として、P S A 技術に用いられる重合可能なモノマーとして、1つ以上の環構造又は縮環構造と、該環構造又は縮環構造と直接結合している2つの官能基とを有するモノマーを用いる方法が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 1 8 9 6 1 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 3 0 7 7 2 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

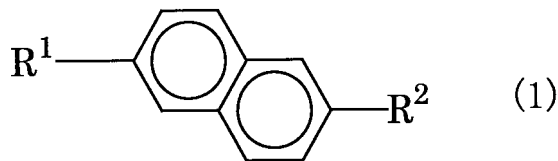
【 0 0 0 9 】

本発明者らは、P S A 技術に用いられるモノマーについて検討を行っていたところ、例えば、下記化学式 (1) ；

20

【 0 0 1 0 】

【 化 1 】



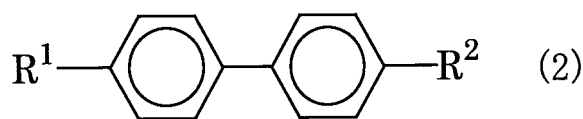
【 0 0 1 1 】

(式中、R¹ 及び R² は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。) のように、コア部がナフタレン基を有するモノマーを用いたとき、又は、例えば、下記化学式 (2) ；

30

【 0 0 1 2 】

【 化 2 】



【 0 0 1 3 】

(式中、R¹ 及び R² は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。) のように、コア部がビフェニル基を有するモノマーを用いたときに、完成後の液晶表示装置に焼き付きが見られる場合があることを見いだした。

40

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、焼き付きの少ない液晶表示装置、焼き付きの少ない液晶表示装置の製造方法、並びに、P S A の重合工程において反応性が高い光重合体膜形成用組成物及び液晶層形成用組成物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 】

【 0 0 1 5 】

50

本発明者らは、上述のようなモノマーをP S A技術で使用したときに見られる液晶表示装置が焼き付きを起こす原因について種々検討を行ったところ、上記化学式(1)で表される化合物のようなコア部がナフタレン基を有するモノマーについては、ナフタレン基の部分において電子が局在しやすいため、一定の高い重合反応性が得られるものの、一方の重合性官能基が重合反応を開始すると、もう一方の重合性官能基が反応しきれず、その結果、未反応の重合性官能基が残存してしまうことを見いだした。そして、完成後の液晶表示装置の一般的な使用態様において表示に用いられるバックライトからの光によって未反応の重合性官能基がゆっくりと重合反応を開始し、その結果、P S A技術によって形成された重合体膜のチルト角に変化を生じさせ、表示に焼き付きを生じさせてしまうことを見いだした。

10

【0016】

また、上記化学式(2)で表される化合物のようなコア部がビフェニル基を有するモノマーについては、一方の重合性官能基が重合反応を開始したとしても、ビフェニル基が回転可能であるため、もう一方の重合性官能基については重合の確率が高くなり、一定の高い重合反応性が得られるものの、ビフェニル基はナフタレン基に比べて電子の局在が少ないために、重合反応の進行の速度が遅れ、未反応の重合性官能基が残存してしまうことを見いだした。そして、完成後の液晶表示装置の一般的な使用態様において、表示に用いられるバックライトからの光によって未反応の重合性官能基がゆっくりと重合反応を開始し、その結果、P S A技術によって形成された重合体膜のチルト角に変化を生じさせ、表示に焼き付きを生じさせてしまうことを見いだした。

20

【0017】

本発明者らは、これらの結果に基づき更に鋭意検討を行ったところ、P S A技術に用いられるモノマーが少なくとも2つの重合性官能基を含む場合に、これらの両重合性官能基を挟んで、少なくとも1つがナフタレン環である2以上の芳香環を有し、かつ該ナフタレン環と他の芳香環とが、例えば、単結合やエーテル結合といった回転自由度を有する結合を介して結合されていることにより、ナフタレン環のもつ電子局在による反応速度の向上と、芳香環同士の間での結合が回転自由度を有することによって重合可能性が向上することによる反応速度の向上とによってモノマーの反応速度が格段に向上し、P S A重合工程において比較的短時間で未反応の官能基がほとんど残らない程度の十分な反応が得られることを見いだした。また、このように十分な重合反応が起こることによって、ポリマーの架橋密度が高くなり、液晶の弾性エネルギー等による重合体膜の変形が起こりにくい光重合体膜が得られることを見いだした。そしてその結果、応答速度が高く、かつ焼き付きの少ない液晶表示装置が得られることを見いだし、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。

30

【0018】

すなわち、本発明は、一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層と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、配向膜、及び、上記配向膜上に、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜を有し、上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する液晶表示装置である。

40

【0019】

上記一对の基板は、例えば、一方をT F T基板、他方をカラーフィルタ基板とすることができる。T F T基板は、薄膜トランジスタ(T F T : Thin Film Transistor)等のスイッチング素子と、画素電極とを備え、T F Tは画素電極と接続されている。これにより画素単位で液晶の配向が制御される。カラーフィルタ基板は、例えば、R(赤)、G(緑)及びB(青)の3色で構成されるカラーフィルタが、T F T基板の画素電極と重畳する位置に配置され、画素単位で表示色が制御される。

【0020】

50

上記一对の基板の少なくとも一方は、配向膜を有する。すなわち、上記一对の基板の一方又は両方の液晶層側の表面には配向膜が配置されており、配向膜と隣接する液晶分子の配向性を制御する。本発明において配向膜は、隣接する液晶分子を一定の方向に配向させるものであれば特に限定されず、例えば、ラビング処理されたもの、光配向処理されたものが挙げられる。光配向処理を行う場合、上記配向膜は、光反応性官能基を有する化合物を含む材料で構成されていることが好ましい。

【0021】

上記一对の基板の少なくとも一方は、上記配向膜上に、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜を有する。すなわち、上記配向膜上には、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜（以下、P S A膜（配向維持膜）ともいう。）が配置されており、これにより、配向膜のもつ液晶分子に対する配向規制力を高めることができる。なお、ここでの「光重合体膜」は配向膜の表面を完全に覆う膜でなくともよく、配向膜表面の一部を覆わない、又は、離散的に覆っている場合を含む。本明細書では、このような光重合体膜をP S A膜と呼ぶこととする。本明細書において光重合性モノマーとは、光照射によって重合する官能基を有するモノマー（単量体）を意味する。また、光とは、可視光のみならず、紫外光、赤外光等も含む。上記光重合体膜は、光重合を利用して配向膜上に形成される重合体膜であり、例えば、液晶層に対して閾値以上の電圧を印加した状態での光照射によって配向膜の液晶層側の表面に形成される重合体膜を含む。光重合体膜によって配向膜による液晶分子の配向規制力が高まることで、例えば、M V Aモードにおける配向規制構造物の密度を少なくして透過率を向上させることができる。

10

20

【0022】

上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有する。本明細書において重合性官能基は、光を照射することにより重合反応が進行する官能基であれば特に限定されず、例えば、直接光を吸収し、活性化されて重合が開始する官能基、及び、官能基がほとんど吸収しない波長の光でも容易に分解し成長活性種を与える光増感剤の添加によって重合が開始する官能基が挙げられる。また、前者の官能基による光重合反応としては、光重合の開始過程にのみ光が関与する光開始重合反応と、成長過程に光が関与する光重付加反応とが挙げられ、光開始重合反応としては、ラジカル重合、イオン重合（アニオン重合、カチオン重合等）、開環重合等が挙げられる。上記2以上の重合性官能基は、それぞれが同一であっても異なってもよく、重合性官能基一つあたりでは、具体的には、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、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、エポキシ基等が挙げられる。また、上記重合性官能基は、ハロゲン基、メチル基等の置換基を一部に有していてもよい。

30

【0023】

上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されている。上記芳香環は、芳香族に属する環であれば特に限定されず、ベンゼン環、縮合ベンゼン環（例えば、ナフタレン環、ピレン環）、非ベンゼン系芳香環（例えば、トロピリウム環、シクロプリペリウム環）、複素芳香環（例えば、ピリジン環、ピロール環）等が挙げられる。また、上記芳香環は、ハロゲン基、メチル基等の置換基を一部に有していてもよい。2以上の重合性官能基の間に芳香環を設けることで、光重合性モノマーの吸収波長がより長波長側にシフトするため、より波長の長い紫外線によって重合が可能になるという利点を得ることができる。

40

【0024】

上記2以上の芳香環の少なくとも一つはナフタレン環である。ナフタレン環は電子局在を有しているため、上記芳香環の少なくとも一つがナフタレン環であることで、重合反応の反応速度が大きく向上し、未重合反応モノマーが残存する可能性を低減させることができる。また、芳香環の環構造の数は、より多いほど光重合性モノマーの吸収波長がより長波長側にシフトすることになるため、より波長の長い紫外線を用いることができるという観点からは、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ベンゼン環よりもナフタレン環であ

50

ることが好ましい。更に、ナフタレンはアントラセンよりも液晶に対する溶解性が高く、より溶解性が高いことでより効率的に反応が進行するため、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、アントラセン環よりもナフタレン環であることが好ましい。

【0025】

上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する。上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合が回転自由度を有することで、上記2以上の重合性官能基が重合反応を開始した後でも、残りの重合性官能基が他の重合性官能基と結びつく可能性が高まるため、未反応の重合性官能基が残存する可能性を低減させることができる。また、未重合反応モノマーが十分に重合することで、架橋密度の高い、変形の少ない光重合体膜を得ることができる。本発明においては芳香環同士を結ぶ結合が回転自由度を有するため、例えば、芳香環と重合性官能基とを結ぶ結合のみが回転自由度を有する場合と比べ、一直線状でない芳香環を含む分、重合性官能基が移動できる範囲が広がり、より重合性官能基の反応性を高めることができる。本明細書において回転自由度とは、ある一つの結合を一つの軸と仮想して、その軸が一軸回転、すなわち、 360° の回転が可能であることを意味する。このような回転自由度を有する結合としては、例えば、単結合、エーテル結合、及び、これらの一方又は両方の結合が連鎖した結合（例えば、 $-CH_2-$ 、 $-XCY-$ 、 $-XCH-$ 、 $-(CH_2)_m-$ ；X及びYは、同一若しくは異なるハロゲン基又はメチル基を表し、mは正の整数を示す。）が挙げられる。

10

【0026】

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、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、特に限定されるものではない。

20

【0027】

以下、本発明の液晶表示装置の好ましい形態について、更に詳しく説明する。

【0028】

上記一对の基板は、いずれも電極を有し、上記光重合体膜は、上記電極を通じて液晶層に対して閾値以上の電圧が印加された状態で、光重合性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。上記光重合体膜が、液晶層に対して閾値以上の電圧が印加された状態、すなわち、液晶層内の液晶分子の傾きが電圧印加前から変化した状態で光重合されたものであれば、電圧印加前であっても、閾値以上の電圧印加後の状態がほぼ再現されるような配向規制力を光重合体膜が有するようになる。

30

【0029】

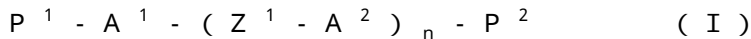
上記一对の基板の一方が有する電極は画素電極であり、上記画素電極は、画素内を4つの領域に分割する十字状の幹部と、幹部を挟んで幹部の両側から外側に向かって斜め方向に伸びる複数の枝部とから構成されることが好ましい。ここでの画素とは、画素電極に覆われる領域をいう。このような構造をもつ画素電極は、従来のMVAモードのような、光の透過率が低い突起物（リブ）、スリット等の配向制御構造物を有さないため、従来のMVAモードと比べ、透過率が高いという特徴がある。しかし、このような構造の画素電極を用いて液晶層内に電圧を印加すると、枝部上に位置する液晶分子は、枝部の延伸方向に沿って2通りの方向に傾斜可能であるため、配向乱れが生じ表示品位を低下させる。また、液晶分子の傾斜方向を規制するのは画素電極の端部及び幹部近傍の電界のみであるため、1方向のみに配向が安定するのに時間がかかる。そして、4つの領域の各々において同様の現象が起きる。これに対し、上述のように上記光重合体膜が、液晶層に対して閾値以上の電圧が印加された状態、すなわち、液晶層内の液晶分子の傾きが電圧印加前から変化した状態で光重合されたものであれば、電圧印加前であっても、閾値以上の電圧印加後の状態がほぼ再現されるような配向規制力を光重合体膜が有するようになるので、液晶分子の配向乱れを生じさせることなく、電圧を印加するとただちに所定の方向に液晶分子が傾斜するので良好な表示が得られる。

40

【0030】

上記光重合性モノマーは、下記一般式（I）：

50



(式中、 P^1 及び P^2 は、同一若しくは異なるアクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。 A^1 はナフタレン-2,6-ジイル基を表す。 A^2 は1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基を表す。 Z^1 は、COO、OCO若しくはO、又は、 A^1 と A^2 若しくは A^2 と A^2 とが直接結合していることを表す。 n は、1又は2である。 A^1 及び A^2 の水素原子は、ハロゲン基又はメチル基に置換されていてもよい。) で表される化合物であることが好ましい。

【0031】

本発明はまた、一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層とを備える液晶表示装置の製造方法であって、上記製造方法は、上記一对の基板の少なくとも一方に、配向膜を形成する工程と、上記配向膜上に、液晶層に対して閾値以上の電圧印加状態で光重合性モノマーを重合させて光重合体膜を形成する工程とを有し、上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する液晶表示装置の製造方法でもある。本発明の製造方法は、上述のような配向膜上に光重合体膜を形成する特徴を利用した液晶表示装置を製造する方法として好適である。

10

【0032】

上記製造方法は、配向膜上に、液晶層に対して閾値以上の電圧印加状態で光重合性モノマーを重合させて光重合体膜を形成する工程を有するため、電圧印加前であっても、閾値以上の電圧印加後の状態がほぼ再現されるような配向規制力を有する光重合体膜を形成することができる。

20

【0033】

また、上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であるため、重合反応の反応速度が大きく向上し、未重合反応モノマーが残存する可能性が低減される。

【0034】

更に、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有するため、上記2以上の重合性官能基が重合反応を開始した後でも、残りの重合性官能基が他の重合性官能基と結びつく可能性が高まるため、未反応の重合性官能基が残存する可能性を低減させることができる。

30

【0035】

そして、このように未反応の重合性官能基がほとんど残存しない程度の十分な重合が行われることで、配向膜の事後的なプレチルト角の変化を抑制するとともに、架橋密度の高い、変形の少ない光重合体膜を得ることができる。その結果得られる液晶表示装置は、応答速度が高く、かつ焼き付きの少ないものとなる。本発明の製造方法によれば、このように優れた特性を有する光重合体膜を比較的短時間の露光で実現することができ、生産性にも優れている。

40

【0036】

本発明はまた、光重合性モノマーを含む光重合体膜形成用組成物であって、上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する光重合体膜形成用組成物でもある。

【0037】

本発明の光重合体膜形成用組成物は、上述してきた配向膜上に形成する光重合体膜に好適に用いられる材料である。上記光重合性モノマーは、2以上の重合性官能基を有し、上記2以上の重合性官能基は、2以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記2以上の

50

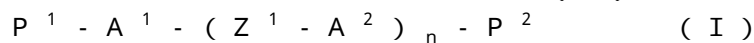
芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であるため、重合反応の反応速度が大きく向上し、未重合反応モノマーが残存する可能性が低減される。また、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有するため、上記2以上の重合性官能基が重合反応を開始した後でも、残りの重合性官能基が他の重合性官能基と結びつく可能性が高まるため、未反応の重合性官能基が残存する可能性を低減させることができる。また、未重合反応モノマーが十分に重合することで、架橋密度の高い、変形の少ない光重合体膜を得ることができる。そして、これにより、例えば、液晶表示装置の配向膜上に本発明の光重合体膜形成用組成物を材料とする光重合体膜を形成したときに、焼き付きの可能性を低減させることができる。

【0038】

本発明の光重合体膜形成用組成物の構成としては、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、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、特に限定されるものではない。

【0039】

上記光重合性モノマーは、下記一般式(I)：



(式中、 P^1 及び P^2 は、同一若しくは異なるアクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。 A^1 はナフタレン-2,6-ジイル基を表す。 A^2 は1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基を表す。 Z^1 は、COO、OCO若しくはO、又は、 A^1 と A^2 若しくは A^2 と A^2 とが直接結合していることを表す。 n は、1又は2である。 A^1 及び A^2 の水素原子は、ハロゲン基又はメチル基に置換されていてもよい。)で表される化合物であることが好ましい。

【0040】

本発明の光重合体膜形成用組成物は、液晶材料に添加されることで、効率よく、液晶層に対して閾値以上の電圧印加状態で光重合性モノマーを重合させて光重合体膜を形成することが可能となる。すなわち、本発明は、上記光重合体膜形成用組成物と、液晶材料とを含む液晶層形成用組成物でもある。

【発明の効果】

【0041】

本発明によれば、光重合性モノマーの重合性官能基の反応性に優れた光重合体膜を配向膜上に有するので、応答速度の高速化を実現するとともに、焼き付きの低減された液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】化学式(3)で表されるモノマー材料を用いて形成された重合体の概略図である。

【図2】実施形態1の液晶表示装置のアレイ基板の1画素単位を示す平面模式図である。

【図3】実施形態1の液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図4】実施形態1の液晶表示装置の他の一例を示す断面模式図であり、カラーフィルタオンアレイの形態を示す。

【図5】実施形態2の液晶表示装置の表示面を構成する画素を示す平面模式図である。

【図6】実施形態2の液晶表示装置の断面模式図であり、図5におけるA-B線に沿った断面を示す。

【図7】実施形態2の液晶表示装置の、液晶分子がリブと重畳する領域及びリブと隣接する領域を示す概念図であり、液晶分子が配向する様子を示す。

【図8】実施形態2の液晶表示装置の、液晶分子がリブと重畳する領域及びリブと隣接する領域を示す概念図であり、光が透過する様子を示す。

【図9】実施形態2の液晶表示装置の表示面を構成する画素のリブの本数の変化前と変化後とを示す平面模式図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】実施形態 3 の液晶表示装置の表示面を構成する画素を示す平面模式図である。

【図 1 1】実施形態 4 の液晶表示装置において四分割された画素のうちの一つの画素における光配向処理方向と液晶分子のプレチルト方向との関係を示す液晶分子群の斜視模式図であり、OFF 状態（黒表示）を表す。

【図 1 2】実施形態 4 の液晶表示装置において四分割された画素のうちの一つの画素における光配向処理方向と液晶分子のプレチルト方向との関係を示す液晶分子群の斜視模式図であり、ON 状態（白表示）を表す。

【図 1 3】実施形態 4 の液晶表示装置において四分割された画素のうちの一つを、対向基板側から見たときにおける平面模式図である。

【図 1 4】実施形態 4 の液晶表示装置に係る光配向処理の様子を示す斜視模式図である。

【図 1 5】実施形態 4 の液晶表示装置の画素内に形成するための工程を示す平面模式図であり、TFT 基板側の光配向方向を示す。

【図 1 6】実施形態 4 の液晶表示装置の画素内に形成するための工程を示す平面模式図であり、対向基板側の光配向方向を示す。

【図 1 7】実施形態 4 において光配向処理されることで形成された配向膜の液晶分子の配向の様子を基板面に対して垂直な方向から見たときの平面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

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。

【0044】

実施形態 1

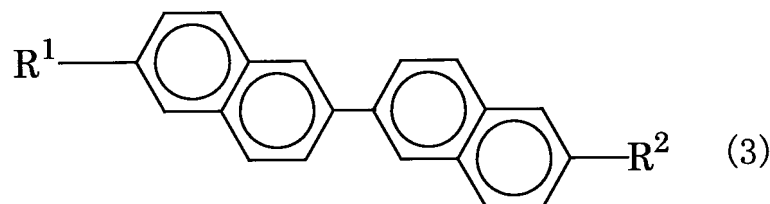
実施形態 1 において P S A 膜を形成するために用いられる光重合性モノマーは、2 以上の重合性官能基を有し、上記 2 以上の重合性官能基は、2 以上の芳香環を介して互いに結合されており、上記 2 以上の芳香環の少なくとも一つは、ナフタレン環であり、上記ナフタレン環と、他の芳香環とを結ぶ結合は、回転自由度を有する。なお、上記光重合性モノマーが有する重合性官能基の数は、二つ以上である限り特に限定されず、選択されるいずれか二つの重合性官能基間に上記特徴を有する構造を有していればよい。

【0045】

実施形態 1 において P S A 膜を形成するために用いられる光重合性モノマーの例としては、下記化学式 (3) で表されるものが挙げられる。

【0046】

【化 3】



【0047】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

【0048】

上記化学式 (3) で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部が二つのナフタレン環で構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、このように二つの重合性官能基間に二つのナフタレン環が形成されたモノマーは、モノマー間での重合性官能基同士の反応性が高く、紫外線等の照射によってモノマー濃度は速やかに低下する。

【0049】

また、上記化学式 (3) で表される化合物は、ナフタレン環同士の間が回転自由度の高い

10

20

30

40

50

単結合を介して結合されている。図1は、化学式(3)で表されるモノマー材料を用いて形成された重合体の概略図である。図1に示すように、PSA膜の重合体1は、一方の重合性官能基同士が重合して形成されたポリマー部2と、ポリマー部2から延びる未反応の重合性官能基を有するモノマー部3とに分けられる。複数あるモノマー部3のうち、ある一つのモノマー部3が有する重合性官能基は、隣接する他のモノマー部3が有する重合性官能基と反応して架橋しうる。上記化学式(3)で表される化合物が有する単結合は回転自由度が高いため、図1に示すように、重合性官能基同士がより遭遇しやすく、すなわち、反応性が高いものとなる。

【0050】

モノマー部3に未反応の重合性官能基が残存していると、製造工程終了後の一般的な使用態様でのバックライト光の影響、又は、一連の製造工程後のエージングの影響により、未反応のモノマー部位の重合性官能基同士が反応を開始し、PSA膜のプレチルト角に変化が生じうる。しかし、実施形態1のように、上記化学式(1)で表される化合物をPSA膜の材料として用いることで、未反応の重合性官能基の残存率が低くなるため、PSA膜のプレチルト角に変化が生じることが起こりにくくなる。また、このように反応性が高いモノマーによって形成される重合体は、架橋密度が高く、より強固な構造となるため、例えば、液晶分子の弾性エネルギーによって変形が起こる可能性も低くなる。そしてその結果、液晶表示装置の表示に焼き付きが生じる可能性が大きく低減される。

10

【0051】

図2は、実施形態1の液晶表示装置のTFT基板の1画素単位を示す平面模式図である。図2に示すように、実施形態1の液晶表示装置のTFT基板を構成する画素は実質的に矩形の形状を有し、マトリクス状又はデルタ状に複数配置されて1つの表示面を構成する。

20

【0052】

また、図2に示すように、実施形態1の液晶表示装置においてTFT基板は、相互に平行に伸びる複数のゲート信号線41及び補助容量(Cs)配線43と、ゲート信号線41及び補助容量(Cs)配線43と交差し、かつ相互に平行に伸びる複数のソース信号線42と、ゲート信号線41とソース信号線42との各交差点近傍に設けられた薄膜トランジスタ(TFT)44とを有する。TFT44は、三端子型の電界効果トランジスタであり、半導体層のほかに、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極の3つの電極を有する。TFT44は、画素の駆動制御を行うスイッチング素子となる。

30

【0053】

図3は、実施形態1の液晶表示装置を示す断面模式図である。図3に示すように実施形態1の液晶表示装置は、TFT基板10と、対向基板20と、TFT基板10及び対向基板20からなる一对の基板間に挟持された液晶層30とを備える。

【0054】

TFT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13、TFT等を備える基板である。また、上記各種配線及びTFT上に形成された絶縁膜12、更に、絶縁膜12上に複数の画素電極13を備える。画素電極13は、各々が小さな画素を構成し、各画素電極13は、それぞれが一定の間隔を空けてマトリクス状に配置される。画素電極13は、絶縁膜12内に設けられたコンタクトホールを介してTFTのドレイン電極と接続されており、ゲート信号線41の電位が一定電位以上になると、ソース信号線42の電位がTFTのドレイン電極を介して画素電極13に書き込まれる。

40

【0055】

対向基板20は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板21、及び、該透明基板21上に形成されたカラーフィルタ22、ブラックマトリクス23、共通電極24等を備える基板である。共通電極24は、画素電極13とともに液晶層30を挟持するように配置され、液晶層30内に一定電圧を印加するための電極であり、対向基板20面の全体に形成される。カラーフィルタ22は、例えば、赤22R、緑22G及び青22Bの三原色のいずれかで構成され、1つの画素電極13に対し1つのカラーフィルタ22が対応するように

50

設計される。これにより、画素ごとにカラー表示が制御されることになり、良好なカラー表示を得ることができる。また、ブラックマトリクス 23 は、例えば、黒色の樹脂又は金属を用いて形成されるものであり、各カラーフィルタ同士の隙間に配置されることで、光漏れが生じることを防ぐことができる。

【0056】

実施形態 1 の液晶表示装置においては、TFT 基板 10、液晶層 30 及び対向基板 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いる。TFT 基板 10 が有する透明基板 11 の背面側には、偏光板が備え付けられている。また、対向基板 20 が有する透明基板 21 の観察面側にも、偏光板が備え付けられている。これらの偏光板に対しては、更に位相差板が配置されていてもよく、上記偏光板は、円偏光板であってもよい。

10

【0057】

実施形態 1 の液晶表示装置は、透過型、反射型及び反射透過両用型のいずれであってもよい。透過型又は反射透過両用型であれば、実施形態 1 の液晶表示装置は、上記構成以外に表示を行うためのバックライトを備えている。バックライトは、TFT 基板 10 の更に背面側に配置され、TFT 基板 10、液晶層 30 及び対向基板 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、TFT 基板 10 は、外光を反射するための反射板を備える。反射板は、TFT 基板 10 が備える配線等で代用されていてもよい。また、少なくとも反射光を表示として用いる領域においては、対向基板 20 の偏光板は、いわゆる $\lambda/4$ 位相差板を備える円偏光板である必要がある。

20

【0058】

実施形態 1 の液晶表示装置が備えるカラーフィルタ 22 は、対向基板 20 ではなく、TFT 基板 10 に配置されていてもよい。このような形態をカラーフィルタオンアレイ (Color Filter On Array) ともいう。図 4 は、実施形態 1 の液晶表示装置の他の一例を示す断面模式図であり、カラーフィルタオンアレイの形態を示す。

【0059】

なお、実施形態 1 の液晶表示装置がモノクロディスプレイである場合には、カラーフィルタは配置される必要はない。

【0060】

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、一定以上の電圧の印加によってその配向性が制御されるものであり、その制御モードは、ツイステッド・ネマチック (TN: Twisted Nematic) モード、垂直配向 (VA: Vertical Alignment) モード、面内スイッチング (IPS: In-Plane Switching) モード等、特に限定されない。

30

【0061】

画素電極 13 の液晶層 30 側の表面上には配向膜 14 が配置されており、共通電極 24 の液晶層 30 側の表面上にも配向膜 25 が配置されている。VA モードであれば、これらの配向膜 14, 25 は垂直配向膜であることが好ましい。配向膜 14, 25 としては、例えば、有機材料を主成分とする膜に対し、配向処理が施されて形成された膜を用いることができ、配向処理としては、ラビング処理、光配向処理等が挙げられるが、液晶分子を一定方向に配向させることができるものであれば、配向処理がなされている必要はない。配向膜 14, 25 を形成することで、電圧印加前の液晶分子を一定方向にプレチルト (初期傾斜) させることができる。

40

【0062】

配向膜 14, 25 の形成方法について説明する。配向処理としてラビング処理を行う場合、まず、配向膜を形成する画素電極 13 又は共通電極 24 上に、ポリイミド樹脂等の配向膜材料を溶媒に溶かした溶液を印刷法等により塗布し、約 200 で焼成し、溶媒成分を蒸発させて下地膜を形成する。続いて、いわゆるラビング布と呼ばれる柔らかい布を巻きつけたローラーを回転させ、下地膜にローラーを擦り付けながら一定方向に移動させることによって配向方向が付与される。ラビング処理されて形成された配向膜によって液晶分

50

子に付与されるプレチルト角の大きさは、ラビング工程でのローラーの回転速度、擦り付けの圧力等により調節することができる。

【0063】

配向処理として光配向処理を行う場合、すなわち、光配向膜を形成する場合、まず、配向膜を形成する表面上に、光官能基を有する樹脂材料を塗布する。光官能基は光結合型、光分解型のいずれであってもよく、例えば、光結合型としては、4-カルコン基、4'-カルコン基、クマリン基、シナモイル基等の感光性基を有するポリイミドを用いることができ、光分解型としては、例えば、日産化学社から市販されているRN722、RN783、RN784、又は、JSR社から市販されているJALS-204等を用いることができる。上記樹脂材料を塗布した後、斜め方向から、例えば、紫外線、好ましくは偏光紫外線を一定量で照射することにより、配向方向が付与される。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。

10

【0064】

配向膜14、25が発現するプレチルト角の大きさは特に限定されないが、VAモードである場合には、プレチルト角は80°以上であることが好ましく、このような発現性を有する配向膜を垂直配向膜ともいう。

【0065】

実施形態1の液晶表示装置においては更に、画素電極13上の配向膜14の液晶層30側の表面上にPSA(光重合体膜)15が、共通電極24上の配向膜14の液晶層30側の表面上に光重合体膜26が配置されている。PSA膜15、26は、配向膜14、25が規定する液晶分子のプレチルトの維持(固定)を強化する機能を有する。PSA膜15、26は、一定量の光の照射により重合反応を開始する光重合性モノマーを連鎖重合させるPSA工程によって、配向膜14、25の液晶層30側の表面に形成することができる。また、PSA膜15、26は、液晶材料に光重合性モノマー(光重合体膜形成用組成物)が添加(分散)された液晶層形成用組成物を、TFT基板10及び対向基板(カラーフィルタ基板)20からなる一对の基板(空セル)の間に注入した後、液晶層30に対し閾値以上の電圧を印加した状態で、より透過率の高いTFT基板10側から光(例えば、紫外線)を照射し、光重合性モノマーを連鎖重合させることによって形成することができる。なお、図4で示したようなカラーフィルタオンアレイの液晶表示装置を作製する際には、より透過率の高い対向基板20側から光(例えば、紫外線)を照射することが好ましい。光重合体膜形成用組成物には、更に光重合開始剤、光増感剤等が添加されていてもよい。

20

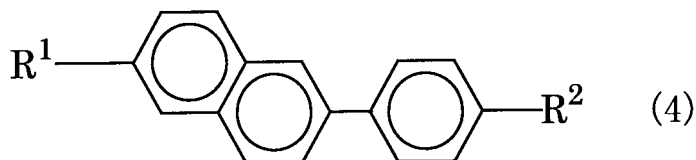
30

【0066】

以下、上記化学式(3)で表される化合物以外の実施形態1の液晶表示装置で用いることが可能なモノマー材料について、列挙する。

【0067】

【化4】



40

【0068】

(式中、R¹及びR²は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

【0069】

上記化学式(4)で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部がナフタレン環とベンゼン環とで構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、少なくとも一方の重合性官能基は、反応性が高い。一方の重合性官能基が早く反応すればもう一

50

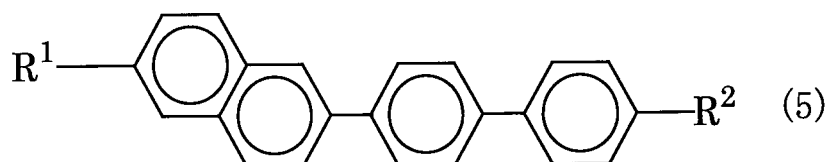
方の重合性官能基の自由度は下がるので、一方の重合性官能基が反応した後は、必ずしもナフタレン環でなくともよく、ベンゼン環であってもよい。

【0070】

また、上記化学式(4)で表される化合物は、ナフタレン環とベンゼン環とが回転自由度の高い単結合を介して結合されている。そのため、形成されるPSA膜の重合体が有するモノマー部中の重合性官能基は他の重合性官能基と遭遇しやすく、反応性に富んでいる。

【0071】

【化5】



10

【0072】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

【0073】

上記化学式(5)で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部がナフタレン環とビフェニル基とで構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、少なくとも一方の重合性官能基は、反応性が高い。一方の重合性官能基が早く反応すればもう一方の重合性官能基の自由度は下がるので、一方の重合性官能基が反応した後は、必ずしもナフタレン環でなくともよく、ビフェニル基であってもよい。

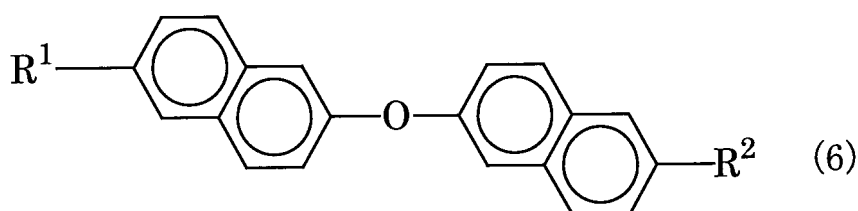
20

【0074】

また、上記化学式(5)で表される化合物は、ナフタレン環とビフェニル基とが回転自由度の高い単結合を介して結合されている。また、ビフェニル基自体も、2つのベンゼン環が単結合を介して結合された構造を有するため、回転自由度が高い。そのため、形成されるPSA膜の重合体が有するモノマー部中の重合性官能基は他の重合性官能基と遭遇しやすく、反応性に富んでいる。

【0075】

【化6】



30

【0076】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

40

【0077】

上記化学式(6)で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部が二つのナフタレン環を含んで構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、このように二つの重合性官能基間に二つのナフタレン環が形成されたモノマーは、モノマー間での重合性官能基同士の反応性が高く、紫外線等の照射によってモノマー濃度は速やかに低下する。

【0078】

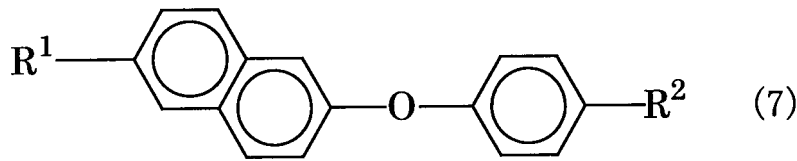
また、上記化学式(6)で表される化合物は、ナフタレン環同士が回転自由度の高いエーテル結合、すなわち、酸素原子を挟む二つの単結合を介して結合されている。酸素による

50

結合は屈曲が起こりにくいので、回転自由度の観点からは単結合とほぼ同様の効果を有する。そのため、形成される P S A 膜の重合体が有するモノマー部中の重合性官能基は他の重合性官能基と遭遇しやすく、反応性に富んでいる。

【0079】

【化7】



10

【0080】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

【0081】

上記化学式(7)で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部がナフタレン環とベンゼン環とを含んで構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、少なくとも一方の重合性官能基は、反応性が高い。一方の重合性官能基が早く反応すればもう一方の重合性官能基の自由度は下がるので、一方の重合性官能基が反応した後は、必ずしもナフタレン環でなくともよく、ベンゼン環であってもよい。

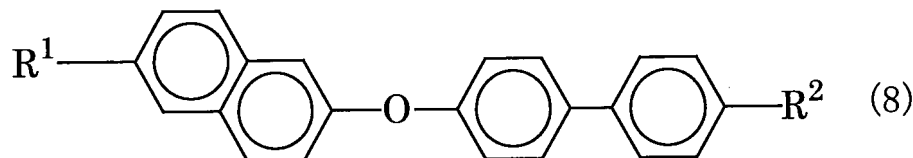
20

【0082】

また、上記化学式(7)で表される化合物は、ナフタレン環とベンゼン環とが回転自由度の高いエーテル結合を介して結合されている。そのため、形成される P S A 膜の重合体が有するモノマー部中の重合性官能基は他の重合性官能基と遭遇しやすく、反応性に富んでいる。

【0083】

【化8】



30

【0084】

(式中、 R^1 及び R^2 は、同一若しくは異なる、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、ビニロキシ基又はエポキシ基を表す。)

【0085】

上記化学式(8)で表される化合物は、二つの重合性官能基の間を結ぶコア部がナフタレン環とビフェニル基とを含んで構成されている。ナフタレン環は電子が局在しやすいため、少なくとも一方の重合性官能基は、反応性が高い。一方の重合性官能基が早く反応すればもう一方の重合性官能基の自由度は下がるので、一方の重合性官能基が反応した後は、必ずしもナフタレン環でなくともよく、ビフェニル基であってもよい。

40

【0086】

また、上記化学式(8)で表される化合物は、ナフタレン環とビフェニル基とが回転自由度の高い単結合を介して結合されている。また、ビフェニル基自体も、ベンゼン環がエーテル結合を介して結合されているため、回転自由度が高い。そのため、形成される P S A 膜の重合体が有するモノマー部中の重合性官能基は他の重合性官能基と遭遇しやすく、反応性に富んでいる。

【0087】

したがって、以上のような上記化学式(4)~(8)で表される化合物によれば、上記化

50

学式(3)で表される化合物と同様、モノマー部中の未反応の重合性官能基の残存率が低くなり、PSA膜のプレチルト角に変化が生じることが起こりにくくなる。また、このように反応性が高いモノマーによって形成される重合体は、架橋密度が高く、より強固な構造となるため、例えば、液晶分子の弾性エネルギーによって変形が起こる可能性も低くなる。そしてその結果、液晶表示装置の表示に焼き付きが生じる可能性が大きく低減される。

【0088】

上述した化学式(3)~(8)で表される化合物のうち、特に好ましくは、ナフタレン環を複数有する上記化学式(3)及び(8)で表される化合物であり、初期の重合反応の開始がより起こりやすくなるため、反応性により優れている。

10

【0089】

液晶層内の液晶材料としては、具体的には、誘電率異方性が負(-0.2~-1.0)の液晶分子(ネマチック液晶)が挙げられる。液晶材料のnは、0.02~0.3であることが好ましい。

【0090】

液晶層形成用組成物中における光重合性モノマーの割合は特に限定しないが、0.01~10重量%とすることが好ましく、0.1~1.5重量%とすることがより好ましい。また、液晶層形成用組成物中に対しては重合開始剤が添加されていてもよく、例えば、Irgacure651(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製)、Irgacure184(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製)を用いることができる。また、重合開始剤の濃度は、光重合性モノマーに対して、0.2~10重量%で混在させることで、重合速度が向上することになる。

20

【0091】

具体的なPSA工程の一例としては、上記光重合性モノマーを液晶材料に対して0.6重量%導入した液晶層形成用組成物を調製し、液晶層形成用組成物を空パネル内に注入後、ブラックライト(300~350nmにピーク波長がある紫外線)を5分以上照射し、モノマーの重合を行う方法が挙げられる。

【0092】

実施形態2

図5は、実施形態2の液晶表示装置の表示面を構成する画素を示す平面模式図である。図5に示すように、実施形態2の液晶表示装置の表示面を構成する画素は実質的に矩形の形状を有し、マトリクス状又はデルタ状に複数配置されて1つの表示面を構成している。実施形態2の液晶表示装置は、共通電極の上に設けられた誘電体からなる突起物(リブ)、画素電極内に設けられたスリット等の配向制御用構造物を備えるMVAモードである点で実施形態1の液晶表示装置と異なっているが、それ以外は実施形態1の液晶表示装置と同様である。

30

【0093】

図5に示すように、実施形態2において対向基板20には、液晶分子50を一定の方向に配向させるための、リブ45が複数本設けられている。リブ45は、絶縁性を有する有機樹脂で構成されており、リブ45に隣接する液晶分子をリブに向かって配向させることができるものである。リブ45は観察面側から見たときに線状であり、複数本のリブ45が画素電極13と重なるように形成されている。より詳しくは、実施形態1においてリブ45は、画素電極13の各辺に対して約45°又は135°の角度をなす方向に配置されている。また、複数本のリブ45の一つは屈曲部を有し、画素単位でV字状となっている。なお、実施形態2においてリブ45は、一部に分岐部を有しているものであってもよく、また、一辺に対して水平の方向に、又は、垂直の方向に形成されたものであってもよい。したがって実施形態2においてリブ45の1本あたりの形状としては、例えば、観察面側から見たときに、直線状、U字状、V字状、W字状、又は、これらを組み合わせたような形状となる。

40

【0094】

50

図5に示すように、実施形態2においてアレイ基板10が備える画素電極13には、液晶分子50を一定の方向に配向させるためのスリット46が複数本設けられている。スリット46は観察面側から見たときに線状であり、リブ45に対して平行に、かつ隣接するリブ45と等間隔を経て形成されている。また、複数本のスリット46の一つは少なくとも屈曲部を有し、画素単位でV字状となっている。スリット46もまた、1本あたりの形状としては、例えば、観察面側から見たときに、直線状、U字状、V字状、W字状、又は、これらを組み合わせたような形状となる。リブ及びスリットの幅は、例えば、5~20 μ mである。

【0095】

図6は、実施形態2の液晶表示装置の断面模式図であり、図5におけるA-B線に沿った断面を示す。図6に示すように、実施形態2の対向基板20は、液晶層3に向かってガラス基板21、カラーフィルタ、ブラックマトリクス等を含む樹脂層27、共通電極24、及び、リブ45をこの順に積層して備える。

10

【0096】

リブ45は、絶縁性を有する有機樹脂で構成されており、リブ45に隣接する液晶分子をリブ45に向かって配向させることができるものである。また、実施形態2においてリブ45は、液晶層30に向かって凸の錘状であり、断面形状が三角形となっているが、液晶層30に向かって突出している限り、柱状であっても、曲面を有する山状であってもよい。また、断面形状の例としては、このほかに長方形、台形、放物線を描く山形等が挙げられる。

20

【0097】

また、図6に示すように、TFT基板10は、液晶層30に向かってガラス基板11、保持容量配線43、絶縁膜12、及び、画素電極13をこの順に積層して備えている。実施形態2において画素電極13は、スリット46を有する。

【0098】

TFT基板10と対向基板20との間の液晶層を構成する液晶材料は、負の誘電率異方性を有する材料であり、閾値未満の電圧印加状態でTFT基板10及び対向基板20に対して略垂直の方向に傾き、印加電圧の大きさに応じTFT基板10及び対向基板20に対して水平方向へ傾く特性を有する。ただし、液晶層3中の液晶分子50はリブ45及びスリット46の延伸方向に対し垂直な方向に向かってそれぞれ配向するので、このように画素電極15の各辺に対し斜め方向にリブ45及びスリット46を設けることによって広視野角を実現することができる。また、このような実施形態2の液晶表示装置の形態は、MVAモードともいう。

30

【0099】

このように実施形態2の液晶表示装置は、リブ45とスリット46とを有しているが、リブ45又はスリット46の影響により、液晶分子50は、一部の領域で均一な配向を得られないことがある。図7及び図8は、実施形態2の液晶表示装置の、液晶分子がリブと重畳する領域及びリブと隣接する領域を示す概念図である。図7は液晶分子が配向する様子を示し、図8は光が透過する様子を示す。なお、図7中の両矢印は、偏光軸の向きを表し、一方がTFT基板10に設けられた偏光板の偏光軸であり、もう一方が対向基板20に設けられた偏光板の偏光軸である。すなわち、実施形態2の液晶表示装置において、両偏光板は、偏光軸が互いに直交している。図7に示すように、リブ45又はスリット46と重畳する領域に位置する液晶分子は、リブ45又はスリット46の長軸方向と同じ方向に配向することになり、リブ45又はスリット46と隣接する領域に位置する液晶分子は、リブ45又はスリット46の長軸方向に対して斜め約45°の方向又は斜め約135°の方向に配向することになる。そうすると、図8に示すように、リブ45又はスリット46と隣接する領域に位置する液晶分子を透過する光は偏光板を透過することができず、リブ45又はスリット46の外縁がそのまま暗線となって認識されることになり、透過率が低下する。

40

【0100】

50

これに対しては、リブ45とスリット46との間の間隔を広げることで透過率を高める手段が考えられるが、その場合、リブ45とスリット46との間に位置する液晶分子50に対して、電圧印加前において配向の規定がなされていないため、電圧印加時の配向の乱れが原因で、応答速度が低下することがある。

【0101】

これに対し、実施形態2の液晶表示装置では、実施形態1と同様の光重合性モノマーを含む液晶材料を注入し、閾値以上の電圧を印加した状態で光照射を行って光重合性モノマーを重合させてPSA膜を形成しており、これにより、リブ45とスリット46の間の液晶分子の配向が規定される。そのため、リブ45とスリット46との間の間隔を広げたとしても、電圧印加時に配向乱れは発生せず、応答速度は低下しない。具体的には、図9の白抜き矢印を挟んだ前後で示されるように、PSA膜を形成しない場合（左側）と比べ、PSA膜を形成した場合（右側）は、リブ45及びスリット46の本数を約半分に減らすことができる。図9は、実施形態2の液晶表示装置の表示面を構成する画素のリブの本数の変化前と変化後とを示す平面模式図である。

10

【0102】

このように、実施形態2の液晶表示装置によれば、リブ45及びスリット46に基づく広視野角を得るとともに、応答速度を低下させることなく、透過率を向上させることができる。したがって、本発明は、MVAモードに特に適しているといえることができる。

【0103】

実施形態3

図10は、実施形態3の液晶表示装置の表示面を構成する画素を示す平面模式図である。図10に示すように、実施形態3の液晶表示装置の表示面を構成する画素は実質的に矩形状の形状を有し、マトリクス状又はデルタ状に複数配置されて1つの表示面を構成している。実施形態3の液晶表示装置は、配向制御用構造物として画素電極13内に微細なスリット46が形成されたVAモードである点で実施形態1の液晶表示装置と異なっているが、それ以外は実施形態1の液晶表示装置と同様である。

20

【0104】

図10に示すように、実施形態3において、画素電極13の内部を細く切り抜くことで形成された画素電極13は、画素内を4つの領域に分割する十字状の幹部13aと、幹部13aを挟んで幹部13aの両側から外側に向かって斜め方向に伸びる複数の枝部13bとから構成される。視野角特性を向上させる観点から、4つの領域に位置する枝部13bのそれぞれは、領域ごとに互いに異なる方向に伸びている。具体的には、十字状の幹部13aの延伸方向を0°、90°、180°、270°としたときに、45°方向に伸びる枝部13bが形成された領域、135°方向に伸びる枝部13bが形成された領域、225°方向に伸びる枝部13bが形成された領域、及び、315°方向に伸びる枝部13bが形成された領域の4つの領域が形成されることになる。

30

【0105】

枝部13bの幅は、幹部13aの幅よりも小さい。これは、枝部13bの幅、及び、枝部13bの間隙を十分小さくすることによって電圧印加時に液晶分子を枝部13bと平行な方向へ傾斜させるためである。枝部13bの電極幅および間隙は1～10μm、好ましくは2～7μmである。なお、幹部13aを構成する十字状の画素電極13のうち、縦方向に伸びる側の幅と、横方向に伸びる側の幅との関係は、特に限定されず、同一であっても異なってもよい。

40

【0106】

この状態で電圧を印加すると枝部13b上の液晶分子は枝部13bの延伸方向に沿って2通りの方向に倒れることが可能であるため、配向乱れが生じうる。最終的には画素電極の中心方向へ向かって液晶分子が倒れて安定するが、これには時間がかかる。実施形態1と同様の光重合性モノマーを含む液晶材料を注入し、閾値以上の電圧が印加された状態で紫外線等を照射して光重合モノマーを重合させると、電圧印加前であっても、閾値以上の電圧印加後の状態とほぼ同様に液晶分子の配向方向が規定され、閾値以上の電圧を印加した

50

ときに、配向が乱れることなく液晶分子が所定の方向に配向する。実施形態 3 によれば、実施形態 2 のようなリブ及びスリットの必要がなくなり、枝部 13b 全体が光透過に寄与するため、実施形態 2 の液晶表示装置に比べてより高い透過率を得ることができる。

【0107】

実施形態 4

実施形態 4 の液晶表示装置は、配向処理方向が T F T 基板と対向基板とで直交している R T N (Reverse Twisted Nematic) モードであり、更に、一つの画素を 4 つのドメイン (Domain) に分割するタイプ (4 D - R T N) である点で実施形態 1 の液晶表示装置と異なっているが、それ以外は実施形態 1 の液晶表示装置と同様である。

【0108】

図 11 及び図 12 は、実施形態 4 の液晶表示装置において四分割された画素のうちの一つの画素における光配向処理方向と液晶分子のプレチルト方向との関係を示す液晶分子群の斜視模式図である。図 11 は O F F 状態 (黒表示) を表し、図 12 は O N 状態 (白表示) を表す。図 11 及び図 12 に示すように、実施形態 4 の液晶表示装置は、T F T 基板 10 と対向基板 20 とからなる一对の基板と、上記一对の基板間に液晶分子 50 を含む液晶材料が充填されている。上記一对の基板の表面には垂直配向膜が、垂直配向膜の表面には P S A 膜が配置されている。図 11 に示すように、電圧が O F F の状態 (閾値電圧未満の状態) において液晶分子 50 は、T F T 基板 10 及び対向基板 20 の基板面に対し、略垂直 (85 ~ 89.9°) の方向に配向している。図 12 に示すように、電圧が O N の状態 (閾値電圧以上の電圧印加状態) になると、液晶分子 50 は、T F T 基板 10 及び対向基板 20 の基板面に隣接する液晶分子 50 を除き、印加電圧の大きさに応じて水平方向へ傾く。なお、T F T 基板 10 及び対向基板 20 はいずれも、垂直配向膜及び P S A 膜を液晶層 30 側の表面に有している。図 11 及び図 12 において T F T 基板 10 及び対向基板 20 に示されている黒矢印は、液晶分子 50 のチルト方向を示しており、ラビング方向又は光配向処理方向 (光照射方向) でもある。図 11 及び図 12 に示すように、実施形態 4 の液晶表示装置においては、T F T 基板 10 上におけるラビング方向又は光配向処理方向と、対向基板 20 上におけるラビング方向又は光配向処理方向とは異なっており、互いに直交している。すなわち、実施形態 4 においては、T F T 基板 10 が有する画素と、対向基板 20 が有する画素とのそれぞれに対して、互いに反平行となる 2 ドメイン処理がなされており、各画素を重ね合わせると、その重ね合わされた画素が互いに異なる特性をもつ 4 つの領域に分割された R T N 構造が得られることになる。

【0109】

図 13 は、実施形態 4 の液晶表示装置において四分割された画素のうちの一つを、対向基板側から見たときにおける平面模式図であり、液晶分子 50 が対向基板 20 側から T F T 基板 10 側に向かってねじれていることがわかる。T F T 基板 10 及び対向基板 20 のラビング方向又は光配向処理方向は、互いに直交しているため、図 13 に示すように、一つのドメイン内における液晶分子 50 群は、全体として約 90° にねじれた構造をもつことになる。

【0110】

図 14 は、実施形態 4 の液晶表示装置に係る光配向処理の様子を示す斜視模式図である。実施形態 4 の液晶表示装置における配向膜は、光反応性官能基を有する樹脂材料で構成されている。光配向処理によって付与される配向性は、光の照射角度、強度等により調整可能であるため、このように光反応性官能基を有する樹脂材料を用いることで、本実施形態のような一つの画素内で互いに異なる 4 つの配向方向を規定する 4 D - R T N (Reverse Twisted Nematic) の形態を容易に得ることができる。

【0111】

図 14 に示すように、入射面に平行に偏光した紫外線 (図 14 中の白抜き矢印) を基板面法線方向から、40 ~ 50° 傾いた角度から照射することで、下地膜に対して、液晶分子を UV が照射された方向と同じ方向に傾かせる配向性を付与することができる。なお、基板面に対する液晶分子の長軸の傾きの大きさが、液晶層に対して閾値以上の電圧が印加さ

10

20

30

40

50

れる前の液晶分子の傾き、すなわち、プレチルト角となる。露光は、一括露光により行われてもよいし、スキャン露光により行われてもよい。また、露光方法としては、基板及び光源を固定した状態で照射してもよいし、紫外線を走査させながらの照射であってもよい。図14において点線矢印は、紫外線の走査方向を示す。

【0112】

実施形態4においては、このような露光を、TFT基板10側及び対向基板20側のそれぞれにおいて、1つの画素が4分割されるように行われており、これにより4D-RTNが実現されている。

【0113】

図15及び図16は、実施形態4の液晶表示装置の画素内に形成するための工程を示す平面模式図である。図15はTFT基板側の光配向方向を示し、図16は対向基板側の光配向方向を示している。

10

【0114】

図15に示すように、TFT基板側の表面に対しては、矩形の画素を長辺方向（縦方向）に二分割するように、かつ、これらの領域における光配向方向が互いに逆向きとなるように光配向処理がなされている。また、図16に示すように、対向基板側の表面に対しては、矩形の画素を短辺方向（横方向）に二分割するように、かつ、これらの領域における光配向方向が互いに逆向きとなるように光配向処理がなされている。

【0115】

このような光配向処理（露光工程）は、以下のようにして行うことができる。まず、TFT基板上に、液晶表示装置の画素の横半分を覆うだけの大きさの遮光部を有するフォトリソマスクを用意し、画素の横半分が遮光されるような位置取りを行う。そして、偏光の紫外光を、基板面法線方向から40～50°傾いた角度から、遮光部で覆われていない残りの半分の領域を一方通行で縦方向に露光する。次に、フォトリソマスクを画素の半ピッチ分、画素の横方向にずらして、露光済みの領域を遮光部で遮光し、かつ未露光領域を逆方向に一方通行で露光する。これにより、TFT基板において、1つの画素を縦方向に二分するように、かつ互いに逆方向に液晶プレチルトを発現する領域がストライプ状に形成されることになる。

20

【0116】

次に、対向基板上に、液晶表示装置の画素の縦半分を覆うだけの大きさの遮光部を有するフォトリソマスクを用意し、画素の縦半分が遮光されるような位置取りを行う。そして、偏光の紫外光を、基板面法線方向から40～50°傾いた角度から、遮光部で覆われていない残りの半分の領域を一方通行で横方向に露光する。次に、フォトリソマスクを画素の半ピッチ分、画素の縦方向にずらして、露光済みの領域を遮光部で遮光し、かつ未露光領域を逆方向に一方通行で露光する。これにより、対向基板において、1つの画素を横方向に二分するように、かつ互いに逆方向に液晶プレチルトを発現する領域がストライプ状に形成されることになる。

30

【0117】

図17は、実施形態4において光配向処理されることで形成された配向膜の液晶分子の配向の様子を基板面に対して垂直な方向から見たときの平面模式図である。なお、図17中の液晶分子50は、液晶層の厚み方向における中央部に位置する液晶分子を示している。こうすることで、TFT基板と対向基板との間に閾値以上のAC電圧が印加されると、液晶分子は基板面に対して垂直な方向から見たときに、90°ねじれた構造を有するとともに、図17に示すように、液晶層の厚み方向における中央付近に位置する液晶分子は、4つの領域（図17中、i～iv）において、互いに直交する4つの方向に配向することになり、その結果、一つの画素の中に、異なる配向状態を有する4ドメインが形成される。

40

【0118】

なお、本発明者らが実際に光反応性官能基を有する材料を基板に塗布し、斜め40°の方向から330nmをセンター波長とするP偏光の紫外線を50mJ/cm²照射したとこ

50

る、約 88° のプレチルト配向性をもつ光配向膜が形成された。また、そのようにして形成された光配向膜を有する一对の基板間に上記化学式(3)で表される化合物を含む液晶層形成用材料を注入し、両基板を貼り合わせ、更に、電圧を印加することなく液晶パネルに紫外線を照射することによってモノマーを重合させたところ、表面上に光重合体膜を有し、かつ約 88.2° のプレチルト配向性をもつ光配向膜が形成された。

【0119】

4D-RTNは、視野角の改善には非常に優れているが、高精度なプレチルト制御が求められる。しかしながら実施形態4の液晶表示装置によれば、配向膜上に形成されたPSA膜の影響により、安定性に優れたプレチルトを得ることができるため、4D-RTNを用いたとしても十分な配向安定性を有しつつ、広視野角な液晶表示が得られることになる。

10

【0120】

MVAモードにおけるリブ又はスリットの配置は、多かれ少なかれ透過率の低下の原因となる。また、リブの近傍に位置する液晶分子は、電圧を印加していないときに斜面に垂直に配向しているので、液晶分子が基板面に対して垂直となっておらず、光漏れの原因となり得る。更に、スリットから分岐させた、より幅の狭い微細スリットを用いることも考えられるが、精密な制御が難しく、微細スリットの幅にバラツキが生じると透過率が変化し、輝度ムラとなって見えてしまうこともある。

【0121】

光配向膜は、リブ又はスリットを使わなくとも液晶分子の傾斜方向を規定することができるため、略矩形の長方形等、単純な形状の画素電極に対して特に好適に使用され、それによってバランスのよい配向性をもつ光配向膜を得ることができる。リブ又はスリットを使わなくてもよい分、MVAモードと比べ、透過率を向上させることができる。また、リブが不要となる分、光漏れが少なく、コントラストを向上させることができる。

20

【0122】

従来からも光配向膜を利用した技術は検討されていたが、従来においては、残留DC電圧が非常に大きい、プレチルト角が安定しにくい等に起因する焼き付きが生じていたため、これまで実用化は困難であった。これに対し、本発明によれば、光配向膜を用いたとしても焼き付きが大きく改善され、更に、光配向膜の利点である高コントラストと高透過率を実現することができた。

【0123】

本発明者らが検討を行ったところ、実施形態4に基づいた液晶表示装置によれば、リブとスリットとを用いる従来のMVA技術を適用した液晶表示装置に対し、透過率が約20%、コントラスト比が約2倍に改善された結果が得られた。

30

【0124】

なお、実施形態1~4の液晶表示装置を分解し、配向膜の表面をSEM(Scanning Electron Microscope: 走査型電子顕微鏡)、TEM(Transmission Electron Microscope: 透過型電子顕微鏡)、TOF-SIMS(Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry: 飛行時間型二次イオン質量分析法)等で分析することにより、配向膜及びPSA膜(光重合体膜)の層構造、光重合体膜中に存在するPSA膜形成用モノマー(光重合モノマー)の成分、配向膜中の光反応性官能基等を確認することができる。

40

【0125】

以下、実施形態1~4の液晶表示装置に係るPSA膜を形成するために用いられるモノマーを得るために実際に行った合成例を示す。

【0126】

合成例1

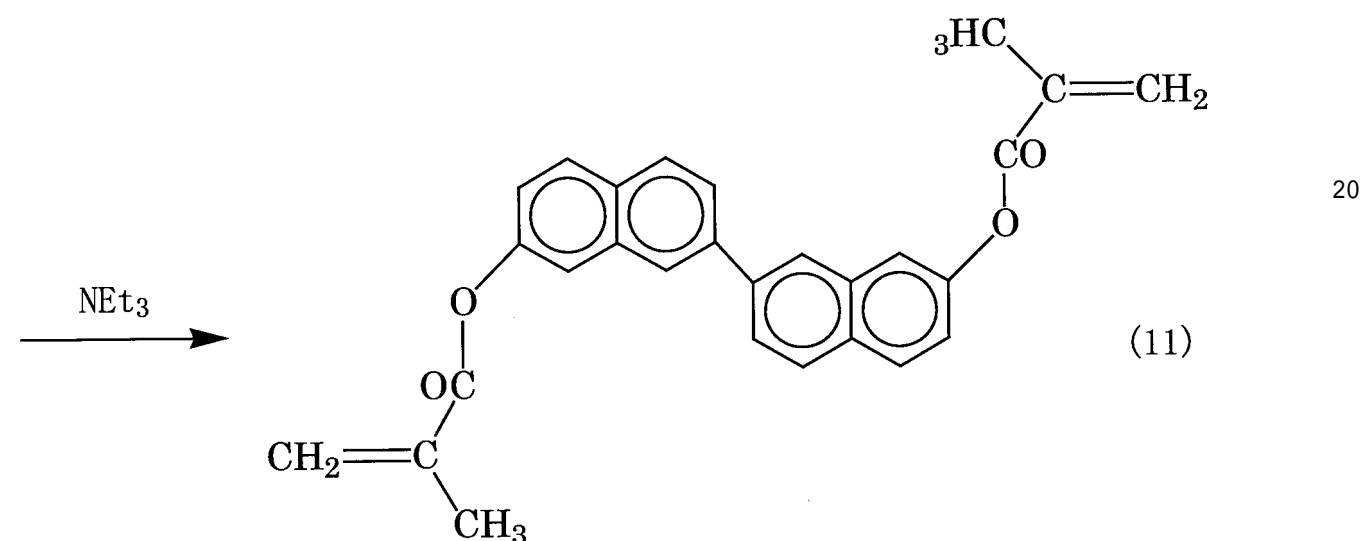
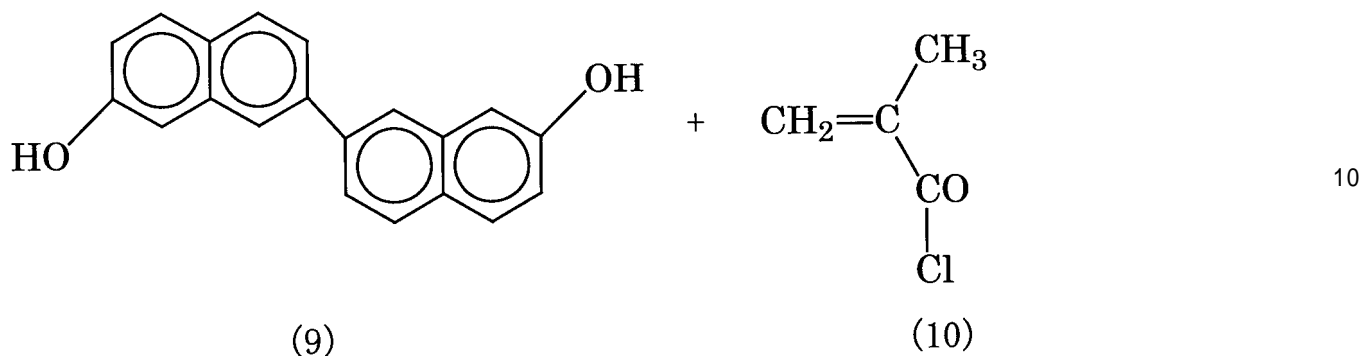
ビナフタレンを有する光重合性モノマーの合成の一例を以下に示す。まず、下記式(9)で表される(2,2')ビナフタレニル-7,7'-ジオールが0.7g(2.5mM)含まれるとともに、トリエチルアミンが1g(10mM)含まれるベンゼン(20mL)溶液中に、下記式(10)で表されるメタクリル酸クロリド0.5g(5mM)を含むベンゼン溶液(5mL)を室温、窒素雰囲気下で滴下した。その後、2時間、室温で反応さ

50

せた。反応終了後、不純物を水で抽出させた後、カラムクロマトグラフィー（トルエン/酢酸エチル（4/1））にて精製し、下記式（11）で表される目的の化合物（モノマー）を0.81g（収率77%）得た。

【0127】

【化9】



【0128】

合成例2

ナフタレン骨格を有する光重合性モノマーの合成の一例を以下に示す。まず、下記式（12）で表される6-ブromo-2-ナフトールが1.2g（5mM）含まれるとともに、炭酸カリウムが1.3g（10mM）が含まれるアセトン（20mL）溶液中に、下記式（13）で表される2,6-ジヒドロキシナフタレン0.5g（5mM）を含むアセトン溶液（5mL）を室温、窒素雰囲気下で滴下した。その後、2時間、室温で反応させた。反応終了後、不純物を水で抽出させた後、カラムクロマトグラフィー（トルエン/酢酸エチル（4/1））にて精製し、下記式（14）で表される目的の化合物（モノマー）を1.31g（収率87%）得た。

【0129】

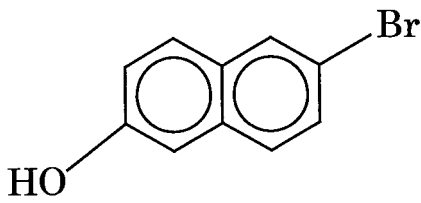
10

20

30

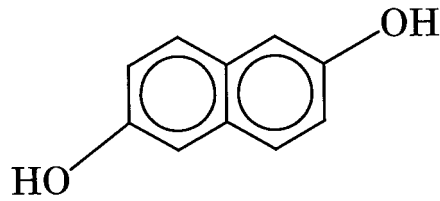
40

【化 1 0】

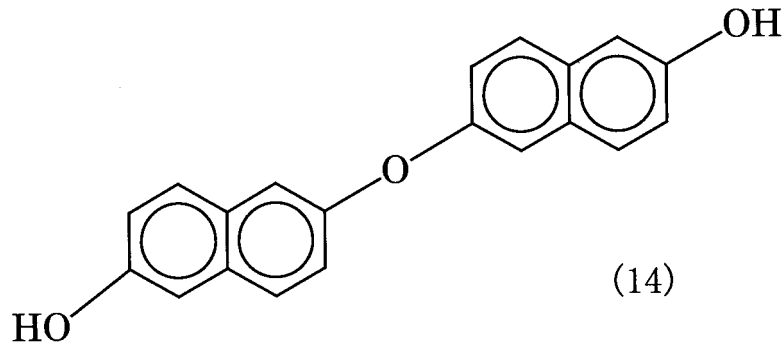
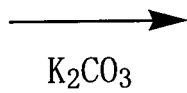


(12)

+



(13)



(14)

10

20

30

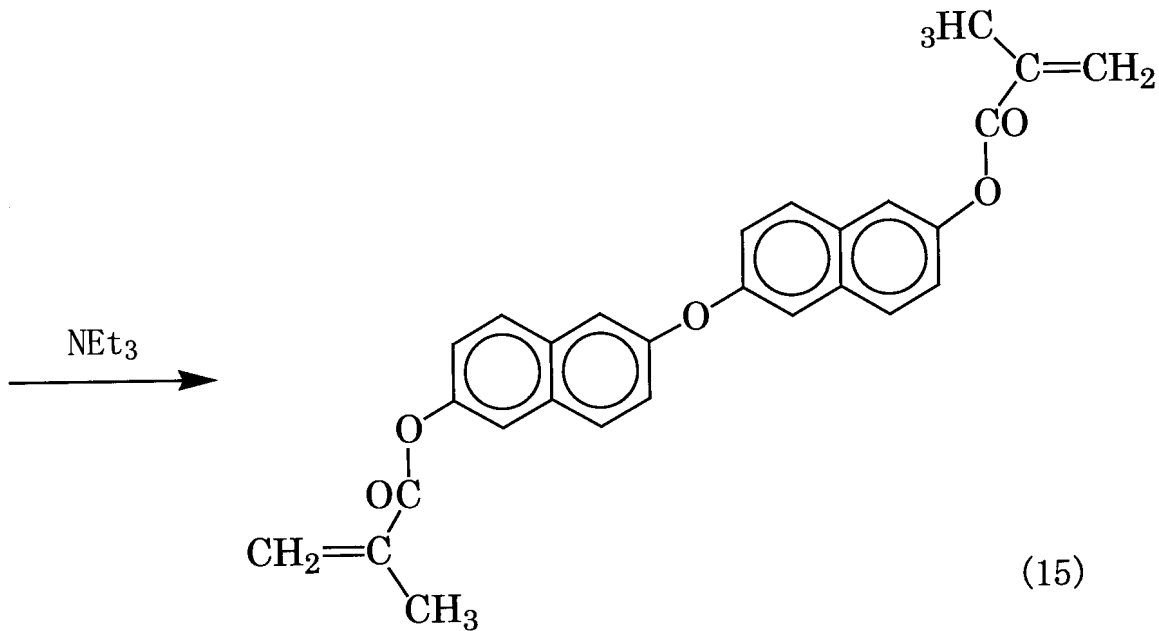
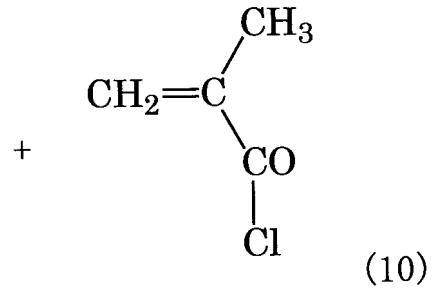
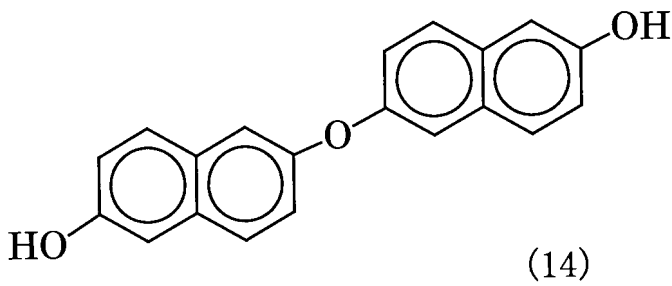
【 0 1 3 0】

合成例 3

合成例 2 によって得られた光重合性モノマーを用いた、他の光重合性モノマーの合成の一例を以下に示す。まず、下記式 (14) で表されるジオール基を含む化合物が 0.75 g (2.5 mM) 含まれるとともに、トリメチルアミンが 1 g (10 mM) が含まれるベンゼン (20 mL) 溶液中に、下記式 (10) で表されるメタクリル酸クロリド 0.5 g (5 mM) を含むベンゼン溶液 (5 mL) を室温、窒素雰囲気下で滴下した。その後、2 時間、室温で反応させた。反応終了後、不純物を水で抽出させた後、カラムクロマトグラフィー (トルエン / 酢酸エチル (4 / 1)) にて精製し、下記式 (15) で表される目的の化合物 (モノマー) を 0.78 g (収率 71%) 得た。

【 0 1 3 1】

【化 1 1】



10

20

【 0 1 3 2】

なお、本願は、2009年4月8日に出願された日本国特許出願2009-093756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。

30

【符号の説明】

【 0 1 3 3】

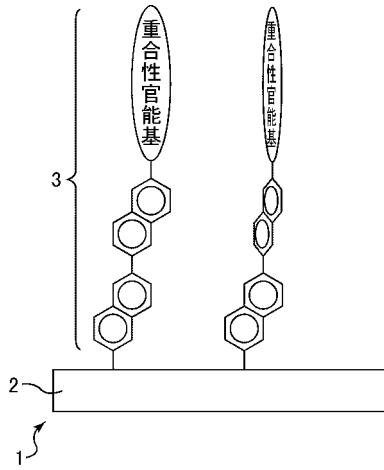
- 1 : P S A 膜の重合体
- 2 : ポリマー部
- 3 : モノマー部
- 1 0 : T F T 基板
- 1 1 : 透明基板
- 1 2 : 絶縁膜
- 1 3 : 画素電極
- 1 3 a : 幹部
- 1 3 b : 枝部
- 1 4 : 配向膜
- 1 5 : P S A 膜 (光重合体膜)
- 2 0 : 対向基板
- 2 1 : 透明基板
- 2 2 : カラーフィルタ
- 2 2 R : カラーフィルタ (赤)
- 2 2 G : カラーフィルタ (緑)
- 2 2 B : カラーフィルタ (青)

40

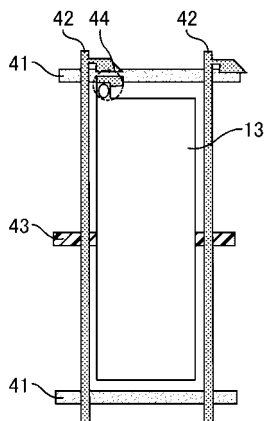
50

- 23 : ブラックマトリクス
- 24 : 共通電極
- 25 : 配向膜
- 26 : P S A 膜 (光重合体膜)
- 27 : 樹脂層
- 30 : 液晶層
- 41 : ゲート配線
- 42 : ソース配線
- 43 : 補助容量 (C S) 配線
- 44 : T F T
- 45 : リブ
- 46 : スリット
- 50 : 液晶分子

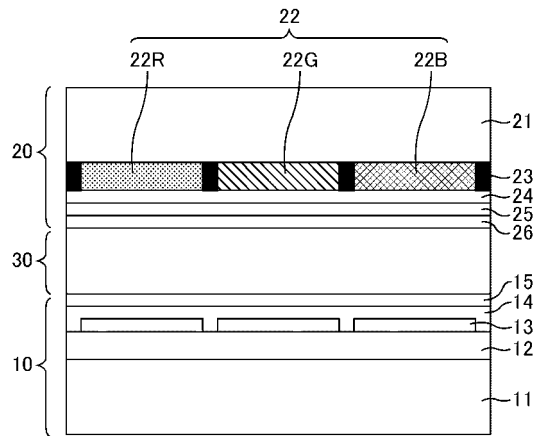
【 図 1 】



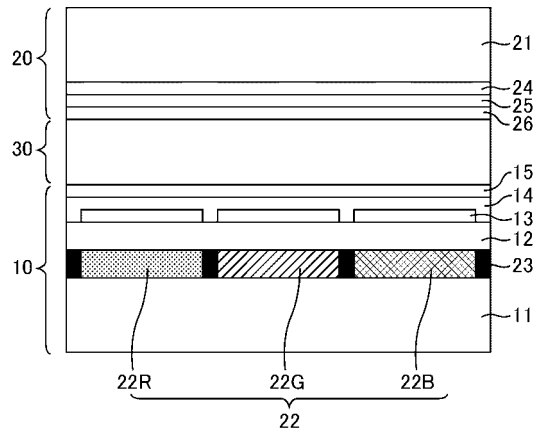
【 図 2 】



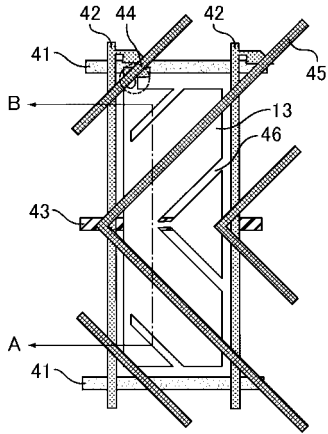
【 図 3 】



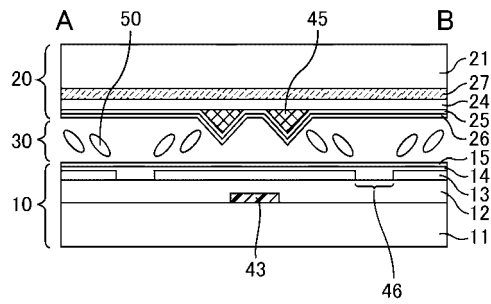
【 図 4 】



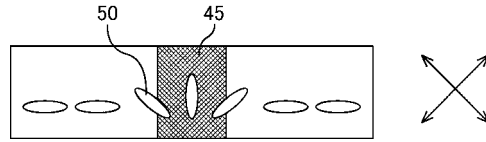
【 図 5 】



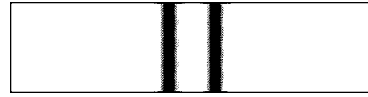
【 図 6 】



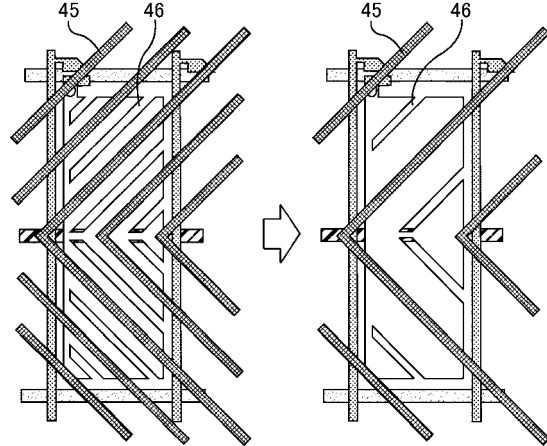
【 図 7 】



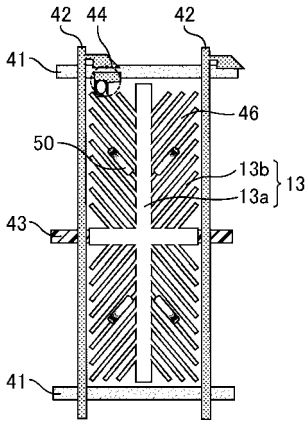
【 図 8 】



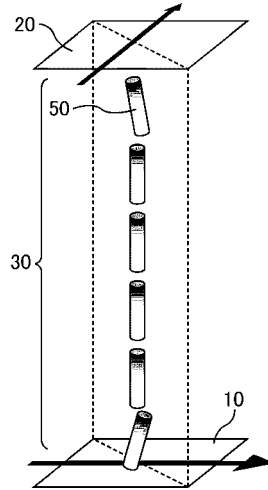
【 図 9 】



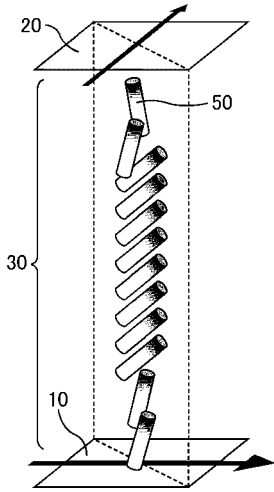
【 図 10 】



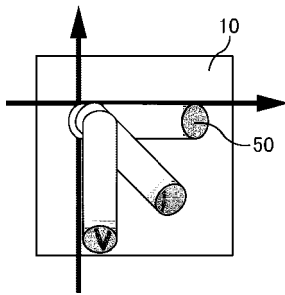
【 図 11 】



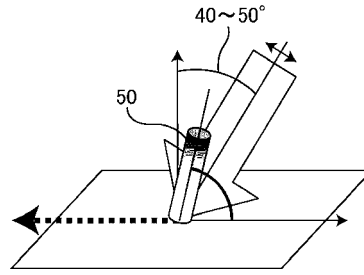
【 図 1 2 】



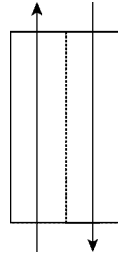
【 図 1 3 】



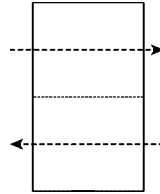
【 図 1 4 】



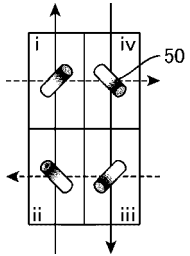
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/069572
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/1337(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/1337		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-116931 A (Merck Patent GmbH), 22 May 2008 (22.05.2008), claims 1, 10; paragraphs [0001] to [0004], [0136], [0250], [0257], [0258], [0261], [0263], [0269] & US 2008/0090026 A1 & EP 1911828 A1 & DE 102007043921 A & CN 101162333 A & KR 10-2008-0033117 A	1, 2, 6 3, 4, 7 5
Y	JP 2005-338199 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0038] to [0054], [0071] to [0073]; fig. 11, 16 & US 2005/0259056 A1 & KR 10-2006-0043517 A	3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X"
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
		document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 05 February, 2010 (05.02.10)		Date of mailing of the international search report 16 February, 2010 (16.02.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-76950 A (Sharp Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), claims 1, 2; paragraphs [0028] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	4, 7
A	WO 2008/81631 A1 (ADEKA Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0032] to [0095], [0098], [0138] to [0141] & EP 2067796 A1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069572

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 is related to "a liquid crystal display device comprising a pair of substrates and a liquid crystal layer held between the pair of substrates, wherein either or both of the substrates comprise an alignment film and a photopolymer film provided on the alignment film and composed of a polymer having a photopolymerizable monomer as a constituent unit", and wherein the photopolymerizable monomer has a specific structure.

Meanwhile, the invention of claims 8-10 is only specified by "a photopolymer film-forming composition containing a photopolymerizable monomer", wherein the photopolymerizable monomer has a specific structure, and neither what kind of devices (continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-7

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069572

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

the "photopolymer film" is used for nor what kind of purposes the "photopolymer film" is used for is specified.

Since there is no technical relationship between these inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features, these inventions are not considered so linked as to form a single general inventive concept.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/069572									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337(2006, 01) i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y A	JP 2008-116931 A (メルク パテント ガゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフトング) 2008.05.22, 請求項 1, 10、段落【0001】 - 【0004】、【0136】、【0 250】、【0257】、【0258】、【0261】、【0263】、【0 269】 & US 2008/0090026 A1 & EP 1911828 A1 & DE 102007043921 A & CN 101162333 A & KR 10-2008-0033117 A	1, 2, 6 3, 4, 7 5									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 05.02.2010		国際調査報告の発送日 16.02.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 磯野 光司	2L 3411								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3293								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 9 5 7 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-338199 A (富士通ディスプレイテクノロジー株式会社) 2005. 12. 08, 段落【0038】 - 【0054】、【0071】 - 【0073】、 図1 1, 16 & US 2005/0259056 A1 & KR 10-2006-0043517 A	3
Y	JP 2008-76950 A (シャープ株式会社) 2008.04.03, 請求項1, 2、段落【0028】 - 【0033】、図1 (ファミリーなし)	4,7
A	WO 2008/81631 A1 (株式会社ADEKA) 2008.07.10, 段落【0032】 - 【0095】、【0098】、【0138】 - 【0141】 & EP 2067796 A1	1-7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 9 5 7 2

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、「一対の基板と、該一対の基板間に挟持された液晶層とを備える液晶表示装置であつて、該一対の基板の少なくとも一方は、配向膜、及び、該配向膜上に、光重合性モノマーを構成単位とする重合体で構成される光重合体膜を有し、該光重合性モノマーが特定の構造を有する、というものである。

一方、請求項8-10に係る発明においては、「光重合性モノマーを含む光重合体膜形成用組成物」における光重合性モノマーが特定の構造を有するという点しか規定されておらず、「光重合体膜」がどのような装置において用いられるか、またはどのような用途で用いられるかについて何ら規定されていない。

そのため、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1-7

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2007年4月)

フロントページの続き

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

Fターム(参考) 2H090 HA16 HB13Y HB16Y HC05 MA01 MA15 MB12
4J100 AL66P BC02P BC49P CA01 JA39

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

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的制造方法，光聚合物膜的形成用组合物，		
公开(公告)号	JPWO2010116565A1	公开(公告)日	2012-10-18
申请号	JP2011508187	申请日	2009-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	仲西洋平 山田祐一郎 水崎真伸		
发明人	仲西 洋平 山田 祐一郎 水▲崎▼ 真伸		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F20/00		
CPC分类号	G02F1/133788 C09K19/322 C09K2019/0448 G02F1/133707 G02F2001/133742		
FI分类号	G02F1/1337.520 C08F20/00		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB13Y 2H090/HB16Y 2H090/HC05 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MB12 4J100/AL66P 4J100/BC02P 4J100/BC49P 4J100/CA01 4J100/JA39		
优先权	2009093756 2009-04-08 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种产生较少图像残留的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括：一对基板；以及一对基板。基板之间的液晶层，其中至少一个基板包括取向膜和取向膜上的光敏聚合物膜，光敏聚合物膜包括由可光聚合单体构成的聚合物，可光聚合单体包括两个或更多个可聚合官能团。可聚合的官能团通过两个或多个芳环彼此键合，芳环包括至少一个萘环，并且萘环与另一个芳环之间的键具有旋转自由度。

