

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号

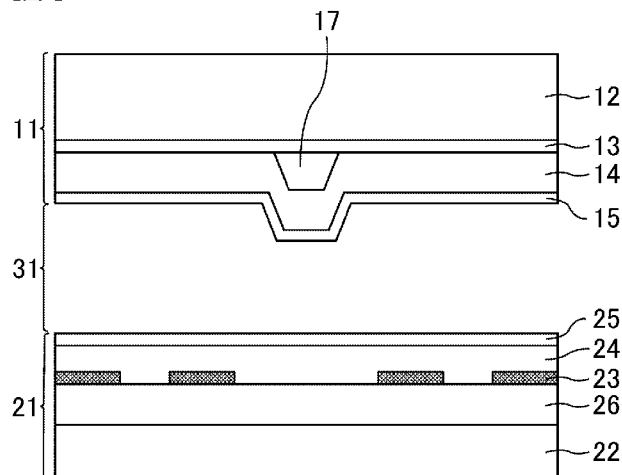
WO 2013/018668 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069080
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 27 日(27.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-171138 2011 年 8 月 4 日(04.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP];
〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番
2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大西 康之
(OHNISHI Yasuyuki) [JP/—]. 水 ▲ 崎 ▼ 真伸
(MIZUSAKI Masanobu) [JP/—].
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所
(YASUTOMI & Associates); 〒5320003 大阪府大阪
市淀川区宮原 3 丁目 5 番 3 6 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, 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, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention provides a liquid crystal display device having reduced image retention and unevenness of display when a PSA polymerization step is employed for adding monomers into a liquid crystal layer. This liquid crystal display device comprises: a pair of substrates, at least one of which has an alignment film and a structure made of an organic insulating material; a polymer layer for controlling the orientation of liquid crystal molecules, the polymer layer being formed on the alignment film; and a liquid crystal layer containing a liquid crystal material, the liquid crystal layer being sandwiched between the pair of substrates; the polymer layer being formed by polymerization of one or more types of radical polymerizable monomers added into the liquid crystal layer; and at least one of the radical polymerizable monomers having a structure for generating radicals by a self-cleavage reaction induced by light irradiation, and being a compound having two or more radical polymerizable groups.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/018668 A1



本発明は、液晶層中にモノマーを添加するPSA重合工程を採用したときの表示ムラ及び焼き付きを低減する液晶表示装置を提供する。本発明の液晶表示装置は、少なくとも一方が、有機絶縁材料からなる構造物と配向膜とを有する一対の基板と、該配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層と、該一対の基板間に挟持され、液晶材料を含有する液晶層とを備え、該ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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り、該ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物である液晶表示装置である。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

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、液晶の配向規制力を高めるために配向膜上にポリマー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] 液晶表示装置は薄型、軽量及び低消費電力であることから、テレビ、パソコン、PDA等の表示機器として広く使用されている。特に近年、テレビ用液晶表示装置等に代表されるように、液晶表示装置の大型化が急速に進んでいる。

[0003] 近年、高輝度及び高速応答を可能にするためにポリマーを用いたプレチルト角付与技術（以下、PSA（Polymer Sustained Alignment：配向維持）層ともいう。）が注目されている（例えば、特許文献1、2参照。）。PSA技術では、液晶にモノマー、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傾斜させた状態で該重合性成分を重合してポリマー化させる。これにより、電圧印加を取り去っても液晶は所定のプレチルト角を有し、液晶配向方位を規定することが可能となる。上記重合性成分の重合は熱又は光（紫外線）照射で行われる。PSA技術を用いることにより、開口率の低下を招くことなく、高速応答が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-286984号公報

特許文献2：特開2006-78968号公報

発明の概要

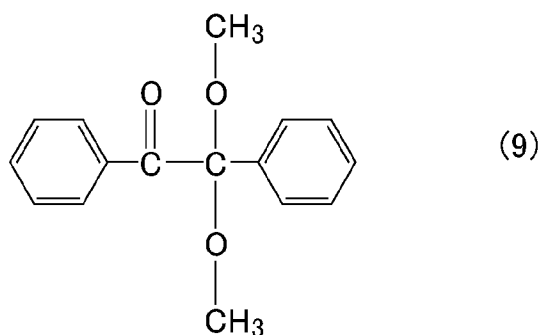
発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、本発明者らが検討を行ったところ、液晶材料、重合性モノマー及び重合開始剤を含む液晶層組成物を一對の基板間に注入し、所定の条件で重合反応を生じさせて配向膜上に配向規制力を維持するためのポリマー層を形成したとしても、従来のP S A技術では、表示品位の低下が見られる場合があることを見いだした。具体的には、表示ムラが起こる、長時間同じパターンの表示を行ったときに焼き付きが発生する等の現象が見られた。

[0006] 従来より、液晶層中のモノマーを重合させるために紫外線照射が用いられている。しかし、長時間の紫外線照射を行うと、液晶表示装置を構成する構造物の劣化を引き起こし、表示品位の低下を起こしやすくなる。特に、液晶の配向を制御する配向膜及び誘電体突起物、並びに、配線、電極等を隔離する層間絶縁膜については、有機絶縁材料で構成される場合が多く、劣化が起こりやすい。

[0007] 一方、これを回避するために紫外線の照射時間を短くすると、液晶層中でポリマーにならなかったモノマーが残存し、これが焼き付き等の品質低下につながる。そのため、短時間の紫外線照射で重合を進行させる方法を検討する必要があるが、そのために有効な手段として、下記化学式（9）で示されるような重合開始剤を添加することが挙げられる。

[0008] [化1]



[0009] しかしながら、このような重合開始剤の反応効率を100%とすることは現実的には難しい。本発明者らの検討によると、表示品位の低下の原因としては、電荷を持つ物質（イオン、ラジカル発生剤等）がP S A重合工程後も残存することが考えられる。すなわち、一連の重合反応が完了した後であって

も、液晶層中には未反応のモノマー、重合開始剤等が残存し、未反応のモノマー及び重合開始剤のような電荷を運び易い物質が液晶層中に残存していると、その後の製造工程、又は、一般的な使用態様の中で、電荷が他の物質に転移しイオン性不純物の発生が起こり易くなり、表示にムラや焼き付きが生じやすくなる。

[0010] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、液晶層中にモノマーを添加するP S A重合工程を採用したときの表示ムラ及び焼き付きを低減す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

[0011] 本発明者らは、種々の検討を行い、重合反応を行った後の液晶層中に含まれる成分に着目した。そして、P S A重合工程用のモノマーとして、開始剤としても作用するモノマーを用いることで、短時間の紫外線照射であっても液晶層中に未反応のモノマー及び重合開始剤が残存することを防ぎ、かつ有機絶縁材料で構成される部材の劣化を低減することができることを見だし、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。

[0012] すなわち、本発明の一側面は、少なくとも一方が、有機絶縁材料からなる構造物と配向膜とを有する一対の基板と、該配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層と、該一対の基板間に挟持され、液晶材料を含有する液晶層とを備え、該ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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り、該ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物である液晶表示装置である。

[0013] 上記一対の基板は、例えば、一方をアレイ基板、他方をカラーフィルタ基板として用いられる。アレイ基板は、複数の画素電極を備え、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、複数色のカラーフィルタが、アレイ基板の画素電極とそれぞれ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。

[0014] 上記一对の基板の少なくとも一方は、有機絶縁材料からなる構造物を有する。有機絶縁材料からなる構造物とは、絶縁性を有する有機化合物を材料として形成された構造物であり、膜状のもの、突起状のもの等、形状は特に限定されない。具体的には、近接する液晶分子を配向制御する誘電体突起物、支持基板（例えば、ガラス基板）と配向膜との間に形成された層間絶縁膜等が挙げられる。有機絶縁材料からなる構造物は光反応性を示すので、後述するポリマー層形成の際の紫外線照射によって劣化を引き起こし、表示ムラ及び焼き付きの原因となりうる。

[0015] 上記一对の基板の少なくとも一方には、更に配向膜が形成されている。本発明において配向膜は、配向処理がなされていないもの、及び、配向処理がなされたもののいずれであってもよい。配向処理を施す場合の配向処理の手段としては、例えば、ラビング処理及び光配向処理が挙げられる。上記配向膜の主成分としては、ポリイミド、ポリアミック酸、ポリアミド、ポリシロキサン等の高分子化合物が挙げられる。上記配向膜が光配向膜である場合には、上記光配向膜材料は、シンナメート基、カルコン基、クマリン基、トラン基、スチルベン基、アゾベンゼン基等の光反応性官能基を含む高分子化合物が好適に用いられる。

[0016] 上記一对の基板の少なくとも一方は、上記配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層を有し、上記ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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。上記ポリマー層を形成することにより、上記配向膜に対して配向処理を施さなかったとしても、配向膜及びポリマー層に近接する液晶分子の初期傾斜を一定の方向に傾かせることができる。また、例えば、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、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形で形成されることになる。

[0017] 上記液晶材料は、正の誘電率異方性を有するもの、及び、負の誘電率異方性

を有するもののいずれであってもよいが、負の誘電率異方性を有するものを採用し、上記ポリマー層に近接する液晶分子が垂直配向するように上記ポリマー層が形成されることで、コントラスト比の高い垂直配向（V A）モード（M V Aモード、フィッシュボーンP S Aモード）の液晶表示装置を得ることができる。また、正の誘電率異方性を有する液晶を採用することで、I P Sモード、F F Sモード又はT Nモードの液晶表示装置を得ることができる。

[0018] 上記ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物である。このようなモノマーを用いることで、新たに重合開始剤を追加する必要なく短時間で重合反応を進行させることができるとともに、重合開始剤に由来する不純物が発生しないので、液晶層内の電圧保持率（V H R）低下を防ぎ、表示品位の劣化を少なくすることができる。また、短時間の光照射で済むので、構成部材の劣化を防ぐことができ、信頼性の高い液晶表示装置を作製することができる。

[0019] 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、例えば、バックライトユニット、ドライバ等の周辺回路等を有していてもよい。

[0020] 本発明の液晶表示装置における好ましい態様について以下に詳しく説明する。なお、以下に記載される本発明の液晶表示装置の個々の好ましい形態を2つ以上組み合わせた形態もまた、本発明の液晶表示装置の好ましい形態である。

[0021] 上記ラジカル重合性基としては、（メタ）アクリロイルオキシ基、（メタ）アクリロイルアミノ基、ビニル基、ビニルオキシ基等が挙げられる。本明細書において、（メタ）アクリロイルオキシ基とは、アクリロイルオキシ基又はメタクリロイルオキシ基を表し、（メタ）アクリロイルアミノ基とは、アクリロイルアミノ基又はメタクリロイルアミノ基を表す。

[0022] 上記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有するラジカル重合性モノマーは、350nm以上の波長成分の照射によってラジカルを生成することが好ましい。また、上記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有するラジカル重合性モノマーは、400nm未満の波長成分の照射によってラジカルを生成することが好ましい。350nm以下の波長成分を照射することによりパネル内構造物が劣化してしまいディスプレイとしての性能を損なう例があるため、重合基を結合した自己開裂型光重合開始剤は350nm以上の波長成分の照射によって効率よく自己開裂反応を起こしラジカルを発生する構造が好ましい。一方で、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（冷陰極蛍光管又はLED）からの光に400nm以上の吸収がある場合、未開裂のまま重合により層分離した光重合開始剤が、ディスプレイの駆動中に反応することで、長期信頼性の低下が懸念されるため、上記化合物は400nm以上に吸収が全くないか、又は、十分に小さい光重合性化合物に重合基を結合することが好ましく、長期信頼性の高い液晶表示装置を作製することができる。

[0023] 上記ラジカル重合性モノマーとしては、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する自己開裂型光重合開始剤に重合基を結合した構造を有するものが挙げられ、具体的には、自己開裂型光重合開始剤である、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン（商品名：IRGACURE 651）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（商品名：IRGACURE 184）、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（商品名：IRGACURE 1173）、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（商品名：IRGACURE 2959）、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)ベンジル]フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン（商品名：IRGACURE 127）、フェニルグリオキシリックアシッドメチルエステル（商品名：DAROCURMBF）、2-メチル-1-[4-(メチル

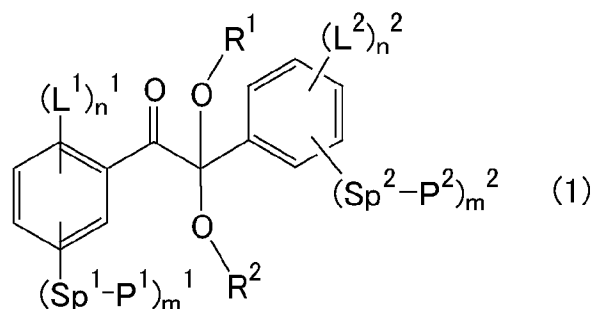
チオ)フェニル]ー2ーモルフォリノプロパンー1ーオン(商品名:IRGACURE907)、2ーベンジルー2ージメチルアミノー1ー(4ーモルフォリノフェニル)ーブタノンー1(商品名:IRGACURE369)、2ージメチルアミノー2ー(4ーメチルーベンジル)ー1ー(4ーモルフォリンー4ーイルーフェニル)ーブタンー1ーオン(商品名:IRGACURE379)、ビス(2,4,6ートリメチルベンゾイル)ーフェニルフォスフィンオキサイド(商品名:IRGACURE819)、2,4,6ートリメチルベンゾイルージフェニルーフォスフィンオキサイド(商品名:DAROCURTPO)、ビス(η^5 ー2,4ーシクロペンタジエンー1ーイル)ービス(2,6ージフルオロー3ー(1Hーピロールー1ーイル)ーフェニル)チタニウム(商品名:IRGACURE784)、1,2ーオクタンジオン,1ー[4ー(フェニルチオ)ー,2ー(0ーベンゾイルオキシム)](商品名:IRGACUREOXE01)、エタノン,1ー[9ーエチルー6ー(2ーメチルベンゾイル)ー9Hーカルバゾールー3ーイル]ー,1ー(0ーアセチルオキシム)(商品名:IRGACUREOXE02)、2ーエチルヘキシルー4ージメチルアミノベンゾエート(商品名:DAROCUREHA)等の分子骨格に重合基を直接結合する、又は、重合基を有する官能基を結合して得られる構造を有するものが挙げられる。

[0024] 上記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有するラジカル重合性モノマーは、好ましくは、液晶表示装置の駆動条件を勘案して、400nm以上の波長成分に対する吸光係数が20ml/g・cm以下である自己開裂型光重合開始剤であり、具体的には、2,2ージメトキシー1,2ージフェニルエタンー1ーオン(商品名:IRGACURE651)、1ーヒドロキシーシクロヘキシルーフェニルーケトン(商品名:IRGACURE184)、2ーヒドロキシー2ーメチルー1ーフェニループロパンー1ーオン(商品名:IRGACURE1173)、1ー[4ー(2ーヒドロキシエトキシ)ーフェニル]ー2ーヒドロキシー2ーメチルー1ープロパンー1ーオン(商品名:IRGACU

RE 2959)、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)-ベンジル]-フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン(商品名:IRGACURE 127)、フェニルグリオキシリックアシッドメチルエステル(商品名:DAROCURMBF)、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン(商品名:IRGACURE 907)、エタノン、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-1-(O-アセチルオキシム)(商品名:IRGACURE OXE 02)、2-エチルヘキシル-4-ジメチルアミノベンゾエート(商品名:DAROCURE HA)等の分子骨格に重合基を直接結合する、又は、重合基を有する官能基を結合して得られる構造を有するものが挙げられる。

[0025] 上記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物としては、例えば、下記化学式(1)；

[0026] [化2]



[0027] (式中、

R^1 は、炭素数1～4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、又は、 Sp^3-P^3 を表す。

R^2 は、炭素数1～4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、又は、 Sp^4-P^4 を表す。

P^1 、 P^2 、 P^3 及び P^4 は、同一又は異なるラジカル重合性基を表し、総数が二以上である。

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、ア

ルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表し、 m^1 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

$S p^2$ 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、アルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表し、 m^2 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

$S p^3$ は、炭素数1～6の、直鎖状、分枝状又は環状のアルキレン基、アルキレンオキシ基又はアルキレンカルボニルオキシ基を表す。

$S p^4$ は、炭素数1～6の、直鎖状、分枝状又は環状のアルキレン基、アルキレンオキシ基又はアルキレンカルボニルオキシ基を表す。

L^1 は、 $-F$ 基、 $-OH$ 基、又は、炭素数1～12のアルキル基、アルケニル基若しくはアラルキル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよく、 n^1 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

2つの L^1 が、芳香環における2つの隣接する炭素原子にそれぞれ結合している場合、互いに結合して環状構造となってもよく、該2つの L^1 は、同一又は異なって、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となる。

L^2 は、 $-F$ 基、 $-OH$ 基、又は、炭素数1～12のアルキル基、アルケニル基若しくはアラルキル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよく、 n^2 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

2つの L^2 が、芳香環における2つの隣接する炭素原子にそれぞれ結合している場合、互いに結合して環状構造となってもよく、該2つの L^2 は、同一又は異なって、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となる。

L^1 及び L^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1つ以上の水素原子は、 $-F$ 基又は $-OH$ 基に置換されていてもよい。

L^1 及び L^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 $-CH_2-$ 基はそれぞれ、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、 $-C\equiv C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、 $-OCO-CH=CH-$ 基、 Sp^1-P^1 基、又は、 Sp^2-P^2 基で置換されていてもよい。

m^1 は 1 ～ 3 のいずれかの整数である。

m^2 は 0 ～ 3 のいずれかの整数である。

n^1 は 0 ～ 4 のいずれかの整数である。

n^2 は 0 ～ 4 のいずれかの整数である。

m^1 と n^1 の合計は 1 ～ 5 のいずれかの整数である。

m^2 と n^2 の合計は 0 ～ 5 のいずれかの整数である。

m^1 と m^2 の合計は 1 ～ 6 のいずれかの整数である。)

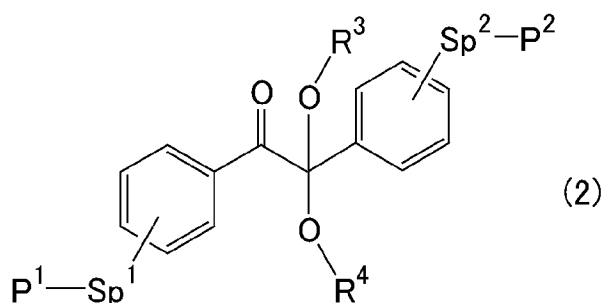
で表される化合物が挙げられる。

[0028] すなわち、本発明の他の一側面は、少なくとも一方が、有機絶縁材料からなる構造物と配向膜とを有する一对の基板と、該配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層と、該一对の基板間に挟持され、液晶材料を含有する液晶層とを備え、該ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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り、該ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、上記化学式 (1) で表される化合物である液晶表示装置でもある。

[0029] 上記 P^1 及び P^2 は、好ましくは、同一又は異なる (メタ) アクリロイルオキシ基である。

[0030] 上記化学式（１）で表される化合物の具体例としては、下記化学式（２）；

[0031] [化3]



[0032] (式中、

R^3 は、炭素数１～４の、直鎖状又は分枝状のアルキル基又はアルケニル基を表す。

R^4 は、炭素数１～４の、直鎖状又は分枝状のアルキル基又はアルケニル基を表す。

P^1 及び P^2 は、同一又は異なるラジカル重合性基を表す。

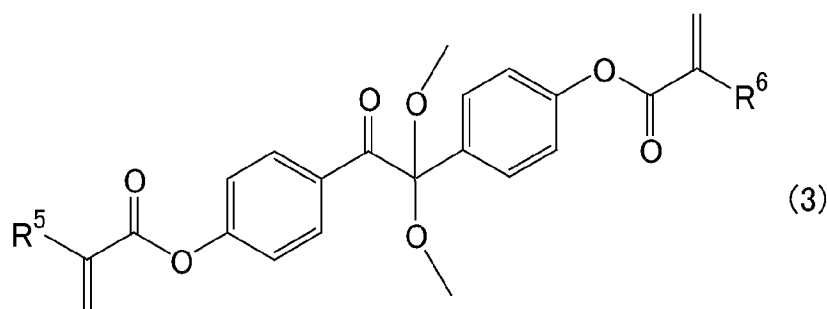
Sp^1 は、炭素数１～６の、直鎖状、分枝状若しくは環状のアルキレン基、アルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表す。

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、アルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表す。）

で表される化合物が挙げられる。

[0033] また、上記化学式（２）で表される化合物の具体例としては、下記化学式（３）；

[0034] [化4]

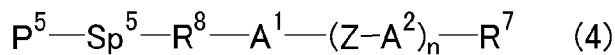


[0035] (式中、 R^5 及び R^6 は、同一又は異なる水素原子又はメチル基を表す。)
で表される化合物が挙げられる。

[0036] なお、上記化学式(1)～(3)で表される化合物は、(i) 350nm以上の波長成分の照射によってラジカルを生成する構造を有し、(ii) 400nm未満の波長成分の照射によってラジカルを生成する構造を有し、(iii) 400nm以上の波長成分に対する吸光係数が $20\text{ ml/g}\cdot\text{cm}$ 以下である構造を有する。

[0037] 上記ポリマー層は、更に、一種以上の、環構造を有し、かつ単官能又は多官能の重合性基を有するラジカル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。また、上記一種以上の、環構造を有し、かつ単官能又は多官能の重合性基を有するラジカル重合性モノマーは、下記化学式(4)；

[0038] [化5]



[0039] (式中、

R^7 は、 $-R^8-Sp^5-P^5$ 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1～18の、直鎖状若しくは分枝状のアルキル基である。

P^5 は、ラジカル重合性基を表す。

Sp^5 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^7 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^7 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

、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2$ -基、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2$ -基、 $-\text{CH}=\text{CH}$ -基、 $-\text{CF}=\text{CF}$ -基、 $-\text{C}\equiv\text{C}$ -基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}$ -基、又は、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}$ -基で置換されていてもよい。

R^8 は、 $-\text{O}$ -基、 $-\text{S}$ -基、 $-\text{NH}$ -基、 $-\text{CO}$ -基、 $-\text{COO}$ -基、 $-\text{OCO}$ -基、 $-\text{O}-\text{COO}$ -基、 $-\text{OCH}_2$ -基、 $-\text{CH}_2\text{O}$ -基、 $-\text{SCH}_2$ -基、 $-\text{CH}_2\text{S}$ -基、 $-\text{N}(\text{CH}_3)$ -基、 $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)$ -基、 $-\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)$ -基、 $-\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)$ -基、 $-\text{CF}_2\text{O}$ -基、 $-\text{OCF}_2$ -基、 $-\text{CF}_2\text{S}$ -基、 $-\text{SCF}_2$ -基、 $-\text{N}(\text{CF}_3)$ -基、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2$ -基、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2$ -基、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2$ -基、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2$ -基、 $-\text{CH}=\text{CH}$ -基、 $-\text{CF}=\text{CF}$ -基、 $-\text{C}\equiv\text{C}$ -基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}$ -基、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}$ -基、又は、直接結合を表す。

A^1 及び A^2 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-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-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^1 及び A^2 が有する $-\text{CH}_2$ -基は、互いに隣接しない限り $-\text{O}$ -基又は $-\text{S}$ -基で置換されていてもよい。

A^1 及び A^2 が有する一又は二以上の水素原子は、フッ素原子、塩素原子、 $-\text{CN}$ 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。

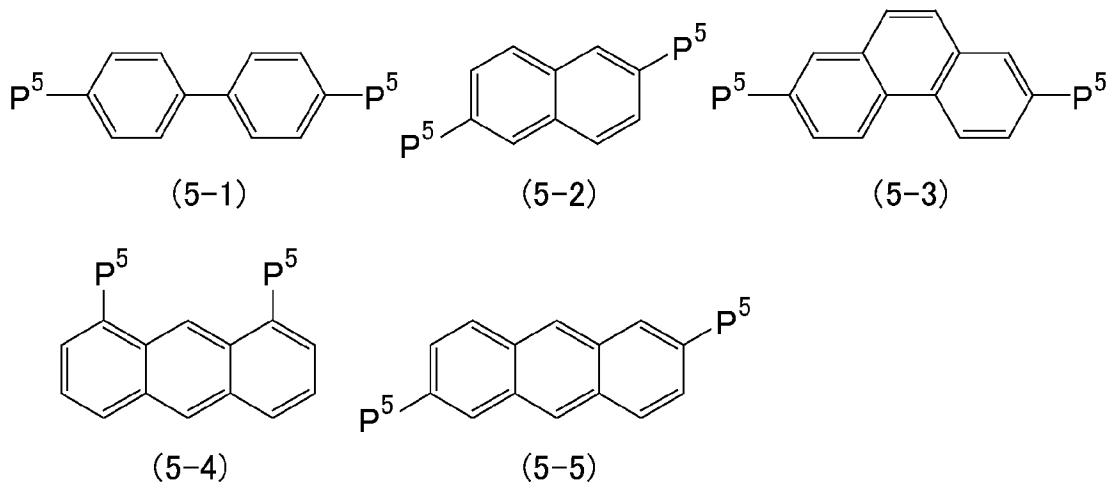
Zは、 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C\equiv C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、 $-OCO-CH=CH-$ 基、又は、直接結合を表す。

nは0、1又は2である。)

で表される化合物であることが好ましい。

[0040] 上記化学式(4)で表される化合物の具体例としては、下記化学式(5-1)～(5-5)；

[0041] [化6]



[0042] (式中、 P^5 は、同一又は異なるラジカル重合性基を表す。)で表されるいずれかの化合物が挙げられる。

[0043] 上記 P^5 は、好ましくは、同一又は異なる(メタ)アクリロイルオキシ基である。

[0044] 上記液晶層中に添加された、上記一種以上の、環構造を有し、かつ単官能又は多官能の重合性基を有するラジカル重合性モノマーの、ポリマー層形成後

の残存率は、上記液晶層を構成する組成物全体に対して0.05wt%以下であることが好ましい。これにより、焼き付きの低減が十分に可能となる。

[0045] 上記一对の基板の少なくとも一方は、第一電極及び第二電極を有し、該第一電極及び／又は該第二電極にはスリットが形成されていてもよい。スリットを設けることで、電圧印加時にマルチドメインの配向性を得ることができる。上記スリットの最も小さい部位の幅は、2 μ m以上であることが好ましい。スリットとしての効果を十分に得るためには、このような条件が好ましい。

[0046] 上記液晶表示装置は、クロスニコルに配置された一对の偏光板を更に備え、上記第一電極及び／又は上記第二電極に形成されたスリットは、十字状の幹部と、該幹部から略45°方向に伸びる枝部とを有し、該一对の偏光板の各偏光軸は、該十字状の幹部と重畳することが好ましい。これにより、透過率及び視野角特性の効率のよい構成が得られる。

[0047] 上記液晶表示装置は、クロスニコルに配置された一对の偏光板を更に備え、上記第一電極及び／又は上記第二電極は、十字状の幹部と、該幹部から略45°方向に伸びる枝部とを有し、該一对の偏光板の各偏光軸は、該十字状の幹部と重畳することが好ましい。これにより、透過率及び視野角特性の効率のよい構成が得られる。

[0048] 上記有機絶縁材料からなる構造物の例としては、カラーフィルタが挙げられる。カラーフィルタによりカラー表示が得られるが、一般的にカラーフィルタは有機絶縁材料で構成される。本発明によれば、カラーフィルタの劣化を防ぐことができる。

[0049] 上記配向膜は、光配向膜材料に対して光が照射されて形成された光配向膜であることが好ましい。これにより、誘電体突起物等の他の部材を設けなくとも液晶のマルチドメイン化を行うことができ、また、透過率の低減を防ぐことができる。

[0050] 上記有機絶縁材料からなる構造物の例としては、上記一对の基板間に液晶層を封止する、光硬化性の樹脂で構成されたシール剤が挙げられる。シール剤

としては、熱硬化性のものも挙げられるが、常温で行うことができる点、パネルの全体に処理を行わなくてよい点等で光硬化性のものが有利である。このようなシール剤は一般的に有機絶縁材料で構成されるが、本発明によれば、シール剤の劣化を防ぐことができる。

[0051] 上記一对の基板の少なくとも一方には、上記有機絶縁材料からなる構造物として、近接する液晶分子を配向制御する誘電体突起物が形成されていてもよい。誘電体突起物を設けることで、電圧印加時にマルチドメインの配向性を得ることができる。本発明によれば、このような有機材料を用いた場合であっても紫外線の照射量が抑制されるため、問題なく利用することができる。

[0052] 上記有機絶縁材料からなる構造物の例としては、支持基板と配向膜との間に形成された層間絶縁膜が挙げられる。なお、層間絶縁膜中にはポジ型レジスト又はネガ型レジストのような有機感光性材料を含むことが一般的である。本発明によれば、このような有機材料を用いた場合であっても紫外線の照射量が抑制されるため、問題なく利用することができる。

発明の効果

[0053] 本発明の液晶表示装置によれば、ポリマー層による配向安定化の効果を得るとともに、それに伴って生じうる表示ムラ、焼き付き等の発生を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0054] [図1]実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図であり、P S A重合工程終了後の状態を示している。

[図2]実施形態1と同様の構成をもつ液晶表示装置に対して長時間の紫外線照射を行うことにより、有機材料からなる構造物から不純物が溶出する様子を示す断面模式図である。

[図3]実施形態1に係る液晶表示装置の平面模式図である。

[図4]実施形態2に係る液晶表示装置の断面模式図であり、P S A重合工程終了後の状態を示している。

[図5]実施形態3に係る液晶表示装置の平面模式図であり、画素電極が十字状

の幹部を構成する。

[図6]実施形態3に係る液晶表示装置の平面模式図であり、スリットが十字状の幹部を構成する。

発明を実施するための形態

[0055] 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。

[0056] 本発明の液晶表示装置は、例えば、テレビジョン、パーソナルコンピュータ、携帯電話、デジタルサイネージ、インフォメーションディスプレイ等の表示機器に用いることで、優れた表示特性を発揮することができる。

[0057] 実施形態1

図1は、実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図であり、P S A重合工程終了後の状態を示している。図1に示すように実施形態1に係る液晶表示装置は、カラーフィルタ基板（第一基板）11と、アレイ基板（第二基板）21と、カラーフィルタ基板11及びアレイ基板21からなる一对の基板間に挟持された液晶層31とを備える。

[0058] カラーフィルタ基板11は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板（支持基板）12と、透明基板12上に形成されたカラーフィルタ、ブラックマトリクス、対向電極（第二電極）13、配向膜14等を備える。対向電極13は、画素の大きさに関わらず、透明基板12上全体に形成されている。

[0059] アレイ基板21は、ガラス等を材料とする絶縁性の透明基板（支持基板）22と、透明基板22上に形成された各種配線、画素電極23、T F T（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）、配向膜24等を備える。図1に示すように、透明基板22と画素電極23との間には、上記各種配線、画素電極（第一電極）、T F T等を電氣的に隔離するための有機絶縁材料からなる層間絶縁膜26が形成されている。画素電極23は、画素の大きさに応じて複数枚に区切られて形成されている。層間絶縁膜26は、有機絶縁材料で構成された構造物である。

[0060] 配向膜14、24の主成分としては、ポリイミド、ポリアミック酸、ポリア

ミド、ポリシロキサン等の高分子化合物が挙げられる。

[0061] 図 1 に示すように、カラーフィルタ基板 11 には、近接する液晶分子を配向制御するための構造物として、誘電体突起物（リブ）17 が形成されている。このようなリブ 17 は、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることで形成できる。リブ 17 の材料としては、例えば、感光性アクリル樹脂が挙げられる。すなわち、リブ 17 もまた、本発明における有機絶縁材料からなる構造物である。リブ 17 は、一方向に延伸された壁状（平面的に見ると線状）の部材であり、一部に屈曲部又は分岐部を有していてもよい。このような配向制御構造物を設けることで、液晶層を複数のドメインに分割するマルチドメインの構成が得られ、視野角特性が向上する。

[0062] 重合工程前において、液晶層 31 中には、液晶材料と一種以上のラジカル重合性モノマーとが含まれている。液晶材料としては、正の誘電率異方性を有するもの、及び、負の誘電率異方性を有するもののいずれを用いることもできる。上記ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物である。

[0063] 液晶層 31 への光照射によって、ラジカル重合性モノマーは自己開裂反応によってラジカルを生成し、そのラジカルを活性種として、ラジカル重合性モノマーのもつラジカル重合性基が次々に連鎖重合を開始、進行させる。重合によって形成されたポリマーは、相分離により、図 1 に示すように、基板表面にポリマー層 15、25 として析出される。

[0064] 実施形態 1 で用いるラジカル重合性モノマーは、単独で光吸収を行い、ラジカルを発生して連鎖重合を開始するので、重合開始剤を投与する必要がない。また、二以上の官能基を有していることから、重合開始剤自体がモノマーとして機能するので、液晶層 31 に残存する量を大幅に減らすことができる。

[0065] 実施形態 1 においては、カラーフィルタ基板 11 にリブ 17 が形成されているので、例えば、PSA 重合工程を行う際に、液晶層 31 に対し閾値以上の

電圧を印加した状態で光照射を行うことで、閾値以上の電圧印加状態で配向した液晶分子になった形でポリマー層 15、25 が形成されるので、形成されるポリマー層 15、25 が、後に電圧無印加状態となっても液晶分子に対しマルチドメインの初期プレチルト角を規定する構造をもつことになる。

[0066] カラーフィルタ基板 11 とアレイ基板 21 との間には、これらの基板外縁に沿って直接基板 11、21 上にシール剤が貼り付けられており、液晶層 31 は、シール剤によってカラーフィルタ基板 11 とアレイ基板 21 との間に封止される。シール剤としては、熱により硬化するもの、光の照射により硬化するもののいずれを用いてもよいが、好ましくは、光硬化性の樹脂である。

[0067] 実施形態 1 で用いる、光照射による自己開裂によりラジカルを発生するモノマーとしては、例えば、上記化学式 (1) で表される化合物を用いることができ、より具体的には、上記化学式 (1) で表される化合物として、上記化学式 (2) で表される化合物を用いることが好ましく、更に具体的には、上記化学式 (2) で表される化合物として、上記化学式 (3) で表される化合物を用いることが好ましい。

[0068] 上記化学式 (1) で表される化合物は、自己開裂によりラジカルを発生する構造を有しているため、液晶材料と混合させるときに他の重合開始剤を添加する必要がなく、光照射を行うだけで効率よく重合反応を開始することができる。また、重合開始剤に由来すると推定される電荷を帯びやすい不純物が生じても、結合している重合基によりポリマー層を形成することで相分離するため、従来の重合開始剤（例えば、上記化学式 (9) で表される化合物）を用いてポリマー層を形成した場合よりも焼き付きを生じさせにくくすることができる。

[0069] 実施形態 1 においては、液晶組成物中に他のモノマーを加えてもよい。上記他のモノマーとしては、例えば、上記化学式 (4) で表される化合物を用いることができ、より具体的には、上記化学式 (4) で表される化合物として、上記化学式 (5-1) ~ (5-5) で表される二官能モノマーを用いることが好ましい。

- [0070] ポリマー層形成後の、上記液晶層中に添加された上記他のモノマーの残存率は、液晶層を構成する組成物全体に対して0.05wt%以下であることが好ましい。これにより、表示ムラ、焼き付き等の発生が大きく抑制される。
- [0071] 図2は、実施形態1と同様の構成をもつ液晶表示装置に対して長時間の紫外線照射を行うことにより、有機材料からなる構造物から不純物が溶出する様子を示す断面模式図である。特に有機絶縁材料からなるリブ17、層間絶縁膜26等からは、紫外線照射による劣化により不純物が液晶層31に流れ込みやすい。
- [0072] これに対し、実施形態1によれば、上記モノマーを用いることにより、短時間の紫外線照射によって十分な重合反応を完了させることができるので、このような課題は発生しない。
- [0073] 実施形態1に係る液晶表示装置の他の構成要素について詳述する。
- [0074] 図3は、実施形態1に係る液晶表示装置の平面模式図である。アレイ基板は、相互に平行に伸びる複数のゲート信号線41、複数のソース信号線42、及び、複数の補助容量(Cs)配線43をそれぞれ層間絶縁膜を介して有する。ゲート信号線41と補助容量(Cs)配線43とは相互に平行に伸びており、かつ複数のソース信号線42と交差している。また、ゲート信号線41及びソース信号線42は、それぞれ薄膜トランジスタ(TFT)44が有する各電極に接続されている。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。なお、実施形態1においては、一つの画素電極23を複数の副画素電極に分け、それぞれの副画素電極に対してTFTを設け、一つのゲート配線で二つの副画素電極を制御するマルチ駆動としてもよい。
- [0075] 画素電極23にはスリット23aが形成され、かつ対向電極13上には有機絶縁材料からなるリブ17が形成されている。上記スリット23aの幅は、最も小さい部位の幅が2 μ m以上であることが好ましい。電圧無印加時ににおいて液晶分子は、リブ17に近接する一部の液晶分子を除き、ほとんどの液

晶分子が垂直の方向に配向するが、電圧が印加されると、これらはリブ 17 及びスリット 23 a に向かって斜め方向に傾斜することになる。

[0076] リブ 17 やスリット 23 a を平面的に見たときには、これらは線状であり、かつ一定間隔を空けて配置されている。一部に間隔の異なる領域があってもよいが、実質的に全ての配向制御構造物 23 a、17 が一定間隔を有していることが好ましく、これにより表示ムラの少ない良好な表示を得ることができる。

[0077] 図 3 に示すように、リブ 17 は一部に屈曲部を有しており、平面的に見たときに一部がくの字（V 字）型を構成している。この場合、基板全体としてみれば、リブ 17 はジグザグ形状となる。これにより、一つの画素内において、リブ 17 に近接する液晶分子を異なる 4 方位にバランスよく配向制御することができる。

[0078] 実施形態 1 に係る液晶表示装置においては、アレイ基板 21、液晶層 31 及びカラーフィルタ基板 11 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。アレイ基板 1 の背面側には、偏光板が備え付けられている。また、カラーフィルタ基板 11 の観察面側にも、偏光板が備え付けられている。これら一对の偏光板の偏光軸は、互いに平行又は直交している。各偏光板に対しては、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。

[0079] 実施形態 1 に係る液晶表示装置は、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、更に、バックライトユニットを備えている。バックライトユニットは、アレイ基板 21 の更に背面側に配置され、アレイ基板 21、液晶層 31 及びカラーフィルタ基板 11 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 21 は、外光を反射するための反射板を備える。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、カラーフィルタ基板 11 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。

[0080] 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 2 1 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であってもよく、その場合、カラーフィルタは配置される必要はない。

[0081] 液晶層 3 1 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 3 1 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性が制御される。実施形態 1 において液晶分子の配向モードは、例えば、TN モード、IPS モード、FFS モード、VA モード、MVA モード等が挙げられ、特に限定されない。

[0082] 実施形態 1 に係る液晶表示装置は、本体 (例えば、携帯電話、モニター、液晶 TV (テレビジョン)、インフォメーションディスプレイ) を分解し、核磁気共鳴分析法 (NMR : Nuclear Magnetic Resonance)、フーリエ変換赤外分光法 (FT-IR : Fourier Transform Infrared Spectroscopy)、質量分析法 (MS : Mass Spectrometry) 等を用いた化学分析を行うことにより、ポリマー層中に存在するモノマー成分の解析、ポリマー層中に存在するモノマー成分の存在比、液晶層中に含まれるポリマー層形成用モノマーの混入量等を確認することができる。

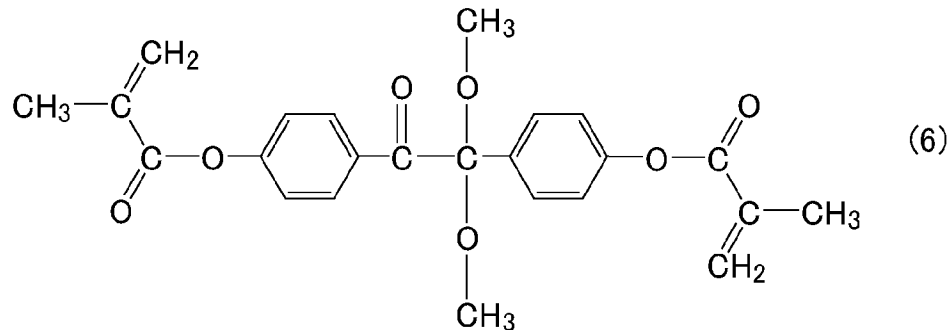
[0083] 実施例 1

以下に、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実施例 1 を示す。まず、垂直配向膜を形成した一对の基板を用意し、片側基板に光硬化型のシール剤を塗布し、もう一方の感光性アクリル樹脂によるリブを形成した基板上に、ビーズを散布後、貼り合わせを行った。続いて、上記一对の基板間に、負の誘電率異方性を有する液晶材料と、ポリマー層形成用のモノマーとを含む液晶組成物を注入した。最後にブラックライト (FH F-32BLB、東芝ライテック社製) で 20 分照射することでポリマー層を形成させた。

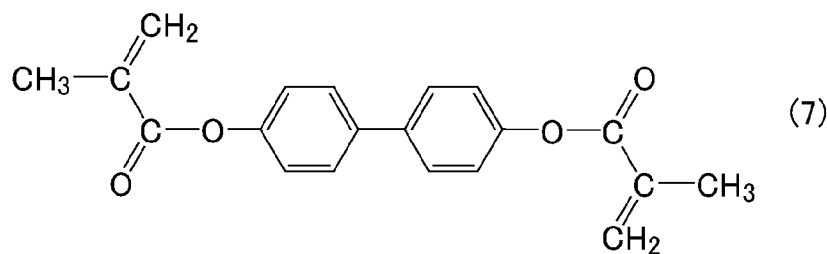
[0084] 上記液晶組成物中には、下記化学式 (6) ~ (8) で表されるモノマーを適宜組み合わせて導入した。下記化学式 (6) で表される化合物は、ベンジル

ケタール系の二官能メタクリレートモノマーであり、下記化学式（７）で表される化合物は、ビフェニル系の二官能メタクリレートモノマーであり、下記化学式（８）で表される化合物は、フェナントレン系の二官能メタクリレートモノマーである。

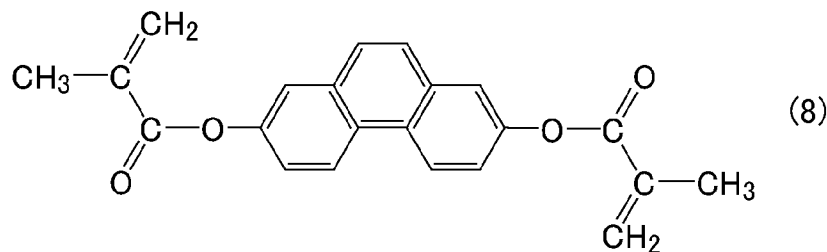
[0085] [化7]



[0086] [化8]



[0087] [化9]



[0088] 実施例１においては、上記化学式（７）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して０．３ｗｔ％とした「サンプルＡ」、上記化学式（７）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して０．３ｗｔ％、上記化学式（６）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して０．０５ｗｔ％とした「サンプルＢ」、及び、上記化学式（８）で表されるフェナントレン系モノマーの導入量

を液晶組成物全体に対して 0.6 wt %、上記化学式 (6) で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0.05 wt % とした「サンプル C」の 3 種類のサンプルを用意した。

[0089] 表 1 は、各サンプルの初期保持率及び残留 DC 電圧の測定結果を示す表である。初期保持率は、試料温度 70℃で、1 V の矩形波を入力したときの電圧の保持率である。また、残留 DC 電圧は、試料温度 45℃で、5.8 V、30 Hz の AC 駆動を行い、オフセット電圧を 2 V、10 時間印加したときの電圧である。

[0090] [表1]

	初期VHR(%)	残留DC電圧 (mV)
サンプルA	98.89	110
サンプルB	99.11	20
サンプルC	99.24	10

[0091] 表 1 に示すように、サンプル A における初期保持率は 98.89 % であったのに対し、サンプル B のように化学式 (6) で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させた際の初期保持率は 99.11 % となり、改善が見られた。また、同様に化学式 (6) で表される重合開始モノマーを少量混合させたサンプル C についても、初期保持率は 99.24 % となり、改善が見られた。

[0092] 以上のように、ベンジルケタール系モノマーを用いることで、初期保持率が高いまま維持された。初期保持率が高いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0093] また、表 1 に示すように、サンプル A における残留 DC 電圧は 110 mV と大きく、焼き付きが発生する可能性があることがわかった。一方、化学式 (6) で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させたサンプル B 及びサンプル C については、残留 DC 電圧がそれぞれ 20 mV、10 mV とな

り、焼き付きの発生は極めて少ないと判断できることがわかった。

[0094] 残留DC電圧が低いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、上記保持率の結果と同様、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0095] 実施形態2

実施形態1では、配向処理を施さない液晶表示装置の実施例を例示したが、実施形態2では、配向処理を施す液晶表示装置の実施形態についてより詳しく説明する。図4は、実施形態2に係る液晶表示装置の断面模式図であり、PSA重合工程終了後の状態を示している。視野角特性及び応答特性を向上させる観点からは、一つの画素内に複数の領域を作り、マルチドメインを形成する。そのため、ラビング処理又は光配向処理のような配向処理が必要となる。特に、光配向処理を用いれば、アレイ基板21が有するTFTの破損等の可能性を減らすことができる。光配向膜材料としては、カルコン基、クマリン基、シンナメート基、アゾベンゼン基、トラン基、スチルベン基等の光反応性官能基をもつ化合物を含有する材料が挙げられる。光配向処理に用いる光としては、偏光、無偏光、イオンビーム等が挙げられる。

[0096] 中でも、IPSモード、FFSモード、又は、配向処理方向を一对の基板で互いに直交するよう異ならせ、かつ一つの画素が4つのドメインに分割される4D-RTNモードの構成によれば、視野角が大きく改善される。特に4D-RTNにおいては、高精度なプレチルト制御が求められるが、本発明の液晶表示装置によれば、ポリマー層の影響により、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得ることができる。IPSモード、FFSモード又は4D-RTNモードの構成は、光配向処理によれば容易に得ることができる。

[0097] 実施例2

以下に、実施形態2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実施例2を示す。まず、シンナメート基を有する垂直配向膜材料に対して光配向処理がなされた光配向膜を有する一对の基板を用意し、片側基板に光硬

化型のシール剤を塗布し、もう一方のカラーフィルタ層を有する基板上に、ビーズを散布後、貼り合わせを行った。続いて、上記一对の基板間に、負の誘電率異方性を有する液晶材料と、ポリマー層形成用のモノマーとを含む液晶組成物を注入した。最後にブラックライト（FHF-32BLB、東芝ライテック社製）で20分照射することでポリマー層を形成させた。

[0098] 上記液晶組成物中には、上記化学式（6）～（8）で表されるモノマーを適宜組み合わせて導入した。上記化学式（6）で表される化合物は、ベンジルケタール系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（7）で表される化合物は、ビフェニル系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（8）で表される化合物は、フェナントレン系の二官能メタクリレートモノマーである。

[0099] 実施例2においては、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.3wt%とした「サンプルD」、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.3wt%、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.05wt%とした「サンプルE」、及び、上記化学式（8）で表されるフェナントレン系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.6wt%、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.05wt%とした「サンプルF」の3種類のサンプルを用意した。

[0100] 表2は、各サンプルの初期保持率及び残留DC電圧の測定結果を示す表である。初期保持率は、試料温度70℃で、1Vの矩形波を入力したときの電圧の保持率である。また、残留DC電圧は、試料温度45℃で、5.8V、30HzのAC駆動を行い、オフセット電圧を2V、10時間印加したときの電圧である。

[0101]

[表2]

	初期VHR(%)	残留DC電圧 (mV)
サンプルD	99.04	90
サンプルE	99.25	10
サンプルF	99.48	30

[0102] 表2に示すように、サンプルDにおける初期保持率は99.04%であったのに対し、サンプルEのように化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させた際の初期保持率は99.25%となり、改善が見られた。また、同様に化学式(6)で表される重合開始モノマーを少量混合させたサンプルFについても、初期保持率は99.48%となり、改善が見られた。

[0103] 以上のように、ベンジルケタール系モノマーを用いることで、初期保持率に改善が見られた。初期保持率が高いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0104] また、表2に示すように、サンプルDにおける残留DC電圧は90mVと大きく、焼き付きが発生する可能性があることがわかった。一方、化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させたサンプルE及びサンプルFについては、残留DC電圧がそれぞれ10mV、30mVとなり、焼き付きの発生は極めて少ないと判断できることがわかった。

[0105] 残留DC電圧が低いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、上記保持率の結果と同様、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0106] 実施例3

以下に、実施形態2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実施例3を示す。まず、シンナメート基を有する水平配向膜材料に対して光配向処理がなされた光配向膜を有する一対の基板を用意し、層間絶縁膜を介

して画素電極と対向電極とが形成されている片側基板に光硬化型のシール剤を塗布し、もう一方の電極を有さない基板上に、ビーズを散布後、貼り合わせを行った。続いて、上記一对の基板間に、正の誘電率異方性を有する液晶材料と、ポリマー層形成用のモノマーとを含む液晶組成物を注入した。最後にブラックライト（FHF-32BLB、東芝ライテック社製）で20分照射することでポリマー層を形成させた。

[0107] 上記液晶組成物中には、上記化学式（6）～（8）で表されるモノマーを適宜組み合わせて導入した。上記化学式（6）で表される化合物は、ベンジルケタール系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（7）で表される化合物は、ビフェニル系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（8）で表される化合物は、フェナントレン系の二官能メタクリレートモノマーである。

[0108] 実施例3においては、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.3wt%とした「サンプルG」、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.3wt%、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.05wt%とした「サンプルH」、及び、上記化学式（8）で表されるフェナントレン系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.6wt%、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して0.05wt%とした「サンプルI」の3種類のサンプルを用意した。

[0109] 表3は、各サンプルの初期保持率及び残留DC電圧の測定結果を示す表である。初期保持率は、試料温度70℃で、1Vの矩形波を入力したときの電圧の保持率である。また、残留DC電圧は、試料温度45℃で、5.8V、30HzのAC駆動を行い、オフセット電圧を2V、10時間印加したときの電圧である。

[0110]

[表3]

	初期VHR(%)	残留DC電圧 (mV)
サンプルG	97. 34	150
サンプルH	98. 55	20
サンプルI	99. 00	10

[0111] 表3に示すように、サンプルGにおける初期保持率は97.34%であったのに対し、サンプルHのように化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させた際の初期保持率は98.55%となり、改善が見られた。また、同様に化学式(6)で表される重合開始モノマーを少量混合させたサンプルIについても、初期保持率は99.00%となり、改善が見られた。

[0112] 以上のように、ベンジルケタール系モノマーを用いることで、初期保持率に改善が見られた。初期保持率が高いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0113] また、表3に示すように、サンプルGにおける残留DC電圧は150mVと大きく、焼き付きが発生する可能性があることがわかった。一方、化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させたサンプルH及びサンプルIについては、残留DC電圧がそれぞれ20mV、10mVとなり、焼き付きの発生は極めて少ないと判断できることがわかった。

[0114] 残留DC電圧が低いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、上記保持率の結果と同様、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0115] 実施形態3

実施形態1ではリブを用いて液晶を配向制御する形態を示したが、例えば、一对の基板の一方に電極のスリットを形成する方法によっても、同様に液晶分子の配向性に沿ったポリマー層を形成することができる。ここでは、画素電極にのみスリットを形成した形態を示すが、対向電極にのみ同様のスリッ

トが設けられてもよい。実施形態3は、画素電極又は対向電極にスリットが形成されていること以外は、実施形態1又は実施形態2と同様である。上記スリットの幅は、最も小さい部位の幅が $2\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

[0116] 図5及び図6は、実施形態3に係る液晶表示装置の平面模式図である。実施形態3に係る液晶表示装置の配線構成は、実施形態1と同様である。図5は、画素電極自体を十字状の幹部と、該幹部から略 45° の方向に伸びる枝部とからなる形状にパターニングした場合を示し、図6は、画素電極に形成されるスリットを十字状の幹部と、該幹部から略 45° の方向に伸びる複数の枝部とからなる形状にパターニングした場合を示している。このような十字状の幹部と、該幹部から略 45° の方向に伸びる複数の枝部とからなる形状を、「フィッシュボーン形状」ともいう。このような形状は、電極形成の際のフォトリソグラフィーによって形成することができる。図5に示すような画素電極23自体をフィッシュボーン形状とする場合のみならず、図6に示すような画素電極23のスリット23aをフィッシュボーン形状とする場合においても、同様に画素電極23に複数のスリット23aが形成されることになる。図5及び図6に示すように、各スリット23aを平面的に見たときには、これらは線状であり、かつ一定間隔を空けて配置されている。また、一部に間隔の異なる領域があってもよいが、実質的に全てのスリット23aが一定間隔を有していることが好ましく、これにより表示むらの少ない良好な表示を得ることができる。

[0117] 図5に示す例においては、一对の偏光板の偏光軸をクロスニコルに配置し、かつ各偏光軸がそれぞれ画素電極の十字状の幹部と一致するように調整することで、優れた視野角特性を発揮する。また、図6に示す例においても同様に、一对の偏光板の偏光軸はクロスニコルに配置し、かつ各偏光軸がそれぞれ画素電極のスリット23aの十字状の幹部と一致するように調整することで、優れた視野角特性を発揮する。

[0118] 実施例4

以下に、実施形態3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

実施例 4 を示す。まず、垂直配向膜を有する一対の基板を用意し、感光性材料を有する有機絶縁性の層間絶縁膜上にフィッシュボーン形状の画素電極が形成されている片側基板に光硬化型のシール剤を塗布し、もう一方のカラーフィルタと対向電極とを有する基板上に、ビーズを散布後、貼り合わせを行った。続いて、上記一対の基板間に、負の誘電率異方性を有する液晶材料と、ポリマー層形成用のモノマーとを含む液晶組成物を注入した。最後にブラックライト（F H F - 3 2 B L B、東芝ライテック社製）で 2 0 分照射することでポリマー層を形成させた。

[0119] 上記液晶組成物中には、上記化学式（6）～（8）で表されるモノマーを適宜組み合わせて導入した。上記化学式（6）で表される化合物は、ベンジルケタール系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（7）で表される化合物は、ビフェニル系の二官能メタクリレートモノマーであり、上記化学式（8）で表される化合物は、フェナントレン系の二官能メタクリレートモノマーである。

[0120] 実施例 4 においては、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0. 3 w t % とした「サンプル J」、上記化学式（7）で表されるビフェニル系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0. 3 w t %、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0. 0 5 w t % とした「サンプル K」、及び、上記化学式（8）で表されるフェナントレン系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0. 6 w t %、上記化学式（6）で表されるベンジルケタール系モノマーの導入量を液晶組成物全体に対して 0. 0 5 w t % とした「サンプル L」の 3 種類のサンプルを用意した。

[0121] 表 4 は、各サンプルの初期保持率及び残留 D C 電圧の測定結果を示す表である。初期保持率は、試料温度 7 0 ° C で、1 V の矩形波を入力したときの電圧の保持率である。また、残留 D C 電圧は、試料温度 4 5 ° C で、5. 8 V、3 0 H z の A C 駆動を行い、オフセット電圧を 2 V、1 0 時間印加したときの電圧である。

[0122] [表4]

	初期VHR(%)	残留DC電圧 (mV)
サンプルJ	98. 63	120
サンプルK	99. 22	30
サンプルL	99. 30	20

[0123] 表4に示すように、サンプルJにおける初期保持率は98. 63%であったのに対し、サンプルKのように化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させた際の初期保持率は99. 22%となり、改善が見られた。また、同様に化学式(6)で表される重合開始モノマーを少量混合させたサンプルLについても、初期保持率は99. 30%となり、改善が見られた。

[0124] 以上のように、ベンジルケタール系モノマーを用いることで、初期保持率に改善が見られた。初期保持率が高いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0125] また、表4に示すように、サンプルJにおける残留DC電圧は120mVと大きく、焼き付きが発生する可能性があることがわかった。一方、化学式(6)で表されるベンジルケタール系モノマーを少量混合させたサンプルK及びサンプルLについては、残留DC電圧がそれぞれ30mV、20mVとなり、焼き付きの発生は極めて少ないと判断できることがわかった。

[0126] 残留DC電圧が低いことは、可動性イオンの量が少ないことを示し、すなわち、上記保持率の結果と同様、液晶層中に残存するモノマーがほぼなくなったことを示す。

[0127] なお、本願は、2011年8月4日出願された日本国特許出願2011-171138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

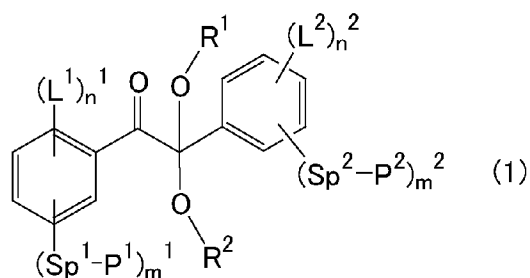
- [0128] 1 1 : カラーフィルタ基板
1 2、2 2 : 支持基板
1 3 : 対向電極
1 4、2 4 : 配向膜
1 5、2 5 : ポリマー層
1 7 : リブ
2 1 : アレイ基板
2 3 : 画素電極
2 3 a : 画素電極のスリット
2 6 : 層間絶縁膜
3 1 : 液晶層
4 1 : ゲート信号線
4 2 : ソース信号線
4 3 : C s 配線
4 4 : T F T

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも一方が、有機絶縁材料からなる構造物と配向膜とを有する一対の基板と、
該配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層と、
該一対の基板間に挟持され、液晶材料を含有する液晶層とを備え、
該ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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り、
該ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有し、かつ二以上のラジカル重合性基を有する化合物である
ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 前記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有するラジカル重合性モノマーは、350nm以上の波長成分の照射によってラジカルを生成す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] 前記光照射による自己開裂反応によってラジカルを生成する構造を有するラジカル重合性モノマーは、400nm未満の波長成分の照射によってラジカルを生成することを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 前記ラジカル重合性モノマーは、400nm以上の波長成分に対する吸光係数が $20\text{ ml/g}\cdot\text{cm}$ 以下であ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] 少なくとも一方が、有機絶縁材料からなる構造物と配向膜とを有する一対の基板と、
該配向膜上に形成され、液晶分子を配向制御するポリマー層と、
該一対の基板間に挟持され、液晶材料を含有する液晶層とを備え、
該ポリマー層は、液晶層中に添加された一種以上のラジカル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り、

該ラジカル重合性モノマーの少なくとも一つは、下記化学式（１）；

[化1]



（式中、

R^1 は、炭素数１～４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、又は、 Sp^3-P^3 を表す。

R^2 は、炭素数１～４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、又は、 Sp^4-P^4 を表す。

P^1 、 P^2 、 P^3 及び P^4 は、同一又は異なるラジカル重合性基を表し、総数が二以上である。

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、アルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表し、 m^1 が２以上の場合は、互いに同一又は異なる。

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、アルキレンオキシ基若しくはアルキレンカルボニルオキシ基、又は、直接結合を表し、 m^2 が２以上の場合は、互いに同一又は異なる。

Sp^3 は、炭素数１～６の、直鎖状、分枝状又は環状のアルキレン基、アルキレンオキシ基又はアルキレンカルボニルオキシ基を表す。

Sp^4 は、炭素数１～６の、直鎖状、分枝状又は環状のアルキレン基、アルキレンオキシ基又はアルキレンカルボニルオキシ基を表す。

L^1 は、 $-F$ 基、 $-OH$ 基、又は、炭素数１～１２のアルキル基、アルケニル基若しくはアラルキル基を表し、該アルキル基又はアルケニル基

ル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよく、 n^1 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

2つの L^1 が、芳香環における2つの隣接する炭素原子にそれぞれ結合している場合、互いに結合して環状構造となってもよく、該2つの L^1 は、同一又は異なって、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となる。

L^2 は、 $-F$ 基、 $-OH$ 基、又は、炭素数1～12のアルキル基、アルケニル基若しくはアラルキル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよく、 n^2 が2以上の場合は、互いに同一又は異なっている。

2つの L^2 が、芳香環における2つの隣接する炭素原子にそれぞれ結合している場合、互いに結合して環状構造となってもよく、該2つの L^2 は、同一又は異なって、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となる。

L^1 及び L^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1つ以上の水素原子は、 $-F$ 基又は $-OH$ 基に置換されていてもよい。

L^1 及び L^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 $-CH_2-$ 基はそれぞれ、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、 $-C\equiv C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、 $-OCO-CH=CH-$ 基、 Sp^1-P^1 基、又は、 S

$p^2 - P^2$ 基で置換されていてもよい。
 m^1 は1～3のいずれかの整数である。
 m^2 は0～3のいずれかの整数である。
 n^1 は0～4のいずれかの整数である。
 n^2 は0～4のいずれかの整数である。
 m^1 と n^1 の合計は1～5のいずれかの整数である。
 m^2 と n^2 の合計は0～5のいずれかの整数である。
 m^1 と m^2 の合計は1～6のいずれかの整数である。))
で表される化合物である
ことを特徴とする液晶表示装置。

- [請求項6] 前記有機絶縁材料からなる構造物は、近接する液晶分子を配向制御する誘電体突起物であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項7] 前記有機絶縁材料からなる構造物は、支持基板と配向膜との間に形成された層間絶縁膜であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項8] 前記配向膜は、光配向膜材料に対して光が照射されて形成された光配向膜であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項9] 前記光配向膜材料は、シンナメート基、カルコン基、クマリン基、トラン基、スチルベン基、又は、アゾベンゼン基を含む高分子化合物であることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。
- [請求項10] 前記一对の基板の少なくとも一方は、第一電極及び第二電極を有し、該第一電極及び／又は該第二電極にはスリットが形成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項11] 前記スリットの最も小さい部位の幅は、 $2\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。
- [請求項12] クロスニコルに配置された一对の偏光板を更に備え、

前記第一電極及び／又は前記第二電極に形成されたスリットは、十字状の幹部と、該幹部から略45°方向に伸びる枝部とを有し、該一对の偏光板の各偏光軸は、該十字状の幹部と重畳することを特徴とする請求項10又は11記載の液晶表示装置。

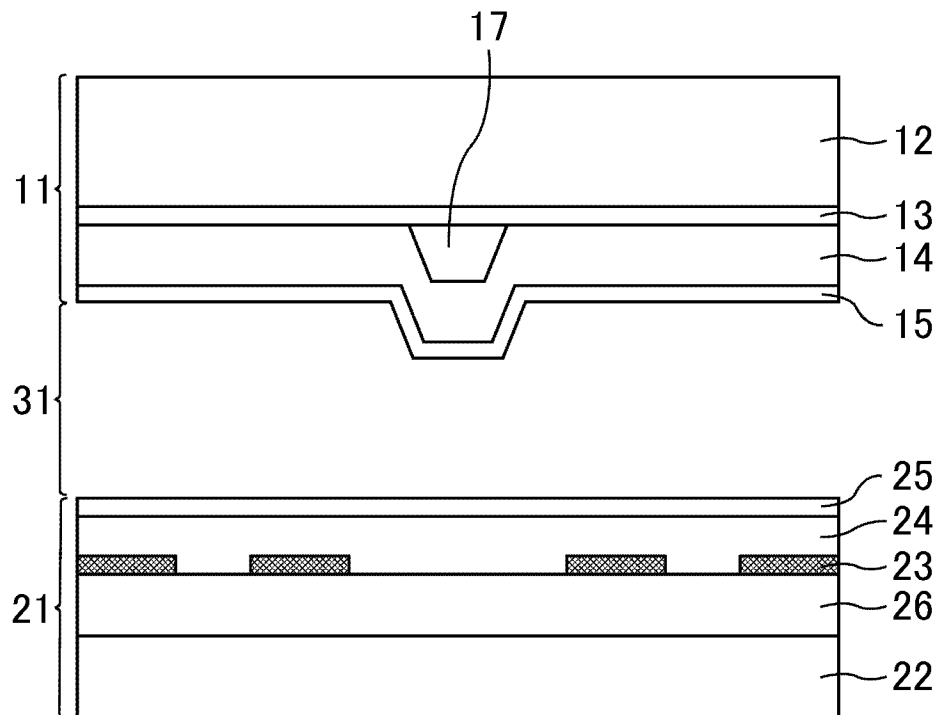
[請求項13] クロスニコルに配置された一对の偏光板を更に備え、前記第一電極及び／又は前記第二電極は、十字状の幹部と、該幹部から略45°方向に伸びる枝部とを有し、該一对の偏光板の各偏光軸は、該十字状の幹部と重畳することを特徴とする請求項10又は11記載の液晶表示装置。

[請求項14] 前記ポリマー層は、更に、一種以上の、環構造を有し、かつ単官能又は多官能の重合性基を有するラジカル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。

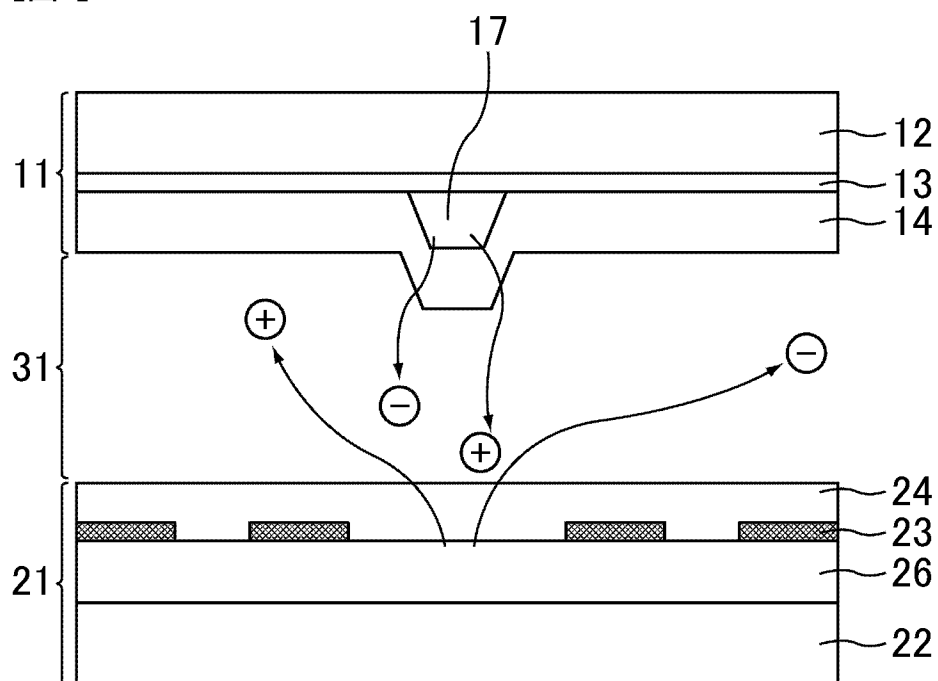
[請求項15] 前記液晶層中に添加された、前記一種以上の、環構造を有し、かつ単官能又は多官能の重合性基を有するラジカル重合性モノマーの、ポリマー層形成後の残存率は、前記液晶層を構成する組成物全体に対して0.05wt%以下であることを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置。

[請求項16] 前記液晶表示装置は、VAモード、MVAモード、4D-RTNモード、IPSモード、FFSモード又はフィッシュボーンPSAモードであることを特徴とする請求項1～15のいずれかに記載の液晶表示装置。

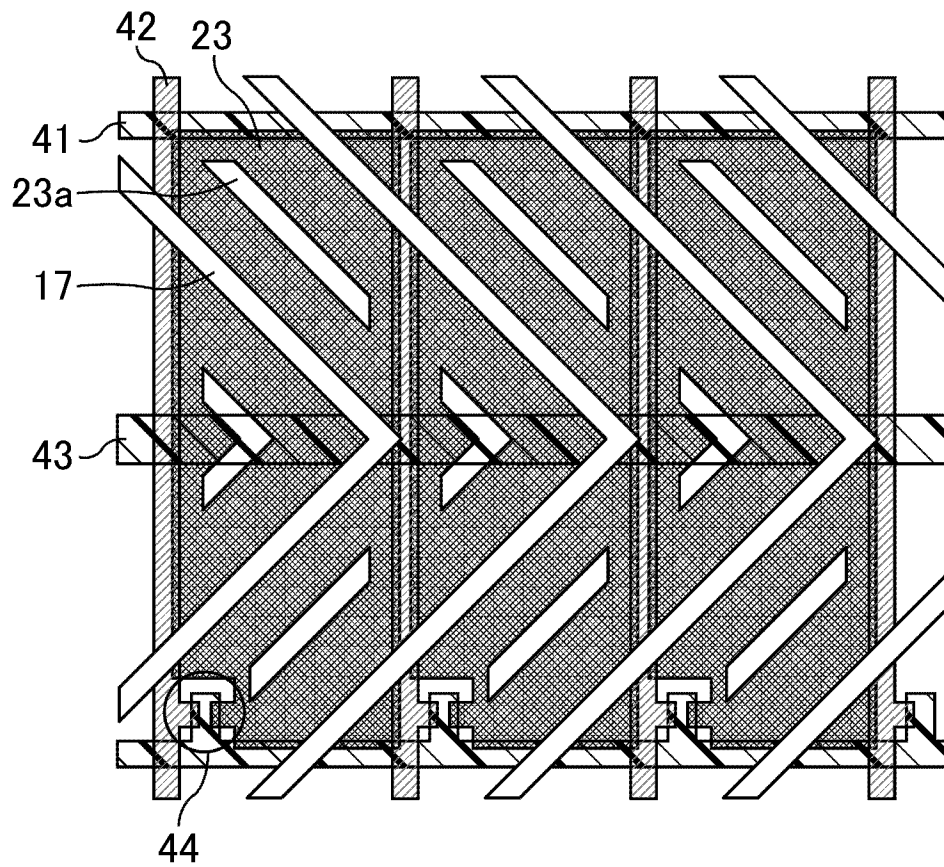
[図1]



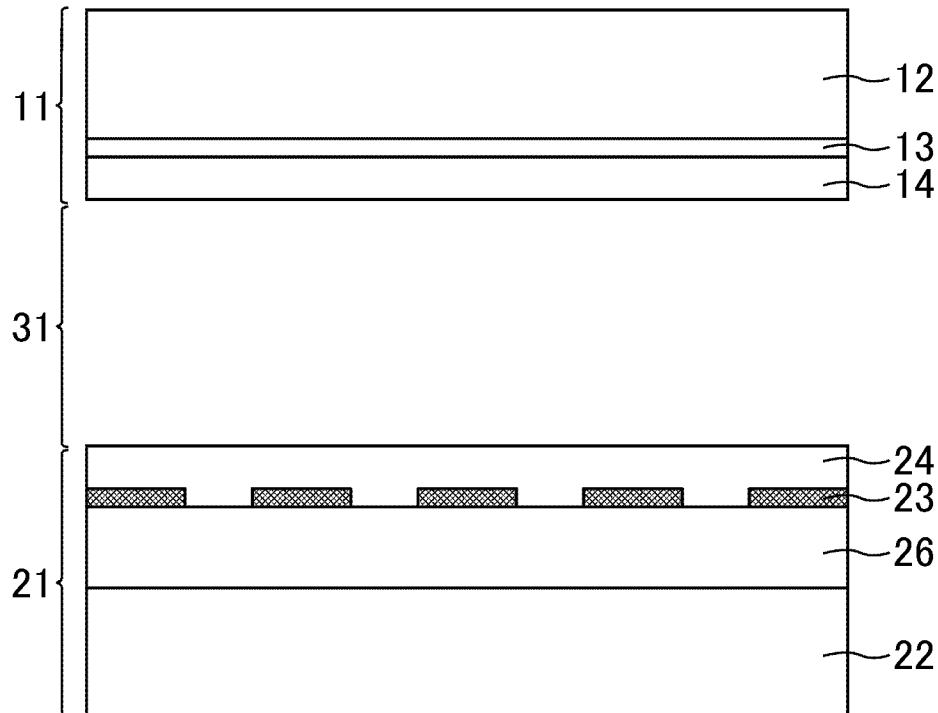
[図2]



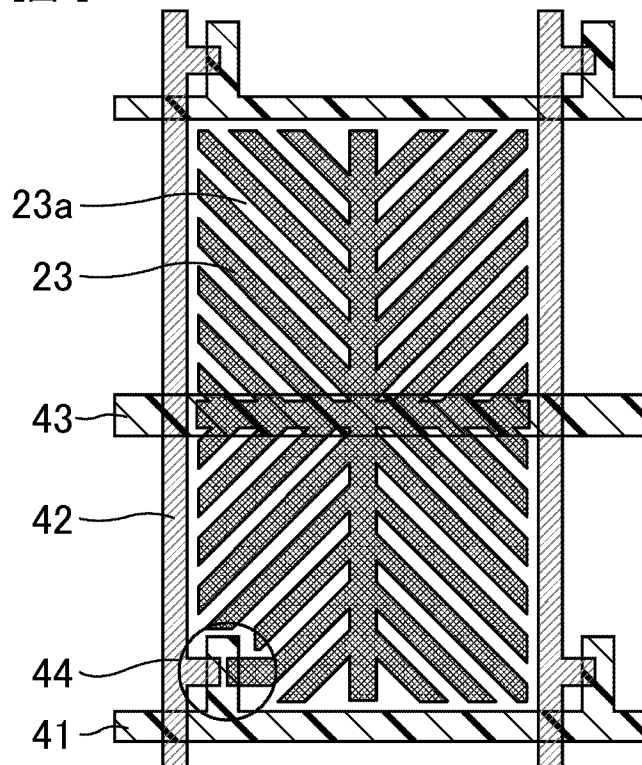
[図3]



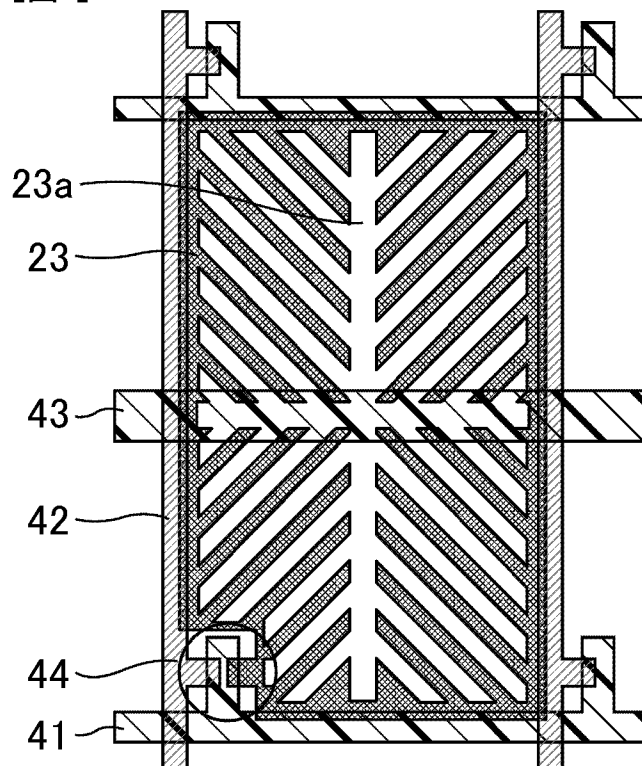
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01) i, G02F1/1335(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, G02F1/1335

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
E, A	WO 2012/105479 A1 (Toyo Gosei Kogyo Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2011-525553 A (Merck Patent GmbH), 22 September 2011 (22.09.2011), entire text & US 2011/0095229 A1 & EP 2288672 A & WO 2009/156118 A1 & KR 10-2011-0033847 A & CN 102076821 A & TW 201009053 A	1-16
A	WO 2010/116564 A1 (Sharp Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), entire text & EP 2418536 A1 & CN 102378938 A	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“T” 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

“X” 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

“Y” 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
12 September, 2012 (12.09.12)

Date of mailing of the international search report
25 September, 2012 (25.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-338613 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), entire text & US 2005/0264737 A1 & KR 10-2006-0047314 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1335(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/1335

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
E, A	WO 2012/105479 A1（東洋合成工業株式会社）2012.08.09, 全文（ファミリーなし）	1-16
A	JP 2011-525553 A（メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング）2011.09.22, 全文 & US 2011/0095229 A1 & EP 2288672 A & WO 2009/156118 A1 & KR 10-2011-0033847 A & CN 102076821 A & TW 201009053 A	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.09.2012

国際調査報告の発送日

25.09.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

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）

高松 大

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

3310

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
A	WO 2010/116564 A1 (シャープ株式会社) 2010. 10. 14, 全文 & EP 2418536 A1 & CN 102378938 A	1-16
A	JP 2005-338613 A (富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社) 2005. 12. 08, 全文 & US 2005/0264737 A1 & KR 10-2006-0047314 A	1-16