

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 156640

(P2002 - 156640A)

(43)公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコード\* ( 参考 )

G 0 2 F 1/1339

505

G 0 2 F 1/1339

505

2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 16数 )

(21)出願番号 特願2000 - 351320(P2000 - 351320)

(22)出願日 平成12年11月17日(2000.11.17)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 國松 美由紀

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 國松 登

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

F ターム ( 参考 ) 2H089 MA04Y MA05Y MA07Y QA16 TA09

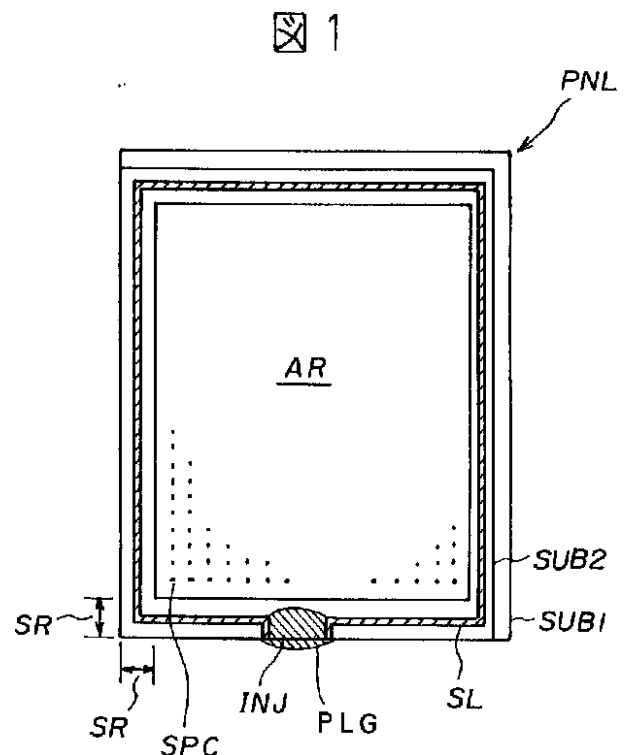
TA12

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】液晶パネルの液晶注入口近傍での表示むら無くし、表示領域全体で良好な表示を得る。

【解決手段】内面に画素選択スイッチング用の薄膜トランジスタを有する下基板SUB1と複数色のカラーフィルタを有する上基板SUB2とを液晶組成物の層を介して対向配置し、上基板SUB2の表示領域ARを周回して一部に液晶注入口INJとなる切れ目を残したシール材SLで貼り合わせてなり、液晶注入口INJを通した液晶組成物の注入後に当該液晶注入口INJを封止剤PLGで封止し、液晶組成物中に不純物として存在する封止剤PLGの構成成分の量を、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した液晶組成物の全ピーク面積値に対して10000分の1.0以下とした。



\*分の1，0以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記封止剤が、メタアクリル基含有オリゴマーと、一種または 2 種以上の反応性希釈モノマー、光架橋反応開始剤、およびフェノール系酸化防止剤を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

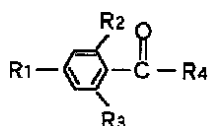
【請求項３】前記反応性希釈モノマーが下記の〔表１〕に記載の何れか、前記光架橋反応開始剤が下記の〔化１〕および〔化２〕で表される何れか、前記フェノール系酸化防止剤が下記の〔化３〕に記載の何れかであることを特徴とする請求項２記載の液晶表示装置。

【表 1】

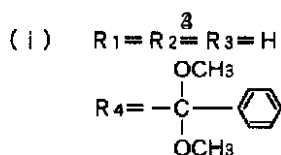
【表 1】

メタクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸  $\alpha$ -ブチル、(メタ)アクリル酸 1-ブチル、(メタ)アクリル酸セブチル、(メタ)アクリル酸 2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸テトラリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ヘンシル、(メタ)アクリル酸フェニル、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸 4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸クロリジナル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフル、フェニルクロリジナル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、フェニルヒドロソルブ(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 N-ヒンニル-2-ヒドロキシトロン、(メタ)アクリル酸ジシクロヘンチニル、(メタ)アクリル酸ヒンニル、(メタ)アクリル酸クロリジナル(メタ)アクリル、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリロイルホスフェート等のモノ(メタ)アクリル化合物、スチレン、ヒンニルエチン、クロルスチレン、ジヒンニルベンゼン、1-ヒンニルナフタレン、2-ヒンニルナフタレン等のモノヒンニル化合物、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ノナエチレングリコール(メタ)アクリレート、1,3-ブチレンジグリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサメチレンジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシヒンニル酸エステルネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリス(メタ)アクリロキシエチルイソアミレート等の多官能(メタ)アクリル化合物。

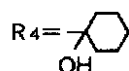
30



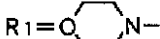
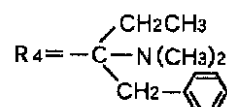
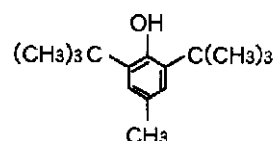
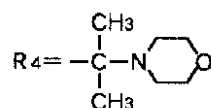
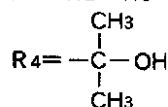
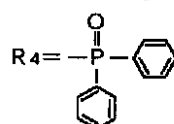
【化2】



(i) ハイドロキノン

(ii)  $R_1=R_2=R_3=H$ 

(ii) ハイドロキノンモノメチルエーテル

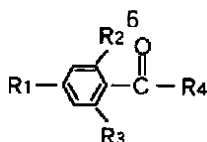
(iii)  $R_1=$    $N-$  $R_2=R_3=H$ (iii) 2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール(iv)  $R_1=H_3C-S-$  $R_2=R_3=H$ (v)  $R_1=R_2=R_3=H$ (vi)  $R_1=R_2=R_3=CH_3$ 

\*【請求項4】内面に画素選択スイッチング用の薄膜トランジスタを有する下基板と複数色のカラーフィルタを有する上基板とを液晶組成物の層を介して対向配置した液晶パネルを具備する液晶表示装置の製造方法であって、前記液晶パネルを構成する上基板と下基板とを前記上基板の表示領域を周回して一部に液晶注入口となる切れ目を残したシール材で貼り合わせ、前記液晶注入口を通した液晶組成物の注入した後に当該液晶注入口に下記の〔表2〕記載の反応性希釈モノマーと、下記の〔化4〕および〔化5〕で表される光架橋反応開始剤と、下記の〔化6〕で表されるフェノール系酸化防止剤とを含む封止剤塗布し、積算光量が4000mJ/cm<sup>2</sup>以上の紫外線を照射して硬化させた後、加熱エージング処理することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

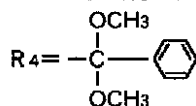
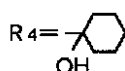
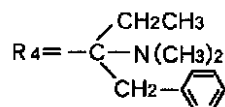
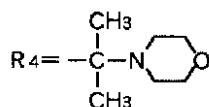
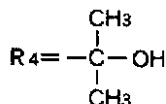
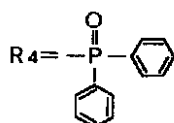
## 【化3】

＊【表2】  
 メタクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸*n*-ブチル、(メタ)アクリル酸1-フエチル、(メタ)アクリル酸セーフチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ヘンシル、(メタ)アクリル酸フェニル、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸2-ヒトキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒトキシプロピル、(メタ)アクリル酸2-ヒトキシブチル、(メタ)アクリル酸4-ヒトキシブチル、(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、フェニルグリシジル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、フェニルセロソルフ(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸*N*-ヒニル-2-ヒドロリトン、(メタ)アクリル酸シクロヘンチニル、(メタ)アクリル酸ヒンフェニル、(メタ)アクリル酸グリシジル(メタ)アクリル、2-ヒトキシエチル(メタ)アクリロイルホスフェート等のモノ(メタ)アクリル化合物、スチレン、ビニルトルエン、クロルスチレン、ジビニルベンゼン、1-ビニルナフテン、2-ビニルナフテン等のモノビニル化合物、エチレングリコールシ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、ノナエチレングリコール(メタ)アクリレート、1,3-ブチレンジグリコールシ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールシ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ネオペンチルトリ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサメチレンジ(メタ)アクリレート、ヒトキシヒンリン酸エステルネオペンチルトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリス(メタ)アクリロキシエチルイソシアヌレート等の多官能(メタ)アクリル化合物。

## 【化4】

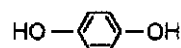


## 【化 5】

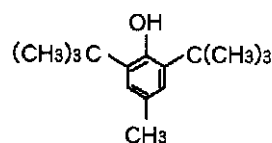
(i)  $R_1 = R_2 = R_3 = H$ (ii)  $R_1 = R_2 = R_3 = H$ (iii)  $R_1 = \text{O} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{N} \text{---}$  $R_2 = R_3 = H$ (iv)  $R_1 = \text{H}_3\text{C} \text{---} \text{S} \text{---}$  $R_2 = R_3 = H$ (v)  $R_1 = R_2 = R_3 = H$ (vi)  $R_1 = R_2 = R_3 = \text{CH}_3$ 

## 【化 6】

(i) ハイドロキノン



(ii) ハイドロキノンモノメチルエーテル

(iii) 2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール

10

【請求項 5】前記加熱エージング処理後の前記液晶組成物中に不純物として存在する前記封止剤の構成成分の量が、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した前記液晶組成物の全ピーク面積値に対して 10000 分の 1.0 以下としたことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に当該液晶表示装置を構成する液晶パネルの液晶注入口付近の表示むらを抑制して高画質化を図った液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、基本的には、ガラス基板を好適とする 2 枚の基板間に液晶を封入して、液晶に印加する電界に応じて液晶の偏光軸が変化することを利用して画像を表示する液晶パネルを用いるものである。

30 【0003】前記液晶パネルを構成する 2 枚の基板（上基板、下基板）の少なくとも一方には画素選択用の薄膜トランジスタ等のスイッチング素子とこのスイッチング素子に駆動信号を供給する電極群を有する。

【0004】上基板と下基板は、その中央部の大部分を占める表示領域を周回して一部に液晶注入口となる切れ目を有するシール材を介して貼り合わせられ、この液晶注入口を通して液晶を注入後に当該液晶注入口が封止剤で封止される。封止剤は光硬化性の材料組成物を用い、紫外線を照射して硬化させるのが一般的である。

40 【0005】図 12 は液晶パネルのシール部分を示す概略断面、図 13 は液晶パネルのシール部分と封止部分を模式的に説明する平面図である。図 12 中、SUB1 はスイッチング素子として薄膜トランジスタを形成した下基板、SUB2 はカラーフィルタ FIL を形成した上基板である。PASV は絶縁層であるパッシベーション層、GL が図示しない薄膜トランジスタに走査信号を供

給するゲート線、GTMはゲート線引き出し端子である。なお、薄膜トランジスタはシール材SLで囲まれた表示領域に多数形成されている。また、上下基板と液晶組成物の層LCの境界には配向膜が形成されるが図示は省略してある。

【0006】上基板SUB2の内面にはブラックマトリクスBM、3色のカラーフィルタFIL、オーバーコート層OCが形成されている。両基板の外面にはそれぞれ偏光板POL1、POL2が積層されている。

【0007】図13に示したように、下基板SUB1と上基板SUB2の間の外周に沿って、液晶組成物の注入口INJを除き、液晶組成物の層LCを封止して両基板を貼り合わせるようにシール材SLが形成される。そして、注入口INJは液晶組成物の注入後に封止剤PLGで封止される。

【0008】この液晶パネルPNLは、下基板SUB1側と上基板SUB2側で別個に種々の層を積み重ね、シール材SLを基板SUB2側に形成し、下基板SUB1と上基板SUB2とを重ね合わせ、シール材SLの液晶注入口となる開口部INJから液晶組成物LCを注入し、注入口INJを封止剤PLGで封止し、両基板を所定の形状サイズに切断することによって組み立てられる。

【0009】図14は液晶表示装置を構成する液晶パネルの製造方法の1例の概略を説明する工程図である。液晶パネルを構成する一方の基板（上基板）と他方の基板（下基板）とは、それぞれの工程で所要の電極やカラーフィルタ等の薄膜等が形成される。これら2枚の基板をシール材により貼り合わせる。シール材は基板の一辺の一部に液晶組成物の注入用の開口（液晶注入口）を残して両基板の貼り合わせ内部周縁に介挿して接着する（プロセス-1：以下P-1のように表記する）。

【0010】貼り合わせた両基板を液晶注入チャンバー（図では単に注入チャンバーと表記）に搬入し、内部に収容してある液晶貯留槽の上方に待機させる（P-2）。

【0011】液晶貯留槽または液晶注入チャンバー全体は室温以下の所定の温度（液晶材料の成分で異なる：液晶材料中の低分子量成分の蒸発を抑制できる温度）に冷却されている。

【0012】この状態で液晶注入チャンバー内部を例えば真空度が $1 \times 10^{-1}$  torr ~  $1 \times 10^{-5}$  torr程度となるように減圧する（P-3）。

【0013】所定の値に減圧後、液晶パネルを下降させ、その液晶注入口を液晶槽に貯留された液晶組成物に接触させる（P-4）。

【0014】液晶パネルの液晶注入口を液晶材料に接触させた状態で吸気制御弁を開き、液晶注入チャンバー内部に不活性ガスを導入して当該内部空間を増圧する（P-5）。この増圧過程で液晶パネルの内部に液晶組成物

が注入される。

【0015】液晶組成物を注入した液晶パネルは昇降搬送機構で上昇され、液晶注入口を液晶組成物から離脱させた後、液晶注入チャンバーから搬出する（P-6）。

【0016】液晶注入チャンバーから搬出した液晶パネルの液晶注入口に封止剤を塗布し（P-7）、紫外線を照射して硬化する（P-8）。

【0017】その後、ホットプレスに載置して加熱加圧し、エージングすることにより、所定のセルギャップ出しとシール材および封止材の完全硬化を行い（P-9）、液晶パネルを完成させる。

【0018】なお、上記（P-7）以降の処理工程では、液晶材料を注入した液晶パネルをプレスで所定のセルギャップの形成を行い、その後液晶注入口に封止剤を塗布して紫外線照射で硬化させる手順を採用することもできる。また、液晶チャンバーに搬入する液晶パネルは、1枚ずつに限るものではなく、複数枚をバッチで搬入し、これを同時に処理してもよく、単位パネルに分割する前の状態で液晶材料を注入するようにしてもよい。

【0019】なお、この種の液晶表示装置に関する従来技術を開示したものとしては、例えば特公昭51-13666号公報を挙げることができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】薄膜トランジスタ型の液晶パネルでは、図12に示した上下の偏光板の光吸収軸をクロスさせ、無表示時に黒表示となる、所謂ノーマリブラックで使用される。この場合、液晶注入口INJの近傍に駆動周波数を低くすると図13に示したような白く見える表示むらが生じることがある。これは、液晶組成物に封止剤の組成物が不純物として溶出するためと考えられる。

【0021】従来の液晶パネルの液晶組成物を採取し、これをガスクロマトグラフ質量分析で分析すると、液晶パネルの表示領域のAR中央部分に比較し、液晶注入口近傍での封止剤成分の濃度が大であった。液晶注入口近傍での封止剤成分の濃度合計は全液晶ピーク面積に対して10000分の1.5以上もあった。これに対し、表示領域のAR中央部分では0.5以下であった。

【0022】このことが上記した液晶注入口INJの近傍での表示むらの原因と推定された。しかし、従来では、このような液晶注入口近傍での表示不良の対策については考慮されていなかった。

【0023】本発明の目的は上記の表示むらの発生を抑制して表示領域全体で良好な表示を得るようにした液晶パネルを用いた液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明による液晶表示装置の構成およびその製造方法の代表的な構成および方法を記述すれば下記のとおりで

ある。

【0025】本発明の液晶表示装置は、内面に画素選択スイッチング用の薄膜トランジスタを有する下基板と複数色のカラーフィルタを有する上基板とを液晶組成物の層を介して対向配置し、上基板の表示領域を周回して一部に液晶注入口となる切れ目を残したシール材で貼り合わせてなり、液晶注入口を通した液晶組成物の注入後に当該液晶注入口を封止剤で封止した液晶パネルを具備し、液晶組成物中に不純物として存在する封止剤の構成成分の量を、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した液

\*0以下とした。

【0026】また、上記の封止剤は、メタアクリル基含有オリゴマーと、一種または2種以上の反応性希釈モノマー、光架橋反応開始剤、およびフェノール系酸化防止剤を含み、上記の反応性希釈モノマーは下記の〔表3〕に記載の何れか、上記の光架橋反応開始剤は下記の〔化7〕および〔化8〕で表される何れか、上記のフェノール系酸化防止剤が下記の〔化9〕に記載の何れかである。

【0027】

晶組成物の全ピーク面積値に対して10000分の1。\*

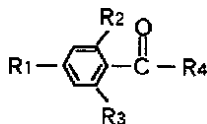
【表3】

メタクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸 n-ブチル、(メタ)アクリル酸 1-フェニル、(メタ)アクリル酸 n-ブチル、(メタ)アクリル酸 2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ベンジル、(メタ)アクリル酸フェニル、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸 4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸 4-ヒドロキシペンチル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、フェニルグリシジル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、フェニルセロソルブ(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 N-ヒンメル-2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ヒンメル、(メタ)アクリル酸グリシジル(メタ)アクリル、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリル、2-ヒドロキシプロピル等のモノ(メタ)アクリル化合物、スチレン、ヒンメル、クロルスチレン、ジヒンメル、1-ヒンメル、2-ヒンメル等のモノ(メタ)アクリル化合物、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ノナエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,3-ブチレンジオールジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ネオペンタグリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサメチレンジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシヒンメル、リン酸エステルネオペンタグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリス(メタ)アクリロキシエチルイソシアヌレート等の多官能(メタ)アクリル化合物。

【0028】

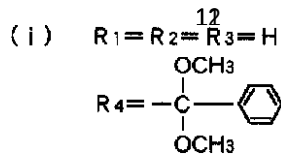
【化7】

30

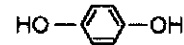
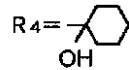


【0029】

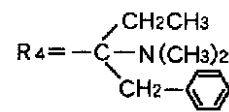
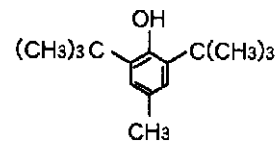
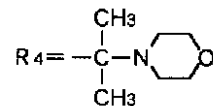
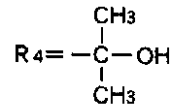
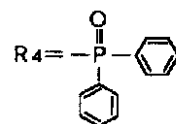
【化8】



(i) ハイドロキノン

(ii)  $R_1 = R_2 = R_3 = H$ 

(ii) ハイドロキノンモノメチルエーテル

(iii)  $R_1 = \text{O—} \langle \text{piperidine ring} \rangle \text{—}$  $R_2 = R_3 = H$ (iii) 2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール(iv)  $R_1 = \text{H}_3\text{C—S—}$  $R_2 = R_3 = H$ (v)  $R_1 = R_2 = R_3 = H$ (vi)  $R_1 = R_2 = R_3 = \text{CH}_3$ 

上記の構成とした液晶パネルを用いた液晶表示装置により、液晶注入口近傍の表示むらの発生を抑制して表示領域全体で良好な表示を得るようにした液晶パネルを用いた液晶表示装置を得ることができる。

【0031】本発明の液晶表示装置の製造方法は、液晶パネルを構成する上基板と下基板とを上基板の表示領域を周回して一部に液晶注入口となる切れ目を残したシール材で貼り合わせ、液晶注入口を通した液晶組成物の注入した後に当該液晶注入口に下記の〔表4〕記載の反応性希釈モノマーと、下記の〔化10〕および〔化11〕で表される光架橋反応開始剤と、〔化12〕で表されるフェノール系酸化防止剤とを含む封止剤塗布し、積算光量が4000mJ/cm<sup>2</sup>以上の紫外線を照射して硬化させた後、加熱エージング処理する工程を採用する。

【0032】

【表4】

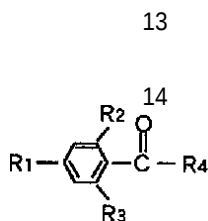
【0030】

【化9】

メタクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸 $\alpha$ -ブチル、(メタ)アクリル酸1-ブチル、(メタ)アクリル酸 $\gamma$ -ブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ヘンシル、(メタ)アクリル酸フェニル、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸2-ヒトロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒトロキシプロピル、(メタ)アクリル酸2-ヒトロキシブチル、(メタ)アクリル酸4-ヒトロキシブチル、(メタ)アクリル酸カプリル、(メタ)アクリル酸テトラヒトロフルフル、フェニルカプリル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、フェニルセロソルフ(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸N-ヒンメル-2-ヒンロリトン、(メタ)アクリル酸ジシクロヘンチニル、(メタ)アクリル酸ヒンフェニル、(メタ)アクリル酸グリニル(メタ)アクリル、2-ヒトロキシエチル(メタ)アクリロイルホスフェート等のモノ(メタ)アクリル化合物、スチレン、ヒンメルエン、クロルスチレン、ジヒンメルンセン、1-ヒンメルナフタレン、2-ヒンメルナフタレン等のモノヒンメル化合物、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ノナエチレングリコール(メタ)アクリレート、1,3-ブチレンジカルシ(メタ)アクリレート、1,4-ブチレンジカルシ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ネオペンチルトリカルシ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサメチレンジカルシ(メタ)アクリレート、ヒトロキシヒンメル酸エステルネオペンチルトリカルシ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリス(メタ)アクリロキシエチルシリアレート等の多官能(メタ)アクリル化合物。

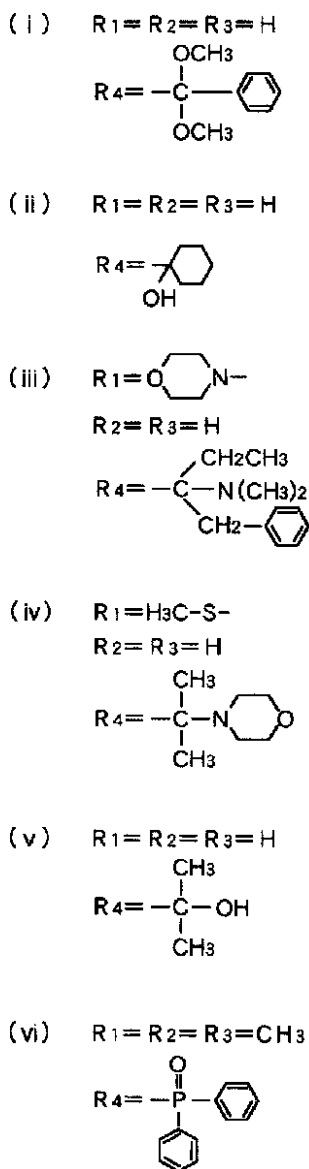
【0033】

【化10】



【0034】

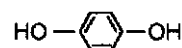
【化11】



【0035】

【化12】

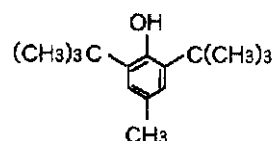
(i) ハイドロキノン



(ii) ハイドロキノンモノメチルエーテル



10

(iii) 2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール

20

また、加熱エージング処理後の液晶組成物中に不純物として存在する封止剤の構成成分の量が、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した液晶組成物の全ピーク面積値に対して1000分の1.0以下になるようにした。

【0036】この製造方法により、液晶注入口近傍の表示むらの発生を抑制して表示領域全体で良好な表示を得るようにした液晶パネルを用いた液晶表示装置を得ることができる。

【0037】本発明は、上記構成および後述する実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能である。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0039】図1は本発明による液晶表示装置の1実施例を説明する液晶パネルの模式平面図である。液晶パネルPNLはガラス板からなる下基板SUB1と上基板SUB2の間に液晶組成物の層を挟持してなり、表示領域ARの周囲のシール領域SRで両基板の間にシール材SLを介在させて貼り合わせて構成される。

【0040】液晶パネルPNLの各画素は下基板SUB1の内面に形成した隣接する2本のゲート線と隣接する2本のドレイン線との交叉領域に配置される。各画素はスイッチング素子である薄膜トランジスタ、透明画素電極(ITO電極等)、保持容量素子などで構成される。

【0041】この画素をマトリクス状に配置してアクティブマトリクス基板を構成する。また、上基板にカラーフィルタ、ブラックマトリクス(遮光膜)等と共に透明共通電極を形成してカラーフィルタ基板とする。この液晶パネルは、所謂TN方式である。

【0042】液晶パネルPNLの短辺におけるシール材SLの一部には切れ目を有し、液晶注入口INJが形成される。表示領域ARの、下基板SUB1または上基板SUB2に樹脂材料のフォトリソグラフィー処理で形成

した突起状スペーサ S P C が固定的に形成されている。  
なお、この突起状スペーサ S P C に代えて、樹脂ビーズを分散配置してもよい。

【0043】液晶注入口 I N J には液晶組成物を封止するための封止剤 P L G が塗布、硬化されている。

【0044】本実施例の液晶組成物中に不純物として存在する前記封止剤 P L G の構成成分の量は、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した前記液晶組成物の全ピーク面積値に対して 10000 分の 1.0 以下である。

【0045】図 2 は本発明による液晶表示装置の 2 実施例 10 を説明する液晶パネルの模式平面図である。この液晶パネル P N L は、比較的大サイズであり、その長辺側のシール材には 2 ヲ所の液晶注入口 I N J が形成され、それぞれに封止剤 P L G が塗布、硬化されている。その他の構成は図 1 で説明したものと同様である。

\*  
メタクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸 α-ブチル、(メタ)アクリル酸 1-ブチル、(メタ)アクリル酸 2-ブチル、(メタ)アクリル酸 2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸ヘンシル、(メタ)アクリル酸フェニル、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸 2-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸 4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸 4-ヒドロキシペンチル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、フェニルグリシジル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、フェニルセロソルフ(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸 N-ヒンメル-2-ヒドロリトニル、(メタ)アクリル酸ジシクロヘンチニル、(メタ)アクリル酸ヒンメル、(メタ)アクリル酸グリシジル(メタ)アクリル、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリロイルホスフェート等のモノ(メタ)アクリル化合物、スチレン、ビニルトルエン、クロルスチレン、ジビニルベンゼン、1-ビニルナフテン、2-ビニルナフテン等のモノビニル化合物、エチレングリコールシ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールシ(メタ)アクリレート、ノナエチレングリコール(メタ)アクリレート、1,3-ブチレンジグリコールシ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールシ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ネオペンチルトリグリコールシ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサメチレンジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシヒンメルリン酸エステルネオペンチルトリグリコールシ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリス(メタ)アクリロキシエチルイソシアヌレート等の多官能(メタ)アクリル化合物。

\*【0046】本実施例の液晶組成物中に不純物として存在する前記封止剤の構成成分の量も、ガスクロマトグラフ質量分析で測定した前記液晶組成物の全ピーク面積値に対して 10000 分の 1.0 以下となっている。

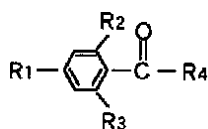
【0047】上記第 1 および第 2 実施例における封止剤 P L G は、メタアクリル基含有オリゴマーと、一種または 2 種以上の反応性希釈モノマー、光架橋反応開始剤、およびフェノール系酸化防止剤を含み、上記の反応性希釈モノマーは下記の [表 5] に記載の何れか、上記の光架橋反応開始剤は下記の [化 13] および [化 14] で表される何れか、上記のフェノール系酸化防止剤が下記の [化 15] に記載の何れかでとした。

【0048】

【表 5】

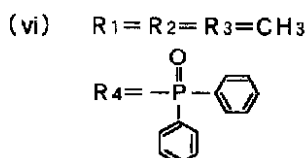
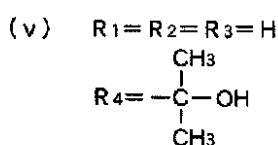
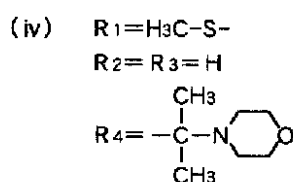
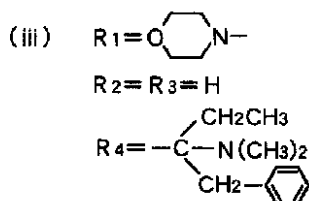
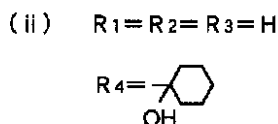
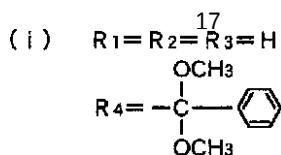
【0049】

【化 13】



【0050】

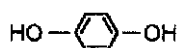
【化 14】



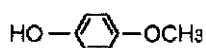
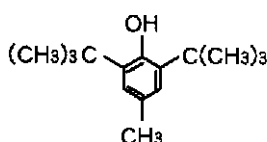
【0051】

【化1.5】

(i) ハイドロキノン



(ii) ハイドロキノンモノメチルエーテル

(iii) 2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール

り、液晶注入口近傍の表示むらの発生を抑制して表示領域全体で良好な表示を得るようにした液晶パネルを用いた液晶表示装置を得ることができる。上記の不純物成分の定量は、例えば次のような方法を用いることができる。

【0052】図3は本発明の液晶組成物の不純物を定量するためのガスクロマトグラフ質量分析の測定条件の説明図である。使用したガスクロマトグラフ質量分析装置(GC/MS)は(株)日立製作所製のM7200GC/MSである。

【0053】液晶パネルPNLの表示領域の中央部分の液晶組成物を採取し、これをアセトンで1000倍に希釈し、図3に示した測定条件で試料注入量1μl(マイクロリットル)で測定し、液晶材料の成分比を求めた。次に、液晶注入口近傍の液晶組成物を採取し、同様に条件で測定した。

【0054】この場合、可能な限り濃い試料を注入するため、液晶組成物の構成成分のうちの殆どの成分は振り切れたスペクトルとなる。そこで、液晶組成物の構成成分のうち、一番小さいピーク(振り切れていないピーク)を内部標準とし、そのピークと不純物ピークとの面積比を比較することで全体の液晶組成物中の不純物の量を決定した。

【0055】この測定方法では、100万分の1まで検出が可能であり、表示むらのレベルを良い方から順にA、Bとすると、Aではピーク面積比として約100万分の20(20ppm)、Bでは約100万分の50(50ppm)の不純物が含まれていた。

【0056】見た目の表示むらの評価方法では、表示むらの無い液晶パネルでは不純物は100万分の20よりは少ない量が含まれていた。

【0057】以下、本発明の液晶パネルにおける液晶組成物の不純物濃度の測定結果について従来の液晶パネルとの比較で説明する。

【0058】図4は従来の液晶パネルの表示領域の中央部分の液晶組成物の全イオンクロマトグラムの説明図である。また、図5は同じく従来の液晶注入口近傍の液晶組成物の全イオンクロマトグラムの説明図である。

【0059】図5に示された液晶注入口近傍の液晶組成物の全イオンクロマトグラムを図4のそれと比較して分かるように、測定時間約6分と15分に不純物成分のピークがある。なお、表示むらのある部分の液晶組成物の採取は、表示むらのある場所の封止剤を削りとり、アセトンで溶かして抽出した。

【0060】図6はアセトンで溶かして抽出した封止剤の試料の全イオンクロマトグラムの説明図である。この測定結果から、図5で得られた不純物とピークが検出されるまでの測定時間とマスペクトルが一致しており、これらの不純物ピークが封止剤構成成分であることが分かる。

【0061】次に、封止剤の硬化処理である紫外線照射処理における紫外線積算量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) と液晶組成物への封止剤構成成分の溶出量について説明する。

【0062】図7は紫外線積算量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) と液晶組成物のピーク面積 (10000) に対する封止剤構成成分の量の関係の説明図である。図7に示されたように、封止剤への紫外線積算量が  $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$  以上とすることにより、液晶組成物のピーク面積 (10000) に対する封止剤構成成分の量 (不純物として溶出する量) は1.0以下となることが示されている。

【0063】すなわち、上下基板を貼り合わせ、液晶組成物を注入して注入口に封止剤を塗布した後、硬化のために照射する紫外線の積算量を  $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$  以上とすることにより、液晶組成物への封止剤の溶出量をガスクロマトグラフ質量分析で測定した前記液晶組成物の全ピーク面積値に対して10000分の1.0以下とすることができる。

【0064】これにより、封止剤近傍の表示むらの発生を抑制して高品質の画像表示が得られる。

【0065】次に、液晶組成物の比抵抗との関係における表示むらの抑制効果について説明する。

【0066】図8は本発明による第1実施例および第2実施例の液晶パネルにおける液晶組成物中に含まれる封止材から溶出した不純物の量と液晶組成物の比抵抗の関係の説明図である。

【0067】TN方式の液晶パネルに用いられる液晶組成物では、その比抵抗が  $1.0 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以下であると中間調表示 (灰色) でその部分が白く見える表示むらが生じる。そこで、液晶組成物中の成分が上記した濃度であるような液晶パネルを複数枚用意し、その液晶組成物を採取して「安藤電気製の液体電極セル」を用いて表示抵抗を測定した結果が図8である。

【0068】図8に示されたように、液晶組成物中の不純物の量 (液晶組成物のピーク面積10000に対する封止剤の構成成分の量) が1.0以下であると比抵抗は  $1.0 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  を下回ることがなく、白く見える表示むらは生じない。したがって、液晶組成物中の不純物の量を図8の矢印Aで示した範囲とすることで表示むらが抑制されることが理解できる。

【0069】本発明の液晶表示装置の製造方法は、図14に示した製造工程における紫外線照射プロセスで図7で説明したように紫外線積算量を  $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$  以上とするものであり、その他の工程は図14と同様なので、繰り返しの説明は省略する。

【0070】以上説明した液晶パネルを用いた液晶表示装置の他の構成部分とその応用例を説明する。

【0071】図9は本発明による液晶表示装置の全体構成例を説明する展開斜視図であり、液晶表示装置 (以下、上下基板SUB1、SUB2を貼り合わせてなる液晶パネル、駆動手段、バックライト、その他の構成部材

を一体化した液晶表示モジュール:MDLと称する)の具体的構造を説明するものである。

【0072】SHDは金属板からなるシールドケース (メタルフレームとも言う)、WDは表示窓、INS1~3は絶縁シート、PCB1~3は駆動手段を構成する回路基板 (PCB1はドレイン側回路基板 (ドレイン線駆動回路):映像信号線駆動用回路基板、PCB2はゲート側回路基板 (ゲート線駆動回路)、PCB3はインターフェース回路基板)、JN1~3は回路基板PCB1~3同士を電氣的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体化成形により形成された下側ケース (モールドフレーム)、MOはMCAの開口、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュ、BATは両面粘着テープ、BLは蛍光管や導光板等からなるバックライトを示し、図示の配置関係で拡散板部材を積み重ねて液晶表示モジュールMDLが組立てられる。

【0073】液晶表示モジュールMDLは、下側ケースMCAとシールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有し、絶縁シートINS1~3、回路基板PCB1~3、液晶パネルPNLを収納固定した金属製のシールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させてなる。

【0074】映像信号線駆動用回路基板PCB1には液晶パネルPNLの各画素を駆動するための集積回路チップが搭載され、またインターフェース回路基板PCB3には外部ホストからの映像信号の受入れ、タイミング信号等の制御信号を受け入れる集積回路チップ、およびタイミングを加工してクロック信号を生成するタイミングコンバータTCN等が搭載される。

【0075】上記タイミングコンバータで生成されたクロック信号はインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1に敷設されたクロック信号ラインCLLを介して映像信号線駆動用回路基板PCB1に搭載された集積回路チップに供給される。

【0076】インターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1は多層配線基板であり、上記クロック信号ラインCLLはインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1の内層配線として形成される。

【0077】なお、液晶パネルPNLにはTFEを駆動するためのドレイン側回路基板PCB1、ゲート側回路基板PCB2およびインターフェース回路基板PCB3がテープキャリアパッケージTCP1、TCP2で接続され、各回路基板間はジョイナJN1、2、3で接続されている。液晶パネルPNLは前記した実施例の構成を

持つ TN 方式の液晶パネルである。

【0078】図 10 は液晶表示モジュール MDL の正面図および側面図である。シールドケース SHD の表示窓 WD に露呈する領域が画像表示がなされる領域（表示領域）AR であり、最表面には偏光板が設けてある。シールドケース SHD とモールドケース MCA は爪のかしめでこていされる。この液晶表示モジュール MDL の上辺内部にはバックライトを構成する蛍光管 LP が収納され、給電用のランプケーブル LPC が引き出されている。この液晶表示装置（液晶表示モジュール MDL）を

ディスプレイモニターやパソコンの表示部に実装する。【0079】図 11 は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。このノート型コンピュータ（可搬型パソコン）はキーボード部（本体部）と、このキーボード部にヒンジで連結した表示部から構成される。キーボード部にはキーボードとホスト（ホストコンピュータ）、CPU 等の信号生成機能を収納し、表示部には液晶パネル PNL を有し、その周辺に駆動回路基板 PCB1、PCB2、コントロールチップ TCON を搭載した PCB3、およびバックライト電源であるインバータ電源基板などが実装される。

【0080】そして、上記液晶表示パネル PNL、各種回路基板 PCB1、PCB2、PCB3、インバータ電源基板、およびバックライトを一体化した液晶表示モジュールを実装してある。

【0081】上記の実施例により、表示領域の全面でむらのない画像表示が得られる高品質の液晶表示装置を提供できる。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶表示装置を構成する液晶パネルの液晶注入口近傍での表示むらの発生が抑制され、表示領域全体で良好な表示を得るようにした液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶表示装置の第 1 実施例を説明する液晶パネルの模式平面図である。

【図 2】本発明による液晶表示装置の第 2 実施例を説明する液晶パネルの他の模式平面図である。

【図 3】本発明の液晶組成物の不純物を定量するためのガスクロマトグラフ質量分析の測定条件の説明図である。

【図 4】従来の液晶パネルの表示領域の中央部分の液晶組成物の全イオンクロマトグラムの説明図である。

【図 5】従来の液晶パネルの液晶注入口近傍の液晶組成物の全イオンクロマトグラムの説明図である。

【図 6】アセトンで溶かして抽出した封止剤の試料の全イオンクロマトグラムの説明図である。

【図 7】紫外線積算量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) と液晶組成物のピーク面積 (10000) に対する封止剤構成成分の量の関係の説明図である。

【図 8】本発明による第 1 実施例および第 2 実施例の液晶パネルにおける液晶組成物中に含まれる封止材から溶出した不純物の量と液晶組成物の比抵抗の関係の説明図である。

【図 9】本発明による液晶表示装置の全体構成例を説明する展開斜視図である。

【図 10】液晶表示モジュール MDL の正面図および側面図である。

【図 11】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【図 12】液晶パネルのシール部分を示す概略断面である。

【図 13】液晶パネルのシール部分と封止部分を模式的に説明する平面図である。

【図 14】液晶表示装置を構成する液晶パネルの製造方法の 1 例の概略を説明する工程図である。

【符号の説明】

PNL 液晶パネル

SUB1 下基板

SUB2 上基板

AR 表示領域

SR シール領域

SL シール材

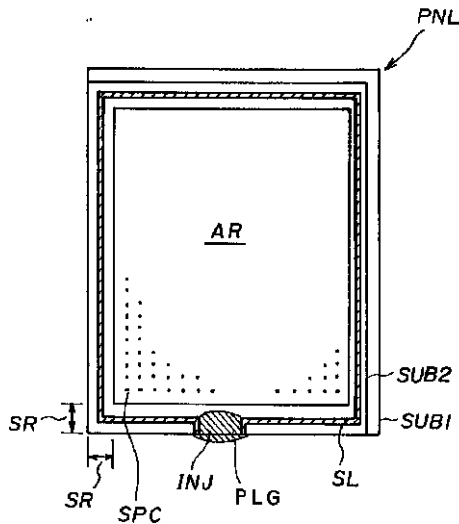
INJ 液晶注入口

PLG 封止剤

SPC 突起状スペーサ。

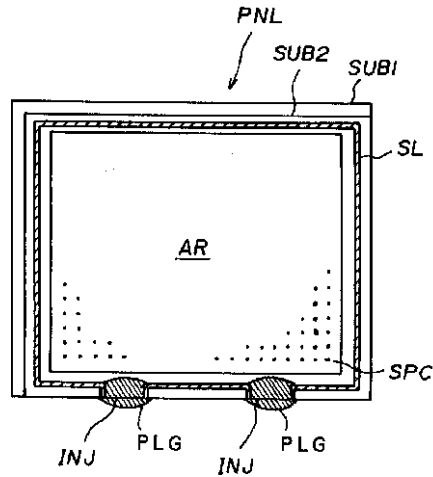
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

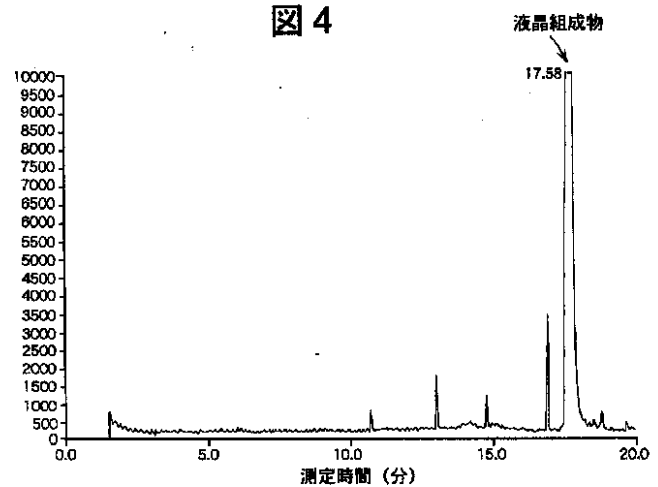
図3

GC/MSでの測定条件

| 分析装置             | M7200 GC/MS             |
|------------------|-------------------------|
| ガスクロマトグラフ(GC)の条件 |                         |
| 使用カラム            | DB-5MS                  |
| キャピラリーカラムサイズ     | 0.25mmφ × 30m           |
| キャリアーガス          | ヘリウム                    |
| 注入口温度            | 280℃                    |
| カラム温度            | 100℃から280℃まで(昇温速度:5℃/分) |
| トランスファーライン温度     | 250℃                    |
| 質量分析計(MS)の条件     |                         |
| 測定質量数範囲          | M/Z: 40~650             |
| イオン源温度           | 230℃                    |
| イオン化方式           | 電子衝撃(EI)法               |

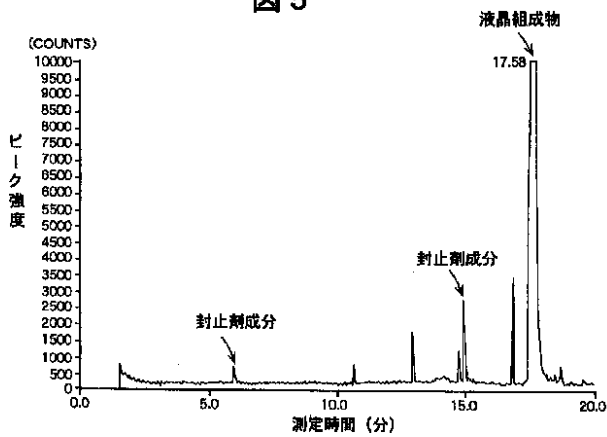
【図4】

図4



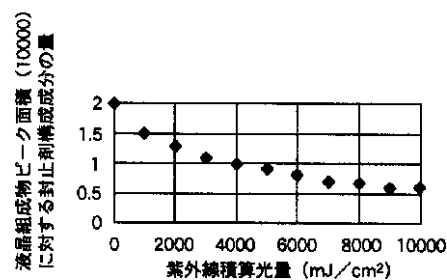
【図5】

図5



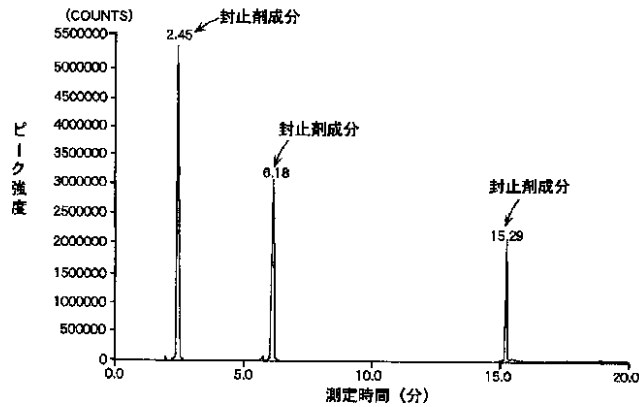
【図7】

図7



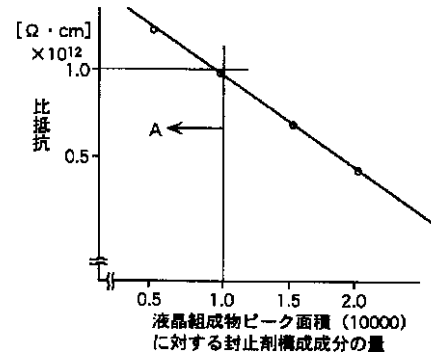
【図6】

図6



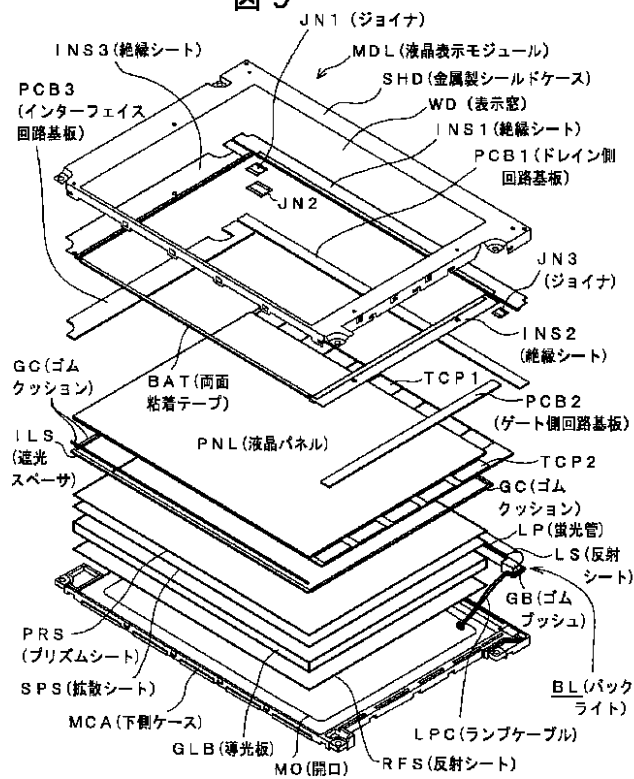
【図8】

図8



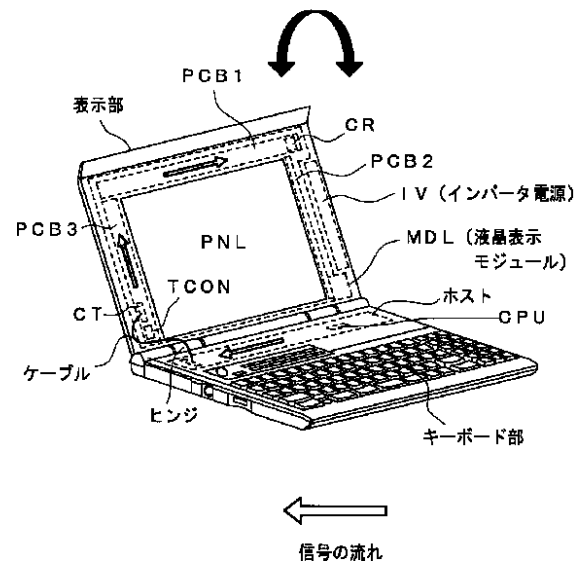
【図9】

図9

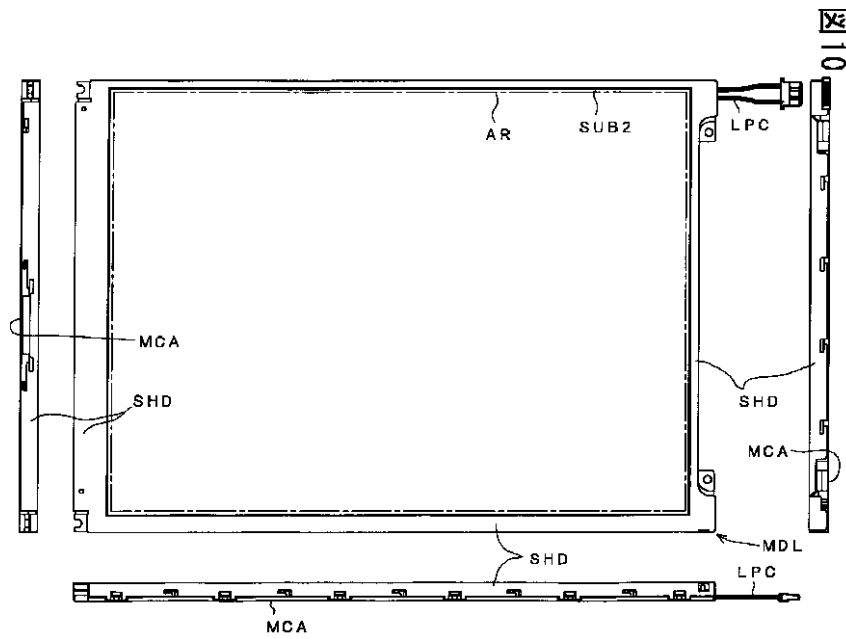


【図11】

図11

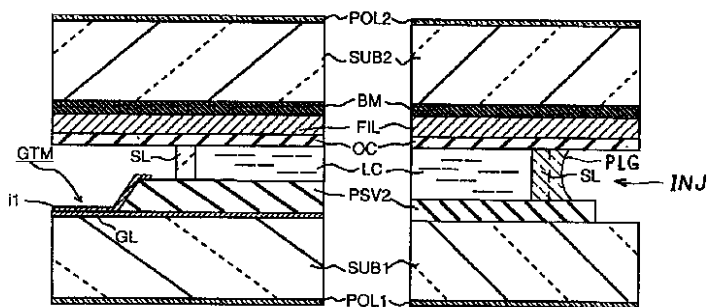


【図10】



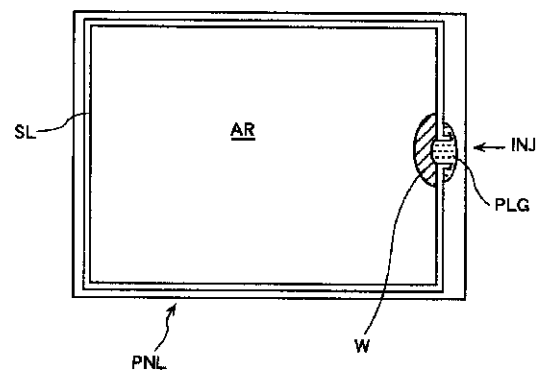
【図12】

図12



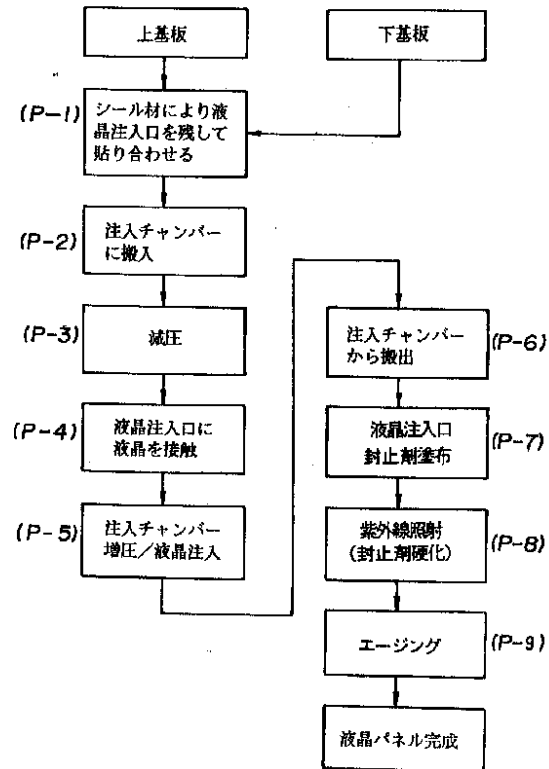
【図13】

図13



【図14】

図14



|                |                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其制造方法                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002156640A</a>                                                                                                                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2002-05-31 |
| 申请号            | JP2000351320                                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2000-11-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社日立制作所                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 國松美由紀<br>國松登                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 國松 美由紀<br>國松 登                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/1341                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1341 Y10T428/1059                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1339.505                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H089/MA04Y 2H089/MA05Y 2H089/MA07Y 2H089/QA16 2H089/TA09 2H089/TA12 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/EA04Z 2H189/EA11Z 2H189/FA10 2H189/FA16 2H189/FA27 2H189/FA70 2H189/GA30 2H189/HA15 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/KA18 2H189/LA10 |         |            |
| 代理人(译)         | 小野寺杨枝                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                        |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：通过消除液晶面板的液晶注入口附近的显示不均匀性来获得在整个显示区域中的令人满意的显示。解决方案：具有用于切换以选择内表面上的像素的薄膜晶体管的下基板SUB1和具有多种颜色的滤色器的上基板SUB2通过液晶组合物层彼此面对地设置，并且与密封材料SL其被施加为围绕上基板SUB2的显示区域AR，同时部分地留下要用作液晶注入端口INJ的切割区域。从液晶注入口INJ注入液晶组合物后，用密封材料PLG密封液晶注入口INJ。在液晶组合物中作为杂质残留的密封剂PLG的结构成分的比例被规定为 $\leq 1.0 / 10^{-4}$ 至通过气相色谱/质谱法测定的液晶组合物的总峰面积。

