

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1337		G 0 2 F 1/1337	2 H 0 9 0
1/1335	500	1/1335	2 H 0 9 1
1/1343		1/1343	2 H 0 9 2
1/1368		1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 27数)

(21)出願番号	特願2002 - 100921(P2002 - 100921)	(71)出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日	平成14年4月3日(2002.4.3)	(72)発明者	梶田 純司 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会 社滋賀事業場内
(31)優先権主張番号	特願2001 - 108478(P2001 - 108478)	(72)発明者	渡瀬 貴則 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会 社滋賀事業場内
(32)優先日	平成13年4月6日(2001.4.6)	(72)発明者	後藤 哲哉 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会 社滋賀事業場内
(33)優先権主張国	日本(JP)		

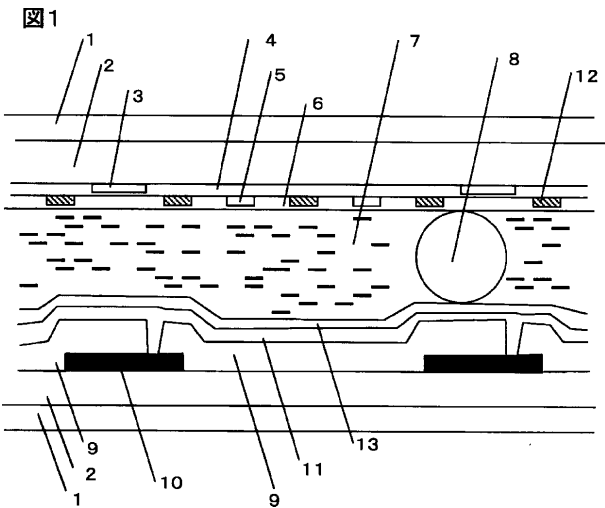
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】いわゆる焼き付きが原因となる液晶表示装置の表示不良を防止する。

【解決手段】液晶層7と、該液晶層を挟持する2枚の液晶表示装置用基板2と、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜6を有する液晶表示装置において、該配向膜の体積抵抗値R a 1と液晶の体積抵抗値R 1 cを0 . 9 8 × R 1 c ≦ R a 1の所望の関係にすることにより焼き付きを防止することができる。液晶の抵抗値の調整は有機物などの添加物を入れることにより、また、配向膜の抵抗値の調整は有機膜を被膜した金属酸化物の導電性微粒子を入れることにより行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】2 枚の液晶表示装置用基板間に液晶を介してなり、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜を有している液晶表示装置において、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、配向膜の体積抵抗値を R_{al} とすると、

$$0.98 \times R_{lc} \leq R_{al}$$

の関係を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】2 枚の液晶表示装置用基板間に液晶を介してなり、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜を有しており、一方の液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側にアクティブ素子および画素電極を有している液晶表示装置において、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、アクティブ素子および画素電極を有している基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al1} 、対向する基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al2} とすると、

$$0.98 \times R_{lc} \leq R_{al1}, \text{ および、}$$

$$0.98 \times R_{lc} \leq R_{al2}$$

の関係を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 $0.98 \times R_{lc} \leq R_{al1} \leq R_{al2}$ であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】配向膜中に導電性粒子を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】導電性粒子として、酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛のうちの一つまたは複数種を使用することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】配向膜中に金属アルコキシドを含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】液晶表示方式が IPS 方式であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】液晶表示方式が垂直配向方式であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】低温多結晶シリコン TFT または連続粒界結晶シリコン TFT を用いたことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】2 枚の液晶表示装置用基板のうちの少なくとも一方が、着色画素を有するカラーフィルタ基板であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】カラーフィルタ基板が額縁またはブラックマトリックスを有し、該額縁またはブラックマトリックスが、顔料を含有した樹脂であることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】額縁またはブラックマトリックスを構成する顔料が、金属酸化物であることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】金属酸化物として、少なくとも酸窒化チタンを含有することを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、いわゆる表示の焼き付きのない液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】TV やパソコン、ワープロ、その他の情報機器の表示デバイスとして、近年、液晶表示装置を用いた薄型、軽量かつ低消費電力の表示装置が多用されるようになった。

【0003】この液晶表示装置はその駆動法により大きく単純マトリックス駆動型とアクティブ駆動型の 2 つに分けられる。単純マトリックス駆動型は直接駆動型やパッシブマトリックス型と呼ばれ、2 枚の基板上にスリット状の電極を直交配置し、その電極間に液晶を挟む構成で、上下の透明電極の重なり部分が単位画素となる。代表的な表示モードとして、超ねじれネマチック (STN: Super-Twisted Nematic) モードや強誘電性液晶 (FLC: Ferroelectric Liquid Crystal) モードがある。いずれも画素部にアクティブ素子を持たないため、STN では電圧に対する急峻な電気光学特性を利用した電圧平均化法により、FLC では液晶自身のメモリー性を利用して多数ライン駆動を可能にしている。STN では表示ライン数が増加するとコントラスト比が低下していくことと、動画に対応できるほどの応答速度が得られにくいことからノート PC やモニター用途などの特に大型高精細ディスプレイでの地位をアクティブ駆動型に譲りつつある。

【0004】一方、アクティブ駆動はアクティブ素子のもつ電流 - 電圧特性の非線形性を制御スイッチとして利用して、アクティブ素子が ON 状態では画素への高速電圧書き込み、OFF 状態では高抵抗による電圧保持ができる機能を組み合わせることにより表示する方式である。

【0005】アクティブ駆動方式は、用いるアクティブ素子の構造によりいくつかの方式に分けられる。大きくは構造が比較的簡単な 2 端子型と薄膜トランジスタ (TFT: Thin-Film-Transistor) などを用いる 3 端子型に分類される。2 端子型のアクティブ素子としては、ダイオード型、MIM (Metal-Insulator-Metal) 型、ZnO パリスタ型などがあり、構造が簡単で低コストという特徴を生かした開発が進められている。

【0006】3 端子型のアクティブ素子としては、CdSe TFT、非晶質シリコンを用いた a-Si TFT (Polycrystalline Silicon)

や単結晶シリコン上に回路を形成した LCOS (Liquid Crystal on Silicon) 等がある。現在最も多く使われている 3 端子型のアクティブ素子は、a-Si TFT で主にノート PC やモニター、TV 用途向けに適用されている。最近では、高性能の p-Si TFT や連続粒界結晶 Si TFT を、ガラス基板が使える低温プロセスで作製することが可能となり、従来の高温プロセスによる透過型プロジェクター用のライトバルブや小型のビューファインダーに加え、高精細ノート PC へと用途が拡大しつつある。このほかにも、反射型のプロジェクターやビューファインダー用途として、LCOS 構造のライトバルブや小型ディスプレイが積極的に開発されている。

【0007】アクティブ駆動方式の一例として TFT を用いたアクティブ素子駆動の液晶ディスプレイについて簡単に説明をする。一方の基板上に絶縁層により電気的に分離された走査配線 (Gate Line) と信号配線 (Drain Line) を設け、その交点付近に TFT を介して信号配線と接続された画素電極を配置した構成となっており、TFT を介して各画素電極に独立に電圧を書き込むことができる。アクティブ駆動では、画素部に電圧を書き込んだ電圧を安定に保持するため、画素部の液晶容量に接続した保持容量 (Storage Capacitor) も必要となる。

【0008】ゲート電極に TFT の閾値電圧 V_{th} 以上の電圧を加えることにより、TFT が ON 状態となり、ドレイン - ソース間に電流が流れて信号電圧と液晶容量と保持容量に書き込む。その後、ゲート電圧を V_{th} 以下に戻すことにより、TFT が OFF 状態 (高抵抗状態) となり、画素部の液晶容量と保持容量に電圧を保持することができる。TFT の OFF 状態においては、信号配線上に他の画素への信号電圧が与えられても高抵抗で遮られているため信号配線上の電圧変動の影響を直接受けることが無く、スタティック駆動に近い一定電圧を液晶に加えることができる。

【0009】TFT 駆動型は、液晶に常に一定電圧を加えることができるスタティック駆動をアクティブマトリックスで実現する駆動方式であることから、液晶の表示モードに対する制約もほとんどない。これにより、高コントラスト比、高速応答、広視野角などを特徴とする TN (Twisted Nematic) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、OCB (Optically Controlled Birefringence)、IPS (In Plane Switching)、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モードなど多くの表示モードとの組み合わせが用いられている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置は駆動法

の観点から単純マトリックス駆動型とアクティブ駆動型に分かれることは前述したが、液晶材料の誘電率異方性や双極子モーメントを利用して外部からの電圧印加により液晶の方向 (ダイレクター) を制御する点において共通している。したがって、液晶材料中に荷電粒子が存在する場合には液晶表示装置の内部電場が荷電粒子の変位により時間と共に変化するため、単純マトリックス駆動型、アクティブ駆動型を問わず表示特性にその影響がでる。アクティブ駆動型の代表である TFT 液晶表示装置では、短期間の書き込み信号印加後に液晶層の電圧が一定時間保持されねばならず、荷電粒子を除去することによる電気的高抵抗性の付与が TFT 用液晶材料に求められている。TFT 液用表示装置において焼き付きは液晶材料中の不純物イオンが配向膜表面に吸着することによって発生すると考えている。

【0011】一方単純マトリックス駆動型においては電圧保持機能が必要でない分 TFT 用液晶材料用の高抵抗性は必要がないと言われているが、STN で特徴的に現れる ON - OFF 領域境界での表示焼き付きについては液晶中との不純物イオンとの関連を考えられている。

【0012】焼き付きとは、液晶表示装置に同一パターンを長時間表示し続けたとき、画面を切り替えても前の表示パターンが残る現象である。これは画像の濃淡に応じて選択的に直流成分が重畳されることにより発生し、液晶中の不純物イオンを除去すれば焼き付きが低減されることが判ってきた。すなわち、同一パターンを表示し続けると液晶中でイオンに解離した不純物が駆動電圧によって (例えば電気泳動的に) 配向膜表面に偏るようになり、配向膜表面に電荷が溜まるのである。

【0013】しかしこれら液晶中の不純物イオン量の低減・制御することは工業的に困難であり、さらに不純物イオンを完全に除去することは困難であった。結果、焼き付け防止の観点から十分な対策ができず、液晶表示装置の設計で大きな制約となっていた。一方、年々液晶表示装置に求められる表示品位が高くなってきていた。

【0014】本発明は、かかる背景に鑑み、焼き付きが防止された生産性の高い液晶表示装置を提供せんとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の液晶表示装置は以下の構成からなる。すなわち、(1) 2 枚の液晶表示装置用基板間に液晶を介してなり、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜を有している液晶表示装置において、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、配向膜の体積抵抗値を R_{al} とすると、 $0.98 \times R_{lc} \leq R_{al}$ の関係を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【0016】(2) 2 枚の液晶表示装置用基板間に液晶を介してなり、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜を有しており、一方の液晶表示装置用基板

の液晶に接する面の側にアクティブ素子及び画素電極を有している液晶表示装置において、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、アクティブ素子および画素電極を有している基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al1} 、対向する基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al2} とすると、

$$0.98 \times R_{lc} \leq R_{al1}, R_{al2}$$

の関係を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【0017】(3) $0.98 \times R_{lc} \leq R_{al1} \leq R_{al2}$ であることを特徴とする前記(2)に記載の液晶表示装置。

【0018】(4) 配向膜中に導電性粒子を含むことを特徴とする前記(1)から(3)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0019】(5) 導電性粒子として、酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫、カドニウムドープ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛のうちの一種または複数種を使用することを特徴とする前記(4)に記載の液晶表示装置。

【0020】(6) 配向膜中に金属アルコキシドを含むことを特徴とする前記(1)から(3)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0021】(7) 液晶表示方式が IPS 方式であることを特徴とする前記(1)から(6)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0022】(8) 液晶表示方式が垂直配向方式であることを特徴とする前記(1)から(6)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0023】(9) 低温多結晶シリコン TFT または連続粒界結晶シリコン TFT を用いたことを特徴とする(1)から(8)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0024】(10) 2枚の液晶表示装置用基板のうち少なくとも一方が、着色画素を有するカラーフィルタ基板であることを特徴とする前記(1)から(9)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【0025】(11) カラーフィルタ基板が額縁またはブラックマトリックスを有し、該額縁またはブラックマトリックスが、顔料を含有した樹脂であることを特徴とする前記(10)に記載の液晶表示装置。

【0026】(12) 額縁またはブラックマトリックスを構成する顔料が、金属酸化物であることを特徴とする前記(11)に記載の液晶表示装置。

【0027】(13) 金属酸化物として、少なくとも酸窒化チタンを含有することを特徴とする前記(12)に記載の液晶表示装置。

【0028】本発明においては、かかる液晶表示装置により焼き付きに対して改善された、より高い信頼性が得られる。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示装置は、2枚の液晶表示装置用基板間に液晶を介してなり、該液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に配向膜を有してい

る。配向膜は液晶分子を所定の方向に揃えるための有機薄膜である。

【0030】本液晶表示装置はその駆動法により限定されない。駆動法としては、単純マトリックス駆動型とアクティブ駆動型の2つに分けられる。

【0031】単純マトリックス駆動型としては STN、FLC モードといった表示方式に好適に用いられる。一方、アクティブ駆動型としてはそのアクティブ素子としては、2端子型(ダイオード型、MIM 型、ZnO バリスタ型)、3端子型(CdSe TFT、a-Si TFT、p-Si TFT、連続粒界 Si TFT、LCOS など)が好ましい。TN (Twisted Nematic) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、OCB (Optically Controlled Birefringence)、IPS (In Plane Switching、文献としては例えば、LCD PDP インターナショナル 2000 液晶パネル技術テキスト C-4 デジタルメディア対応 Super IPS 方式 TFT 液晶パネルの最新動向)、垂直配向モード(垂直配向は配向膜にたいしてほぼ垂直に液晶を配向させた状態を用いた表示モード。垂直配向モードとしては、いくつかあるが例えば、MVA (Multi-domain Vertical Alignment、文献としては例えば(1) MVA 液晶ディスプレイにおける配向制御技術、P117 EKISHO Vol. 3 No. 2 1999、(2) SID 2000 25.3: An Ultra-high-quality MVA-LCD Using a New Multi-Layer CF Resin Spacer and Black-Matrix、(3) SID 2000 23.1: Fast-Switching LCD with Multi-Domain Vertical Alignment Driven by an Oblique Electric Field、(4) 特許第 2947350 号公報) モード、PVA (Patterned Vertical Alignment) モード、ASV (Advanced Super V) といった表示方式(文献としては例えば 21 世紀の液晶ディスプレイの動向、P408 EKISHO Vol. 4 No. 4 2000)に好適に用いられる。これら表示モードにおいて、(1) 分割配向用に樹脂突起を設ける方法、(2) 駆動用の電極をジグザク状や櫛歯状にパターンニングし、電圧のかかる方向を多様化する方法、(3) 配向方向を光配向をもちいて画素内で分割させる方法、等を用いて液晶の配向を複数ドメイン化してもよい。

【0032】本発明の液晶表示装置は反射型液晶表示装置、透過型液晶表示装置を問わず、また最近携帯情報端末等に用いられている反射透過型液晶表示装置にも好適

に用いられる。

【0033】これら表示方式においても低温 p-Si (すなわち、低温多結晶シリコン) TFT (文献としては例えば低温多結晶シリコン TFT 技術と液晶パネルへの応用、P131 EKISHO Vol. 4 No. 2 2000) や連続粒界結晶 Si (シリコン) TFT を使用した液晶表示装置で、SRAM (Static Random Access Memory) を液晶表示装置用基板の画素部に内蔵し静止画像表示時に周辺回路へのアクセスデータの読みとり、画素への書き込みが不要となるタイプの表示装置においては、静止画像時常に液晶に電圧がかかることになるため焼き付きが生じやすいため、特に本発明の構成の液晶表示装置が好適に用いられる。低温多結晶シリコンや連続粒界結晶は、アモルファスシリコンに比して、電子移動度が大きい。アモルファスシリコンの電子移動度は、 $0.5 \sim 1 \mu\text{m}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$ に対し、低温ポリ多結晶シリコンや連続粒界結晶シリコンでは、 $30 \mu\text{m}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$ 以上、さらには $50 \mu\text{m}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$ 以上である。低温ポリシリコン、または連続粒界結晶シリコンを用いることで、高開口率化あるいは低省電力化、高精細化、システムオンガラス化が可能になる。

【0034】液晶の体積抵抗値と配向膜の体積抵抗値との関係は次のようにすることで配向膜上の電荷が蓄積しにくくなり、焼き付きの防止能が高くなる。すなわち、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、配向膜の体積抵抗値を R_{al} とすると、 $0.98 \times R_{lc} / R_{al}$ が好ましく、さらに焼き付きを低減させるためには $0.90 \times R_{lc} / R_{al}$ が好ましく、さらには $0.1 \times R_{lc} / R_{al}$ が好ましい。

【0035】また、一方の液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側にアクティブ素子および画素電極を有している液晶表示装置においては、液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、アクティブ素子および画素電極を有している基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al1} 、対向する基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al2} とすると、 $0.98 \times R_{lc} / R_{al1}$ 、 R_{al2} が好ましく、さらに焼き付きを低減させるためには $0.90 \times R_{lc} / R_{al1}$ 、 R_{al2} が好ましく、さらには $0.1 \times R_{lc} / R_{al1}$ 、 R_{al2} が好ましい。

【0036】一方、配向膜の体積抵抗値が低すぎると、特定画素にのみに電圧がかかりにくくなり、表示品位が悪くなることもある。配向膜の体積抵抗値としては、 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が好ましく、さらに好ましくは $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、最も好ましいのは $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。特に低温多結晶シリコン TFT や連続粒界結晶シリコン TFT を用いた液晶表示装置においては、配向膜が、液晶表示装置用基板上に形成された駆動回路の浮遊容量となって誤動作の原因となることがあり、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が好ましい。

【0037】液晶の体積抵抗値には特に限定はないが、良好な表示品位を得るためには、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が

好ましく、また液晶を工業的に生産するうえで $10^{19} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下が好ましい。したがって、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{19} \Omega \cdot \text{cm}$ の間の R_{al1} 、 R_{al2} が好ましい。

【0038】また特にアクティブ素子および画素電極を有している液晶表示装置用基板上に形成する配向膜においては、該配向膜の抵抗値が低いと表示品位の低下が起こることがある。したがって、一方の液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側にアクティブ素子および画素電極を有している液晶表示装置においては焼き付けの設計のマージンを保ち、かつ配向膜の抵抗値が低すぎることに対するマージンを保った設計をするには、アクティブ素子および画素電極を有している基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al1} 、対向する基板上の配向膜の体積抵抗値を R_{al2} とすると、 R_{al1} / R_{al2} とすることが好ましい。したがって、 $0.98 \times R_{lc} / R_{al1} / R_{al2}$ が好ましく、さらに焼き付きを低減させるためには $0.90 \times R_{lc} / R_{al1} / R_{al2}$ が好ましく、さらには $0.1 \times R_{lc} / R_{al1} / R_{al2}$ が好ましい。

【0039】配向膜の体積抵抗値 (ρ) はガードリング付きの 3 端子法で配向膜 (電極面積 (S)、配向膜の膜厚 (d)) の上下に設けられた電極面に電圧 (V) を印加し、流れた電流 (I) から、次式を用いて求められる。

$$\rho = (V / I) \cdot (d / S)$$

測定した ρ をもって、 R_{al} または R_{al1} または R_{al2} とする。

【0041】液晶の体積抵抗値 (ρ) は、ガードリング付きの 3 端子法で液晶を満たしたセル (電極面積 (S)、液晶層のギャップ (d)) の上下に設けられた電極面に電圧 (V) を印加し、流れた電流 (I) から、次式を用いて求められる。

$$\rho = (V / I) \cdot (d / S)$$

測定した ρ をもって、 R_{lc} とする。

【0043】配向膜の表面抵抗値としては、表面抵抗が $10^7 \sim 10^{14} \Omega / \square$ であることが好ましい。低抵抗材料の場合、表面抵抗値は材料の膜厚が厚いほど低下するが、本発明の配向膜の場合、抵抗値が高いため膜厚には必ずしも一次関数的に変化はしない。表面抵抗値はリング電極を用いて、JISK 6911 に従って測定する。簡易的には測定したい配向膜の抵抗に応じ、三菱油化株式会社 (製) 表面抵抗測定機 "Loresta" または "Hiresta" を用いて、4 探針法やリング電極を用いた 2 端子法や 3 端子法によって表面抵抗値 (シート抵抗) を測定することができる。

【0044】本発明に用いられる基板としては、特に限定されるものでないが、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラスなどの無機ガラス類、プラスチックのフィルムまたはシートなどの透明基板が好ましく用いられる。この基板上に、赤青緑といった着色層、駆動用

の電極や、遮光膜などが必要に応じて形成された液晶表示装置用基板を用いて液晶表示装置は構成されている。

【0045】液晶表示装置に使用される液晶としては、配向膜の体積抵抗値との関係により適宜選択することができる。また表示方式、駆動方式に応じて液晶を選択することとなる。例えば、ネマチック液晶やスメクチック液晶が良好な表示を得るために用いられる。スメクチック液晶には強誘電性液晶や反強誘電性液晶や無しき値反強誘電性液晶などが含まれる。ネマチック液晶としては、表示方式に応じて誘電異方性の正のもの、負のもの 10 を適宜用いることができる。

【0046】液晶中には適宜添加物をいれてその抵抗値を調整することができる。例えば、4-シアノ-3-フルオロフェニル-トランス-4-エチルフェニルカルボキシレート、1-[4-(3,4,5-トリフルオロフェニル)シクロヘキシル]-2-(4-メチルシクロヘキシル)エタン、4-シアノ-3-フルオロフェニル-4-(4-プロピルシクロヘキシル)フェニルカルボキシレート、3,4-ジシアノ-5-フルオロフェニル-トランス-4-プロピルシクロヘキシルカルボキシレート、3,4-ジシアノ-5-フルオロフェニル-トランス-4-プロピルシクロヘキシルカルボキシレート、3-シアノ-4-トリフルオロメトキシ-5-フルオロフェニル-トランス-4-エチルシクロヘキシルカルボキシレート、3-シアノ-2-フルオロフェニル-トランス-4-ベンチルシクロヘキシルカルボキシレート、2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-1-[トランス-4-(2,3-ジシアノフェニル)シクロヘキシル]エタンなどを用いることができる。

【0047】配向膜は液晶表示装置用基板の液晶に接する面の側に形成される膜であり、液晶を所定の方向（ダイレクター）に配向させる性質をもつ。

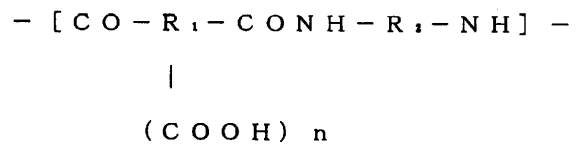
【0048】配向膜の材料としては、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂などの感光性または非感光性のものが好ましく用いられるが、これらに限られるものではない。ただし、配向膜の耐熱性・信頼性の点からポリイミド系樹脂が好ましい。

【0049】ポリイミド系樹脂は、可溶性ポリイミド型の配向膜溶液やポリアミック酸型の配向膜溶液を液晶表示装置用基板上に形成した後に、必要に応じて乾燥、焼成や光照射してえられる。配向膜材料は基板上に、フレキソ印刷、スピンコート、ロールコート、スリットダイコート、シルク印刷などにより液晶表示装置用基板上に形成される。

【0050】配向膜として好ましく用いられるポリイミド系樹脂としては、特に限定されるものではないが、通常下記一般式(1)で表される構造単位を主成分とするポリアミック酸を、加熱または適当な触媒によってイミド化したものが好適に用いられる。

【0051】

【化1】
【化1】



【0052】ここで上記一般式(1)のnは1~2の数である。R₁は酸成分残基であり、R₁は少なくとも2個の炭素原子を有する3価または4価の有機基を示す。耐熱性の面から、R₁は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6から30の3価または4価の基が好ましい。R₁の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ピフェニルトリフルオロプロパン基、シクロブチル基、シクロペンチル基などから誘導された基が挙げられるがこれらに限定されるものではない。

【0053】R₂は少なくとも2個の炭素原子を有する2価の有機基を示す。耐熱性の面から、R₂は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6から30の2価の基が好ましい。R₂の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ピフェニルトリフルオロプロパン基、ジフェニルメタン基、シクロヘキシルメタン基などから誘導された基が挙げられるがこれらに限定されるものではない。前記一般式(1)で表される構造単位を主成分とするポリマーはR₁、R₂がこれらのうち各々1個から構成されていても良いし、各々2種以上から構成される共重合体であっても良い。

【0054】本発明の液晶表示装置の構成を実施するために、市販されている配向膜を用いてもよい。例えば、日産化学社製のSE-130、SE-150、SE-2110、SE-410、SE-610、SE-1180、SE-2170、SE-1211、SE-3140、SE-3210、SE-3310、SE-3510、SE-5291、SE-6210、SE-7492、SE-7992、SE-7511L、SE-8192L、RN-1322、RN-1332、RN-1349、RN-1358、RN-1386、RN-1417、RN-1436、RN-1450、RN-1477や、チッソ社製のPIA-5140、PIA-5150、PIA-5310、PIA-X322、PIA-2024、PIA-2700、PIA-2800、PIA-2900ジェイエスアール社製のAL1000、AL1068、AL1072、AL1077、AL1F0

0、AL3000、AL4000、AL5000、AL6000、AL7000、AL8000、JALS-146、JALS-212、JALS-246、JALS-406、JALS-445、JALS-469、JALS-550、JALS-552、JALS-553、JALS-555、JALS-556、JALS-566、JALS-725、JALS-1082、JALS-1085、JALS-1216などを単独で用いても良いし、これらの内の2種以上を混合して用いても良いし、また適宜他のポリマー成分を添加しても良いし、これらの製品に含まれる樹脂成分を適宜選択して用いてもよい。

【0055】本発明の配向膜には、配向膜の抵抗値を調節するために、配向膜中に導電性粒子を含んでもよい。配向膜に添加する導電性粒子として、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛、酸化カドニウム、酸化インジウム錫、五酸化アンチモンドープ酸化錫、フッ素ドープ酸化錫、リンドープ酸化錫、アルミニウムドープ酸化亜鉛、ガリウムドープ酸化亜鉛、インジウムドープ酸化亜鉛、カドニウムドープ酸化錫および亜鉛ドープカドニウム、酸化錫ドープ酸化インジウム、五酸化アンチモン、アンチモン酸亜鉛、酸化チタン、二酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化ルテニウム、酸化レニウム、酸化銀、酸化ニッケル、酸化銅、ニッケル、金などが挙げられるが、特にこれに限定されたものではなく、導電性を有する粒子であれば使用することができる。またこれらの粒子のうちの一種または複数種を使用してもよい。またアクリルなどの樹脂の表面に、これら金属を被覆して用いてもよい。このなかでも、少量の五酸化アンチモンをドープした酸化錫(NESA)および少量の酸化錫を固溶させた酸化インジウム(ITO)が安定した導電性を示す点から好ましい。汎用性、経済性、入手性の観点から、ITOがより好ましい。配向膜に添加する導電性粒子の粒径としては、5~50nmであることが好ましく、さらには5~20nmが好ましく、最も5~10nmが好ましい。

【0056】配向膜に添加する導電性粒子としては無彩色であるものが好ましい。導電性粒子を添加した配向膜は、C光源またはF10光源またはD65光源における該配向膜の透過光および/または反射光のXYZ表色系における色度座標(x,y)が、該光源の色度座標(x0,y0)に対して、 $(x-x0)^2 + (y-y0)^2 \leq 0.01$ が好ましい。この透過光、反射光の測色方法としては、顕微分光光度計で透過率、反射率を測定する方法がある。これらのスペクトルからC光源またはF10光源における原刺激値X、Y、Zを計算し、色度座標が求められる。市販の顕微分光高度計、例えば大塚電子MCPD-2000にはこれらの計算プログラムが組み込まれている。

【0057】配向膜に添加する導電性粒子としては透明

であることが好ましい。配向膜の透明性を向上させるためには、さらに配向膜を構成する樹脂成分と導電性粒子との屈折率差を小さくすることが好ましい。加えて、配向膜に添加する導電性粒子、金属アルコキシドにより配向膜の屈折率を調節し、配向膜の反射率および透過率を所望の値にすることができる。すなわち、配向膜と接触する液晶や、液晶表示装置用基板との屈折率を考慮した光学多層膜としての設計をすることができる。

【0058】導電性粒子を配向膜中に添加する方法としては、(a)粉体をそのまま樹脂溶液に添加する方法、(b)超微粒子を溶剤に分散した超微粒子ゾルを使用する方法があるが、分散安定化の点から(b)が好ましい。(a)においては分散安定化する目的で、分散溶剤や分散剤の添加や粒子表面をシリカや有機膜で被覆してもよい。配向膜樹脂内に分散させる濃度が高い場合には、特に有機膜で被覆し、配向膜溶液内で分散安定化させ、導電性粒子が沈降しないようにすることができる。

【0059】導電性粒子の分散溶剤としては、水、エタノール、メタノール、イソブタノール、3-メチル-3-メトキシブタノールなどのアルコール類、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、ジエチルエーテル、イソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル類、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、γ-ブチロラクトン、N-メチルピロリドンなどのエステル類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類、2-ピロリドンなどのピロリドン類、ブチルセロソルブなどを使用することができる。また配向膜溶液の保存安定性を鑑みると、導電性粒子の分散溶剤は、配向膜に使用される溶剤と同一のものを含むことが好ましい。

【0060】また金属アルコキシドを用いて、配向膜の抵抗値を調節してもよい。金属アルコキシドの添加も、電気抵抗値を調節する方法として有効な手段であり、化学的に導電性物質を分散させることができる。シリコン系アルコキシド以外の金属アルコキシドは、水やアルコールと酸性触媒との存在下で、加水分解物を生成し、縮合反応により重合していくことが知られている。そのため、水や酸性触媒の存在する系では、塗液の保存安定性が悪化する場合がある。しかしながら、β-ジケトンやβ-ケト酸エステル類と金属アルコキシド類の反応で生

成する金属錯体は、加水分解および縮合反応を抑制することができるため、保存安定性が向上することが可能となる。したがって、金属アルコキシドを添加する場合は、使用する樹脂や溶剤により、金属アルコキシドを直接添加する方法、あるいは、金属アルコキシドを金属錯体に変換してから添加する方法のどちらかを選択することが重要である。 β -ジケトン、 β -ケト酸エステル類の具体例としては、アセチルアセトン、ベンゾイルアセトン、ジベンゾイルメタン、メチルアセトアセテート、エチルアセトアセテート、ベンゾイルアセトアセテート、エチルベンゾイルアセテート、メチルベンゾイルアセテートなどを使用することができる。

【0061】本発明の金属アルコキシドとしては、 $Mm(OR)_n$ と表される。ここで m 、 n は1以上の正の整数である。 M としては特に限定されないが、 In 、 Sn 、 Zn 、 Cd などが好ましい。 R は炭化水素基またはハロゲン化炭化水素基である。

【0062】金属アルコキシドの具体例としては、 $In(OCH(CH_3)_2)_3$ 、 $Sn(OCH(CH_3)_2)_4$ 、 $Zn(OCH(CH_3)_2)_2$ 、 $Cd(OCH(CH_3)_2)_2$ 、 $In(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_3$ 、 $Sn(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_4$ 、 $Zn(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $Cd(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $In(OC_2H_5)_3$ 、 $Sn(OC_2H_5)_4$ 、 $Zn(OC_2H_5)_2$ 、 $Cd(OC_2H_5)_2$ 、などが好ましい。高導電性、汎用性、入手性の点から、 In 、 Sn 、 Zn 、 Cd などを用いた金属アルコキシドを用いた方が好ましい。少量の五酸化アンチモンをドーブした酸化錫(NE SA)および少量の酸化錫を固溶させた酸化インジウム(ITO)とカドニウムドーブ酸化錫のような複酸化物の作製方法は、2種類の金属アルコキシドを所定の当量比になるように添加する方法で作製することができる。本発明で用いられる、 β -ジケトンや β -ケト酸エステル類と金属アルコキシド類の反応で生成する金属錯体の具体例として、インジウムアセチルアセトネート、インジウムベンゾイルアセトネート、インジウムアセチルアセテート、錫アセチルアセトネート、錫ベンゾイルアセトネート、錫アセチルアセテート、亜鉛アセチルアセトネート、亜鉛ベンゾイルアセトネート、亜鉛アセチルアセテート、カドニウムアセチルアセトネート、カドニウムベンゾイルアセトネート、カドニウムアセチルアセテートなどが挙げられる。保存安定性などの問題が生じない場合には、金属アルコキシドのみを直接添加しても構わない。金属アルコキシドを用いることで安定した電気特性を得ることができる。

【0063】本発明の配向膜において、前記の導電性粒子の含有量は、該配向膜の樹脂組成物の樹脂成分100重量部に対し、好ましくは400重量部以下である。かかる導電性粒子の含有量がこれより大きいと、液晶の配向特性が悪くなる恐れがでてくる。

【0064】本発明の配向膜の膜厚は、0.001~2 μm が好ましい。配向膜の膜厚が厚くなると、配向膜による電圧損失分が大きくなり、液晶表示装置の駆動の点から好ましくない。また配向膜の膜厚が0.001 μm より薄くなると液晶を配向させる能力が著しく低下する。

【0065】配向膜には、配向膜の塗布性を良好にするために、配向膜の樹脂組成物に界面活性剤を添加してもよい。かかる界面活性剤の添加量は、樹脂100重量部に対して、好ましくは10重量部以下、さらに好ましくは1重量部以下である。

【0066】かかる界面活性剤の具体例としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイルなどのシリコンオイル類、アルキル、フッ素変性シリコンオイル、ポリエーテル、アルコール変性シリコンオイル、アミノ変性シリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、フェノール、カルボキシ、メルカプト変性シリコンオイルなどの変性シリコンオイル類、ラウリル硫酸アンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸トリエタノールアミンなどの陰イオン界面活性剤、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの陽イオン界面活性剤、ラウリルジメチルアミンオキサイド、ラウリルカルボキシメチルヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどの両性界面活性剤、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ソルビタンモノステアレートなどの非イオン界面活性剤などを使用することができる。かかる界面活性剤は、1種または2種以上組み合わせて用いることができる。かかる界面活性剤は、導電性粒子あるいは金属アルコキシドの添加前後の、どの時点で添加してもよい。

【0067】配向膜の溶液に使用される溶剤としては、水、エタノール、メタノール、イソブタノール、3-メチル-3-メトキシブタノールなどのアルコール類、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、ジエチルエーテル、イソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサソ、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル類、酢酸エチル、酢酸 n -ブチル、3-メトキシ-3-メチルブチルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、 γ -ブチロラクトンなどのエステル類、 N 、 N -ジメチルホルムアミド、 N 、 N -ジメチルアセトアミドなどのアミド類、2

- ピロリドン、N - メチルピロリドンなどのピロリドン類、ブチルセロソルブなどを使用することができる。

【0068】本発明液晶表示装置用基板としては、カラーフィルターを用いてもよい。

【0069】カラーフィルターは、液晶表示装置の開口部相当する箇所に画素を形成する3原色の着色層、必要に応じてブラックマトリックスや額縁、透明保護膜、透明導電膜を有する基板である。

【0070】ブラックマトリックスや額縁は、クロムやニッケルなどの金属またはそれらの酸化物などで形成してもよいが、樹脂および遮光剤からなる樹脂ブラックマトリックス層を形成することが製造コストや廃棄物処理コストの面から好ましい。また、樹脂ブラックマトリックス層は、液晶表示装置の表示に問題のない遮光性能を保ちつつ、その厚さを0.5 μm ~ 2.0 μmの範囲で形成することができる。

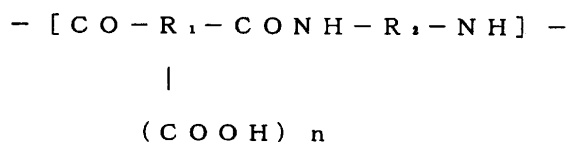
【0071】本発明の配向膜、液晶は、樹脂および遮光剤からなる樹脂遮光層を用いたカラーフィルターを有する場合に、特に好適に用いられる。樹脂遮光層は、通常金属またはそれらの酸化物で形成されたブラックマトリックスや額縁にくらべて、抵抗値が高く、基板上の電荷が蓄積しやすく、表示不良が発生しやすい。そこで、樹脂遮光層によって形成された、ブラックマトリックスや額縁を有する液晶表示装置に、本発明の液晶、液晶配向膜を用いることが好ましい。

【0072】樹脂遮光層に用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料が好ましく用いられる。樹脂遮光層用樹脂は、カラーフィルタの着色層や保護膜に用いられる樹脂よりも高い耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、ブラックマトリックスや額縁形成後の工程で使用される有機溶剤に耐性を持つ樹脂が好ましいことからポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる。

【0073】ポリイミド系樹脂としては、特に限定されないが、通常下記一般式(1)で表される構造単位を主成分とするポリイミド前駆体(n = 1 ~ 2)を、加熱もしくは適当な触媒によってイミド化したものが好適に用いられる。

【0074】

【化2】
【化2】



【0075】また、ポリイミド系樹脂には、イミド結合

の他に、アミド結合、スルホン結合、エーテル結合、カルボニル結合などのイミド結合以外の結合が含まれていても差支えない。

【0076】上記一般式(1)中、R₁は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価または4価の有機基である。耐熱性の面から、R₁は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ、炭素数6 ~ 30の3価または4価の基が好ましい。

【0077】R₁の例として、フェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ピフェニルトリフルオロプロパン基、シクロブチル基、シクロペンチル基などが挙げられるが、これらに限定されない。

【0078】R₂は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基であるが、耐熱性の面から、R₂は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6 ~ 30の2価の基が好ましい。R₂の例として、フェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ピフェニルトリフルオロプロパン基、ジフェニルメタン基、ジシクロヘキシルメタン基などが挙げられるが、これらに限定されない。構造単位(1)を主成分とするポリマは、R₁、R₂がこれらのうち各々1種から構成されていてもよいし、各々2種以上から構成される共重合体であってもよい。さらに、基板との接着性を向上させるために、耐熱性を低下させない範囲でジアミン成分として、シロキサン構造を有するビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンなどを共重合するのが好ましい。

【0079】構造単位(1)を主成分とするポリマーの具体的な例として、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ピフェニルトリフルオロプロパンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ピフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ジフェニルエーテルテトラカルボン酸二無水物、2,3,5,5'-トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物などからなる群から選ばれた1種以上のカルボン酸二無水物と、パラフェニレンジアミン、3,3'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなどの群から選ばれた1種以上のジアミンから合成されたポリイミド前駆体が挙げられるが、これらに限定されない。これらのポリイミド前駆体は公知の方法すなわち、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを選択的

に組み合わせ、溶媒中で反応させることにより合成される。

【0080】樹脂遮光層用の遮光剤としては、カーボンブラック、酸化チタン、酸化窒化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉、顔料やこれらの混合物などを用いることができる。この中でも、特にカーボンブラックや酸化窒化チタンは遮光性が優れており、特に好ましい。分散のよい粒径の小さいカーボンブラックは主として茶系統の色調を呈するので、カーボンブラックに対する補色の顔料を混合させて無彩色にするのが好ましい。

【0081】酸化窒化チタン、酸化チタンは、カーボンブラックに比べて体積抵抗値が高い。ブラックマトリックスや額縁の抵抗値が高くなると、配向膜に電荷が漏洩しにくくなり、焼き付きの原因になりやすい。従って、本発明の液晶、配向膜は、特に樹脂遮光層用の遮光剤に酸化窒化チタンや酸化チタンを用いたカラーフィルターを有する液晶表示装置に特に好適に用いられる。

【0082】本発明で使用する酸化窒化チタン、酸化チタンは以下の方法で製造されるが、特にこれらに限定されるものではない。

(1) 二酸化チタンと金属チタンの混合体を還元雰囲気中で加熱し還元させる方法（特開昭 49-5432 号公報）。

(2) 四塩化チタンの高温加水分解で得られた超微細二酸化チタンを水素を含む還元雰囲気中で還元する方法（特開昭 57-205322 号公報）。

(3) 二酸化チタンまたは水酸化チタンをアンモニア存在下で高温還元する方法（特開昭 60-65069 号公報、特開昭 61-201610 号公報）。

(4) 二酸化チタンまたは水酸化チタンにバナジウム化合物を付着させ、アンモニア存在下で高温還元する方法（特開昭 61-201610 号公報）。

【0083】樹脂ブラックマトリックスに用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料が好ましく用いられる。ブラックマトリックス用樹脂は、カラーフィルタの着色層や保護膜に用いられる樹脂よりも高い耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、ブラックマトリックス形成後の工程で使用される有機溶剤に耐性を持つ樹脂が好ましいことからポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる。

【0084】またブラックマトリックスや額縁は画素を構成する着色層を積み重ねることで作製しても良い。着色層を重ねた部分が遮光性を持つことになるから、黒色遮光膜の必要性が比較的高くない液晶パネル体、特にノーマリーブラック方式の液晶パネル体や、特に反射型液晶表示装置や反射透過型液晶表示装置には好適である。画素を構成する着色層の内 2 色を積み重ねることでブラ

ックマトリックスや額縁を作製しても良いし、着色層の内 3 色を積み重ねて作製しても良い。

【0085】画素を構成する着色層は、カーボンブラックを分散した樹脂遮光層に比べて抵抗値が高い。したがって、本発明の液晶、配向膜は、特に額縁またはブラックマトリックスに着色層を用いたカラーフィルターを有する液晶表示装置に特に好適に用いられる。

【0086】本発明の液晶表示装置を構成する基板について、カラーフィルタ基板について以下にさらに詳細に説明する。

【0087】カラーフィルタは、液晶表示装置の開口部相当する箇所に画素を形成する 3 原色の着色層および透明導電膜、必要に応じてブラックマトリックスや額縁、透明保護膜を有する基板である。

【0088】画素を構成する着色層は一般に有機膜からなり、樹脂成分としてはポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂などが好適に用いられる。これらの樹脂に顔料や染料といった着色剤を用いて画素を構成する。顔料や染料は 3 原色を表すために適当なものを組み合わせ使用することができる。使用できる色素としては、赤、橙、黄、緑、青、紫などの顔料や染料が挙げられる。

【0089】画素を形成する着色層は、3 原色の、赤（R）、緑（G）、青（B）が選ばれる。一般には、これらの 3 原色を含んだ要素を 1 単位としてカラー表示の絵素とすることができる。着色層には、着色剤により着色された樹脂が用いられる。

【0090】着色層に用いられる着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料等を好適に用いることができ、さらには、紫外線吸収剤、分散剤などの種々の添加剤を添加してもよい。分散剤としては界面活性剤、顔料の中間体、染料の中間体、高分子分散剤などの広範囲のものが使用される。また、塗布性やレベリング性向上のために種々の添加剤を加えても良い。

【0091】顔料の具体的な例としては、
 ピグメントレッド（PR-）2、3、9、22、38、81、97、122、123、144、146、149、166、168、169、177、179、180、190、192、206、207、209、215、216、224、242、254、266、
 ピグメントグリーン（PG-）7、10、36、37、38、47、
 ピグメントブルー（PB-）15（15：1、15：2、15：3、15：4、15：6）、16、17、21、22、60、64、
 ピグメントイエロー（PY-）12、13、14、17、20、24、83、86、93、94、95、109、110、117、125、129、137、138、139、147、148、150、153、154、155、166、173、180、185、

ピグメントバイオレット (PV-) 19、23、29、30、32、33、36、37、38、40、50、ピグメントオレンジ (PO-) 5、13、17、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65、71、

などが挙げられる。これらの顔料は 1 種類のみで使用するでも良く、2 種類以上で組み合わせて使用しても良い。

【0092】上記顔料は必要に応じて、ロジン処理、酸性基処理、塩基性処理、顔料誘導体処理などの表面処理がされてもよい。なお、PR (ピグメントレッド)、PG (ピグメントグリーン)、PB (ピグメントブルー) 等は、カラーインデックス (C.I.; The Society of Dyers and Colourists 社発行) の記号であり、正式には頭に C.I. を付するもの (例えば、C.I. PR 254 など) である。これは染料や染色の標準を規定したものであり、それぞれの記号は特定の標準となる染料とその色を指定するものでもある。なお、以下の本発明の説明においては前記 C.I. の表記は省略 (例えば、C.I. PR 254 ならば、PR 254) する。

【0093】また、透明電極は、通常、インジウム・錫 20 酸化物 (ITO)、酸化亜鉛、酸化スズなど、およびその合金が使用されるが、これらを鑑みるとなかでも ITO が好ましい。透明電極は、液晶を駆動させるために必要なものであるが、横電界駆動の表示方式 (IPS モード) の液晶表示装置では、駆動用の透明電極はカラーフィルターの配向膜に接する面の側には必要でないため、透明電極を設けないカラーフィルターが使用される。透明電極は、ディッピング法、化学気相成長、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などの方法を経て作製されるが、均一性の高い電極を得るため 30 には、スパッタリング法が好ましい。なかでも高い成膜レートが得られる DC マグネトロンスパッタがさらに好ましいが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0094】透明導電膜と着色層の間には透明保護膜を設けてもよい。

【0095】透明保護膜としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂を適宜用いることができる。透明保護膜の屈折率は透光性の対向電極と異なっていれば、特に限定されるものではない。

【0096】垂直配向モードの液晶表示装置では、必要 40 に応じてカラーフィルター基板上に配向分割用突起を形成する場合がある。配向分割用突起は ITO を形成した後に樹脂膜を用いてパターニングすることが好ましい。ITO を形成した後に配向分割用突起を形成し、続いて配向膜を形成するのが好ましい。

【0097】液晶表示装置の液晶層の厚み (セルギャップ) は、スペーサーを用いて保持される。スペーサ、球形のポリマビーズを基板間に分散して基板間隔を保持する方法を用いても良いし、液晶表示装置を構成する少なくとも一方の液晶表示装置用基板上にフォトリソグラフ 50

ィなどを用いて柱状物を形成することで基板を基板間隔を保持する方法を用いても良い。配向膜の形成は、柱状物を形成した後に行っても良いし、柱状物を形成する前に行っても良い。

【0098】アクティブ素子を備えた基板の具体例として、薄膜トランジスタ素子を備えた基板の製造方法の一例を以下に示す。

【0099】無アルカリガラス基板上にスパッタリングによりクロム薄膜を形成し、フォトリソグラフィーにてゲート電極をパターニングする。次に、プラズマ CVD により、絶縁膜として窒化珪素膜、アモルファスシリコン膜およびエッチングストップパとして窒化珪素膜を連続形成する。次に、フォトリソグラフィーにてエッチングストップパの窒化珪素膜をパターニングする。TFT 端子が金属電極とオーミックコンタクトをとるための n + アモルファスシリコン膜の成膜とパターニングをした。このとき同時にチャンネル層のアモルファスシリコン膜もパターニングした。さらに、表示電極となる ITO 膜を成膜しパターニングする。さらに配線材料としてアルミニウムをスパッタリングにより膜付けし、フォトリソグラフィーにて信号配線および TFT の金属電極を作製する。ドレイン電極とソース電極をマスクとしてチャンネル部の n + アモルファスシリコン膜をエッチング除去し、TFT 素子備えた電極基板を得る。反射型の液晶表示素子の場合、表示電極をアルミニウムや銀などの反射率の高い材料とする。

【0100】次に液晶表示装置について説明する。着色層とブラックマトリクス層を形成した液晶表示装置用基板 (カラーフィルタ) と対向する液晶表示装置用基板とを貼り合わせて作製する。カラーフィルターと対向する液晶表示装置用基板上には、補助容量、画素電極以外に、薄膜トランジスタ (TFT) 素子およびゲート電極、信号線などを設ける。一対の液晶表示装置用基板上には配向膜が設けられ、ラビングなどによる配向処理が施される。配向処理後にシール剤を用いてカラーフィルタおよび対向基板を貼り合わせ、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した後に、注入口を封止する。偏光板を基板の外側に貼り合わせ後に IC ドライバーなどを実装することにより液晶表示装置が完成する。

【0101】本発明の液晶表示装置は、ノート PC、モニター、TV、プロジェクター用のライトバルブや小型のビューファインダー、携帯電話、携帯情報端末などに用いられる。

【0102】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0103】実施例 1

横電界 (IPS) 方式の液晶表示装置において実施した。

[液晶表示装置の作製] 基板として厚みが 0.7 mm で表

面を研磨した透明なガラス基板(2)を2枚用いる。
(アクティブ素子および画素電極を有する基板の作製)
2枚のガラス基板のうち一方の基板の上に薄膜トランジスタ、画素電極(5)等を形成しアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板とした。本TFTアレイの構造は横電界(IPS)方式の構造をしており、スリット状の共通電極(共通電極とも呼ぶ)(12)と画素電極(5)を開口部領域に形成している。この電極を用いて共通電極-画素電極間でガラス基板に対し平行に電圧をかけることができる。

(カラーフィルター基板の作製)アクティブ駆動用の液晶表示装置用基板と対向する基板上には、カラーフィルターを形成した。

<樹脂ブラックマトリクスの作成>温度計、乾燥窒素導入口、温水・冷却水による加熱・冷却装置、および、攪拌装置を付した20Lの反応釜に、 γ -ブチロラクトン

16644.1g、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル 600.7g、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン 670.2g、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン 74.6gを投入し、釜を30に加熱した。30分後、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物 644.4g、ピロメリット酸二無水物 641.3g、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 294.2gを投入し、釜を58に加熱した。3時間後、無水マレイン酸 11.8gを添加し、58でさらに1時間加熱することにより、ポリアミック酸のNMP溶液(B1)を得た。

【0104】カーボンブラック 4.6g、ポリアミック酸溶液(B1) 24.0g、N-メチルピロリドン 61.4gをガラスビーズ 90gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、カーボンブラックミルベースを得た。

【0105】また、ピグメントブルー15:6 2.2g、ポリアミック酸溶液(A1) 24.0g、N-メチルピロリドン 63.8gをガラスビーズ 90gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、青顔料ミルベースを得た。

【0106】得られた両ミルベースを全量混合することにより、樹脂ブラックマトリクス用ペーストを得た。

【0107】樹脂ブラックマトリクス用ペーストをガラス基板上にスピンコートし、50で10分間、90で10分間、110で20分間オープンを用いて空気中で加熱乾燥して、膜厚1.1 μ mのポリイミド前駆体着色膜を得た。この膜上にポジ型フォトレジスト(東京応化社製OFPR-800)を塗布し、80で20分間加熱乾燥して膜厚1 μ mのレジスト膜を得た。キャノン社製紫外線露光機PLA-501Fを用い、クロム製

のフォトマスクを介して、波長365nmでの強度が50mJ/cm²の紫外線を照射した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの2.38wt%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストおよびポリイミド前駆体着色被膜の現像を同時に行った。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセロソルブアセテートで剥離した。さらにこのようにして得られたポリイミド前駆体着色被膜を窒素雰囲気中で300で30分間熱処理し、格子状の画素部とそれらを囲む額縁部からなる膜厚0.9 μ mのポリイミド着色パターン被膜を得た。

<着色層および透明保護膜の形成>赤、緑、青の顔料として、それぞれ、ピグメントレッド177、ピグメントグリーン36、ピグメントブルー15:6を用意し、ポリアミック酸溶液(P1)と混合分散し、赤、青、緑の3種類の着色ペーストを得た。

【0108】得られた赤ペーストを樹脂ブラックマトリクス基板上にスピンコートし、50で10分間、90で10分間、110で20分間オープンを用いて空気中で加熱乾燥して、膜厚1.2 μ mのポリイミド前駆体着色膜を得た。この膜上にポジ型フォトレジスト(東京応化社製OFPR-800)を塗布し、80で20分間加熱乾燥して、膜厚1.1 μ mのレジスト膜を得た。キャノン社製紫外線露光機PLA-501Fを用い、クロム製のフォトマスクを介して、波長365nmでの強度が50mJ/cm²の紫外線を照射した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの2.38wt%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストおよびポリイミド前駆体着色被膜の現像を同時に行った。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセロソルブアセテートで剥離した。さらに、このようにして得られたポリイミド前駆体着色被膜を窒素雰囲気中で300で30分間熱処理し、膜厚1.0 μ mのポリイミド赤色パターン被膜を得た。

【0109】その後、同様にして、緑ペースト、青ペーストのパターンを形成し、赤、緑、青の3原色を有するカラーフィルターを得た。

【0110】得られたカラーフィルターにアクリル系樹脂溶液をスピンコートし、100で5分、260で30分加熱することにより、厚さ1.0 μ mのカラーフィルター用透明保護膜としカラーフィルターを得た。透明保護膜上に透明導電膜は形成しなかった。

(配向処理・液晶表示装置作成)カラーフィルター基板およびアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板の上の最表面に配向膜(6,13)を印刷し、乾燥し、焼成した。

【0111】本実施例では配向膜の樹脂成分として2,2-ビス[4-(p-アミノフェノキノン)フェニルプロパン]とピロメリット酸2無水物を主成分とするポリイミドを採用した。

【0112】該ポリイミドに必要な応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は5～20nmのものを選択した。添加した金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷、その後を液晶を配向させるためのラビング処理を配向膜に施した。

【0113】液晶(7)は市販されているフッ素系のネマチック液晶などを用いた。

【0114】上下界面上のラビング方向は互いにほぼ平行で、かつ印加電界方向とのなす角度を75°とした。これらの基板間に誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が7.1であるネマチック液晶組成物を挟んだ。

【0115】セルギャップは球形のポリマビーズ(8)を基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で4.0 μ mとした。2枚の偏光板〔日東電工社製G1220DU〕(1)でパネルを挟み、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向に設定し、他方をそれに直交、即ち印加電界方向とのなす角度15°とした。本実施例では低電圧(電圧オフ)で暗状態、高電圧(電圧オン)で明状態をとるノーマリブラック特性を採用した。

【0116】液晶の体積抵抗は $7.00 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。このようにして図1に示すようなアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

表1. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
1	なし	1.50E+15	なし	1.50E+15	7.00E+14	5
2	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	6.80E+14	7.00E+14	2
3	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	6.60E+14	7.00E+14	1
4	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
5	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
6	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	6.60E+14	7.00E+14	1
7	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
8	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
9	酸化インジウム錫	1.20E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
10	酸化インジウム錫	5.50E+13	酸化インジウム錫	5.50E+13	7.00E+14	1

【0119】実施例2

実施例1と同様にIPS方式の液晶表示装置を作製した。ただし、使用する液晶をシアノ系液晶を含む混合液晶を用いた。液晶の抵抗値を測定したところ $5.00 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。採点した結果を表2に示す。

表2. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
11	なし	1.50E+15	なし	1.50E+15	5.00E+13	5
12	酸化インジウム錫	5.00E+13	酸化インジウム錫	5.00E+13	5.00E+13	5
13	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	4.85E+13	5.00E+13	2
14	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	4.60E+13	5.00E+13	1
15	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
16	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
17	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	4.60E+13	5.00E+13	1
18	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
19	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
20	酸化インジウム錫	1.00E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
21	酸化インジウム錫	3.00E+12	酸化インジウム錫	3.00E+12	5.00E+13	1

【0121】実施例3

*[焼き付き官能評価]得られた液晶表示装置を用いて焼き付きの官能評価をおこなった。各水準の液晶表示装置をそれぞれ10台用意し、10人の観察者が交互に表示をみて採点する方式をとった。焼き付きなしを1点、焼き付きの程度が悪くなるにつれ点を高くし、酷い焼き付きを5点とした。10人の観察者の平均点を各水準の焼き付きを表す点数とした。平均点3点以上が製品としてのOKレベルの焼き付きである。すなわち、表示品位焼き付きレベルが、1点～3点の間ならば製品としてOKレベルである。焼き付きは画面に白黒チェッカーフラッグを連続1時間表示した後、中間調表示に変更し、焼き付きを上記方法で採点した。

【0117】採点した結果を表1に示す。ここで表中の例えば $1.50 \text{E} + 15$ とは、 $1.50 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の意である。液晶の体積抵抗値を R_{lc} 、アクティブ素子および画素電極を有している基板上的配向膜の体積抵抗値を R_{al1} 、対向する基板上的配向膜の体積抵抗値を R_{al2} としたとき、 $0.98 \times R_{lc} \times R_{al1} \times R_{al2}$ を満たす水準2～水準10において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準3～水準10が表示品位が良好であった。

【0118】

【表1】

$0.98 \times R_{lc} \times R_{al1} \times R_{al2}$ を満たす水準13～水準21において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準14～水準21が表示品位が良好であった。

【0120】

【表2】

50 実施例1と2と同様にIPS方式の液晶表示装置を作製

した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表 1、2 の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は 5 ~ 20 nm のものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 1、表 2 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0122】実施例 4

実施例 1 と 2 と同様に IPS 方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $In(OC(CH_3)_2)_3$ 、 $Sn(OC(CH_3)_2)_4$ 、 $Zn(OC(CH_3)_2)_2$ 、 $Cd(OC(CH_3)_2)_2$ 、 $In(OCCH_2CH_2CH_2CH_3)_3$ 、 $Sn(OCCH_2CH_2CH_2CH_3)_4$ 、 $Zn(OCCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $Cd(OCCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $In(OC_2H_5)_3$ 、 $Sn(OC_2H_5)_4$ 、 $Zn(OC_2H_5)_2$ 、 $Cd(OC_2H_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表 1、表 2 の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 1、表 2 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0123】実施例 5

実施例 1 ~ 4 のカラーフィルターの作製において、透明保護膜の形成後、感光性アクリル樹脂を用いて該基板上に高さが 4 μm 、面積 100 μm^2 の柱状物 (14) を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例 1 ~ 4 と同様に図 2 に示すような IPS 方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表 1、表 2 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0124】実施例 6

ツイステッドネマチック (TN) 方式の液晶表示装置において実施した。

[液晶表示装置の作製] 基板として厚みが 0.7 mm の透明なガラス基板 (2) を 2 枚用いる。

(アクティブ素子および画素電極を有する基板の作製) 2 枚のガラス基板のうち一方の基板の上に薄膜トランジスタ、画素電極 (5) 等を形成しアクティブ駆動用の液

晶表示装置用基板とした。本 TFT アレイの構造は TN 方式の構造をしており、カラーフィルター側の共通電極を用いることでガラス基板に対し垂直に電圧をかけることができる。

(カラーフィルター基板の作製) 実施例 1 と同様に作製した。ただし、透明保護膜 (11) を形成した後、スパッタリング法により透明導電膜として ITO 膜 (15) を形成した。カラーフィルター上の ITO 膜が共通電極としての役割をになう。

10 (配向処理・液晶表示装置作成) カラーフィルター基板およびアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板の最表面に配向膜 (6, 13) を印刷し、乾燥し、焼成した。

【0125】本実施例では配向膜の樹脂成分としてポリイミド系配向膜を採用した。

【0126】該配向膜に必要なに応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は 5 ~ 20 nm のものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷、その後を液晶を配向させるためのラビング処理を配向膜に施した。

20 【0127】液晶 (7) は市販されているネマチック液晶などを用いた。

【0128】上下界面上のラビング方向は互いにほぼ垂直で、かつ印加電界方向とのなす角度を平行となる。これらの基板間に誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が正のネマチック液晶組成物を挟んだ。

30 【0129】セルギャップは球形のポリマビーズ (8) を基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で 4.5 μm とした。2 枚の偏光板 (1) [日東電工社製 G1220DU] でパネルを挟み、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向に設定し、他方をそれに直交とした。本実施例では低電圧 (電圧オフ) で明状態、高電圧 (電圧オン) で暗状態をとるノーマリホワイト特性を採用した。

【0130】液晶の体積抵抗は $3.42 \times 10^{14} \Omega \cdot cm$ であった。このようにしてアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

[焼き付き官能評価] 焼き付きの官能評価は実施例 1 と同様におこなった。

【0131】採点した結果を表 3 に示す。 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準 23 ~ 水準 31 において焼き付きが OK レベルであった。なかでも水準 24 ~ 水準 31 が表示品位が良好であった。

【0132】

【表 3】

表3. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
22	なし	4.00E+15	なし	4.00E+15	3.42E+14	5
23	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	3.32E+14	3.42E+14	2
24	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	3.22E+14	3.42E+14	1
25	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
26	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
27	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	3.22E+14	3.42E+14	1
28	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
29	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
30	酸化インジウム錫	5.86E+13	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
31	酸化インジウム錫	2.69E+13	酸化インジウム錫	2.69E+13	3.42E+14	1

【0133】実施例7

実施例6と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。但し使用する液晶を変更した。また配向膜も変更した。液晶の抵抗値を測定したところ、 $5.12 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。採点した結果を表4に示す。0.98 ×

表4. 焼き付き官能テスト結果

R1c Ral1 Ral2を満たす水準34～水準42において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準35～水準42が表示品位が良好であった。

【0134】

【表4】

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
32	なし	1.52E+16	なし	1.52E+16	5.12E+13	5
33	酸化インジウム錫	5.12E+13	酸化インジウム錫	5.12E+13	5.12E+13	5
34	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	4.97E+13	5.12E+13	2
35	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	4.71E+13	5.12E+13	1
36	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
37	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
38	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	4.71E+13	5.12E+13	1
39	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
40	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
41	酸化インジウム錫	1.02E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
42	酸化インジウム錫	3.07E+12	酸化インジウム錫	3.07E+12	5.12E+13	1

【0135】実施例8

実施例6と7と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表3、4の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5～20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表3、表4の結果に一致し、0.98 × R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0136】実施例9

実施例6と7と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものをを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表3、表4の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価

結果は表3、表4の結果に一致し、0.98 × R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0137】実施例10

実施例6～9のカラーフィルターの作製において、透明保護膜および透明導電膜の形成後、感光性アクリル樹脂を用いて該基板上に高さが4μm、面積100μmの柱状物(14)を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例6～9と同様にTN方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表3、表4の結果に一致し、0.98 × R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0138】実施例11

垂直配向方式の液晶表示装置において実施した。
[液晶表示装置の作製]基板として厚みが0.7mmの透明なガラス基板(1)を2枚用いる。
(アクティブ素子および画素電極を有する基板の作製)
2枚のガラス基板のうち一方の基板の上に薄膜トランジスタ、画素電極(5)等を形成しアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板とした。構造は垂直配向方式の構造の電極をしている。画素電極がジグザグ状になっている。カラーフィルター側の共通電極(15)との間でガラ

ス基板に対しほぼ垂直に電圧をかけることができる。ジグザク状電極の形状と分割配向用の突起によって、液晶表示装置に電圧をかけた際の液晶分子のダイレクターの方向が制御できる。

(カラーフィルター基板の作製)クロム系金属を用いてブラックマトリックスを形成後、実施例1と同様に画素を形成した。画素を形成した後、透明導電膜(15)としてITOを成膜した。次に感光性樹脂を用いて、分割配向用の突起(16)を形成した。

(配向処理・液晶表示装置作成)分割配向用の突起のついたカラーフィルター基板およびアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板の上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。

【0139】本実施例では配向膜の樹脂成分としてポリイミド系の垂直配向膜を採用した。

【0140】該配向膜に必要なに応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は5~20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷した。ラビング処理は施さなかった。

【0141】液晶(7)は市販されている負の誘電率方*

表5. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
43	なし	9.30E+15	なし	9.30E+15	7.63E+13	5
44	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	7.41E+13	7.63E+13	2
45	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	7.19E+13	7.63E+13	1
46	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
47	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
48	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	7.19E+13	7.63E+13	1
49	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
50	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
51	酸化インジウム錫	1.31E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
52	酸化インジウム錫	6.00E+12	酸化インジウム錫	6.00E+12	7.63E+13	1

【0147】実施例12

実施例11と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、使用する液晶に添加物を加えた。液晶の抵抗値を測定したところ $1.30 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。採点した結果を表6に示す。

表6. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
53	なし	1.34E+16	なし	1.34E+16	1.30E+13	5
54	酸化インジウム錫	1.30E+13	酸化インジウム錫	1.30E+13	1.30E+13	5
55	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	1.26E+13	1.30E+13	2
56	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	1.20E+13	1.30E+13	1
57	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
58	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
59	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	1.20E+13	1.30E+13	1
60	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
61	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
62	酸化インジウム錫	2.60E+12	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
63	酸化インジウム錫	7.80E+11	酸化インジウム錫	7.80E+11	1.30E+13	1

【0149】実施例13

実施例11と12と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、

*性をもつネマチック液晶等を用いた。

【0142】液晶は基板の表面形状に沿ってほぼ垂直に配向している。配向分割用の突起が形成された部分は、その突起の形状に沿ってほぼ垂直に配向する。

【0143】セルギャップは球形のポリマビーズ(8)を基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で $4.5 \mu\text{m}$ とした。2枚の偏光板〔日東電工社製G1220DU〕でパネルを挟み、一方の偏光板と他方がなす角を直交とした。本実施例では低電圧(電圧オフ)で暗状態、高電圧(電圧オン)で明状態をとるノーマリブラック特性を採用した。

【0144】液晶の体積抵抗は $7.63 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。このようにして図5に示すようなアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

[焼き付き官能評価]焼き付きの官能評価は実施例1と同様におこなった。

【0145】採点した結果を表5に示す。0.98×R_{lc} R_{al1} R_{al2}を満たす水準44~水準52において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準45~水準52が表示品位が良好であった。

【0146】

【表5】

al1 R_{al2}を満たす水準55~水準63において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準56~水準63が表示品位が良好であった。

【0148】

【表6】

酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表5、6の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5~20nmのものを選択した。金属粒子には必要に

じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 5、表 6 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0150】実施例 14

実施例 11 と 12 と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $In(OCH(CH_3)_2)_3$ 、 $Sn(OCH(CH_3)_2)_4$ 、 $Zn(OCH(CH_3)_2)_2$ 、 $Cd(OCH(CH_3)_2)_2$ 、 $In(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_3$ 、 $Sn(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_4$ 、 $Zn(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $Cd(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ 、 $In(OC_2H_5)_3$ 、 $Sn(OC_2H_5)_4$ 、 $Zn(OC_2H_5)_2$ 、 $Cd(OC_2H_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表 1、表 2 の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 5、表 6 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0151】実施例 15

実施例 11 ~ 14 のカラーフィルターの作製において、配向分割用突起の形成後、感光性樹脂を用いて該基板の上に高さが $4 \mu m$ 、面積 $100 \mu m$ の柱状物を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例 11 ~ 14 と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表 5、表 6 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0152】実施例 16

(垂直配向)方式の液晶表示装置において実施した。
[液晶表示装置の作製] 基板として厚みが $0.7 mm$ で表面を研磨した透明なガラス基板 (2) を 2 枚用いる。
(アクティブ素子および画素電極を有する基板の作製)
実施例 11 と同様にしてアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板を作製した。

(カラーフィルター基板の作製) 実施例 11 とは異なり、遮光膜を用いてブラックマトリックスは形成しな

った。ブラックマトリックスは青、赤、緑の画素を形成する着色層のうち 2 色を積層 (17) して作製した。画素およびブラックマトリックスを形成した後、透明導電膜 (15) として ITO を成膜した。次に感光性樹脂を用いて、分割配向用の突起を形成した。

(配向処理・液晶表示装置作成) 分割配向用の突起のついたカラーフィルター基板およびアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板の上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。

10 【0153】本実施例では配向膜の樹脂成分としてポリイミド系の垂直配向膜を採用した。

【0154】該配向膜に必要に応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度をかえて、配向膜の抵抗値をかえた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は $5 \sim 20 nm$ のものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷した。ラビング処理は施さなかった。

【0155】液晶 (7) は市販されている負の誘電異方性をもつネマチック液晶等を用いた。

20 【0156】液晶は基板の表面形状に沿ってほぼ垂直に配向している。配向分割用の突起が形成された部分は、その突起の形状に沿ってほぼ垂直に配向している。

【0157】セルギャップは球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で $4.5 \mu m$ とした。2 枚の偏光板 [日東電工社製 G1220DU] でパネルを挟み、一方の偏光板と他方とがなす角を直交とした。本実施例では低電圧 (電圧オフ) で暗状態、高電圧 (電圧オン) で明状態をとるノーマリブラック特性を採用した。

30 【0158】液晶の体積抵抗は $5.42 \times 10^{14} \Omega \cdot cm$ であった。このようにして図 7 に示すようなアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

[焼き付き官能評価] 焼き付きの官能評価は実施例 1 と同様におこなった。

【0159】採点した結果を表 7 に示す。 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準 65 ~ 水準 73 において焼き付きが OK レベルであった。なかでも水準 66 ~ 水準 73 が表示品位が良好であった。

【0160】

40 【表 7】

表7. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
64	なし	7.80E+15	なし	7.80E+15	5.42E+14	5
65	酸化インジウム錫	5.27E+14	酸化インジウム錫	5.27E+14	5.42E+14	2
66	酸化インジウム錫	5.27E+14	酸化インジウム錫	5.11E+14	5.42E+14	1
67	酸化インジウム錫	5.27E+14	酸化インジウム錫	9.29E+13	5.42E+14	1
68	酸化インジウム錫	5.27E+14	酸化インジウム錫	9.29E+13	5.42E+14	1
69	酸化インジウム錫	5.11E+14	酸化インジウム錫	5.11E+14	5.42E+14	1
70	酸化インジウム錫	5.11E+14	酸化インジウム錫	9.29E+13	5.42E+14	1
71	酸化インジウム錫	5.11E+14	酸化インジウム錫	9.29E+13	5.42E+14	1
72	酸化インジウム錫	9.29E+13	酸化インジウム錫	9.29E+13	5.42E+14	1
73	酸化インジウム錫	4.26E+13	酸化インジウム錫	4.26E+13	5.42E+14	1

【0161】実施例17

実施例16と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、使用する液晶の組成を変えた。液晶の抵抗値を測定したところ、 $3.40 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。採点した結果を表8に示す。 $0.98 \times R_{lc}$

表8. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
74	なし	3.52E+14	なし	3.52E+14	3.40E+13	5
75	酸化インジウム錫	3.40E+13	酸化インジウム錫	3.40E+13	3.40E+13	5
76	酸化インジウム錫	3.30E+13	酸化インジウム錫	3.30E+13	3.40E+13	2
77	酸化インジウム錫	3.30E+13	酸化インジウム錫	3.13E+13	3.40E+13	1
78	酸化インジウム錫	3.30E+13	酸化インジウム錫	6.80E+12	3.40E+13	1
79	酸化インジウム錫	3.30E+13	酸化インジウム錫	6.80E+12	3.40E+13	1
80	酸化インジウム錫	3.13E+13	酸化インジウム錫	3.13E+13	3.40E+13	1
81	酸化インジウム錫	3.13E+13	酸化インジウム錫	6.80E+12	3.40E+13	1
82	酸化インジウム錫	3.13E+13	酸化インジウム錫	6.80E+12	3.40E+13	1
83	酸化インジウム錫	6.80E+12	酸化インジウム錫	6.80E+12	3.40E+13	1
84	酸化インジウム錫	2.04E+12	酸化インジウム錫	2.04E+12	3.40E+13	1

【0163】実施例18

実施例16と17と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表7、表8の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5~20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表7、表8の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0164】実施例19

実施例16と17と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表7、表8の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付

R_{al1} R_{al2} を満たす水準76~水準84において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準77~水準84が表示品位が良好であった。

【0162】

【表8】

き官能評価結果は表7、表8の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0165】実施例20

実施例16~19のカラーフィルターの作製において、画素の2層を積層させてブラックマトリックスとした箇所の他に、画素を構成する着色層の3色を重ねる箇所をもうけた。感光性樹脂を用いて該基板の着色層を3色重ねた上に柱状体と開口部に配向分割用突起(20)を形成した。3色の着色層と感光性樹脂を形成した箇所が柱状体となるようにして、セルギャップ保持用のスペーサーとした。該柱状体は高さが4 μm 、面積100 μm^2 の柱状物(19)を周期的になるように形成した。

【0166】カラーフィルター基板およびアクティブ素子を形成した基板の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例16~19と同様に図8に示すような垂直配向方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表7、表8の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc}$ R_{al1} R_{al2} を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0167】実施例21

SRAMを画素内に内蔵した反射型低温ポリシリコンTFT-ツイステッドネマチック(TN)方式の液晶表示

装置において実施した。

[液晶表示装置の作製]基板として厚みが0.5mmの透明なガラス基板を2枚用いる。

(アクティブ素子および画素電極を有する基板の作製) 2枚のガラス基板のうち一方の基板の上に薄膜トランジスタ、SRAM、鏡面反射画素電極等を形成しアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板とした。本TFTアレイの構造はTN方式の構造をしており、カラーフィルター側のコモン電極を用いることでガラス基板に対し垂直に電圧をかけることができる。

(カラーフィルター基板の作製) 実施例1と同様に作製した。ただし透明保護膜を形成した後、スパッタリング法により透明導電膜としてITO膜を形成した。カラーフィルター上のITO膜がコモン電極としての役割をになう。

(配向処理・液晶表示装置作成) カラーフィルター基板およびアクティブ駆動用の液晶表示装置用基板の上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。

【0168】本実施例では配向膜の樹脂成分としてポリイミド系の配向膜を採用した。

【0169】該配向膜に必要なに応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は5~20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷、その後を液晶を配向させるためのラビング処理を*

表9. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜	対向基板側 配向膜	液晶	表示品位
	金属粒子	金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	焼き付きレベル
85	なし	なし	3.21E+14	5
86	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	3.03E+14	2
87	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	2.94E+14	1
88	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	5.35E+13	1
89	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	5.35E+13	1
90	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	2.94E+14	1
91	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	5.35E+13	1
92	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	5.35E+13	1
93	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	5.35E+13	1
94	酸化インジウム錫	酸化インジウム錫	2.45E+13	1

【0176】実施例22

実施例21と同様にSRAMを画素内に内蔵した反射型低温ポリシリコンTFT-ツイステッドネマチック(TN)方式の液晶表示装置において実施した。ただし、使用する液晶を変更した。また配向膜も変更した。液晶の抵抗値を測定したところ4.13×10¹¹Ω・cmであ

*配向膜に施した。

【0170】液晶は市販されているネマチック液晶等を用いた。

【0171】上下界面上のラビング方向は互いにほぼ垂直で、かつ印加電界方向とのなす角度を平行となる。これらの基板間に誘電率異方性Δεが正のネマチック液晶組成物を挟んだ。

【0172】セルギャップは球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で3.5μmとした。2枚の偏光板〔日東電工社製G1220DU〕でパネルを挟み、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向に設定し、他方をそれに直交とした。本実施例では低電圧(電圧オフ)で明状態、高電圧(電圧オン)で暗状態をとるノーマリホワイト特性を採用した。

【0173】液晶の体積抵抗は3.12×10¹⁴Ω・cmであった。このようにしてアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

[焼き付き官能評価]焼き付きの官能評価は実施例1と同様におこなった。

【0174】採点した結果を表9に示す。0.98×R_{lc} R_{al1} R_{al2}を満たす水準86~水準94において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準87~水準94が表示品位が良好であった。

【0175】

【表9】

った。採点した結果を表10に示す。0.98×R_{lc} R_{al1} R_{al2}を満たす水準97~水準105において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準96~水準105が表示品位が良好であった。

【0177】

【表10】

表10. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
95	なし	4.22E+14	なし	4.22E+14	4.13E+11	5
96	酸化インジウム錫	4.13E+11	酸化インジウム錫	4.13E+11	4.13E+11	5
97	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	4.01E+11	4.13E+11	2
98	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	3.80E+11	4.13E+11	1
99	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
100	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
101	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	3.80E+11	4.13E+11	1
102	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
103	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
104	酸化インジウム錫	8.26E+10	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
105	酸化インジウム錫	2.48E+10	酸化インジウム錫	2.48E+10	4.13E+11	1

【0178】実施例23

実施例21と22と同様にSRAMを画素内に内蔵した反射型低温ポリシリコンTF-Tツイステッドネマチック(TN)方式の液晶表示装置において実施した。ただし、金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表9、10の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5~20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表9、表10の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0179】実施例24

実施例21と22と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表9、10の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表9、表10の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0180】実施例25

実施例21~24のカラーフィルターの作製において、透明保護膜および透明導電膜の形成後、感光性アクリル樹脂をもちいて該基板上に高さが4 μm 、面積100 μm の柱状物を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷

し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例21~24と同様に液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表9、表10の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0181】実施例26

横電界(IPS)方式の液晶表示装置において実施した。

[液晶表示装置の作製]実施例1と同様に作製した。但し額縁およびブラックマトリックスは、酸化チタンを分散した樹脂をもちいた。その作製は次の様に行った。

【0182】酸化チタン10g、N-メチル-2-ピロリドン57g、ブチルセロソルブ13gをガラスビーズ100gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度12.5重量%の分散液を得た。

【0183】該分散液40gに、前記のポリマー濃度10重量%のポリイミド前駆体溶液15gを添加混合し、黒色ペーストを作製した。本ペーストをガラス上に塗布後、125 $^\circ\text{C}$ で20分セミキュアした。この後、ポジ型レジストをスピナーで塗布後、80 $^\circ\text{C}$ で20分間乾燥した。フォトマスクを用いてフォトレジストを露光し、アルカリ現像液に基板を浸漬して、ポジ型レジストの現像およびポリイミド前駆体のエッチングを同時に行った。その後、ポジ型フォトレジストをメチルセルソルブアセテートで剥離し、さらに、280 $^\circ\text{C}$ で30分間キュアした。

[焼き付き官能評価]実施例1と同様に、官能評価を行った。

【0184】採点した結果を表11に示す。 $0.98 \times R_{lc} \ R_{al1} \ R_{al2}$ を満たす水準2~水準10において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準3~水準10が表示品位が良好であった。

【0185】

【表11】

表 11. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
1	なし	1.50E+15	なし	1.50E+15	7.00E+14	5
2	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	6.80E+14	7.00E+14	3
3	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	6.60E+14	7.00E+14	1
4	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
5	酸化インジウム錫	6.80E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
6	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	6.60E+14	7.00E+14	1
7	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
8	酸化インジウム錫	6.60E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
9	酸化インジウム錫	1.20E+14	酸化インジウム錫	1.20E+14	7.00E+14	1
10	酸化インジウム錫	5.50E+13	酸化インジウム錫	5.50E+13	7.00E+14	1

【0186】実施例 27

実施例 26 と同様に IPS 方式の液晶表示装置を作製した。ただし、使用する液晶をシアノ系液晶を含む混合液晶を用いた。液晶の抵抗値を測定したところ $5.00 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。採点した結果を表 12 に示す。

表 12. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)		
11	なし	1.50E+15	なし	1.50E+15	5.00E+13	5
12	酸化インジウム錫	5.00E+13	酸化インジウム錫	5.00E+13	5.00E+13	5
13	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	4.85E+13	5.00E+13	3
14	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	4.60E+13	5.00E+13	1
15	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
16	酸化インジウム錫	4.85E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
17	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	4.60E+13	5.00E+13	1
18	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
19	酸化インジウム錫	4.60E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
20	酸化インジウム錫	1.00E+13	酸化インジウム錫	1.00E+13	5.00E+13	1
21	酸化インジウム錫	3.00E+12	酸化インジウム錫	3.00E+12	5.00E+13	1

【0188】実施例 28

実施例 27 と 28 と同様に IPS 方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表 11、12 の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は $5 \sim 20 \text{ nm}$ のものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 11、表 12 の実施例 26、実施例 27 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \quad R_{al1} \quad R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0189】実施例 29

実施例 27 と 28 と同様に IPS 方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表 11、表 12 の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表 11、表 12 の実施例 26、実

す。 $0.98 \times R_{lc} \quad R_{al1} \quad R_{al2}$ を満たす水準 13 ~ 水準 21 において焼き付きが OK レベルであった。なかでも水準 14 ~ 水準 21 が表示品位が良好であった。

【0187】

【表 12】

実施例 27 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \quad R_{al1} \quad R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0190】実施例 30

実施例 26 ~ 29 のカラーフィルターの作製において、透明保護膜の形成後、感光性アクリル樹脂を用いて該基板上に高さが $4 \mu\text{m}$ 、面積 $100 \mu\text{m}^2$ の柱状物 (14) を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例 1 ~ 4 と同様に図 2 に示すような IPS 方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表 11、表 12 の実施例 26、実施例 27 の結果に一致し、 $0.98 \times R_{lc} \quad R_{al1} \quad R_{al2}$ を満たす水準で表示品位が OK レベルであった。

【0191】実施例 31

実施例 1 と同様にツイステッドネマチック (TN) 方式の液晶表示装置において実施した。ただし、額縁およびブラックマトリックスの形成に、酸化化チタンを分散した樹脂をもちいた。実施例 6 と同様に配向膜を変更した水準で液晶表示装置を作製し、官能評価をした。焼き付きの官能評価は実施例 1 と同様におこなった。採点した結果を表 13 に示す。 $0.98 \times R_{lc} \quad R_{al1} \quad R_{al2}$ を満たす水準 23 ~ 水準 31 において焼き付きが OK レベルであったが、画面の周縁部が中央部に比して、若干焼き付きの傾向があった。水準 24 ~ 水準 31 が特に表示

品位が良好であった。

*【表13】

【0192】

表13. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
22	なし	4.00E+15	なし	4.00E+15	3.42E+14	5
23	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	3.32E+14	3.42E+14	3
24	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	3.22E+14	3.42E+14	1
25	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
26	酸化インジウム錫	3.32E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
27	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	3.22E+14	3.42E+14	1
28	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
29	酸化インジウム錫	3.22E+14	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
30	酸化インジウム錫	5.86E+13	酸化インジウム錫	5.86E+13	3.42E+14	1
31	酸化インジウム錫	2.69E+13	酸化インジウム錫	2.69E+13	3.42E+14	1

【0193】実施例32

実施例31と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。但し使用する液晶を変更した。また配向膜も変更した。採点した結果を表14に示す。0.98×R1c Ral1 Ral2を満たす水準34～水準42において焼き付

きがOKレベルであったが、画面の周縁部が中央部に比して焼き付きの傾向があった。水準35～水準42が表示品位が良好であった。

【0194】

【表14】

表14. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	液晶 抵抗値($\Omega \cdot \text{cm}$)	表示品位 焼き付きレベル
32	なし	1.52E+16	なし	1.52E+16	5.12E+13	5
33	酸化インジウム錫	5.12E+13	酸化インジウム錫	5.12E+13	5.12E+13	5
34	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	4.97E+13	5.12E+13	3
35	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	4.71E+13	5.12E+13	1
36	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
37	酸化インジウム錫	4.97E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
38	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	4.71E+13	5.12E+13	1
39	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
40	酸化インジウム錫	4.71E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
41	酸化インジウム錫	1.02E+13	酸化インジウム錫	1.02E+13	5.12E+13	1
42	酸化インジウム錫	3.07E+12	酸化インジウム錫	3.07E+12	5.12E+13	1

【0195】実施例33

実施例31と32と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表31、14の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5～20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表13、表14の実施例31、実施例32の結果に一致し、0.98×R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0196】実施例34

実施例31と32と同様にTN方式の液晶表示装置を作製した。ただし、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表3、表4の抵抗値に一致

するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表13、表14の実施例31、実施例32の結果に一致し、0.98×R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0197】実施例35

実施例31～34のカラーフィルターの作製において、透明保護膜および透明導電膜の形成後、感光性アクリル樹脂を用いて該基板上に高さが4μm、面積100μmの柱状物(14)を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例6～9と同様にTN方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表13、表14の結果に一致し、0.98×R1c Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0198】実施例36

垂直配向方式の液晶表示装置において実施した。
[液晶表示装置の作製]実施例11と同様に作製した。但し、カラーフィルター基板の作製において、酸化チタンを含有する樹脂を用いてブラックマトリックスを形成した。配向処理・液晶表示装置においても、実施例11と同様に行い、図5に示すようなアクティブ駆動型液晶表示装置を得た。

【焼き付き官能評価】焼き付きの官能評価は実施例1と同様におこなった。

【0199】採点した結果を表15に示す。0.98×Rlc Ral1 Ral2を満たす水準44～水準52において焼き付きがOKレベルであったが、画面の周縁部が中*

表15. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	液晶 抵抗値(Ω・cm)	表示品位 焼き付きレベル
43	なし	9.30E+15	なし	9.30E+15	7.63E+13	5
44	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	7.41E+13	7.63E+13	3
45	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	7.19E+13	7.63E+13	1
46	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
47	酸化インジウム錫	7.41E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
48	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	7.19E+13	7.63E+13	1
49	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
50	酸化インジウム錫	7.19E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
51	酸化インジウム錫	1.31E+13	酸化インジウム錫	1.31E+13	7.63E+13	1
52	酸化インジウム錫	6.00E+12	酸化インジウム錫	6.00E+12	7.63E+13	1

【0201】実施例37

実施例36と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、使用する液晶に実施例12と同様に添加物を加え、液晶の抵抗値を調整した。採点した結果を表16に示す。0.98×Rlc Ral1 Ral2を満たす水

表16. 焼き付き評価テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	液晶 抵抗値(Ω・cm)	表示品位 焼き付きレベル
53	なし	1.34E+16	なし	1.34E+16	1.30E+13	5
54	酸化インジウム錫	1.30E+13	酸化インジウム錫	1.30E+13	1.30E+13	5
55	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	1.26E+13	1.30E+13	3
56	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	1.20E+13	1.30E+13	1
57	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
58	酸化インジウム錫	1.26E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
59	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	1.20E+13	1.30E+13	1
60	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
61	酸化インジウム錫	1.20E+13	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
62	酸化インジウム錫	2.60E+12	酸化インジウム錫	2.60E+12	1.30E+13	1
63	酸化インジウム錫	7.80E+11	酸化インジウム錫	7.80E+11	1.30E+13	1

【0203】実施例38

実施例36と37と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパ酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表15、16の抵抗値に一致するように調合した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は5～20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表15、表16の結果に一致し、0.98×Rlc Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0204】実施例39

実施例36と37と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作製した。ただし、実施例14と同様に配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものを用いた。金属アルコキシドとしては、 $\text{In}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_2$ 、 $\text{In}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、

*尖部に比して焼き付きの傾向があった。なかでも水準45～水準52が表示品位が良好であった。

【0200】

【表15】

準55～水準63において焼き付きがOKレベルであった。なかでも水準56～水準63が表示品位が良好であった。

【0202】

【表16】

30) $_3$) $_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表11、表12の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表15、表16の実施例36および実施例37の結果に一致し、0.98×Rlc Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0205】実施例30

実施例36～39のカラーフィルターの作製において、配向分割用突起の形成後、感光性樹脂を用いて該基板の上に高さが4μm、面積100μmの柱状物を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例36～39と同様に垂直配向方式の液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表15、表16の結果に一致し、0.98×Rlc Ral1 Ral2を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0206】実施例31

駆動回路をガラス基板上形成した反射型低温ポリシリコン T F T - ツイステッドネマチック (T N) 方式の液晶表示装置において実施した。

【 0 2 0 7 】液晶表示装置の作製は実施例 2 1 と同様に行った。カラーフィルター基板の作製は実施例 2 6 と同様に作製したが、透明保護膜を形成した後、スパッタリング法により透明導電膜として I T O 膜を形成した。カラーフィルター上の I T O 膜がコモン電極としての役割をになう。

【 0 2 0 8 】実施例 2 1 と同様に該配向膜に必要な応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は 5 ~ 2 0 n m のものを選択した。金属粒*

表 17. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値 (Ω・cm)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値 (Ω・cm)	液晶 抵抗値 (Ω・cm)	表示品位 焼き付きレベル
85	なし	3.21E+14	なし	3.21E+14	3.12E+14	5
86	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	3.03E+14	3.12E+14	3
87	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	2.94E+14	3.12E+14	1
88	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	1
89	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	1
90	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	2.94E+14	3.12E+14	1
91	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	1
92	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	1
93	酸化インジウム錫	5.35E+13	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	1
94	酸化インジウム錫	2.45E+13	酸化インジウム錫	2.45E+13	3.12E+14	1

【 0 2 1 2 】実施例 3 2

実施例 3 1 と同様に反射型低温ポリシリコン T F T - ツイステッドネマチック (T N) 方式の液晶表示装置において実施した。ただし、使用する液晶を変更した。また配向膜も変更した。液晶の抵抗値を測定したところ 4 . 1 3 × 1 0 ¹¹ Ω・cm であった。採点した結果を表 1 8 に示す。0 . 9 8 × R l c R a l 1 R a l 2 を満たす水準 9 *

表 18. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値 (Ω・cm)	対向基板側 配向膜 金属粒子	抵抗値 (Ω・cm)	液晶 抵抗値 (Ω・cm)	表示品位 焼き付きレベル
95	なし	4.22E+14	なし	4.22E+14	4.13E+11	5
96	酸化インジウム錫	4.13E+11	酸化インジウム錫	4.13E+11	4.13E+11	5
97	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	4.01E+11	4.13E+11	3
98	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	3.80E+11	4.13E+11	1
99	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
100	酸化インジウム錫	4.01E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
101	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	3.80E+11	4.13E+11	1
102	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
103	酸化インジウム錫	3.80E+11	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
104	酸化インジウム錫	8.26E+10	酸化インジウム錫	8.26E+10	4.13E+11	1
105	酸化インジウム錫	2.48E+10	酸化インジウム錫	2.48E+10	4.13E+11	1

【 0 2 1 4 】実施例 3 3

実施例 3 1 と 3 2 と同様に反射型低温ポリシリコン T F T - ツイステッドネマチック (T N) 方式の液晶表示装置において実施した。ただし、実施例 2 3 と同様に金属粒子として酸化インジウム、酸化錫、カドニウムドーパド酸化錫、酸化チタン、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびそれらの混合物をそれぞれ配向膜中に分散させ、それぞれ抵抗値を表 1 7、1 8 の抵抗値に一致するように調査した。配向膜に添加した金属粒子の粒径は 5 ~ 2 0 n m のものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果

*子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷、その後を液晶を配向させるためのラビング処理を配向膜に施し、液晶表示装置を作製した。

【 0 2 0 9 】焼き付きの官能評価は実施例 1 と同様におこなった。

【 0 2 1 0 】採点した結果を表 1 7 に示す。0 . 9 8 × R l c R a l 1 R a l 2 を満たす水準 8 6 ~ 水準 9 4 において焼き付きが O K レベルであったが、画面の周縁部が中央部に比して焼き付きの傾向があった。水準 8 7 ~ 水準 9 4 が表示品位が良好であった。

【 0 2 1 1 】

【表 1 7】

* 7 ~ 水準 1 0 5 において焼き付きが O K レベルであったが、画面の周縁部が中央部に比して焼き付きの傾向があった。水準 9 6 ~ 水準 1 0 5 が表示品位が良好であった。

【 0 2 1 3 】

【表 1 8】

40 は表 1 7、表 1 8 の実施例 3 1、3 2 の結果に一致し、0 . 9 8 × R l c R a l 1 R a l 2 を満たす水準で表示品位が O K レベルであった。

【 0 2 1 5 】実施例 3 4

実施例 3 1 と 3 2 と同様に T N 方式の液晶表示装置を作製した。ただし、実施例 2 4 と同様に、配向膜材料中に金属アルコキシドを含むものをもちいた。金属アルコキシドとしては、In (O C H (C H ₃) ₂) ₃、S n (O C H (C H ₃) ₂) ₄、Z n (O C H (C H ₃) ₂) ₂、C d (O C H (C H ₃) ₂) ₂、I n (O C H ₂ C H ₂ C H ₂ C H ₃) ₃、S n (O C H ₂ C H ₂ C H ₂ C H ₃) ₄、Z n (O C

$\text{H}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $\text{In}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{Sn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Zn}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{Cd}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ をそれぞれ配向膜樹脂組成中に持つものを用い、それぞれ抵抗値を表9、10の抵抗値に一致するように調合した。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価結果は表17、表18の実施例31、32の結果に一致し、 $0.98 \times \text{Rlc} \text{ Ral1} \text{ Ral2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0216】実施例35

実施例31～34のカラーフィルターの作製において、透明保護膜および透明導電膜の形成後、感光性アクリル樹脂をもちいて該基板上に高さが4μm、面積100μmの柱状物を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例31～34と同様に液晶表示装置を作成し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表17、表18の実施例31、実施例32の結果に一致し、 $0.98 \times \text{Rlc} \text{ Ral1} \text{ Ral2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0217】実施例36

駆動回路をガラス基板上形成した反射型低温ポリシリコンTFT-ツイステッドネマチック(TN)方式の液晶表示装置において実施した。

表19. 焼き付き官能テスト結果

水準	アクティブ素子付き基板側 配向膜		対向基板側 配向膜		液晶		表示品位 焼き付きレベル
	金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	金属粒子	抵抗値(Ω・cm)	抵抗値(Ω・cm)	抵抗値(Ω・cm)	
85	なし	3.21E+14	なし	3.21E+14	3.12E+14	3.12E+14	5
86	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	3.03E+14	3.12E+14	3.12E+14	3
87	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	2.94E+14	3.12E+14	3.12E+14	2
88	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	3.12E+14	2
89	酸化インジウム錫	3.03E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	3.12E+14	2
90	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	2.94E+14	3.12E+14	3.12E+14	2
91	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	3.12E+14	2
92	酸化インジウム錫	2.94E+14	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	3.12E+14	2
93	酸化インジウム錫	5.35E+13	酸化インジウム錫	5.35E+13	3.12E+14	3.12E+14	2
94	酸化インジウム錫	2.45E+13	酸化インジウム錫	2.45E+13	3.12E+14	3.12E+14	2

【0223】実施例37

実施例36のカラーフィルターの作製において、透明保護膜および透明導電膜の形成後、感光性アクリル樹脂をもちいて該基板上に高さが4μm、面積100μmの柱状物を周期的に形成し、セルギャップ保持用のスペーサとした。さらにその上の最表面に配向膜を印刷し、乾燥し、焼成した。張り合わせの際には球形のポリマビーズを用いなかった。実施例36と同様に偏光板等を貼り付け液晶表示装置を作製し、焼き付き官能評価を行った。それぞれの抵抗値での焼き付き官能評価は表19の実施例36の結果に一致し、 $0.98 \times \text{Rlc} \text{ Ral1} \text{ Ral2}$ を満たす水準で表示品位がOKレベルであった。

【0224】

【発明の効果】本発明によれば、焼き付きの低減され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】

*【0218】液晶表示装置の作製は実施例21と同様に行った。カラーフィルター基板の作製は実施例26と同様に作製したが、ブラックマトリックスは形成しなかった。ただし額縁は形成した。額縁には実施例26と同様に酸化チタンを分散した樹脂をもちいている。また透明保護膜を形成した後、スパッタリング法により透明導電膜としてITO膜を形成した。カラーフィルター上のITO膜がコモン電極としての役割になる。

【0219】実施例21と同様に該配向膜に必要な応じて金属粒子の酸化インジウム錫の種類、濃度を変えて、配向膜の抵抗値を変えた。配向膜に添加した酸化インジウム錫の粒径は5～20nmのものを選択した。金属粒子には必要に応じて表面処理を施した。各配向膜を液晶表示装置用基板上に印刷、その後を液晶を配向させるためのラビング処理を配向膜に施し、液晶表示装置を作製した。

【0220】焼き付きの官能評価は実施例1と同様におこなった。

【0221】採点した結果を表19に示す。 $0.98 \times \text{Rlc} \text{ Ral1} \text{ Ral2}$ を満たす水準86～水準94において焼き付きがOKレベルであったが、画面の周縁部が中央部に比して焼き付きの傾向があった。水準87～水準94が表示品位が良好であった。

【0222】

【表19】

【図1】実施例1～4、26～29を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図2】実施例5、30を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図3】実施例6～9、31～34を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図4】実施例10、35を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図5】実施例11～14、36～39を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図6】実施例15、30を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図7】実施例16～19を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

【図8】実施例20を説明する液晶表示装置を示す断面概略図である。

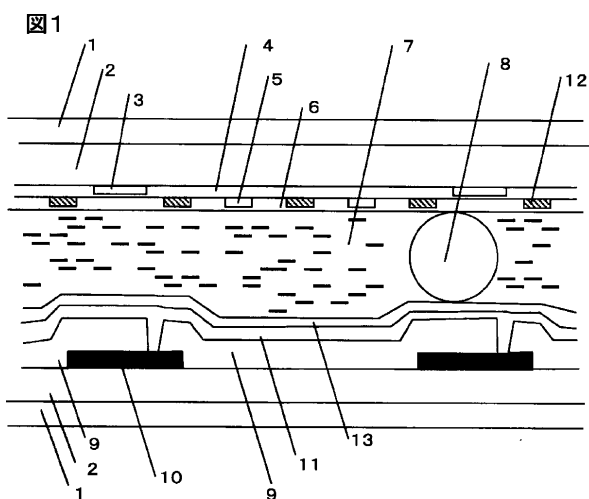
【符号の説明】

- 1：偏光板
- 2：ガラス基板
- 3：ゲート電極
- 4：層間絶縁膜
- 5：画素電極
- 6：アクティブ素子付き基板側配向膜
- 7：液晶
- 8：ビーズスペーサ
- 9：着色画素層
- 10：ブラックマトリックス
- 11：透明保護膜

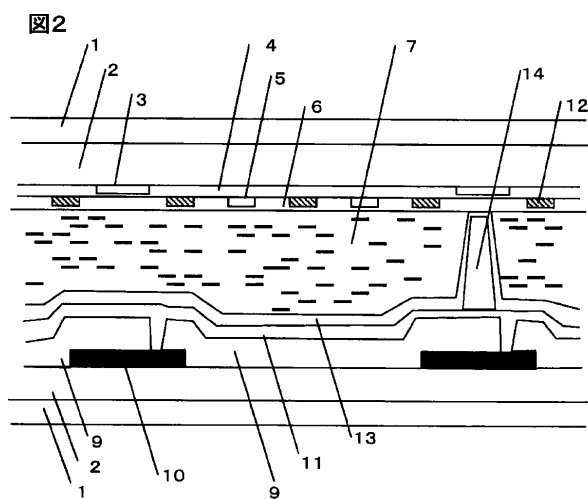
- * 1 2 : 共通電極
- 1 3 : アクティブ素子付き基板の対向側基板上の配向膜
- 1 4 : 柱状物
- 1 5 : 透明導電膜
- 1 6 : 配向分割用突起
- 1 7 : 着色層を２層積層して形成したブラックマトリックス
- 1 8 : 着色層を３層積層して形成した箇所
- 1 9 : 感光性樹脂で作製した柱状体
- 2 0 : 1 9 と同じ感光性樹脂で 1 9 と同時形成した配向分割用突起

*

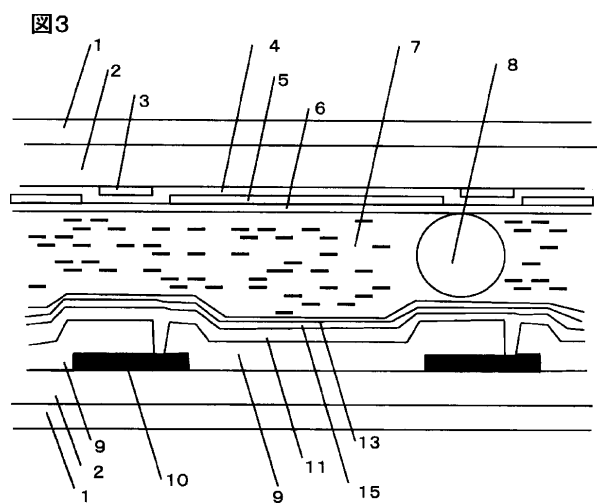
【圖 1】



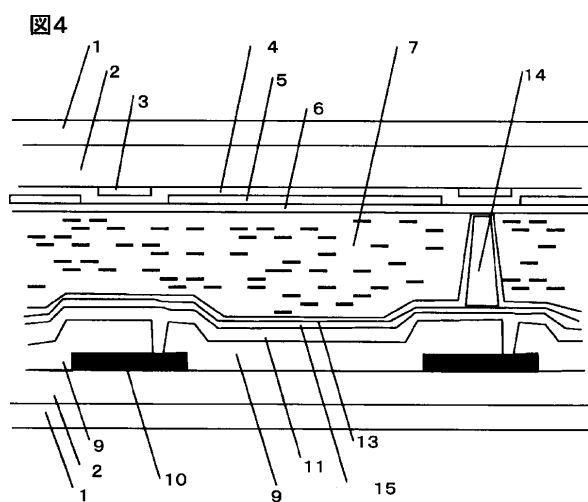
【圖 2】



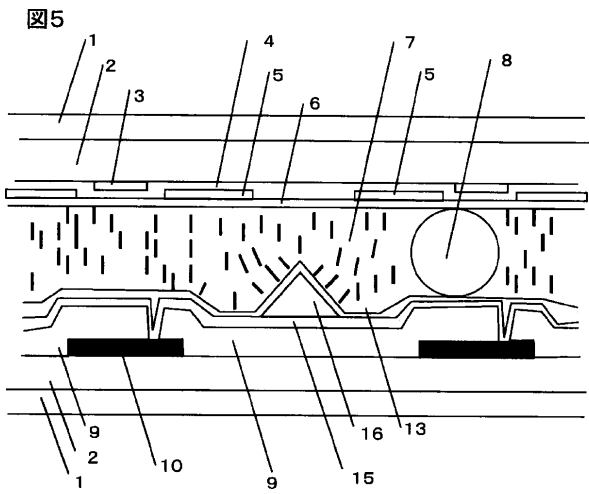
【圖 3】



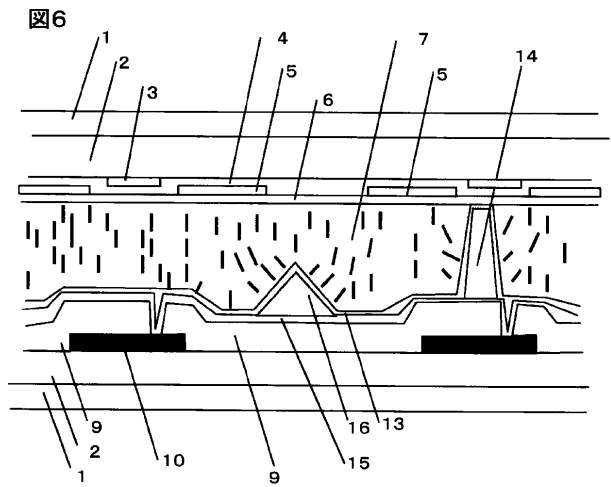
【图4】



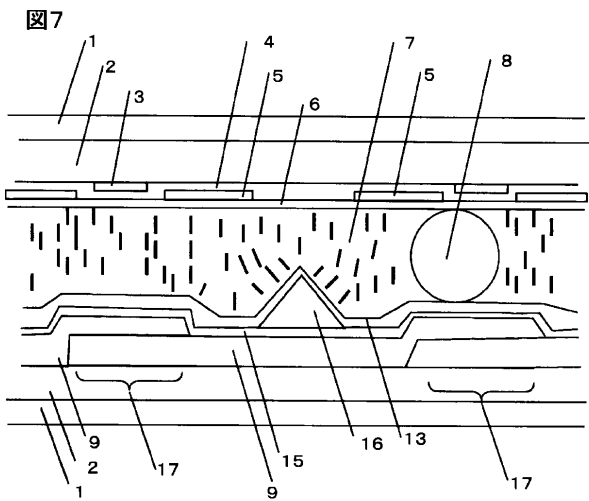
【図5】



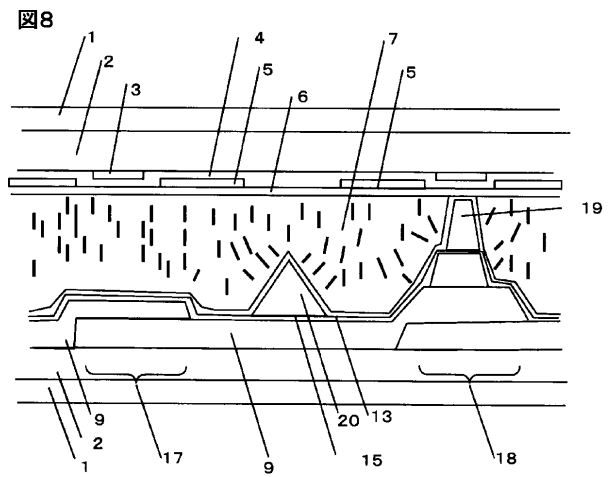
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 HA03 HB07Y HB08Y HB18Y
 HC05 LA05 LA15
 2H091 FA02Y FA35Y FB02 FB13
 GA06 HA06 LA01
 2H092 GA14 HA04 HA11 JA24 PA02
 PA08 PA09 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2003005187A	公开(公告)日	2003-01-08
申请号	JP2002100921	申请日	2002-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
[标]发明人	梶田純司 渡瀬貴則 後藤哲哉		
发明人	梶田 純司 渡瀬 貴則 後藤 哲哉		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1335.500 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HB07Y 2H090/HB08Y 2H090/HB18Y 2H090/HC05 2H090/LA05 2H090/LA15 2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FB13 2H091/GA06 2H091/HA06 2H091/LA01 2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/HA11 2H092/JA24 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/FB23 2H191/GA08 2H191/HA05 2H191/LA01 2H192/AA12 2H192/AA23 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BB03 2H192/BC72 2H192/CB05 2H192/CB23 2H192/CB71 2H192/EA25 2H192/EA32 2H192/EA43 2H192/FB02 2H192/GD12 2H192/GD14 2H192/HA33 2H192/JA06 2H192/JA13 2H192/JA33 2H290/AA15 2H290/AA33 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BB21 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BF13 2H290/CA12 2H290/CA46 2H290/DA01 2H290/DA03 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/FB23 2H291/GA08 2H291/HA05 2H291/LA01		
优先权	2001108478 2001-04-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 要解决的问题: 为了防止由于所谓的老化而引起的液晶显示装置的显示不良。一种液晶显示装置, 其具有液晶层(7), 将液晶层夹在中间的两个液晶显示装置基板(2), 以及在液晶显示装置基板的与液晶接触一侧的取向膜(6), 通过将取向膜的体积电阻值 R_{a1} 和液晶的体积电阻值 R_{1c} 设定为 $0.98 \times R_{1c} \geq R_{a1}$ 的期望的关系, 可以防止图像残留。通过添加诸如有机物质的添加剂来调节液晶的电阻值, 并且通过插入涂覆在有机膜上的金属氧化物的导电细粒来调节取向膜的电阻值。

