

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-102508

(P2008-102508A)

(43) 公開日 平成20年5月1日 (2008. 5. 1)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-244994 (P2007-244994)
 (22) 出願日 平成19年9月21日 (2007. 9. 21)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-257286 (P2006-257286)
 (32) 優先日 平成18年9月22日 (2006. 9. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野 3300 番地
 (74) 代理人 110000198
 特許業務法人湘洋内外特許事務所
 (72) 発明者 関口 慎司
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
 株式会社日立製作所生産技術研究所内
 (72) 発明者 鷹栖 慶治
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
 株式会社日立製作所生産技術研究所内
 (72) 発明者 佐野 靖
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
 株式会社日立製作所生産技術研究所内

最終頁に続く

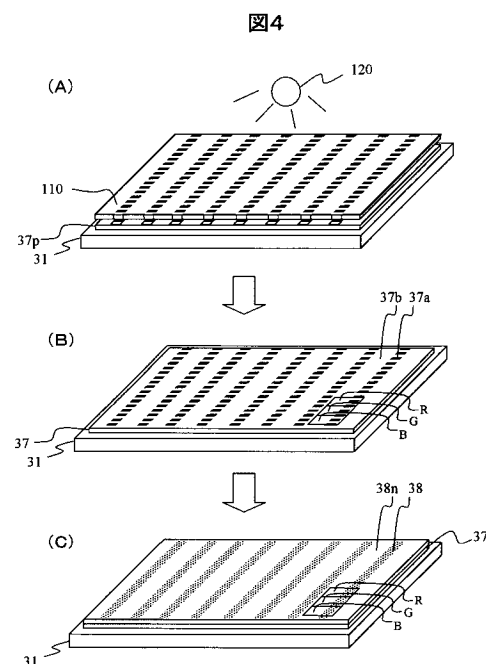
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反射表示部に位相差板を備える半透過型 IPS 方式の液晶表示装置において、製造工程を簡素化する。

【解決手段】 位相差板を内蔵した半透過型 IPS 方式の液晶表示装置の製造方法であって、前記位相差板の下地層となる光硬化性樹脂組成物を塗布するステップと、マスク露光による部分的な硬化処理と、未硬化部分を取り除く現像処理により、塗布した光硬化性樹脂組成物の位相差板が配される部分に、選択的に、凹凸を形成するステップと、位相差板の材料を塗布して、凹凸を形成した部分の配向規制力により、位相差板を形成するステップとを有する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板の位相差板が内蔵された主面と第 2 基板との間に液晶層を封止する半透過型の液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 基板の主面に前記位相差板の下地層となる光硬化性樹脂組成物を塗布する第 1 ステップと、

マスク露光による前記光硬化性樹脂組成物の塗膜の部分的な硬化処理と、該硬化処理後に残された該塗膜の未硬化部分を取り除く現像処理により、塗布した前記光硬化性樹脂組成物の前記位相差板が配される部分に、選択的に、凹凸を形成する第 2 ステップと、

前記光硬化性樹脂組成物の硬化された塗膜に前記位相差板の材料を塗布して、該硬化された塗膜の前記凹凸を形成した部分の配向規制力により、位相差板を形成する第 3 ステップとをこの順に行うことを特徴とする半透過型の液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

複数の画素に対応するカラーフィルタが主面に形成されたカラーフィルタ基板を備え、該画素に対応する該カラーフィルタの各々は反射表示部と透過表示部とからなり、該カラーフィルタ基板の該反射表示部には位相差板が内蔵された半透過型の液晶表示装置の製造方法であって、

前記カラーフィルタ基板の前記主面に前記カラーフィルタとして夫々形成された着色レジスト層の上面に、その平坦化層として光硬化性樹脂組成物を塗布する平坦化層塗布ステップと、

20

前記光硬化性樹脂組成物を部分的に露光し硬化させる平坦化層硬化ステップと、

前記光硬化性樹脂組成物の未硬化部分を取り除く現像ステップと、

前記光硬化性樹脂組成物の層に前記位相差板の材料を塗布するステップと、

塗布した前記位相差板の材料を加熱する加熱ステップと、

前記位相差板材料を露光し硬化させる位相差板硬化ステップと

をこの順に行い、

前記平坦化層硬化ステップは、

前記光硬化性樹脂組成物の前記位相差板が配される部分において、露光部分と非露光部分とが交互に並ぶようにマスク露光を行うことを特徴とする半透過型の液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 3】

前記加熱ステップは、

前記位相差板の材料の融点より高く、かつネマチック・等方相転移温度より低い温度で加熱することを特徴とする請求項 2 に記載の半透過型の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

主面にカラーフィルタが形成された第 1 基板、該主面に対向し且つ該第 1 基板に貼り合わされた第 2 基板、及び該第 1 基板と該第 2 基板との間に封入された液晶層を備え、

前記カラーフィルタの画素毎に対応する領域の各々は、反射表示部と透過表示部とを有する半透過型の液晶表示装置であって、

前記第 1 基板の主面には、前記カラーフィルタ、第 1 樹脂層、及び第 2 樹脂層がこの順に積層され、

40

前記第 2 樹脂層は前記第 1 樹脂層に接し且つ該第 1 樹脂層及び該第 2 樹脂層の各々は前記画素に対応する領域毎に前記反射表示部から前記透過表示部に亘り延在し、

前記第 2 樹脂層は、前記反射表示部において位相差性を備えていることを特徴とする半透過型 IPS 方式の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 樹脂層の位相差性を備えた部分に接する前記第 1 樹脂層の部分には、前記第 2 樹脂層を成す分子を配向するための構造が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過型の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、半透過型の液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、液晶層に横電界を印加する半透過型IPS(In Plane Switching, 面内スイッチング)方式の液晶表示装置が記載されている。この半透過型液晶表示装置は、IPS方式に限らず、例えばTN(Twisted Nematic, ねじれ・ネマティック)方式や、VA(Vertical Alignment, 垂直配向)方式を採用したものであっても、1画素中に、透過表示部と反射表示部とが存在する。特許文献1に例示される半透過型液晶表示装置の反射表示部には、リタデーションが2分の1波長の内蔵位相差板が形成されている。さらに、この半透過型液晶表示装置は、その反射表示部の液晶層のリタデーションが4分の1波長に調整されて、明所から暗所を含む広範な環境下での反射表示を可能とし、かつ広視野角で高画質の透過表示を可能としている。内蔵位相差板は、液晶分子等の複屈折を示す分子で形成されている。

10

【0003】

かかる液晶表示装置では、カラーフィルタ側の基板において、RGBレジスト層と、当該RGBレジスト層を平坦化するための平坦化層と、内蔵位相差板を配向させるための配向膜と、当該配向膜により配向された内蔵位相差板と、液晶層を配向させるための配向膜とが、この順に積層された構造となっている。

20

【0004】

したがって、製造工程では、内蔵位相差板を配向させるための配向膜を形成するために、例えば、ポリイミド系有機物を、塗布焼成して、ラビング法により配向処理する工程が必要となる。

【0005】

【特許文献1】特開平2005-338256号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

半透過型の液晶表示装置(特に、IPS方式の液晶表示パネル)の量産にあたり、コスト削減、製造時間の短縮が切望され、製造プロセスの工程を減らすことが望まれている。

【0007】

本発明の目的は、半透過型の液晶表示装置において、製造プロセスの工程を減らすことにある。

【0008】

上記課題を解決すべく、本発明では、着色レジスト層を平坦化するための平坦化層の位相差板が配される部分に、配向規制力を持たせる。そして、その部分を位相差板の下地層とすることで、配向膜の形成工程を省く。

【0009】

40

本発明の第1の態様は、位相差板を内蔵した半透過型の液晶表示装置の製造方法であって、前記位相差板の下地層となる光硬化性樹脂組成物を塗布するステップと、マスク露光による部分的な硬化処理と、未硬化部分を取り除く現像処理により、塗布した前記光硬化性樹脂組成物の前記位相差板が配される部分に、選択的に、凹凸を形成するステップと、前記位相差板の材料を塗布して、前記凹凸を形成した部分の配向規制力により、位相差板を形成するステップとを有する。

【0010】

また、本発明の第2の態様は、カラーフィルタ基板の反射表示部に位相差板を内蔵した半透過型の液晶表示装置の製造方法であって、前記カラーフィルタ基板の着色レジスト層の平坦化層として光硬化性樹脂組成物を塗布するステップと、前記光硬化性樹脂組成物を

50

部分的に露光し硬化させる平坦化層硬化ステップと、前記光硬化性樹脂組成物の未硬化部分を取り除く現像ステップと、前記光硬化性樹脂組成物の層に前記位相差板の材料を塗布するステップと、塗布した前記位相差板の材料を加熱する加熱ステップと、前記位相差板材料を露光し硬化させる位相差板硬化ステップとを有する。そして、前記平坦化層硬化ステップは、前記光硬化性樹脂組成物の前記位相差板が配される部分において、露光部分と非露光部分とが交互に並ぶようにマスク露光を行う。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の第 3 の態様は、反射表示部と透過表示部とを有する半透過型の液晶表示装置であって、カラーフィルター側の基板の着色レジスト層を平坦化するための平坦化層に接し、前記反射表示部及び前記透過表示部に渡り形成された樹脂層を備えている。前記樹脂層は、反射表示部において位相差性を備えている。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下に、本発明の一実施形態が適用された液晶表示装置について説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本実施形態の液晶表示装置を構成する 1 画素の上面図である。図 2 は、図 1 の A - A 方向断面図である。反射光 6 2 で示した部分が反射表示部であり、これ以外の透過光 6 1 で示した部分が透過表示部である。図 1 及び図 2 において、本発明による液晶表示装置は IPS 方式の半透過型液晶表示装置として例示されるが、本発明の要旨に照らせば、IPS 方式以外の半透過型液晶表示装置にも本発明は適用され得る。

20

【 0 0 1 4 】

液晶表示装置は、主に、第一の基板 3 1 と、第二の基板 3 2 と、第一の基板 3 1 と第二の基板 3 2 とに挟持された液晶層 1 0 とから構成される。

【 0 0 1 5 】

第一の基板 3 1 は、その反射表示部において、液晶層 1 0 側に、カラーフィルタ 3 6 と、平坦化層 3 7 と、内蔵位相差板 3 8 と、段差形成レジスト層 3 9 と、第一の配向膜 3 3 とを有する。また、第一の基板 3 1 は、その透過表示部において、液晶層 1 0 側に、カラーフィルタ 3 6 と、平坦化層 3 7 と、残留層 3 8 n と、第一の配向膜 3 3 とを有する。第一の基板 3 1 は、その主面にカラーフィルタ 3 6 が形成されているが故に、当該主面（液晶層 1 0 に対向する）に形成された上述の構造物を含めてカラーフィルタ基板とも呼ばれる。

30

【 0 0 1 6 】

第一の基板 3 1 は、イオン性不純物の少ないホウケイサンガラス製であり、厚さは約 0 . 5 mm である。

【 0 0 1 7 】

カラーフィルタ 3 6 は、ブラックマトリックスと、赤（R）、緑（G）、青（B）の着色レジスト層がストライプ状に繰り返して配列して構成されている。各ストライプは、信号配線 2 2 に平行である。カラーフィルタ 3 6 の着色レジストに起因する凹凸は、樹脂製の平坦化層 3 7 で平坦化されている。カラーフィルタ 3 6 を成す複数の着色レジストや、当該着色レジストとこれらを隔てる遮光層とが形成された第一の基板 3 1 の主面には起伏が生じる。後述する「カラーフィルタ 3 6 の平坦化」は、樹脂等の絶縁材料で複数の着色レジストやこれらと遮光層とを覆うことにより、当該絶縁膜 3 7 の上面の起伏を、その下地膜たるカラーフィルタ 3 6 の上面の起伏より低減することを指し、この絶縁膜（平坦化膜）3 7 の上面に若干の起伏を残す処理を排除しない。

40

【 0 0 1 8 】

平坦化層 3 7 は、透明材料であるのが好ましく、その厚さは、着色レジスト層を十分に平坦化する観点から、通常、0 . 5 μ m から 3 μ m の範囲である。平坦化層 3 7 の内蔵位相差板 3 8 に接する部分 3 7 は、内蔵位相差板 3 8 を配向させることが可能な構造（以下、「配向規制構造」ともいう）となっている。すなわち、微小な凹凸で形成される複数の溝が存在する。配向規制構造は、例えば、平坦化層 3 7 の上面（内蔵位相差板 3 8 が形成

50

される主面)に、第1方向に各々延在する複数の線状の溝を、当該第1方向と交差する第2方向に並設して形成される。

【0019】

内蔵位相差板38は、複屈折率を有する液晶物質が硬化した層である。内蔵位相差板38は、接触する平坦化層37の配向規制構造により、配向している。

【0020】

残留層38nは、製造過程において内蔵位相差板38を形成するために全面に渡り塗布された材料が、位相差性を有しないまま硬化した部分である。

【0021】

段差形成レジスト層39は、反射表示部と透過表示部に4分の1波長のリタレーション差を形成するために設けられている。図2に示された段差形成レジスト層39は、第一の基板31の主面に形成され、液晶表示装置の外側から第一の基板31に入射した光を液晶層10へ伝搬する。しかし、段差形成レジスト層39やその等価物は、第二の基板32の主面に不透明な層として形成されることもある。

【0022】

第一の配向膜33は、ポリイミド系有機膜であり、ラビング法により配向処理されており、近接する液晶層10を配向処理方向に向けて配向させる。

【0023】

なお、内蔵位相差板38及び残留層38nを平坦化するための層が、例えばこれらと第一の配向膜33との間にさらに設けられていてもよい。

【0024】

第二の基板32は、液晶層10の側に、薄膜トランジスタ(TFT)を有する。薄膜トランジスタは、走査配線21と、信号配線22と、画素電極28に接続されている。薄膜トランジスタは、逆スタガ型構造であり、そのチャネル部は、アモルファスシリコン層25(非晶質珪素層)で形成されている。アモルファスシリコン層25をレーザでアニールして、多結晶シリコンや連続粒界結晶シリコン(Continuous Grain Silicon)のチャネル部に変えてもよい。このとき、薄膜トランジスタは、チャネル部に電界を印加する制御電極(走査配線21, ゲート電極)がチャネル部の下側に配置された逆スタガ型構造より、制御電極がチャネル部の上側に配置された正スタガ型構造を呈するとよい。第二の基板32は、この他に、共通配線23と共通電極29とを有する。走査配線21と信号配線22は、交差している。図1及び図2には示されないが、第二の基板32の主面(液晶層10に対向する)には、複数の画素電極28が二次元的に配置され、第1方向に各々延在する複数の走査配線21が当該第1方向と交差する第2方向に並設され且つ当該第2方向に各々延在する複数の信号配線22が当該第1方向に並設されて画素電極28の各々とこれに隣接する他とを隔てる。薄膜トランジスタの各々は、これに対応する複数の信号配線22の一つと画素電極28との間に設けられ、且つ複数の走査配線21の一つにより制御され、概略これらの走査配線21と信号配線22との交差部に位置している。第二の基板32は、その主面に薄膜トランジスタTFT(破線枠で囲まれた構造)が形成されているが故に、その主面(液晶層10に対向する)に形成された上述の構造物を含めてTFT基板とも呼ばれる。

【0025】

共通配線23は、走査配線21と同様に第1方向に延在するが、その画素電極28と交差する部分において、画素電極28内に(走査配線21に向けて)張り出た構造を有し、図2中に反射光62で示したように第一の基板31から液晶層10を通してこれに到達した光を反射する。図1及び図2において、共通配線23が画素電極28と重畳する部分が反射表示部であり、これ以外の画素電極28と共通電極29の重畳部では、図2中に透過光61で示したようにバックライトの光を通過して透過表示部となる。第二の基板32に薄膜トランジスタTFTとともに形成された共通配線23は、当該第二の基板32に共通電極29が形成されたIPS方式の液晶表示装置に特有であり、これを含めて成る上記反射表示部は、TN方式やVA方式の半透過型液晶表示装置には見られない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

透過表示部と反射表示部とでは最適な液晶層厚が異なるため、その境界に段差を設けるとよい。透過表示部と反射表示部の境界を短くするため、境界が画素短辺に平行になるように透過表示部と反射表示部を配置した。

【 0 0 2 7 】

共通配線 2 3 等の配線を反射板で兼用すれば、夫々に要する製造過程を低減する効果が得られる。共通配線 2 3 を高反射率のアルミニウムやタンタル等の金属で形成すれば、より明るい反射表示が得られる。共通配線 2 3 をクロムとし、アルミニウムや銀合金の反射板を別途形成しても同様の効果が得られる。

【 0 0 2 8 】

液晶層 1 0 は、配向方向の誘電率がその法線方向よりも大きい正の誘電率異方性を示す液晶組成物である。その複屈折率は 2 5 において 0 . 0 6 7 であり、室温域を含む広い温度範囲においてネマチック相を示す。また、薄膜トランジスタを用いて周波数 6 0 H z で駆動した時の保持期間中において、反射率と透過率を十分に保持してフリッカを生じない高抵抗値を示す。

【 0 0 2 9 】

上述のように、反射表示部の平坦化層 3 7 上には、内蔵位相差板 3 8 が形成されている。従来では、平坦化層 3 7 上に配向膜を形成させて、その上に内蔵位相差板 3 8 を形成することで、液晶分子等の複屈折を示す分子で構成される内蔵位相差板 3 8 に配向性を持たせていた。これに対して、本実施形態では、製造プロセスの単純化のために、配向膜の形成を行わない。平坦化層 3 7 の内蔵位相差板 3 8 に接する部分 3 7 a に、配向規制力を持たせ、直接、内蔵位相差板 3 8 を形成する。すなわち、本実施形態では、平坦化層 3 7 は、カラーフィルタ 3 6 を平坦化するという本来の役目のほかに、内蔵位相差板 3 8 を配向させるという役目も果たす。

【 0 0 3 0 】

なお、従来の配向膜を分厚く形成し、平坦化層を兼ねることも考えられるが、配向膜の材料は透明でないので、平坦化のために分厚くすると透過性が損なわれるため現実的ではない。液晶表示置の液晶層（その光の透過率が電界により制御される領域）を成す液晶分子の初期配向方位（例えば、電界が印加されないときの液晶の光軸の方位）を決める配向膜を厚く形成すると次の弊害が生じる。その一つは、当該配向膜を透過する光（例えば 3 8 0 ~ 7 8 0 n m の波長帯域にある可視光）の強度の著しい減衰である。即ち、配向膜の低い透過率は、これが薄く形成されたときは無視できたがこれが厚く形成するに伴い、液晶表示装置の画像表示機能を損ねる。また、他の一つは、当該配向膜を透過する光が望ましくからぬ色を帯びるという透過光の着色の問題である。さらに配向膜は、これにより初期方位に配向された液晶分子に、その光軸の方位をそれに印加される電界に応じて変えるような動きを与えねばならない。従って、当該配向膜の材料自体が限られ、その価格も高い。

【 0 0 3 1 】

一方、本発明の内蔵位相差板 3 8 は、例えば、液晶分子（液晶ポリマー）等の所謂複屈折を示す分子で構成され、当該分子の有する屈折率の異なる複数の光軸の一つ（例えば、高い屈折率を示す光軸）が特定の方位に向くように、当該分子を平坦化層 3 7 により配向させる。しかし、内蔵位相差板 3 8 を成す上記分子は、液晶層に印加される電界の強度に関係なく、上記特定方位に配向させることが望まれる。このため、本発明では、内蔵位相差板 3 8 を成す分子（光学異方体）を平坦化層 3 7 の配向規制構造により配向させる。

< 内蔵位相差板の製造工程 >

ここで、平坦化層 3 7 及び内蔵位相差板 3 8 を形成するための、本実施形態の特徴的な製造プロセスについて説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、カラーフィルタ 3 6 の形成工程から第一の配向膜 3 3 の形成工程までのプロセスを示す図である。

【 0 0 3 3 】

まず、ブラックマトリックスを形成し（S 1 1）、三原色の着色レジスト層を形成する（S 1 2）。次に、平坦化層 3 7 の材料である光硬化性樹脂組成物を全面に渡り塗布する（S 1 3）。そして、塗布した光硬化性樹脂組成物を部分的に光硬化させた後（S 1 4）、未硬化部分を取り除くために現像する（S 1 5）。続いて、内蔵位相差板 3 8 の材料を全面に渡り塗布した後（S 1 6）、加熱する（S 1 7）。その後、内蔵位相差板 3 8 の材料の全体を光照射し硬化させる（S 1 8）。

【0034】

図 4 は、平坦化層 3 7 の形成工程から内蔵位相差板 3 8 の形成工程までを説明するための図である。

【0035】

まず、カラーフィルタ 3 6（図 4 には示されない）が形成された第一の基板 3 1 に、光硬化性樹脂組成物の平坦化層材料 3 7 p を塗布する。この組成物（平坦化層の前駆体）は溶剤等を含むため、その塗布厚は後述する当該組成物のポストバーク後の膜厚（平坦化層の膜厚）が $1 \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲にあるように、当該膜厚より厚くする。そして、プリバークした後に、図 4（A）に示すように、フォトマスク 1 1 0 を配置し、光源 1 2 0 から紫外線（例えば、 $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）を平坦化層材料 3 7 p に照射する。その後、平坦化層材料 3 7 p のポストバークを 200 で 30 分間行う。

【0036】

フォトマスク 1 1 0 は、内蔵位相差板 3 8 が配される部分に相当する部分に、複数の線状のマスク閉口部を有する。一方、透過表示部に相当する部分には、マスク閉口部はなく、光源 1 2 0 の光はそのまま透過する。図中、黒い部分が光が遮断されるマスク閉口部である。ただし、図では、理解容易のため、線幅を太めにして、マスク閉口部を他の部分に比べて拡大して描いている。

【0037】

このようなフォトマスク 1 1 0 を使用することにより、平坦化層材料 3 7 p の内蔵位相差板 3 8 が配される部分 3 7 a で、露光部分と非露光部分とが、線状に交互に並ぶ。すなわち、硬化部分と未硬化部分とが線状に交互に並ぶことになる。

【0038】

フォトマスク 1 1 0 を用いた露光後、アルカリ有機現像により、平坦化層材料 3 7 p の未硬化部分を取り除く。そうすると、図 4（B）に示すように、平坦化層 3 7 は、反射表示部（内蔵位相差板 3 8 が配される部分 3 7 a）においては、複数の細かいスリット状のへこみが並んだ構造、いかえれば、微細な複数の溝が形成される。本実施例では、へこみは $1 \mu\text{m}$ 以下の深さで形成される。しかし、当該へこみは平坦化層 3 7 貫通する複数のスリットとして形成されてもよく、その各々により平坦化層 3 7 の下地層（例えばカラーフィルタ 3 6）を露出させてもよい。この微細な複数の溝が内蔵位相差板 3 8 を配向させる下地となる。

【0039】

スリット状のへこみの幅は、内蔵位相差板 3 8 に対する配向規制力を持たせるため、 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ であるのが好ましい。また、その間隔は、 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ であるのが好ましい。また、へこみの幅 L と間隔 S は、「 $L = S$ 」の関係を満たし、または「 $L + S = 5 \mu\text{m}$ 」の関係を満たすように、適宜選択すると良い。また、適切な幅のへこみが適切な間隔で形成できるように、フォトマスク 1 1 0 のマスク閉口部のパターンを定める必要がある。例えば、フォトマスク 1 1 0 の線状のマスク閉口部の幅を $2 \mu\text{m}$ 、その間隔を $2 \mu\text{m}$ とする。

【0040】

ここで、本実施形態に用いられる平坦化層 3 7 の材料について説明する。平坦化層 3 7 の材料は、カラーフィルタ 3 6 の三原色の着色レジスト層を十分に平坦化し、かつ内蔵位相差板 3 8 を適切に配向させるだけの配向規制構造を形成可能なものであれば特に制限はない。

【0041】

本実施形態では、上記のごとく、部分的な硬化を光により行うので、平坦化層 3 7 の材

10

20

30

40

50

料としては、紫外線などの光エネルギーで重合反応が行われるものが好ましい。

【 0 0 4 2 】

このような平坦化層 37 の材料としては、例えば、アクリル系樹脂成分、溶剤、光硬化開始剤、熱重合開始剤などを主剤として、紫外線照射及び加熱により硬化する組成物が挙げられる。

【 0 0 4 3 】

アクリル系樹脂成分は、光硬化性を与えるためには、重合性のアクリル基を有する多官能の（メタ）アクリレート又はこれらのオリゴマーを含有することが好ましく、有利にはアクリル系樹脂成分の 50 重量%以上含有することがよい。重合性のアクリル系樹脂成分として、3 官能以上の多官能の（メタ）アクリレート又はこれらのオリゴマーを含有すること

10

【 0 0 4 4 】

好ましいアクリル系樹脂成分として、フルオレン骨格を有する多官能の（メタ）アクリレート又はこれらのオリゴマーが挙げられる。

【 0 0 4 5 】

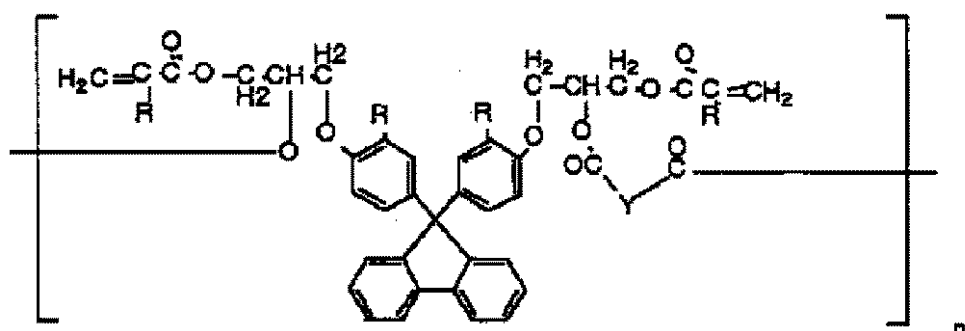
例えば、下記式（I）又は式（II）で表わされるフルオレン骨格を備えたカルド構造を有する化合物が挙げられる。フルオレン骨格を有する樹脂成分の採用により、樹脂マトリックスの耐熱性を高くすることができる。フルオレン骨格を有する樹脂成分は、有利にはアクリル系樹脂成分の 30 重量%以上含有することがよい。なお、フルオレン骨格を有する樹脂成分の代りにノボラック樹脂のエポキシアクリレート樹脂を使用することもできる。なお、式（II）で表わされる化合物は、例えば式（III）で表わされるエポキシ化合物と（メタ）アクリル酸との反応で得ることができる。式（I）で表わされる化合物は、例えば式（II）で表わされる化合物と二塩基酸又は四塩基酸の無水物との反応で得ることができ、二塩基酸及び四塩基酸の使用割合は 0 : 100 ~ 100 : 0 の範囲である。

20

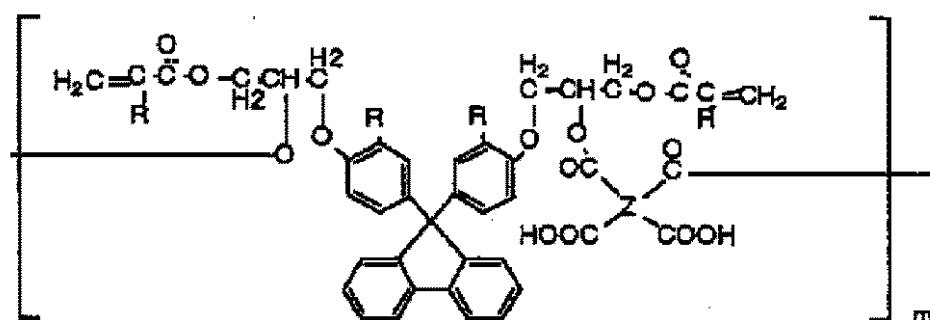
【 0 0 4 6 】

【化 1】

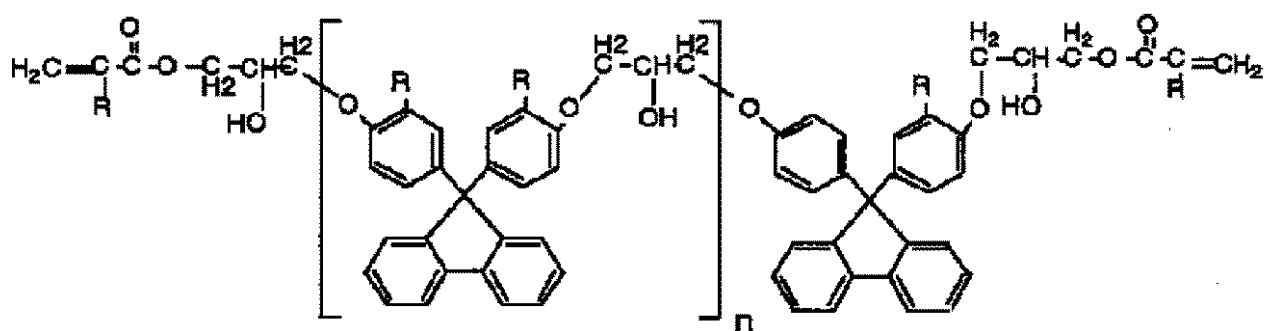
(1)



10

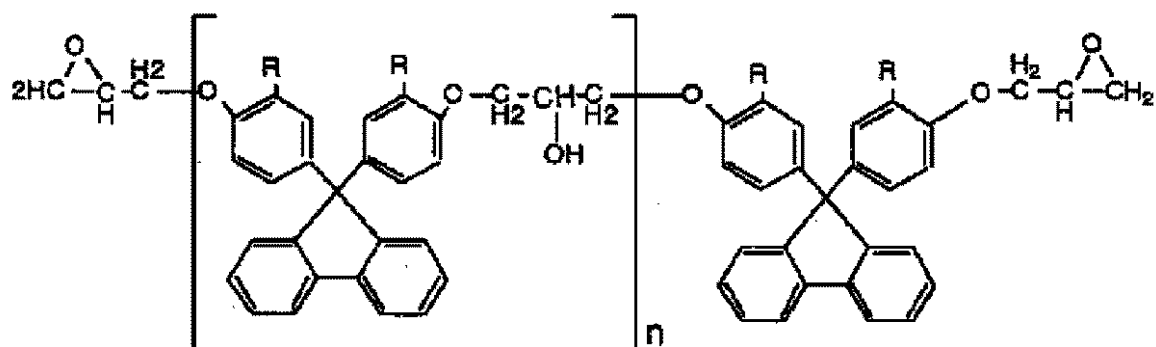


20

$$(\quad | \quad | \quad)$$


30

(iii)



40

【 0 0 4 7 】

上記式 (I) ~ (I I I) において、ベンゼン環に結合する R は水素原子又は炭素数 1 ~ 5 のアルキル基を表わし、好ましくは水素原子であり、アクリル基に結合する R は水素

50

原子又はメチル基を表し、 n 及び m は0～20の整数を表わす。また、 Y 及び Z は多塩基酸の残基を表わす。ここで、 n の平均（平均の繰返し数）は0～1であることが好ましい。

【0048】

もちろん、アクリル系樹脂成分以外の他の樹脂成分を平坦化層37の効果を損なわない範囲で使用する事ができる。これらの他の樹脂成分としては、エポキシ樹脂やフェノール樹脂などやオレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂あるいはこれらを与えるモノマー、硬化剤等の樹脂成分などが挙げられる。

【0049】

また、平坦化層37の材料は、次に示すような、(A)アルカリ可溶性ポリマー、(B)1,2-ナフトキノンジアジドスルホン酸エステル、(C)エポキシ化合物を含有する光硬化性樹脂組成物であってもよい。

【0050】

かかる光硬化性樹脂組成物は、例えば、(A)アルカリ可溶性ポリマーとして、式(1)

【0051】

【化2】

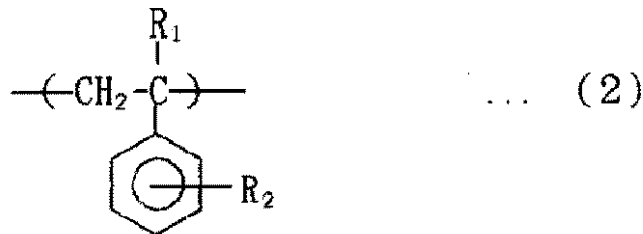


【0052】

で示される構造単位(1)または構造単位(1)と下記式(2)

【0053】

【化3】



【0054】

(ここで、 R_1 は水素原子または炭素数1～5のアルキル基を示し、 R_2 は水素原子、メチル基またはメトキシ基を示す)

で示される構造単位(2)を含有して成りそして構造単位(1)が構造単位(1)と構造単位(2)の合計に基づいて100～70モル%を占める重合体からなるアルカリ可溶性ポリマー、

(B)下記式(3)

【0055】

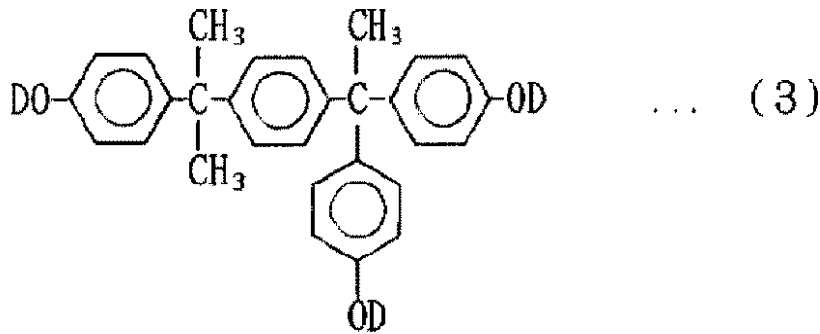
10

20

30

40

【化 4】



10

【 0 0 5 6 】

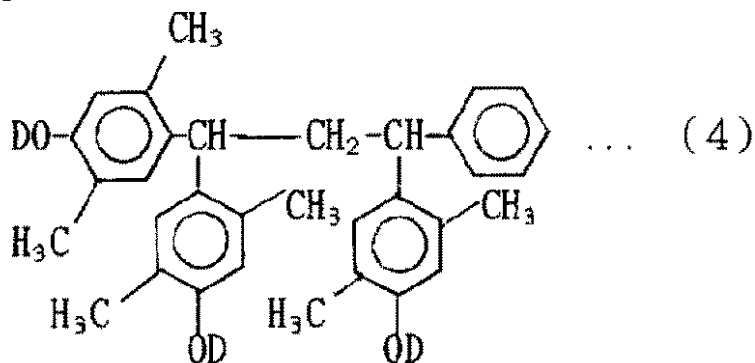
(ここで、3個のDは、同一もしくは異なり、1,2-ナフトキノンジアジド-4-スルホニル基または1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホニル基を示す、但し少なくともそのうちの1個のDは1,2-ナフトキノンジアジド-4-スルホニル基または1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホニル基である)

20

で示される化合物及び下記式(4)

【 0 0 5 7 】

【化 5】



30

【 0 0 5 8 】

で示される化合物から選ばれる1,2-ナフトキノンジアジドスルホン酸エステル、および(C)分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有する化合物を含有する光硬化性樹脂組成物である。

40

【 0 0 5 9 】

また、平坦化層37の材料として、(a)光重合性不飽和基を有するアクリル系ポリマー、(b)少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有する光重合性不飽和化合物、(c)活性光線により遊離ラジカルを生成する光重合開始剤、を含有する光硬化性樹脂組成物を用いてもよい。

【 0 0 6 0 】

(a)光重合性不飽和基を有するアクリル系ポリマーとしては、その組成や合成方法に特に制限はないが、例えば、カルボキシル基、水酸基、アミノ基、イソシアネート基、オキシラン環、酸無水物等の官能基を有するビニル共重合体に、少なくとも1個のエチレン

50

性不飽和基と、オキシラン環、イソシアネート基、水酸基、カルボキシル基等の1個の官能基を有する化合物を付加反応させて得られる側鎖にエチレン性不飽和基を有するラジカル重合性共重合体等を使用することができる。

【0061】

(b) 少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有する光重合性不飽和化合物としては、例えば、多価アルコールに α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、2,2-ビス(4-(ジ(メタ)アクリロキシポリエトキシ)フェニル)プロパン、グリシジル基含有化合物に α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、ウレタンモノマー、ノニルフェニルジオキシレン(メタ)アクリレート、 γ -クロロ- β -ヒドロキシプロピル- β' -(メタ)アクリロイルオキシエチル-o-フタレート、 β -ヒドロキシエチル- β' -(メタ)アクリロイルオキシエチル-o-フタレート、 β -ヒドロキシプロピル- β' -(メタ)アクリロイルオキシエチル-o-フタレート、(メタ)アクリル酸アルキルエステル等が挙げられる。なお、例えば、(メタ)アクリル酸とは、アクリル酸及びそれに対応するメタクリル酸を意味し、(メタ)アクリレートとはアクリレート及びそれに対応するメタクリレートを意味する。

10

【0062】

また、市販の平坦化層37の材料としては、新日鐵化学株式会社製のV-259PAシリーズ、JSR株式会社製のオプトマーPC(ポジ型感光性)、同社製のNNシリーズ(ネガ型感光性)、日立化成工業株式会社製のCR-600などを用いることができる。

【0063】

20

図3に戻って、内蔵位相差板の説明を続ける。

【0064】

平坦化層37が形成されると、次に、内蔵位相差板38の材料を、平坦化層37の全面に塗布し、100で2~5分ホットプレートなどを用いて加熱し溶剤を除去する。次に、加熱温度を80で10分程度保持することで、平坦化層37の配向規制構造37aにより内蔵位相差板38の材料(分子)を所定の方位に配向させる(S17)。内蔵位相差板38の材料は、例えば、光反応性のアクリル基を分子末端に有する液晶と反応開始剤を含む有機溶媒である。この工程(S17)における上記加熱温度は、内蔵位相差板38の材料の融点(例えば、70)より高く、且つ当該材料のネマチック・等方相転移温度(例えば、110)以下の値(例えば、約80)に設定される。加熱時間は、位相差板の材料が十分配向される時間(例えば、10分)に設定することが必要である。この時点で、内蔵位相差板38の材料の「平坦化層37の配向規制構造を備えた部分37a」に接する部分は、特定の配向方位を向いて配向する。これにより、内蔵位相差板38の材料層の当該部分は複屈折性(位相差性)を示す。一方、内蔵位相差板38の材料の「平坦化層37の配向規制構造を備えていない部分37b」に接する他の部分は、配向しない。従って、内蔵位相差板38の材料層の当該他の部分は複屈折性(位相差性)を示さない。

30

【0065】

その後、内蔵位相差板38の材料の全面を露光し、硬化させる(S18)。これにより、図4(C)に示すように、位相差性を備えた内蔵位相差板38と、位相差性を有しない残留層38nとが形成される。

40

【0066】

内蔵位相差板38の形成後は、第一の基板31の主面(当該主面に形成された内蔵位相差板38及び残留層38nの上面)の全域に保護膜(絶縁膜、図示せず)を形成するとよい。保護膜は、例えば、先述した平坦化層と同じ材料又は光開始剤を含まない透明材料で形成される。残留層38n(又はその上に形成された保護膜)の上面に段差形成レジスト層39を形成した(図3のS19)後、液晶層10を配向させるための配向膜33を形成する(S20)。なお、配向膜33の形成前に、下地を平坦化するために平坦化層を形成し、その平坦化層上に配向膜33を形成するようにしてもよい。

【0067】

以上、第一の基板31における、カラーフィルタ36の形成工程から、配向膜33の形

50

成工程までのプロセスを説明した。

【 0 0 6 8 】

その後の製造プロセスは、図 2 を参照して下記のとおり説明される。

【 0 0 6 9 】

第一の基板 3 1 の第一の配向膜 3 3 と、第二の基板 3 2 の第二の配向膜 3 4 とを信号配線 2 2 に対して 1 5 度をなすようにラビング処理した後に、第一の基板 3 1 と第二の基板 3 2 を対向させて組み立て、液晶材料を封入して液晶層 1 0 を形成する。さらに、第一の基板 3 1 と第二の基板 3 2 の外側に、第一の偏光板 4 1 と第二の偏光板 4 2 を配置する。第一の偏光板 4 1 と第二の偏光板 4 2 の透過軸は、液晶配向方向に対してそれぞれ直交、平行になるように配置する。

10

【 0 0 7 0 】

なお、第一の偏光板 4 1 の粘着層には、その内部に屈折率が粘着材とは異なる透明な微小球を多数混入した光拡散性の粘着層 4 3 を用いる。粘着材と微小球の界面において両者の屈折率が異なることによって生じる屈折の効果を利用して、入射光の光路を拡大する作用を有する。これにより、画素電極 2 8 と共通電極 2 9 における反射光の干渉で生じる虹色の着色を低減することができる。

< 本発明による液晶表示装置の形態 1 >

上記のように構成される液晶表示装置について、その機能を説明する。

【 0 0 7 1 】

図 1 に示したように、可視光線に対して透明なガラス等の材料から成る第二の基板 3 2 の主面には、画素毎に、共通電極 2 9 と画素電極 2 8 とがこの順に積層されている。第二の基板 3 2 の主面には、上記第 1 方向に延在する走査配線 2 1 と共通配線 2 3 とが上記第 2 方向に交互に繰り返して並設され、走査配線 2 1 及び共通配線 2 3 とを覆う絶縁層 5 1 上には当該第 2 方向に延在する複数の信号配線 2 2 が当該第 1 方向沿いに並設される。第二の基板 3 2 の主面には、複数の画素の各々に対応した複数の薄膜トランジスタ T F T が設けられる。図 1 及び図 2 に破線枠で囲まれて示される薄膜トランジスタ T F T は、信号配線 2 2 の一部と入出力電極 2 4 とに接合された半導体層（上述したアモルファスシリコン層）2 5 と、この半導体層 2 5 に電界を印加して「信号配線 2 2 の一部と入出力電極 2 4 との間のキャリア（電子や正孔）の流れ」を制御する電極（走査配線 2 1 の一部でもある）とを備えた電界効果型トランジスタとして構成される。信号配線 2 2 の一部と入出力電極 2 4 とは、これらの間に介在する半導体層 2 5 内でのキャリアの流れに応じ、その一方がソース電極と呼ばれ、且つその他方がドレイン電極と呼ばれる。絶縁層 5 1 を介して半導体層 2 5 に電界を印加する上記走査配線 2 1 の一部は、ゲート電極や制御電極とも呼ばれ、絶縁層 5 1 はゲート絶縁膜とも呼ばれる。

20

30

【 0 0 7 2 】

信号配線 2 2 は、所定の周期（例えば、フレーム期間やフィールド）毎に画素電極 2 8 に取り込まれるべき映像信号を伝送する。走査配線 2 1 には当該周期毎に半導体層 2 5 内にキャリアの流れを生じさせる信号（走査信号）が印加され、信号配線 2 2 で伝送された映像信号は半導体層 2 5 、入出力電極 2 4 を通して画素電極 2 8 に供給される。薄膜トランジスタ T F T の入出力電極 2 4 と画素電極 2 8 とは、入出力電極 2 4 上に積層された絶縁層 5 2 及び絶縁層 5 3 を貫通し且つ入出力電極 2 4 を露出するスルーホール 2 6 の内壁に形成された導電膜により、電気的に接続される。この導電膜は、画素電極 2 8 とともに形成されてもよい。一方、共通配線 2 3 の電位は、走査配線 2 1 や信号配線 2 2 に比べて変動が小さく、基準電位（一定の電位、例えば接地電位）に保たれることが多い。共通配線 2 3 と共通電極 2 9 とは、共通配線 2 3 上に積層された絶縁層 5 1 及び絶縁層 5 2 を貫通し且つ共通配線 2 3 の一部を露出するスルーホール 2 7 の内壁に形成された導電膜により、電気的に接続される。この導電膜は、共通電極 2 9 とともに形成されてもよい。

40

【 0 0 7 3 】

共通電極 2 9 、及び画素電極 2 8 は、ともに I T O (I n d i u m - T i n - O x i d e) や I Z O (I n d i u m - Z i n c - O x i d e) 等の可視光線を透過させる導電性

50

材料（いわゆる透明導電膜）から成る。画素電極 28 及び共通電極 29 は概ね矩形の輪郭を有し、図 1 の平面図に示される如く、画素電極 28 の外周は共通電極 29 の外周により囲まれている。共通電極 29 の一部には、上記スルーホール 26 に形成された導電膜との電氣的短絡を避けるための開口（不図示）がスルーホール 26 を囲むように形成されている。

【0074】

各画素において、共通電極 29 が 1 枚のシート状に形成される一方、画素電極 28 は当該共通電極 29 上において、櫛歯状（Comb-teeth shaped）に形成される。図 1 に示される画素電極 28 には、矩形の透明導電膜に第 1 方向（走査配線 21 の延在方向）に延在する複数の開口（線状開口）30 が、第 2 方向（信号配線 22 の延在方向）に並べて形成されている。これらの開口 30 により、画素電極 28 を成す透明導電膜は第 1 方向に延在する複数のストライプに分かれ、これらのストライプが櫛歯の如く第 2 方向に並ぶ。

10

【0075】

画素電極 28 と共通電極 29 とは、その間を隔てる絶縁層 53 により電氣的に分離され、画素電極 28 と共通電極 29 との間の電位差により生じた電気力線は、画素電極 28 の「櫛歯」の各々から当該「櫛歯」間（透明導電膜の開口 30）を通して共通電極 29 に到る。

【0076】

この電気力線は、画素電極 28 の「櫛歯」からその「櫛歯」を隔てる隙間に向けて、第二の基板 32 の主面に概ね平行に延びる。この第二の基板 32 の主面に概ね平行な電気力線が、当該第二の基板 32 に形成された第二の配向膜 34 を通して、TFT 基板 32 とカラーフィルタ基板 31 との間に封入（Seal）された液晶層 10 に染み出し、液晶層 10 内の液晶分子を動かす。

20

【0077】

TFT 基板 32 及びカラーフィルタ基板 31 の外面（Outer Surface、液晶層とは反対側の主面）には夫々偏光板（フィルム）42、41 が設けられる。

【0078】

液晶層 10 内の液晶分子は、これに電界が印加されない状態において、その光軸が上記偏光板 41、42 の光軸とずれる（例えば、直交する）方位に設定されている。第一の配向膜 33、第二の配向膜 34 は、液晶分子を斯様な方位に設定する。ここでいう光軸は、液晶分子や偏光板 41、42 が、これらを透過する光に対して、例えば高い屈折率を示す方位として記される。

30

【0079】

これに対し、画素電極の「櫛歯」から共通電極 29 に向けて第二の基板 32 の主面に概ね平行に形成される上記電界が強まるに伴い、液晶分子の各々の光軸の方位は上記偏光板 41、42 の光軸のそれに徐々に近づく。即ち、第二の基板 32 内（In-plane）に形成された電界が強まるほど、液晶層を透過する光の量が増す。これが、図示された画素構造を、面内スイッチング（In-plane Switching）型、略して IPS 型と呼ぶ所以である。

40

【0080】

画素電極 28 の電位が薄膜トランジスタからの出力（画像情報）に応じて変化する一方、共通電極 29 の電位は共通配線 23 から印加される言わば基準電圧に応じて決まる。即ち、或る一つの共通配線 23 に接続される共通電極 29 を夫々備えた画素の一群において、夫々の画素電極の電位が互いに異なる時も、夫々の共通電位は概ね同じ電位を示す。

【0081】

共通配線 23 は、アルミニウムやタンタル等の金属で形成することにより、画素電極や共通電極に比べて、これに入射する光を反射し易くするとよい。図示された共通配線 23 は、これと共通電極 29 とが接するスルーホール 27 から、画素内に向けて延在する。従って、共通配線 23 の延伸部分は、画素電極 28 及び共通電極 29 の下側に配置されて、

50

カラーフィルタ基板 31 から液晶層 10、画素電極 28、及び共通電極 29 を通過して当該延伸部分（その上面）に入射した光を、カラーフィルタ基板 31 に向けて反射する。このような領域が画素毎に形成されている構造が、半透過型（Transflective）の液晶表示装置の特徴である。

【0082】

以上、本発明の一実施形態について説明した。

【0083】

上記実施形態によれば、製造プロセスにおいて、透過表示部と反射表示部の全面に渡り塗布して形成する平坦化層において、反射表示部の部分においてのみ、光硬化時の工夫により配向規制力をもたせる。そして、全面に渡り塗布した内蔵位相差板の材料のうち、反射表示部に相当する部分のみ、配向させ、位相差性を保持させる。すなわち、内蔵位相差板 38 を配向させるための配向膜の塗布工程及びそれに伴うラビング工程を省略することが出来る。したがって、プロセス削減により、製造にかかる時間の短縮、材料費の削減が図られる。

10

【0084】

また、従来では、ラビング処理を行う際に発生するラビング布や配向膜の剥離異物が生じて、その後に洗浄工程を付加せざるを得なく、さらに、洗浄を実施しても後工程への流れ込みは避けられず、歩留を低下させる原因となっていた。それに対して、本実施形態の製造プロセスでは、内蔵位相差板 38 を配向させるための配向膜のラビング工程がないので、ラビング異物は発生せず、歩留の低下の危惧もない。

20

【0085】

さらに、本実施形態の液晶表示装置においては、内蔵位相差板 38 を配向させるための配向膜がなくなることにより、透過表示部及び反射表示部の透過率が向上する。

【0086】

なお、本発明は、上記実施形態に制限されない。上記実施形態は、様々な変形が可能である。

【0087】

< 本発明による液晶表示装置の形態 2 >

上述した液晶表示装置の形態 1 の変形として、本発明による VA 方式の半透過型液晶表示装置を、図 6 を参照しながら説明する。図 6 (a) は、VA 方式の半透過型液晶表示装置に形成された画素の一つの断面構造を示し、図 6 (b) は当該一つの画素の平面構造を示す。図 6 (a) は、液晶表示装置（その一画素）を、図 6 (b) に示される A - A' 線で切断した断面として描かれる。図 6 に示された構成要素のうち、その等価物が図 1 又は図 2 でも示されたものについては、図 1 や図 2 の等価物と同じ参照番号を付し、説明の重複を避ける。一つの画素は、ブラックマトリクス（遮光膜）35 の開口 35h で囲まれた領域として定義しても、カラーフィルタ（着色レジスト）36 の輪郭（外周）で囲まれた領域として定義してもよい。図 6 (b) において、信号配線 22a は、図示された画素の薄膜トランジスタ TFT に接続されていないこと以外、信号配線 22 と同様に形成されている。図 6 (b) において、その輪郭が点線枠で示される半導体層 25 上には、信号配線 22 の一部と入出力電極 24 とが互いに対向するように形成されている。信号配線 22 の一部は、U 字状に彎曲して入出力電極 24 を囲む。

30

40

【0088】

まず、VA 方式の半透過型液晶表示装置の、IPS 方式の半透過型液晶表示装置との相違について説明する。VA 方式による液晶表示装置では、共通電極 29 は第一の基板 31 に形成され、画素毎に設けられた反射表示部及び透過表示部の各々には、共通電極 29 の開口（Opening）29h が形成される。この開口 29h は、画素電極 28 の形状に応じて、スリット（Slit）や切り欠き（Notch）として形成される。図 6 (a) には、画素電極 28 と共通電極 29 との間の電界が印加された液晶分子 100 と、この電界が印加されない（換言すれば、初期配向された）液晶分子 100n とが長楕円で図示される。画素電極 28 と共通電極 29 との間に生じる電界は、破線の矢印として示される。液晶層 10 を介

50

して対向した画素電極 28 と共通電極 29 との間に生じる電界は、共通電極の開口 29 h により、第一及び第二の基板 31, 32 を隔てる方向（以下、セルギャップ、図 6 (a) の g_R, g_T ）に対して所定の角度で傾く。画素電極 28 と共通電極 29 との間に電界が生じないとき、一軸性の複屈折率を有する液晶分子 100 n は、その分子軸（上記「長楕円」の長軸）がセルギャップに沿うように初期配向される。斯様な液晶分子 100 n の初期配向は「垂直配向（VA）」と呼ばれる。液晶分子 100 n が初期配向された液晶層 10 は、これに入射する光の透過を遮る。画素電極 28 と共通電極 29 との間の電界強度に応じて、垂直配向された液晶分子 100 n の分子軸は、液晶分子 100 のその如く、セルギャップに対して傾き、その傾斜に応じて液晶層 10 における光の透過量は増える。

【0089】

画素電極 28 には共通電極 29 の如く、スリット、切り欠き、又は開口を形成する必要はないが、本形態の画素電極 28 は、図 6 (b) に示す如く、共通電極の開口 29 h 毎に 1 つの反射型画素電極 28 R と 2 つの透過型画素電極 28 T に分けられている。薄膜トランジスタ TFT の入出力電極 24 はスルーホール 26 を通して反射型画素電極 28 R に電氣的に接続され、更に反射型画素電極 28 R と透過型画素電極 28 T、及び透過型画素電極 28 T 間は、接続部 28 C で夫々電氣的に接続される。反射型画素電極 28 R は、アルミニウム、チタン、タンタル等の金属膜や、アルミニウム、チタン、タンタル等を含む合金膜で形成され、透過型画素電極 28 T は、ITO（インジウム - 錫 - 酸化物）、IZO（インジウム - 亜鉛 - 酸化物）、ATO（アンチモン添加酸化錫）、AZO（アルミニウム添加酸化亜鉛）等の透明な導電性酸化物で形成される。

【0090】

薄膜トランジスタ TFT は、先述の形態 1 と同様、信号配線 22 と入出力電極 24 とを接続する半導体層 25 を走査配線の一部（制御電極）21 の上部に絶縁層 51 を介して配置した所謂逆スタガ型構造を有するが、半導体層 25 を絶縁層 51 で覆い且つ当該絶縁層 51 上に制御電極 21 を配置してもよい。半導体層 25 は、アモルファスシリコン（非晶質珪素）、多結晶シリコン、信号配線 22 との接合部から入出力電極 24 との接合部に向けて延在する結晶粒（帯状単結晶）を複数個並設して成る連続粒界結晶シリコンのいずれで形成されてもよく、半導体材料としてシリコン（珪素）以外の元素や分子も利用できる。

【0091】

薄膜トランジスタ TFT の最上層（図 6 では信号配線 22 と入出力電極 24）の上面には、絶縁層 52、段差形成レジスト層（絶縁層）39 R、及び反射型画素電極 28 R がこの順に積層されている。段差形成レジスト層 39 R は、形態 1 のそれと異なり、第二の基板 32（TFT 基板）に形成される。段差形成レジスト層 39 R は、形態 1 の絶縁層 53 と同様の位置に、絶縁層 51, 52 の各々の 2 倍超の厚さで形成される。即ち、段差形成レジスト層 39 R の厚さは、反射表示部における第一の基板 31 の最上面（図 6 では共通電極 29 の上面）と第二の基板 32 の最上面（図 6 では反射型画素電極 28 R の上面）との間隙 g_R が、透過表示部における第一の基板 31 の最上面（共通電極 29 の上面）と第二の基板 32 の最上面（図 6 では透過型画素電極 28 T の上面）との間隙 g_T よりも小さく、望ましくは間隙 g_R の概ね $1/2$ となるように調整される。フォトリソグラフィ等により段差形成レジスト層 39 R を成形する際、その上面に波状のパターン（例えば、コルゲート・パターン）を形成して、当該パターンを反射型画素電極 28 R の上面に形成してもよい。反射型画素電極 28 R で反射された光は、その上面の波状パターンにより、当該反射型画素電極 28 R が設けられた画素内で適度に拡散される。

【0092】

第一の基板 31 は、ガラスやプラスチック等の可視領域（380 nm ~ 780 nm の波長帯域）の光を透過させる材料（以下、透明な材料）から成り、その主面上には、複数のカラーフィルタ（着色レジスト）36 とその隣接する一対を隔てる遮光膜 35 とが形成される。図 2 に示された液晶表示装置の形態 1 においても、カラーフィルタ 36 間に遮光膜 35 が形成される。カラーフィルタ 36 は、例えば顔料、染料、及び蛍光材料の少なくと

10

20

30

40

50

も一つを含む樹脂材料（例えば、レジスト材料等の有機材料）で形成される。遮光膜 35 は、クロム（Cr）等の金属や合金等の無機薄膜、又はカーボン、コバルト酸化物、黒色顔料等の光吸収率の高い粒子が分散された樹脂の薄膜（有機薄膜）として形成される。遮光膜 35 は、その可視領域の光の透過率がカラーフィルタ 36 のそれに比べて低いため、不透明であるとも記される。

【0093】

本形態 2 においても、カラーフィルタ 36 とその間に配置された遮光膜 35 により第一の基板 31 の主面に生じた起伏を均す平坦化層 37 が形成される。さらに平坦化層 37 の一部（37a）には、形態 1 と同様に、平坦化層 37 の上面に供給される内蔵位相差板 38 の原料（前駆体）の分子を所望の方位に配向させる「配向規制力」が付与される。従って、平坦化層 37 の配向規制力が付与された部分 37a の上面には内蔵位相差板 38（配向した分子から成る有機膜）が、平坦化層 37 の配向規制力が付与されない部分 37b の上面には内蔵位相差板の残留層 38n（配向しない分子から成る有機膜）が夫々形成される。内蔵位相差板 38 及びその残留層 38n の上面の起伏は、その下地となる平坦化層 37 により抑えられ、当該上面には開口 29h を備えた共通電極 29 が形成される。電子顕微鏡による形状観察にて、内蔵位相差板 38 とその残留層 38n とは、一つの有機薄膜として形成されているように見られ、同じ組成を有するとも認識される。しかし、内蔵位相差板 38 が示す「複屈折（位相差性）」を、その残留層 38n が示し得ないことで、これらは確実に識別できる。図 6（b）に示す如く、内蔵位相差板 38（太線枠）は、第一の基板 31 の主面内において、反射型画素電極 28R に各々対向する複数のアイランドとして、その残留層 38n 内に分布している。

10

20

【0094】

なお、内蔵位相差板 38 とその残留層 38n とは、開口 29h を備えた共通電極 29 の上側に上記平坦化層 37 を介して形成することもできる。また、第一の基板 31 の最上層（図 6 では共通電極 29）及び第二の基板 32 の最上層（図 6 では画素電極 28R，28T）の少なくとも一方に液晶層 10 の液晶分子 100，100n を配向させる配向膜（不図示）を形成してもよい。

【0095】

< 内蔵位相差板形成に好適な材料 >

例えば、内蔵位相差板 38 の形成工程において、内蔵位相差板 38 を形成する材料、これに照射される光の波長、及びこれに添加される光重合開始剤を適宜選択することにより、内蔵位相差板 38 及び残留層 38n の着色を抑制することができる。

30

【0096】

図 5 は、内蔵位相差板 38 を形成する液晶物質の着色が生じる波長について説明するための図である。内蔵位相差板 38 を形成するための液晶物質によっては、300nm 未満の波長の光を吸収すると着色を生じる。したがって、300nm 未満の波長の光が照射されないようにした方がよい。

【0097】

そこで、特定波長の光が照射可能なランプを用いるとよい。例えば、300nm 以上の波長の強度が強く、300nm 未満の波長の光の強度が極めて弱いランプを用いる。

40

【0098】

または、300nm 未満の波長の光を遮断するフィルタを用いてもよい。例えば、短波長光を遮断する短波長カット紫外線フィルタなどを用いる。また、内蔵位相差板 38 を形成する液晶物質の吸収波長を全てカットするようなフィルタを用いのがよい。例えば、帝人デュボンフィルム製のテイジンテترونフィルム G2 を用いることができる。

【0099】

また、300nm 以上の光を照射するため、内蔵位相差板 38 の材料は、300nm 以上の波長の光の照射により硬化する必要がある。そこで、光重合開始剤は、300～400nm に吸収があるものを選択するのが好ましい。好ましくは、内蔵位相差板 38 の材料（これに含まれる溶剤又は光重合開始剤の溶媒であるメタノール）中での吸光係数が、3

50

65 nmで1000 ml/g cm以上、405 nmで100 ml/g cm以上の範囲にある開始剤である。

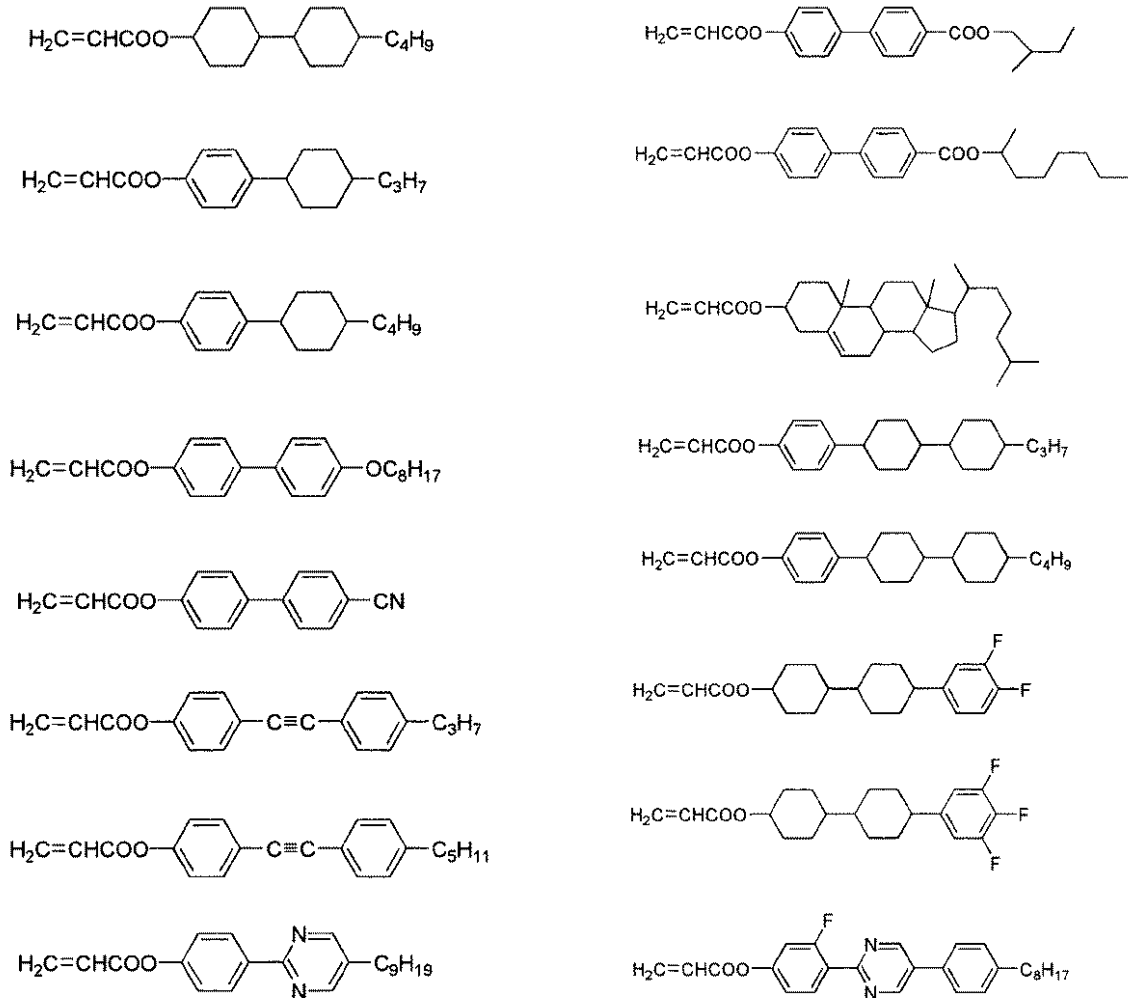
【0100】

内蔵位相差板38を形成する材料としては、次に示すような、光反応性のアクリル基を分子末端に有する液晶モノマーを用いることができる。

【0101】

【化6】

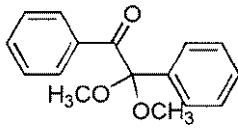
化6



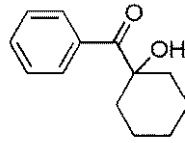
【0102】

【化 8】

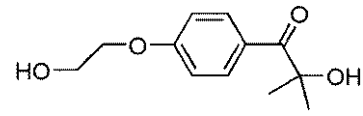
化 8



IRGACURE 651

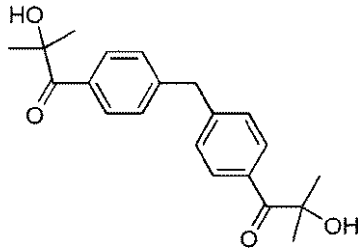


IRGACURE 184

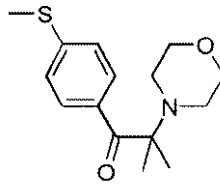


IRGACURE 2959

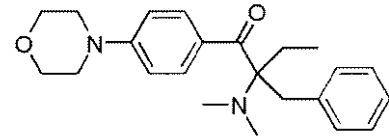
10



IRGACURE 127

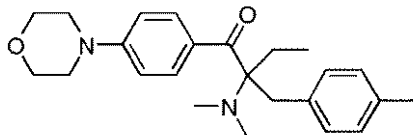


IRGACURE 907

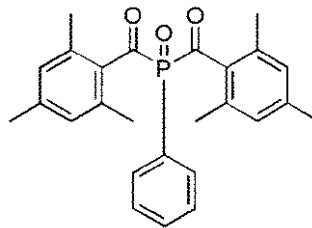


IRGACURE 369

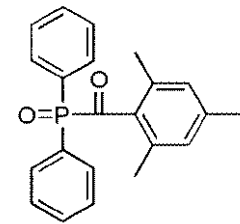
20



IRGACURE 379

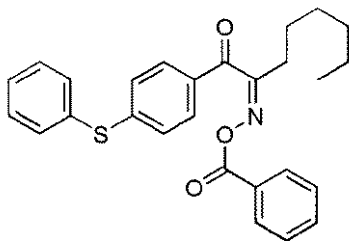


IRGACURE 819



DAROCUR TPO

30



IRGACURE OXE01

【 0 1 0 5 】

上記のように、内蔵位相差板 38 の材料、照射する光の波長、光重合開始剤を適宜選択することにより、内蔵位相差板 38 及び残留層 38 n の透過率をそれぞれ、可視光 (Visible Light, 例えば、400 nm 乃至 800 nm の範囲にある波長の光) に対して 90% 以上の範囲にすることができ、これらの着色を抑制することができる。即ち、内蔵位相差板 38 及び残留層 38 n が、これに入射する可視光領域 (例えば、400 nm 乃至 800 nm の波長帯域) の光を、90% 以上を透過させれば、液晶表示装置の表示輝度が十分な高さに保たれる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 6 】

【図 1】図 1 は、液晶表示装置の 1 画素の上面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の A - A 方向断面図である。

50

【図 3】図 3 は、製造プロセスの一部を示す図である。

【図 4】図 4 は、平坦化層および内蔵位相差板の形成工程を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、光源の波長と重合開始剤の吸収波長と着色が生じる波長の関係を示す図である。

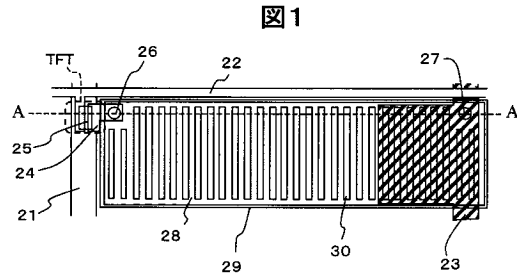
【図 6】図 6 は、別の液晶表示装置における 1 画素の断面図と上面図である。

【符号の説明】

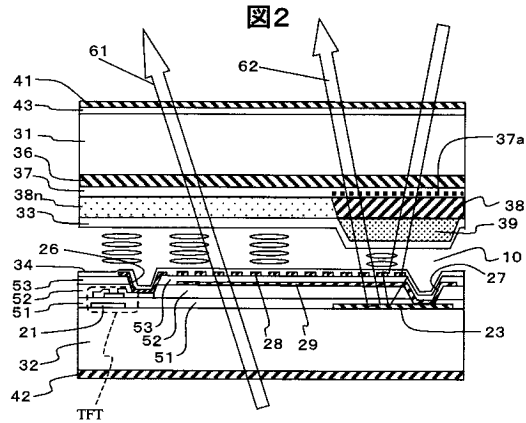
【 0 1 0 7 】

1 0 . . .	液晶層	
2 1 . . .	走査配線	
2 2 . . .	信号配線	10
2 3 . . .	共通配線	
2 5 . . .	アモルファスシリコン層	
2 6 . . .	スルーホール	
2 7 . . .	スルーホール	
2 8 . . .	画素電極	
2 9 . . .	共通電極	
3 0 . . .	スリット	
3 1 . . .	カラーフィルタ基板	
3 1 . . .	第一の基板	
3 2 . . .	第二の基板	20
3 3 . . .	第一の配向膜	
3 4 . . .	第二の配向膜	
3 6 . . .	カラーフィルタ	
3 7 . . .	平坦化層	
3 7 p . . .	平坦化層材料	
3 8 . . .	内蔵位相差板、3 8 n . . .	残留層
3 9 . . .	レジスト層	
4 1 , 4 2 . . .	偏光板	
4 3 . . .	粘着層	
5 1 , 5 2 , 5 3 . . .	絶縁層	30
6 1 . . .	透過光	
6 2 . . .	反射光	

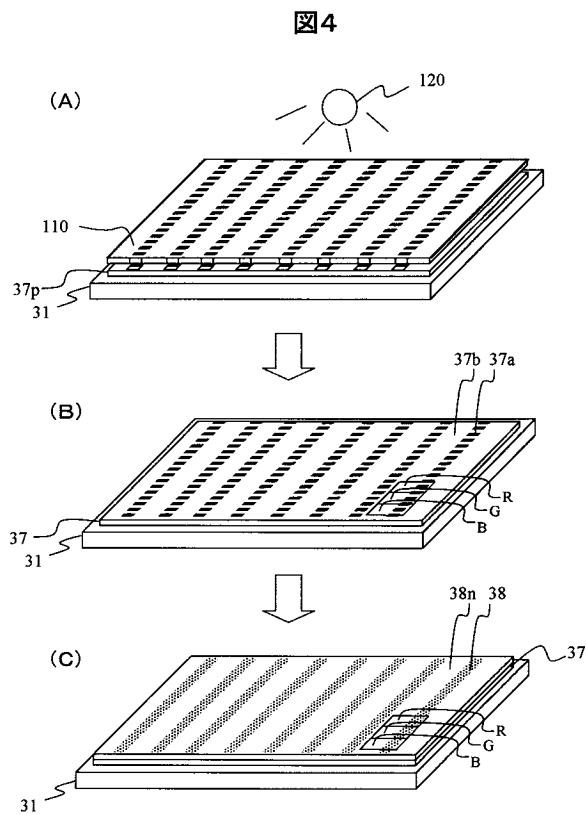
【図1】



【図2】



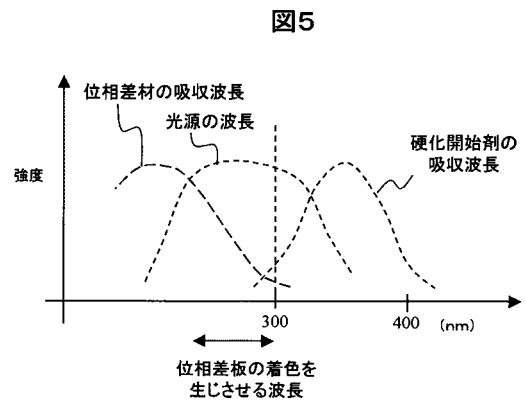
【図4】



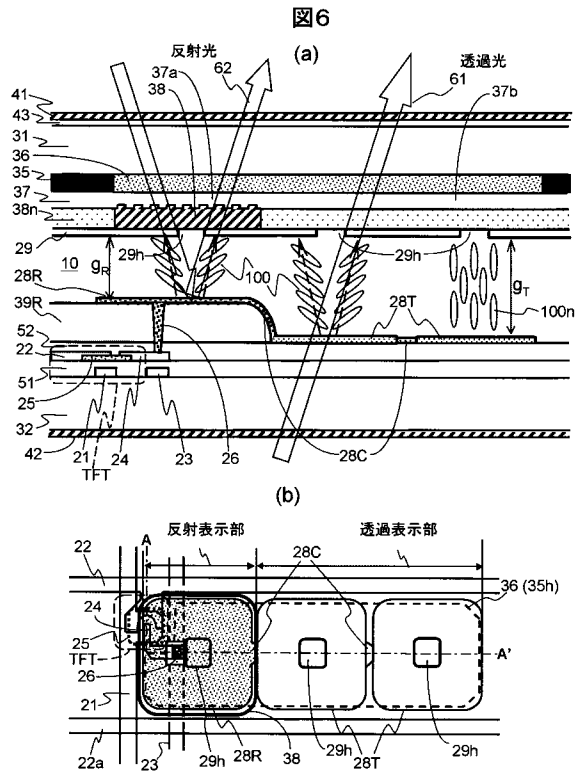
【図3】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 原 浩二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 松浦 宏育

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

F ターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11Y FA15Y FC10 FC12 FC22 FC23 FD04 GA06
GA07 JA03 LA12

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008102508A	公开(公告)日	2008-05-01
申请号	JP2007244994	申请日	2007-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	関口慎司 鷹栖慶治 佐野靖 原浩二 松浦宏育		
发明人	関口 慎司 鷹栖 慶治 佐野 靖 原 浩二 松浦 宏育		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.525 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Y 2H091/FA15Y 2H091/FC10 2H091/FC12 2H091/FC22 2H091/FC23 2H091/FD04 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/JA03 2H091/LA12 2H191/FA05Y 2H191/FA15Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA32Y 2H191/FA46X 2H191/FA95X 2H191/FA99X 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FB23 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FD04 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/NA13 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA25 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/PA44 2H191/PA60 2H191/PA62 2H191/PA82 2H291/FA05Y 2H291/FA15Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA32Y 2H291/FA46X 2H291/FA95X 2H291/FA99X 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FB23 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FD04 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/NA13 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA25 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/PA44 2H291/PA60 2H291/PA62 2H291/PA82		
优先权	2006257286 2006-09-22 JP		
其他公开文献	JP2008102508A5 JP5150182B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了简化在反射显示部分中具有延迟板的透反射式IPS型液晶显示装置的制造工艺。一种具有内置相位差板的透反型IPS模式液晶显示装置的制造方法，其包括以下步骤：将光固化性树脂组合物涂布为所述相位差板的基层，并进行掩模曝光。通过部分固化处理和用于去除未固化部分的显影处理，在布置了所施加的可光固化树脂组合物的相位差板的部分中选择性地形成凹凸的步骤，通过凹凸部的对准限制力施加材料以形成相位差板的步骤。 [选择图]图4

FIG. 4

