

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4580188号  
(P4580188)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.	F I
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1337 520
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 520
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343

請求項の数 2 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2004-157655 (P2004-157655)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成16年5月27日(2004.5.27)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2005-338472 (P2005-338472A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(73) 特許権者	501358079
審査請求日	平成18年10月24日(2006.10.24)		友達光電股▲ふん▼有限公司
前置審査			AU Optronics Corporation
			台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路一号
			No. 1, Lt-Hsin Rd, 11, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
		(74) 代理人	100101214
			弁理士 森岡 正樹

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された一对の基板と、  
前記一对の基板間に封止された液晶と、  
前記一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域と、

前記一对の基板と前記液晶との界面近傍に形成され、部分的に異なる配向制御能力で前記画素領域内の前記液晶を配向制御する配向制御層とを有し、

前記配向制御層は、前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して前記界面近傍の全体に形成された紫外線硬化物と、前記基板表面の前記反射領域のみに塗布形成された配向膜とを含むこと

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記紫外線硬化物は、環構造を有する環式化合物を含むこと

を特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

本発明は液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に反射及び透過の両モードでの表示が可能な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】

近年、アクティブマトリクス型の液晶表示装置において、軽量化、薄型化及び低消費電力化の実現できる反射型液晶表示装置が注目されている。現在、反射型液晶表示装置として実用化されているのは、TN (Twisted Nematic) モード液晶を用いた一枚偏光板方式である (例えば、特許文献1及び特許文献2参照)。しかし、一枚偏光板方式の反射型液晶表示装置は、周囲の明るさにより視認性が大きく左右されるため、明るさの暗い環境下においては視認性が極めて低下してしまうという問題を有している。

10

【0003】

一方、透過型液晶表示装置は、バックライトユニットを光源として使用するため消費電力は高いが、暗い環境下においてもコントラストが高く視認性が高いという特徴を有する。しかし、透過型液晶表示装置は、明るい環境下においては著しく視認性が低下するため、反射型液晶表示装置よりも表示品位が悪くなるという問題を有している。

【0004】

反射型及び透過型の液晶表示装置が有する上記問題を改善する技術として、反射型液晶表示装置とフロントライトユニットとを組み合わせたフロントライト方式の液晶表示装置や、画素電極に半透過反射膜を用いた半透過型液晶表示装置 (例えば、特許文献3参照) 等がある。しかし、フロントライト方式の液晶表示装置は、暗い環境下では透過型液晶表示装置よりコントラスト比が低くなってしまうという問題を有するとともに、明るい環境下ではフロントライトユニットの導光板での光吸収によって通常の反射型液晶表示装置より表示が暗くなってしまうという問題を有している。

20

【0005】

一方、上記の半透過型液晶表示装置の半透過反射膜には、一般に膜厚30nm程度のアルミニウム (Al) 薄膜等の金属薄膜が用いられる。ところが、金属薄膜は光吸収係数が大きいため、光利用効率が低くなってしまうという問題がある。さらに、大面積で均一な膜厚の金属薄膜を形成するのは極めて困難であるため、膜厚のばらつきにより半透過反射膜の透過率の面内ばらつきが大きくなってしまうという問題がある。

【0006】

30

上記問題を解決する技術として、光を反射する反射電極の形成された反射領域と、光を透過させる透明電極の形成された透過領域とを画素毎に有する半透過型液晶表示装置がある (例えば、特許文献4参照)。この半透過型液晶表示装置によれば、反射及び透過の両モードで比較的高いコントラスト比で明るい表示が得られ、透過率の面内ばらつきも生じない。

【0007】

ところが半透過型液晶表示装置においては、透過モードでの表示では光が液晶層を1回しか通過しないのに対し、反射モードでの表示では光が液晶層を2回通過することになる。特許文献4に記載された構成では、透過領域と反射領域とでセル厚 (液晶層厚) 及び液晶の配向がほぼ同じであるため、光が液晶層を2回通過することを考慮した反射領域の実質的なリタデーションは、透過領域のリタデーションの約2倍になる。反射モード及び透過モードの一方で良好な表示が得られるようにセル厚を設定すると、他方では明度やコントラスト比が低下してしまう。したがって、反射モード及び透過モードの双方で良好な表示を得ることはできないという問題がある。

40

【0008】

上記問題を解決する技術として、反射領域と透過領域とで異なるセル厚を有するデュアルギャップ方式の半透過型液晶表示装置がある (例えば、特許文献5参照)。図26は、この半透過型液晶表示装置の画素の断面構成を示している。図26では、画素領域の透過領域Tを左側に示し、反射領域Rを右側に示している。図26に示すように、半透過型液晶表示装置は、対向配置された薄膜トランジスタ (TFT) 基板102及び対向基板10

50

4と、両基板102、104間に封止された液晶106とを有している。また、両基板102、104を挟んで、一对の偏光子186、187が配置されている。TFT基板102は、ガラス基板110上に形成された透明な画素電極116を有している。反射領域Rの画素電極116上には、反射領域Rのセル厚 $d_R$ を透過領域Tのセル厚 $d_T$ より薄くするため、膜厚 $2\mu\text{m}$ 程度の平坦化膜134が形成されている。平坦化膜134上には反射電極117が形成されている。一方、対向基板104は、ガラス基板111上に形成された透明な共通電極142を有している。

#### 【0009】

同一画素内では、液晶106に印加される電圧がほぼ同一であるので、透過領域Tの液晶分子108Tと反射領域Rの液晶分子108Rとはほぼ同一の傾斜角度で傾斜する。したがって、透過領域Tの屈折率異方性 $n_T$ と反射領域Rの屈折率異方性 $n_R$ とはほぼ同一になる( $n_T = n_R$ )。一方、反射領域Rのセル厚 $d_R$ は透過領域Tのセル厚 $d_T$ より薄くなっており( $d_T > d_R$ )、例えばセル厚 $d_R$ はセル厚 $d_T$ の $1/2$ 程度になっている( $d_T = 2 \cdot d_R$ )。これにより、反射領域Rの実質的なリタデーションと透過領域Tのリタデーションとがほぼ一致し、反射モード及び透過モードの双方で十分な明度やコントラスト比が得られるようになる。

#### 【0010】

ところがこの半透過型液晶表示装置は、反射領域Rに平坦化膜134を形成する必要があるため製造プロセスが煩雑になり、製造コストが増加してしまうという問題を有している。また、この半透過型液晶表示装置では、反射領域Rと透過領域Tとの間でセル厚が異なるため、液晶106の応答速度が異なってしまう。さらに、平坦化膜134の膜厚は透過領域Tのセル厚の約半分であるため、反射領域Rと透過領域Tとの間の境界には比較的大きな段差が形成される。この段差は、液晶106の配向不良の原因になるとともに、配向膜を塗布形成する際に液溜まりが生じる原因になってしまう。

#### 【0011】

また、上記の半透過型液晶表示装置のセル厚の維持に球状スペーサを用いる場合、球状スペーサの粒径を反射領域R及び透過領域Tのうち一方の領域のセル厚に合わせると、その球状スペーサが他方の領域に配置された場合に所望のセル厚が得られなくなってしまう。このように、デュアルギャップ方式の半透過型液晶表示装置は、セル厚の制御が困難であるという問題を有している。

#### 【0012】

さらに、反射領域Rと透過領域Tとにおける光路の違いによって、反射及び透過の両表示モードの間で色純度が異なってしまうという問題がある。すなわち、透過領域TではCF層を1回通過するのに対して、反射領域RではCF層を2回通過するため相対的に透過率が低下する。このため、反射モードでの表示の際に明るい表示が得られるようにCF層の色純度を調整すると、透過モードでの表示の際の色純度が極めて低くなり淡い表示となる。逆に、透過モードでの表示の際に良好な表示が得られるようにCF層の色純度を調整すると、反射モードでの表示の際の透過率が低くなり極めて暗い表示となる。これを改善するために、反射領域Rと透過領域TでCF層の色純度を異ならせる技術が特許文献6に開示されている。上記技術では、透過領域Tには全面にCF層を設け、反射領域Rには部分的にCF層を形成することによって色純度の補正が行われている。しかし、この技術では、CF層を部分的に形成することにより生じる段差を平坦化する工程が新たに必要になる。このため、通常のCF層を有する対向基板104を作製する工程よりも製造プロセスが増加し、液晶表示装置の製造コストが増加してしまう。

#### 【0013】

【特許文献1】特開平5-232465号公報

【特許文献2】特開平8-338993号公報

【特許文献3】特開平7-333598号公報

【特許文献4】特開平11-281972号公報

【特許文献5】特許第3380482号公報

【特許文献6】特許第3410664号公報

【特許文献7】特開2002-296585号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的は、対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶と、前記一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域と、前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して前記一对の基板との界面近傍の一部に形成され、前記画素領域内の前記液晶を部分的に配向制御する紫外線硬化物を有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

〔第1の実施の形態〕

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図1乃至図9を用いて説明する。本実施の形態では、反射領域Rのセル厚と透過領域Tのセル厚とを異ならせるのではなく、反射領域Rの液晶が光に与える変調作用と透過領域Tの液晶が光に与える変調作用とを異ならせている。図1は、本実施の形態による半透過型液晶表示装置の原理を示す画素の断面図である。図1では、画素領域の透過領域Tを左側に示し、反射領域Rを右側に示している。図1に示すように、半透過型液晶表示装置は、対向配置されたTF基板2及び対向基板4と、両基板2、4間に封止された液晶6とを有している。液晶6は例えば負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時に基板面にほぼ垂直に配向している。また、TF基板2及び対向基板4を挟んで、一对の偏光子86、87が配置されている。偏光子86、87としては、共に直線偏光子が用いられるか、共に円偏光子（直線偏光子及び1/4波長板）が用いられるか、あるいは直線偏光子と円偏光子との組合せ（一方に直線偏光子、他方に円偏光子）が用いられる。TF基板2は、ガラス基板10上の画素領域毎に形成された透明電極16を有している。反射領域Rの透明電極16上には、反射電極17が形成されている。対向基板4は、ガラス基板11上のほぼ全面に形成された透明な共通電極42を有している。これにより、図中の矢印で示すように、透過領域TではTF基板2側からの光を透過させ、反射領域Rでは対向基板4側からの光を反射するようになっている。

【0018】

本実施の形態では、透過領域Tと反射領域Rとの間で液晶6に対する配向制御能力が異なり、透過領域Tの液晶分子8Tは、電圧が印加されたときに反射領域Rの液晶分子8Rより大きく傾斜するようになっている。これにより、透過領域Tの屈折率異方性 $n_T$ が反射領域Rの屈折率異方性 $n_R$ より大きくなり（ $n_T > n_R$ ）、例えば屈折率異方性 $n_R$ は屈折率異方性 $n_T$ の1/2程度になる（ $n_T = 2 \cdot n_R$ ）。また本実施の形態では、透過領域Tのセル厚 $d_T$ と反射領域Rのセル厚 $d_R$ とがほぼ同一（ $d_T = d_R$ ）か、あるいはセル厚 $d_T$ がセル厚 $d_R$ より薄くなっている（ $d_T < d_R$ ）。

本実施の形態によれば、反射領域Rの実質的なリタデーションと透過領域Tのリタデーションとがほぼ一致し、反射モード及び透過モードの双方で十分な明度やコントラスト比が得られるようになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

上記の原理を実現するための本実施の形態による液晶表示装置の第1の基本構成について説明する。本基本構成では、上記のように透過領域Tと反射領域Rとの間で液晶6に対する配向制御能力を異ならせるために、液晶6とTFT基板2との界面近傍及び液晶6と対向基板4との界面近傍（以下、単に「基板界面」という）の一部に部分的に紫外線硬化物が形成される。例えば紫外線硬化物は、透過領域T及び反射領域Rのいずれか一方の基板界面に形成される。紫外線硬化物は、例えば配向膜とともに、液晶を配向制御する配向制御層として機能する。図2は、基板界面の一部に紫外線硬化物を形成する方法を示している。ここでは、垂直配向膜の形成された垂直配向モードの液晶表示装置について説明するが、これに限定される訳ではなく、他の配向モードにおいても同様に適用可能である。図2(a)に示すように、TFT基板2上の全面に配向膜（垂直配向膜）36を塗布形成し、対向基板4上の全面に配向膜37を塗布形成する。次に、TFT基板2と対向基板4とを貼り合わせ、光重合性成分であるモノマー50が混入された液晶6を両基板2、4間に封止する。次に、部分的に遮光パターンの形成された遮光マスク54を介して液晶6に紫外（UV）光を照射する。これにより、図2(b)に示すように、UV光が照射された領域Bではモノマー50が重合し、基板界面に紫外線硬化物52が形成される。このとき、遮光された領域A中のモノマー50の多くも領域Bの紫外線硬化物52中に取り込まれている。なお、液晶6に混入するモノマー50は1種類に限らず2種以上の混合系でもよい。ただし、そのうちの1種は、二官又はそれ以上の光官能基を有するのが望ましい。紫外線硬化物52は液晶6を配向制御する機能を有するため、紫外線硬化物52の形成された領域Bと紫外線硬化物52の形成されていない領域Aとの間で、印加電圧に対する液晶6のスイッチング特性を変えることができる。すなわち、上記の原理を実現するためには、画素領域のうちの反射領域Rに紫外線硬化物52を形成すればよい。

## 【 0 0 2 0 】

図3は、基板界面に紫外線硬化物52を形成する方法の他の例を示している。図3(a)に示すように、基板面に対し斜め方向（入射角 $\theta$ ）に入射するようにUV光を液晶6に照射し、紫外線硬化物52を形成する。斜め方向に入射した光により形成された紫外線硬化物52は、基板面に垂直な方向から当該斜め方向に若干傾斜した方向に液晶分子を配向させるようになる。これにより、図3(b)に示すように、電圧が印加されたときの液晶分子8の傾斜方向（図中太矢印で示す）が規定されるとともに、図2(b)の領域Bのように基板面に垂直にUV光を入射させたときと比較して、印加電圧に対する液晶6のスイッチング特性が変化する。所定の遮光マスクを用い、領域により異なる入射角 $\theta$ でUV光を照射して紫外線硬化物52を形成することによって、液晶6のスイッチング特性を領域により異ならせることも可能である。

## 【 0 0 2 1 】

次に、本実施の形態による液晶表示装置の第2の基本構成について説明する。図4は、紫外線硬化物を形成する方法を示している。上記第1の基本構成では、配向膜36、37がそれぞれ基板全面に塗布形成され、紫外線硬化物52が配向膜36、37上に部分的に形成される例である。これに対し本基本構成では、図4(a)に示すように配向膜（垂直配向膜）36、37が部分的に塗布形成され、図4(b)に示すように紫外線硬化物52は基板界面全体に形成される。配向膜36、37が塗布形成されていない領域Bにおいても、紫外線硬化物52を形成することによって、液晶分子8を垂直配向させることが可能である。配向膜36、37の形成されていない領域Bでは、紫外線硬化物52のみによって液晶分子8が束縛されることになるため、極角アンカリング強度が極めて弱くなる。このため、液晶分子8がスイッチングし易い状態となる。一方、配向膜36、37の形成された領域Aでは、配向膜36、37に加えて紫外線硬化物52によっても液晶分子8が束縛されるため、極角アンカリング強度が極めて強くなる。このため、液晶分子8がスイッチングし難い状態となる。本基本構成では、このように液晶6のスイッチング特性を領域により異ならせることも可能である。

## 【 0 0 2 2 】

紫外線硬化物 5 2 を形成する光重合性モノマー 5 0 には、液晶 6 にダメージを与えないような光に対して十分な反応を示すこと、及び形成された紫外線硬化物 5 2 の液晶 6 に対する配向規制力が時間によって変化しないことという 2 つの条件が要求される。これらの特性が不十分であるとパネルの焼付き等の不良が生じる。上記の条件を満たすためには、モノマー 5 0 が環構造を含む環式化合物である必要があり、中でも環構造としてベンゼン環を含むのが望ましいことが分かった。それに加え、環構造と光反応基との間にスペーサ ( - C H <sub>2</sub> - ) を含まない方が望ましい。

以下、本実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について、具体的実施例を用いて説明する。

#### 【 0 0 2 3 】

10

##### ( 実施例 1 - 1 )

実施例 1 - 1 の液晶表示装置とそれに対する比較例の液晶表示装置とを作製した。まず、図 5 に示す比較例の液晶表示装置を以下のように作製した。図 5 に示すように、透明電極 1 6 上の全面に A 1 膜をスパッタリングにより成膜してパターンニングし、図中右半分の領域に反射電極 1 7 を形成した。次に、J S R 社製ポリアミック酸材料を用いて T F T 基板 2 及び対向基板 4 上の全面に配向膜 3 6、3 7 をそれぞれ塗布形成した。アンチパラレルラビングとなるように、両基板 2、4 をそれぞれ所定のラビング方向にラビングし、両基板 2、4 を貼り合わせて空セルを作製した。メルク社製のネガ型ネマティック液晶を空セルに注入した。ここで、セル厚は 4 . 2  $\mu$  m になるようにした。

#### 【 0 0 2 4 】

20

次に、本実施例の液晶表示装置を以下のように作製した。上記の空セルと同様の空セルに、光重合性二官能モノマーを液晶に対して 0 . 5 w t % 添加したものを注入した。その後、遮光マスクで透過領域 T を遮光し、反射領域 R に対して無偏光の U V 光を照射した。U V 光の照射強度は 2 m W / c m <sup>2</sup> とし、照射エネルギーは 9 0 0 0 m J / c m <sup>2</sup> とした。これにより、反射領域 R の基板界面に紫外線硬化物 5 2 を形成した。

#### 【 0 0 2 5 】

図 6 は、印加電圧に対する透過率特性及び反射率特性を示すグラフである。図 6 ( a ) は比較例の液晶表示装置の特性を示し、図 6 ( b ) は本実施例の液晶表示装置の特性を示している。図 6 ( a )、( b ) の横軸は印加電圧 ( V ) を表している。縦軸は透過率又は反射率の相対強度 ( a . u . ) を表し、透過率及び反射率の最大値をそれぞれ 1 としている。グラフ中の 印は透過率を表し、 印は反射率を表している。図 6 ( a ) に示すように、比較例の液晶表示装置では、印加電圧 2 V ~ 5 V の範囲で、電圧の増加とともに透過率が単調増加するのに対し、反射率は印加電圧 3 . 3 V 付近にピークを有し、それを超えると電圧の増加とともに減少している。このため、印加電圧 5 V のとき、透過率はほぼ最大値となるのに対し、反射率は最大値の 1 / 5 程度になってしまう。一方、図 6 ( b ) に示すように、本実施例による液晶表示装置では、反射率特性を透過率特性にかなり近づけることができた。

30

#### 【 0 0 2 6 】

##### ( 実施例 1 - 2 )

実施例 1 - 2 の液晶表示装置とそれに対する比較例の液晶表示装置とを作製した。本実施例及び比較例では、対向基板 4 側のガラス基板 1 1 上にカラーフィルタ ( C F ) 層 4 0 を形成した。透過モードでの表示の際には光が C F 層 4 0 を 1 回しか通過しないのに対し、反射モードでの表示の際には光が C F 層 4 0 を 2 回通過することになるため、C F 層 4 0 は透過領域 T には膜厚 d 1 で形成され、反射領域 R には膜厚 d 1 のほぼ半分の膜厚 d 2 で形成されている ( 図 7 参照 )。実施例 1 - 1 と同様にアンチパラレルラビングとなるように両基板 2、4 をラビングし、両基板 2、4 を貼り合わせて空セルを作製した。メルク社製のネガ型ネマティック液晶を空セルに注入し、比較例の液晶表示装置を作製した。ここで、透過領域 T のセル厚は 4 . 2  $\mu$  m になるようにした。

40

#### 【 0 0 2 7 】

次に、上記と同様の空セルに、光重合性二官能モノマーを液晶に対して 0 . 5 w t % 添

50

加したものを注入した。次に、遮光マスクを用いずに、無偏光のUV光を対向基板4側から全面に照射した。UV光の照射強度は $2\text{ mW} / \text{cm}^2$ とし、照射エネルギーは $9000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ とした。図7は、UV光を照射する工程を示している。反射領域RではCF層40の膜厚 $d_2$ が比較的薄いため、照射されたUV光はCF層40を透過し液晶6に入射する(図7の矢印a)。一方透過領域Tでは、膜厚 $d_1$ の厚いCF層40がマスクとして機能し、UV光は液晶6にほとんど入射しない。このため、反射領域Rには基板界面に紫外線硬化物が形成されていたが、透過領域Tには紫外線硬化物が形成されていなかった。以上の工程により、本実施例の液晶表示装置を作製した。

#### 【0028】

上記の比較例の液晶表示装置について透過率特性及び反射率特性を評価したところ、図6(a)に示した実施例1-1に対する比較例の液晶表示装置の特性とほぼ同様であった。ただし、本比較例の液晶表示装置では、反射領域RでのCF層40の膜厚 $d_2$ が薄い分だけ反射領域Rのセル厚が厚くなっているため、反射率と透過率の特性の差は若干大きくなる方向であった。本実施例の液晶表示装置では、図6(b)に示した実施例1-1の液晶表示装置と同様に、反射率特性を透過率特性にかなり近づけることができた。以上のように、本実施例では、遮光マスクを用いずに反射領域Rのみに紫外線硬化物を形成でき、透過領域Tの光学特性を変化させずに反射領域Rの光学特性を変化させることができた。

#### 【0029】

(実施例1-3)

図8は、実施例1-3による液晶表示装置の製造方法を示している。本実施例では、図8(a)に示すように、透過領域Tには配向膜36、37を塗布形成せず、レジストを用いて線状突起(土手)44を形成した。反射領域Rには配向膜36、37を塗布形成したが、ラビングは行わなかった。透過領域Tでのセル厚が $4.2\text{ }\mu\text{m}$ になるように両基板2、4を貼り合わせ、空セルを作製した。

#### 【0030】

次に、光重合性二官能モノマーとアルキル鎖を有する単官能モノマーとを混合した混合物を、液晶に対して $0.8\text{ wt}\%$ 添加したものを空セルに注入した。次に、TF基板2側から基板面にほぼ垂直に入射するようにUV光を照射した。UV光の照射強度は $2\text{ mW} / \text{cm}^2$ とし、照射エネルギーは $9000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ とした。図8(b)は、TF基板2側からUV光を照射する工程を示している。図8(b)に示すように、TF基板2側からUV光を照射することによって、透過領域Tでは液晶6にUV光が入射するのに対し(図中矢印b)、反射領域Rでは反射電極17で遮光されるため液晶6にUV光が入射しない。これにより、透過領域Tのみに紫外線硬化物が形成される。

#### 【0031】

続いて、対向基板4側から無偏光のUV光を全面に照射する。図8(c)は、対向基板4側からUV光を照射する工程を示している。図8(c)に示すように、UV光は基板面に対する入射角が $45^\circ$ になるように照射する。UV光の照射強度は $8\text{ mW} / \text{cm}^2$ とし、照射エネルギーは $9000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ とした。反射領域RではCF層40の膜厚 $d_2$ が比較的薄いため、照射されたUV光はCF層40を透過し液晶6に入射する(図中矢印c)。一方透過領域Tでは、膜厚 $d_1$ の厚いCF層40がマスクとして機能し、UV光は液晶6にほとんど入射しない。これにより、反射領域Rのみに紫外線硬化物が形成される。すなわち、透過領域Tには基板面に対してほぼ垂直に入射したUV光により紫外線硬化物が形成され、反射領域Rには基板面に対して斜めに入射したUV光により紫外線硬化物が形成されることになる。以上の工程により本実施例の液晶表示装置を作製した。

#### 【0032】

作製された液晶表示装置を評価したところ、透過領域Tでは配向膜36、37を形成していないにも関わらず、液晶分子が垂直配向されるとともに、通常のMVA方式の液晶表示装置と同様にスイッチングさせることができた。反射領域Rではラビング等の配向処理を施していないにも関わらず、液晶分子の電圧印加時の傾斜方向を規制することができた。さらに、反射率特性を透過率特性にかなり近づけることができた。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

( 実施例 1 - 4 )

図 9 は、実施例 1 - 4 による液晶表示装置の構成を示している。図 9 に示すように、配向膜 3 6、3 7 には J S R 社製ポリアミック酸材料を用い、アンチパラレルラビングとなるように両基板 2、4 をラビングした。両基板 2、4 を貼り合わせ、空セルを作製した。光重合性二官能モノマーを液晶に対し 0 . 3 w t % 添加したものを空セルに注入した後、全面に無偏光の U V 光を照射した。U V 光の照射強度は  $8 \text{ mW} / \text{cm}^2$  とし、照射エネルギーは  $9000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$  とした。ここで、セル厚は  $4.2 \mu\text{m}$  とした。このとき、液晶に混入するモノマーとして A ~ G の 7 種類の二官能モノマーを用い、A C 1 5 V p p の電圧を液晶に 2 4 時間印加した後の液晶分子のプレチルト角の変化を調べた。その結果を表 1 に示す。なお、モノマー G はモノマー F より分子長が長いものとする。表 1 に示すように、モノマー A ~ E のように環構造を有する材料を用いた方がプレチルト角の変化が少ない。その中でも、モノマー A、C のように環構造と光官能基との間にスペーサ ( - C H<sub>2</sub> - ) の数が少ない (あるいは 0) のものの方が、さらに良好な結果を示した。

## 【 0 0 3 4 】

【表 1】

モノマー	環構造	スペーサ n	官能基	プレチルト変化
A	ベンゼン環×2	0	アクリレート	< 0 . 1
B	ベンゼン環×3	1	アクリレート	0 . 2
C	ベンゼン環×2	0	メタクリレート	< 0 . 1
D	脂環×2	1	アクリレート	0 . 8
E	ベンゼン環×2	2	アクリレート	0 . 7
F	無し	—	アクリレート	1 . 4
G	無し	—	アクリレート	1 . 7

## 【 0 0 3 5 】

次に、電圧保持率の測定結果の比較を表 2 に示す。表 2 に示すように、液晶にモノマーを混入して紫外線硬化物を形成することにより、紫外線硬化物を形成していない液晶表示装置よりも総じて高い電圧保持率が得られた。

## 【 0 0 3 6 】

【表 2】

モノマー	1 6 . 6 7 m s 測定	1 . 6 6 7 s 測定
無し	9 9 . 0 %	9 7 . 2 %
A	9 9 . 7 %	9 8 . 3 %
C	9 9 . 5 %	9 8 . 0 %

## 【 0 0 3 7 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、半透過型液晶表示装置、特に V A モードの液晶を用いた半透過型液晶表示装置において、反射領域 R のセル厚を透過領域 T のセル厚より薄くすることなく、反射及び透過の両モードで良好な表示特性が得られる。反射領域 R のセル厚と透過領域 T のセル厚とがほぼ同一であれば、反射領域 R と透過領域 T との間の境界に大きい段差が形成されることがないため、液晶 6 の配向不良が生じることがな



く、また球状スペーサを用いたセル厚の制御が容易になる。さらに、反射領域 R のみに平坦化膜を形成する必要がないため、製造プロセスが簡略化し、液晶表示装置の製造コストを低減できる。

#### 【 0 0 3 8 】

また本実施の形態では、配向膜を形成せず、あるいは配向膜にラビングを行わずに液晶 6 を配向制御できるため、製造プロセスが簡略化するとともに製造歩留りが向上し、液晶表示装置の製造コストを低減できる。さらに本実施の形態では、配向膜及び紫外線硬化物を用いて液晶 6 の配向制御を行うことにより、配向膜だけを用いて液晶 6 の配向制御を行う従来の液晶表示装置よりも信頼性に優れた液晶表示装置を実現することも可能となる。

#### 【 0 0 3 9 】

##### 〔 第 2 の実施の形態 〕

次に、本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 1 0 乃至図 1 5 を用いて説明する。従来、液晶モニタ等に広く用いられている透過型液晶表示装置は、室内等の比較的暗い環境下においては十分な視認性が得られるが、晴天の屋外等、明るい環境下においては光源からの光の影響により、視認性が著しく低下してしまうという問題を有している。一方、卓上型電子計算機（電卓）等に用いられている反射型液晶表示装置は、光源からの光を利用して表示を行うものであるため、明るい環境下においては十分な視認性が得られるという特徴を有する。その反面、暗い環境下では、表示に利用する光源からの光の強度が低いため、視認性が著しく低下してしまうという問題がある。このような状況から、近年、あらゆる環境下で十分な視認性が得られる必要のある機器（例えばモバイル機器など）に搭載可能な液晶表示装置として、反射型と透過型の両特性を併せ持つ反射透過型（半透過型）の液晶表示装置が着目されている。

#### 【 0 0 4 0 】

しかしながら、半透過型液晶表示装置は、反射領域と透過領域の双方を画素領域毎に形成する必要があることに起因して、製造プロセスが複雑になるという問題を有する。図 1 0 は、一般的な半透過型液晶表示装置の画素の断面構成を示している。図 1 0 に示すように、半透過型液晶表示装置の製造プロセスが複雑化する第 1 の要因は、光を反射する反射電極 1 1 7 や、反射電極 1 1 7 に光散乱能を付与して光を散乱反射させるための凹凸層 1 2 0 を反射領域 R のみに選択的に形成する必要があることである。また第 2 の要因は、反射領域 R と透過領域 T とで光が液晶層を通る回数が異なるため、両領域 R、T で液晶層のリタデーション値を異ならせる必要があることである。従来、液晶層のリタデーション値を異ならせるためには、反射領域 R のみに平坦化膜 1 3 4 を形成し、反射領域 R のセル厚を透過領域 T のセル厚より薄くする必要があった。

#### 【 0 0 4 1 】

上記第 1 の実施の形態では、紫外線硬化物を反射領域 R の基板界面に形成し、反射領域 R 及び透過領域 T での光の変調作用を互いに異ならせることによって、液晶層のリタデーション値を両領域 R、T で異ならせている。これにより、平坦化膜 1 3 4 の形成が不要になり、半透過型液晶表示装置の製造プロセスが比較的簡略化する。

#### 【 0 0 4 2 】

しかしながら、第 1 の実施の形態によっても上記第 1 の要因を解消することはできない。例えば、反射電極 1 1 7 に光散乱能を付与するためには、表面に凹凸を有する凹凸層 1 2 0 を反射領域 R の反射電極 1 1 7 下層に選択的に形成する必要がある（特許文献 1 及び特許文献 7 参照）。このように、半透過型液晶表示装置は、反射型液晶表示装置や透過型液晶表示装置に比較すると、依然として製造プロセスが複雑になっている。

#### 【 0 0 4 3 】

本実施の形態の目的は、反射及び透過の両モードで優れた表示特性が得られ、製造プロセスをさらに簡略化できる半透過型の液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 1 は、本実施の形態による液晶表示装置の原理を示している。図 1 1 ( a ) は液晶

10

20

30

40

50

6に混入したモノマーを重合化する前の状態を示し、図11(b)はモノマーを重合化して硬化物56を形成した状態を示している。図11(a)、(b)に示すように、本実施の形態では、反射領域Rと透過領域Tとの間で、モノマーの重合化により基板界面に形成される硬化物56の形成状態を異ならせている。具体的には、反射領域Rでの硬化物56を凹凸状に形成し、光散乱能を付与する。また、形成状態を異ならせることによって、反射領域Rと透過領域Tとの間で印加電圧に対する液晶6のリタデーションの変化を異ならせることもできた。

#### 【0045】

本実施の形態によれば、比較的単純で容易な製造プロセスによって、反射領域Rに光散乱能を付与できるとともに、反射領域Rと透過領域Tとの間で印加電圧に対する液晶6のリタデーションの変化を異ならせることができる。

以下、本実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について、具体的実施例を用いて説明する。

#### 【0046】

##### (実施例2-1)

まず、図11(a)、(b)を参照しつつ、本実施の形態の実施例2-1について説明する。ガラス基板10、11には、日本電気硝子製のOA-2を用いた。板厚は0.7mmとした。一方の基板4には、透明電極である共通電極42を全面に形成した。他方の基板2には、ほぼ平坦な反射面を有する反射電極17を反射領域Rに形成し、透過領域Tに透明電極16を形成した。透明電極42、16の形成材料にはITOを用い、反射電極17の形成材料にはAlを用いた。透明電極42上に配向膜37を形成し、透明電極16及び反射電極17上に配向膜36を形成した。配向膜36、37の形成材料としては、JSR製のポリイミドを用いた。不図示のスペーサを介して両基板2、4を貼り合わせ、空セルを作製した。スペーサとしては、住友ファインケミカル製の樹脂スペーサを用いた。スペーサ径は4 $\mu$ mとした。次いで、液晶と反応性モノマーの混合物を空セルに注入した。液晶材料には、メルク製のネガ型ネマチック液晶を用いた。反応性モノマーとしてはUV光に反応して重合化する二官能モノマーを用い、これを液晶に対して0.6%混合した。

#### 【0047】

液晶とモノマーの混合物を注入したセルにUV光(波長365nm)を照射してモノマーをポリマー化し、液晶配向を規制する硬化物56を基板界面に形成した。その際、反射領域Rと透過領域Tとの間で、UV光の照射強度を異ならせた。透過領域Tでの照射強度は1mW/cm<sup>2</sup>とし、反射領域Rでの照射強度は30mW/cm<sup>2</sup>とした。なお、照射時間を異ならせることにより、照射エネルギーは両領域T、R共に9000mJ/cm<sup>2</sup>とした。以上の工程により、本実施例の液晶表示装置を作製した。

#### 【0048】

図12は、本実施例の液晶表示装置の両領域T、Rの境界近傍を基板面にほぼ垂直に見た図である。図12に示すように、高い照射強度(30mW/cm<sup>2</sup>)でUV光を照射した図中上方の反射領域Rに、光散乱能を有する凹凸構造が形成されていることが確認できた。

#### 【0049】

ここで、UV光の照射強度と透過率特性(T-V特性)との関係を調べるために、反射電極17を形成しないことを除き上記と同様の工程により液晶表示装置を作製した。すなわちこの液晶表示装置には反射領域Rが形成されず、透過領域T内のある領域Aに照射強度30mW/cm<sup>2</sup>でUV光が照射され、他の領域Bに照射強度1mW/cm<sup>2</sup>でUV光が照射される。図13は、この液晶表示装置の領域A、BのT-V特性を示している。横軸は印加電圧(V)を表し、縦軸は透過率(%)を表している。図13に示すように、領域Aと領域BとではT-V特性が異なり、高い照射強度でUV光を照射した領域AのT-V曲線は、低い照射強度でUV光を照射した領域BのT-V曲線より高電圧側にシフトしている。これは、領域Aでのリタデーションが、領域Bでのリタデーションに比べて小さくなることを意味し、高い照射強度でUV光を照射した領域Aを反射領域Rとして用いる

のに好ましい方向である。

#### 【 0 0 5 0 】

したがって、反射領域 R に透過領域 T よりも高い照射強度で UV 光を照射することによって、反射領域 R に光散乱能を付与できるとともに、反射領域 R の実質的なリタデーションと透過領域 T のリタデーションとを近づけることができる。なお、本実施例では、反射電極 17 の反射面をほぼ平坦としたが、表面に凹凸を形成してもよい。こうすることにより、反射電極 17 表面の凹凸による散乱反射と、ポリマーからなる硬化物 56 による散乱との相乗効果によって、より効果的に光を散乱させることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

( 実施例 2 - 2 )

次に、本実施の形態の実施例 2 - 2 について説明する。図 14 は、本実施例の液晶表示装置の構成を示している。図 14 ( a ) は液晶 6 に混入したモノマーを重合化する前の状態を示し、図 14 ( b ) はモノマーを重合化して硬化物 56 を形成した状態を示している。本実施例の液晶表示装置は、配向膜 36、37 を塗布形成していないことと、二官能モノマーとアルキル鎖を有する単官能モノマーとの混合物を液晶に対して 2 % 添加したこととを除き、実施例 2 - 1 と同様である。本実施例の液晶表示装置では、モノマー反応によって基板界面に形成される硬化物 56 のみによって、液晶配向が規制される。本実施例の液晶表示装置においても、実施例 2 - 1 と同様の光散乱能や T - V 曲線の高電圧側へのシフトが確認できた。

#### 【 0 0 5 2 】

( 実施例 2 - 3 )

次に、本実施の形態の実施例 2 - 3 について説明する。図 15 は、本実施例の液晶表示装置の構成を示している。図 15 ( a ) は液晶 6 に混入したモノマーを重合化する前の状態を示し、図 15 ( b ) はモノマーを重合化して硬化物 56 を形成した状態を示している。本実施例の液晶表示装置は、反射領域 R の反射電極 17 上に、モノマーの反応を促進させる反応促進層 58 が形成されている点を除き、実施例 2 - 2 と同様である。反応促進層 58 として例えば光重合開始剤を含む CF 層を用いれば、一般的なカラー表示の反射透過型液晶表示装置と比較して製造プロセスが増加することがない。これにより、反射電極 17 側に多くのポリマー ( 硬化物 56 ) が形成されるようになり、より効果的に光を散乱させることができる。

#### 【 0 0 5 3 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、反射及び透過の両モードで優れた表示特性が得られる半透過型液晶表示装置を簡単な製造プロセスで作製することが可能となる。

#### 【 0 0 5 4 】

( 第 3 の実施の形態 )

次に、本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置について図 16 乃至図 25 を用いて説明する。図 16 は、本実施の形態による液晶表示装置の第 1 の基本構成を示している。図 16 に示すように、TF T 基板 2 は、反射領域 R に反射電極 17 を有している。反射電極 17 上の基板全面には絶縁膜 30 が形成されている。透過領域 T の絶縁膜 30 上には、透明電極 16 が形成されている。透明電極 16 は、反射電極 17 上の絶縁膜 30 が開口されて形成されたコンタクトホール 32 を介して、反射電極 17 に電気的に接続されている。液晶 6 に電圧を印加する際には、透明電極 16 と反射電極 17 とが同電位になる。しかし反射領域 R では、反射電極 17 上に絶縁膜 30 が形成されているため、絶縁膜 30 での電圧ロスにより、液晶 6 にかかる実効電圧は透過領域 T の液晶 6 にかかる実効電圧よりも低くなる。これにより、反射領域 R の閾値電圧は、透過領域 T よりも高くなる。本基本構成では、反射領域 R の実質的なリタデーションと透過領域 T のリタデーションとを近づけ、反射率特性 ( R - V 特性 ) と T - V 特性とを近づけるようになっている。

#### 【 0 0 5 5 】

図 17 は、本実施の形態による液晶表示装置の第 2 の基本構成を示している。図 17 に示すように、透過領域 T に形成された透明電極 16 は、反射領域 R の一部にまで延在して

10

20

30

40

50

いる。透過領域 T の透明電極 1 6 と反射領域 R の透明電極 1 6 とは、互いに電氣的に接続されている。

【 0 0 5 6 】

図 1 8 ( a ) ~ ( f ) は、反射電極 1 7 及び透明電極 1 6 を基板面に垂直に見た形状の例を示している。図 1 8 ( a ) ~ ( f ) では、左側に反射領域 R を示し、右側に透過領域 T を示している。

【 0 0 5 7 】

図 1 8 ( a ) に示す例では、反射領域 R のほぼ全域には反射電極 1 7 が形成され、透過領域 T のほぼ全域には透明電極 1 6 が形成されている。また透明電極 1 6 は、反射領域 R の一部にまで延在している。反射領域 R の透明電極 1 6 は、図中上下方向に延びる幹部 1 6 a と、幹部 1 6 a から分岐して斜め方向に延びる複数の枝部 1 6 b とを有している。一部にのみ透明電極 1 6 が形成された反射領域 R では、ほぼ全域に透明電極 1 6 が形成された透過領域 T よりも液晶 6 にかかる実効電圧が低くなるようになっている。また、反射領域 R では、透明電極 1 6 端部に生じる斜め電界により液晶分子が枝部 1 6 b の延伸方向に沿って傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。このように、反射領域 R の一部に形成された透明電極 1 6 は、飽和電圧や閾値特性などの光学特性を透過領域 T との間で一致させるだけでなく、反射領域 R の液晶 6 を配向分割して反射表示の際の視野角特性を向上することも可能である。

【 0 0 5 8 】

図 1 8 ( b ) に示す例では、反射領域 R の透明電極 1 6 は、反射領域 R のほぼ中央部から放射状に延びる複数の線状電極 1 6 c を有している。反射領域 R では、液晶分子が線状電極 1 6 c の延伸方向に沿って傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。

【 0 0 5 9 】

図 1 8 ( c ) に示す例では、反射領域 R の透明電極 1 6 は、マトリクス状に配列する複数の円形状の開孔部 1 8 a を有している。反射領域 R では、液晶分子が各開孔部 1 8 a の中心から外側に向かって傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。開孔部 1 8 a は、多角形状又は放射状等の他の形状を有していてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 1 8 ( d ) に示す例では、反射領域 R の透明電極 1 6 は、互いに並列して図中左右方向に延びる複数の直線状の開孔部 1 8 b を有している。反射領域 R では、液晶分子が開孔部 1 8 b の延伸方向に沿って傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。

【 0 0 6 1 】

図 1 8 ( e ) に示す例では、透過領域 T の透明電極 1 6 は、中心部に配置された長方形のべた部 1 6 d と、べた部 1 6 d の外周部から外側に向かって斜めに櫛状に延びる櫛状部 1 6 e とを有している。反射領域 R の透明電極 1 6 は、反射領域 R の中央部に配置された開孔部 1 8 c と、開孔部 1 8 c を枠状に囲む枠状部 1 6 f と、枠状部 1 6 f の外周部から外側に向かって斜めに延びる櫛状部 1 6 e とを有している。開孔部 1 8 c は、反射領域 R における透明電極 1 6 の面積を透過領域 T の透明電極 1 6 の面積よりも小さくするために設けられている。透過領域 T 及び反射領域 R では、液晶分子が櫛状部 1 6 e に沿って傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。このように、反射領域 R だけでなく透過領域 T の透明電極 1 6 も液晶 6 を配向規制できるような形状で形成することによって、透過領域 T の液晶 6 を配向分割し、透過表示の際の視野角特性を改善することもできる。

【 0 0 6 2 】

図 1 8 ( f ) に示す例では、透過領域 T の透明電極 1 6 は、べた部 1 6 d と櫛状部 1 6 e とを有している。反射領域 R の透明電極 1 6 は、図中上下方向に長く延びる菱形状の菱形状電極 1 6 k を複数有している。各菱形状電極 1 6 k は、互いに電氣的に接続されている。透過領域 T では液晶分子が櫛状部 1 6 e に沿って傾斜し、反射領域 R では液晶分子が

10

20

30

40

50

菱形状電極 16k の延伸方向に沿って傾斜するため、液晶 6 を配向規制できるようになっている。

#### 【0063】

図 19 は、本実施の形態による液晶表示装置の第 3 の基本構成を示している。図 19 に示すように、透過領域 T に形成された透明電極 16 は、反射領域 R の一部にまで延在している。透明電極 16 と反射電極 17 とは、容量 C1 を介して接続されている。反射電極 17 と共通電極 42 との間に所定の交流電圧を印加することにより、液晶容量と容量 C1 との容量比に基づいて液晶 6 に所定の電圧が印加されるようになっている。また、一部のみ透明電極 16 が形成された反射領域 R では、ほぼ全域に透明電極 16 が形成された透過領域 T よりも液晶 6 にかかる実効電圧が低くなるようになっている。液晶 6 に電圧を印加する際には、透明電極 16 と反射電極 17 とが互いに異なる電位になる。反射領域 R の透明電極 16 は、図 18 (a) ~ (f) と同様の形状、あるいはその他の形状に形成される。

10

#### 【0064】

次に、本実施の形態による液晶表示装置の第 4 の基本構成について説明する。図 20 は、本基本構成の前提となる半透過型液晶表示装置の構成を示している。図 20 に示すように、TF T 基板 2 は、透過領域 T 及び反射領域 R に形成された透明電極 16 を有している。反射領域 R の透明電極 16 上には、反射領域 R のセル厚を透過領域 T のセル厚より狭くするための樹脂層 48 が形成されている。樹脂層 48 の表面には凹凸が形成されている。樹脂層 48 上には反射電極 17 が形成されている。反射電極 17 の表面には、樹脂層 48 の表面に倣った凹凸が形成されている。反射電極 17 と透明電極 16 とは互いに電氣的に接続されている。

20

#### 【0065】

一方、対向基板 4 は、透過領域 T のほぼ全域及び反射領域 R の一部に形成された CF 層 40 を有している。CF 層 40 を反射領域 R の全域でなく一部に形成することによって、反射及び透過の両表示モードの間で色純度を一致させるようになっている。CF 層 40 上の基板全面には平坦化膜 46 が形成されている。平坦化膜 46 上には共通電極 42 が形成されている。

#### 【0066】

この半透過型液晶表示装置では、透過領域 T と反射領域 R とでセル厚が異なるため、液晶 6 の配向不良等が生じる。また、反射領域 R で一部が除去された CF 層 40 上を平坦化する平坦化膜 46 が必要になるため、製造工程が増加してしまう。

30

#### 【0067】

図 21 は、本実施の形態による液晶表示装置の第 4 の基本構成を示す断面図である。図 21 に示すように、本基本構成の半透過型液晶表示装置は、TF T 基板 2 側に CF 層 40 を備えた CF-on-TF T 構造を有している。反射領域 R には、樹脂層 48 が形成されている。樹脂層 48 の表面には凹凸が形成されている。樹脂層 48 上には反射電極 17 が形成されている。反射電極 17 の表面には、樹脂層 48 表面の凹凸に倣った凹凸が形成されている。反射領域 R の反射電極 17 上及び透過領域 T には、絶縁性を有する CF 層 40 が形成されている。CF 層 40 の表面はほぼ平坦になっている。透過領域 T の CF 層 40 上には透明電極 16 が形成されている。透明電極 16 は、CF 層 40 が開口されて形成されたコンタクトホール 32 を介して反射電極 17 に電氣的に接続されている。反射領域 R の CF 層 40 の膜厚は、反射電極 17 及び樹脂層 48 の膜厚分だけ透過領域 T の CF 層 40 の膜厚より薄くなっている。樹脂層 48 を CF 層 40 の膜厚のほぼ半分の膜厚に形成することによって、反射領域 R の CF 層 40 の膜厚を透過領域 T の CF 層 40 の膜厚のほぼ半分にすることができる。液晶 6 としては、TN モード、VA モード、及び HAN (Hybrid Aligned Nematic) モード等が用いられる。なお、透明電極 16 を反射領域 R の一部にも所定の形状で形成し、液晶 6 を配向規制するようにしてもよい。また、反射電極 17 よりも観察者側に光散乱部として前方散乱膜等を別途配置すれば、反射電極 17 の表面を鏡面状に形成してもよい。

40

50

## 【0068】

本基本構成では、CF層40の表面はほぼ平坦に形成される。このため、CF層40上にさらに平坦化膜46を形成する必要がないので、製造工程が簡略化する。また、反射領域RのCF層40の膜厚を透過領域TのCF層40の膜厚より薄く形成できるため、反射及び透過の両表示モードの間で色純度をほぼ一致させることができる。

以下、本実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について具体的実施例を用いて説明する。

## 【0069】

## (実施例3-1)

まず、本実施の形態の実施例3-1による液晶表示装置について説明する。図22は、本実施例による液晶表示装置の構成を示している。本実施例は、画素毎にTF Tを備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に、図17及び図18に示す構成を適用した場合の例である。図22では、3画素分の構成を示している。図22に示すように、TF T基板2上には、走査信号を供給するゲートバスライン12が図中上下方向に延びて形成されている。ゲートバスライン12に絶縁膜(図示せず)を介して交差して、表示信号を供給するドレインバスライン14が図中左右方向に延びて形成されている。両バスライン12、14の交差位置近傍には、TF T20が形成されている。TF T20のドレイン電極21は、ドレインバスライン14に電氣的に接続されている。反射電極17及び透明電極16は、ゲートバスライン12及びドレインバスライン14に囲まれた領域に形成されている。反射電極17は、反射領域Rのほぼ全域に、TF T20のソース電極22と例えば同一層で一体的に形成されている。反射電極17とソース電極22とを同一層で形成することによって、液晶表示装置の製造工程が簡略化する。また反射電極17は、蓄積容量の一方の電極として画素毎に形成される蓄積容量電極(中間電極)と一体的に形成することもできる。ただし、反射電極17の表面に凹凸が形成されない場合には、偏光板等に前方散乱膜を別途設ける必要がある。

## 【0070】

図中上下方向に配列する3つの画素領域のうち上方の画素領域では、透過領域Tの透明電極16が、中心部に配置された長形状のべた部16dと、べた部16dの外周部から外側に向かって斜めに櫛状に延びる櫛状部16eとを有している。反射領域Rの透明電極16は、反射領域Rの中央部に配置された開口部18cと、開口部18cを枠状に囲む枠状部16fと、枠状部16fの外周部から外側に向かって斜めに延びる櫛状部16eとを有している。

## 【0071】

中央の画素領域では、透明電極16が、透過領域Tのほぼ全域に形成されるとともに、互いに並列して図中上下方向に延びる複数の直線状の開口部18bを反射領域Rに有している。下方の画素領域では、透明電極16が、透過領域Tのほぼ全域に形成されるとともに、図中上下方向に長く延び、互いに電氣的に接続された複数の菱形状電極16kを反射領域Rに有している。なお、本例では画素毎に異なる形状の透明電極16を示しているが、透明電極16の形状は各画素で同一であってももちろんよい。

## 【0072】

## (実施例3-2)

次に、本実施の形態の実施例3-2による液晶表示装置について説明する。上記の実施例3-1による液晶表示装置では、ゲートバスライン12やドレインバスライン14、TF T20等で遮光されることによる光学的ロスが大きくなってしまう場合がある。このため本実施例では、ゲートバスライン12、ドレインバスライン14、TF T20等に重なるように反射電極17を配置している。

## 【0073】

図23(a)、(b)は、本実施例による液晶表示装置の構成を示している。図23(a)、(b)では、図中中央に反射領域Rを示し、その両側に透過領域Tを示している。図23(a)、(b)に示すように、本実施例では反射電極17がTF T20に重なるよ

10

20

30

40

50

うに配置されている。透明電極 16 は透過領域 T のほぼ全域に形成されている。図 23 (a) 上方の画素領域では、反射領域 R の透明電極 16 は、反射領域 R の中央部に配置された開口部 18 c と、開口部 18 c を枠状に囲む枠状部 16 f と、枠状部 16 f の外周部から外側に向かって斜めに延びる櫛状部 16 e とを有している。図 23 (a) 下方の画素領域では、反射領域 R の透明電極 16 は、上下方向に長い菱形が左右方向に複数接続された形状の開口部 18 d を有している。また、図 23 (b) に示す画素領域では、反射領域 R の透明電極 16 は、上下方向に長い菱形状の開口部 18 e を複数有している。本実施例では光学的ロスの生じる領域が少ないため、光利用効率が高く、色再現範囲の広い高品位な半透過型液晶表示装置を実現できる。

【0074】

10

(実施例 3 - 3)

次に、本実施の形態の実施例 3 - 3 による液晶表示装置について説明する。図 24 (a) は本実施例による液晶表示装置の 1 画素の構成を示し、図 24 (b) は図 24 (a) の A - A 線で切断した液晶表示装置の断面構成を模式的に示している。図 24 (a)、(b) に示すように、画素領域は、図中左右方向に隣接する 3 つの領域に大まかに分割されている。画素領域のうち左側部分は反射領域 R になっている。中央部分及び右側部分は、それぞれ透過領域 T1 及び T2 になっている。ガラス基板 10 上の反射領域 R には、TF T20 が形成されている。反射領域 R の TF T20 上には、所定膜厚の樹脂層 48 が形成されている。樹脂層 48 上には反射電極 17 が形成されている。反射電極 17 は、コンタクトホール 32 を介して TF T20 のソース電極 22 (及び蓄積容量バスライン 19 に対向配置される蓄積容量電極) に電気的に接続されている。反射領域 R の反射電極 17 上及び透過領域 T1 及び T2 には、CF 層 40 が形成されている。CF 層 40 の表面はほぼ平坦になっている。CF 層 40 の反射領域 R での膜厚は、透過領域 T1、T2 での膜厚の例えば半分になっている。

20

【0075】

CF 層 40 上には透明電極 16 が形成されている。透明電極 16 は、透過領域 T1、T2 にそれぞれ形成された電極ユニット 16 h と、反射領域 R に形成され、電極ユニット 16 h より電極面積の小さい電極ユニット 16 i と、隣接する電極ユニット 16 h、16 i 間を接続する接続電極 16 g とを有している。透過領域 T1、T2 の電極ユニット 16 h は、中心部に配置されたべた部 16 d と、べた部 16 d の外周部から外側に向かって斜めに櫛状に延び、液晶 6 を配向規制する櫛状部 16 e とを有している。反射領域 R の電極ユニット 16 i は、反射領域 R のほぼ中央部から放射状に延びる複数の線状電極 16 j を有している。電極ユニット 16 i は、例えば「\*」字状に形成されている。透明電極 16 は、反射領域 R のほぼ中心部に形成されたコンタクトホール 32 を介し、反射電極 17 に電気的に接続されている。反射領域 R、透過領域 T1、T2 のそれぞれ中心部の対向基板 4 側には、液晶 6 を配向規制する点状突起 45 が形成されている。点状突起 45 を設けることにより、画素領域内で液晶 6 の配向方位を複数に分割する配向分割がラビングレスで実現される。本実施例によれば、光利用効率が高く、色再現範囲の広い高品位な半透過型液晶表示装置が実現できる。

30

【0076】

40

(実施例 3 - 4)

次に、本実施の形態の実施例 3 - 4 による液晶表示装置について説明する。図 25 は、本実施例による液晶表示装置の構成及びその製造方法を示している。図 25 (a) に示すように、本実施例による液晶表示装置の TF T 基板 2 は、反射領域 R に形成された反射電極 17 と、反射電極 17 上の基板全面に形成された絶縁膜 (平坦化膜) 30 と、絶縁膜 30 上の反射領域 R 及び透過領域 T のほぼ全域 (あるいは反射領域 R の一部と透過領域 T のほぼ全域) に形成された透明電極 16 とを有している。本実施例では、TF T 基板 2 と対向基板 4 とを貼り合せ、アクリレート等の光重合性モノマーを添加した液晶 6 を両基板 2、4 間に注入する。次に、透明電極 16 と共通電極 42 との間に所定の電圧 V1 を印加しながら、透過領域 T を遮光する遮光マスク 54 a を介して反射領域 R に UV 光を照射する

50

。これにより、反射領域 R の液晶 6 中に添加された光重合性モノマーが重合し、反射領域 R の基板界面に液晶 6 を配向制御するポリマー層が形成される。

【 0 0 7 7 】

次に、図 2 5 ( b ) に示すように、透明電極 1 6 と共通電極 4 2 との間に電圧  $V_1$  より高い電圧  $V_2$  (  $V_2 > V_1$  ) を印加しながら、反射領域 R を遮光する遮光マスク 5 4 b を介して透過領域 T に UV 光を照射する。これにより、透過領域 T の液晶 6 中に添加された光重合性モノマーが重合し、透過領域 T の基板界面にポリマー層が形成される。このように、互いに異なる電圧印加条件下で反射領域 R と透過領域 T とにそれぞれ UV 光を照射することによって、ポリマー層の液晶 6 に対する配向制御能力を異ならせることができ、反射領域 R 及び透過領域 T での液晶 6 の閾値特性を制御できる。これにより、反射及び透過の両表示モードでの光学特性を近づけることができる。

10

【 0 0 7 8 】

( 実施例 3 - 5 )

次に、本実施の形態の実施例 3 - 5 による液晶表示装置について説明する。本実施例では、例えば実施例 3 - 1 乃至 3 - 3 と同様の電極構成を有する TFT 基板 2 及び対向基板 4 を、両基板 2、4 の対向面に配向膜を形成せずに貼り合わせる。続いて、光重合性モノマーを添加した液晶 6 を注入し、透明電極 1 6 と共通電極 4 2 との間に所定の電圧を印加しながら UV 光を照射する。これにより、基板界面にポリマー層が形成される。液晶 6 にかかる実効電圧は反射領域 R と透過領域 T との間で異なるため、形成されたポリマー層の液晶 6 に対する配向制御能力は反射領域 R と透過領域 T との間で異なる。これにより、反射領域 R 及び透過領域 T での液晶 6 の閾値特性を制御でき、反射及び透過の両表示モードでの光学特性を近づけることができる。本実施例によれば、配向膜を塗布する工程を削減できるため、液晶表示装置の製造プロセスをさらに簡略化できる。

20

【 0 0 7 9 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、半透過型液晶表示装置、特に VA モードの液晶 6 を用いた半透過型液晶表示装置において、反射領域 R のセル厚と透過領域 T のセル厚とをほぼ同一にしても、反射及び透過の両モードで良好な表示特性が得られる。したがって、反射領域 R と透過領域 T との間の境界に大きい段差が形成されることがないため、液晶 6 の配向不良が生じることがなく、また球状スペーサを用いたセル厚の制御が容易になる。また、反射領域 R と透過領域 T との間で液晶 6 の応答速度がほぼ一致する。さらに、反射領域 R のみに平坦化膜を形成する必要がないため、製造プロセスが簡略化し、液晶表示装置の製造コストを低減できる。

30

【 0 0 8 0 】

以上説明した第 1 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法は、以下のようにまとめられる。

( 付記 1 )

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された液晶と、

前記一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域と、

40

前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して前記一对の基板との界面近傍の一部に形成され、前記画素領域内の前記液晶を部分的に配向制御する紫外線硬化物を有することを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 2 )

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記紫外線硬化物は、前記反射領域又は前記透過領域のいずれか一方に形成されていること

を特徴とする液晶表示装置。

( 付記 3 )

50



対向配置された一对の基板と、  
前記一对の基板間に封止された液晶と、  
前記一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域と、

前記一对の基板と前記液晶との界面近傍に形成され、部分的に異なる配向制御能力で前記画素領域内の前記液晶を配向制御する配向制御層と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

(付記 4)

付記 3 記載の液晶表示装置において、

前記配向制御層は、前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して形成された紫外線硬化物と、前記基板表面に塗布形成された配向膜とを含むこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 5)

付記 3 又は 4 に記載の液晶表示装置において、

前記配向制御能力は、前記反射領域と前記透過領域との間で異なること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 6)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記反射領域のセル厚は、前記透過領域のセル厚にほぼ等しいこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 7)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記反射領域のセル厚は、前記透過領域のセル厚より厚いこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 8)

付記 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記紫外線硬化物は、環構造を有する環式化合物を含むこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 9)

付記 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板と前記液晶との界面近傍のうち少なくとも一部に、前記液晶を配向制御する配向膜が塗布形成されていないこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 10)

対向配置された一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域を有する液晶表示装置の製造方法であって、

紫外線により重合する重合性成分を含む液晶を前記一对の基板間に封止し、

部分的に遮光パターンの形成された遮光マスクを介して前記液晶に紫外線を照射し、

前記重合性成分を重合させて、前記一对の基板と前記液晶との界面近傍の一部に紫外線硬化物を形成すること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 11)

対向配置された一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側からの光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域を有する液晶表示装置の製造方法であって、

紫外線により重合する重合性成分を含む液晶を前記一对の基板間に封止し、

前記液晶の一部に、前記基板面に対して斜め方向に入射するように紫外線を照射し、

前記重合性成分を重合させて、前記一对の基板との界面近傍の一部に紫外線硬化物を形

10

20

30

40

50

成すること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【 0 0 8 1 】

以上説明した第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法は、以下のようにまとめられる。

( 付 記 1 2 )

対向配置された一対の基板と、

前記一対の基板間に封止された液晶と、

前記一対の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一対の基板の他方側からの光を前記一対の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域と、

10

前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して前記反射領域及び前記透過領域に形成され、光を散乱させる光散乱能を前記反射領域に付与する紫外線硬化物と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

( 付 記 1 3 )

付記 1 2 記載の液晶表示装置において、

前記透過領域の前記紫外線硬化物は第 1 の照射強度の紫外線により形成され、

前記反射領域の前記紫外線硬化物は、前記第 1 の照射強度よりも高い第 2 の照射強度の紫外線により形成されていること

を特徴とする液晶表示装置。

20

( 付 記 1 4 )

付記 1 3 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域に形成された反射電極は、ほぼ平坦な反射面を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

( 付 記 1 5 )

付記 1 2 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記紫外線硬化物は、印加電圧に対する前記液晶のリタデーションの変化を前記反射領域と前記透過領域とで異ならせること

を特徴とする液晶表示装置。

( 付 記 1 6 )

付記 1 2 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記反射領域は、前記重合性成分の反応を促進させる反応促進層を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

30

( 付 記 1 7 )

付記 1 6 記載の液晶表示装置において、

前記反応促進層は、重合開始剤を含有するカラーフィルタ層であること

を特徴とする液晶表示装置。

( 付 記 1 8 )

付記 1 2 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一対の基板と前記液晶との界面近傍のうち少なくとも一部に、前記液晶を配向制御する配向膜が塗布形成されていないこと

を特徴とする液晶表示装置。

40

( 付 記 1 9 )

対向配置された一対の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一対の基板の他方側からの光を前記一対の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域を有する液晶表示装置の製造方法であって、

紫外線により重合する重合性成分を含む液晶を前記一対の基板間に封止し、

前記反射領域の前記液晶と前記透過領域の前記液晶とに所定の照射条件で紫外線をそれぞれ照射して前記重合性成分を重合させ、

光散乱能を前記反射領域に付与する紫外線硬化物を形成すること

50

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 20)

付記 19 記載の液晶表示装置の製造方法において、  
前記照射条件は、前記反射領域での照射強度が前記透過領域での照射強度より高いこと  
を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0082】

以上説明した第 3 の実施の形態による液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記 21)

対向配置された一对の基板と、  
前記一对の基板間に封止された液晶と、  
前記一对の基板の一方側からの光を反射する反射領域と、前記一对の基板の他方側から  
の光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とをそれぞれ備えた複数の画素領域  
と、  
前記一对の基板の他方の前記反射領域に形成された反射電極と、  
前記反射電極上及び前記透過領域に形成された絶縁膜と、  
前記透過領域の前記絶縁膜上に形成された透明電極と  
を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

(付記 22)

付記 21 記載の液晶表示装置において、  
前記透明電極は、前記反射領域の一部にまで延在していること  
を特徴とする液晶表示装置。

20

(付記 23)

付記 22 記載の液晶表示装置において、  
前記透明電極は、少なくとも前記反射領域で前記液晶の配向規制が可能な形状を有して  
いること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 24)

付記 22 又は 23 に記載の液晶表示装置において、  
前記透明電極は、少なくとも前記反射領域に、所定形状の開口部を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

30

(付記 25)

付記 24 記載の液晶表示装置において、  
前記所定形状は、直線状、放射状、多角形状、又は円形状であること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 26)

付記 24 又は 25 に記載の液晶表示装置において、  
前記開口部は、前記反射領域のみに形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 27)

付記 21 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記絶縁膜は、カラーフィルタ層を含むこと  
を特徴とする液晶表示装置。

40

(付記 28)

付記 21 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極及び前記透明電極は、互いに電氣的に接続されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 29)

付記 21 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極及び前記透明電極は、容量を介して互いに接続されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

50

## (付記 3 0)

付記 2 9 記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極の電位及び前記透明電極の電位は互いに異なること  
を特徴とする液晶表示装置。

## (付記 3 1)

付記 2 1 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極は、光を散乱反射する凹凸状の反射面を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

## (付記 3 2)

付記 2 1 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極はほぼ平坦な反射面を有し、  
光を散乱させるために前記反射電極より前記一対の基板の一方側に配置された光散乱部  
をさらに有していること  
を特徴とする液晶表示装置。 10

## (付記 3 3)

付記 2 1 乃至 3 2 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記液晶は、前記画素領域内で複数に配向分割されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

## (付記 3 4)

付記 2 1 乃至 3 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記液晶に混入された重合性成分が紫外線により重合して前記一対の基板との界面近傍  
に形成され、前記反射領域と前記透過領域との間で互いに異なる配向制御能力で前記液晶  
を配向制御する紫外線硬化物をさらに有すること  
を特徴とする液晶表示装置。 20

## (付記 3 5)

付記 3 4 記載の液晶表示装置において、  
前記紫外線硬化物は、前記反射領域の前記液晶と前記透過領域の前記液晶とに互いに異  
なる電圧を印加しながら紫外線をそれぞれ照射して形成されること  
を特徴とする液晶表示装置。

## (付記 3 6)

付記 3 4 又は 3 5 に記載の液晶表示装置において、  
前記一対の基板と前記液晶との界面近傍のうち少なくとも一部に、前記液晶を配向制御  
する配向膜が塗布形成されていないこと  
を特徴とする液晶表示装置。 30

## (付記 3 7)

付記 2 1 乃至 3 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
複数のバスラインと、前記複数のバスラインの交差位置近傍に配置された薄膜トランジ  
スタとをさらに有し、  
前記反射電極は、前記バスライン上又は前記薄膜トランジスタ上に配置されていること  
を特徴とする液晶表示装置。 40

## (付記 3 8)

付記 2 1 乃至 3 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
複数のバスラインと、前記複数のバスラインの交差位置近傍に配置された薄膜トランジ  
スタとをさらに有し、  
前記反射電極は、前記薄膜トランジスタのソース電極と一体的に形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

## (付記 3 9)

付記 1 乃至 9 又は 1 2 乃至 1 8 又は 2 1 乃至 3 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置  
において、  
前記液晶は負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時に前記基板面にほぼ垂直に配向する 50

こと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 40)

付記 1 乃至 9 又は 12 乃至 18 又は 21 乃至 39 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板を挟んで一对の偏光子が配置され、

前記一对の偏光子は、共に直線偏光子、共に円偏光子、又は直線偏光子と円偏光子との組合せであること

を特徴とする液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

10

【0083】

【図1】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の原理を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の第1の基本構成を示す図である。

【図3】紫外線硬化物を形成する方法の他の例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の第2の基本構成を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1に対する比較例の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図6】印加電圧に対する透過率特性及び反射率特性を示すグラフである。

20

【図7】本発明の第1の実施の形態の実施例1-2の液晶表示装置にUV光を照射する工程を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の実施例1-3の液晶表示装置の製造方法を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態の実施例1-4の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図10】一般的な半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の原理を示す図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態の実施例2-1の液晶表示装置の構成を示す図である。

30

【図13】本発明の第2の実施の形態の実施例2-1の液晶表示装置のT-V特性を示すグラフである。

【図14】本発明の第2の実施の形態の実施例2-2の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態の実施例2-3の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図16】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の第1の基本構成を示す図である。

【図17】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の第2の基本構成を示す図である。

40

【図18】反射電極及び透明電極の形状の例を示す図である。

【図19】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の第3の基本構成を示す図である。

【図20】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の第4の基本構成の前提となる液晶表示装置の構成を示す図である。

【図21】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の第4の基本構成を示す図である。

【図22】本発明の第3の実施の形態の実施例3-1による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図23】本発明の第3の実施の形態の実施例3-2による液晶表示装置の構成を示す図

50

である。

【図 2 4】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 3 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2 5】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 4 による液晶表示装置の製造方法を示す図である。

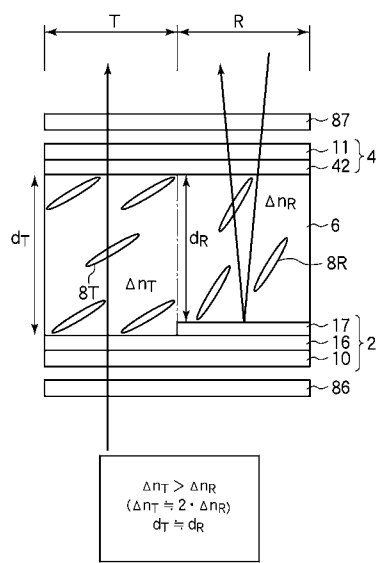
【図 2 6】従来の半透過型液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【符号の説明】

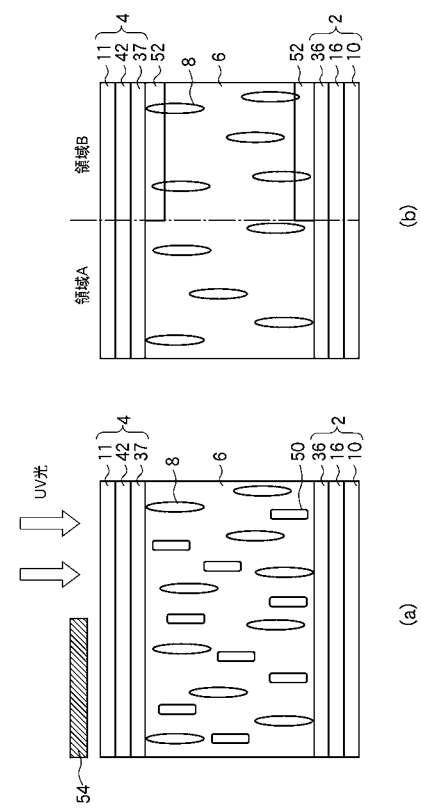
【 0 0 8 4 】

2	T F T 基板	
4	対向基板	10
6	液晶	
8、8 R、8 T	液晶分子	
1 0、1 1	ガラス基板	
1 2	ゲートバスライン	
1 4	ドレインバスライン	
1 6	透明電極	
1 6 a	幹部	
1 6 b	枝部	
1 6 c	線状電極	
1 6 d	べた部	20
1 6 e	櫛状部	
1 6 f	棒状部	
1 6 g	接続電極	
1 6 h、1 6 i	電極ユニット	
1 6 j	線状電極	
1 6 k	菱形状電極	
1 7	反射電極	
1 8 a、1 8 b、1 8 c、1 8 d、1 8 e	開口部	
1 9	蓄積容量バスライン	
2 0	T F T	30
2 1	ドレイン電極	
2 2	ソース電極	
3 0	絶縁膜	
3 2	コンタクトホール	
3 4	開口部	
3 6、3 7	配向膜	
4 0	C F 層	
4 2	共通電極	
4 4	線状突起	
4 5	点状突起	40
4 6	平坦化膜	
4 8	樹脂層	
5 0	モノマー	
5 2	紫外線硬化物	
5 4、5 4 a、5 4 b	遮光マスク	
5 6	硬化物	
5 8	反応促進層	
8 6、8 7	偏光子	

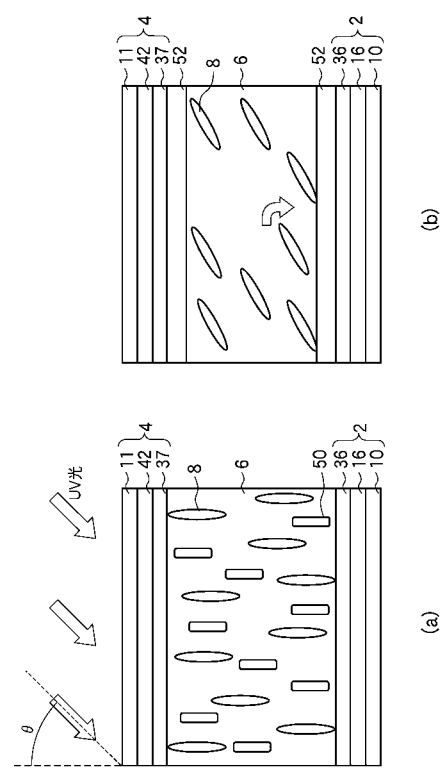
【図 1】



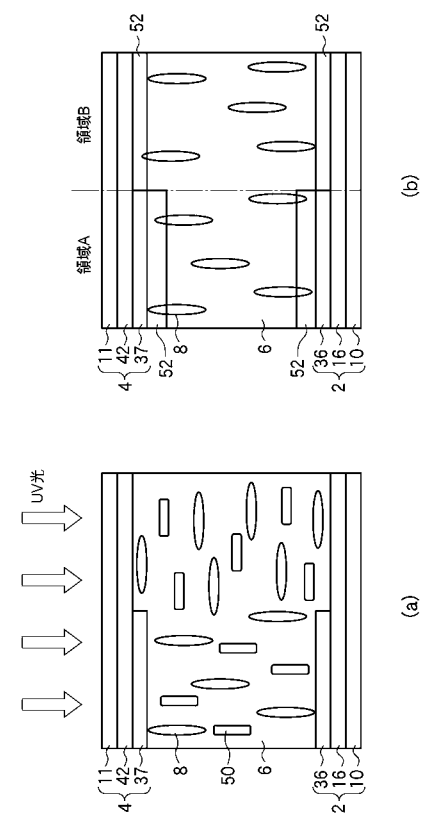
【図 2】



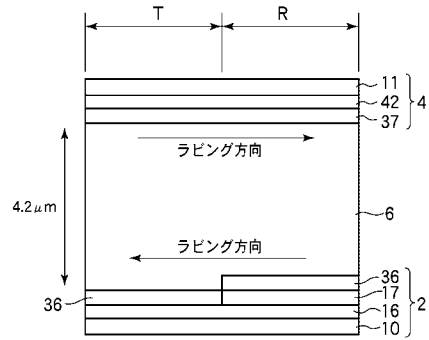
【図 3】



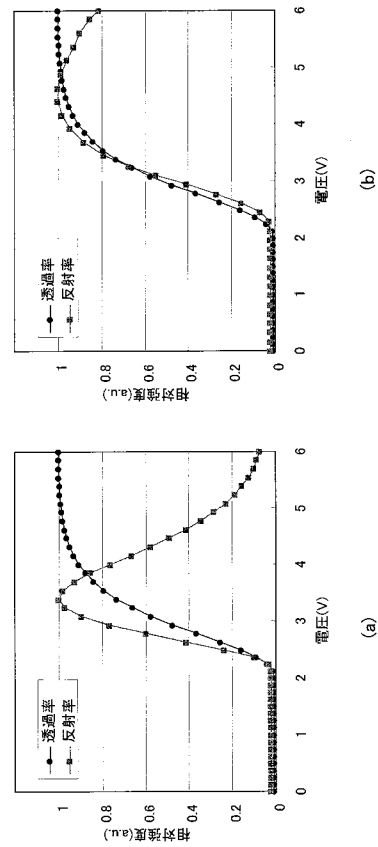
【図 4】



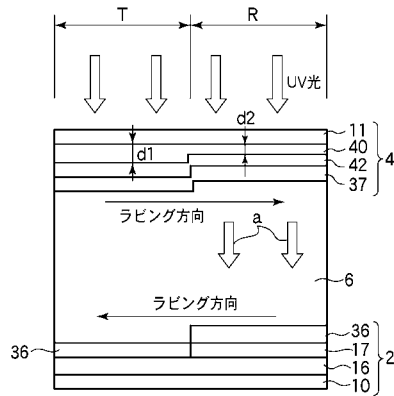
【図 5】



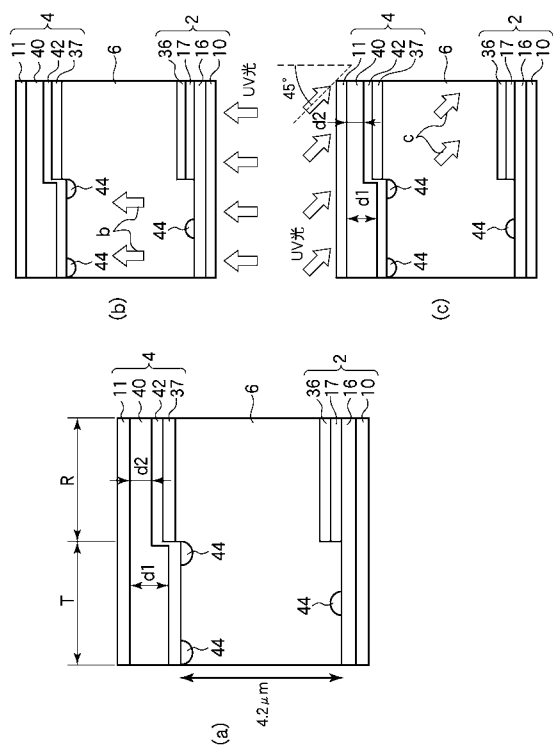
【図 6】



【図 7】

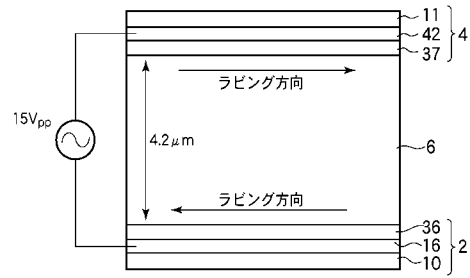


【図 8】

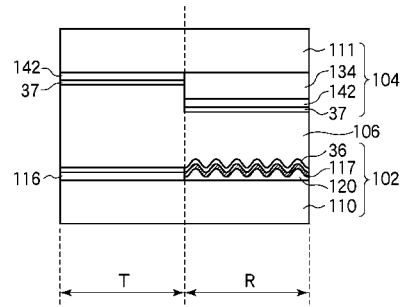




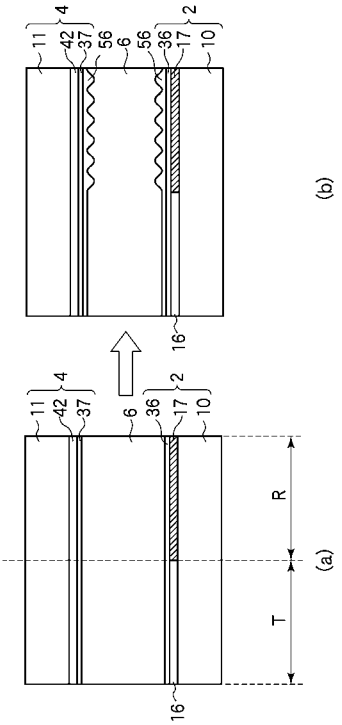
【図 9】



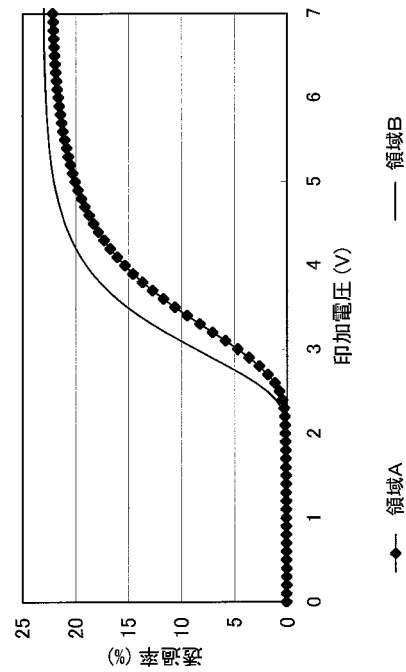
【図 10】



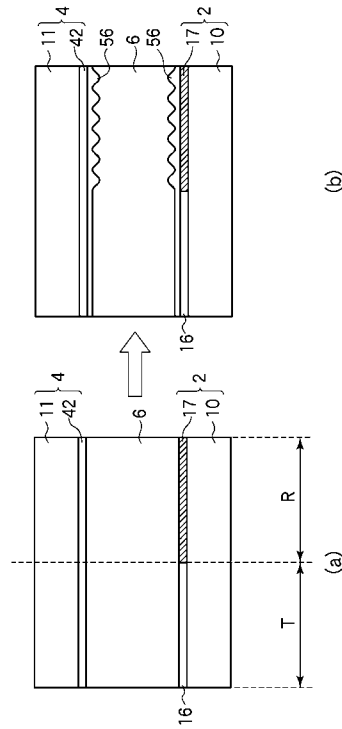
【図 11】



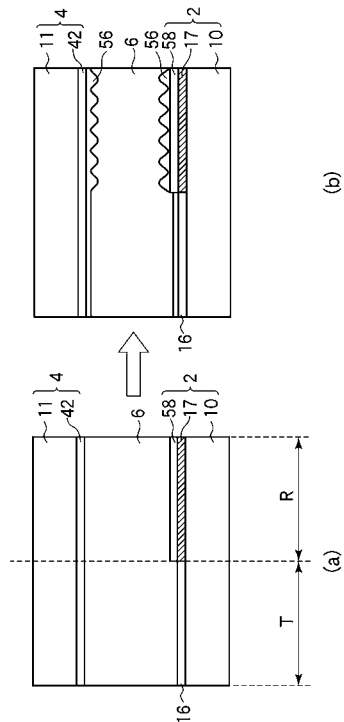
【図 13】



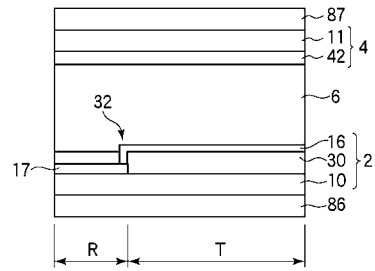
【図 14】



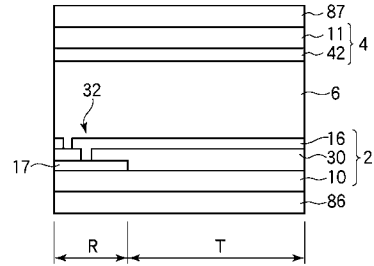
【 図 1 5 】



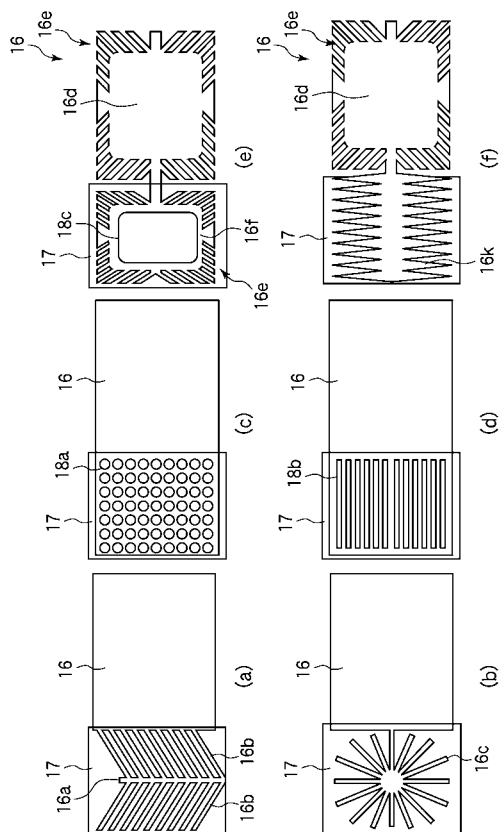
【 図 1 6 】



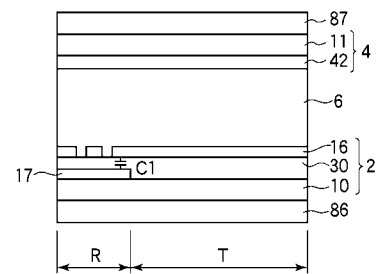
【圖 17】



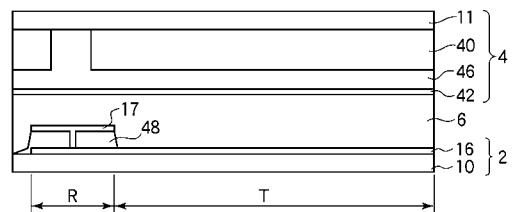
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



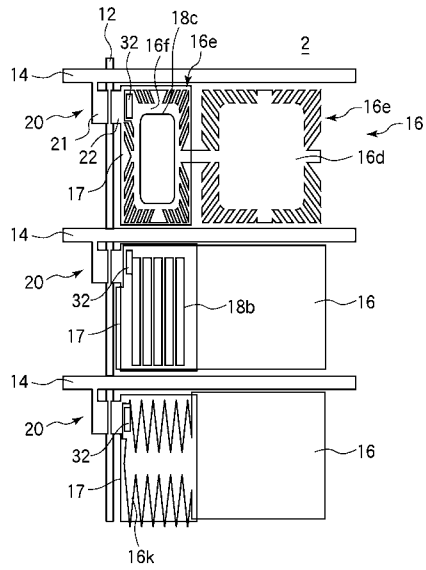
【 図 2 0 】



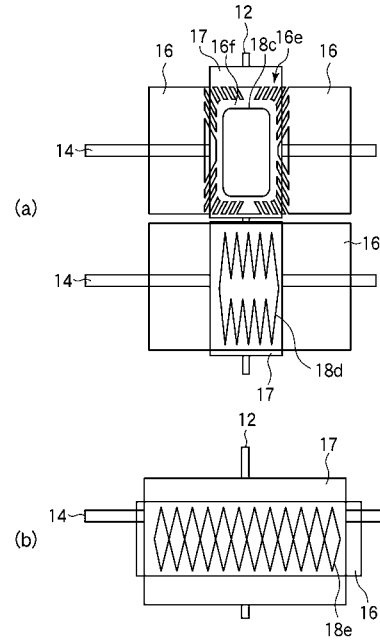
【圖 2 1】



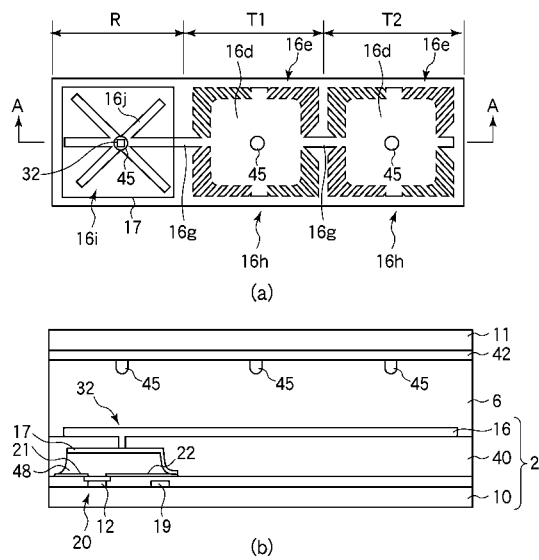
【図 2 2】



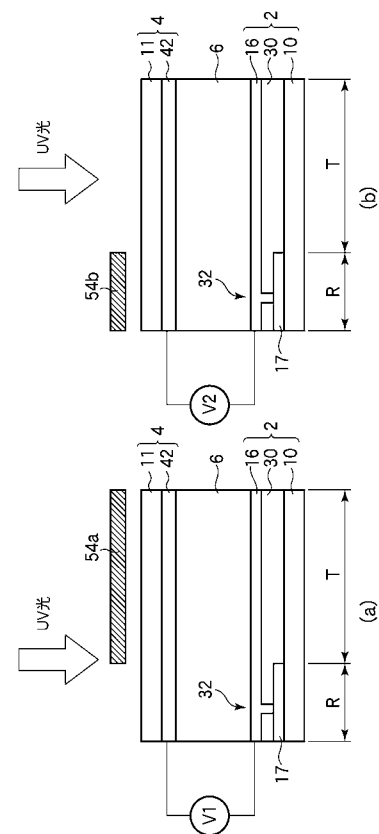
【図 2 3】



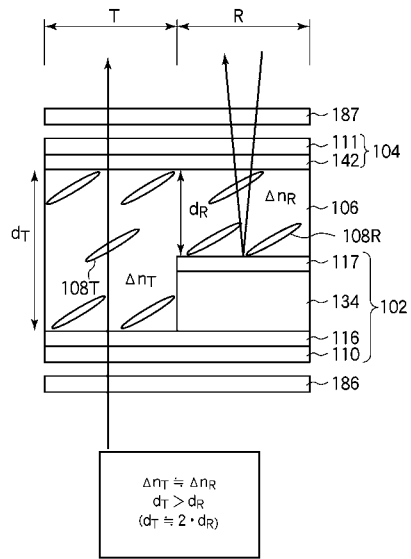
【図 2 4】



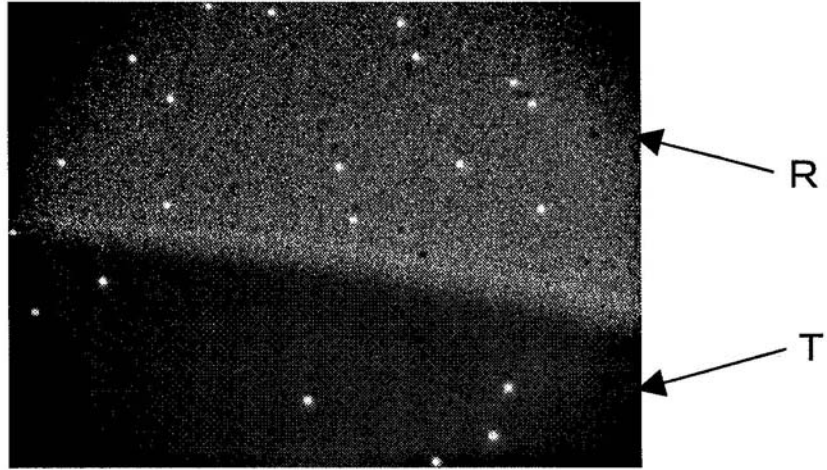
【図 2 5】



【図 26】



【図 12】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 片岡 真吾  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 大室 克文  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 佐々木 貴啓  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田代 国広  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

審査官 奥田 雄介

- (56)参考文献 特開2002-287158(JP,A)  
特開2001-221995(JP,A)  
特開2002-357830(JP,A)  
国際公開第2004/083947(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4580188B2</a>	公开(公告)日	2010-11-10
申请号	JP2004157655	申请日	2004-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司 友达光电股▼ふん▲有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	片岡真吾 大室克文 佐々木貴啓 田代国広		
发明人	片岡 真吾 大室 克文 佐々木 貴啓 田代 国広		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133788 G02F1/133555 G02F2001/133761		
FI分类号	G02F1/1337.520 G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB13Y 2H090/HC13 2H090/HD14 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MB12 2H091/FA16Y 2H091/FB04 2H091/FC11 2H091/FC23 2H091/FD04 2H091/FD23 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/LA12 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA19 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/MA05 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA12 2H092/QA09 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FC33 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA14 2H191/HA33 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA31 2H191/NA13 2H191/NA17 2H191/NA20 2H191/NA29 2H191/NA30 2H191/NA32 2H191/NA34 2H191/NA37 2H290/AA15 2H290/AA33 2H290/AA43 2H290/BA51 2H290/BB22 2H290/BB23 2H290/BB42 2H290/BB45 2H290/BB46 2H290/BB48 2H290/BB73 2H290/BB83 2H290/BB84 2H290/BC01 2H290/BF13 2H290/BF54 2H290/BF58 2H290/CA12 2H290/CA46 2H290/CB04 2H290/DA01 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA31Y 2H291/FC33 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA14 2H291/HA33 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/LA31 2H291/NA13 2H291/NA17 2H291/NA20 2H291/NA29 2H291/NA30 2H291/NA32 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	盛岡正樹		
其他公开文献	JP2005338472A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种半透明液晶显示装置及其制造方法，与半透明液晶显示装置和用于半透明液晶显示装置的方法相比，在反射和透射模式下均获得优异的显示特性。制造相同。ŽSOLUTION：半透明液晶显示装置包括多个像素区域，每个像素区域配备有一对彼此相对放置的基板2,4，液晶6密封在基板2,4之间，具有反射性反射来自基板4侧的光的区域，以及将光从基板2侧传递到基

板4側の透射区域，以及通过将混合在液晶6中的单体与紫外线聚合而形成的紫外线固化物质52。反射区域的基板界面和控制反射区域中液晶6的对准。Z

モノマー	環構造	スパーサn	官能基	プレチルト変化
A	ベンゼン環×2	0	アクリレート	<0.1
B	ベンゼン環×3	1	アクリレート	0.2
C	ベンゼン環×2	0	メタクリレート	<0.1
D	脂環×2	1	アクリレート	0.8
E	ベンゼン環×2	2	アクリレート	0.7
F	無し	-	アクリレート	1.4
G	無し	-	アクリレート	1.7