(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4094278号
(P4094278)
(45)発行日　平成20年6月4日(2008.6.4)　(24)登録日　平成20年3月14日(2008.3.14)

(51)Int.Cl.　**G02F 1/1335 (2006.01)**
F I　G02F 1/1335 520

請求項の数 5　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2001-355210(P2001-355210)
(22)出願日　平成13年11月20日(2001.11.20)
(65)公開番号　特開2003-156756(P2003-156756A)
(43)公開日　平成15年5月30日(2003.5.30)
審査請求日　平成16年8月12日(2004.8.12)

前置審査

(73)特許権者　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(73)特許権者　303018827
ＮＥＣ液晶テクノロジー株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部１７５３番地
(74)代理人　100109313
弁理士　机　昌彦
(74)代理人　100124154
弁理士　下坂　直樹
(74)代理人　100111637
弁理士　谷澤　靖久
(72)発明者　坂本　道昭
東京都港区芝五丁目７番１号
日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半透過型アクティブマトリクス型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】

配線及び薄膜トランジスタが形成された下部側基板と、前記下部側基板に対向して配置される対向側基板とによって狭持された液晶層を有し、前記下部側基板に凹凸表面を備える反射用絶縁膜が形成され、前記反射用絶縁膜の上に形成されて表面が凹凸の反射電極を備える反射領域と、前記下部側基板に透過用絶縁膜が形成され、前記透過用絶縁膜の上に透明電極が形成されている透過領域とが設けられ、前記対向基板の前記反射領域に対応する位置に反射用色層が形成され、前記対向基板の前記透過領域に対応する位置に透過用色層が形成され、前記反射用色層及び前記透過用色層を覆うように共通電極が形成され、前記反射電極及び透明電極と前記共通電極との間に電圧を印加する液晶表示装置であって、

前記反射電極の表面の高さと前記透明電極の表面の高さは異なり、

前記反射用色層と前記透過用色層の膜厚も異なり、

前記液晶層のツイスト角は０度以上６０度以下であり、

前記液晶層の透過領域の膜厚は２．８μｍ以上、２．９μｍ以下であり、

前記液晶層の反射領域の膜厚は１．５μｍ以上、２μｍ以下であり、

前記反射電極の前記凹凸段差は０．５μｍ以上、１μｍ以下であり、

前記反射用絶縁膜は有機絶縁膜からなり、前記有機絶縁膜の平均膜厚は１．５μｍ以上である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

前記反射用色層と前記透過用色層の膜厚の差が０．５μｍ以上、１．２μｍ以下であることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置。

【請求項３】

前記反射用絶縁膜の膜厚は前記透過用絶縁膜の膜厚より厚く、前記反射用色層の膜厚は前記透過用色層の膜厚より薄いことを特徴とする請求項１または２に記載の液晶表示装置。

【請求項４】

前記透過用絶縁膜は無機膜のみを有することを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項５】

前記反射電極の表面の前記凹凸の凸部で閉じて形成される凹部のパターンは三角形、四角形または、楕円形であり、前記パターンは、所定の乱雑さをもって配列されていることを特徴とする請求項１から４の何れか一項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】

この発明は液晶表示装置に関し、特に外部からの入射光を反射して表示光源とするとともに、後背部の光源からの光を透過させる半透過型液晶表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、装置内部に反射板を有し、この反射板により外部からの入射光を反射して表示光源とすることにより、光源としてのバックライトを備える必要のない反射型の液晶表示置（ｌｉｑｕｉｄ ｃｒｙｓｔａｌ ｄｉｓｐｌａｙ：ＬＣＤ）、および、光源としてバックライトを備えた透過型液晶表示装置が知られている。

【０００３】

反射型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置よりも低消費電力化、薄型化、軽量化が達成できるため、主に携帯端末用として利用されている。その理由は、外部から入射した光を装置内部の反射板で反射させることにより表示光源として利用できるので、バックライトが不要になるからである。一方で透過型液晶表示装置は、周囲の光が暗い場合において反射型液晶表示装置よりも視認性が良いという特性を持つ。

【０００４】

現在の液晶表示装置の基本構造は、ＴＮ（ツイステッドネマテッィク）方式、一枚偏光板方式、ＳＴＮ（スーパーツイステッドネマテッィク）方式、ＧＨ（ゲストホスト）方式、ＰＤＬＣ（高分子分散）方式、コレステリック方式等を用いた液晶と、これを駆動するためのスイッチング素子と、液晶セル内部又は外部に設けた反射板またはバックライトとから構成されている。これらの一般的な液晶表示装置は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）又は金属／絶縁膜／金属構造ダイオード（ＭＩＭ）をスイッチング素子として用いて高精細及び高画質を実現できるアクティブマトリクス駆動方式が採用され、これに反射板またはバックライトが付随した構造となっている。

【０００５】

従来の反射型液晶表示装置と透過型液晶表示装置の利点を併せ持つ液晶表示装置として、図１３に示すように、下部側基板の画素電極１の周囲を通り互いに直交するようにゲート配線２とドレイン配線３が設けられ、画素電極１に薄膜トランジスタ４が設けられ、薄膜トランジスタ４のゲート電極およびドレイン電極にゲート配線２およびドレイン配線３が接続され、画素電極１に金属膜からなる反射領域５とＩＴＯからなる透過領域６が形成された半透過型液晶表示装置が開示されている（特許第２９５５２７７号公報参照）。

【０００６】

上記のように、画素電極に透過領域と反射領域を設けることにより、周囲の光が明るい場合にはバックライトを消して反射型液晶表示装置として使用可能であり、低消費電力という反射型液晶表示装置の特性が発揮される。また、周囲の光が暗い場合にバックライトを

点灯させて透過型液晶表示装置として使用すると、周囲が暗い場合での視認性向上という透過型液晶表示装置の特性が発揮される。以下、反射型液晶表示装置としても透過型液晶表示装置としても使用可能な液晶表示装置を、半透過型液晶表示装置と呼ぶことにする。

【０００７】

しかし従来の半透過型液晶表示装置では、反射領域５では入射光が液晶層を往復し、透過領域６では入射光が液晶層を通過するために、液晶層における光の経路差が発生してしまい、両領域でのリタデーションの相異によって出射光強度を最適化できないという問題が存在した。その問題を解決するために特許第２９５５２７７号公報に記載された液晶表示装置には、図１４に示す液晶表示装置の断面図のように、反射領域５の透明電極７下に絶縁層８設けて絶縁層８の上または下に反射板９を配置することで、反射領域５での液晶層の膜厚ｄｒと透過領域６での液晶層の膜厚ｄｆに差を設ける構造が開示されている。

【０００８】

図１６はツイスト角φ＝０°における液晶層の膜厚に基づいて、透過モードでの出射光の強度と、反射モードでの出射光の強度を計算した結果を示したグラフである。透過モードと反射モードの出射光強度は液晶層の厚さによって異なることが分かる。従って、反射領域の液晶層の膜厚ｄｒと透過領域の液晶層の膜厚ｄｆの比率を１：２程度にすることにより、反射領域５と透過領域６との光の経路差を解消して出射光の特性が近似される。このような半透過型液晶表示装置の反射領域と透過領域の出射光強度の最適化について本願発明者はさら検討を行った。その検討結果を以下に示す。

（１）反射領域と透過領域の出射光強度の最適化

図１５は半透過型液晶表示装置の各部位における偏光状態を示す図であり、図１７は、液晶の膜厚と液晶のツイスト角との関係を示す図である。図１５では図１４の絶縁層８の上に反射電極１０を配置し、反射板を兼用する構成を前提とする。　図１５に示すように、半透過型液晶表示装置は、下部側基板１１と、対向側基板１２と、両基板間に狭持されている液晶層１３と、下部側基板１１の下方に配置されているバックライト光源２８と、下部側基板１１及び対向側基板１２の各々の外側に設けられる位相差板２０ａ、２０ｂ及び偏光板２３ａ、２３ｂを具備している。

【０００９】

（上側の偏光板、λ／４板の配置）

反射領域をノーマリーホワイト、すなわち対向側基板と反射電極及び透過電極の間に電圧がかからずに液晶がねている状態で白、液晶が立っている状態で黒とするため、液晶層１３と偏光板２３ｂとの間に位相差板（λ／４板）２０ｂを配置する。λ／４板２０ｂを偏光板２３ｂの光学軸に対して４５°回転させて挟むことにより、偏光板２３ｂを通過した直線偏光（水平）は、右まわり円偏光となる。右回り円偏光となった光は反射領域の液晶層の膜厚ｄｒを所定の値にすることで反射電極１０に直線偏光として到達する。反射電極１０では直線偏光は直線偏光として反射され、液晶層１０を出射するときは右まわり円偏光となる。これがλ／４板２０ｂにより直線偏光（水平）となり、水平方向に光学軸を持つ偏光板２３ｂを出射し、白表示となる。

【００１０】

次に、液晶層１３に電圧がかかった場合は液晶が立つ。このとき、液晶層１３に右回り円偏光として入射した光は反射電極１０まで右周り円偏光のまま到達し、反射電極１０により右まわり円偏光は左まわり円偏光として反射する。そして、左周り円偏光のまま液晶層１３を出射したのち、λ／４板２０ｂにより直線偏光（垂直）として変換され、偏光板２３ｂに吸収されて光は出射しない。このため黒表示となる。

【００１１】

（下側のλ／４板、偏光板の配置）

透過の場合、電圧のかけた状態で黒表示となるように下側のλ／４板２０ａ、偏光板２３ａの光学軸の配置角が決定される。下側偏光板２３ａは上側の偏光板２３ｂとクロスニコルに、すなわち９０°回転した方向に配置される。また、上側のλ／４板２０ｂの影響をキャンセル（補償）するため、下側のλ／４板２０ａもまた９０°回転して配置される。

液晶は電圧をかけた状態では立っているため、光の偏光状態は変化しないので、結局、偏光板２３ａ、２３ｂがクロスニコルに配置されていることと光学的には等価となり、電圧がかけた状態で黒表示となる。以上のようにして、半透過型液晶表示装置の光学部材の配置、および光学軸の配置角が決定される。

【００１２】

以上の配置角で光学部材を配置し、液晶のツイスト角φを０°〜９０°の範囲で変化させた時の、それぞれ白の反射率および透過率が最大となる最適な反射領域の液晶層の膜厚ｄｒ及び透過領域の液晶層の膜厚ｄｆを図１７に示す。図１７より、透過領域と反射領域の最適な液晶層の厚さは、液晶のツイスト角７２°で一致し、液晶のツイスト角が小さくなるにつれ、反射領域の最適な液晶層の厚さの方が透過領域の最適な液晶層の膜厚よりも小さくなる。液晶としてΔｎ＝０．０８６のネマティック液晶を用い、ツイスト角を７２°に設定したときの透過領域と反射領域の最適な液晶層の膜厚はｄｒ＝ｄｆ＝２．７μｍ、ツイスト角を

０°に設定したたときの透過領域と反射領域の最適な液晶層の膜厚はｄｒ＝１．５μｍ、ｄｆ＝２．９μｍである。

（２）反射板の法線方向に効率よく反射するための条件

図１８（ａ）は、反射板１に入射する光Ｌｉと、反射板３２に反射して観察者が視認する光Ｌｒとを模式的に示したものである。入射光Ｌｉ及び反射光Ｌｒが反射板３２の法線方向となす角をそれぞれ入射角Ｔｉ及び反射角Ｔｒとする。入射光Ｌｉは、凸パターン３３及び第２の絶縁膜３４により凹凸状に形成されれている反射電極３５で反射されるので、入射角Ｔｉと反射角Ｔｒは異なる値となる。

【００１３】

図１８（ｂ）は、凹凸状の反射電極３５の一点Ａに入射した光の反射について模式的に示した図である。ここでは、簡便のために反射電極３５の表面形状と反射板３２のみを図示している。

【００１４】

入射光Ｌｉが凹凸状の反射電極３５のＡ点に入射すると、入射光ＬｉはＡ点における反射電極３５の接平面での反射となるため、反射光ＬｒはＡ点における法線方向を対称軸とした方向に反射する。

【００１５】

ここで、Ａ点における反射電極３５の接平面と反射板３２とのなす角はＡ点における傾斜角θと定義すると、反射光Ｌｉの反射方向の分布は反射電極３５の凹凸の傾斜角θの分布に依存することになる。このため、観察者Ｐが反射板３２の輝度に関して主観評価を行い、明るい反射であると認識するように傾斜角θの分布を設計することが重要となる。

【００１６】

反射型液晶表示装置や半透過型液晶表示装置を使用する状況を検討すると、図１９（ａ）に示すように、反射板３２の法線方向と０乃至－６０度の角度にある光源Ｓからの入射光Ｌｉが、－１０乃至＋２０度の角度に反射される反射光Ｌｒを観察者Ｐが視認する状況と、図１９（ｂ）に示すように、反射板３２のＡ点への左右２０度内の方向からの入射光Ｌｉを左右２０度以内の方向で観察者Ｐが反射光Ｌｒを視認する状況と、が支配的であると考えられる。

【００１７】

反射板３２に形成されている凹凸パターンに、観察者Ｐから見て水平方向に伸びた形状の凹凸を多く含めることにより、図１９（ａ）に示したように、光源Ｓからの入射光Ｌｉを効率的に観察者Ｐへの反射光Ｌｒとするような指向性を伴った反射板３２を設計することができる。

【００１８】

図２０は反射板３２に形成され凹凸パターンの平面図である。図中の傾斜部分が凸パターン３３の形成されている領域であり、白抜きの三角形で示されている領域が凹部が形成されている領域である。図２０においては、凹部を示す三角形は規則的に配列されているが

、実際には、ある程度の乱雑さをもって三角形が配列されている。ここでは複数の三角形の３辺を凸パターン３３が画定している例を示したが、凹凸パターンとしては複数の線状凸パターンにより四角形や楕円形などの閉じた図形（閉図形）が形成されるものであればよい。

【００１９】

図２１は図２０の２点間の模式的な断面図である。凸パターン３３の中心間距離をＬ、凸パターン３３の幅をＷ、凸パターン３３の高さをＤ、第２の絶縁膜３４の高さが極小となる高さをｄ、第２絶縁膜３４の高さが最大となる点と最小となる点の高さ差を△Ｄ、すなわち反射電極の表面の凹凸段差とする。第２絶縁膜層３４の上面に塗布されたアルミニウム膜（反射電極３５）は薄いため、その厚さは無視し、図示しない。

【００２０】

図１９（ａ）において、反射角０～１０度の反射率が高くなるように反射電極の表面形状を決める必要がある。反射電極の表面形状は、図２１に示す反射電極３１の表面の凹凸段差△Ｄと、凸パターン（第１の絶縁膜）３３の中心間距離Ｌによって概略決まる。

【００２１】

最近の液晶表示装置は高精細であることが要求されている。また、携帯電話等の携帯機器では、より明るい画面の要請から半透過型が主流になりつつある。高精細化、半透過化により、一画素に含まれる三角形（凹部）の数が少なくなると、反射光同士の干渉が発生するという問題が生じる。一画素に含まれる三角形の数が少なくなると、一画素の中で干渉をキャンセルすることが難しくなるからである。そこで凸パターン（第１の絶縁膜）３３の中心間距離Ｌはできるだけ小さくする必要があるが、これは露光精度等の製造上の能力で決まるため、現在の中心間距離Ｌは６０～８０μｍである。そこで、反射電極の表面形状は、反射電極３１の表面の凹凸段差△Ｄとで概略決まることになる。

【００２２】

【発明が解決しようとする課題】

半透過型液晶表示装置の市場要求は明るい表示がポイントだが、上述したように明るい表示を実現するには、

（１）液晶のツイスト角に応じて、それぞれ白の反射率および透過率が最大となる最適な反射領域の液晶層の膜厚ｄｒ及び透過領域の液晶層の膜厚ｄｆを図１７に示すように設定する必要がある。

（２）反射板の法線方向に効率よく反射するために、最適な反射電極の表面形状を設定する必要がある。

【００２３】

従って本発明は、これらの条件をともに満足する、反射領域においても透過領域においても輝度を最大にする半透過型液晶表示装置を提供することを課題とする。

【００２４】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、配線及び薄膜トランジスタが形成された下部側基板と、前記下部側基板に対向して配置される対向側基板とによって狭持された液晶層を有し、前記下部側基板に凹凸表面を備える反射用絶縁膜が形成され、前記反射用絶縁膜の上に形成されて表面が凹凸の反射電極を備える反射領域と、前記下部側基板に透過用絶縁膜が形成され、前記透過用絶縁膜の上に透明電極が形成されている透過領域とが設けられ、前記対向基板の前記反射領域に対応する位置に反射用色層が形成され、前記対向基板の前記透過領域に対応する位置に透過用色層が形成され、前記反射用色層及び前記透過用色層を覆うように共通電極が形成され、前記反射電極及び透明電極と前記共通電極との間に電圧を印加する液晶表示装置であって、前記反射電極の表面の高さと前記透明電極の表面の高さは異なり、前記反射用色層と前記透過用色層の膜厚も異なり、前記液晶層のツイスト角は０度以上６０度以下であり、前記液晶層の透過領域の膜厚は２．８μｍ以上、２．９μｍ以下であり、前記液晶層の反射領域の膜厚は１．５μｍ以上、２μｍ以下であり、前記反射電極の前記凹凸段差は０．５μｍ以上、１μｍ以下であり、前記

反射用絶縁膜は有機絶縁膜からなり、前記有機絶縁膜の平均膜厚は１．５μｍ以上であることを特徴とする。前記反射用色層と前記透過用色層の膜厚の差は、好ましくは、０．５μｍ以上、１．２μｍ以下である。

【００２５】

それぞれ白の反射率および透過率が最大となる最適な反射領域の液晶層の膜厚ｄｒ及び透過領域の液晶層の膜厚ｄｆになるように、反射電極の表面の高さと透明電極の表面の高さ、及び反射用色層と透過用色層の膜厚を設定することができる。下部側基板の高さと色層の膜厚の両者を設定できることによって、設定の自由度が大きくなる。また、有機絶縁膜の平均膜厚を１．５μｍ以上に設定することによって、反射板の法線方向に効率よく反射することができる。また、有機絶縁膜の平均膜厚を２μｍ以上に設定することによって、ばらつきを考慮し、反射板の法線方向に効率よく反射することが確実にできる。

【００２６】

本発明の液晶表示装置は、前記反射電極の表面の高さと前記透明電極の表面の高さの差は、前記反射用絶縁膜の膜厚、前記透過用絶縁膜の膜厚、前記反射電極の膜厚、前記透明電極の膜厚によって決まることを特徴とする。

【００２７】

透過用絶縁膜が無機膜のみを有する場合は、反射電極と透明電極の表面の高さの差は、反射絶縁膜と反射電極の積層膜の膜厚になる。透過用絶縁膜が無機膜のみを有する場合は、反射電極と透明電極の表面の高さの差は、反射用絶縁膜と反射電極の積層膜の膜厚と透過用絶縁膜と透明電極の積層膜の膜厚の差になる。

【００２８】

本発明の液晶表示装置は、前記反射用絶縁膜の膜厚は前記透過用絶縁膜の膜厚より厚く、前記反射用色層の膜厚は前記透過用色層の膜厚より薄いことを特徴とする。

【００２９】

ツイスト角が６０度以下では、通常このような構成で、それぞれ白の反射率および透過率が最大となるように設定することができる。

【００３０】

本発明の液晶表示装置は、前記透過用絶縁膜は無機膜のみを有することを特徴とする。

【００３１】

透過用絶縁膜は薄い無機膜のみを有することによって、透過領域の透過率を高くすることができる。

【００３２】

本発明の液晶表示装置は、前記反射用絶縁膜の膜厚は前記透過用絶縁膜の膜厚より厚く、前記反射用色層の膜厚は前記透過用色層の膜厚より厚いことを特徴とする。

【００３３】

ツイスト角が６０度以上では、通常このような構成で、それぞれ白の反射率および透過率が最大となるように設定することができる。

【００３８】

本発明の液晶表示装置は、前記反射電極の表面の凹凸段差は０．５μｍ以上、１μｍ以下であることを特徴とする。

【００３９】

反射電極の表面の凹凸段差を０．５μｍ以上、１μｍ以下に形成することによって、反射板の法線方向に効率よく反射することができる。

【００４０】

本発明の液晶表示装置は、前記反射用絶縁膜は第１の反射用有機絶縁膜と第２の反射用有機絶縁膜を有し、第１の反射用有機絶縁膜の膜厚は１μｍ以上であることを特徴とする。

【００４１】

第１の反射用有機絶縁膜の膜厚を１μｍ以上形成することによって、反射電極の表面の凹凸段差を０．５μｍ以上にすることができる。

【００４２】
本発明の液晶表示装置は、前記反射用絶縁膜は第１の反射用有機絶縁膜と第２の反射用有機絶縁膜を有し、第１の反射用有機絶縁膜の膜厚は２μm以上であることを特徴とする。
【００４３】
第１の反射用有機絶縁膜の膜厚を２μm以上形成することによって、ばらつきを考慮しても、反射電極の表面の凹凸段差を確実に０．５μm以上にすることができる。
【００４４】
本発明の液晶表示装置は、前記反射電極の表面の前記凹凸の凸部で閉じて形成される凹部のパターンは三角形、四角形または、楕円形であり、前記パターンは、所定の乱雑さをもって配列されていることを特徴とする。
【００５９】
【発明の実施の形態】
以下に本発明の形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。
【００６０】
（実施の形態１）　図１は、本発明の一実施の形態に係る半透過型液晶表示装置の部分断面図であり、ツイスト角φ＝０°の場合である。図１に示すように、半透過型液晶表示装置は、装置内部に、下部側基板１１、下部側基板１１に対向して配置された対向側基板１２、及び下部側基板１１と対向側基板１２の間に挟み込まれた液晶層１３を有している。この半透過型液晶表示装置は、例えば、薄膜トランジスタ（ｔｈｉｎ　ｆｉｌｍ　ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ：ＴＦＴ）をスイッチング素子として各画素毎に設けた、アクティブマトリクス方式を採用している。
【００６１】
下部側基板１１は、絶縁性基板１４、絶縁保護膜１５、ＴＦＴ１６、パシベーション膜２１、反射用有機絶縁膜１７、反射電極１８及び透明電極１９を有している。絶縁性基板１４の上には、絶縁保護膜１５が積層され、絶縁保護膜１５の上には、ＴＦＴ１６が形成されている。ＴＦＴ１６は、絶縁性基板１４上のゲート電極１６ａ、ゲート電極１６ａを覆う絶縁保護膜１５上のドレイン電極１６ｂ、半導体層１６ｃ、及びソース電極１６ｄを有している。ドレイン電極１６ｂ、半導体層１６ｃ、ソース電極１６ｄはパシベーション膜２１によって覆われ、パシベーション膜２１の上には透明電極１９が形成されている。
【００６２】
各表示セルは反射領域５と透過領域６を具備している。反射領域５では、パシベーション膜２１の上に凸パターンから成る第１の反射用有機絶縁膜１７ａと第２の反射用有機絶縁膜１７ｂが積層されている。第２の反射用有機絶縁膜１７ｂには、ＴＦＴ１６のソース電極１６ｄに達するコンタクトホール２２が開けられている。更に、コンタクトホール２２と共に第２の反射用有機絶縁膜１７ｂを覆って、反射電極１８が積層されている。反射電極１８及び透明電極１９は、コンタクトホール２２を介してＴＦＴ１６のソース電極１６ｄに接続され画素電極としての機能を有する。また、反射電極１８は反射板としての機能も有する。
【００６３】
反射電極１８及び透明電極１９を覆って、液晶分子を配向させるためのポリイミド等の配向膜が積層され（図示せず）、ラビングが施されることにより液晶層１３の液晶分子の配向方向が決定される。対向側基板１２の液晶層１３と接する面も配向膜で覆われている（図示せず）。
【００６４】
対向側基板１２は、絶縁性基板２７、絶縁性基板２７の上に形成された色層２６、色層２の上に形成され液晶層１３と接する透明電極２５を有している。反射領域の色層の膜厚は透過領域の色層の膜厚よりｄｃだけ薄く設定されている。ただし、異なる膜厚の境界は、反射領域５と透過領域６の境界、すなわち、反射電極１８が形成された領域と透明電極６

が形成された領域の境界とは少しずらしてある。これは、液晶のディスクリを目立たなくするためである。
【００６５】
また、下部側基板１１の液晶層１３と反対側には、バックライト２８が設けられている。このバックライト２８からの光は、透過領域６の絶縁性基板１４および絶縁保護膜１５、パシベーション膜２１及び透明電極１９を透過して液晶層１３に達し、液晶層１３を経て透明電極２５から対向側基板１２の外に出射される。
【００６６】
図１７から、ツイスト角φ＝０°の場合の最適な反射領域の液晶層の膜厚ｄｒは１．５μｍ、透過領域の液晶層の膜厚ｄｆは２．９μｍであり、反射用有機絶縁膜、すなわち第１の反射用有機絶縁膜１７ａと第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの積層膜の膜厚ｄｒを２μｍ、透過用有機絶縁膜の膜厚ｄｆを０μｍ、反射用色層の膜厚を透過用色層の膜厚より０．６μｍ薄く、絶縁性基板１４と２７の間隔を適宜設定することによって実現できる。ここで、表面に凹凸が形成されている積層された反射用有機絶縁膜１７の膜厚は平均膜厚で考える。
【００６７】
次に、図１に示す半透過型液晶表示装置の下部側基板１１及び対向側基板１２の製造方法について説明する。
【００６８】
図２は、図１に示す半透過型液晶表示装置の下部側基板１１の製造工程を示す説明図である。先ず、絶縁性基板１４の上に、ゲート電極１６ａを形成して絶縁保護膜１５を積層し、絶縁保護膜１５の上に、ドレイン電極１６ｂ、半導体層１６ｃ及びソース電極１６ｄをそれぞれ形成して、スイッチング素子としてのＴＦＴ１６の基板を形成し、ＴＦＴ１６を覆うようにパシベーション膜２１を形成し、パシベーション膜２１の上に透明電極１９を形成する（（ａ）参照）。透明電極１９の上に有機樹脂を塗布した後、露光・現像処理を行って凸パターン形成マスクにより、反射領域５に反射電極１８の表面に凹凸パターンを形成するための複数の凸パターンである第１の反射用有機絶縁膜１７ａを形成する（（ｂ）参照）。第１の反射用有機絶縁膜１７ａの材質はアクリル樹脂で、日本合成化学製ＰＣ４１５Ｇ（１５ｃｐ）を用いた。このとき、透過領域６には第１の反射用有機絶縁膜１７ａが形成されないようなマスクになっている。熱焼成により有機樹脂の角部分が丸みを帯びるものとなる（（ｃ）参照）。焼成は２３０℃で１時間行った。次に、第１の反射用有機絶縁膜１７ａを覆うように、有機樹脂からなる層間膜を塗布して、滑らかな凹凸形状とした後、露光・現像処理を行って透過領域の層間膜を削除する。層間膜の材質はアクリル樹脂で、日本合成化学製ＰＣ４０５Ｇ（５－１０ｃｐ）を用いた。その後、層間膜の熱焼成を行い第２の反射用有機絶縁膜１７ｂを形成する。焼成は２３０℃で１時間行った。更に、ソース電極１６ｄまで通じるコンタクトホール２２を第２の反射用有機絶縁膜１７ｂに形成する（（ｄ）参照）。次に、各々１００ｎｍ以上、好ましくは２００ｎｍ以上のバリアメタルであるＭｏと反射メタルであるＡｌを連続成膜する。さらに、Ａｌ／Ｍｏをウェットエッチングにより一括エッチングして、反射領域６の反射電極１９のパターニングを行う（（ｅ）参照）。
なお、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ、第２の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚はそれぞれの有機樹脂の塗布厚で制御することができる。
【００６９】
液晶層における光の経路差と同様のことが色層についても言える。すなわち、反射領域では入射光が色層を往復し、透過領域では入射光が色層を１回通過するために、反射領域と透過領域の色度域を一致させるために、色毎に透過領域用の色層と反射領域用の色層を設ける必要がある。透過領域と反射領域で異なった樹脂又は異なった膜厚の色層、若しくは樹脂も膜厚も異なった色層によってこれを実現することができる。特開２０００－２６７０８１には、反射領域の色層の厚さを透過領域の色層の厚さの半分にすることによって色度域を一致させる技術が開示されている。本発明では、反射率、透過率最大になるように

色層の厚さも含めて調整し、色度域の調整は色層の厚さと色層の材質によって制御することを特徴とする。この製造方法を含めて以下に対向側基板１２の製造方法を示す。

【００７０】

図３は、図１に示す半透過型液晶表示装置の対向側基板１２の製造工程を示す説明図である。先ず、対向側基板１２の絶縁性基板２７の全面に遮光膜を形成し、パターニングして反射領域と透過領域の境界近傍に遮光層２９を形成する（（ａ）参照）。次に、対向側基板１２の絶縁性基板２７の全面に、例えば赤色の透過領域用樹脂層を形成し、パターニングして赤色の透過領域の色層２６Ｒ－ｆを形成する（（ｂ）参照）。続いて、全面に、赤色の反射領域用樹脂層を形成し、パターニングして赤色の反射領域の色層２６Ｒ－ｒを形成する（（ｃ）参照）。同様にして、緑色の透過領域用樹脂層、緑色の反射領域用樹脂層、青色の透過領域用樹脂層、青色の反射領域用樹脂層を形成した後、全面を覆うようにスパットによってＩＴＯを形成する。各樹脂層の膜厚は、各樹脂層を形成するときの膜厚で制御することができる。このようにして、色毎及び領域毎に異なった樹脂、異なった膜厚の色層を形成することができる。各色の反射領域と透過領域の境界近傍に遮光層２９を形成することによって、パターニング精度のずれによって、反射領域の色層と反射領域の色層の間に色層のない領域が発生しても、そこから光漏れが発生することを防ぐことができる。遮光層２９は１画素（本明細書では、色が異なる画素はそれぞれ別の画素として扱う）の反射領域と透過領域の境界近傍のみに形成しても構わない。半透過型液晶表示装置では、表示の明るさを優先させるため、画素間の遮光層は省かれることが多いためである。

【００７１】

図４に対向側基板１２の他の製造工程の説明図を示す。先ず、対向側基板１２の絶縁性基板２７の全面に、例えば赤色の第１の樹脂層を形成し、パターニングして赤色の第１の色層２６Ｒ－１を赤色の透過領域及び反射領域に形成する（（ａ）参照）。続いて、全面に、赤色の第２の樹脂層を形成し、パターニングして赤色の第２の色層２６Ｒ－２を赤色の透過領域に形成する（（ｂ）参照）。このようにして、赤色の反射領域には赤色の第１の色層２６Ｒ－１が、赤色の透過領域には赤色の第１の色層２６Ｒ－１と赤色の第２の色層２６Ｒ－２の積層膜が形成される。従って、赤色の透過領域の色味は赤色の第１の色層２６Ｒ－１と赤色の第２の色層２６Ｒ－２によって決まる。同様にして、緑色の透過領域用樹脂層、緑色の反射領域用樹脂層、青色の透過領域用樹脂層、青色の反射領域用樹脂層を形成した後、全面を覆うようにスパットによってＩＴＯを形成する。各樹脂層の膜厚は、各樹脂層を形成するときの膜厚で制御することができる。

【００７２】

図５に対向側基板１２の他の製造工程の説明図を示す。先ず、対向側基板１２の絶縁性基板２７の全面に、例えば赤色の第１の樹脂層を形成し、パターニングして赤色の第１の色層２６Ｒ－１を赤色の透過領域に形成する（（ａ）参照）。続いて、全面に、赤色の第２の樹脂層を形成し、パターニングして赤色の第２の色層２６Ｒ－２を赤色の透過領域及び反射領域に形成する（（ｂ）参照）。このようにして、赤色の透過領域には赤色の第１の色層２６Ｒ－１と赤色の第２の色層２６Ｒ－２の積層膜が、赤色の反射領域には赤色の第２の色層２６Ｒ－２が形成される。従って、赤色の透過領域の色味は赤色の第１の色層２６Ｒ－１と赤色の第２の色層２６Ｒ－２によって決まる。同様にして、緑色の透過領域用樹脂層、緑色の反射領域用樹脂層、青色の透過領域用樹脂層、青色の反射領域用樹脂層を形成した後、全面を覆うようにスパットによってＩＴＯを形成する。各樹脂層の膜厚は、各樹脂層を形成するときの膜厚で制御することができる。

【００７３】

図４，５の製造方法においても遮光層を形成しても構わない。しかし、遮光層２９を形成しないでも、パターニング精度のずれによって、反射領域の色層と反射領域の色層の間に色層のない領域が発生することはない。

【００７４】

（実施の形態２）　本発明の実施の形態２に係る半透過型液晶表示装置の部分断面図を図６に示す。ツイスト角はφ＝６０°の場合である。図１と同様に、下部側基板１１、対向

側基板１２、液晶層１３を有し、各表示セルは反射領域５と透過領域６を具備している。図１と異なるのは、図１７に示した液晶層の最適な膜厚に従って、反射領域５の液晶層の膜厚ｄｒを２μｍ、透過領域６の液晶層の膜厚ｄｆを２．８μｍとし、また液晶層の膜厚を以上のように設定するために、反射領域５の色層の膜厚を透過領域６の色層の膜厚より１．２μｍ薄くした点である。下部側基板１１、対向側基板１２の製造方法も図２、３と同じため省略する。

【００７５】
なお、ツイスト角６０°の場合は、ツイスト角０°の場合に比べ、下部側基板と対向側基板のツイスト角がずれているため透過率は５０～７５％に低下するが、黒が沈み、コントラストが高くなる。また、斜めから表示面を見た場合でも、下部側基板と対向側基板のツイスト角がずれているため補償され、色シフトが小さくなる。これに対して、ツイスト角０°の場合は、透過率が１００％と高い反面、黒浮きが大きく、コントラストが低下し、色シフトも大きい。

【００７６】
（実施の形態３）　本発明の実施の形態３は、実施の形態２と同様ツイスト角６０°の場合であるが、透過用有機絶縁膜の膜厚を１．７μｍ形成することによって、反射領域と透過領域の色層の膜厚の差を０．５μｍに縮小している。色層の膜厚差が１．２μｍもあると、色層の段差が基板の平面方法にずれたとき、反射領域では液晶層の膜厚が０．８μｍに、透過領域では液晶層の膜厚が４μｍになり、その部分の色味が変化してしまう。色層の膜厚差を縮小することによって、色味の変化を緩和させ、良好な表示を得ることができる。

【００７７】
図７に本発明の実施の形態３に係る半透過型液晶表示装置の部分断面図を示す。
図１、図６と同様に、下部側基板１１、対向側基板１２、液晶層１３を有し、各表示セルは反射領域５と透過領域６を具備している。反射領域５の液晶層の膜厚ｄｒを２μｍ、透過領域６の液晶層の膜厚ｄｆを２．８μｍとしている点は図６と同様であるが、図６では透過用有機絶縁膜の膜厚ｄｆｏ＝０μｍに対して、図７では透過用有機絶縁膜の膜厚ｄｆｏ＝１．７μｍに設定している。これは上記のように、反射領域と透過領域の色層の膜厚の差を０．５μｍに縮小するためであり、反射領域５の色層の膜厚を透過領域６の色層の膜厚より０．５μｍ厚く設定している。

【００７８】
図８は、図７に示す半透過型液晶表示装置の下部側基板１１の製造工程を示す説明図である。先ず、絶縁性基板１４の上に、ゲート電極１６ａを形成して絶縁保護膜１５を積層し、絶縁保護膜１５の上に、ドレイン電極１６ｂ、半導体層１６ｃ及びソース電極１６ｄをそれぞれ形成して、スイッチング素子としてのＴＦＴ１６の基板を形成し、ＴＦＴ１６を覆うようにパシベーション膜２１を形成する（（ａ）参照）。パシベーション膜２１の上に透明電極１９を形成しない点が図２と異なっている。図２と同様の方法で、反射領域５のパシベーション膜２１の上に第１の反射用有機絶縁膜１７ａを形成し、熱焼成により有機樹脂の角部分が丸みを帯びるものとなる（（ｂ）参照）。次に、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ及び透過領域を覆うように、有機樹脂からなる層間膜を塗布して、滑らかな凹凸形状とした後、露光・現像処理を行う。その後、層間膜の熱焼成を行い第２の反射用有機絶縁膜１７ｂ及び透過用有機絶縁膜１０を形成する。更に、ソース電極１６ｄまで通じるコンタクトホール２２を第２の反射用有機絶縁膜１７ｂに形成する（（ｃ）参照）。次に、透過用有機絶縁膜１０の上にのみスパッタでＩＴＯを形成する。さらに、全面に各々１００ｎｍ以上、好ましくは２００ｎｍ以上のバリアメタルであるＭｏと反射メタルであるＡｌを連続成膜する。さらに、Ａｌ／Ｍｏをウェットエッチングにより一括エッチングして、反射領域６の反射電極１９のパターニングを行う（（ｄ参照）。なお、対向側基板１２は、実施の形態１の図２、３と同じ方法で製造することができる。

【００７９】
上述の実施例ではノーマリホワイトについて記載したが、本発明はノーマリホワイトに限

定されるものではない。ノーマリブラック、すなわち対向側基板と反射電極及び透過電極の間に電圧がかからない状態では液晶が立っており、黒表示となり、電圧を印加すると液晶が寝る状態になり、白表示となる液晶にも本発明を適用することができる。ノーマリブラックの液晶としてはＶＡ液晶がある。ＶＡ液晶は、液晶分子が電圧を印加しない状態で垂直に配向されており、電圧を印加すると水平に寝る垂直配向モードの液晶である。ＶＡ液晶のツイスト角は０度で、反射領域で出射光強度最大となる液晶層の膜厚は約２μｍ、透過領域で出射光強度最大となる液晶層の膜厚は約４μｍである。

【００８０】

上述の反射領域及び透過領域での出射光強度最大の液晶層の膜厚の記載（例えば図１６、図１７）は、液晶の複屈折Δｎ＝０．０８６の場合であり、出射光強度はΔｎと液晶層の膜厚で規定されるため、Δｎが変われば出射光強度最大の液晶層の膜厚も変わる。しかし、現状使用できる液晶の範囲ではΔｎは大きく変化はしない。

【００８１】

（実施の形態４）　図１の反射電極１８の表面の高さｄｒｏは、透明電極１９、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ、第２の反射用有機絶縁膜１７ｂ、反射電極１８の各膜厚によって決まる。透明電極１９の高さｄｆｏは透明電極１９の膜厚によって決まる。

【００８２】

一方、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ及び第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚によって、反射板の法線方向に効率よく反射するための最適な反射電極の表面形状を設定することができる。図９は図１９で定義した反射角に対する反射率が、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ及び第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚によってどのように変化するかを評価した結果である。グラフａ～ｅ（Ｘ，Ｙ）のＸは第１の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚、Ｙは第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚を示している。例えば、グラフａの第１の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚は２μｍ、第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚は０．８μｍである。

【００８３】

図２１において、凸パターン３３の中心間距離Ｌが一定とすると、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄが小さいと正反射成分が多くなり、反射板の法線方向への反射は少なくなる。一方、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄが大きいと、反射角が大きくなり過ぎて、反射板の法線方向への反射は少なくなる。従って、反射板の法線方向に効率よく反射するための最適な反射電極の表面の凹凸段差△Ｄが存在すると考えられる。そこで、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ、第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚を変化させて、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄと反射率の関係を評価した。ここで、反射率は図１９で定義した反射角０度のときの値である。結果を図１０に示す。反射電極の表面の凹凸段差△Ｄが０．５～１μｍのとき反射率が最大になることが分かる。

【００８４】

次に、第１の反射用有機絶縁膜１７ａ、第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚を変化させて、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄが０．５～１μｍになる条件を評価した。結果を図１１に示す。第１の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚を厚くすると、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄも大きくなる傾向にあるが、第１の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚を厚くすると第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚も厚くする必要があることが分かる。

【００８５】

次に、第１の反射用有機絶縁膜１７ａの膜厚と第２の反射用有機絶縁膜１７ｂの膜厚の結果決まる反射用絶縁膜の膜厚と反射率の関係を評価した。表面には凹凸を形成するため、膜厚は平均値で評価した。反射率は図１９で定義した反射角０度のときの値である。結果を図１２に示す。反射率は、反射用絶縁膜の膜厚が１．５μｍで飽和することが分かる。ただし、ばらつきがあるので、反射用絶縁膜の膜厚を２μｍ以上にすると、反射率が確実に飽和した状態になる。

【００８６】

以上の評価から、反射板の法線方向に効率よく反射するためには、反射用有機絶縁膜の膜

厚を１．５μｍ以上、より好ましくは２μｍ以上にし、反射電極の表面の凹凸段差△Ｄを０．５～１μｍになるように形成することが望ましい。

【００８７】

（実施の形態５）

実施の形態４の評価結果を考慮し、ツイスト角φを変化させたときの反射用電極１８と透明電極１９の表面の高さの差、反射用色層と透過用色層の膜厚の差をシミュレーションで求めた値を表１に示す。単位はμｍである。ここでは、図１の形態、すなわち透過用有機絶縁膜は形成しない場合を想定した。透過率を高くできるからである。複屈折△ｎは０．０８６とした。液晶層の膜厚段差とは透過領域と反射領域の液晶層の膜厚の差を示し、色層の膜厚段差も透過領域と反射領域の液晶層の膜厚の差を示す。ただし、図１と同様、透過領域の色層の膜厚の方が反射領域の膜厚より厚いとした。反射領域の色層は入射波と反射波で光が２度通過することから、色度域を透過領域と調整するには、透過領域より薄くする方が好ましいためである。また、図１の説明では反射領域の反射電極の膜厚は０として扱ったが、ここでは０．３μｍに設定した。各ツイスト角について反射用有機絶縁膜の膜厚が２種類あるのは、反射電極の反射特性が膜厚によって変わるが、それによって、色層の膜厚段差も変わるためである。例えば、ツイスト角５５度では、反射用有機絶縁膜の膜厚を２．２μｍに設定すると、図１２から反射率を確実に確保することができるが、色層の膜厚段差が大きくなるという欠点がある。一方、反射用有機絶縁膜の膜厚を１．７μｍに設定すると、色層の膜厚段差が小さくできる長所があるが、図１２から反射率はほぼ確実だが、大きくばらつくと予定値より多少低下する可能性がある。

【００８８】

【表１】

ツイスト角	透過領域の液晶層の膜厚	反射領域の液晶層の膜厚	液晶層の膜厚段差	反射領域の反射電極の膜厚	反射用有機絶縁膜の膜厚	色層の膜厚段差
５５度	２．７	１．７	１	０．３	２．２	１．５
	２．７	１．７	１	０．３	１．７	１
４０度	２．８	１．５	１．３	０．３	２．２	１．２
	２．８	１．５	１．３	０．３	１．７	０．７
０度	２．９	１．４	１．５	０．３	２．２	１
	２．９	１．４	１．５	０．３	１．７	０．５

【００８９】

【発明の効果】

反射用絶縁膜を反射板の反射効率最大の膜厚に設定し、透過用有機絶縁膜の膜厚はゼロに設定する。そのとき反射領域及び透過領域の液晶層の膜厚を出射強度最大になるように反

射領域及び透過領域の色層の膜厚を調整する。このように反射領域の液晶の膜厚は反射用絶縁膜の膜厚と反射用色層の膜厚によって調整し、透過領域の液晶の膜厚は透過用色層の膜厚によって調整することによって、容易に明るい表示の半透過型液晶表示装置を提供することができる。しかも、透過領域には有機絶縁膜が存在しないため、その分透過率は向上する。

【００９０】

一方、上記設定において、反射領域と透過領域の色層の膜厚の差が大きくなる場合は、反射用絶縁膜の膜厚を変えることなく制御できる範囲で有機絶縁膜を含む透過用絶縁膜の膜厚を調整し、反射領域と透過領域の色層の膜厚の差を抑制することができる。このように反射領域の液晶の膜厚は反射用絶縁膜の膜厚と反射用色層の膜厚によって調整し、透過領域の液晶の膜厚は透過用絶縁膜の膜厚と透過用色層の膜厚によって調整することによって、容易に明るい表示の半透過型液晶表示装置を提供することができる。しかも、反射領域と透過領域の色層の膜厚の差が所定の範囲に抑えられるため、下部側基板の反射領域と透過領域の境界と対向側基板の色層の反射領域と透過領域の境界が平面方向にずれても、色味の変化を許容範囲内に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施の形態１の半透過型液晶表示装置の部分断面図である。

【図２】実施の形態１の下部側基板の製造工程を示す断面図である。

【図３】実施の形態１の対向側基板の製造工程を示す断面図である。

【図４】実施の形態１の対向側基板の他の製造工程を示す断面図である。

【図５】実施の形態１の対向側基板の他の製造工程を示す断面図である。

【図６】実施の形態２の半透過型液晶表示装置の部分断面図である。

【図７】実施の形態３の半透過型液晶表示装置の部分断面図である。

【図８】実施の形態３の下部側基板の製造工程を示す断面図である。

【図９】実施の形態４の反射角と反射率の関係を示す図である。

【図１０】実施の形態４の反射用有機絶縁膜の膜厚の凹凸段差と反射率の関係を示す図である。

【図１１】実施の形態４の第１の反射用有機絶縁膜の膜厚と反射用有機絶縁膜の膜厚の凹凸段差の関係を示す図である。

【図１２】実施の形態４の反射用有機絶縁膜の膜厚と反射率の関係を示す図である。

【図１３】従来の半透過型液晶表示装置の平面図である。

【図１４】従来の半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図１５】半透過型液晶表示装置の各部位における偏光状態を示す図である。

【図１６】液晶層の膜厚と透過モード、反射モードでの出射光の強度を示す図である。

【図１７】半透過型液晶表示装置の各部位における液晶のツイスト角と最適膜厚を示す図である。

【図１８】入射光と反射光との関係を示す模式図である。

【図１９】光源、反射板及び観察者相互間の位置関係を示す模式図である。

【図２０】従来の凹凸パターンの平面図である。

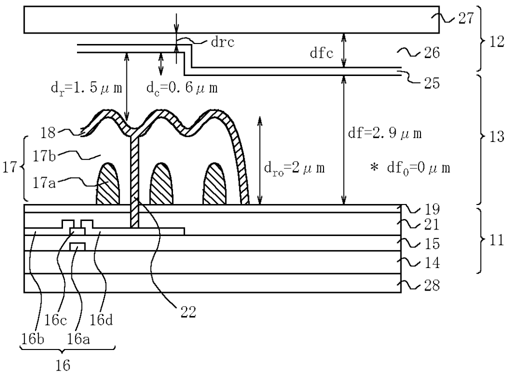
【図２１】図２０に示した凹凸パターンの断面図である。

【符号の説明】

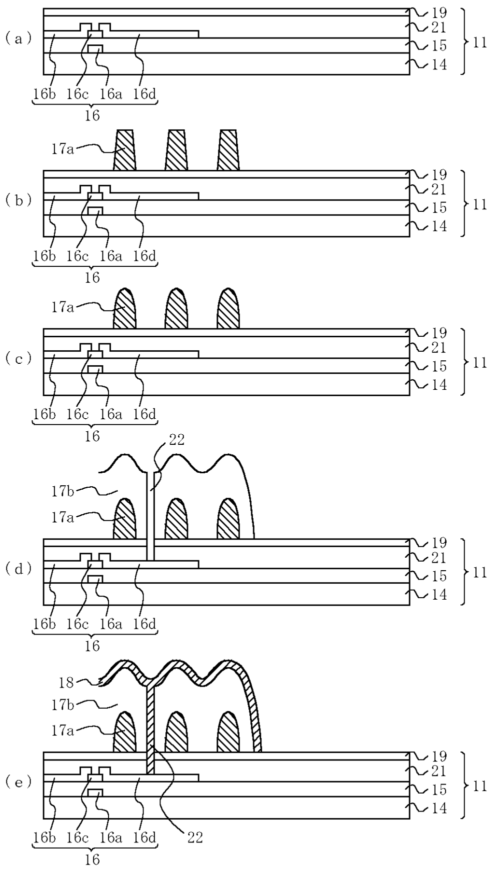
１　画素電極
２　ゲート配線
３　ドレイン配線
４　薄膜トランジスタ
５　反射領域
６　透過領域
７　透明電極
８　絶縁層
９、３２　反射板

１０　　透過用有機絶縁膜
１１　　下部側基板
１２　　対向側基板
１３　　液晶層
１４　　絶縁性基板（下部側）
１５　　絶縁保護膜
１７　　反射用有機絶縁膜
１７ａ　　第１の反射用有機絶縁膜
１７ｂ　　第２の反射用有機絶縁膜
１８、３５　　反射電極
１９　　透明電極（下部側）
２０　　位相差板（λ／４板）
２０ａ　　位相差板（下部側）
２０ｂ　　位相差板（対向側）
２１　　パシベーション膜
２２　　コンタクトホール
２３　　偏光板
２３ａ　　偏光板（下部側）
２３ｂ　　偏光板（対向側）
２５　　透明電極（対向側）
２６　　色層
２７　　絶縁性基板（対向側）
２８　　バックライト
２９　　遮光層
３３　　凸パターン（第１の絶縁膜）
３４　　第２の絶縁膜

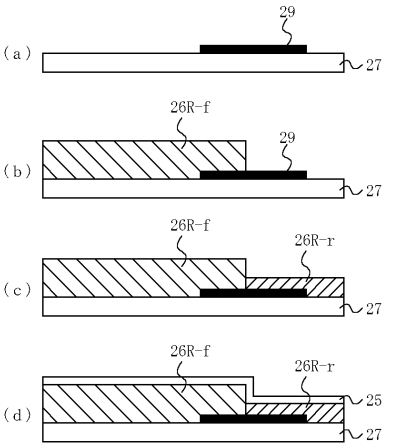
【図１】



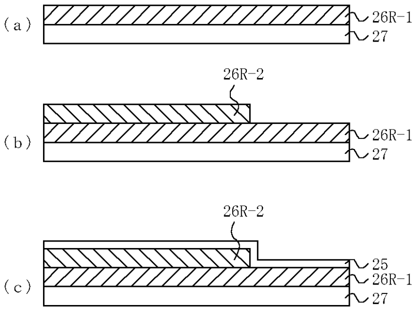
【図２】



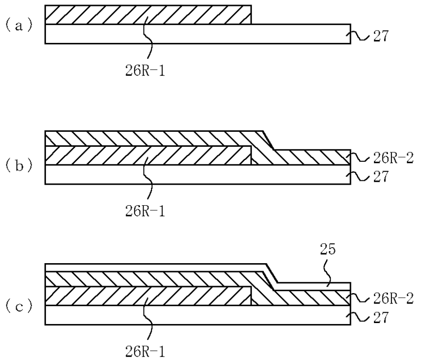
【図３】



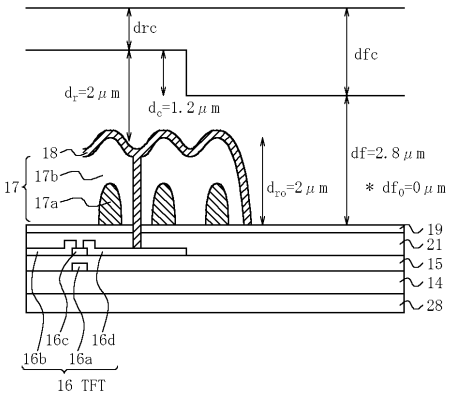
【図４】



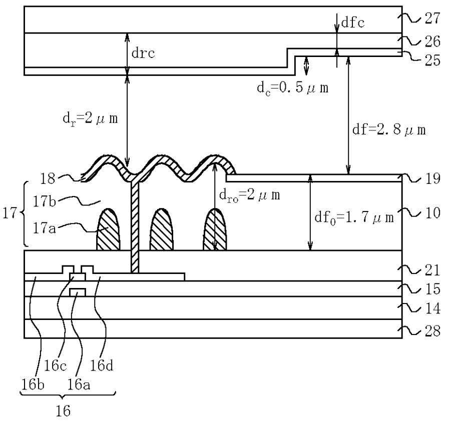
【図５】



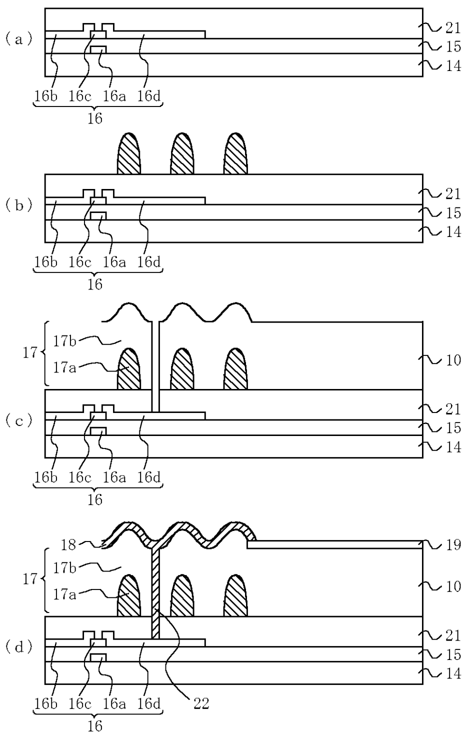
【図６】



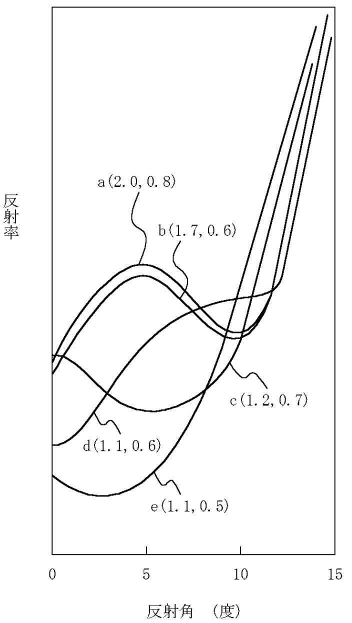
【図７】


dfc
27
26
25
drc
dc=0.5μm
dr=2μm
df=2.8μm
18
19
17
17b
17a
dro=2μm
df0=1.7μm
10
21
15
14
28
16c
16d
16b
16a
16

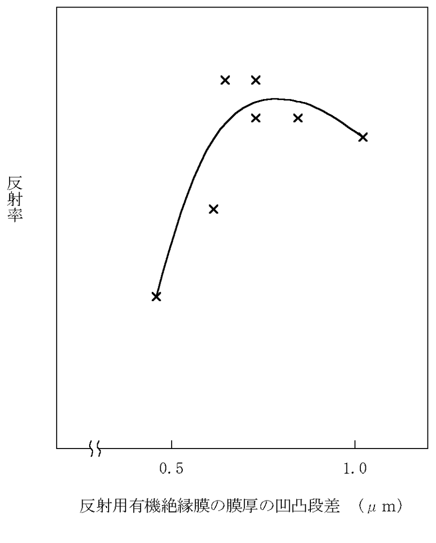
【図８】


(a)
(b)
(c)
(d)
21
15
14
10
19
16b 16c 16a 16d
16
17
17b
17a
18
22

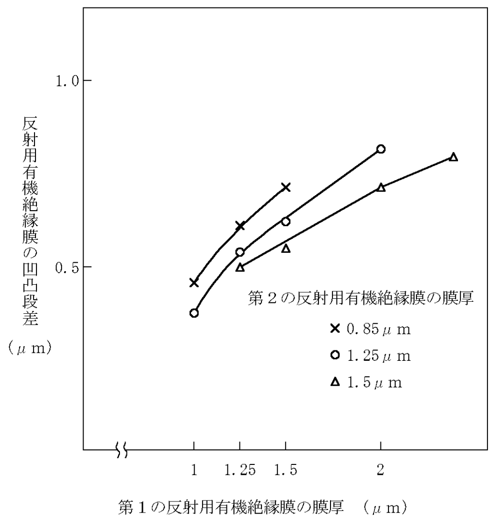
【図９】


反射率
a(2.0, 0.8)
b(1.7, 0.6)
c(1.2, 0.7)
d(1.1, 0.6)
e(1.1, 0.5)
0
5
10
15
反射角　(度)

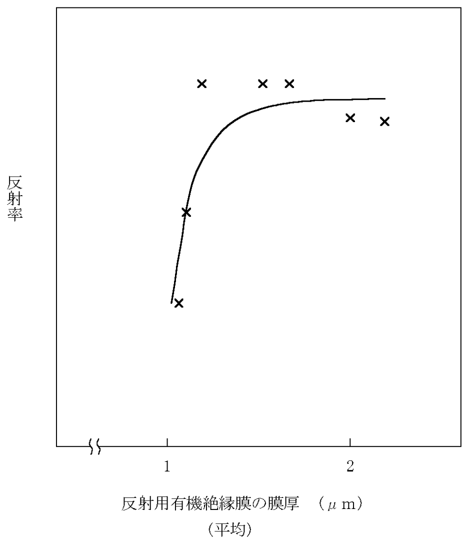
【図１０】


反射率
0.5
1.0
反射用有機絶縁膜の膜厚の凹凸段差　(μm)

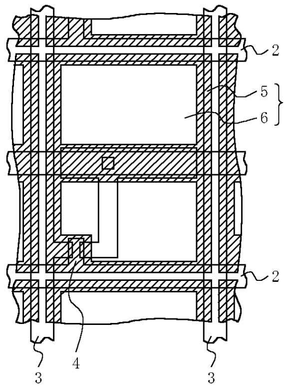
【図１１】



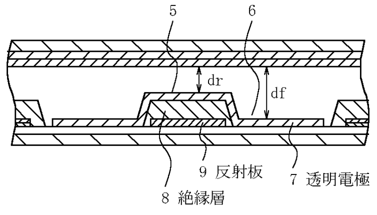
【図１２】



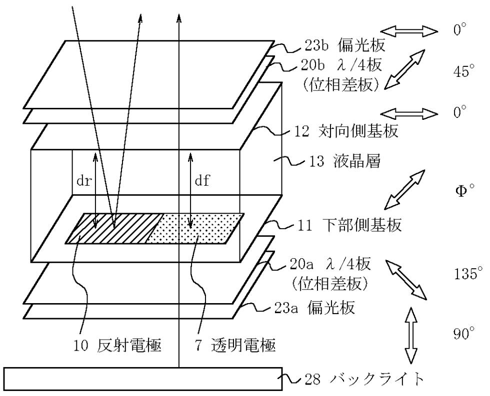
【図１３】



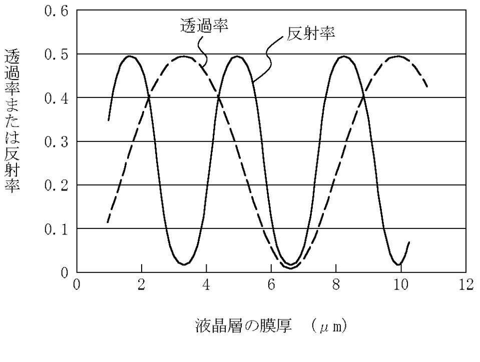
【図１４】



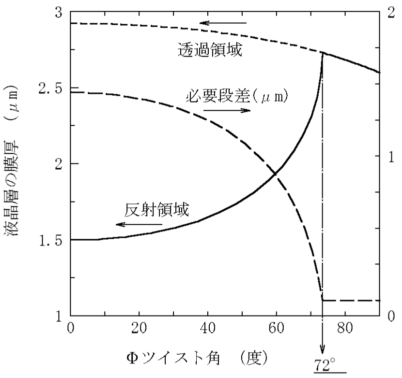
【図１５】



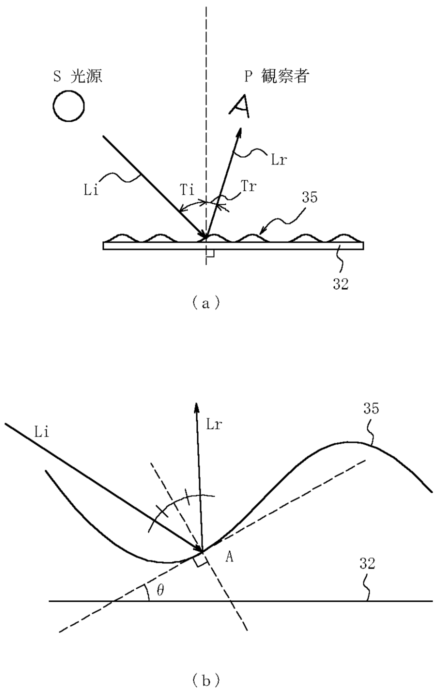
【図１６】



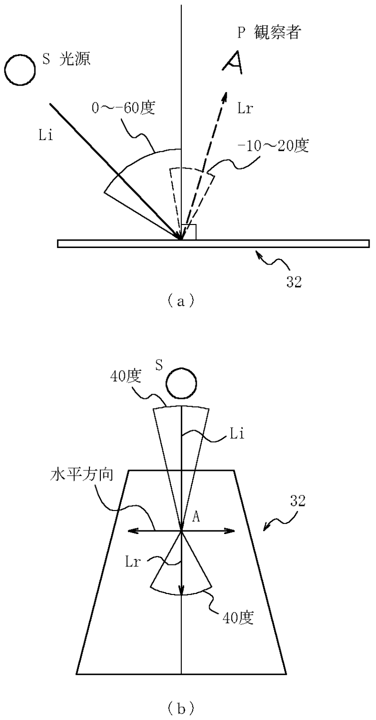
【図１７】



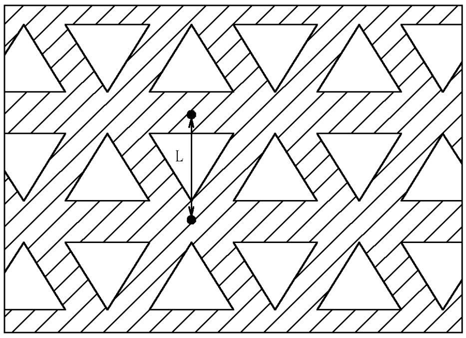
【図１８】



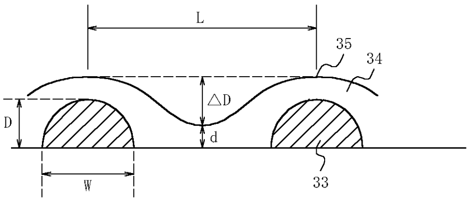
【図１９】



【図２０】



【図２１】



フロントページの続き

(72)発明者　助川　統
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　池野　英徳
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

審査官　日夏　貴史

(56)参考文献　特開２０００－１８７２２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２９８２７１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F　1/1335

patsnap

专利名称(译)	半透半反型有源矩阵型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4094278B2	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	JP2001355210	申请日	2001-11-20
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC公司 NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	坂本道昭 助川統 池野英徳		
发明人	坂本 道昭 助川 統 池野 英徳		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/1343 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02B5/20.101 G02F1/1333 G02F1/1333.505 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505 G02F1/1343 G09F9/00.342 G09F9/00.342.Z G09F9/30.338 G09F9/30.348.A G09F9/35		
F-TERM分类号	2H048/BA45 2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB44 2H089/HA07 2H089/KA11 2H089/KA15 2H089/NA33 2H089/QA16 2H089/SA01 2H089/SA05 2H089/SA07 2H089/SA17 2H089/TA02 2H089/TA05 2H089/TA13 2H089/UA09 2H090/HA02 2H090/HA04 2H090/HA05 2H090/HA07 2H090/HD00 2H090/HD06 2H090/LA01 2H090/LA20 2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA31Y 2H091/FA35Y 2H091/FD04 2H091/FD12 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA16 2H091/JA03 2H091/KA03 2H091/LA16 2H091/LA30 2H091/MA10 2H092/GA16 2H092/GA17 2H092/GA19 2H092/JA24 2H092/JB07 2H092/JB08 2H092/JB14 2H092/JB52 2H092/JB58 2H092/KB22 2H092/KB25 2H092/KB26 2H092/MA01 2H148/BB03 2H148/BB05 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD18 2H148/BD20 2H148/BG05 2H148/BH03 2H189/AA07 2H189/CA11 2H189/CA31 2H189/HA16 2H189/KA01 2H189/KA05 2H189/KA07 2H189/KA18 2H189/LA03 2H189/LA06 2H189/LA15 2H189/MA15 2H190/HA02 2H190/HA04 2H190/HA05 2H190/HA07 2H190/HD00 2H190/HD06 2H190/LA01 2H190/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32Y 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA17 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA44 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA17 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA44 5C094/AA03 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/GB10 5G435/AA03 5G435/AA04 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/BB16 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/HH14 5G435/KK05 5G435/KK09 5G435/KK10		
代理人(译)	台正彦 下坂 直树 谷泽恭久		
其他公开文献	JP2003156756A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种半透射型液晶显示装置，其将来自外部的入射光反射为显示光源并透射来自背部光源的光，具有白色反射率需要将透射率最大的最佳反射区域中的液晶层的膜厚度dr和透射区域中的液晶层的膜厚度df设定为在反射器的法线方向上有效地反射。 ，需要设定最佳反射电极的表面形状。通过调整反射有机绝缘膜的膜厚dL和反射色层的膜厚drc来确定透射区域6中的液晶的膜厚度dr，调节有机绝缘膜的膜厚度dfo和透射色层的膜厚度dfc以设定最佳值。

ツイスト角	透過領域の液晶層の膜厚	反射領域の液晶層の膜厚	液晶層の膜厚差	反射領域の反射電極の膜厚	反射用有機絶縁膜の膜厚	色層の膜厚差
55度	2.7	1.7	1	0.3	2.2	1.5
	2.7	1.7	1	0.3	1.7	1
40度	2.8	1.5	1.3	0.3	2.2	1.2
	2.8	1.5	1.3	0.3	1.7	0.7
0度	2.9	1.4	1.5	0.3	2.2	1
	2.9	1.4	1.5	0.3	1.7	0.5