

(19)日本国特許庁(J P)

公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 202594

(P2003 - 202594A)

(43)公開日 平成15年7月18日(2003.7.18)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 02 F 1/1368		G 02 F 1/1368	2 H 09 1
1/1335	520	1/1335	520
1/1343		1/1343	2 H 09 2

審査請求 未請求 請求項の数 100 L (全 17数)

(21)出願番号 特願2002 - 186(P2002 - 186)

(22)出願日 平成14年1月4日(2002.1.4)

(71)出願人 302036002
富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(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
富士通株式会社内
(72)発明者 杉浦 規生
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
富士通株式会社内
(74)代理人 100108187
弁理士 横山 淳一

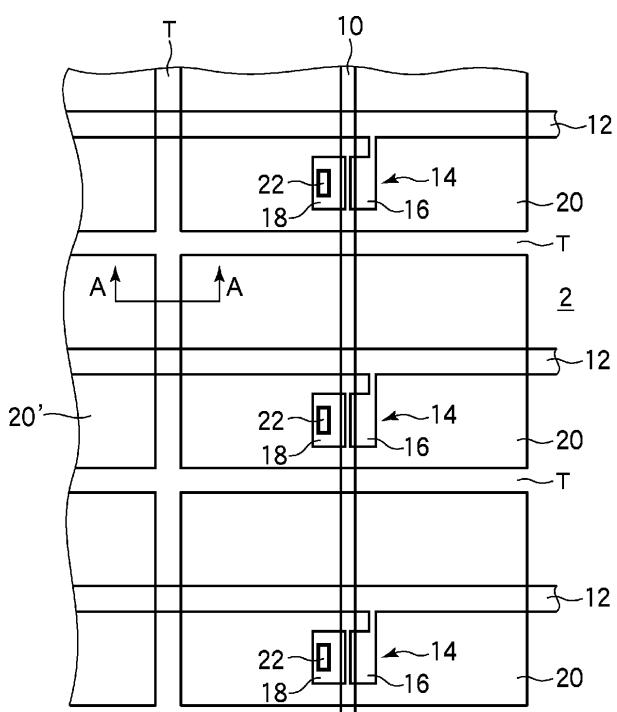
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、携帯型電子機器等の表示装置として用いられ、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用基板及びそれを備えた液晶表示装置に関し、低コストで優れた表示特性が得られることを目的とする。

【解決手段】対向面に共通電極が形成される対向基板とともに液晶を挟持する基板2と、基板2表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された複数のバスライン10、12と、複数のバスライン10、12の交差位置近傍に形成された薄膜トランジスタ14と、基板2表面側から入射する光を反射させる反射電極20がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、反射電極20周囲に配置され、基板2裏面側から入射する光を基板2表面側に透過させる透過領域Tとで構成された複数の画素領域とを有するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】対向して配置される対向基板とともに液晶を挟持する基板と、前記基板表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された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形成された薄膜トランジスタと、前記基板表面側から入射する光を反射させる反射電極がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、前記反射領域周囲に配置され、前記基板裏面側から入射する光を前記基板表面側に透過させる透過領域とで構成された複数の画素領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置用基板において、前記反射領域は、前記複数のバスラインの交差位置の上層に形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項3】請求項1又は2に記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、隣接する前記反射電極間に設けられていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項4】対向して配置される対向基板とともに液晶を挟持する基板と、前記基板表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された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形成された薄膜トランジスタと、前記基板表面側から入射する光を反射させる反射電極がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、前記反射電極を開口して形成され、前記基板裏面側から入射する光を前記基板表面側に透過させる透過領域とで構成された複数の画素領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項5】請求項4記載の液晶表示装置用基板において、前記反射電極は表面に凹凸を有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項6】請求項5記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、前記反射電極の略平坦領域に形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、前記反射領域に対して凹型であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項8】一対の基板と、前記一対の基板間に封入された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記基板の一方は、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板が用いられていることを特徴と

する液晶表示装置。

【請求項9】請求項8記載の液晶表示装置において、前記基板の一方にカラーフィルタ層を有し、前記カラーフィルタ層は、前記透過領域と前記反射領域とで異なる色純度を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】請求項9記載の液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層は、前記透過領域と前記反射領域とが異なる膜厚で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯型電子機器等の表示装置として用いられ、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用基板及びそれを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、ITO (Indium Tin Oxide) 等からなる透明電極が各画素に

形成されて、裏面側にバックライトユニットを有する透過型と、アルミニウム (Al) 等からなる反射電極が各画素に形成された反射型とに大別される。近年のアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、軽量化、薄型化及び低消費電力化の観点から反射型液晶表示装置に注目が集まっている。反射型液晶表示装置として、特開平5-232465号公報や特開平8-338993号公報等に開示されているTN (Twisted Nematic) モードを用いた1枚偏光板方式のものが既に実用化されている。しかし、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、特に周囲の明るさが相対的に暗い場所（暗所）では視認性が著しく低下してしまうという問題が生じる。

【0003】一方、透過型液晶表示装置は、バックライトユニットで裏面側から照明するため、暗所でもコントラスト比が高く視認性が高い。しかし、晴天時の屋外等の周囲の明るさが相対的に明るい場所（明所）では視認性が著しく低下してしまうという問題が生じる。また、バックライトユニットを常に使用するため、消費電力が大きくなってしまうという問題が生じる。

【0004】上記の問題を解決する液晶表示装置として、表示画面側から照明するフロントライトユニットを備えたフロントライト方式の反射型液晶表示装置がある。しかし、フロントライト方式の反射型液晶表示装置は、フロントライトユニットからの照明光が反射電極だけでなく表示画面表面でも反射してしまうため、暗所でのコントラスト比が透過型液晶表示装置より低くなってしまう。また、明所ではフロントライトユニットの導光板での光吸収により、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。

【0005】また、他の方式として、特開平7-333

598号公報に開示されているような半透過反射膜を画素電極に用いた半透過型液晶表示装置がある。半透過反射膜には、一般に膜厚30nm程度のA1等の金属薄膜が用いられる。しかし、金属薄膜は光の吸収率が大きいため、光の利用効率が低下してしまう。さらに、基板面内で均一な膜厚の半透過反射膜を形成するのは困難であるため、基板面内で光の透過率や反射率にばらつきが生じてしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の問題を解決する半透過型液晶表示装置が、特開平11-281972号公報に開示されている。図27は、従来の半透過型液晶表示装置の構成を示している。図27に示すように、TFT基板102には、図中上下方向に延びるゲートバスライン104が互いに平行に複数形成されている。また、不図示の絶縁膜を介してゲートバスライン104に交差して、図中左右方向に延びるドレインバスライン106が互いに平行に複数形成されている。両バスライン104、106の交差位置近傍にはTFT108が形成されている。TFT108のドレイン電極140は、ドレインバスライン106に電気的に接続されている。またソース電極142は、コンタクトホール144を介して、A1等からなる反射電極110に電気的に接続されている。反射電極110が形成された領域は、各画素の反射領域になっている。反射電極110の中央部は開口され、ITO等からなる透明電極112が形成されている。透明電極112が形成された領域は、各画素の透過領域になっている。

【0007】図28は、図27のX-X線で切断した液晶表示装置の断面図である。図28に示すように、液晶表示装置は、TFT基板102と対向基板114と両基板102、114間の液晶層116とで構成されている。TFT基板102は、ガラス基板118上の反射領域に平坦化膜120を有している。平坦化膜120表面には、複数の凹凸が形成されている。平坦化膜120上には反射電極110が形成されている。反射電極110表面には、下層の平坦化膜120表面に形成された凹凸に対応する凹凸が形成されている。反射電極110は表面に形成された複数の凹凸により光散乱特性が向上し、入射した外光を各方向に散乱させて反射させるようになっている。

【0008】また、ガラス基板118上の透過領域には透明電極112が形成されている。透明電極112は、図中下方に配置されたバックライトユニット(図示せず)から射出された光を透過するようになっている。透明電極112は、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)等からなるバリアメタル層136を介して、反射電極110に電気的に接続されている。

【0009】一方、対向基板114は、ガラス基板119上の全面に共通電極130を有している。また、両基

板102、114の対向面と反対側の面には、偏光板132、134がそれぞれ貼り付けられている。

【0010】図27及び図28に示す液晶表示装置は、各画素に反射領域と透過領域とを形成することにより、反射及び透過の両モードでの表示を実現している。

【0011】しかし、上記の構成では、A1からなる反射電極110とITOからなる透明電極112をともに形成する必要がある。また、A1とITOが接触して形成されると電池効果による腐食が発生するため、反射電極110と透明電極112との間に、バリアメタル層136を形成する必要がある。したがって、液晶表示装置の製造工程が煩雑になるとともに、製造コストが増加してしまうという問題が生じている。

【0012】また上記の構成では、各画素に反射領域と透過領域とが形成されている。このため、反射型液晶表示装置と比較して反射特性が低く、透過型液晶表示装置と比較して透過特性が低い。しかし、反射特性を向上させるために反射領域の面積を拡大すると、透過領域の面積が縮小されて、透過特性がさらに低下してしまう。同様に、透過特性を向上させるために透過領域の面積を拡大すると、反射領域の面積が縮小されて、反射特性がさらに低下してしまう。このように、従来の半透過型液晶表示装置は、反射特性と透過特性とがトレードオフの関係にあり、反射特性及び透過特性をともに向上させるのが困難であるという問題が生じている。

【0013】さらに、反射領域では入射した光がカラーフィルタ(CF; Color Filter)層を2回透過するのに対し、透過領域ではCF層を1回のみ透過することになる。このため、反射モードで表示する際と透過モードで表示する際との間に色度ずれが発生してしまう。色度ずれは、ある程度の光学補償が可能であるが、表示特性低下の要因となってしまう。

【0014】本発明の目的は、低コストで優れた表示特性が得られる液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は、対向して配置される対向基板とともに液晶を挟持する基板と、前記基板表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された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形成された薄膜トランジスタと、前記基板表面側から入射する光を反射させる反射電極がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、前記複数の反射領域周囲に配置され、前記基板裏面側から入射する光を前記基板表面側に透過させる透過領域とで構成された画素領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板によって達成される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について

図1乃至図6を用いて説明する。まず、本実施の形態の前提となる本発明の第1の基本構成について図1及び図2を用いて説明する。図1は、第1の基本構成による液晶表示装置を示している。図1に示すように、TFT基板2には、図中上下方向に延びるゲートバスライン10が互いに平行に複数形成されている(図1では1本のみ示している)。また、不図示の絶縁膜を介してゲートバスライン10に交差して、図中左右方向に延びるドレンバスライン12が互いに平行に複数形成されている。両バスライン10、12の交差位置近傍には、TFT14が形成されている。TFT14のドレン電極16はドレンバスライン12から引き出され、その端部がゲートバスライン10上にアモルファスシリコン(a-Si)等で形成された動作半導体層及びその上層に形成されたチャネル保護膜(共に図示せず)の一端辺側に位置するように形成されている。

【0017】一方、TFT14のソース電極18は、動作半導体層及びチャネル保護膜上の他端辺側に位置するように形成されている。このような構成において、チャネル保護膜直下のゲートバスライン10がTFT14のゲート電極として機能するようになっている。両バスライン10、12の交差位置及びTFT14の上層には、反射電極20が形成されている。TFT14のソース電極18は、コンタクトホール22を介して反射電極20に電気的に接続されている。

【0018】図2は、図1のA-A線で切断した液晶表示装置の断面を示している。図2に示すように、液晶表示装置は、TFT基板2と対向基板4と両基板2、4間の液晶層24とで構成されている。TFT基板2と対向基板4は、セルギャップd1を介して対向配置されている。TFT基板2は、例えばセルギャップd1とほぼ同じ膜厚の平坦化膜28をガラス基板26上有している。平坦化膜28表面には複数の凹凸が形成されている。平坦化膜28上には、A1等からなる反射電極20、20'が画素毎に形成されている。反射電極20、20'表面には、下層の平坦化膜28表面に形成された凹凸に対応する凹凸が形成されている。反射電極20、20'は、表面に形成された複数の凹凸により光散乱特性が向上し、反射電極20、20'に入射した外光を各方向に散乱させて反射させるようになっている。反射電極20、20'は、間隔w+w'を隔てて配置されている。

【0019】一方、対向基板4は、ガラス基板27上の全面にITO等からなる共通電極30を有している。また、両基板2、4の対向面と反対側の面には、所定の偏光板32、34がそれぞれ貼り付けられている。TFT基板2の図中下方には、バックライトユニット(図示せず)が配置されている。

【0020】反射電極20が形成されている領域は、入射した外光を反射させる反射領域Rになっている。同様

に、反射電極20'が形成されている領域は反射領域R'になっている。反射電極20、20'が形成されていない領域は、バックライトユニットから照射される光を透過させる透過領域T、T'になっている。ここで、透過領域Tは反射電極20の端部からの距離がw(d1)以内の範囲であり、透過領域T'は反射電極20'の端部からの距離がw'(d1)以内の範囲である。すなわち、反射領域Rは、その周囲に配置される透過領域Tとともに1画素を構成している。また反射領域R'は、その周囲に配置される透過領域T'とともに1画素を構成している。透過領域T、T'には、図28に示す透明電極112は形成されていない。

【0021】図2では、反射電極20に所定の階調電圧が印加された状態を示している。図中の破線は反射電極20と共通電極30との間の電界を表している。透過領域Tには、共通電極30と反射電極20端部との間に、基板面に垂直な方向に対して斜めに斜め電界が発生している。透過領域Tの液晶分子は、この斜め電界により反射領域Rの液晶分子とほぼ同様に駆動されるようになっている。また、透過領域T'には、共通電極30と反射電極20'端部との間に斜め電界が発生している。透過領域T'の液晶分子は、この斜め電界により反射領域R'の液晶分子とほぼ同様に駆動されるようになっている。

【0022】また、透過領域T、T'では平坦化膜28が除去されている。平坦化膜28の膜厚がセルギャップd1とほぼ同じであるため、透過領域T、T'のセルギャップd2は、反射領域R、R'のセルギャップd1のほぼ2倍になっている。これにより、液晶分子が基板面に平行に配向した際に液晶層24に生じるリターデーション(n·d)は、反射領域R、R'では1/4になり、透過領域T、T'ではその2倍の1/2になる。

【0023】本発明の第1の基本構成では、反射電極20を両バスライン10、12の交差位置及びTFT14上に配置し、透過領域T、T'に露出する両バスライン10、12の面積を大幅に縮小することにより、反射領域R、R'の面積を減少させずに透過領域T、T'の面積を拡大している。すなわち、第1の基本構成では、従来の半透過型液晶表示装置では反射領域としても透過領域としても用いられないバスライン配線領域が透過領域T、T'として用いられている。このため、反射特性を低下させずに透過特性を向上させることができ、光の利用効率が向上する。また、第1の基本構成では、透過領域T、T'に透明電極112を形成していない。このため、透明電極112を形成する工程とバリアメタル層136を形成する工程とを削減でき製造コストを低減できる。

【0024】次に、本発明の第2の基本構成について図3を用いて説明する。図3は、第2の基本構成による液晶表示装置を示している。なお、図1に示す第1の基本

構成による液晶表示装置と同一の機能作用を奏する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。図3に示すように、反射領域Rを構成する反射電極20a～20eは、ゲートバスライン10及びドレインバスライン12で画定された領域に形成されている。反射電極20a～20eには、スリット状あるいは円形や多角形の孔状等の種々の形状に開口された開口部36a～36eが形成されている。

【0025】例えば反射電極20aには、反射電極20a長辺に平行に延びる1つのスリットと、反射電極20a長辺に斜めに延びる複数のスリットで構成された開口部36aが形成されている。反射電極20bには、反射電極20b短辺に平行に延びる直線状の開口部36bが複数形成されている。反射電極20cには、反射電極20c短辺に平行に延びる細長い菱形状の開口部36cが複数形成されている。反射電極20dには、円形の開口部36dが複数形成されている。反射電極20eには、反射電極20e長辺に平行に延びる楔状の開口部36eが複数形成されている。

【0026】開口部36a～36eが形成された領域は、透過領域Tになっている。開口部36a～36eには、図28に示す透明電極112は形成されていない。透過領域Tの液晶分子は、反射電極20a～20e端部と共に電極30（図3では図示せず）との間の斜め電界により、反射領域Rの液晶分子とほぼ同様に駆動されるようになっている。

【0027】各開口部36a～36eは、各画素で全て同一の形状にしてもよい。また、各開口部36a～36eは、液晶分子を配向規制する形状を有してもよい。こうすることにより、液晶分子が基板面に対しほぼ垂直に配向するVA（Vertically Aligned）モードの液晶表示装置では、配向膜のラビング処理を行わずに配向分割が可能になる。なお、ラビング処理は必要になるが、水平配向膜を用いるTNモードや、一方に水平配向膜を用い、他方に垂直配向膜を用いるHAN（Hybrid Aligned Nematic）モード等の液晶表示装置にも本基本構成は適用可能である。

【0028】本発明の第2の基本構成によれば、第1の基本構成と同様に、透過領域Tに透明電極112が形成されていないため、透明電極112を形成する工程とバリアメタル層136を形成する工程とを削減でき製造コストを低減できる。

【0029】図4は、上記第1及び第2の基本構成の組合せによる液晶表示装置を示している。図4に示すように、反射電極20a～20fは、両バスライン10、12の交差位置及び TFT14の上層に形成されている。また、反射電極20a～20fには、種々の形状に開口された開口部37a～37fが形成されている。

【0030】例えば反射電極20aには、反射電極20

10 a長辺に斜めに延びる「く」の字状のスリットで構成された複数の開口部37aが形成されている。反射電極20bには、三角形状の開口部37bが複数形成されている。反射電極20cには、反射電極20c短辺に平行に延びる細長い菱形状の開口部37cが複数形成されている。反射電極20dには、六角形状の開口部37dが複数形成されている。反射電極20eには、反射電極20e短辺に平行に延びる直線状の開口部37eが複数形成されている。反射電極20fには、反射電極20f短辺に平行に延びる直線状の開口部37fが複数形成されている。

【0031】このような構成によっても、第1及び第2の基本構成と同様に、透明電極112を形成する工程とバリアメタル層136を形成する工程とを削減でき製造コストを低減できる。

【0032】以下、第1及び第2の基本構成による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について、第1乃至第7の実施例を用いてより具体的に説明する。

【0033】まず、本発明の一実施の形態における第1の実施例による液晶表示装置について図5及び図6を用いて説明する。なお、本実施例による液晶表示装置は図1及び図2に示す第1の基本構成とほぼ同様の構成を有しているため、図1及び図2を参照しつつ説明する。図1及び図2に示すように、本実施例による液晶表示装置は、TFT基板2と対向基板4の対向面に例えばポリイミド樹脂からなる水平配向膜が形成され、所定のラビング処理が施されている。両基板2、4はセルギャップd1（例えば3μm）を介して貼り合わされており、両基板2、4間に正の誘電率異方性を有するネマチック液晶（n=0.67）が封止されている。液晶分子の配向は、液晶分子の長軸の方向が互いに平行でかつ基板面に平行なホモジニアス配向になっている。

【0034】偏光板32は、ガラス基板26側に配置される1/4位相差板39と、その外側に配置される直線偏光板38とで構成される円偏光板である。直線偏光板38の偏光軸（光透過軸）と、1/4位相差板39の光学軸（遅相軸）とは、45°回転して配置されている。ここで遅相軸とは、光学フィルムの面内方向の屈折率をnx、nyとしたとき、屈折率nx、nyのうち大きい方の軸を指している。同様に偏光板34は、ガラス基板27側に配置される1/4位相差板41と、その外側に配置される直線偏光板40とで構成される円偏光板である。直線偏光板40の偏光軸と1/4位相差板41の遅相軸とは、45°回転して配置されている。

【0035】本実施例では、第1の基本構成と同様に、反射電極20を両バスライン10、12の交差位置及びTFT14上に配置し、透過領域T、T'に露出する両バスライン10、12の面積を縮小することにより、反射領域R、R'の面積を減少させずに透過領域T、T'

の面積を拡大している。すなわち本実施例では、従来の半透過型液晶表示装置では反射領域としても透過領域としても用いられない領域が透過領域T、T'としても用いられている。このため、反射特性を低下させずに透過特性を向上させることができる。

【0036】次に、本実施例による液晶表示装置の表示動作について図5及び図6を用いて説明する。図5及び図6は、本実施例による液晶表示装置に所定の画像を表示させた状態を示している。図5は本実施例による液晶表示装置に所定の画像を表示させた状態を比較的高倍率(約30倍)で拡大した顕微鏡写真を示し、図6は本実施例による液晶表示装置に所定の画像を表示させた状態を比較的低倍率(約15倍)で拡大した顕微鏡写真を示*

偏光板32の λ/4位相差板39	白表示 (cd/m ²)	黒表示 (cd/m ²)	CR
ARTONフィルム1枚	5.1	1.9	2.7
逆波長分散位相差フィルム	5.3	1.7	3.0
なし(直線偏光板38のみ)	6.1	1.2	5.0

【0039】表1に示すように、偏光板32のλ/4位相差板39に1枚のARTONフィルムを用いると、白を表示させた際の輝度は5.1cd/m²になり、黒を表示させた際の輝度は1.9cd/m²になる。すなわち、コントラスト比(CR)は2.7になる。

【0040】偏光板32のλ/4位相差板39に逆波長分散位相差フィルムを用いると、白を表示させた際の輝度は5.3cd/m²になり、黒を表示させた際の輝度は1.7cd/m²になる。すなわち、コントラスト比は3.0になる。

【0041】また、λ/4位相差板39を用いず直線偏光板38のみを偏光板32に用いると、白を表示させた際の輝度は6.1cd/m²になり、黒を表示させた際の輝度は1.2cd/m²になる。すなわち、コントラスト比は5.0になる。ただしこの場合、透過モードと反射モードとで表示の明暗が反転してしまうため、所望の表示を得るには階調信号をバックライトの点灯と同期させて変換する必要がある。

【0042】以上により、本実施例による液晶表示装置は、透過型液晶表示装置と比較するとコントラスト比が低いものの、暗所で使用するには十分な透過特性が得られることが分かる。

【0043】次に、本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図7乃至図11を用いて説明する。なお、本実施例による液晶表示装置は図3に示す第2の基本構成とほぼ同様の構成を有しているため、図3を参照しつつ説明する。図3に示すように、本実施例では、反射領域Rを構成する反射電極20a～20eは、ゲートバスライン10及びドレインバスライン12で画定された領域に形成されている。反射電極20a～20eに

*している。また、図5及び図6の(a)は反射モードでの表示状態を示し、(b)は透過モードでの表示状態を示している。図5及び図6に示すように、本実施例によれば、反射モードでの優れた表示特性を犠牲にすることなく、透過モードでの表示を実現できる。

【0037】なお、本実施例では、直線偏光板38とλ/4位相差板39とを組み合わせた円偏光板を偏光板32に用いている。このとき、λ/4位相差板39に用いられるフィルムにより、透過表示の際の表示特性は異なる。表1は、バックライト側の偏光板32を構成するλ/4位相差板39による透過特性の変化を示している。

【0038】

【表1】

は、種々の形状に開口された開口部36a～36eが形成されている。開口部36a～36eが形成された領域は、透過領域Tになっている。

【0044】TFT基板2と対向基板4(図3では図示せず)の対向面には、例えばポリイミド樹脂からなる水平配向膜が形成され、所定のラビング処理が施されている。両基板2、4は例えば2μmのセルギャップを介して貼り合わされており、両基板2、4間には正の誘電率異方性を有するネマチック液晶が封止されている。液晶分子の配向は、液晶分子の長軸の方向が互いに平行でかつ基板面に平行なホモジニアス配向になっている。

【0045】次に、本実施例によるノーマリー・ホワイトモードの液晶表示装置の動作原理について図7乃至図11を用いて説明する。まず、反射モードでの動作原理について説明する。図7は、本実施例による液晶表示装置の反射領域Rでの断面構成を模式的に示している。図7(a)は白表示(明状態)を示し、図7(b)は黒表示(暗状態)を示している。反射領域Rの液晶層24の観察者側(図中上方)にはλ/4位相差板41が配置されている。λ/4位相差板41のさらに観察者側には直線偏光板40が配置されている。直線偏光板40は、紙面に平行方向の偏光軸を有しているものとする。また、液晶層24の観察者側の反対側(図中下方)には、反射電極20が配置されている。

【0046】図8は、本実施例による液晶表示装置の各光学フィルムの光学軸を観察者側から見た際の配置を示している。図8に示すように、観察者側のλ/4位相差板41の遅相軸44は、観察者側の直線偏光板40の偏光軸42に対して左回りに45°回転して配置されている。バックライトユニット側の偏光板38の偏光軸50は、λ/4位相差板39の遅相軸48に対して右回りに

45°回転して配置されている。また、液晶分子60は基板面に平行に配向している。

【0047】図7では、外光を直線偏光板40の偏光軸42に平行な偏光方位を有する直線偏光の光L1と、それに直交する紙面に垂直な偏光方位を有する直線偏光の光L2とで表している。また、反射領域Rの液晶層24に生じるリタデーション($n \cdot d_1$)は、液晶分子60が基板面に平行に配向した際に $/4$ になり、液晶分子60が基板面に垂直に配向した際に0になるものとする。

【0048】図7(a)に示すように、外光が観察者側から直線偏光板40に入射すると、光L2は直線偏光板40で吸収されてしまい、光L1だけが直線偏光板40を透過する。次に、光L1は、観察者側から見てその偏光方位から左回りに45°回転した遅相軸44を有する

$/4$ 位相差板41に入射すると、観察者側から見て左回りの円偏光の光L3になる。次に、光L3は液晶層24に入射する。液晶層24の液晶分子60は、電圧が印加されていない状態で基板面にほぼ平行に配向している。この状態では、液晶分子60に屈折率異方性が生じて、液晶層24のリタデーションは $/4$ になる。これにより、光L3は紙面に平行な偏光方位を有する直線偏光の光L4となり、反射電極20で反射して再び液晶層24に入射する。光L4は、液晶層24のリタデーションにより観察者側から見て右回りの円偏光の光L5になる。次いで光L5は $/4$ 位相差板41に入射し、紙面上に平行な直線偏光の光L6となって $/4$ 位相差板41を射出する。光L6の偏光方位は直線偏光板40の偏光軸42と平行なので直線偏光板40を透過して観察者側に射出され、白表示がなされる。

【0049】一方、図7(b)に示すように、外光が観察者側から直線偏光板40に入射すると、光L2は直線偏光板40で吸収されてしまい、光L1だけが直線偏光板40を透過する。次に、光L1は $/4$ 位相差板41に入射して、観察者側から見て左回りの円偏光の光L3となる。次に、光L3は液晶層24に入射する。液晶層24の液晶分子60は、所定の電圧が印加された状態で基板面にほぼ垂直に配向している。この状態では、液晶分子60に屈折率異方性が生じないので、液晶層24のリタデーションはほぼ0になる。これにより光L3は観察者側から見て左回りの円偏光状態を保ったまま反射電極20に入射する。光L3は、反射電極20で反射されても観察者側から見て左回りの円偏光状態を保ち、光L7となって再び液晶層24に入射する。液晶層24のリタデーションはほぼ0であるため、光L7は観察者側から見て左回りの円偏光状態を保ったまま $/4$ 位相差板40に入射し、紙面上に垂直な直線偏光の光L8となって $/4$ 位相差板40を射出する。光L8の偏光方位は直線偏光板40の偏光軸42に直交するため直線偏光板40で吸収されてしまい、光が観察者側に射出されず黒表

示がなされる。

【0050】次に、透過モードでの動作原理について説明する。図9は、本実施例による液晶表示装置の透過領域Tでの断面構成を模式的に示している。図9(a)は白表示を示し、図9(b)は黒表示を示している。透過領域Tの液晶層24のバックライトユニット側(図中下方)には、 $/4$ 位相差板39が配置されている。 $/4$ 位相差板39のさらにバックライトユニット側には直線偏光板38が配置されている。

10 【0051】図8に戻り、観察者側の $/4$ 位相差板41の遅相軸44は、観察者側の直線偏光板40の偏光軸42に対して左回りに45°回転して配置されている。バックライトユニット側の偏光板38の偏光軸50は、 $/4$ 位相差板39の遅相軸48に対して右回りに45°回転して配置されている。

【0052】図9では、バックライトユニットからの照明光を直線偏光板38の偏光軸50に平行な偏光方位を有する直線偏光の光L11と、それに直交する偏光方位を有する直線偏光の光L12とで表している。また、透過領域Tの液晶層24に生じるリタデーション($n \cdot d_2$)は、液晶分子60が基板面に平行に配向した際に $/2$ になり、液晶分子60が基板面に垂直に配向した際にはほぼ0になるものとする。

【0053】図9(a)に示すように、バックライトユニットからの照明光が直線偏光板38に入射すると、光L12は直線偏光板38で吸収されてしまい、光L11だけが直線偏光板38を透過する。次に、光L11は、観察者側から見てその偏光方位から左回りに45°回転した遅相軸48を有する $/4$ 位相差板39に入射すると、観察者側から見て左回りの円偏光の光L13になる。次に、光L13は液晶層24に入射する。液晶層24の液晶分子60は、電圧が印加されていない状態で基板面にほぼ平行に配向している。この状態では、液晶分子60に屈折率異方性が生じて、液晶層24のリタデーションは $/2$ になる。これにより、光L13は観察者側から見て右回りの円偏光の光L14になる。次いで光L14は、 $/4$ 位相差板41に入射し、紙面上に平行な直線偏光の光L15となって $/4$ 位相差板41を射出する。光L15の偏光方位は直線偏光板40の偏光軸42と平行なので直線偏光板40を透過して観察者側に射出され、白表示がなされる。

【0054】一方、図9(b)に示すように、バックライトユニットからの照明光が直線偏光板38に入射すると、光L12は直線偏光板38で吸収されてしまい、光L11だけが直線偏光板38を透過する。次に、光L11は $/4$ 位相差板39に入射して、観察者側から見て左回りの円偏光の光L16となる。次に、光L16は液晶層24に入射する。液晶層24の液晶分子60は、所定の電圧が印加された状態で基板面にほぼ垂直に配向している。この状態では、液晶分子60に屈折率異方性が

生じないので、液晶層24のリターデーションはほぼ0になる。これにより、光L16は観察者側から見て左回りの円偏光状態を保ったまま液晶層24を射出する。光L16は /4位相差板41に入射し、紙面に垂直な直線偏光の光L17となって /4位相差板41を射出す。光L8の偏光方位は直線偏光板40の偏光軸42に直交するため直線偏光板40で吸収されてしまい、光が観察者側に射出されず黒表示がなされる。

【0055】図10は本実施例による液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示し、図11は本実施例による液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示している。

また、図10及び図11の(a)は階調電圧が0Vの際の表示状態を示し、(b)は階調電圧が4.3Vの際の表示状態を示している。(c)は階調電圧が5Vの際の表示状態を示し、(d)は階調電圧が8Vの際の表示状態を示している。

【0056】図10(a)に示すように、複数の開口部36は、例えば幅が36μmで高さが4μmの菱形状である。図中左右方向に隣接する開口部36間の間隔は24μmであり、図中上下方向に隣接する開口部36間の間隔は20μmである。

【0057】図10に示すように、反射モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。また、図11に示すように、透過モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。このように、本実施例によれば、図10及び図11に示すように、反射モード及び透過モードともに良好な表示特性を得られる。

【0058】次に、本発明の一実施の形態における第3の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図12乃至図14を用いて説明する。本実施例では、第2の実施例と異なり、TFT基板2と対向基板4の対向面に、例えばポリイミド樹脂からなる垂直配向膜が形成されている。両基板2、4は例えば3μmのセルギャップを介して貼り合わされており、両基板2、4間には負の誘電率異方性を有するネマチック液晶($n=0.08$, $\epsilon=-4$)が封止されている。液晶分子の配向は、液晶分子の長軸の方向が互いに平行でかつ基板面に垂直なホメオトロピック配向になっている。

【0059】図12は、本実施例による液晶表示装置の各光学フィルムの光学軸を観察者側から見た際の配置を示している。図8に示す第2の実施例と異なり、電圧が印加されていない状態での液晶分子60の配向方位は紙面に垂直な方向になっている。各光学フィルムの光学軸

の配置は第2の実施例と同様である。

【0060】図13は本実施例によるノーマリーブラックモードの液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示し、図14は本実施例によるノーマリーブラックモードの液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示している。また、図13及び図14の(a)は階調電圧が0Vの際の表示状態を示し、(b)は階調電圧が4.3Vの際の表示状態を示している。(c)は階調電圧が5Vの際の表示状態を示し、(d)は階調電圧が8Vの際の表示状態を示している。

【0061】図13に示すように、反射モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に黒表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が明るくなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に白表示になる。また、図14に示すように、透過モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に黒表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が明るくなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に白表示になる。このように、本実施例によれば、図13及び図14に示すように、反射モード及び透過モードともに良好な表示特性が得られる。

【0062】次に、本発明の一実施の形態における第4の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図15乃至図17を用いて説明する。本実施例による液晶表示装置は、液晶分子60の配向方位及び開口部36の形状を除き、第2の実施例とほぼ同様の構成を有している。

【0063】図15は、本実施例による液晶表示装置の各光学フィルムの光学軸を観察者側から見た際の配置を示している。図8に示す第2の実施例と異なり、階調電圧が印加されていない状態での液晶分子60の配向方位は、/4位相差板41の遅相軸44に平行な方向になっている。各光学フィルムの光学軸の配置は第2の実施例と同様である。

【0064】図16は本実施例によるノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示し、図17は本実施例によるノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示している。また、図16及び図17の(a)は階調電圧が0Vの際の表示状態を示し、(b)は階調電圧が4.3Vの際の表示状態を示している。(c)は階調電圧が5Vの際の表示状態を示し、(d)は階調電圧が8Vの際の表示状態を示している。図16(a)に示すように、複数の開口部36は、例えば幅が37μmで高さが5μmの菱形状である。図中左右方向に隣接する開口部36間の間隔は23μmであり、図中上下方向に隣接する開口部36間の間隔は5μmである。

【0065】図16に示すように、反射モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表

示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。また、図17に示すように、透過モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。このように、本実施例によれば、図16及び図17に示すように、反射モード及び透過モードともに良好な表示特性が得られる。

【0066】次に、本発明の一実施の形態における第5の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図18乃至図20を用いて説明する。本実施例による液晶表示装置は、開口部36の形状を除き、第4の実施例とほぼ同様の構成を有している。

【0067】図18は、本実施例による液晶表示装置の各光学フィルムの光学軸を観察者側から見た際の配置を示している。各光学フィルムの光学軸の配置は第2の実施例と同様である。

【0068】図19は本実施例によるノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示し、図20は本実施例によるノーマリーホワイトモードの液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示している。また、図19及び図20の(a)は階調電圧が0Vの際の表示状態を示し、(b)は階調電圧が4.3Vの際の表示状態を示している。(c)は階調電圧が5Vの際の表示状態を示し、(d)は階調電圧が8Vの際の表示状態を示している。図19(a)に示すように、複数の開口部36は、例えば幅が30μmで高さが6μmの長方形形状である。図中左右方向に隣接する開口部36間の間隔は30μmであり、図中上下方向に隣接する開口部36間の間隔は25μmである。

【0069】図19に示すように、反射モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。また、図20に示すように、透過モードでの本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が0Vの際に白表示になり、階調電圧が大きくなるとともに表示が暗くなる。そして本実施例による液晶表示装置は、階調電圧が8Vの際に黒表示になる。このように、本実施例によれば、図19及び図20に示すように、反射モード及び透過モードともに良好な表示特性が得られる。

【0070】次に、本発明の一実施の形態における第6の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図21を用いて説明する。図21に示すように、本実施例による液晶表示装置は、液晶分子を横電界で駆動するIPS(In-Plane Switching)モードの液晶表示装置である。TFT基

板2上の各画素領域には、櫛歯状の反射電極21と、反射電極21に対向して配置される櫛歯状の共通電極31とを有している。反射電極21と共通電極31とが形成された領域は反射領域Tになり、両電極21、31間の領域は透過領域Rになる。なお、TFT基板2及び対向基板4上に形成される配向膜は、水平配向膜でも垂直配向膜でもよい。本実施例によっても、第1の実施例と同様の効果を奏すことができる。

【0071】次に、本発明の一実施の形態における第7の実施例による液晶表示装置用基板について図22及び図23を用いて説明する。図22は、本実施例による液晶表示装置用基板の概略構成を示している。図22(a)は本実施例によるTFT基板2の断面構成を示し、図22(b)は開口部36を形成する前のTFT基板2の断面を示している。

【0072】図22(a)に示すように、平坦化膜28表面には、複数の凹凸が形成されている。平坦化膜28上には反射電極20が形成されている。反射電極20表面には、下層の平坦化膜28表面に形成された凹凸に対応する凹凸が形成されている。反射電極20には複数の開口部36が形成されている。開口部36は、基板面に対する反射電極20表面の平均傾斜角が5°以下の図22(b)に示す略平坦領域72に形成されている。

【0073】図23は、反射電極20の平均傾斜角kによる反射率Yの変化を示している。横軸は基板面に対する反射電極20の平均傾斜角k(d e g.)を表し、縦軸は基板面に垂直な方向への反射率Y(%)を表している。入射光には、入射角0°、15°、30°及び45°の平行光と、積分球を用いた拡散光とが用いられている。

【0074】図23に示すように、平行光の入射角が大きくなるほど、最大の反射率Yの得られる平均傾斜角kは大きくなる。液晶表示装置を使用する実環境では、様々な方向から光が入射するため、平均傾斜角kが5°以下の領域は実環境での反射特性の向上に寄与しないことが分かる。したがって、平均傾斜角kが5°以下の略平坦領域72に開口部36を形成することにより、反射特性の低下を抑えつつ透過特性を向上させることができる。本実施例によれば、光利用効率の高い半透過型液晶表示装置を実現できる。

【0075】次に、本発明の一実施の形態における第8の実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図24乃至図26を用いて説明する。図24は、本実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置の断面構成を示している。なお、図24では、反射領域Rでのセルギャップd1を透過領域Tでのセルギャップd2のほぼ半分にする平坦化膜28の図示を省略している。図24に示すように、対向基板4は、ガラス基板27上にCF層70を有している。CF層70は、透過領域Tでの膜厚が反射領域Rで

の膜厚のほぼ2倍になるように形成され、異なる色純度で形成されている。本実施例によれば、反射モードと透過モードとの間に色度ずれが生じないため表示特性が向上する。

【0076】図25は、本実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置の変形例を示している。なお、図25では、反射領域Rでのセルギャップd1を透過領域Tでのセルギャップd2のほぼ半分にする平坦化膜28の図示を省略している。図25に示すように、TFT基板2は、反射電極20上にCF層70を有している。CF層70の表面はほぼ平坦に形成されているため、CF層70は、反射電極20の形成された反射領域Rと、反射電極20の形成されていない透過領域Tとで膜厚が異なるように形成されている。本実施例によれば、反射モードと透過モードとの間の色度ずれを抑制できるため表示特性が向上する。

【0077】図26は、本実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置の他の変形例を示している。なお、図26では、反射領域Rでのセルギャップd1を透過領域Tでのセルギャップd2のほぼ半分にする平坦化膜28の図示を省略している。図26に示すように、反射電極20の下層には、反射領域RでのCF層70の膜厚を調整する膜厚調整膜74が形成されている。膜厚調整膜74は、例えばTFT14の保護膜(図示せず)と同一の形成材料で同時に形成されている。CF層70の表面はほぼ平坦に形成されているため、CF層70は、反射領域Rと透過領域Tとで膜厚が異なるように形成されている。本実施例によれば、反射モードと透過モードとの間の色度ずれを抑制できるため表示特性が向上する。

【0078】以上説明したように、本実施の形態によれば、低コストで優れた表示特性が得られる液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置を実現できる。

【0079】本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、反射電極20の表面に形成された凹凸により光散乱特性を向上させているが、本発明はこれに限られない。反射電極20を表面が平坦(鏡面)になるように形成し、観察者側の対向基板4に前方散乱板を設けることにより光散乱特性を向上させるようにしてもよい。

【0080】以上説明した実施の形態による液晶表示装置及びそれを備えた液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記1) 対向して配置される対向基板とともに液晶を挟持する基板と、前記基板表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された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形成された薄膜トランジスタと、前記基板表面側から入射する光を反射させる反射電極がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、前記反射領域周囲に配置され、前記基板裏面側から入射する

光を前記基板表面側に透過させる透過領域とで構成された複数の画素領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0081】(付記2) 付記1記載の液晶表示装置用基板において、前記反射領域は、前記複数のバスラインの交差位置の上層に形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0082】(付記3) 付記1又は2に記載の液晶表示装置用基板において、前記反射領域は、前記薄膜トランジスタの上層に形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0083】(付記4) 付記1乃至3のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、隣接する前記反射電極間に設けられていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0084】(付記5) 対向して配置される対向基板とともに液晶を挟持する基板と、前記基板表面に絶縁膜を介して互いに交差して形成された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形成された薄膜トランジスタと、前記基板表面側から入射する光を反射させる反射電極がマトリクス状に形成された複数の反射領域と、前記反射電極を開口して形成され、前記基板裏面側から入射する光を前記基板表面側に透過させる透過領域とで構成された複数の画素領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0085】(付記6) 付記5記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、多角形状の形状を有していることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0086】(付記7) 付記5又は6に記載の液晶表示装置用基板において、前記反射電極は表面に凹凸を有していることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0087】(付記8) 付記7記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、前記反射電極の略平坦領域に形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0088】(付記9) 付記8記載の液晶表示装置用基板において、前記略平坦領域は、基板面に対する平均傾斜角が5°以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0089】(付記10) 付記1乃至9のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記透過領域は、前記反射領域に対して凹型であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0090】(付記11) 一対の基板と、前記一対の基板間に封入された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記基板の一方は、付記1乃至10のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板が用いられていることを特徴とする液晶表示装置。

【0091】(付記12) 付記11記載の液晶表示装置において、前記基板の一方にカラーフィルタ層を有し、

前記カラーフィルタ層は、前記透過領域と前記反射領域とで異なる色純度を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【0092】(付記13)付記12記載の液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層は、前記透過領域と前記反射領域とが異なる膜厚で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0093】(付記14)付記13記載の液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層は、前記透過領域が前記反射領域のほぼ2倍の膜厚で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0094】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、低コストで優れた表示特性が得られる液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における第1の基本構成による液晶表示装置を示す図である。

【図2】本発明の一実施の形態における第1の基本構成による液晶表示装置を示す図である。

【図3】本発明の一実施の形態における第2の基本構成による液晶表示装置を示す図である。

【図4】本発明の一実施の形態における第1及び第2の基本構成の組合せによる液晶表示装置を示す図である。

【図5】本発明の一実施の形態における第1の実施例による液晶表示装置に所定の画像を表示させている状態の顕微鏡写真を示す図である。

【図6】本発明の一実施の形態における第1の実施例による液晶表示装置に所定の画像を表示させている状態を示す図である。

【図7】本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置の断面構成を模式的に示す図である。

【図8】本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置の各光学軸の配置を示す図である。

【図9】本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置の断面構成を模式的に示す図である。

【図10】本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示す図である。

【図11】本発明の一実施の形態における第2の実施例による液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示す図である。

【図12】本発明の一実施の形態における第3の実施例による液晶表示装置の各光学軸の配置を示す図である。

【図13】本発明の一実施の形態における第3の実施例による液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示す図である。

【図14】本発明の一実施の形態における第3の実施例による液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示す図である。

【図15】本発明の一実施の形態における第4の実施例による液晶表示装置の各光学軸の配置を示す図である。

【図16】本発明の一実施の形態における第4の実施例による液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示す図である。

【図17】本発明の一実施の形態における第4の実施例による液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示す図である。

【図18】本発明の一実施の形態における第5の実施例による液晶表示装置の各光学軸の配置を示す図である。

【図19】本発明の一実施の形態における第5の実施例による液晶表示装置の反射モードでの表示状態を示す図である。

【図20】本発明の一実施の形態における第5の実施例による液晶表示装置の透過モードでの表示状態を示す図である。

【図21】本発明の一実施の形態における第6の実施例による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図22】本発明の一実施の形態における第7の実施例による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図23】本発明の一実施の形態における第7の実施例の前提となる平均傾斜角に対する反射率を示す図である。

【図24】本発明の一実施の形態における第8の実施例による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図25】本発明の一実施の形態における第8の実施例による液晶表示装置の構成の変形例を示す図である。

【図26】本発明の一実施の形態における第8の実施例による液晶表示装置の構成の他の変形例を示す図である。

【図27】従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図28】従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

2 TFT 基板

4 対向基板

10 ゲートバスライン

12 ドレインバスライン

14 TFT

16 ドレイン電極

18 ソース電極

20、21 反射電極

22 コンタクトホール

24 液晶層

26、27 ガラス基板

28 平坦化膜

30、31 共通電極

32、34 偏光板

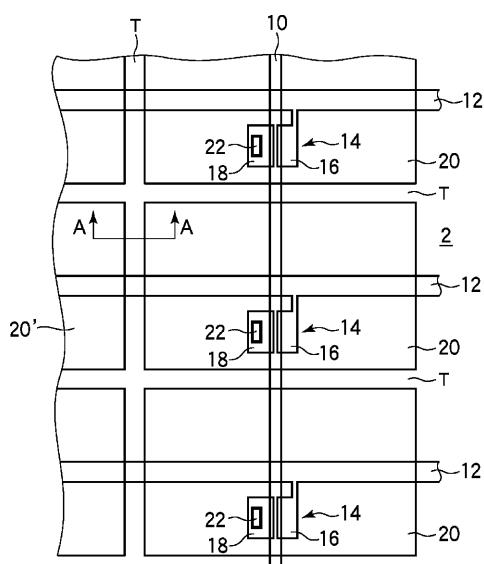
50 36 開口部

38、40 直線偏光板
 39、41 / 4位相差板
 42、50 偏光軸
 44、48 遅相軸
 60 液晶分子

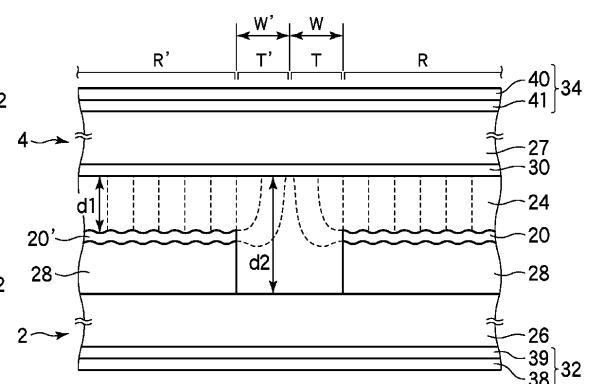
*70 CF層
 72 略平坦領域
 74 膜厚調整膜

*

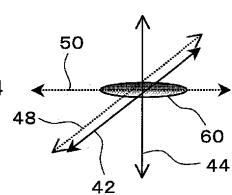
【図1】



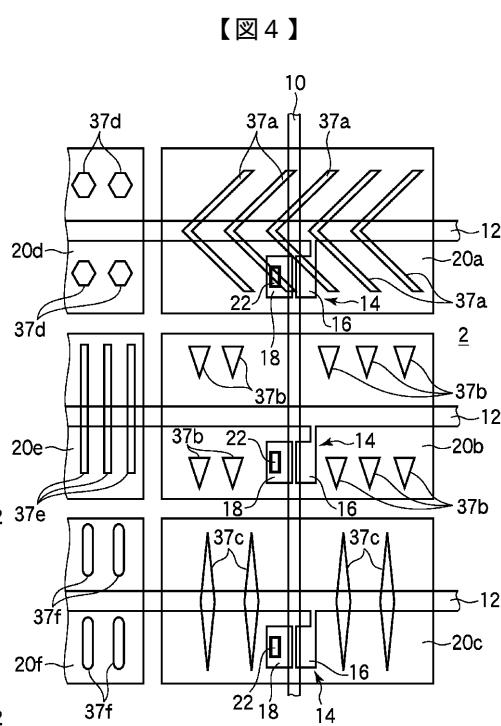
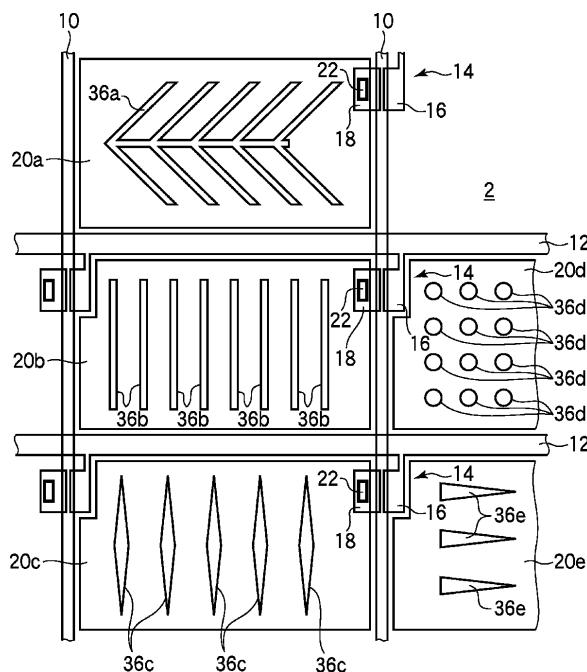
【図2】



【図8】



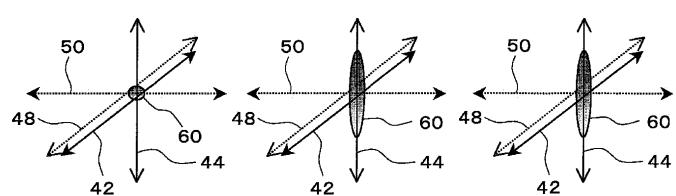
【図3】



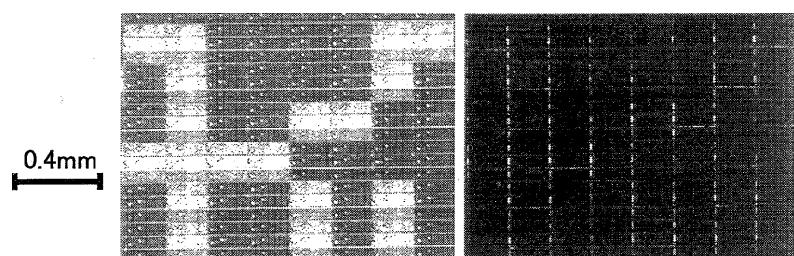
【図12】

【図15】

【図18】



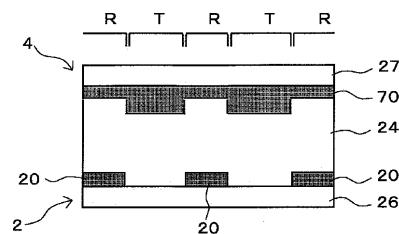
【図5】



(a)

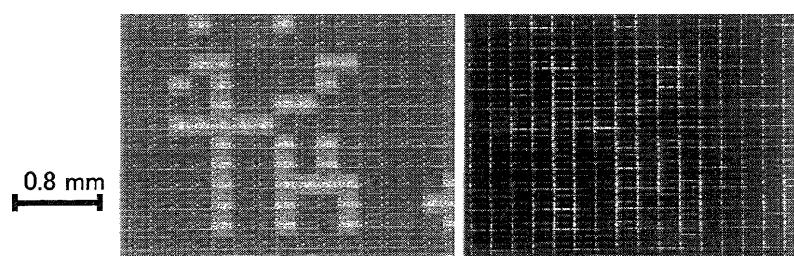
(b)

【図24】



【図25】

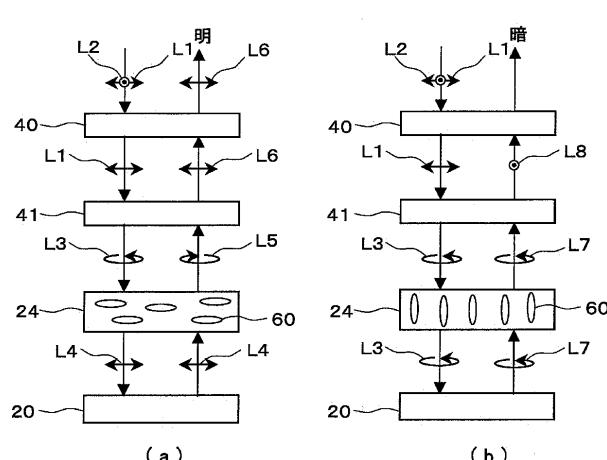
(6)



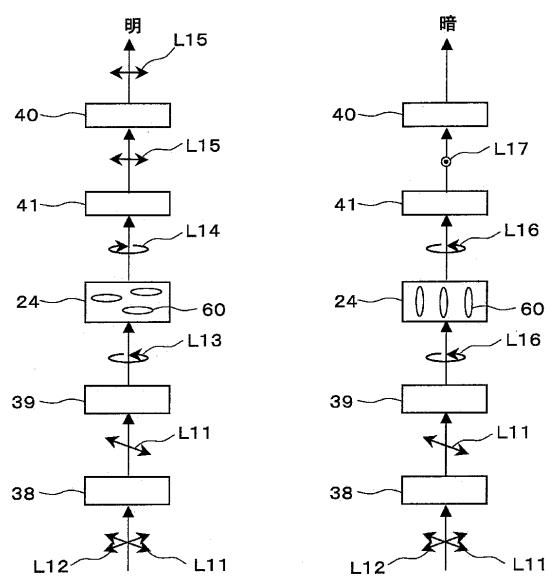
(a)

(b)

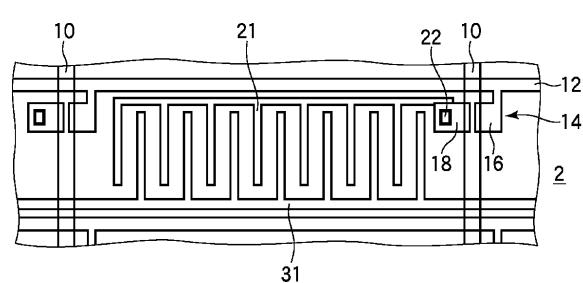
【図7】



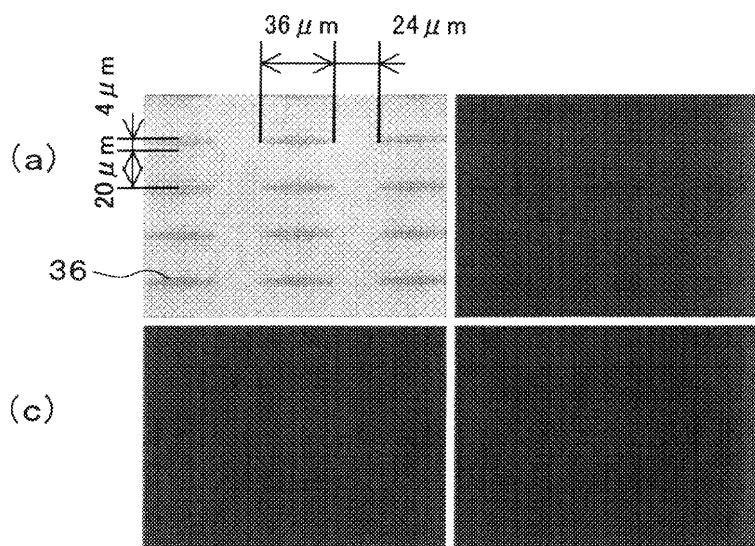
【図9】



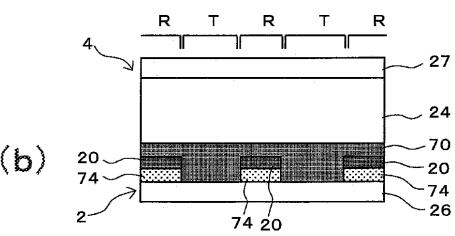
【図21】



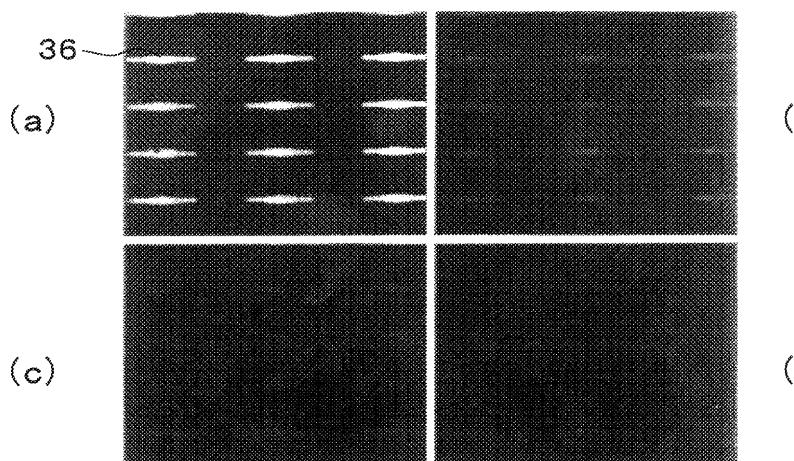
【図10】



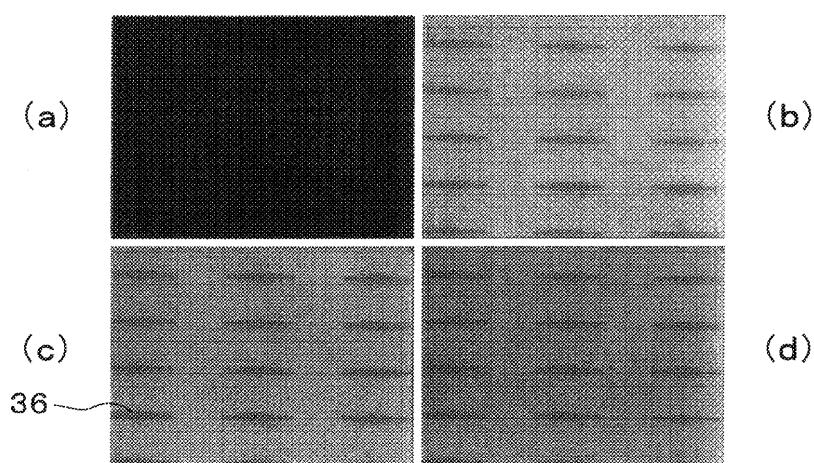
【図26】



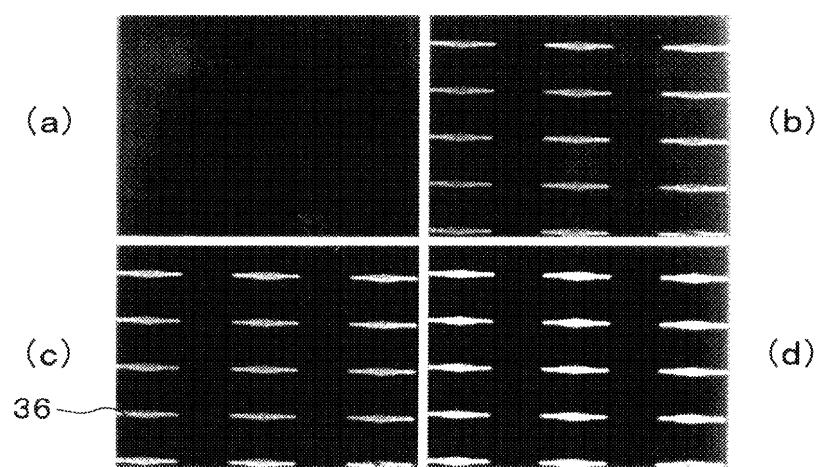
【図11】



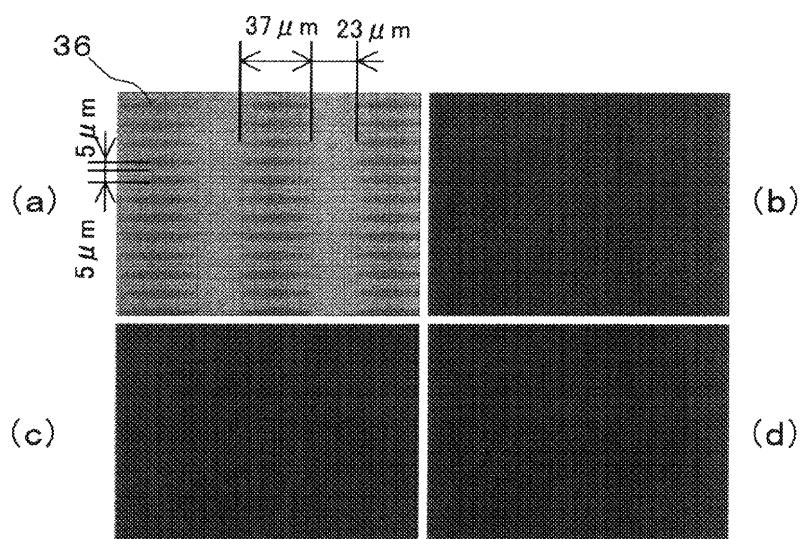
【図13】



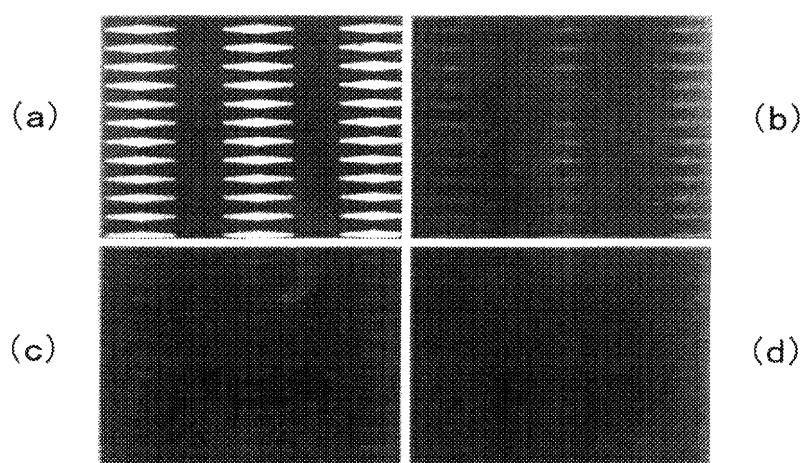
【図14】



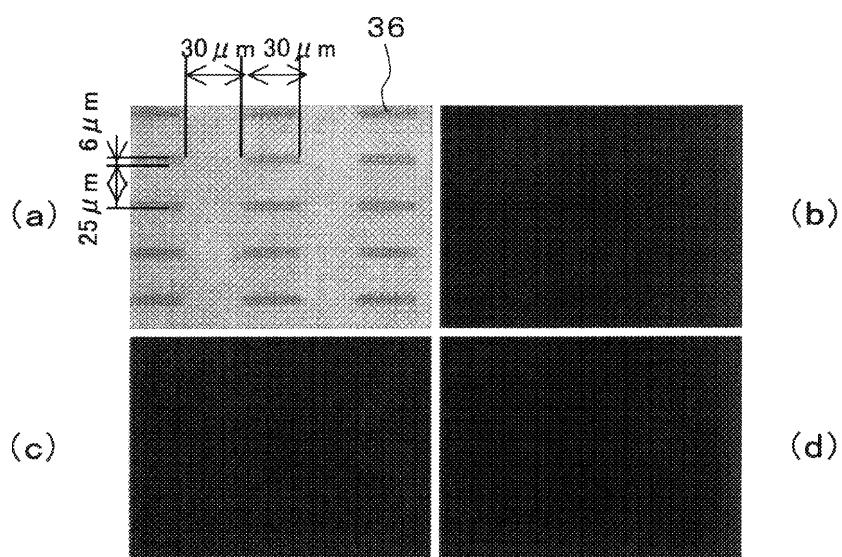
【図16】



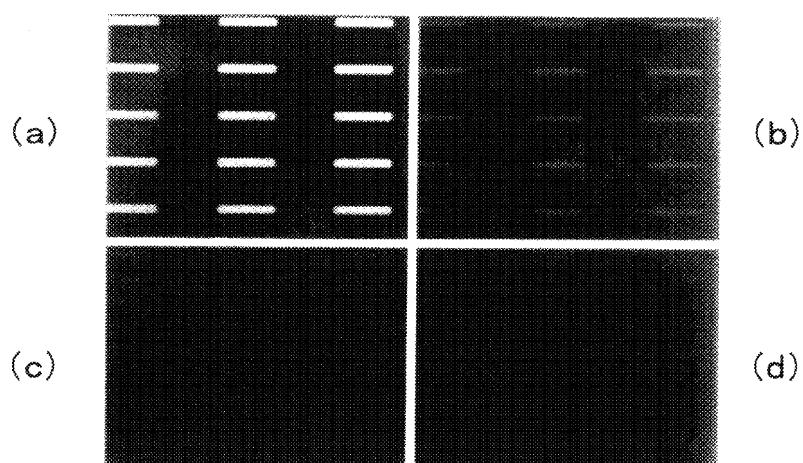
【図17】



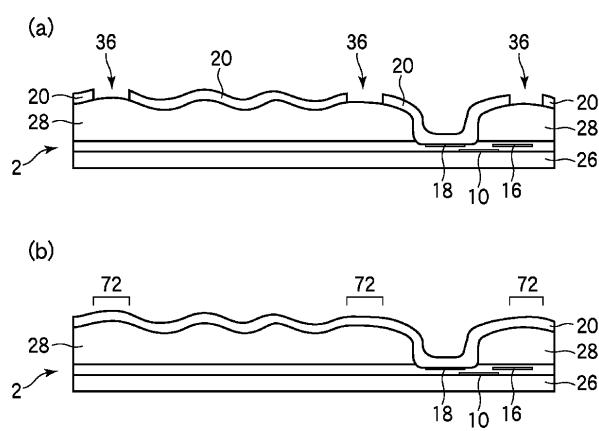
【図19】



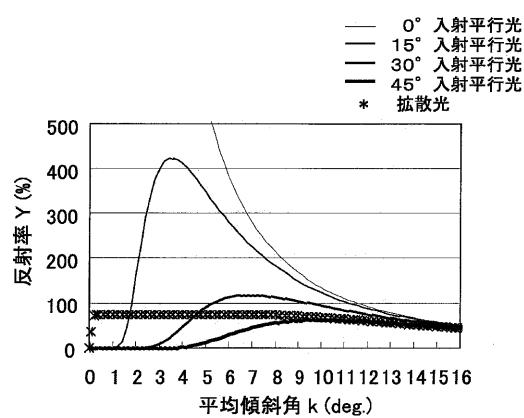
【図20】



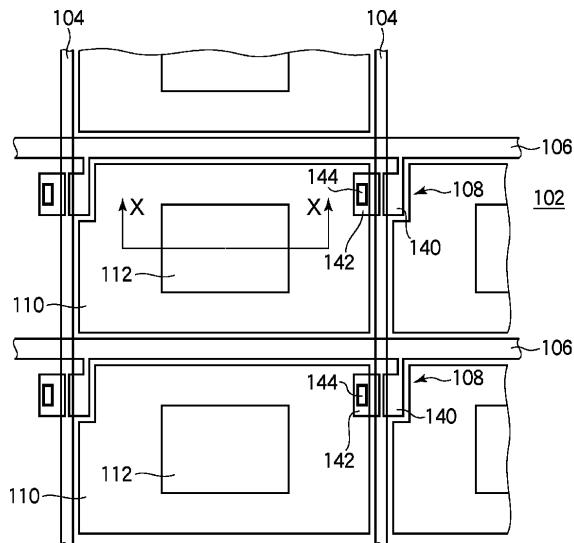
【図22】



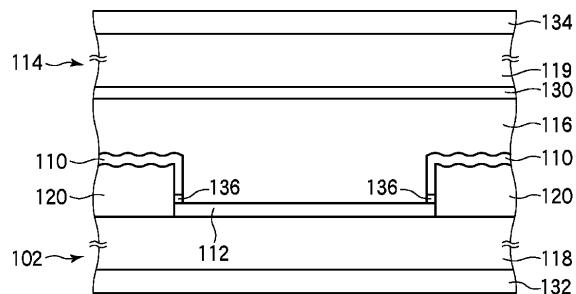
【図23】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 規生

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(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 富士通株式会社内

(72)発明者 小池 善郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FD04 FD07

FD14 FD22 FD23 GA13 LA03

LA11 LA12 LA15 LA18

2H092 GA13 GA14 HA05 JB13 JB38

JB58 NA01 NA27 NA29 PA04

PA05 PA06 PA10 QA06 QA07

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003202594A5	公开(公告)日	2005-05-19
申请号	JP2002000186	申请日	2002-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司		
[标]发明人	OMURO KATSUFUMI SUGIURA NORIO TASHIRO KUNIHIRO KOIKE YOSHIRO 大室克文 杉浦規生 田代国広 小池善郎		
发明人	大室 克文 杉浦 規生 田代 国広 小池 善郎		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134363 G02F1/133371 G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/HA05 2H092/NA29 2H091/FD14 2H091/FD07 2H091/FA14Y 2H092/GA14 2H092/PA04 2H091 /FA02Y 2H092/NA27 2H092/NA01 2H092/PA06 2H091/LA15 2H091/LA12 2H091/FD22 2H092/QA07 2H092/JB13 2H091/LA18 2H091/FD04 2H092/JB58 2H091/GA13 2H092/JB38 2H092/QA06 2H092 /GA13 2H091/FD23 2H092/PA10 2H091/LA03 2H092/PA05 2H091/LA11 2H092/JB05 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA35Y 2H191/FA42X 2H191/FB14 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191 /GA19 2H191/GA22 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA14 2H191/HA15 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/KA05 2H191/LA13 2H191/LA23 2H191/LA31 2H191/NA13 2H191/NA17 2H191/NA34 2H191 /NA37 2H191/NA38 2H191/PA03 2H191/PA53 2H191/PA65 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BA24 2H192/BA25 2H192/BA32 2H192/BB01 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC83 2H192 /CB05 2H192/CB71 2H192/CC04 2H192/CC26 2H192/CC66 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/JA13 2H192/JA32 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA35Y 2H291/FA42X 2H291/FB14 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291 /GA08 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA14 2H291/HA15 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/KA05 2H291/LA13 2H291/LA23 2H291/LA31 2H291/NA13 2H291 /NA17 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/NA38 2H291/PA03 2H291/PA53 2H291/PA65		
代理人(译)	横山纯一		
其他公开文献	JP2003202594A JP3895600B2		

摘要(译)

半透射型液晶显示装置用基板以及液晶显示装置技术领域本发明涉及一种半透射型液晶显示装置用基板以及包括该基板的液晶显示装置，该半透射型液晶显示装置用作便携式电子设备等的显示装置，并且能够以反射模式和透射模式显示。目的是以低成本获得优异的显示特性。基板(2)与对向基板一起夹持液晶，所述对向基板具有在相对表面上形成的公共电极，形成在基板(2)的表面

上的穿过绝缘膜彼此交叉的多条总线（10、12）和多条总线（10、12）。在靠近总线10和12的交点处形成的薄膜晶体管14中，在反射电极20的周围形成有多个反射区域，在该反射区域中，反射从基板2的前表面侧入射的光的反射电极20形成为矩阵状。它被配置为具有多个像素区域，该多个像素区域被布置并且具有透射区域T，该透射区域T将从基板2的背面侧入射的光透射到基板2的正面侧。