

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、及び、前記基板の上に形成されている反射電極、を有する表示パネルであり、前記反射電極が、モリブデンを含有する銀合金から成る第 1 膜、及び、透明な導電性物質から成る第 2 膜、を含む、表示パネル。

【請求項 2】

前記第 2 膜が、IZO（酸化インジウム亜鉛）または a-ITO（非晶質酸化インジウム錫）を含む、請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 3】

前記第 2 膜の厚さ d と、波長 λ の可視光に対する前記第 2 膜の屈折率 n_2 とが、関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ 、を実質的に満たす、請求項 1 に記載の表示パネル。 10

【請求項 4】

前記第 2 膜の表面で反射される光が、前記第 1 膜の表面で反射される光と干渉することにより、前記反射電極で反射される光が強まる、請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 5】

第 1 基板、
前記第 1 基板の上に形成されているゲート線とデータ線、
前記ゲート線と前記データ線とに接続されている薄膜トランジスタ、
前記薄膜トランジスタに接続されている、反射電極を含む画素電極、
前記第 1 基板と対向している第 2 基板、
前記第 2 基板の上に形成されている共通電極、及び、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟まれている液晶層、
を有する液晶表示装置であり、
前記反射電極が、モリブデンを含有する銀合金から成る第 1 膜、及び、透明な導電性物質から成る第 2 膜、を含む、液晶表示装置。 20

【請求項 6】

前記第 2 膜が前記第 1 膜の上に形成されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 膜が IZO または a-ITO を含む、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 膜の屈折率が前記液晶層の屈折率より高い、請求項 5 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 9】

前記第 2 膜の厚さ d と、波長 λ の可視光に対する前記第 2 膜の屈折率 n_2 とが、関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ 、を実質的に満たす、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 膜の表面で反射される光が、前記第 1 膜の表面で反射される光と干渉することにより、前記反射電極で反射される光が強まる、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶表示装置が透過領域及び反射領域を有し、
前記画素電極が、前記透過領域及び前記反射領域に形成された透明電極、を有し、
前記反射電極が前記反射領域に形成されている、
請求項 5 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 12】

前記反射電極が前記透明電極の上に形成されている、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

基板の上にゲート線を形成する段階、
前記基板の上にゲート絶縁膜を積層する段階、
前記ゲート絶縁膜の上に半導体層を形成する段階、
前記半導体層の上にデータ線とドレイン電極とを形成する段階、 50

透明電極と反射電極とを含み、前記ドレイン電極に電氣的に接続される画素電極、を形成する段階、

を有する表示パネルの製造方法であり、

前記反射電極が、モリブデンを含有する銀合金から成る第1膜と、透明な導電性物質から成る第2膜と、を有する、表示パネルの製造方法。

【請求項14】

前記第2膜がIZOまたはa-ITOを含む、請求項13に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項15】

前記第2膜の厚さ d と、波長 λ の可視光に対する前記第2膜の屈折率 n_2 とが、関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ 、を実質的に満たす、請求項13に記載の表示パネルの製造方法。 10

【請求項16】

前記第2膜の表面で反射される光が、前記第1膜の表面で反射される光と干渉することにより、前記反射電極で反射される光が強まる、請求項13に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項17】

前記画素電極を形成する段階が、

前記透明電極を形成する段階、

前記透明電極の上に前記第1膜を積層する段階、

前記第1膜の上に前記第2膜を積層する段階、 20

前記第2膜の上に感光膜を積層する段階、及び、

フォトリソグラフィにより前記反射電極にパターンを形成する段階、

を含む、請求項13に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項18】

前記第2膜を積層した後にアニーリングを行うことなく前記感光膜を積層し、

前記感光膜を積層した後にハードバークを行うことなく前記フォトリソグラフィを行う、

請求項15に記載の表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 30

本発明は表示パネルとその製造方法とに関し、特に、半透過型液晶表示装置に搭載される表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に液晶表示装置では、電界生成電極と偏光板とが備えられた一対の表示パネルの間に液晶層が挟まれている。電界生成電極は、各画素に含まれている液晶層の部分に電界を生成する。そのとき、液晶層ではその電界の強さに応じて液晶分子の配列が変化する。液晶分子の配列の変化は、液晶層を通過した光の偏光方向を変化させる。偏光板はその光を偏光方向に応じて遮断し、または透過させる。こうして、各画素が適切な輝度で光るので、表示パネルには所望の映像が表示される。 40

【0003】

上記の表示パネル自体は発光できない。従って、液晶表示装置には、表示パネルとは別に、バックライトユニット等の内部光源を備える必要がある。その場合、内部光源から出る光（内部光）が液晶層を通過することにより各画素が適切な輝度で光る。その他に、自然光などの外部光を表示パネルで反射して液晶層内を往復させても良い。前者のように内部光を透過させる表示パネルを透過型と言い、後者のように外部光を反射する表示パネルを反射型と言う。反射型表示パネルは主に中小型の液晶表示装置で利用されている。更に、外部環境の明るさに応じて内部光と外部光とを使い分けできる、半透過型（反射－透過型ともいう）表示パネルも開発されている。半透過型表示パネルも主に中小型の液晶表示装置で利用されている。 50

【特許文献 1】特開 2004-279561 号公報
【特許文献 2】特開 2004-061844 号公報
【特許文献 3】特開平 11-002707 号公報
【特許文献 4】特開 2001-226765 号公報
【特許文献 5】特開 2002-049032 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

半透過型表示パネルでは、各画素が透過領域と反射領域とに分けられている。透過領域では透明電極が露出している。反射領域では反射電極が透明電極の上面（画面側の表面）を覆っている。反射電極は、反射率が高いだけでなく、その下地の透明電極に対する密着性が良くなければならない。しかし、透明電極に対する密着性の高いアルミニウム-ネオジム（AlNd）合金は反射率が比較的低い。一方、反射率の高い銀は、透明電極に対する密着性が不十分である。 10

本発明の目的は、透明電極に対する密着性が良く、かつ反射率の高い反射電極を有する表示パネル、を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による表示パネルは、基板と、その基板の上に形成されている反射電極とを有する。反射電極は特に、第 1 膜と第 2 膜とを含む二重膜である。第 1 膜は好ましくは、モリブデンを含有する銀合金から成り、第 2 膜は透明な導電性物質から成る。第 2 膜は、外部光で照らされる側の第 1 膜の表面を覆っている。第 2 膜は好ましくは IZO（酸化インジウム亜鉛）または a-ITO（非晶質酸化インジウム錫）を含む。 20

好ましくは、第 2 膜の厚さ d と、波長 λ の可視光に対する第 2 膜の屈折率 n_2 とが、関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ を実質的に満たす。すなわち、第 2 膜の表面で反射される光が第 1 膜の表面で反射される光と干渉し、それにより、反射電極で反射される光が強まる

【0006】

本発明による液晶表示装置は、

第 1 基板、

その第 1 基板の上に形成されているゲート線とデータ線、 30

それらのゲート線とデータ線とに接続されている薄膜トランジスタ、

その薄膜トランジスタに接続されている、反射電極を含む画素電極、

第 1 基板と対向している第 2 基板、

その第 2 基板の上に形成されている共通電極、及び、

第 1 基板と第 2 基板との間に挟まれている液晶層、を有する。この液晶表示装置では特に、反射電極が、モリブデンを含有する銀合金から成る第 1 膜、及び、透明な導電性物質から成る第 2 膜を含む。第 2 膜は、外部光で照らされる側の第 1 膜の表面を覆っている。第 2 膜は好ましくは IZO または a-ITO を含む。第 2 膜の屈折率は液晶層の屈折率より高くても良い。更に好ましくは、第 2 膜の厚さ d と、波長 λ の可視光に対する第 2 膜の屈折率 n_2 とが、上記の関係式を満たす。すなわち、第 2 膜の表面で反射される光が第 1 膜の表面で反射される光と干渉し、それにより、反射電極で反射される光が強まる。 40

【0007】

本発明による上記の表示パネルは好ましくは次の方法で製造される。その製造方法は、基板の上にゲート線を形成する段階、

その基板の上にゲート絶縁膜を積層する段階、

そのゲート絶縁膜の上に半導体層を形成する段階、

その半導体層の上にデータ線とドレイン電極とを形成する段階、及び、

透明電極と反射電極とを含み、ドレイン電極に電氣的に接続される画素電極、を形成する段階を有する。特に、反射電極が、モリブデンを含有する銀合金から成る第 1 膜と、透明な導電性物質から成る第 2 膜とを有する。第 2 膜は、外部光で照らされる側の第 1 膜の 50

表面を覆っている。好ましくは、第2膜がIZOまたはa-ITOを含む。好ましくは、第2膜の厚さdと、波長λの可視光に対する第2膜の屈折率n2とが関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n2)$ を実質的に満たす。すなわち、第2膜の表面で反射される光が第1膜の表面で反射される光と干渉し、それにより、反射電極で反射される光が強まる。

【0008】

画素電極を形成する段階は好ましくは、
透明電極を形成する段階、
透明電極の上に反射電極の第1膜を積層する段階、
その第1膜の上に反射電極の第2膜を積層する段階、
その第2膜の上に感光膜を積層する段階、及び、
フォトリソグラフィにより反射電極にパターンを形成する段階、を含む。
更に好ましくは、第2膜を積層した後にアニーリングを行うことなく、感光膜を積層し、感光膜を積層した後にハードベークを行うことなく、上記のフォトリソグラフィを行う。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明による表示パネルでは、反射電極が、銀-モリブデン合金製の第1膜と、IZOまたはa-ITOから成る透明な第2膜との二重膜である。それにより、反射電極とその下地の透明電極との間の密着性を良くすると共に、反射効率を高めることができる。

本発明による表示パネルの製造方法では、反射電極が、アルミニウム合金膜とモリブデン合金膜とを含む従来の反射電極とは異なるので、反射電極に対するアニーリング、及び、反射電極の上に積層された感光膜に対するハードベークが行われなくても良い。それにより、表示パネルの製造工程がさらに単純化し、かつ製造コストが節減される。その上、反射電極の反射特性が更に向上する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。

本発明の一実施形態による表示パネルは好ましくは、半透過型液晶表示装置に搭載される。図1はその液晶表示装置の概略的な断面図である。図1に示したように、その液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示パネル100と共通電極表示パネル200、及び、それらの間に挟まれている液晶層3を有する。

30

【0011】

薄膜トランジスタ表示パネル100では、絶縁基板110の上にスイッチング素子（図示せず）及び保護膜180が形成されている。保護膜180の上には画素電極191が形成されている。画素電極191は透明電極192と反射電極194p、194qとを有する。反射電極194p、194qは透明電極192の一部を覆っている。反射電極194p、194qは二重膜であり、透明電極192に接触する第1膜（以下、下部膜という）194pと液晶層3に近い第2膜（以下、上部膜という）194qとを有する。

共通電極表示パネル200では、絶縁基板210の上に色フィルター220及び共通電極270が形成されている。

40

【0012】

半透過型液晶表示装置は透明電極192及び反射電極194p、194qにより、透過領域TA及び反射領域RAに区画されている。具体的には、透明電極192の露出している部分が透過領域TAであり、反射電極194p、194qで覆われている部分が反射領域RAである。透過領域TAでは、外部の光源（好ましくはバックライトユニット（図示せず））から薄膜トランジスタ表示パネル100の背面（外面）に入射した光が液晶層3を通過して共通電極表示パネル200の前面（外面）から外部に出射される。一方、反射領域RAでは、外部から共通電極表示パネル200の前面に入射した光が液晶層3を通過して反射電極194p、194qで反射され、液晶層3を再び通過して共通電極表示パネル200の前面から外部に出射される。ここで、反射領域RAを覆う色フィルター230の厚さの平均が、透過領域TAを覆う色フィルター230の厚さの平

50

均の1/2程度である。従って、反射領域RAと透過領域TAとでは、それぞれの透過光の色調が一定に維持される。

【0013】

以下では、図1に示した液晶表示装置の具体的な構造の一例について、図2～図4を参照しながら詳細に説明する。

まず、薄膜トランジスタ表示パネル100について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどから成る絶縁基板110の上に、複数のゲート線121、及び複数の維持電極線131が形成されている。

【0014】

ゲート線121は主に表示パネルの横方向に延び、ゲート信号を伝達する。各ゲート線121は、表示パネルの縦方向に突出した複数のゲート電極124、及び、他の層または外部のゲート駆動回路（図示せず）に接続されている面積の広い端部129を有する。ここで、ゲート駆動回路は基板110上に付着される可撓性印刷回路膜（図示せず）上に実装することができ、基板110の上に直接実装されていても良く、基板110に集積化されていても良い。後者の場合、ゲート線121がゲート駆動回路に直結していても良い。

【0015】

維持電極線131はゲート線121とほとんど平行に延び、外部から所定の電圧の印加を受ける。各維持電極線131は、隣接した二つのゲート線121の間に位置し、特にそれら二つのゲート線121の一方に近い。維持電極線131は、表示パネルの縦方向に拡張された維持電極133を有する。尚、維持電極線131の模様及び配置は多様に変更することができる。

【0016】

ゲート線121及び維持電極線131は、アルミニウム（Al）やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀（Ag）や銀合金などの銀系金属、銅（Cu）や銅合金などの銅系金属、モリブデン（Mo）やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム（Cr）、タンタル（Ta）、またはチタニウム（Ti）などで形成することができる。更に、ゲート線121及び維持電極線131は、物理的性質の異なる二つの導電膜（図示せず）を含む多重膜であっても良い。特に、一方の導電膜は、信号遅延や電圧降下を減らすことができるように、比抵抗の低い金属（例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属など）から成る。他方の導電膜は、特にITO及びIZOとの物理的、化学的、電気的接触特性に優れた物質（例えば、モリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなど）から成る。このような組み合わせの例としては、クロム下部膜とアルミニウム（合金）上部膜との組み合わせ、及びアルミニウム（合金）下部膜とモリブデン（合金）上部膜との組み合わせがある。尚、ゲート線121及び維持電極線131は、それらの他にも多様な金属または導電体から形成することができる。

ゲート線121及び維持電極線131の側面は基板110の表面に対して傾いていて、その傾斜角は約30°～約80°であるのが好ましい。

【0017】

ゲート線121及び維持電極線131の上には、窒化シリコン（SiNx）または酸化シリコン（SiOx）などから成るゲート絶縁膜140が形成されている。ゲート絶縁膜140の上には水素化非晶質シリコン（a-Si:H）または多結晶シリコンなどから成る複数の線状半導体151が形成されている。線状半導体151は主に縦方向に延び、ゲート電極124に向かって延びている複数の突出部154を有する。突出部154からは更に、複数の拡張部157が延びている。線状半導体151はゲート線121及び維持電極線131の付近で幅が広くなり、それらを幅広く覆っている。

【0018】

線状半導体151の上には複数の抵抗性接触部材161、163、165が形成されている。抵抗性接触部材161、163、165は、リンなどのn型不純物が高濃度でドーピングされているn+水素化非晶質シリコン、またはシリサイドから成る。線状抵抗性接触部材161は複数の突出部163を有する。この突出部163と島状抵抗性接触部材165との対が線状半導体151の突出部154の上に配置されている。

線状半導体151、154、157と抵抗性接触部材161、163、165との各側面は基板110の表面に対して傾いていて、その傾斜角は 30° ～ 80° 程度である。

【0019】

抵抗性接触部材161、163、165、及びゲート絶縁膜140の上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175とが形成されている。

データ線171は主に縦方向に延びてゲート線121及び維持電極線131と交差し、データ信号を伝達する。各データ線171は、通過する画素ごとに、ゲート電極124に向かってC字型に広がっているソース電極173を有する。各データ線171の端部179は面積が大きく、他の層または外部のデータ駆動回路（図示せず）に接続されている。ここで、データ駆動回路は好ましくは、基板110に接続されている可撓性印刷回路膜（図示せず）の上に実装されている。その他に、基板110の上に直接実装されていても、基板110に集積化されていても良い。後者の場合、データ線171がデータ駆動回路に直結していても良い。

【0020】

ドレイン電極175は各画素に設けられ、データ線171からは分離され、ゲート電極124の上方でソース電極173と所定の距離を隔てて対向している。各ドレイン電極175は広い端部と棒状の端部とを有する。広い端部は維持電極133と重なり、棒状の端部はソース電極173に囲まれている。

各画素では、ゲート電極124、ソース電極173、及びドレイン電極175が、線状半導体151の突出部154と共に、一つの薄膜トランジスタ（TFT）を構成している。その薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極173とドレイン電極175との間から露出している突出部154の部分に形成される。

【0021】

データ線171及びドレイン電極175は、モリブデン、クロム、タンタル、若しくはチタニウムなどの耐熱性金属、またはそれらの合金から成るのが好ましい。更に、耐熱性金属膜（図示せず）と低抵抗導電膜（図示せず）とを含む多重膜であっても良い。そのような多重膜の例としては、クロムまたはモリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）上部膜との二重膜、及び、モリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）中間膜とモリブデン（合金）上部膜との三重膜がある。尚、データ線171及びドレイン電極175は、その他にも多様な金属または導電体で作ることができる。

データ線171及びドレイン電極175の各側面は、基板110の表面に対して 30° ～ 80° 程度の角度で傾いているのが好ましい。

【0022】

抵抗性接触部材161、163、165は、その下地の半導体151とその上を覆うデータ線171及びドレイン電極175との間に介在し、それらの間の接触抵抗を下げる。線状半導体151の大部分はデータ線171より狭い。しかし、前述したように、ゲート線121と接する部分では幅が広くなり、その表面のプロファイルを滑らかにしている。それにより、データ線171の断線が防止される。線状半導体151には更に、ソース電極173とドレイン電極175との間をはじめ、データ線171及びドレイン電極175では覆われずに露出している部分がある。

【0023】

データ線171、ドレイン電極175、及び線状半導体154の露出部分の上には保護膜180が形成されている。保護膜180は、窒化シリコンや酸化シリコンなどの無機絶縁物で作られた下部保護膜180pと、有機絶縁物で作られた上部保護膜180qとから成る。上部保護膜180qの誘電定数は4.0以下であるのが好ましく、更に感光性を有しても良い。上部保護膜180qは各画素の反射領域RAを覆っている。上部保護膜180qの表面には凹凸が形成されている。上部保護膜180qには、下部保護膜180pの一部を露出させる開口部が形成されている。尚、保護膜180が、無機絶縁物または有機絶縁物などで作られた単一膜であっても良い。

保護膜180には複数の接触孔182、185が形成され、それぞれからデータ線171の端部179とドレイン電極175とを露出させている。保護膜180とゲート絶縁膜140とは複数の接触孔181が形成され、ゲート線121の端部129を露出させている。

【0024】

保護膜180の上には複数の画素電極191が形成されている。各画素電極191は上部保護膜180qの上では、その凹凸に沿って屈曲している。各画素電極191は透明電極192及び反射電極194p、194qを有する。透明電極192は各画素のほぼ全域で保護膜180を覆い、特に上部保護膜180qの開口部（透過窓）195の内側、すなわち透過領域TAで露出している。透明電極192はITOまたはIZOなどの透明な導電物質から成る。反射電極194p、194qは各画素の反射領域RAで透明電極192を覆っている。反射電極は、反射性金属から成る下部膜194pと、透明な導電物質から成る上部膜194qとの二重膜である。好ましくは、下部膜194pは銀－モリブデン合金から成り、上部膜194qはIZOまたはa-ITOから成る。下部膜194pを構成する銀－モリブデン合金の反射率は高く、純銀の反射率とほぼ同一である。それだけではなく、透明電極192の成分であるITOまたはIZOなどに対する密着性に優れている。一方、上部膜194qを構成するIZOまたはa-ITOは、反射電極のパターニングに使用される感光剤と下部膜194pとのいずれに対しても高い密着性を示す。

10

20

30

40

50

【0025】

画素電極191は接触孔185を通じてドレイン電極175と物理的、且つ電氣的に接続され、ドレイン電極175からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された画素電極191は、共通電圧の印加を受ける共通電極表示パネル200の共通電極270と共に、二つの電極191、270の間に挟まれている液晶層3の部分に電場を生成する。その電場の方向により、液晶層3のその部分では液晶分子の方向が決まる。このように決められた液晶分子の方向によって、液晶層3のその部分を通じた光の偏光方向が変わる。画素電極191と共通電極270とはキャパシタ（以下、“液晶キャパシタ”と言う）と透過であるので、印加された電圧を、薄膜トランジスタが遮断された後も維持する。

【0026】

透明電極192及び反射電極194によって透過領域TA及び反射領域RAが定められている。具体的には、透過窓195の内側に位置する領域が透過領域TAであり、反射電極194p、194qの位置する領域が反射領域RAである。既に述べた通り、透過領域TAでは薄膜トランジスタ表示パネル100の背面から共通電極表示パネル200の前面へ光が透過する。反射領域RAでは共通電極表示パネル200の前面に入射した光が反射電極194p、194qによって反射され、再び共通電極表示パネル200の前面から出射される。ここで、反射電極194p、194qの屈曲により光が乱反射されるので、液晶表示装置の前方にある物体が画面には映らない。透過領域TAには上部保護膜180qがないので、透過領域TAにおける液晶層3の厚さ（すなわちセル間隔）が反射領域RAにおけるセル間隔より大きい。特に、透過領域TAにおけるセル間隔が反射領域RAにおけるセル間隔の2倍であるのが好ましい。

【0027】

反射電極の上部膜194qの屈折率は、配向膜または液晶層3の屈折率より高いのが好ましい。また、反射電極の上部膜194qの厚さは光の波長／（2×上部膜194qの屈折率）に等しいのが好ましい。このように形成すると、上部膜194qの表面で反射される光が下部膜194pの表面で反射される光と干渉し、反射電極全体で反射される光を強める。こうして、反射電極の反射率を向上できる。ここで、反射光の波長は画素の色ごとに異なる。従って、上部膜194qの厚さの設定では、想定されるべき光の波長の基準値を、画面の視認性に最も大きな影響を与える特定の波長に決め、または、可視光領域の中間に位置する緑色の波長に決める。

【0028】

画素電極191、及び、それに接続されたドレイン電極175は維持電極線131（特に維持電極133）と重なっている。それらの重なり部分により構成されるキャパシタを“ストレージキャパシタ”と言う。ストレージキャパシタにより、液晶キャパシタの両端電圧が更に良好に維持される。

【0029】

保護膜180の上には更に、複数の接触補助部材81、82が形成されている。接触補助部材81／82は接触孔181／182を通じてゲート線121の端部129／データ線171の端部179に接続されている。接触補助部材81／82はゲート線121の端部129／データ線171の端部179と外部装

置との間の接着を補完し、その接着部を保護する。

【0030】

次に、共通電極表示パネル200について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどから成る絶縁基板210の上に遮光部材220が形成されている。遮光部材220は黒色層（ブラックマトリックス）とも呼ばれ、画素電極191と対向する複数の開口領域を囲み、画素電極191の間からの光漏れを防止する。

【0031】

基板210の上にはまた、複数の色フィルター230が形成され、遮光部材220により囲まれた各開口領域の内側を覆っている。色フィルター230は好ましくは帯状であり、画素電極191に沿って表示パネルの縦方向に長く延びている。各色フィルター230の色は、三原色（赤色、緑色、及び青色）などの基本色の一つである。好ましくは、反射領域RAを覆う色フィルター230の厚さの平均値が、透過領域TAを覆う色フィルター230の厚さの平均値の1/2程度である。それにより、反射領域RAと透過領域TAとでは、それぞれを通過した光の色調が一定である。

【0032】

色フィルター230及び遮光部材220の上にはオーバーコート膜250が形成されている。オーバーコート膜250は（有機）絶縁物から成り、色フィルター230の露出を防止して色フィルター230を保護し、かつその表面を平坦にする。

オーバーコート膜250の上には共通電極270が形成されている。共通電極270はITOやIZOなどの透明な導電体から成るのが好ましい。

【0033】

表示パネル100、200の各内面上には配向膜（図示せず）が塗布され、液晶層3に含まれる液晶分子を所定の方向に配向させている。表示パネル100、200の少なくともいずれかの外面には偏光子（図示せず）が備えられている。

液晶層3は垂直配向型のものでも、水平配向型のものでも良い。液晶層3は複数のスペーサ（図示せず）を含み、それにより、薄膜トランジスタ表示パネル100と共通電極表示パネル200とを支持して両者の間隙を所定の距離に保つ。

液晶表示装置ではさらに、密封材（図示せず）が薄膜トランジスタ表示パネル100と共通電極表示パネル200とを結合させていても良い。密封材は共通電極表示パネル200の周縁に位置する。

【0034】

以下、本発明の実施形態による液晶表示装置の構成要素のうち、特に反射電極194p、194qの製造方法について説明する。

前述のように、反射電極の下部膜194pは銀－モリブデン合金から成り、上部膜194qはITOまたはa-ITOから成る。それに対し、従来の液晶表示装置では一般に、反射電極が、モリブデン合金から成る下部膜とアルミニウム合金から成る上部膜とで形成されている。その場合、モリブデン合金から成る下部膜が、反射電極と透明電極との間の接触性を向上させている。

【0035】

ここで、モリブデン合金から成る下部膜とアルミニウム合金から成る上部膜との二重膜構造を持つ、従来の反射電極は一般に、以下のように形成される。

まず、透明電極192の上に反射電極の下部膜と上部膜とを順番に蒸着する。その後、下部膜と上部膜との間の接触性を向上させるために、それらの蒸着膜に対し、高温（例えば210℃）下で約1時間、アニーリングを行う。このアニーリング工程を通じて下部膜と上部膜との間の接触が強化される。

次に、上部膜の上に感光膜を積層し、その感光膜をフォトエッチングによりパターニングする。ここで、反射電極の上部膜の上に感光剤を塗布した後に、フォトエッチングに先立ち、感光膜に対してハードベークを行う。それにより、反射電極と感光膜との間の密着性を高め、フォトエッチングによる反射電極の上部膜の過食刻（オーバーエッチング）を防止する。

10

20

30

40

50

【0036】

一方、本発明の実施形態による反射電極の製造方法では、まず、透明電極192の上に、銀－モリブデン合金から成る反射電極の下部膜194pを積層し、続いて、IZOまたはa－ITOから成る反射電極の上部膜194qを積層する。次に、上部膜194qの上に感光膜を塗布し、その感光膜に対するフォトリソグラフィで反射電極をパターンニングする。本発明の実施形態による反射電極の製造方法では特に、上記のような従来の反射電極の製造方法とは異なり、アニーリング工程とハードバーク工程とをいずれも含まない。それにより、本発明の実施形態による製造方法で得られた反射電極は、従来の反射電極と同程度に良好な反射特性を示す。以下、そのことを、表1～表3を参照しながら説明する。

【0037】

表1は、本発明の実施形態による液晶表示装置の反射電極と従来の反射電極との各反射率を測定した結果を示す。ここで、従来の反射電極はアルミニウム－ネオジム合金を含み、その形成では前述のように、アニーリング工程及びハードバーク工程を行っている。一方、本発明の実施形態による反射電極は銀－モリブデン合金を含み、その形成ではアニーリング工程及びハードバーク工程のいずれも行っていない。形成工程でのその他の条件は全て同様であった。各反射電極に対して同一の測定を4回ずつ行った。更に、各測定は、表示パネルから偏光板を除去した状態で行った。

【0038】

【表1】

反射電極	実験名				平均
	41	44	47	4A	
アルミニウム－ネオジム合金	14.3	14.4	14.4	14.4	14.4
銀－モリブデン合金	15.7	15.6	15.9	15.8	15.8

【0039】

表1に示されているように、（アルミニウム－ネオジム合金を含む）従来の反射電極の反射率に比べ、（銀－モリブデン合金を含む）本発明の実施形態による反射電極の反射率が12%程度高いことが分かった。

【0040】

本発明の実施形態による反射電極の製造方法では上記の通り、アニーリング工程及びハードバーク工程を省略した。その省略が反射電極の反射特性に与える影響を次のような実験で調べた。

まず、本発明の実施形態による二重膜構造の反射電極を積層し、その後、その反射電極に対してアニーリング工程を実施する前とアニーリング工程を実施した後との各々で、反射電極の反射率とその反射光の色座標値とを測定した。ここで、アニーリング工程の前後で実験条件は共通であった。また、アニーリング工程の前後のそれぞれで同一の測定を8回ずつ行った。更に、各測定は、表示パネルから偏光板を除去した状態で行った。表2はその実験結果を示す。

【0041】

【表 2】

	実験名	反射率	W _x	W _y
アニーリング工程を行う前	41	15.7	0.339	0.351
	44	15.6	0.341	0.353
	47	15.9	0.339	0.351
	4A	15.8	0.338	0.351
	61	15.3	0.341	0.349
	64	15.4	0.339	0.351
	67	15.8	0.338	0.350
	6A	15.7	0.336	0.348
	平均	15.7	0.339	0.351
アニーリング工程を行った後	41	14.0	0.343	0.352
	44	14.3	0.343	0.352
	47	14.4	0.344	0.354
	4A	13.7	0.347	0.356
	61	13.3	0.347	0.353
	64	13.9	0.344	0.353
	67	13.9	0.345	0.354
	6A	13.2	0.348	0.356
	平均	13.8	0.345	0.354

10

20

【0042】

表2に示されているように、アニーリング工程を行った後に比べ、アニーリング工程を行う前では反射率が約13%高いということが分かった。また、色座標値（W_x、W_y）の比較から、アニーリング工程を行った場合、反射光が黄色化することが分かった。

【0043】

次に、本発明の実施形態による二重膜構造の反射電極をパターニングするとき、フォトリソエッチング工程の前にハードベーク工程を実施した場合と、ハードベーク工程を実施しなかった場合との各々で、反射電極の反射率とその反射光の色座標値とを測定した。ここで、ハードベーク工程の実施の有無を除き、他の実験条件は全て共通であった。また、ハードベーク工程を実施した場合としない場合とのそれぞれで同一の測定を4回ずつ行った。更に、各測定は、表示パネルから偏光板を除去した状態で行った。表3は各測定の結果を示す。

30

【0044】

【表 3】

	実験名	反射率	W _x	W _y
ハードベーク工程を実施しなかった場合	41	15.7	0.339	0.351
	44	15.6	0.341	0.353
	47	15.9	0.339	0.351
	4A	15.8	0.338	0.351
	平均	15.8	0.339	0.352
ハードベーク工程を実施した場合	41	16.0	0.338	0.351
	44	15.9	0.338	0.351
	47	15.6	0.340	0.352
	4A	16.0	0.338	0.350
	平均	15.9	0.339	0.351

40

【0045】

表3に示したように、本発明の実施形態による二重膜構造の反射電極の製造方法では、

50

反射電極のパターニングの際、フォトエッチング工程の前にハードベーク工程を行っても行わなくても、反射電極の反射率と色座標値とのいずれにも変化がないことが分かった。

【0046】

以上述べたように、本発明の実施形態による反射電極は、アルミニウム合金から成る従来の反射電極に比べて反射率が高い。更に、本発明の実施形態による反射電極の製造方法では、「アニーリング工程を行わない場合の方が反射電極の反射率が高く、反射光の黄色化が小さいこと」、及び、「ハードベーク工程の有無が反射電極の反射率と反射光の黄色化とのいずれにも影響を与えないこと」が分かった。従って、本発明の実施形態による反射電極は従来の反射電極に比べ、製造工程が簡単で、かつ反射率が高い。

【0047】

以下では、本発明の実施形態による反射電極について、図5を参照しながら詳細に説明する。図5は、本発明の実施形態による反射電極の積層構造を模式的に示した断面図である。下部膜194pは銀－モリブデン合金から成り、上部膜194qは透明なITOまたはa-ITOから成る。

【0048】

下部膜194pを構成する銀－モリブデン合金の反射率は純銀の反射率とほとんど等しいので高い。銀－モリブデン合金は更に、透明電極192の成分であるITOまたはITOなどに対する密着性に優れている。一方、銀－モリブデン合金は、反射電極のパターニングに利用される感光剤に対する密着性が高過ぎる。従って、銀－モリブデン合金製の単一膜を反射電極として使用する場合、フォトエッチング工程により反射電極の周縁に逆テーパー構造が形成される危険性がある。更に、反射電極の上から感光膜の残存部分を除去する過程では、反射電極の表面の一部が損傷する危険性もある。しかし、本発明の実施形態では、下部膜194pの上に、ITOまたは非晶質ITOから成る上部膜194qを形成する。反射電極のパターニングでは上部膜194qが下部膜194pを保護するので、上記の逆テーパー構造や表面の損傷がいずれも防止される。

【0049】

図5に示したように、反射電極の上部膜194qの屈折率 n_2 は好ましくは、その上に置かれる配向膜及び液晶層3の屈折率 n_1 より高い： $n_2 > n_1$ 。更に好ましくは、反射電極の上部膜194qの厚さ d は、波長 λ に対する上部膜194qの屈折率 n_2 と共に、次の関係式を満たす： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ 。それにより、図5に示したように、上部膜194qの表面で反射される波長 λ の光aが、下部膜194pの表面で反射される波長 λ の光bと干渉し、反射電極全体による反射光が強まる。こうして、反射電極の反射率を向上できる。

【0050】

上記の関係式は更に正確には次のように説明される。本発明の実施形態では、上部膜194qの屈折率 n_2 が液晶層3の屈折率 n_1 より高い（ $n_2 > n_1$ ）。従って、例えば図5では、各反射光a、b（波長 λ ）の光路差 $2d'$ が関係式： $2d' = \lambda / n_2$ を満たす場合に、反射光aと反射光bとが干渉により強め合う。ここで、液晶表示装置の画面から前方に放出される反射光については、上記の光路差 $2d'$ が上部膜194q厚さ d の2倍に等しい、とみなせる。従って、上部膜194qの厚さ d が上記の関係式： $d = (1/2) \times (\lambda / n_2)$ を満たすとき、反射光aと反射光bとが干渉により強め合うとして良い。

【0051】

ここで、上部膜194qの屈折率は入射光の波長に応じて変化する。一般に、入射光の波長が長いほど上部膜194qの屈折率が低く、波長が短いほど屈折率が高い。従って、反射電極の反射率を効果的に高くするには、例えば、上部膜194qの厚さ d を、可視光領域400nm～700nmでの上部膜194qの屈折率 n_2 に基づき、以下のように決めれば良い。

例えば、入射光の波長 λ の基準値を可視光領域のほぼ中間に位置する値500nmとした場合、ITOで形成された上部膜194qの屈折率 n_2 は、その基準波長 λ に対しては約2.0である。従って、上部膜194qの厚さ d が、 $d = (1/2) \times (\lambda / n_2) = (1/2) \times (500\text{nm} / 2) = 125\text{nm} = 1250\text{\AA}$ であれば、その基準波長 λ に対する反射電極の反射率が高い。尚、基準波長は、画面の視認性に最も大きな影響を与える特定の波長に決めても良い。または、可視光領

10

20

30

40

50

域の中間に位置する緑色の波長を基準波長として決めても良い。

【0052】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明した。しかし、本発明の技術的範囲は上記の実施形態には限定されない。特許請求の範囲で定義されている本発明の基本概念を利用した、当業者による多様な変形及び改良もまた、本発明の技術的範囲に属すると解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の実施形態による液晶表示装置の概略的な断面図である。

【図2】本発明の実施形態による液晶表示装置の平面図である。

10

【図3】図3に示した液晶表示装置を折線III-IIIに沿って切断した断面の展開図である。

【図4】図3に示した液晶表示装置を折線IV-IVに沿って切断した断面の展開図である。

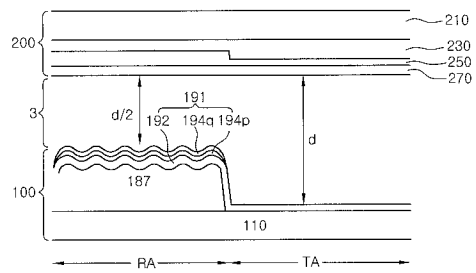
【図5】本発明の実施形態による反射電極の積層構造を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

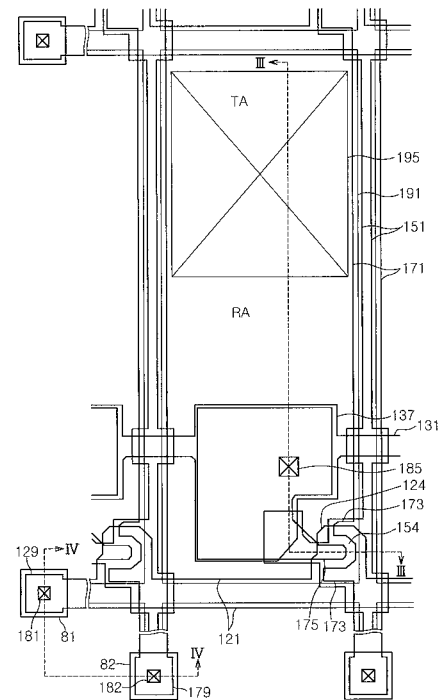
【0054】

3	液晶層、	
81、82	接触補助部材、	
100	薄膜トランジスタ表示パネル、	
110	基板、	20
121、129	ゲート線、	
124	ゲート電極、	
131	維持電極線、	
133	維持電極、	
140	ゲート絶縁膜、	
151、154、157	半導体、	
161、163、165	抵抗性接触層、	
171、179	データ線、	
173	ソース電極、	
175	ドレイン電極、	30
180	保護膜、	
181、182、185	接触孔、	
191	画素電極、	
192	透明電極、	
194、194p、194q	反射電極、	
195	透過窓、	
200	色フィルター表示パネル、	
210	基板、	
220	遮光部材、	
230	色フィルター、	40
250	オーバーコート膜、	
270	共通電極。	

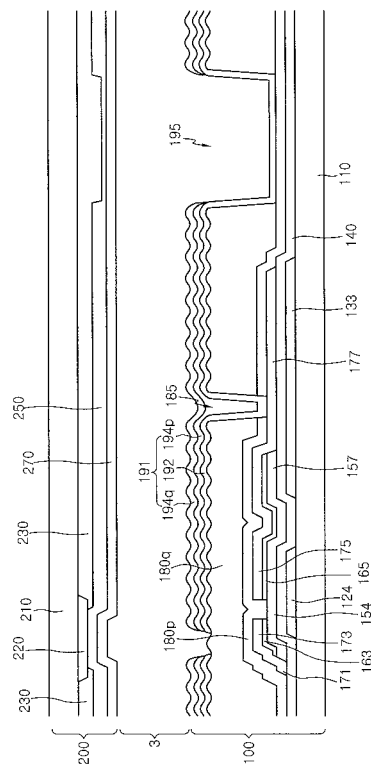
【図 1】



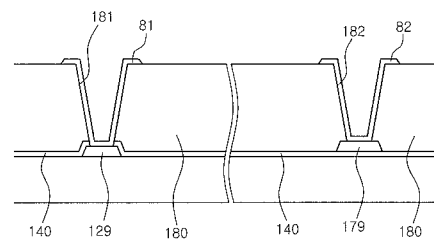
【図 2】



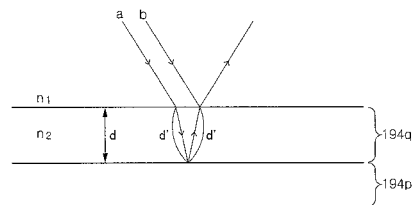
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 金 性 ▲ホ▼

大韓民国京畿道龍仁市器興区上葛洞グムファマウル住公アパート 5 0 9 棟 9 0 1 号

(72)発明者 廉 虎 男

大韓民国ソウル市江南区狎鷗亭洞新現代アパート 1 2 1 棟 1 1 0 1 号

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA31Y FA35Y FB08 FC02 FC22 FD06 GA02 GA03

GA07 GA13 JA03 KA01 KA10 LA12 LA16

2H092 HA03 HA04 HA05 JA26 JB07 JB69 KA18 KB04 KB11 MA04

MA13 NA01 NA18 NA27

专利名称(译)	显示面板，包括该显示面板的液晶显示装置，以及显示面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2007156482A	公开(公告)日	2007-06-21
申请号	JP2006326671	申请日	2006-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金宰賢 金性ホ 廉虎男		
发明人	金宰賢 金性 ▲ホ▼ 廉虎男		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13475		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA31Y 2H091/FA35Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC22 2H091/FD06 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/JA03 2H091/KA01 2H091/KA10 2H091/LA12 2H091/LA16 2H092/HA03 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA26 2H092/JB07 2H092/JB69 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/KB11 2H092/MA04 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA18 2H092/NA27 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA32Y 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA22 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/LA31 2H191/NA13 2H191/NA17 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA36 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CB14 2H192/CB42 2H192/CB46 2H192/CC12 2H192/CC32 2H192/CC52 2H192/CC72 2H192/DA12 2H192/DA23 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/FB46 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA32Y 2H291/FA34Y 2H291/FB14 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA22 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/LA31 2H291/NA13 2H291/NA17 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA36		
优先权	1020050117983 2005-12-06 KR		
其他公开文献	JP2007156482A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有反射电极的显示板，该反射电极与透明电极良好接触并具有高反射率。解决方案：本发明的显示面板在每个像素中包括反射电极。反射电极是上层膜和下层膜的双层膜。下膜由含钼的银合金形成。上部膜包含透明导电物质。优选地，上部膜包含IZO或a-ITO。上部膜具有比液晶层更高的折射率。通过设定上部膜的厚度以增强反射光在整个反射膜上的反射光，使得在上部膜的表面上反射的光干涉在下部膜的表面上反射的光。Ž

