(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-145095
(P2004-145095A)
(43)公開日　平成16年5月20日(2004.5.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
G02F 1/1343	G02F 1/1343	2H092

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）

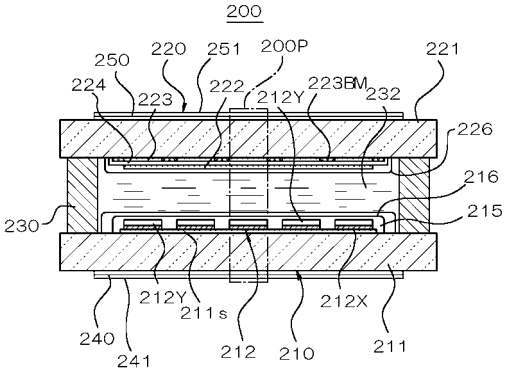
(21)出願番号　特願2002-311054(P2002-311054)
(22)出願日　平成14年10月25日(2002.10.25)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107076
弁理士　藤綱　英吉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　坂井　一喜
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　2H092 GA17 GA19 GA32 GA40 GA60 HA04 HA05 HA12 JB07 JB08 KA17 KB13 NA15 NA25 NA28 PA12 RA10

(54)【発明の名称】電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器

(57)【要約】
【課題】銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の耐食性を向上させるとともに反射率の低下を抑制できる構造を提供する。
【解決手段】液晶表示装置２００の背面側基体２１０には、その基板２１１上に下地絶縁層２１１ｓが形成され、この下地絶縁層２１１ｓ上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層２１２Ｘ、ＩＴＯ等の透明導電体で構成される透明導電層２１２Ｙを順次積層してなる反射電極２１２が形成されている。透明導電層２１２Ｙは、反射性導電層２１２Ｘよりも厚く形成されている。反射性導電層２１２Ｘは、８０～３００ｎｍの範囲内の厚さを有することが好ましい。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置において、
前記電気光学物質が封入された物質封入領域を有し、
前記物質封入領域においては、一方の前記基板上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層、及び、透明導電体で構成された透明導電層が積層されてなる積層構造を備えた反射電極が構成され、
前記物質封入領域の外側においては、前記反射電極に導電接続されているとともに、前記積層構造のうち前記透明導電層を備えた外部配線が構成され、
前記反射電極においては、前記透明導電層の厚さが前記反射性導電層よりも厚く形成されていることを特徴とする電気光学装置。
【請求項２】
前記反射性導電層は８０ｎｍ以上３００ｎｍ以下の厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の電気光学装置。
【請求項３】
前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の電気光学装置。
【請求項４】
一対の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置の製造方法において、
前記一対の基板のうち一方の前記基板上に、前記電気光学物質が封入される物質封入領域となるべき第１の領域内に限定して選択的に銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を形成する工程と、
前記第１の領域及び前記物質封入領域の外側に配置されるべき第２の領域に、それぞれ前記反射性導電層の厚さよりも厚い透明導電体で構成される透明導電層を形成する工程と、
を有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。
【請求項５】
前記反射性導電層を８０ｎｍ以上３００ｎｍ以下の厚さに形成することを特徴とする請求項４に記載の電気光学装置の製造方法。
【請求項６】
前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を形成することを特徴とする請求項４又は請求項５に記載の電気光学装置の製造方法。
【請求項７】
請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器に係り、特に、光反射層を備えた表示装置として好適な電気光学装置の構造に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、各種電子機器に設けられる表示手段として、電気光学装置の一種である液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、一対の基板間に液晶が封入された基本セル構造を有する。このような液晶表示装置には、外光の一部を表示光として利用する反射型の液晶表示装置があり、従来から、携帯型電子機器を中心として一般的に用いられてきた。また、近年、暗所ではバックライトの光を利用する透過型表示が可能で、明所では外光を利用する反射型表示が可能な、半透過反射型の液晶表示装置も市場に提供されている。

【０００３】
上記の反射型の液晶表示装置、或いは、半透過反射型の液晶表示装置では、上記基本セル構造の内部における液晶の背面側（観察側の反対側）に反射層を設ける場合が多い。この反射層には、アルミニウム等の金属薄膜が一般的に用いられている。半透過反射型の液晶表示装置では、反射層において画素毎に開口部（窓部）が設けられ、この開口部にバックライトの光を通過させることにより透過型表示が可能になるように構成される。この反射層は、液晶に電界を付与するための電極としての機能をも有する反射電極として構成される場合があり、また、反射層とは別に透明電極等を設けることにより、反射層を光の反射機能のみを有するものとする場合もある。
【０００４】
ところで、近年、携帯電話等に用いられる比較的小型の液晶表示装置においても、カラー化や高精細化が要求されるようになってきていることから、反射型や半透過反射型の液晶表示装置においてより明るい反射型表示が必要になってきている。このため、近年、反射層を形成する金属薄膜の材料として、アルミニウムよりも高い反射率を有するＡＰＣ（Ａｇ－Ｐｄ－Ｃｕ）合金などの銀合金が用いられるようになっている。この銀合金は低い電気抵抗を有するための電極や配線の材料としても用いられる。ところが、ＡＰＣ合金は一般的に耐水性に劣るため、たとえば、製造工程中において湯水に接触することによりパターン形成されたＡＰＣ合金の薄膜から電気的にイオン化された金属が溶け出したり、印加電圧によりエレクトロマイグレーションや電蝕が発生したりするという問題点がある。また、銀合金は一般にガラス基板との密着性が悪いため、基板上に直接形成することが難しい。このように、ＡＰＣ合金を単独で用いると種々の問題が生ずるので、これを防止するために、反射層の上層又は下層にＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）を積層した積層構造を設ける方法が提案されている。
【０００５】
上記のように銀合金を用いた反射層を備えた電気光学装置（液晶表示装置）は、たとえば、以下の特許文献１及び特許文献２などに開示されている。特許文献１には、一対の基板のうち一方の基板上に、ＩＴＯで構成された透明導電膜と、銀合金膜とが順次積層され、透明導電膜と銀合金膜とを同幅に構成した液晶表示装置が開示されている。また、特許文献２には、ＩＴＯで構成された下地層上に銀合金で構成された反射性導電膜が形成され、さらに、この反射性導電膜上にＩＴＯで構成された金属酸化物膜が形成され、反射性導電膜が下地層と金属酸化物膜とによって封入された断面構造を有する液晶装置が開示されている。
【０００６】
【特許文献１】
特開２００２－２２９０５０号公報
【０００７】
【特許文献２】
特開２００２－０４９０３５号公報
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上記従来の液晶表示装置においては、銀合金と液晶との間に配向膜だけが存在する場合には、対向する透明電極と材質が異なることから極性の偏りが発生したり、銀合金が液晶に溶出したりするという不具合が知られている。このため、上記の特許文献２に開示されているように、銀合金膜の上層にＩＴＯなどの導電性金属酸化物の薄膜を積層形成してなる積層構造を設ける方法を採用することが考えられる。
【０００９】
しかしながら、銀合金膜の上に透明導電層を形成しても、透明導電層の厚さが不十分である場合には、その後の製造工程中の加熱等によって銀合金膜の表面にマイグレーションなどが発生し、これによって表面が荒れて反射率が低下するという問題点がある。また、銀合金膜の耐食性を十分に確保するには、透明導電層で銀合金膜を確実に被覆する必要があ

るため、精密な製造工程の管理が必要であり、特に、特許文献２のように外部配線において銀合金膜と透明導電層との積層構造を採用する場合、外部配線に電蝕その他の腐食が生ずることを完全に防止することは困難であるという問題点がある。

【００１０】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の反射率の低下や腐食をより完全に防止することができる構造を提供することにある。

【００１１】

【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電気光学装置は、一対の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置において、前記電気光学物質が封入された物質封入領域を有し、前記物質封入領域においては、一方の前記基板上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層、及び、透明導電体で構成された透明導電層が順次積層されてなる積層構造を備えた反射電極が構成され、前記物質封入領域の外側においては、前記反射電極に導電接続されているとともに、前記反射性導電層を含まず前記透明導電層を備えた外部配線が構成され、前記反射電極においては、前記透明導電層の厚さが前記反射性導電層よりも薄く形成されていることを特徴とする。

【００１２】

この発明によれば、基板上に、反射性導電層及び透明導電層が積層されてなる積層構造を備えた反射電極を有し、この積層構造において、反射性導電層の上層にある透明導電層が反射性導電層よりも厚く形成されていることにより、透明導電層による反射性導電層の被覆性を高めることができるため、反射性導電層のマイグレーション等による反射率の低下を抑制することができるとともに、物質封入領域の外側において反射性導電層を含まず透明導電層を備えた外部配線の配線抵抗を低減することができる。

【００１３】

ここで、反射性導電層は銀単体若しくは銀合金で構成されるが、いずれの場合でも、高い反射率と低い電気抵抗の双方を満たすことができる。また、反射性導電層の上に厚い透明導電層が形成されていることにより、銀単体若しくは銀合金のマイグレーション等の発生を抑制することができるので、反射面の平滑性を維持することができ反射率の低下を抑制できるとともに、電気的信頼性をさらに向上できる。

【００１４】

また、電気光学装置の物質封入領域の内部では、反射性導電層及び透明導電層が積層された反射電極が構成されている一方、物質封入領域の外側では、反射性導電層を含まない透明導電層を備えた外部配線が構成されているため、反射性導電層の銀単体若しくは銀合金の腐食や電蝕を防止することができる。

【００１５】

なお、上記の物質封入領域の内部では、上記反射電極と同様に、反射性導電層及び透明導電層の積層構造によって構成された内部配線が設けられていることが望ましい。これによって物質封入領域内における配線抵抗を低減することができる。

【００１６】

本発明において、前記反射性導電層は８０ｎｍ以上３００ｎｍ以下の厚さを有することが好ましい。透明導電層の厚さが８０ｎｍ以上であることにより、反射性導電層の表面にマイグレーション等に起因する凹凸が発生しにくいため、反射率の低下を抑制できる。また、反射性導電層が３００ｎｍ以下であることにより、グレインの肥大化等に起因する反射率の低下を抑制できる。

【００１７】

本発明において、前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することが好ましい。これにより、下地絶縁層上に反射性導電層を形成することによって反射導電層の密着性を向上させることができるとともに、下地としてＩＴＯなどの導電層を用いる場合に比べて、反射電極間や内部配線間に生じ

うる電蝕の発生確率を低減できる。
【００１８】
次に、本発明の電気光学装置の製造方法は、一対の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の前記基板上に、前記電気光学物質が封入される物質封入領域となるべき第１の領域内に限定して選択的に銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を形成する工程と、前記第１の領域及び前記物質封入領域の外側に配置されるべき第２の領域に、それぞれ前記反射性導電層の厚さよりも厚い透明導電体で構成される透明導電層を形成する工程と、を有することを特徴とする。
【００１９】
この発明によれば、反射性導電層の上に厚い透明導電層を形成することにより、反射性導電層のマイグレーション等に起因する反射率の低下や電気的信頼性の低下を抑制することができる。また、透明導電層の厚さを反射性導電層よりも厚く形成したことにより、物質封入領域の外側に形成される外部配線の電気抵抗を低減できる。
【００２０】
本発明において、前記反射性導電層を８０ｎｍ以上３００ｎｍ以下の厚さに形成することが好ましい。透明導電層の厚さが８０ｎｍ以上であることにより、反射性導電層の表面にマイグレーション等に起因する凹凸が発生しにくいため、反射率の低下を抑制できる。また、反射性導電層が３００ｎｍ以下であることにより、グレインの肥大化等に起因する反射率の低下を抑制できる。
【００２１】
本発明において、前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することが好ましい。これにより、下地絶縁層上に反射性導電層を形成することによって反射性導電層の密着性を向上させることができるとともに、下地としてＩＴＯなどの導電層を用いる場合に比べて、反射電極間や内部配線間に生じうる電蝕の発生確率を低減できる。
【００２２】
次に、本発明の電子機器は、上記いずれかに記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする。この電子機器としては、野外で使用することが多く、しかも、電源容量に制限がある携帯型電子機器に用いることが、反射型の電気光学装置、或いは、半透過反射型の電気光学装置となりうる電気光学装置を備えている点で好ましい。
【００２３】
【発明の実施の形態】
次に、添付図面を参照して本発明に係る電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器の実施形態について詳細に説明する。
【００２４】
［液晶表示装置の構造］
最初に、液晶表示装置２００の構造について図１乃至図３を参照して説明する。図１は、本実施形態に係る電気光学装置の実施形態である液晶表示装置２００の概略斜視図であり、図２は、同液晶表示装置２００の断面構造を模式的に示す概略断面図であり、図３は、同液晶表示装置２００の平面配置を模式的に示す平面透視図である。
【００２５】
液晶表示装置２００は、無アルカリガラスなどのガラスやプラスチック等で構成される基板２１１及びその内面上に構成された電極や配線等を含む背面側基体２１０と、上記基板２１１と同様の基板２２１及びその内面上に構成された電極や配線等を含む前面側基体２２０とをシール材２３０にて貼り合わせ、このシール材２３０の内側に電気光学物質である液晶２３２を封入してなる基本セル構造を有する。
【００２６】
基板２１１上には、図１に示す表示領域Ａ内において後述する積層構造を備えた反射電極

２１２が形成されるとともに、この反射電極２１２に導電接続されるように一体に構成された内部配線２１８ａがシール材２３０によって封鎖された液晶封入領域内に形成されている。反射電極２１２及び内部配線２１８ａは、それぞれ帯状に構成されているとともに、複数がストライプ状に配列されている。また、基板２１１を含む背面側基体２１０には、基板２２１を含む前面側基体２２０の外形よりも外側に張り出した基板張出部２１０Ｔが設けられている。この基板張出部２１０Ｔには、内部配線２１８ａに対して導電接続された外部配線２１８ｂが形成されている。また、基板張出部２１０Ｔには、シール材２３０から引き出されるように構成された外部配線２１８ｃも形成されている。

【００２７】

一方、基板２２１上には、図１に示す表示領域ＡにおいてＩＴＯ等の透明導電体で構成された透明電極２２２が形成されている。透明電極２２２は帯状に形成され、複数がストライプ状に配列されている。透明電極２２２は、表示領域Ａから出て内部配線２２８に導電接続されている。この内部配線２２８は、シール材２３０の一部などにより構成される上下導通部２３０ｘ（図３参照）を介して上記の外部配線２１８ｃに導電接続されている。

【００２８】

上記基板張出部２１０Ｔには、半導体ＩＣチップ２６１が実装されている。基板張出部２１０Ｔに引き出された上記の外部配線２１８ｂ及び２１８ｃは半導体ＩＣチップ２６１の図示しないチップ端子に導電接続されている。この半導体ＩＣチップ２６１は、たとえば液晶駆動回路が内部に構成されたものである。半導体ＩＣチップ２６１は、基板張出部２１０Ｔに設けられた入力端子２１９にも導電接続されている。この入力端子２１９には、図１に一点鎖線で示すフレキシブル配線基板２６３が実装される。

【００２９】

なお、カラー表示可能な液晶表示装置を構成する場合には、図２に示すように、基板２２１の内面上に、着色層２２３と、着色層２２３を被覆する保護膜２２４とを有するカラーフィルタが形成される。着色層２２３は透明な有機樹脂中に顔料や染料を添加したもので構成される。また、後述する画素２００Ｐ（図２参照）の間には、必要に応じて黒色樹脂等で構成される遮光層２２３ＢＭが設けられる。さらに、保護膜２２４はアクリル樹脂等の透明素材により構成される。このカラーフィルタ上には上記透明電極２２２が形成される。

【００３０】

背面側基体２１０と前面側基体２２０の表面には、ポリイミド樹脂等で構成される配向膜２１６及び２２６がそれぞれ形成されている。これらの配向膜２１６，２２６には、ラビング処理などの配向処理が施され、液晶２３２の初期配向状態を決定する配向能が付与される。また、図３に示すように、上記の反射電極２１２と透明電極２２２とは相互に平面的に直交し、両電極が平面的に重なる領域が図２に示す画素２００Ｐとなっている。

【００３１】

次に、液晶表示装置２００の細部構造についてより詳細に説明する。基板２１１の内面上には、図４（ａ）に示すように、TiO_2等の金属酸化物などの透明な無機絶縁層、或いは、アクリル樹脂等の透明な有機絶縁体などで構成された下地絶縁層２１１ｓが形成されている。この下地絶縁層２１１ｓ上には、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層２１２Ｘと、この反射性導電層２１２Ｘ上に形成されたＩＴＯ等の透明導電体で構成される透明導電層２１２Ｙとが積層されてなる反射電極２１２が形成されている。

【００３２】

ここで、下地絶縁層２１１ｓは、反射性導電層２１２Ｘと基板２１１との密着性を向上させるためのものである。下地絶縁層２１２Ａの厚さは、反射性導電層の密着性を向上させるためには５ｎｍ程度で十分であり、５～１００ｎｍ程度であることが好ましく、特にセルギャップの段差を低減するためには５～１０ｎｍ程度であることが望ましい。

【００３３】

また、反射性導電層２１２Ｘは、銀単体や各種の銀を主体とする合金によって構成できる。特に、上記のＡＰＣ合金が好ましいが、たとえば、重量％で９８％程度の銀（Ａｇ）に

白金（Ｐｔ）及び銅（Ｃｕ）を添加してなる合金、同じ量の銀（Ａｇ）に銅（Ｃｕ）及び金（Ａｕ）を添加してなる合金、同じ量の銀（Ａｇ）にルテニウム（Ｒｕ）及び銅（Ｃｕ）を添加してなる合金などが好ましいものとして挙げることができる。この反射性導電層２１２Ｘの厚さは、８０～３００ｎｍ程度であることが好ましく、特に１５０ｎｍ程度であることが望ましい。

【００３４】

透明導電層２１２Ｙは、反射性導電層２１２Ｘの表面をすべて被覆するように形成される。なお、図示例では、下地絶縁層２１１ｓが表示領域Ａのほぼ全面に一体に構成され、その上に反射性導電層２１２Ｘが形成され、さらに、この反射性導電層２１２Ｘをすべて包摂するように、やや広い範囲（幅）となるように透明導電層２１２Ｙが形成されている。ただし、上記下地絶縁層２１１ｓは、図示例とは異なり、反射電極２２２毎に分離独立した状態にパターニングされていてもよい。透明導電層２１２Ｙは、一般に、或る程度の透明性を有するとともに、電気光学物質（液晶）に対する電極として用いるに充分な導電性を有するものであればよいが、通常、光透過性を有する導電性金属酸化物で構成される。特にＩＴＯであることが望ましい。

【００３５】

透明導電層２１２Ｙの厚さは、上記反射性導電層の厚さよりも厚く形成されている。本実施形態では、１２０～３５０ｎｍ程度であることが好ましい。ここで、透明導電層２１２Ｙの厚さが反射性導電層２１２Ｘの厚さを下回ると、反射性導電層２１２Ｘを透明導電層２１２Ｙによって完全に被覆することが困難になり、反射性導電層２１２Ｘの耐食性が悪化し、腐食や電蝕が発生しやすくなる。また、製造プロセス中の熱履歴等によるマイグレーションが発生しやすくなり、反射性導電層２１２Ｙの表面が荒れて反射率が低下する。

【００３６】

一方、厚さが３５０ｎｍを上回ると、透明導電層２１２Ｙの内部応力が増大するとともに、温度履歴に起因して反射性導電層２１２Ｂが透明導電層２１２Ｃから受ける熱応力が増大し、反射性導電層の縁部に応力が集中しやすくなるので、ヒロック等の形状異常が発生しやすくなり、特に電気的信頼性を低下させる原因となる。さらに、セルギャップの段差が大きくなることにより液晶の表示特性が劣化する。

【００３７】

また、図４（ｂ）に示すように、シール材２３０の内側に配置された内部配線２１８ａもまた、上記反射電極２１２とまったく同様の積層構造によって構成されている。すなわち、上記と同じ下地絶縁層２１１ｓ上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層２１８Ｘ及びＩＴＯ等の透明導電体で構成された透明導電層２１８Ｙが積層されている。ここで反射性導電層２１８Ｘは、上記反射電極２１２の反射性導電層２１２Ｘと同時に一体に形成されたものであり、反射性導電層２１２Ｘと同じ材料で同じ厚さに形成されている。また、透明導電層２１８Ｙは、上記反射電極２１２の透明導電層２１２Ｙと同時に一体に形成されたものであり、透明導電層２１２Ｙと同じ材料で同じ厚さに形成されている。

【００３８】

上記の反射電極２１２及び内部配線２１８ａ上には、図２に示すように、透明な絶縁体、例えば、TiO_2やSiO_2などの無機化合物、或いは、アクリル樹脂等の透明な有機樹脂で構成される保護膜２１５が形成される。この保護膜２１５は、上記反射電極２１２を保護するとともに、背面側基体２１０と前面側基体２２０との間に異物が混入したときに、当該異物を介して反射電極２１２と透明電極２２２との間が電気的に短絡することを防止するためのものである。

【００３９】

図４（ａ）及び（ｂ）に示す基板２１１上の反射電極２２２と内面配線２１８ａは、図３に示す領域Ｘに亘って形成されている。すなわち、上記の下地導電層、反射性導電層及び透明導電層の３層構造は、シール材２３０の内側である液晶封入領域内に限定されて形成されている。換言すれば、反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｘが液晶封入領域内に限定して

形成されている。
【００４０】
一方、液晶封入領域の外側には、外部配線２１８ｂ及び２１８ｃ並びに入力端子２１９が形成されているが、これらは、図４（ｃ）に示すように、上記の透明導電層２１８Ｙのみで構成されている。すなわち、液晶封入領域の外側に配置された、これらの外部配線２１８ｂ及び２１８ｃにおいては、上記の内部配線２１８ａに設けられている反射性導電層２１８Ｘが形成されていない。通常、液晶封入領域内はシール材２３０によって密閉されているが、液晶封入領域の外側では、最終的に基板張出部２１０Ｔがシリコーン樹脂等によってモールドされる場合があるものの、液晶封入領域に比べて外部汚染に曝されやすい。しかし、外部配線２１８ｂ及び２１８ｃ並びに入力端子２１９には反射性導電層２１８Ｘが設けられていないため、反射性導電層２１８Ｘに腐食や電蝕が生ずることを防止できる。また、本実施形態では、反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｘの上に形成される透明導電層２１２Ｙ，２１８Ｙが上述のように厚く形成されているため、外部配線２１８ｂ、２１８ｃ及び入力端子２１９も厚く形成されていることとなり、配線抵抗や端子抵抗を低減することができる。
【００４１】
［液晶表示装置の製造方法］
次に、本発明に係る電気光学装置の製造方法の実施形態として、上記液晶表示装置２００の製造方法について説明する。最初に、図５を参照して、背面側基体２１０の製造工程のうち、基板２１１上に反射電極２１２、内部配線２１８ａ、外部配線２１８ｂ，２１８ｃ、入力端子２１９を形成する製造段階について説明する。なお、図５には、反射電極２１２の形成部分のみについて示してある。
【００４２】
最初に、図５（ａ）に示すように、基板２１１の表面上に、スパッタリング法等によって絶縁体で構成された下地絶縁層２１１ｓを形成する。下地絶縁層２１１ｓの厚さは上記のようにたとえば５ｎｍである。
【００４３】
次に、図５（ｂ）に示すように、上記の下地絶縁層２１１ｓの上に、銀単体若しくは銀合金をスパッタリング法や蒸着法などによって被着し、反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）を形成する。この反射性導電層の厚さはたとえば１５０ｎｍである。続いて、この反射性導電層をパターニングし、図５（ｃ）に示すように、上述の反射電極２１２や内部配線２１８ａを構成する部分を選択的に形成する。すなわち、図３に示す領域Ｘにおいて、反射領域２１２及び内部配線２１８ａを構成する帯形状のパターンを複数ストライプ状に残し、基板２１１上の残りの領域では反射性導電層をすべて除去する。したがって、反射性導電層は、液晶封入領域に相当する基板２１１上の第１領域の内部にのみ残存することになる。
【００４４】
上記の反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）のパターニングは、たとえば、感光性レジストを用いた公知のフォトリソグラフィ法によって行うことができる。すなわち、感光性レジストを露光・現像によってパターニングすることによりマスクを構成し、このマスクを用いて反射性導電層をエッチングする。このエッチングに用いるエッチング液としては、反射性導電層に対するエッチング速度が大きく、下地導電層に対するエッチング速度の小さいもの、すなわち選択比の大きいものを用いる。このようなエッチング液としては、例えば、燐酸系混酸エッチング液が挙げられる。
【００４５】
次に、上記のようにパターニングされた反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）及び露出した下地絶縁層２１１ｓ或いは基板２１１上に、図５（ｄ）に示すように、ＩＴＯで構成された透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）を形成する。この透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）は、スパッタリング法で被着し、その後、所定温度で焼成することが好ましい。焼成温度としては、１８０～２８０℃の範囲で行う。ただし、下層に反射性導電層２１２Ｘ（２１８

Ｘ）が配置されているため、反射性導電層のマイグレーションなどを防止するために、焼成温度は反射性導電層の溶融温度以下であることが好ましく、たとえば、１８０～２３０℃で行う。

【００４６】

上記の透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）の厚さは、上記のごとく、反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）より厚く形成し、たとえば２００ｎｍである。ここで、上記反射性導電層が存在しない領域、すなわち、液晶封入領域に相当する第１領域内であって反射性導電層が形成されていない領域では下地絶縁層２１１ｓ上に、液晶封入領域に相当する上記第１領域の外側の第２領域においては基板２１１上に直接、それぞれ透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）が形成される。

【００４７】

次に、透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）をパターニングし、上述の反射電極２１２、内部配線２１８ａ、外部配線２１８ｂ，２１８ｃ、及び、入力端子２１９を形成する。このパターニング工程では、所定のマスクを用いて余分な部分を一括して除去する。すなわち、基板２１１上における反射電極２１２、内部配線２１８ａ、外部配線２１８ｂ，２１８ｃ及び入力端子２１９以外の部分を一括して除去する。このときのエッチング液としては、王水などの強酸を用いることができる。

【００４８】

［積層構造の特性］

次に、上記反射電極２１２、内部配線２１８ａの３層構造についてより詳細に説明する。この３層構造においては、反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｘと透明電極層２１２Ｙ，２１８Ｙとによって、電極又は内部配線として要求される面積抵抗率を実現するとともに、透明導電層２１２Ｙ，２１８Ｙによって反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｘの表面を覆い、銀単体若しくは銀合金のマイグレーションや機械的損傷を低減するように構成されている。

【００４９】

ここで、反射性導電層２１２Ｙ，２１８Ｙは、図６に示すように、その厚さによって反射率が変化する。たとえば、厚さが８０ｎｍ未満になると、透過率が増大してその分、反射率が低下する。また、厚さが３００ｎｍを越えると、層内のグレインが成長して肥大化し、表面の凹凸が増大するので、表示に寄与し得る光の反射率が低下するとともに、透明導電層が積層されてなる積層構造の厚さが増大して、表示領域Ａ内のセルギャップの段差が拡大し、液晶表示性能が悪化する。したがって、反射性導電層の厚さは８０～３００ｎｍの範囲内であることが好ましい。

【００５０】

また、最も上層の透明導電層２１２Ｙ，２１８Ｙは、反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）の厚さよりも厚く構成されている。これは、反射性導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）の上に厚い透明導電層２１２Ｙ（２１８Ｙ）を形成することにより、その被覆性が向上し、反射性導電層２１２Ｘ（２１８Ｘ）のマイグレーション等が抑制されるため、その反射率の低下が防止されるとともに、外部配線２１８ｂ，２１８ｃの配線抵抗や入力端子２１９の端子抵抗を低減できるからである。この透明導電層の厚さは、たとえば、１２０～３５０ｎｍ程度とすることが好ましい。図７には、反射性導電層を完全に（サイド部も含めて）透明導電層によって被覆することができる厚さの関係を示す。透明導電層は、図中細線で示すように反射性導電層よりもやや厚く形成することによって反射性導電層を完全に被覆することができる。例えば、反射性導電層が８０～３００ｎｍの範囲では、透明導電層の厚さを反射性導電層の厚さよりも３０～５０ｎｍ程度厚く形成することによってほぼ完全に反射性導電層を被覆することができ、反射性導電層の耐食性を高めることができる。

【００５１】

本実施形態では、反射性導電層の厚さを、３００ｎｍを越えた３５０～４００ｎｍにすると、散乱光が増大することにより反射率が低下するとともに、表示領域Ａ内のセルギャップの段差拡大により、表示品位が悪化した。また、一方、反射性導電層の厚さを８０ｎｍ未満の４０～６０ｎｍにすると、反射性導電層の反射率そのものが低下した。さらに、透

明導電層を反射性導電層の厚さより薄くし、例えば１５０ｎｍ程度の反射性導電層に対して透明導電層を１００ｎｍ程度にすると、反射性導電層の表面状態が悪化して反射率が低下するとともに、外部配線の配線抵抗が増加することにより表示品位が劣化した。

【００５２】

本実施形態では、上記のように反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｘ上に厚い透明導電層２１２Ｙ，２１８Ｙが形成されるだけであるので、電極や配線の電気抵抗を十分に低下させるためには、反射性導電層の厚さと、透明導電層の厚さとを合わせた厚さが少なくとも２５０ｎｍ程度は必要となる。したがって、反射性導電層の厚さが８０～３００ｎｍの範囲内においては、図７中に太線で示すように、反射性導電層の薄い領域において透明導電層を５０～１００ｎｍ程度より厚く形成することが好ましい。

【００５３】

本実施形態では、下地絶縁層２１１ｓ上に反射性導電層２１２Ｘ，２１８Ｙを形成しているので、反射性導電層の下層にＩＴＯ等の導電層を下地層として形成する場合に比べて、隣接する反射電極間や内部配線間の電位差による電蝕が生ずる可能性を低減できる。

【００５４】

［電子機器］

最後に、図８及び図９を参照して、本発明に係る電子機器の実施形態について説明する。この実施形態では、上記電気光学装置の液晶パネル２００を電子機器の表示手段として用いる場合の実施形態について説明する。図８は、本実施形態の電子機器における液晶パネル２００に対する制御系（表示制御系）の全体構成を示す概略構成図である。ここに示す電子機器は、表示情報出力源２９１と、表示情報処理回路２９２と、電源回路２９３と、タイミングジェネレータ２９４とを含む表示制御回路２９０を有する。

【００５５】

また、上記と同様の液晶パネル２００には、上記表示領域Ａ（図１及び図３参照）を駆動する駆動回路２６１（上記図示例では液晶パネルに直接実装された半導体ＩＣチップで構成される液晶駆動回路）を有する。

【００５６】

表示情報出力源２９１は、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）やＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ２９４によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路２９２に供給するように構成されている。

【００５７】

表示情報処理回路２９２は、シリアルーパラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号ＣＬＫと共に駆動回路２６１へ供給する。駆動回路２６１は、走査線駆動回路、信号線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路２９３は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

【００５８】

図９は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話を示す。この携帯電話１０００は、操作部１００１と、表示部１００２とを有する。操作部１００１の前面には複数の操作ボタンが配列され、送話部の内部にマイクが内蔵されている。また、表示部１００２の受話部の内部にはスピーカが配置されている。

【００５９】

上記の表示部１００２においては、ケース体の内部に回路基板１１００が配置され、この回路基板１１００に対して上述の液晶パネル２００が実装されている。ケース体内に設置された液晶パネル２００は、表示窓２００Ａを通して表示面を視認することができるように構成されている。

【００６０】

尚、本発明の電気光学装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態に示す電気光学装置はいずれも液晶パネルを有する液晶表示装置であるが、この液晶パネルの代わりに、無機エレクトロルミネッセンス装置、有機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、ＦＥＤ（フィールドエミッションディスプレイ）装置などの各種電気光学パネルを有するものも用いることができる。また、上記の実施形態は、所謂ＣＯＧタイプの構造を有してＩＣチップを直接、少なくとも一方の基板上に実装する構造の液晶パネルに関するものであるが、ＣＯＦ構造と呼ばれる、液晶パネルをフレキシブル配線基板やＴＡＢ基板を接続し、これらの配線基板上にＩＣチップなどを実装したものであっても構わない。

【００６１】

また、上記実施形態は反射型の液晶表示装置を例にとり説明したが、上記反射性導電層において画素２００Ｐ（図２参照）毎に開口部を設けることにより半透過反射型の液晶表示装置を構成することもできる。

【００６２】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の反射率の低下を抑制できるとともに、耐食性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る電気光学装置の実施形態である液晶表示装置の全体構成を示す概略斜視図である。

【図２】同液晶表示装置の断面構造を模式的に示す概略断面図である。

【図３】同液晶表示装置の平面構成を模式的に示す平面透視図である。

【図４】同液晶表示装置の背面側基体における基板上の構造を示す概略部分断面図（ａ）、（ｂ）及び（ｃ）である。

【図５】同液晶表示装置の背面側基体における基板上の構造を製造する工程を示す工程断面図（ａ）乃至（ｄ）である。

【図６】同液晶表示装置の背面側基体における反射性導電層の反射率と厚さとの関係を示すグラフである。

【図７】透明導電層の厚さと反射性導電層の厚さとの関係を示すグラフである。

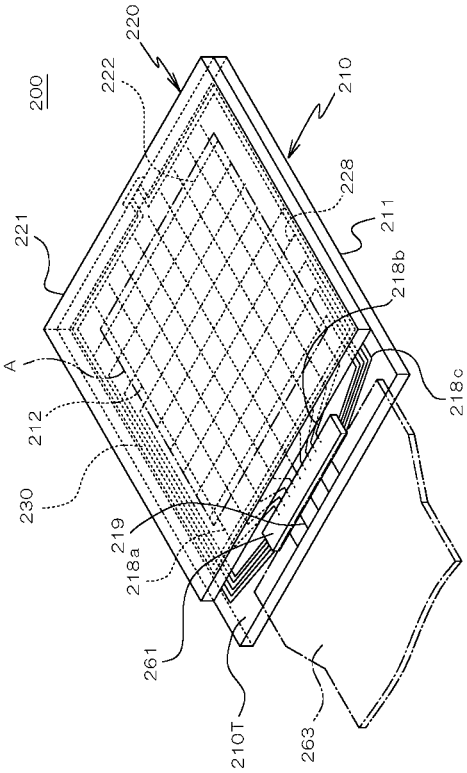
【図８】液晶表示装置を備えた電子機器の表示制御系の構成を示す構成ブロック図である。

【図９】電子機器の一例としての携帯電話の概観を示す概略斜視図である。

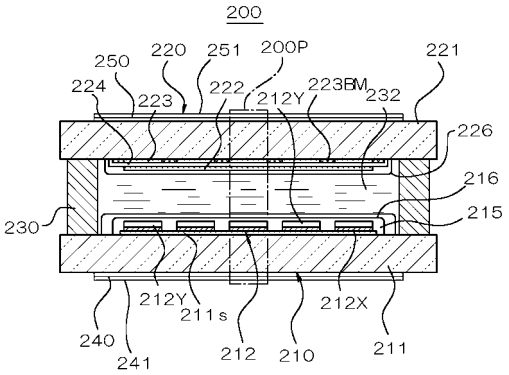
【符号の説明】

２００…液晶表示装置、２１０…背面側基体、２１１…基板、２１１ｓ…下地絶縁層、２１２…反射電極、２１２Ｘ，２１８Ｘ…反射性導電層、２１２Ｙ，２１８Ｙ…透明導電層、２１８ａ…内部配線、２１８ｂ，２１８ｃ…外部配線、２１９…入力端子、２２０…前面側基体、２２１…基板、２２２…透明電極、２２８…内部配線

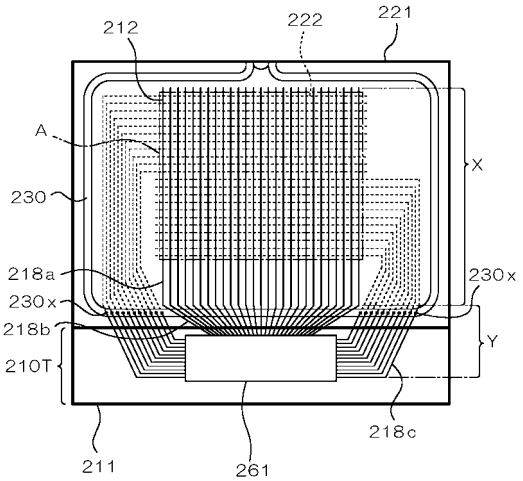
【図１】


200
220
222
210
228
211
221
218b
A
218c
212
230
219
218a
261
210T
263

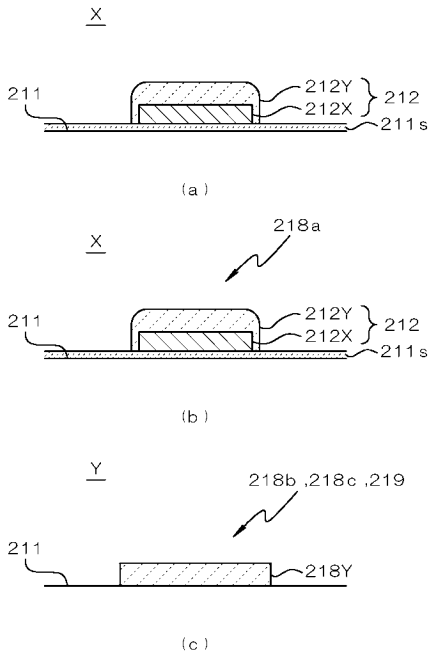
【図２】


200
250
220
251
200P
221
224
223
222
212Y
223BM
232
226
216
230
215
212Y
211s
212X
240
241
212
210
211

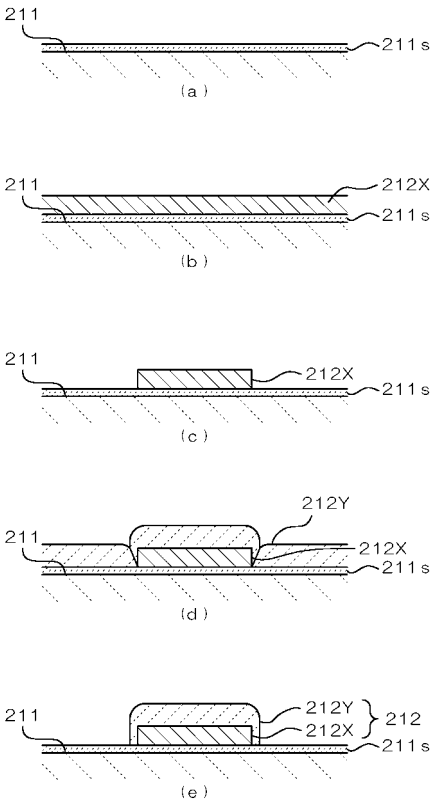
【図３】


212
222
221
A
X
230
218a
230x
230x
218b
Y
210T
218c
211
261

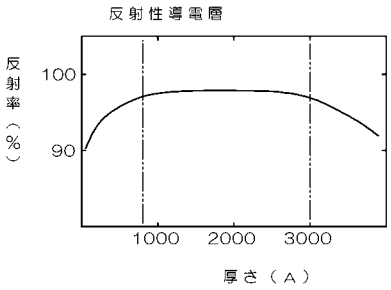
【図４】


X
211
212Y
212X
212
211s
(a)
X
218a
211
212Y
212X
212
211s
(b)
Y
218b ,218c ,219
211
218Y
(c)

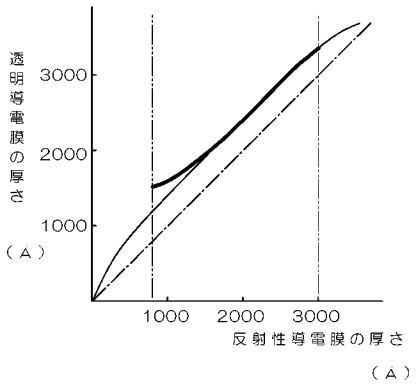
【図５】


211
211s
(a)
211
212X
211s
(b)
211
212X
211s
(c)
212Y
211
212X
211s
(d)
211
212Y
212X
212
211s
(e)

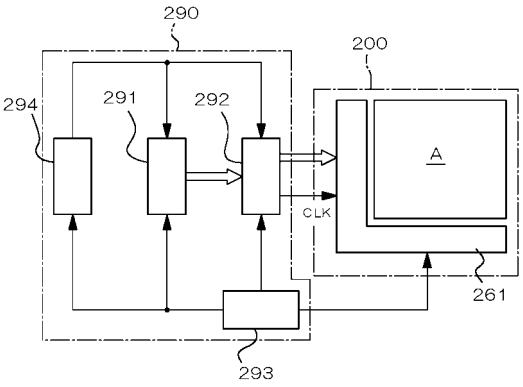
【図６】


反射性導電層
反射率（％）
100
90
1000
2000
3000
厚さ（Ａ）

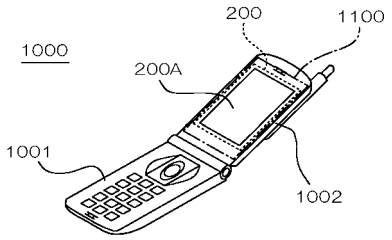
【図７】


透明導電膜の厚さ
（Ａ）
3000
2000
1000
1000
2000
3000
反射性導電膜の厚さ
（Ａ）

【図８】


290
200
294
291
292
A
CLK
261
293

【図９】


200
1100
1000
200A
1001
1002