

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4442569号  
(P4442569)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2F 1/1368 (2006.01)** GO2F 1/1368  
**GO9F 9/30 (2006.01)** GO9F 9/30 338

請求項の数 10 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-20094 (P2006-20094)                  (22) 出願日 平成18年1月30日(2006.1.30)                  (65) 公開番号 特開2006-317901 (P2006-317901A)                  (43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)                      審査請求日 平成18年1月30日(2006.1.30)                  (31) 優先権主張番号 特願2005-113146 (P2005-113146)                  (32) 優先日 平成17年4月11日(2005.4.11)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 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 藤網 英吉                  (74) 代理人 100107261                      弁理士 須澤 修                  (72) 発明者 山▲崎▼ 康二                      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                    審査官 前川 慎喜</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、

互いに交差するデータ線及び走査線と、

前記データ線に電氣的に接続され、かつ、前記基板上で前記データ線より下層側に配置された薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタの上層側に積層された第1層間絶縁膜と、

前記基板上で平面的に見て前記薄膜トランジスタのチャネル領域に対向する領域を含む領域に配置され且つ前記データ線より上層側に配置されており、固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極が下層側から順に積層されてなる蓄積容量と、

前記基板上で平面的に見て前記データ線及び走査線に対応して規定される画素毎に配置され且つ前記蓄積容量よりも上層側に配置されており、前記画素電位側電極及び前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された画素電極と

を備え、

前記データ線及び前記固定電位側電極は導電性遮光膜からなり、

前記固定電位側電極は、前記データ線の一部と重なるように延在し、前記画素電極の端部と重なるように島状に配置されてなり、

前記走査線と前記データ線との交差領域は、前記走査線と前記固定電位側電極との交差領域と重なる領域内に位置し、

前記チャネル領域は前記前記走査線と前記データ線との交差領域と重なる領域内に位置

する

ことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

前記走査線と重なるように、隣合う画素電極間に島状に形成され、前記画素電位側電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に接続する中継層をさらに有し、

前記中継層は前記隣合う画素電極の対向する端部に重なるように配置され、かつ前記データ線と同一工程にて形成され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】

前記第 1 層間絶縁膜は、平坦化処理が施されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

10

【請求項 4】

前記基板上で、前記データ線、前記蓄積容量及び前記画素電極の層間のうち少なくとも一箇所には、平坦化処理が施された他の層間絶縁膜が積層されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記データ線は、

前記導電性遮光膜の一部としての本体部と、

前記導電性遮光膜の他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い低反射部と

を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

20

【請求項 6】

前記データ線は、

前記導電性遮光膜の一部としての本体部と、

前記導電性遮光膜の他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い下側低反射部と、

前記導電性遮光膜の更に他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側と反対側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い上側低反射部と

を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

前記基板上で前記薄膜トランジスタより下層側に配置された下側遮光膜と、

前記下側遮光膜上に積層されており、平坦化処理が施された下地絶縁膜と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

30

【請求項 8】

前記下地絶縁膜には、前記平坦化処理として、CMP 研磨処理が施されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記下地絶縁膜は、所定の温度で流動化する第 2 流動化材料を含んでおり、

前記下地絶縁膜には、前記平坦化処理として、前記第 2 流動化材料を流動化させる流動化処理が施されている

ことを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶装置等の電気光学装置及びその製造方法、並びに例えば液晶プロジェクタ等の電子機器の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

50

この種の電気光学装置は、基板上に、画素電極と、該画素電極の選択的な駆動を行うための走査線、データ線、及び画素スイッチング用素子としてのTFT (Thin Film Transistor) とを備え、アクティブマトリクス駆動可能に構成される。また、高コントラスト化等を目的として、TFTと画素電極との間に蓄積容量が設けられることがある。以上の構成要素は基板上に高密度で作り込まれ、画素開口率の向上や装置の小型化が図られる(例えば、特許文献1を参照)。

【0003】

このように、電気光学装置には更なる表示の高品質化や小型化・高精細化が要求されており、上記以外にも様々な対策が講じられている。例えば、TFTの半導体層に光が入射すると、光リーク電流が発生し、表示品質が低下してしまうことから、該半導体層の周囲に遮光層が設けられる。また、蓄積容量はできるだけ容量が大きい方が望ましいが、その反面で、画素開口率を犠牲にしないように設計するのが望ましい。更に、これら多くの回路要素は、装置を小型化すべく、基板に高密度で作り込まれるのが望ましい。

10

【0004】

他方、この種の電気光学装置における蓄積容量等の電子素子の形状や製造方法を工夫して、装置性能や製造歩留まりを高めるための各種技術も提案されている(例えば、特許文献2及び3を参照)。

【0005】

【特許文献1】特開2002-156652号公報

【特許文献2】特開平6-3703号公報

【特許文献3】特開平7-49508号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来の各種技術によれば、高機能化或いは高性能化に伴って、基板上における積層構造が、基本的に複雑高度化している。これは更に、製造方法の複雑高度化、製造歩留まりの低下等を招いている。逆に、基板上における積層構造や製造プロセスを単純化しようとするれば、遮光性能を低下させてしまい、特にTFTの半導体層における光リーク電流による表示品位の低下を招きかねないという技術的問題がある。

【0007】

本発明は、例えば上記問題点に鑑みなされたものであり、積層構造や製造プロセスの単純化を図るのに適しており、しかも高品質な表示が可能な電気光学装置及びその製造方法、並びにそのような電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態に係る電気光学装置によれば、基板上に、互いに交差するデータ線及び走査線と、前記データ線に電氣的に接続され、かつ、前記基板上で前記データ線より下層側に配置された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上層側に積層された第1層間絶縁膜と、前記基板上で平面的に見て前記薄膜トランジスタのチャンネル領域に対向する領域を含む領域に配置され且つ前記データ線より上層側に配置されており、固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極が下層側から順に積層されてなる蓄積容量と、前記基板上で平面的に見て前記データ線及び走査線に対応して規定される画素毎に配置され且つ前記蓄積容量よりも上層側に配置されており、前記画素電位側電極及び前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された画素電極とを備え、前記データ線及び前記固定電位側電極は導電性遮光膜からなり、前記固定電位側電極は、前記データ線の一部と重なるように延在し、前記画素電極の端部と重なるように島状に配置されてなり、前記走査線と前記データ線との交差領域は、前記走査線と前記固定電位側電極との交差領域と重なる領域内に位置し、前記チャンネル領域は前記前記走査線と前記データ線との交差領域と重なる領域内に位置することを特徴とする。

40

また、本発明の一実施形態に係る電気光学装置によれば、前記走査線と重なるように、

50

隣合う画素電極間に島状に形成され、前記画素電位側電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に接続する中継層をさらに有し、前記中継層は前記隣合う画素電極の対向する端部に重なるように配置され、かつ前記データ線と同一工程にて形成されることを特徴とする。

また、本発明の一実施形態に係る電気光学装置によれば、前記第1層間絶縁膜は、平坦化処理が施されていることを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置。

また、本発明の電気光学装置は上記課題を解決するため、基板上に、互いに交差して延在するデータ線及び走査線と、前記基板上で前記データ線より下層側に配置された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上層側に積層されており、平坦化処理が施された第1層間絶縁膜と、前記基板上で平面的に見て前記薄膜トランジスタのチャンネル領域に対向する領域を含む領域に配置され且つ前記データ線より上層側に配置されており、固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極が下層側から順に積層されてなる蓄積容量と、前記基板上で平面的に見て前記データ線及び走査線に対応して規定される画素毎に配置され且つ前記蓄積容量よりも上層側に配置されており、前記画素電位側電極及び前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された画素電極とを備え、前記データ線は、導電性遮光膜からなると共に前記基板上で平面的に見て前記チャンネル領域を覆う領域を含む領域に形成されている。

10

#### 【0009】

本発明の電気光学装置によれば、その動作時には、薄膜トランジスタが、走査線に選択される画素位置の画素電極に対してデータ線からデータ信号を印加することで、アクティブマトリクス駆動が可能である。この際、蓄積容量によって、画素電極における電位保持特性が向上し、表示の高コントラスト化が可能となる。尚、蓄積容量は、固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極が、下層側からこの順に積層されていてもよいし、逆の順に積層されていてもよい。

20

#### 【0010】

本発明では特に、データ線は、平坦化処理が施された第1層間絶縁膜上に形成されているので、データ線におけるチャンネル領域を覆う部分、即ちチャンネル領域を遮光する部分も平坦になる。よって、データ線のチャンネル領域に面する側における、戻り光や斜めの光に起因した乱反射や光散乱が低減されることになる。また、データ線のチャンネル領域に面する側の反対側における、投射光に起因した乱反射や光散乱が低減されることになる。しかも、データ線は、平坦化処理が施されており比較的薄く構成することも可能な第1層間絶縁膜を介して、即ち薄膜トランジスタに比較的近接した積層位置において、遮光を行うことになる。このため、投射光に例えば10数%程度含まれる斜めの光や電気光学装置内における他の部位で反射してなる乱反射光や迷光から薄膜トランジスタを遮光する能力も、データ線から薄膜トランジスタまでの近さに応じて非常に高いものとすることも可能である。よって、上述の如き動作時に、薄膜トランジスタにおける光リーク電流は低減され、コントラスト比を向上させることができ、高品位の画像表示が可能となる。

30

#### 【0011】

更に、比較的基板に近い第1層間絶縁膜に平坦化処理が施されているので、基板上的凹凸の密度から生ずるうねり或いは段差、即ちグローバル段差を低減することができる。例えば、このような積層構造を有する基板と、これに対向する対向基板との間に液晶等の電気光学物質が挟み込まれている場合は、基板表面にグローバル段差が殆どなく、平坦であることから、電気光学物質の配向状態に乱れを生じさせる可能性を低減することができ、より高品位な表示が可能となる。仮にグローバル段差があると、画像表示領域内における中央寄り領域と周辺寄り領域とでコントラストむらや輝度むらが生じかねないのであるが、本発明によれば、このような現象を低減或いは未然防止できる。

40

#### 【0012】

加えて、上述の如き光リーク電流に関する利益は、平坦化処理が施された第1層間絶縁膜上に形成されたデータ線という比較的簡単な基本構成によって得られる。よって基板上における積層構造の単純化を図ることができ、製造プロセスの単純化、歩留まりの向上にもつながる。

50

## 【0013】

本発明の電気光学装置の一の態様では、前記第1層間絶縁膜には、前記平坦化处理として、CMP研磨処理が施されている。

## 【0014】

この態様によれば、CMP研磨処理(Chemical Mechanical Polishing)により第1層間絶縁膜の表面の平滑性を高めつつ、第1層間絶縁膜の表面を平坦にすることができる。よって、データ線のチャンネル領域に面する側における、戻り光や斜めの光に起因した乱反射や光散乱を低減することができる。また、データ線のチャンネル領域に面する側の反対側における、投射光に起因した乱反射や光散乱を低減することができる。

## 【0015】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記第1層間絶縁膜は、所定の温度で流動化する第1流動化材料を含んでおり、前記第1層間絶縁膜には、前記平坦化处理として、前記第1流動化材料を流動化させる流動化处理が施されている。

## 【0016】

この態様によれば、第1層間絶縁膜が、例えば所定の温度で流動化するボロンリンガラス(Borophosphosilicate glass: 以下適宜、「BPSG」と呼ぶ)等の第1流動化材料を含んでいる場合には、リフローによって第1層間絶縁膜を平坦化することができる。よって、データ線のチャンネル領域に面する側における、戻り光や斜めの光に起因した乱反射や光散乱を低減することができる。また、データ線のチャンネル領域に面する側の反対側における、投射光に起因した乱反射や光散乱を低減することができる。

## 【0017】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板上で、前記データ線、前記蓄積容量及び前記画素電極の層間のうち少なくとも一箇所には、平坦化处理が施された他の層間絶縁膜が積層されている。

## 【0018】

この態様によれば、基板上で、データ線、蓄積容量及び画素電極が他の層間絶縁膜を介して積層される。積層直後の他の層間絶縁膜の表面には、下層側のこれらの要素に起因した凹凸が生じる。そこで、こうしてできた凹凸を、例えば、CMP研磨処理や研磨処理、スピコート処理、凹への埋め込み処理等の平坦化处理によって除去すれば、層間絶縁膜の表面は平坦化される。例えば、このような積層構造を有する基板と、これに対向する対向基板との間に液晶等の電気光学物質が挟み込まれている場合は、基板表面が平坦であることから、電気光学物質の配向状態に乱れを生じさせる可能性を低減することができ、より高品位な表示が可能となる。尚、このような平坦化处理は、好ましくは全ての層間絶縁膜の表面に対して行うとよいが、いずれかの層間絶縁膜の表面に対して行う場合にも、全く平坦化处理をしない場合と比較して、基板表面が多少なりとも平坦であるので、電気光学物質の配向状態に乱れを生じさせる可能性を低減することができる。

## 【0019】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記データ線は、前記導電性遮光膜の一部としての本体部と、前記導電性遮光膜の他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い低反射部とを備える。

## 【0020】

この態様によれば、低反射部が形成されているので、データ線におけるチャンネル領域に対向する側の面、即ちデータ線の下層側の面での、基板における裏面反射や、複板式のプロジェクタ等で他の電気光学装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光の反射を防止することができる。よって、チャンネル領域に対する光の影響を低減することができる。このような低反射部としては、例えば、データ線の本体部を構成するA1膜等よりも反射率が低い材質のメタル、或いは、バリアメタルを形成するとよい。

## 【0021】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記データ線は、前記導電性遮光膜の一部と

10

20

30

40

50

しての本体部と、前記導電性遮光膜の他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い下側低反射部と、前記導電性遮光膜の更に他の部分としての、前記本体部における前記チャンネル領域に対向する側と反対側に成膜されており、前記本体部に比べて反射率が低い上側低反射部とを備える。

【0022】

この態様によれば、下側低反射部が形成されているので、データ線におけるチャンネル領域に対向する側の面、即ちデータ線の下層側の面での、基板における裏面反射や、複板式のプロジェクト等で他の電気光学装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光の反射を防止することができる。更に、上側低反射部が形成されているので、データ線におけるチャンネル領域に対向する側の反対側の面、即ちデータ線の上層側の面での、投射光に起因した乱反射や光散乱を防止することができる。よって、チャンネル領域に対する光の影響を低減することができる。このような下側低反射部及び上側低反射部としては、例えば、データ線の本体部を構成するA1膜等よりも反射率が低い材質のメタル、或いは、バリアメタルを形成するとよい。

10

【0023】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板上で前記薄膜トランジスタより下層側に配置された下側遮光膜と、前記下側遮光膜上に積層されており、平坦化処理が施された下地絶縁膜とを更に備える。

【0024】

この態様によれば、平坦化処理が施された下地絶縁膜の上層側に薄膜トランジスタ、走査線及び第1層間絶縁膜が積層されるので、平坦化処理を施す前の第1層間絶縁膜の表面は、下地絶縁膜に平坦化処理が施されていない場合に比較して、凹凸が小さくなる。このため、第1層間絶縁膜を容易に平坦化することができる。

20

【0025】

上述した下地絶縁膜に平坦化処理が施された態様では、前記下地絶縁膜には、前記平坦化処理として、CMP研磨処理が施されていてもよい。

【0026】

この場合、CMP研磨処理により下地絶縁膜の表面の平滑性を高めつつ、下地絶縁膜の表面を平坦にすることができる。このため、第1層間絶縁膜を容易に平坦化することができる。

30

【0027】

上述した下地絶縁膜に平坦化処理が施された態様では、前記下地絶縁膜は、所定の温度で流動化する第2流動化材料を含んでおり、前記下地絶縁膜には、前記平坦化処理として、前記第2流動化材料を流動化させる流動化処理が施されていてもよい。

【0028】

この場合、下地絶縁膜が、例えば所定の温度で流動化するBPSG等の第2流動化材料を含んでいるときには、リフローによって下地絶縁膜を平坦化することができる。このため、第1層間絶縁膜を容易に平坦化することができる。

【0029】

本発明の電子機器は、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるので、高品位の画像を表示可能な、テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなど、更には電気光学装置を露光用ヘッドとして用いたプリンタ、コピー、ファクシミリ等の画像形成装置など、各種電子機器を実現できる。また、本発明の電子機器として、例えば、電子ペーパーなどの電気泳動装置、電子放出装置(Field Emission Display及びConduction Electron-Emitter Display)等を実現することも可能である。

40

【0030】

本発明の電気光学装置の製造方法は上記課題を解決するために、基板上に、互いに交差して延在するデータ線及び走査線と、前記データ線より下層側に第1層間絶縁膜を介して

50

配置されたトップゲート型の薄膜トランジスタと、前記データ線より上層側に配置された蓄積容量と、前記蓄積容量よりも上層側に配置された画素電極とを備えた電気光学装置の製造方法であって、前記基板上的平面的に見て前記データ線及び走査線の交差に対応する領域に、前記薄膜トランジスタのチャネル領域が前記データ線により覆われるように、前記薄膜トランジスタを形成する工程と、前記薄膜トランジスタ上に、前記第1層間絶縁膜を形成する工程と、前記第1層間絶縁膜に平坦化処理を施す工程と、前記第1層間絶縁膜上に、導電性遮光膜からなる前記データ線を形成する工程と、前記蓄積容量を、前記基板上で平面的に見て前記薄膜トランジスタのチャネル領域に対向する領域を含む領域に、前記データ線より上層側に固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極が順に積層されるように形成する工程と、前記蓄積容量上に、前記基板上で平面的に見て前記データ線及び走査線に対応して規定される画素毎に、前記薄膜トランジスタ及び前記画素電位側電極に電氣的に接続されるように、前記画素電極を形成する工程とを含む。

10

## 【0031】

本発明の電気光学装置の製造方法によれば、上述した本発明の電気光学装置を製造できる。ここで特に、導電性遮光膜からなるデータ線を、平坦化処理を施した第1層間絶縁膜上に形成するので、薄膜トランジスタにおける光リーク電流は低減され、コントラスト比を向上させることができ、高品位の画像表示が可能となる。更に、基板上的積層構造が比較的単純であるので、製造プロセスの単純化を図ることができ、歩留まりも向上可能である。尚、蓄積容量の製造工程においては、固定電位側電極、誘電体膜及び画素電位側電極を、この順に積層してもよいし、逆の順に積層してもよい。

20

## 【0032】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0033】

以下では、本発明の実施形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態では、本発明の電気光学装置の一例である駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

## 【0034】

## &lt;第1実施形態&gt;

本発明の第1実施形態に係る液晶装置について、図1から図9を参照して説明する。

30

## 【0035】

## &lt;電気光学装置の全体構成&gt;

先ず、図1及び図2を参照して、本実施形態に係る液晶装置の全体構成について、説明する。ここに図1は、本実施形態に係る液晶装置の構成を示す平面図であり、図2は、図1のH-H'線での断面図である。

## 【0036】

図1及び図2において、本実施形態に係る液晶装置では、TFTアレイ基板10と対向基板20とが対向配置されている。TFTアレイ基板10と対向基板20との間に液晶層50が封入されており、TFTアレイ基板10と対向基板20とは、画像表示領域10aの周囲に位置するシール領域に設けられたシール材52により相互に接着されている。

40

## 【0037】

図1において、シール材52が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域10aの額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜53が、対向基板20側に設けられている。周辺領域のうち、シール材52が配置されたシール領域の外側に位置する領域には、データ線駆動回路101及び外部回路接続端子102がTFTアレイ基板10の一辺に沿って設けられている。この一辺に沿ったシール領域よりも内側に、サンプリング回路7が額縁遮光膜53に覆われるようにして設けられている。また、走査線駆動回路104は、この一辺に隣接する2辺に沿ったシール領域の内側に、額縁遮光膜53に覆われるようにして設けられている。また、TFTアレイ基板10上には、対向基板20の4つのコーナー部に対向する領域に、両基板間を上下導通材107で接続するための上下導通端子10

50

6が配置されている。これらにより、TFTアレイ基板10と対向基板20との間で電気的な導通をとることができる。

【0038】

TFTアレイ基板10上には、外部回接続端子102と、データ線駆動回路101、走査線駆動回路104、上下導通端子106等とを電気的に接続するための引回配線90が形成されている。

【0039】

図2において、TFTアレイ基板10上には、駆動素子である画素スイッチング用のTFT(Thin Film Transistor)や走査線、データ線等の配線が作り込まれた積層構造が形成される。画像表示領域10aには、画素スイッチング用TFTや走査線、データ線等の配線の上層に画素電極9aが設けられている。他方、対向基板20におけるTFTアレイ基板10との対向面上に、遮光膜23が形成されている。そして、遮光膜23上に、ITO等の透明材料からなる対向電極21が複数の画素電極9aと対向して形成される。

10

【0040】

尚、TFTアレイ基板10上には、データ線駆動回路101、走査線駆動回路104の他に、製造途中や出荷時の当該液晶装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路、検査用パターン等が形成されていてもよい。

【0041】

<画像表示領域の構成>

次に、本実施形態に係る液晶装置の画素部における構成について、図3から図9を参照して説明する。ここに図3は、液晶装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。図4から図6は、TFTアレイ基板上の画素部に係る部分構成を表す平面図である。図4及び図5は、夫々、後述する積層構造のうち下層部分(図4)と上層部分(図5)に相当する。図6は、積層構造を拡大した平面図であり、図4及び図5を重ね合わせたようになっている。図7は、図4及び図5を重ね合わせた場合のA-A'断面図である。図8は、第1変形例に係るデータ線の構造を示す断面図である。図9は、第2変形例に係る図8と同趣旨の断面図である。尚、図7から図9においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

20

【0042】

<画素部の原理的構成>

図3において、本実施形態に係る液晶装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には、それぞれ、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電気的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、...、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

30

【0043】

また、TFT30のゲートに走査線11aが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線11aにパルスの走査信号G1、G2、...、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snを所定のタイミングで書き込む。

40

【0044】

画素電極9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、...、Snは、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモード

50



であれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として液晶装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射する。

【 0 0 4 5 】

ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 が付加されている。蓄積容量 7 0 の一方の電極は、画素電極 9 a と並列して T F T 3 0 のドレインに接続され、他方の電極は、定電位となるように、電位固定の容量配線 4 0 0 に接続されている。

【 0 0 4 6 】

< 画素部の具体的構成 >

次に、上述の動作を実現する画素部の具体的構成について、図 4 から図 9 を参照して説明する。

【 0 0 4 7 】

図 4 から図 9 では、上述した画素部の各回路要素が、パターン化され、積層された導電膜として T F T アレイ基板 1 0 上に構築されている。T F T アレイ基板 1 0 は、例えば、ガラス基板、石英基板、S O I 基板、半導体基板等からなり、例えばガラス基板や石英基板からなる対向基板 2 0 と対向配置されている。また、各回路要素は、下から順に、走査線 1 1 a を含む第 1 層、T F T 3 0 等を含む第 2 層、データ線 6 a 等を含む第 3 層、蓄積容量 7 0 等を含む第 4 層、画素電極 9 a 等を含む第 5 層からなる。また、第 1 層 - 第 2 層間には下地絶縁膜 1 2、第 2 層 - 第 3 層間には第 1 層間絶縁膜 4 1、第 3 層 - 第 4 層間には第 2 層間絶縁膜 4 2、第 4 層 - 第 5 層間には第 3 層間絶縁膜 4 3 がそれぞれ設けられ、前述の各要素間が短絡することを防止している。尚、このうち、第 1 層から第 3 層が下層部分として図 4 に示され、第 4 層から第 5 層が上層部分として図 5 に示されている。

【 0 0 4 8 】

( 第 1 層の構成 走査線等 )

第 1 層は、走査線 1 1 a で構成されている。走査線 1 1 a は、図 4 の X 方向に沿って延びる本線部と、データ線 6 a が延在する図 4 の Y 方向に延びる突出部とからなる形状にパターンニングされている。このような走査線 1 1 a は、例えば導電性ポリシリコンからなり、その他にもチタン ( T i )、クロム ( C r )、タングステン ( W )、タンタル ( T a )、モリブデン ( M o ) 等の高融点金属のうち少なくとも一つを含む金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド又はこれらの積層体等により形成することができる。

【 0 0 4 9 】

( 第 2 層の構成 T F T 等 )

第 2 層は、T F T 3 0 で構成されている。T F T 3 0 は、例えば L D D ( Lightly Doped Drain ) 構造とされ、ゲート電極 3 a、半導体層 1 a、ゲート電極 3 a と半導体層 1 a を絶縁するゲート絶縁膜を含んだ絶縁膜 2 を備えている。ゲート電極 3 a は、例えば導電性ポリシリコンで形成される。半導体層 1 a は、例えばポリシリコンからなり、チャネル領域 1 a'、低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c、並びに高濃度ソース領域 1 d 及び高濃度ドレイン領域 1 e からなる。尚、T F T 3 0 は、L D D 構造を有することが好ましいが、低濃度ソース領域 1 b、低濃度ドレイン領域 1 c に不純物打ち込みを行わないオフセット構造であってもよいし、ゲート電極 3 a をマスクとして不純物を高濃度に打ち込んで高濃度ソース領域及び高濃度ドレイン領域を形成する自己整合型であってもよい。

【 0 0 5 0 】

T F T 3 0 のゲート電極 3 a は、その一部分 3 b において、下地絶縁膜 1 2 に形成されたコンタクトホール 1 2 c v を介して走査線 1 1 a に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

下地絶縁膜 1 2 は、本発明に係る「第 2 流動化材料」の一例として、例えばシリコン酸化膜等からなり、第 1 層と第 2 層の層間絶縁機能の他、T F T アレイ基板 1 0 の全面に形成されることで、基板表面の研磨による荒れや汚れ等が惹き起こす T F T 3 0 の素子特性の変化を防止する機能を有している。ここで、本実施形態の変形例として、下地絶縁膜 1

10

20

30

40

50

2に平坦化処理が施されていてもよい。即ち例えば、下地絶縁膜12を加熱し流動化、即ち溶融（リフロー）させる流動化処理を施してもよい。この場合、下地絶縁膜12の上層側に積層される、後述する第1層間絶縁膜41の表面には、下地絶縁膜12の下側に形成された走査線11a等に起因する凹凸は殆ど好ましくは全く生じない。よって、第1層間絶縁膜41を容易に平坦化することが可能となる。このような平坦化処理としては、下地絶縁膜12の表面にCMP研磨処理を施してもよい。

【0052】

尚、本実施形態に係るTF T 30は、トップゲート型であるが、ボトムゲート型であってもかまわない。

【0053】

（第3層の構成 データ線等）

第3層は、データ線6a及び中継層600で構成されている。

【0054】

データ線6aは、本発明に係る「導電性遮光膜」の一例として、下から順にアルミニウム、窒化チタン、窒化シリコンの3層膜として形成されている。データ線6aは、TF T 30のチャンネル領域1a'を部分的に覆うように形成されている。このため、チャンネル領域1a'に近接配置可能なデータ線6aによって、上層側からの入射光に対して、TF T 30のチャンネル領域1a'を遮光できる。また、データ線6aは、第1層間絶縁膜41を貫通するコンタクトホール81を介して、TF T 30の高濃度ソース領域1dと電気的に接続されている。第1層間絶縁膜41は、本発明に係る「第1流動化材料」の一例として、例えばNSG（ノンシリケートガラス）、PSG（リンシリケートガラス）、BSG（ボロンシリケートガラス）、BPSG（ボロンリンガラス）等のシリケートガラス、窒化シリコンや酸化シリコン等からなり、平坦化処理が施されている。即ち、本発明に係る「平坦化処理」の一例として、例えば第1層間絶縁膜41を加熱し流動化、即ち溶融（リフロー）させる流動化処理を施してもよい。或いは、このような平坦化処理としては、第1層間絶縁膜41の表面にCMP研磨処理を施してもよい。尚、スピコートによって平坦化膜を形成することによって平坦化処理を施すことや、何らの平坦化処理を施さない場合に凸となるであろう第1層間絶縁膜41部分の下側に位置する絶縁膜やTF T アレイ基板10に凹部を設けて該凸となるであろう第1層間絶縁膜41部分を部分的に該凹部に埋め込んで、実際には凸とならないようにすることによって平坦化処理を施すことも可能である。

【0055】

ここで本実施形態では特に、データ線6aは、平坦化処理が施された第1層間絶縁膜41上に形成されている。よって、データ線6aにおけるチャンネル領域1a'を覆う部分、即ちチャンネル領域1a'を遮光する部分も平坦になっている。従って、データ線6aのチャンネル領域1a'に面する側（即ち図7中、下側）における、戻り光や斜めの光に起因した乱反射や光散乱が低減される。また、データ線6aのチャンネル領域1a'に面する側の反対側（即ち図7中、上側）における、投射光に起因した乱反射や光散乱が低減される。

【0056】

しかも、データ線6aは、平坦化処理が施されており比較的薄く構成された第1層間絶縁膜41を介して、即ちTF T 30に比較的近接した積層位置において、遮光を行う。このため、投射光に例えば10数%程度含まれる斜めの光や液晶装置内における他の部位で反射してなる乱反射光や迷光からTF T 30を遮光する能力も、データ線6aからTF T 30までの近さに応じて非常に高いものとなっている。よって、TF T 30における光リーク電流は低減され、コントラスト比を向上させることができる。

【0057】

更に、比較的TF T アレイ基板10に近い第1層間絶縁膜41に平坦化処理が施されているので、TF T アレイ基板10上の凹凸の密度から生ずるうねり或いは段差、即ちグローバル段差を低減することができる。よって、TF T アレイ基板10表面にグローバル段差が殆どなく、平坦であることから、液晶層50の配向状態に乱れを生じさせる可能性を

10

20

30

40

50

低減することができる。即ち、グローバル段差に起因した、画像表示領域 10a (図 1 参照) 内における中央寄り領域と周辺寄り領域とのコントラストむらや輝度むらの発生を低減或いは未然防止できる。

【0058】

図 8 に本実施形態の第 1 変形例として示すように、データ線 6a は、本体部 60 と低反射部 61 とから形成されていてもよい。この場合、本体部 60 は、例えば Al 膜等からなる。反射部 61 は、本体部 60 におけるチャンネル領域 1a' (図 7 参照) に対向する側 (図 8 中、下側) に成膜されており、本体部 60 に比べて反射率が低い材質のメタル、或いは、バリアメタルからなる。このため、データ線 6a におけるチャンネル領域 1a' に対向する側の面 (即ち、図 8 中、下側の面) での、TFT アレイ基板 10 (図 7 参照) における裏面反射や、複板式のプロジェクト等で他の電気光学装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光の反射を防止することができる。よって、チャンネル領域 1a' に対する光の影響を低減することができる。尚、Al 膜等よりも反射率の低い材質のメタル、或いは、バリアメタルとしては、クロム (Cr)、チタン (Ti)、窒化チタン (TiN)、タングステン (W) 等を用いることができる。

【0059】

図 9 に本実施形態の第 2 変形例として示すように、データ線 6a は、本体部 60、下側低反射部 63 及び上側低反射部 62 とから形成されていてもよい。本体部 60 は、例えば Al 膜等からなる。下側反射部 63 は、本体部 60 におけるチャンネル領域 1a' (図 7 参照) に対向する側 (図 9 中、下側) に成膜されており、本体部 60 に比べて反射率が低い材質のメタル、或いは、バリアメタルからなる。上側低反射部 62 は、本体部 60 におけるチャンネル領域 1a' (図 7 参照) に対向する側と反対側 (図 9 中、上側) に成膜されており、本体部 60 に比べて反射率が低い材質のメタル、或いは、バリアメタルからなる。

【0060】

このため、下側低反射部 63 によって、データ線 6a におけるチャンネル領域 1a' に対向する側の面 (図 9 中、下側の面) での、TFT アレイ基板 10 (図 7 参照) における裏面反射や、複板式のプロジェクト等で他の電気光学装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光の反射を防止することができる。更に、上側反射部 61 によって、データ線 6a におけるチャンネル領域 1a' に対向する側の反対側の面 (図 9 中、上側の面) での、投射光に起因した乱反射や光散乱を防止することができる。よって、チャンネル領域に対する光の影響を低減することができる。尚、Al 膜等よりも反射率の低い材質のメタル、或いは、バリアメタルとしては、クロム (Cr)、チタン (Ti)、窒化チタン (TiN)、タングステン (W) 等を用いることができる。

【0061】

中継層 600 は、データ線 6a と同一膜として形成されている。中継層 600 とデータ線 6a とは、図 4 に示したように、夫々が分断されるように形成されている。また、中継層 600 は、第 1 層間絶縁膜 41 を貫通するコンタクトホール 83 を介して、TFT 30 の高濃度ドレイン領域 1e と電氣的に接続されている。

【0062】

(第 4 層の構成 蓄積容量等)

第 4 層は、蓄積容量 70 で構成されている。蓄積容量 70 は、容量電極 300 と下部電極 71 とが誘電体膜 75 を介して対向配置された構成となっている。ここに容量電極 300 は、本発明に係る「画素電位側電極」の一例であり、下部電極 71 は、本発明に係る「固定電位側電極」の一例である。容量電極 300 の延在部は、第 2 層間絶縁膜 42 を貫通するコンタクトホール 84 を介して、中継層 600 と電氣的に接続されている。

【0063】

容量電極 300 又は下部電極 71 は、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo 等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、或いは好ましくはタングステンシリサイドからなる。

【0064】

10

20

30

40

50

誘電体膜 75 は、図 5 に示すように、TFT アレイ基板 10 上で平面的に見て画素毎の開口領域の間隙に位置する非開口領域に形成されている、即ち、開口領域に殆ど形成されていない。よって、誘電体膜 75 が、仮に不透明な膜であっても、開口領域における透過率を低下させないで済む。従って、誘電体膜 75 は、透過率を考慮せず、誘電率が高いシリコン窒化膜等から形成されている。尚、誘電体膜としては、シリコン窒化膜の他、例えば、酸化ハフニウム ( $\text{HfO}_2$ )、アルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、酸化タンタル ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) 等の単層膜又は多層膜を用いてもよい。

【0065】

第 2 層間絶縁膜 42 は、例えば NSG によって形成されている。その他、第 2 層間絶縁膜 42 には、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス、窒化シリコンや酸化シリコン等を用いることができる。第 2 層間絶縁膜 42 の表面は、CMP 研磨処理や研磨処理、スピコート処理、凹への埋め込み処理等の平坦化処理がなされている。よって、下層側のこれらの要素に起因した凹凸が除去され、第 2 層間絶縁膜 42 の表面は平坦化されている。このため、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間に挟みこまれた液晶層 50 の配向状態に乱れを生じさせる可能性を低減することができ、より高品位な表示が可能となる。

10

【0066】

(第 5 層の構成 画素電極等)

第 4 層の全面には第 3 層間絶縁膜 43 が形成され、更にその上に、第 5 層として画素電極 9a が形成されている。第 3 層間絶縁膜 43 は、例えば NSG によって形成されている。その他、第 3 層間絶縁膜 43 には、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス、窒化シリコンや酸化シリコン等を用いることができる。第 3 層間絶縁膜 43 の表面は、第 2 層間絶縁膜 42 と同様に CMP 等の平坦化処理がなされている。

20

【0067】

画素電極 9a (図 5 中、破線 9a' で輪郭が示されている) は、縦横に区画配列された画素領域の各々に配置され、その境界にデータ線 6a 及び走査線 11a が格子状に配列するように形成されている (図 4 及び図 5 参照)。また、画素電極 9a は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜からなる。

【0068】

画素電極 9a は、層間絶縁膜 43 を貫通するコンタクトホール 85 を介して、容量電極 300 の延在部と電氣的に接続されている (図 7 参照)。

30

【0069】

更に上述したように、容量電極 300 の延在部と中継層 600 と、及び、中継層 600 と TFT 30 の高濃度ドレイン領域 1e とは、夫々コンタクトホール 84 及び 83 を介して、電氣的に接続されている。即ち、画素電極 9a と TFT 30 の高濃度ドレイン領域 1e とは、中継層 600 及び容量電極 300 の延在部を中継して中継接続されている。画素電極 9a の上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 16 が設けられている。

【0070】

以上が、TFT アレイ基板 10 側の画素部の構成である。

40

【0071】

他方、対向基板 20 には、その対向面の全面に対向電極 21 が設けられており、更にも上 (図 7 では対向電極 21 の下側) に配向膜 22 が設けられている。対向電極 21 は、画素電極 9a と同様、例えば ITO 膜等の透明導電性膜からなる。尚、対向基板 20 と対向電極 21 の間には、TFT 30 における光リーク電流の発生等を防止するため、少なくとも TFT 30 と正対する領域を覆うように遮光膜 23 が設けられている。

【0072】

このように構成された TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 の間には、液晶層 50 が設けられている。液晶層 50 は、基板 10 及び 20 の周縁部をシール材により封止して形成した空間に液晶を封入して形成される。液晶層 50 は、画素電極 9a と対向電極 21 との

50

間に電界が印加されていない状態において、ラビング処理等の配向処理が施された配向膜 16 及び配向膜 22 によって、所定の配向状態をとるようになっている。

【0073】

以上に説明した画素部の構成は、図4及び図5に示すように、各画素部に共通である。前述の画像表示領域 10a (図1を参照)には、かかる画素部が周期的に形成されていることになる。他方、このような液晶装置では、画像表示領域 10a の周囲に位置する周辺領域に、図1及び図2を参照して説明したように、走査線駆動回路 104 及びデータ線駆動回路 101 等の駆動回路が形成されている。

【0074】

<製造方法>

次に、このような電気光学装置の製造方法について、図8から図13を参照して説明する。図10から図13は、製造プロセスの各工程における電気光学装置の積層構造を、図7に対応する断面で順を追って示す工程図である。尚、ここでは、本実施形態における液晶装置のうち、主要部分である走査線、TFT、データ線、蓄積容量及び画素電極の形成工程に関して主に説明することにする。

【0075】

まず、図10に示したように、TFTアレイ基板 10 上に走査線 11a を形成する。次にTFTアレイ基板 10 の全面に、下地絶縁膜 12 を形成する。この際、下地絶縁膜 12 に例えばCMP研磨処理、流動化処理(リフロー)等の平坦化処理を施してもよい。次に、TFT30を、走査線 11a 及び後に形成されるデータ線 6a の交差に対応する領域に形成する。TFT30を形成する各工程には、通常の半導体集積化技術を用いることができる。次に、TFTアレイ基板 10 の全面に、第1層間絶縁膜 41 の前駆膜 41a を形成する。前駆膜 41a の表面には、下層側のTFT30等に起因した凹凸が生じる。そこで、前駆膜 41a を厚めに成膜し、例えばCMP研磨処理によって図中の点線の位置まで削り取り、その表面を平坦化することによって第1層間絶縁膜 41 を得る。平坦化処理として、流動化処理(リフロー)、スピコート等を用いてもよい。

【0076】

次に、図11に示した工程において、第1層間絶縁膜 41 の表面の所定位置にエッチングを施し、高濃度ソース領域 1d に達する深さのコンタクトホール 81 及び高濃度ドレイン領域 1e に達する深さのコンタクトホール 83 を開孔する。次に、所定のパターンで導電性遮光膜を積層し、データ線 6a 及び中継層 600 を形成する。データ線 6a は、TFT30のチャネル領域 1a を部分的に覆うように形成されると共に、コンタクトホール 81 によって高濃度ソース領域 1d とひとつながりに接続する。尚、図8に本実施形態の第1変形例として示すように、データ線 6a は、先ず、その低反射部 61 として、A1膜等よりも反射率の低い材質のメタル、或いは、バリアメタルを積層し、次に、その本体部 60 としてA1膜等を積層して形成してもよい。或いは、図9に本実施形態の第2変形例として示すように、データ線 6a は、先ず、その下側低反射部 63 として、A1膜等よりも反射率の低い材質のメタル、或いは、バリアメタルを積層し、次に、その本体部 60 としてA1膜等を積層し、更に、その上側低反射部 63 として、A1膜等よりも反射率の低い材質のメタル、或いは、バリアメタルを積層して形成してもよい。

【0077】

中継層 600 は、コンタクトホール 83 によって高濃度ドレイン領域 1e とひとつながりに接続する。次に、TFTアレイ基板 10 の全面に、第2層間絶縁膜 42 の前駆膜 42a を形成する。前駆膜 42a の表面には、下層側のTFT30、データ線 6a、コンタクトホール 81 及び 83 等に起因した凹凸が生じる。そこで、前駆膜 42a を厚めに成膜し、例えばCMP研磨処理によって図中の点線の位置まで削り取り、その表面を平坦化することによって第2層間絶縁膜 42 を得る。

【0078】

次に、図12に示した工程において、第2層間絶縁膜 42 の表面の、チャネル領域 1a' に対向する領域を含む所定の領域に導電性遮光膜を積層し下部電極 71 を形成する。次

10

20

30

40

50

に、TFTアレイ基板10上の非開口領域に誘電体膜75を形成する。次に、誘電体膜75の表面の所定位置にエッチングを施し、中間層600に達する深さのコンタクトホール84を開孔する。次に、チャンネル領域1a'に対向する領域を含む所定の領域に導電性遮光膜を積層し、容量電極300を形成する。次に、TFTアレイ基板10の全面に、第3層間絶縁膜43の前駆膜43aを形成する。前駆膜43aの表面には、蓄積容量70やコンタクトホール84に起因した凹凸が生じる。そこで、前駆膜43aを厚めに成膜し、例えばCMP研磨処理によって図中の点線の位置まで削り取り、その表面を平坦化することによって第3層間絶縁膜43を得る。

【0079】

次に、図13に示した工程において、第3層間絶縁膜43の表面の所定位置にエッチングを施し、容量電極300の延在部に達する深さのコンタクトホール85を開孔する。次に、第3層間絶縁膜43の表面の所定位置に画素電極9aを形成する。このとき、画素電極9aはコンタクトホール85内部にも形成されるが、コンタクトホール85の穴径が大きいため、カバレッジは良好となる。

【0080】

以上説明した液晶装置の製造方法によれば、上述した本実施形態の液晶装置を製造できる。ここで特に、導電性遮光膜からなるデータ線6aを、平坦化処理を施した第1層間絶縁膜41上に形成するので、TFT30における光リーク電流は低減され、コントラスト比を向上させることができ、高品位の画像表示が可能となる。更に、TFTアレイ基板10上の積層構造が比較的単純であるので、製造プロセスも単純化を図ることができ、歩留まりも向上可能である。

【0081】

<電子機器>

次に、上述した電気光学装置である液晶装置を各種の電子機器に適用する場合について説明する。

【0082】

まず、この液晶装置をライトバルブとして用いたプロジェクタについて説明する。図14は、プロジェクタの構成例を示す平面図である。この図14に示されるように、プロジェクタ1100内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット1102が設けられている。このランプユニット1102から射出された投射光は、ライトガイド1104内に配置された4枚のミラー1106および2枚のダイクロイックミラー1108によってRGBの3原色に分離され、各原色に対応するライトバルブとしての液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gに入射される。

【0083】

液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gの構成は、上述した液晶装置と同等であり、画像信号処理回路から供給されるR、G、Bの原色信号でそれぞれ駆動されるものである。そして、これらの液晶パネルによって変調された光は、ダイクロイックプリズム1112に3方向から入射される。このダイクロイックプリズム1112においては、RおよびBの光が90度に屈折する一方、Gの光が直進する。したがって、各色の画像が合成される結果、投射レンズ1114を介して、スクリーン等にカラー画像が投写されることとなる。

【0084】

ここで、各液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gによる表示像について着目すると、液晶パネル1110Gによる表示像は、液晶パネル1110R、1110Bによる表示像に対して左右反転することが必要となる。

【0085】

なお、液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gには、ダイクロイックミラー1108によって、R、G、Bの各原色に対応する光が入射するので、カラーフィルタを設ける必要はない。

【0086】

10

20

30

40

50

次に、液晶装置を、モバイル型のパーソナルコンピュータに適用した例について説明する。図15は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。図15において、コンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、液晶表示ユニット1206とから構成されている。この液晶表示ユニット1206は、先に述べた液晶装置1005の背面にバックライトを付加することにより構成されている。

【0087】

さらに、液晶装置を、携帯電話に適用した例について説明する。図16は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。図16において、携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302とともに、反射型の液晶装置1005を備えるものである。この反射型の液晶装置1005にあっては、必要に応じてその前面にフロントライトが設けられる。

10

【0088】

尚、図14から図16を参照して説明した電子機器の他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた装置等などが挙げられる。そして、これらの各種電子機器に適用可能なのは言うまでもない。

【0089】

また本発明は、上述の実施形態で説明した液晶装置以外にも、シリコン基板上に素子を形成する反射型液晶装置(LCOS)、プラズマディスプレイ(PDP)、電界放出型ディスプレイ(FED、SED)、有機ELディスプレイ等にも適用可能である。

20

【0090】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置、該電気光学装置を備えてなる電子機器及び該電気光学装置の製造方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の第1実施形態に係る液晶装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】図1のH-H'の断面図である。

【図3】複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。

30

【図4】第1実施形態に係るTFTアレイ基板上の画素群の平面図であって、下層部分(図7における符号6a(データ線)までの下層の部分)に係る構成のみを示すものである。

【図5】第1実施形態に係るTFTアレイ基板上の画素群の平面図であって、上層部分(図7における符号6a(データ線)を超えて上層の部分)に係る構成のみを示すものである。

【図6】図4及び図5を重ね合わせた場合の平面図であって、一部を拡大したものである。

【図7】図4及び図5を重ね合わせた場合のA-A'断面図である。

【図8】第1実施形態の第1変形例に係るデータ線の構造を示す断面図である。

40

【図9】第1実施形態の第2変形例における図8と同趣旨の断面図である。

【図10】第1実施形態に係る液晶装置の製造工程を、順を追って示す断面図(その1)である。

【図11】第1実施形態に係る液晶装置の製造工程を、順を追って示す断面図(その2)である。

【図12】第1実施形態に係る液晶装置の製造工程を、順を追って示す断面図(その3)である。

【図13】第1実施形態に係る液晶装置の製造工程を、順を追って示す断面図(その4)である。

【図14】電気光学装置を適用した電子機器の一例たるプロジェクタの構成を示す平面図

50

である。

【図15】電気光学装置を適用した電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図16】電気光学装置を適用した電子機器の一例たる携帯電話の構成を示す斜視図である。

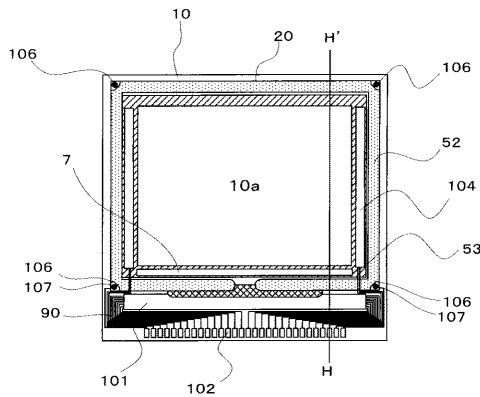
【符号の説明】

【0092】

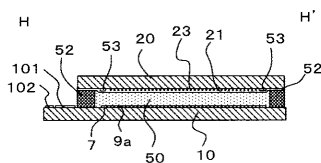
1 a ... 半導体層、1 a' ... チャンネル領域、3 a、3 b ... ゲート電極、6 a ... データ線、9 a ... 画素電極、10 ... TFTアレイ基板、10 a ... 画像表示領域、11 a ... 走査線、12 ... 下地絶縁膜、12 c v ... コンタクトホール、16 ... 配向膜、20 ... 対向基板、21 ... 対向電極、22 ... 配向膜、23 ... 遮光膜、30 ... TFT、41、42、43 ... 層間絶縁膜、50 ... 液晶層、70 ... 蓄積容量、71 ... 下部電極、75 ... 誘電膜、81、83、84、85 ... コンタクトホール、300 ... 容量電極、600 ... 中継層。

10

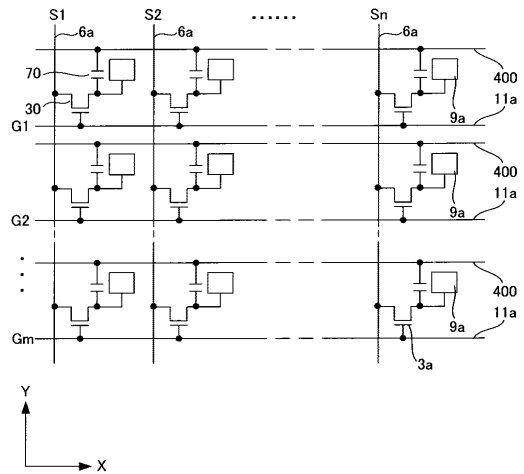
【図1】



【図2】

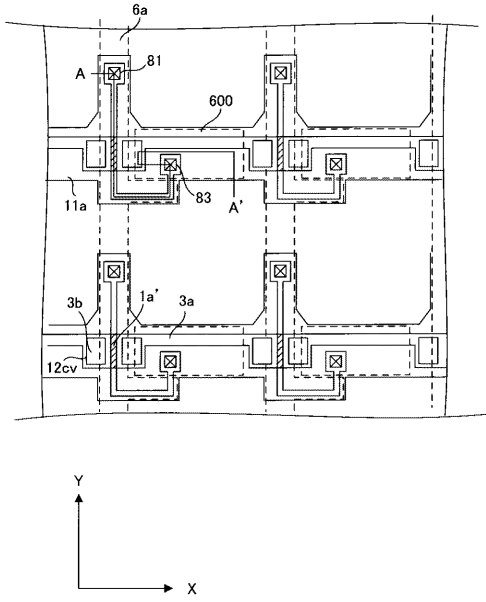


【図3】

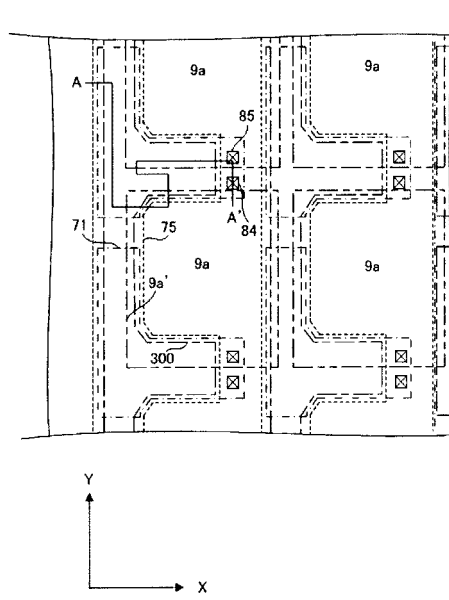




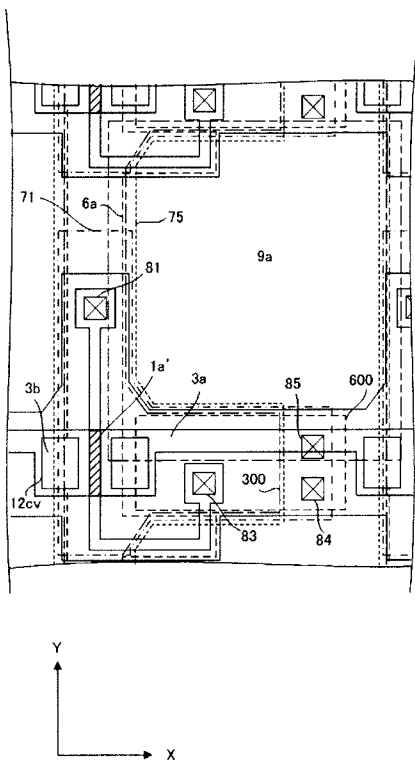
【図4】



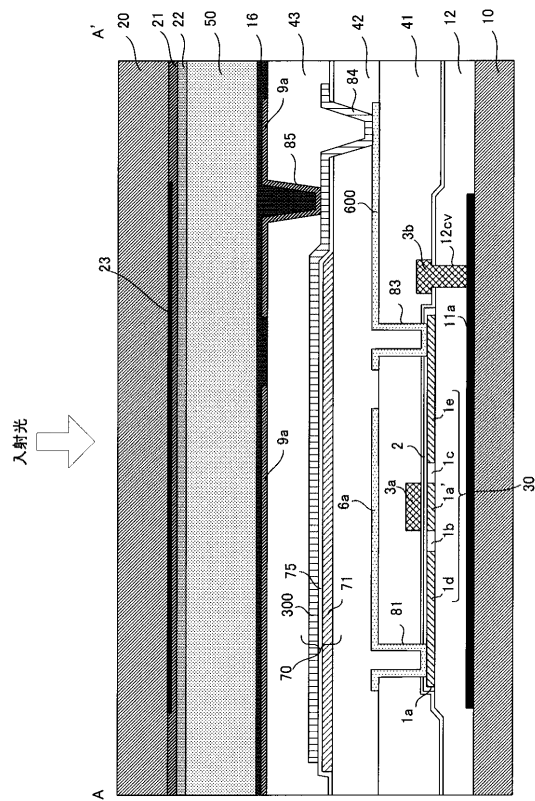
【図5】



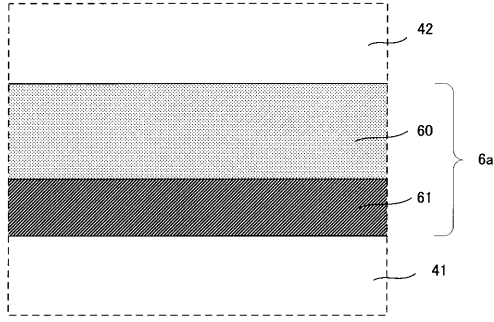
【図6】



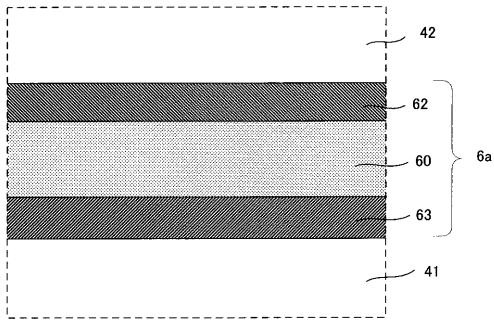
【図7】



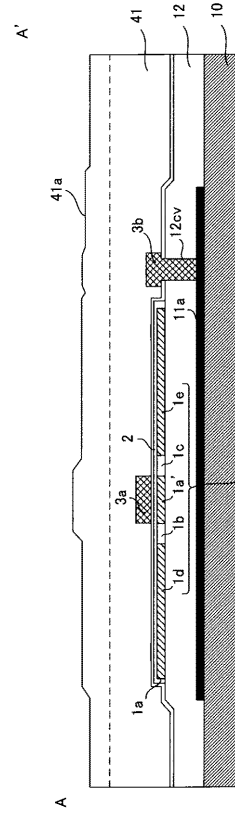
【図 8】



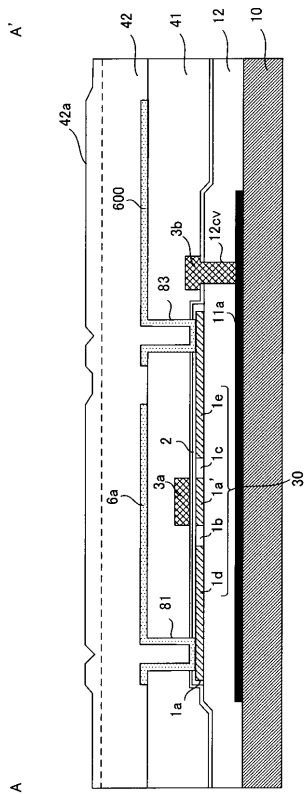
【図 9】



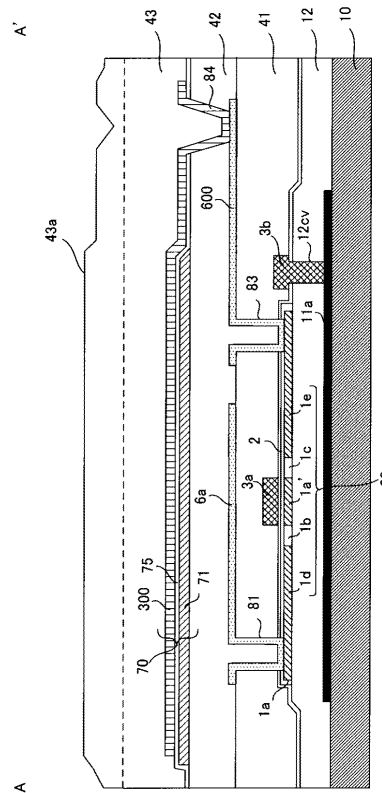
【図 10】



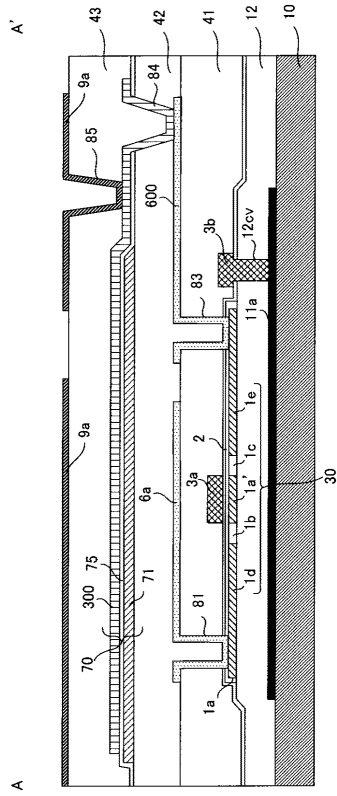
【図 11】



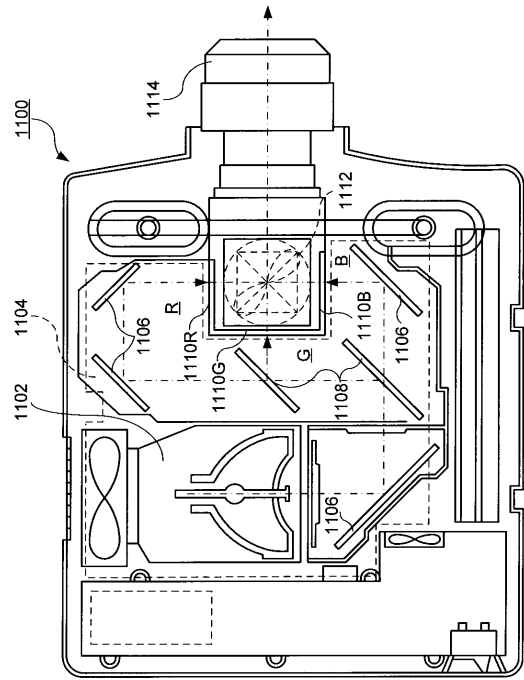
【図 12】



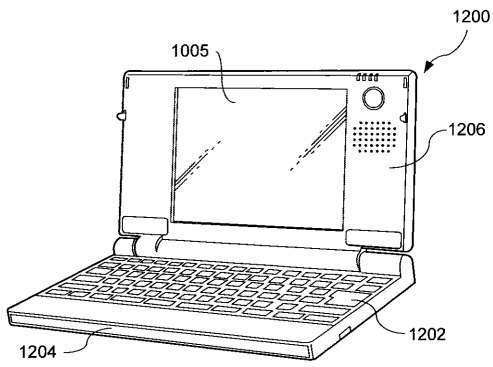
【 図 1 3 】



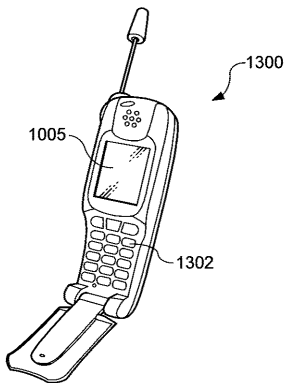
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-166337(JP,A)  
特開2000-315798(JP,A)  
特開2001-281684(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343 - 1/1368