(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4023107号
(P4023107)
(45)発行日　平成19年12月19日(2007.12.19)　(24)登録日　平成19年10月12日(2007.10.12)

(51)Int.Cl.　　F I
G02F 1/1343 (2006.01)　G02F 1/1343
G02F 1/1335 (2006.01)　G02F 1/1335 500
G02F 1/1368 (2006.01)　G02F 1/1368

請求項の数 9　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2001-148295 (P2001-148295)
(22)出願日　平成13年5月17日 (2001.5.17)
(65)公開番号　特開2002-341380 (P2002-341380A)
(43)公開日　平成14年11月27日 (2002.11.27)
審査請求日　平成16年3月30日 (2004.3.30)

前置審査

(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　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　村出　正夫
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　日夏　貴史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気光学装置及びこれを具備する電子機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
一方の基板と他方の基板との間に電気光学物質が封入されてなる電気光学装置であって、
前記一方の基板上に、
走査線と、
該走査線と交差するデータ線と、
前記走査線と前記データ線の交差部に対応して配置される薄膜トランジスタ及び画素電極と、
前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域の下側に設けられた下側遮光膜と、
前記走査線のうち前記チャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部を上側から覆う島状の上側遮光膜と
を備えており、
画像表示領域内において前記走査線のうち前記チャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部は、平面的に見て前記下側遮光膜の形成されていない領域に配線されており、
前記上側遮光膜は、前記チャネル領域側の端部が当該チャネル領域に沿って幅広に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】
前記走査線は、前記薄膜トランジスタのゲート電極を含んでな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】
前記走査線は、光透過性の導電材料から構成されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の電気光学装置。
【請求項４】
前記下側遮光膜は、前記走査線に沿ってストライプ状に延び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】
前記下側遮光膜は、前記データ線に沿ってストライプ状に延び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６】
前記下側遮光膜は、前記走査線及び前記データ線に夫々沿って格子状に延び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７】
前記下側遮光膜は、導電膜からなると共に定電位に落とされてい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。
【請求項８】
前記一方の基板に対向配置された前記他方の基板である対向基板に、少なくとも前記チャネル領域に対向配置された他の遮光膜を更に備えたことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の電気光学装置。
【請求項９】
請求項１から８のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備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、アクティブマトリクス駆動方式の電気光学装置及びこれを具備する投射型表示装置等の電子機器の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor:以下適宜、ＴＦＴと称す）を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置及びそのような電気光学装置を具備する投射型表示装置等の電子機器の技術分野に属する。
【０００２】
【背景技術】
ＴＦＴアクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用ＴＦＴのチャネル領域に入射光が照射されると光による励起で光リーク電流が発生してＴＦＴの特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、ＴＦＴのチャネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いはＴＦＴアレイ基板上においてＴＦＴの上を通過すると共にＡｌ（アルミニウム）等の金属膜からなるデータ線により、係るチャネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。更に、ＴＦＴアレイ基板上のＴＦＴの下側に対向する位置にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けることがある。このようにＴＦＴの下側にも遮光膜を設ければ、ＴＦＴアレイ基板側からの裏面反射光や、複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合に他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けてくる投射光などの戻り光が、当該電気光学装置のＴＦＴに入射するのを未然に防ぐことができる。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述した各種遮光技術によれば、以下の問題点がある。
【０００４】

即ち、先ず対向基板上やＴＦＴアレイ基板上に遮光膜を形成する技術によれば、遮光膜とチャネル領域との間は、３次元的に見て例えば液晶層、電極、層間絶縁膜等を介してかなり離間しており、両者間へ斜めに入射する光に対する遮光が十分ではない。特にプロジェクタのライトバルブとして用いられる小型の電気光学装置においては、入射光は光源からの光をレンズで絞った光束であり、斜めに入射する成分を無視し得ない程に（例えば、基板に垂直な方向から１０度から１５度程度傾いた成分を１０％程度）含んでいるので、このような斜めの入射光に対する遮光が十分でないことは実践上問題となる。

【０００５】

加えて、遮光膜のない領域から電気光学装置内に侵入した光が、基板の上面或いは基板の上面に形成された遮光膜の上面やデータ線の下面（即ち、チャネル領域に面する側の内面）で反射された後に、係る反射光或いはこれが更に基板の上面或いは遮光膜やデータ線の内面で反射された多重反射光が最終的にＴＦＴのチャネル領域に到達してしまう場合もある。

【０００６】

特に近年の表示画像の高品位化という一般的要請に沿うべく電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図るに連れて、更に明るい画像を表示すべく入射光の光強度を高めるに連れて、上述した従来の各種遮光技術によれば、十分な遮光を施すのがより困難となり、ＴＦＴのトランジスタ特性の変化により、フリッカ等が生じて、表示画像の品位が低下してしまうという問題点がある。

【０００７】

尚、このような耐光性を高めるためには、遮光膜の形成領域を広げればよいようにも考えられるが、遮光膜の形成領域を広げてしまったのでは、表示画像の明るさを向上させるべく各画素の開口率を高めることが根本的に困難になるという問題点が生じる。更に上述の如く遮光膜（即ち、ＴＦＴの下側の遮光膜やデータ線等からなるＴＦＴの上側の遮光膜等）の存在により、斜め光に起因した内面反射や多重反射光が発生することに鑑みればむやみに遮光膜の形成領域を広げたのでは、このような内面反射光や多重反射光の増大を招くという解決困難な問題点もある。

【０００８】

本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、耐光性に優れており、明るく高品位の画像表示が可能な電気光学装置及びこれを具備する電子機器を提供することを課題とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、一方の基板と他方の基板との間に電気光学物質が封入されてなる電気光学装置であって、前記一方の基板上に、走査線と、該走査線と交差するデータ線と、前記走査線と前記データ線の交差部に対応して配置される薄膜トランジスタ及び画素電極と、前記薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域の下側に設けられた下側遮光膜と、前記走査線のうち前記チャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部を上側から覆う島状の上側遮光膜とを備えており、画像表示領域内において前記走査線のうち前記チャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部は、平面的に見て前記下側遮光膜の形成されていない領域に配線されており、前記上側遮光膜は、前記チャネル領域側の端部が当該チャネル領域に沿って幅広に形成されている。

【００１０】

本発明の電気光学装置によれば、走査線に走査信号を供給し且つデータ線に画像信号を供給して、薄膜トランジスタによって画素電極をスイッチング制御することにより、アクティブマトリクス駆動が可能となる。この際、薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域の下側には、下側遮光膜が設けられているので、前述の戻り光が、薄膜トランジスタの下側からチャネル領域に直接入射することを防止できる。この結果、戻り光に起因した光リーク電流を低減でき、薄膜トランジスタの特性が変化する自体を有効に防止できる。このような下側遮光膜は、例えば高融点金属膜、ポリシリコン膜などの単一層膜或いは多層膜

から構成され、光を反射或いは吸収することにより遮光を行う。

【００１１】

ここで特に、画像表示領域内において、走査線のうちチャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部は、平面的に見て下側遮光膜の形成されていない領域に配線されている。即ち、該走査線の一部の下側には、下側遮光膜が形成されていない。このため、該走査線の一部において走査線を透過して或いは走査線の脇を抜けて走査線の下側に抜ける斜めの入射光は、下側遮光膜の上面即ち薄膜トランジスタに面する側の表面で反射されることなく基板側に抜ける。従って、この部分で走査線の下側に抜ける斜めの入射光が下側遮光膜の上面で反射して、薄膜トランジスタのチャネル領域に入射する事態を未然防止できる。仮に、この走査線の一部の下側にも下側遮光膜が形成されていたとすれば、走査線の下側に抜ける斜めの入射光は、下側遮光膜の上面で反射した後に或いは更に他の界面で反射して、内面反射光或いは多重反射光として、薄膜トランジスタのチャネル領域に入射してしまうのである。更に、下側遮光膜が形成されていない領域に戻り光が入射して走査線の下面に到達しても、戻り光強度は、入射光強度よりも、例えば数十から数百分の一程度に低い。このため、斜めの戻り光が走査線の下面で反射すること或いは走査線を透過して他の界面で反射すること等によって、最終的に内面反射光或いは多重反射光としてチャネル領域に至ったとしても、その光強度は低いので、実用上殆ど又は全く問題とはならない。他方で、戻り光がチャネル領域に直接入射する事態は、前述のようにチャネル領域の下側に設けられている下側遮光膜により防止できる。

【００１２】

以上のように、本発明の電気光学装置によれば、入射光及び戻り光の強度や性質に着目して、画像表示領域内において走査線のうちチャネル領域に対向しない配線部分の少なくとも一部は、下側遮光膜の形成されていない領域に配線されているので、入射光及び戻り光に対する耐光性を総合的に高めることができる。加えて、下側遮光膜の形成領域をむやみに広げることで各画素の開口領域を狭める事態も避けられる。これらの結果、強力な入射光が入射され且つこれに伴い戻り光の強度も高くなるようなプロジェクタ用途等でも、トランジスタ特性に優れた薄膜トランジスタにより明るく高品位の画像表示が可能となる。

【００１３】

尚、下側遮光膜は、チャネル領域のみならず、ＬＤＤ（Lightly Doped Drain）型ＴＦＴにおけるＬＤＤ領域、オフセット型ＴＦＴにおけるオフセット領域などのチャネル隣接領域を遮光するように形成してもよい。

【００１４】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記走査線は、前記薄膜トランジスタのゲート電極を含んでなる。

【００１５】

この態様によれば、例えばストライプ状に延びる走査線のうち薄膜トランジスタのゲート絶縁膜上を通過する部分がゲート電極としての機能を有する。そして、走査線のうち、ゲート電極部分の下側には下側遮光膜が設けられており、その他の部分の下側には少なくとも部分的に下側遮光膜は設けられていないので、入射光及び戻り光に対して総合的に高い耐光性が得られる。

【００１６】

尚、ストライプ状の走査線から角状にゲート電極が形成されていてもよいし、走査線とは別層からなるゲート電極が走査線に接続されていてもよい。

【００１７】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記走査線は、光透過性の導電材料から構成されている。

【００１８】

この態様によれば、走査線は、例えば導電性のポリシリコン膜からなる。この際、下側遮光膜の形成されていない領域上で走査線を透過して走査線の下側に抜ける斜めの入射光は、下側遮光膜で反射されることなく基板側に抜けるので、入射光に対して高い耐光性が得

られる。

【００１９】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記下側遮光膜は、前記走査線に沿ってストライプ状に延びる。

【００２０】

この態様によれば、走査線に沿ってストライプ状に延びる下側遮光膜により、チャネル領域を下側から覆っているので、戻り光に対して高い耐光性が得られる。

【００２１】

或いは本発明の電気光学装置の他の態様では、前記下側遮光膜は、前記データ線に沿ってストライプ状に延びる。

【００２２】

この態様によれば、データ線に沿ってストライプ状に延びる下側遮光膜により、チャネル領域を下側から覆っているので、戻り光に対して高い耐光性が得られる。

【００２３】

或いは本発明の電気光学装置の他の態様では、前記下側遮光膜は、前記走査線及び前記データ線に夫々沿って格子状に延びる。

【００２４】

この態様によれば、走査線及びデータ線に夫々沿って格子状に延びる下側遮光膜により、チャネル領域を下側から覆っているので、戻り光に対して高い耐光性が得られる。

【００２５】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記下側遮光膜は、導電膜からなると共に定電位に落とされている。

【００２６】

この態様によれば、下側遮光膜は、定電位に落とされているので、下側遮光膜における電位変動がチャネル領域に悪影響を及ぼすことを防止できる。尚、このような走査線は、例えばストライプ状或いは格子状に周辺領域にまで延設されて、該周辺領域において周辺回路用の固定電位源に接続されてもよい。或いは、画像表示領域内で、容量線等の定電位配線に接続されてもよい。

【００２７】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板上で、前記走査線のうち前記配線部分の少なくとも一部を上側から覆う上側遮光膜を更に備える。

【００２８】

この態様では、走査線のうち下側遮光膜が下側に形成されていない部分を、上側遮光膜が覆うので、基板に垂直な入射光が走査線に至ることを阻止できる。この際、下側遮光膜の形成されていない領域上で、上側遮光膜及び走査線の脇を、走査線の下側に抜ける斜めの入射光は、下側遮光膜で反射されることなく基板側に抜けるので、入射光に対して高い耐光性が得られる。

【００２９】

尚、走査線のうち下側遮光膜が下側に形成されている部分の一部或いは全部を上側遮光膜で覆ってもよい。この際、少なくとも走査線に重なる領域に、下側遮光膜及び上側遮光膜のうち少なくとも一方を形成することにより、当該下側遮光膜及び上側遮光膜により、各画素の非開口領域のうち走査線に沿った部分を規定できる。但し、チャネル領域及び上側遮光膜間の層間距離が小さい場合などには、両者間における電位変動の相互作用を低減する観点から、チャネル領域の上側には上側遮光膜を形成しない方がよい場合もある。或いは、上側遮光膜のうち電位変動が問題となる可能性がある部分については、コンタクトホール等により容量線等の固定電位配線に接続して、定電位に落とすように構成してもよい。

【００３０】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板上に、前記走査線と同一層から構成されており蓄積容量の固定電位側容量電極を含む容量線と、該容量線に誘電体膜を介して対向

配置されており前記蓄積容量の画素電位側容量電極を含む中間導電膜とを更に備えており、前記上側遮光膜は、前記中間導電膜からなる部分を含む。

【００３１】

この態様によれば、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる走査線と同一層から構成された固定電位側容量電極と、画素電位側容量電極とが誘電体膜を介して対向配置されて、画素電極に対して蓄積容量が構築される。ここで特に、上側遮光膜は少なくとも部分的に、画素電位側容量電極を構成する中間導電膜からなる。即ち、上側遮光膜と画素電位側容量電極とを同一膜から構成することにより、基板上における積層構造及び製造プロセスの単純化を図れる。

【００３２】

この蓄積容量が構築される態様では、前記下側遮光膜は、平面的に見て前記容量線に重なる領域に前記容量線に沿ってストライプ状に形成された部分を含むように構成してもよい。

【００３３】

この様に構成すれば、容量線に沿ってストライプ状に形成された部分を含む下側遮光膜により、チャネル領域を下側から覆っているので、戻り光に対して高い耐光性が得られる。

【００３４】

尚、このような容量線は、例えば走査線と横並びに配線され、下側遮光膜は、走査線に重なる領域を部分的に避けつつ容量線に重なる領域に形成される。

【００３５】

この蓄積容量が構築される態様では、前記薄膜トランジスタを構成する半導体層のうち前記画素電極に接続されたドレイン領域から延設された部分と、前記固定電位側容量電極とが他の誘電体膜を介して対向配置されているように構成してもよい。

【００３６】

この様に構成すれば、画素電位側容量電極としてドレイン領域から延設された部分と固定電位側容量電極とが他の誘電体膜を介して対向配置されて、画素電極に対して蓄積容量が追加的に構築される。

【００３７】

尚、このような他の誘電体膜は、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜と同一膜でもよい。

【００３８】

この蓄積容量が構築される態様では、前記上側遮光膜は、前記中間導電膜から分離された前記中間導電膜と同一膜からなる部分を含むように構成してもよい。

【００３９】

この様に構成すれば、上側遮光膜と中間導電膜とを同一膜から構成することにより、基板上における積層構造及び製造プロセスの単純化を図れる。特に、上側遮光膜の電位変動の悪影響が懸念される個所では、上側遮光膜を中間導電膜から分離して形成することにより、上側遮光膜が画素電位に振れないようにできるので、当該悪影響を未然防止できる。

【００４０】

尚、画素電位とされる中間導電膜から分離された上側遮光膜部分については、容量線等に接続して定電位に落とすように構成することも可能である。

【００４１】

上記上側遮光膜を更に備えた態様では、前記上側遮光膜は、導電膜からなり、前記走査線に沿って延びると共に複数箇所で前記走査線に接続されてもよい。

【００４２】

このように構成すれば、上側遮光膜を走査線の冗長配線として機能させることにより、走査線の低抵抗化や高信頼性化を図ることが可能となる。

【００４３】

上記上側遮光膜を更に備えた態様では、前記上側遮光膜は、前記チャネル領域に対向する領域には設けられていないように構成してもよい。

【００４４】

この様に構成すれば、上側遮光膜の電位変動がチャネル領域に悪影響を及ぼす事態を未然防止できる。

【００４５】

この場合更に、前記上側遮光膜は、前記チャネル領域に近い端部が前記チャネル領域に沿って幅広に形成されているように構成してもよい。

【００４６】

このように構成すれば、チャネル領域に近い端部における上側遮光膜による遮光性能を向上できる。

【００４７】

尚、このような上側遮光膜は、データ線の上側に形成されてもよいし、下側に形成されてもよい。また、上側遮光膜は、平面的に見てデータ線に重なる領域の少なくとも一部に形成されてもよい。更に、このような上側遮光膜は、導電膜からなってもよい。更にまた、データ線に重なる領域に形成された上側遮光膜部分とデータ線に重ならない領域に形成された上側遮光膜部分とは、相互に分離されてもよいし、分離されなくてもよい。

【００４８】

上記上側遮光膜を更に備えた態様では、前記上側遮光膜は、少なくとも部分的に平面形状が前記下側遮光膜よりも一回り大きく形成されているように構成してもよい。

【００４９】

この様に構成すれば、上側遮光膜の脇を抜ける斜めの入射光が下側遮光膜の上面に至る可能性を、上側遮光膜に対する下側遮光膜の相対的な小ささの程度に応じて、小さくできる。

【００５０】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板に対向配置された対向基板に、少なくとも前記チャネル領域に対向配置された他の遮光膜を更に備える。

【００５１】

このように構成すれば、薄膜トランジスタのチャネル領域に向かう入射光の光量を、対向基板に設けられた遮光膜により、ある程度或いは大幅に低減できる。特に、対向基板側で、余分な入射光を反射することにより、当該電気光学装置における温度上昇を防ぐのに有効である。

【００５２】

尚、以上説明した本発明の電気光学装置では、各薄膜トランジスタは、シングルゲートのものでもよいし、ダブルゲートのものでもよい。ダブルゲートの場合には、各々のゲートに対応するチャネル領域の下側に下側遮光膜を形成し且つ走査線の下側には少なくとも部分的に下側遮光膜を形成しないようにすれば、上述した本発明と同様の効果が得られる。

【００５３】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む）を具備する。

【００５４】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備するので、明るく高品位の画像表示が可能な投射型表示装置等の各種電子機器を実現できる。

【００５５】

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。

【００５６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【００５７】

先ず本発明の実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図１から図５を参照して説明する。図１は、電気光学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、配線等の等価回路である。図２は、データ線、

走査線、画素電極等が形成されたＴＦＴアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図３は、図２のＡ－Ａ’断面図であり、図４は、図２のＢ－Ｂ’である。図５は、図２に示した構成要素のうち走査線、データ線及び下側遮光膜を抜粋して示す平面図である。尚、図３及び図４においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【００５８】

図１において、本実施形態における電気光学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夫々、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良い。また、ＴＦＴ３０のゲートに走査線３ａが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線３ａにパルス的に走査信号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。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（後述する）に形成された対向電極（後述する）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、階調表示を可能にする。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、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。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９ａ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７０を付加する。蓄積容量７０は、容量線３００の一部からなる固定電位側容量電極と、ＴＦＴ３０のドレイン側及び画素電極に９ａに接続された画素電位側容量電極とを備える。

【００５９】

図２において、電気光学装置のＴＦＴアレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極９ａ（点線部９ａ’により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極９ａの縦横の境界に各々沿ってデータ線６ａ、走査線３ａ及び容量線３００が設けられている。

【００６０】

データ線６ａは、コンタクトホール９１を介して例えばポリシリコン膜からなる半導体層１ａのうち後述のソース領域に電気的に接続されている。また、半導体層１ａのうち図２中右下がりの細かい斜線領域で示したチャネル領域１ａ’に対向するように走査線３ａが配置されており、走査線３ａはゲート電極として機能する。このように、走査線３ａとデータ線６ａとの交差する個所には夫々、チャネル領域１ａ’に走査線３ａがゲート電極として対向配置された画素スイッチング用ＴＦＴ３０が設けられている。

【００６１】

容量線３００は、走査線３ａに沿ってほぼ直線状に伸びる本線部と、データ線６ａと交差する箇所からデータ線６ａに沿って図２中上方に突出した突出部とを有する。

【００６２】

本実施形態では、図２から図４に示すように、走査線３ａ及び容量線３００は、同一導電膜からなる。このような走査線３ａ及び容量線３００は、例えば、減圧ＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）法等によりポリシリコン膜を約１００～５００ｎｍの厚さに堆積して、Ｐ（リン）をドーピングして低抵抗化し、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、図２に示した如き所定パターンに形成されている。尚、走査線３ａ及び容量線３００は、高融点金属や金属シリサイド等の金属合金膜で形成してもよいし、ポリシリコ

ン膜等と組み合わせた多層配線としてもよい。

【００６３】

他方、データ線６ａは、例えば、スパッタリング等によりＡｌ（アルミニウム）等の低抵抗金属膜や金属シリサイド膜を約１００～５００ｎｍの厚さに堆積した後、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程等により、所定パターンに形成されている。

【００６４】

本実施形態では特に、走査線３ａ及び容量線３００の上側には、同一導電膜からなる中間導電膜８１、８３及び８４が、第１層間絶縁膜４１を介して積層されている。これらの中間導電膜８１、８３及び８４は、遮光性の導電膜からなり、本実施形態では上側遮光膜として機能する。

【００６５】

これらのうち中間導電膜８１は、走査線３ａ上に積層されており、図３及び図４に示した対向基板２０側から入射される入射光Ｌ１を遮光する。更に、中間導電膜８１における各チャネル領域１ａ’に隣接する端部には、幅広部８２が設けられており、入射光Ｌ１に含まれる斜め光が、チャネル領域１ａ’に到達するのを効果的に防止するように構成されている。更に、中間導電膜８１は、走査線３ａ上に積層されると共に走査線３ａに沿って延びており、コンタクトホール９５及び９６により、各画素で走査線３ａに接続されて走査線３ａの冗長配線としても機能する。

【００６６】

次に、中間導電膜８３は、容量線３００上に積層されており、入射光Ｌ１を遮光する。更に、中間導電膜８３は、第１層間絶縁膜４１を誘電体膜として容量線３００に対向配置されることにより、第１蓄積容量７０ａが構成されている。他方、本実施形態では、容量線３００がその下側で、半導体層１ａの高濃度ドレイン領域１ｅから延設された容量電極部１ｆに対し、ＴＦＴ３０のゲート絶縁膜をなす絶縁膜２の延設部を誘電体膜として対向配置されることにより、第２蓄積容量７０ｂが構成されている。従って、本実施形態では、第１蓄積容量７０ａと第２蓄積容量７０ｂとが積層され且つ並列に接続された蓄積容量７０が容量線３００に沿った領域に立体的に構築されている。

【００６７】

尚、第１蓄積容量７０ａの誘電体膜を構成する第１層間絶縁膜４１は、単一層膜からなってもよいし、多層膜からなってもよく、例えば、膜厚５～２００ｎｍ程度の比較的薄いＨＴＯ（High Temperature Oxide）膜、ＬＴＯ（Low Temperature Oxide）膜等の酸化シリコン膜や窒化シリコン膜とを含んでなってもよい。第１蓄積容量７０ａを増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて薄い程良い。このような誘電体膜は、例えば、減圧ＣＶＤ法、プラズマＣＶＤ法等により形成されている。他方、第２蓄積容量７０ｂの誘電体膜については、ゲート絶縁膜をなす絶縁膜２と同一膜からなるので容量の誘電体膜としては十分である。

【００６８】

加えて、中間導電膜８３は、ＴＦＴ３０の高濃度ドレイン領域１ｅと画素電極９ａとを中継接続する中継層としての機能をも有する。即ち、中間導電膜８３は、その下側でコンタクトホール９２を介して高濃度ドレイン領域１ｅに接続されており、その上側でコンタクトホール９３を介して画素電極９ａと接続されている。このように中間導電膜８３を中継層として用いることにより、画素電極９ａ及び半導体層１ａ間の層間距離が例えば２０００ｎｍ程度に長くても、両者間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつ比較的小径の二つ以上の直列なコンタクトホール９２及び９３で両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めることが可能となり、更にコンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。尚、データ線６ａ及び半導体層１ａ間についても、中間導電膜８１、８３及び８４と同一膜若しくは異なる導電膜から中継層を形成してもよい。

【００６９】

次に、中間導電膜８４は、データ線６ａ下に積層されており、データ線６ａと共に入射光

Ｌ１を遮光する。データ線６ａと中間導電膜８４とは冗長的に遮光を行うが、データ線６ａは、チャネル領域１ａ’から比較的離れた積層位置に形成されているので、入射光Ｌ１のうちデータ線６ａの脇を抜ける斜め光に対して、中間導電膜８４による遮光は有効である。尚、中間導電膜８４は、コンタクトホール９７により、容量線３００と電気的に接続しても良い。この構成を採ることにより、中間導電膜８４における電位変動がＴＦＴ３０等に悪影響を及ぼす事態を未然防止できる。

【００７０】

尚、上述のコンタクトホール９１から９３及び９７は夫々、例えば、反応性イオンエッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチング或いはウエットエッチングにより開孔される。

【００７１】

以上のように上側遮光膜として機能する中間導電膜８１、８３及び８４並びにデータ線６ａにより、図２に示すように平面的に見て、各画素の開口領域を規定すると共にＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’及びその周辺を遮光するほぼ格子状の遮光膜がＴＦＴ３０の上側に構築される。これにより、入射光Ｌ１に起因する光リーク電流の発生によってＴＦＴ３０の特性が変化するのを防止している。同時に、図３及び図４に示した対向基板２０上の遮光膜２３を少なくとも部分的に省略できる。これにより、両基板の貼り合わせ精度等によらずに透過率のばらつきが大幅に低減されており装置信頼性の高い電気光学装置が得られる。

【００７２】

以上のように上側遮光膜並びに画素電位側容量電極、中継層、冗長配線などとして機能する中間導電膜８１、８３及び８４は、装置仕様に鑑み必要な導電性及び遮光性が得られるように、不透明な高融点金属膜や、不透明或いは半透明の遮光性の導電性のシリコン膜などからなり、光を少なくとも部分的に反射或いは吸収する性質を有する。より具体的には、例えば、Ｔｉ（チタン）、Ｃｒ（クロム）、Ｗ（タングステン）、Ｔａ（タンタル）、Ｍｏ（モリブデン）、Ｐｂ（鉛）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、これらを積層した不透明な導電膜等からなる。或いは、光吸収性のシリコン膜などの半透過膜等からなる。このような中間導電膜８１、８３及び８４は、例えば、スパッタリングにより堆積して、５０～５００ｎｍ程度の膜厚の導電膜を形成し、これにフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程等を施すことにより、図２に示した所定の平面パターンに形成されている。

【００７３】

図２から図５に示すように、ＴＦＴアレイ基板１０上におけるＴＦＴ３０の下側には、下側遮光膜１１ａが容量線３００に沿ってストライプ状に設けられている。下側遮光膜１１ａは、容量線３００に沿って延びる本線部と、容量線３００がデータ線６ａに交差する個所から図２中下側に突出して、ＴＦＴ３０を下側から覆う平面形状を有している。そして特に、下側遮光膜１１ａは、走査線３ａが形成された平面領域のうちＴＦＴ３０のゲート電極として機能する部分の下には形成されているが、それを除く走査線３ａの大部分の形成領域を避けて配置されている。即ち、走査線３ａを形成した平面領域の大部分について、下側遮光膜１１ａは設けられていない。

【００７４】

このような下側遮光膜１１ａは、例えばＴｉ、Ｃｒ、Ｗ、Ｔａ、Ｍｏ、Ｐｂ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、これらを積層した不透明な導電膜等からなり、スパッタリング等で高融点金属からなる遮光膜を形成した後、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等を施すことにより、図２に示した如き所定の平面パターンを有するように形成されている。或いは、下側遮光膜１１ａは、光吸収性のシリコン膜などの半透過膜等からなってもよい。

【００７５】

このように下側遮光膜１１ａが形成されているので、図３及び図４に示した戻り光Ｌ２からＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’及びその隣接領域を遮光できる。

【００７６】
以上のように構成された電気光学装置においては、容量線３００は好ましくは、画素電極９ａが配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。係る定電位源としては、ＴＦＴ３０を駆動するための走査信号を走査線３ａに供給するための走査線駆動回路（後述する）や画像信号をデータ線６ａに供給するサンプリング回路を制御するデータ線駆動回路（後述する）に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板２０の対向電極２１に供給される定電位でも構わない。更に、下側遮光膜１１ａについても、その電位変動がＴＦＴ３０に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線３００と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

【００７７】
図３及び図４において、電気光学装置は、透明なＴＦＴアレイ基板１０と、これに対向配置される透明な対向基板２０とを備えている。ＴＦＴアレイ基板１０は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板２０は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【００７８】
ＴＦＴアレイ基板１０には、データ線６ａ及び容量線３００に沿って、溝１０ｃｖが掘られており、この溝１０ｃｖ内に、データ線６ａ、走査線３ａ、容量線３００及びＴＦＴ３０が夫々少なくとも部分的に埋め込まれている。これにより、画素電極９ａの下地面となる第３層間絶縁膜４３の表面が、ある程度平坦化されて、段差による液晶の配向不良が低減されている。

【００７９】
また、ＴＦＴアレイ基板１０上の最上層付近には、画素電極９ａが設けられており、その上側には、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。画素電極９ａは例えば、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）膜などの透明導電性膜からなる。このような画素電極９ａは、例えばスパッタリング工程、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程等により、厚さ約５０～２００ｎｍで所定平面パターンを持つように形成されている。尚、当該電気光学装置を反射型として用いる場合には、Ａｌ等の反射率の高い不透明な材料から画素電極９ａを形成してもよい。また配向膜１６は例えば、ポリイミド膜などの有機膜から形成されている。

【００８０】
他方、対向基板２０には、その全面に渡って対向電極２１が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜２２が設けられている。対向電極２１は例えば、ＩＴＯ膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜２２は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【００８１】
対向基板２０には、格子状又はストライプ状の遮光膜２３が設けられている。このような構成を採ることで、前述の如く走査線３ａやＴＦＴ３０を上方から覆う中間導電膜８１、８３及び８４並びにデータ線６ａと共に、当該対向基板２０上の遮光膜２３により、対向基板２０側からの入射光Ｌ１がチャネル領域１ａ’や低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃに侵入するのを、より確実に阻止できる。更に、このような対向基板２０上の遮光膜２３は、少なくとも入射光Ｌ１が照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。尚、このように対向基板２０上の遮光膜２３は好ましくは、平面的に見て容量線３００とデータ線６ａとからなる遮光層の内側に位置するように形成する。これにより、対向基板２０上の遮光膜２３により、各画素の開口率を低めることなく、このような遮光及び温度上昇防止の効果が得られる。

【００８２】
このように構成された、画素電極９ａと対向電極２１とが対面するように配置されたＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層５０が形成される。液晶層５０は、画素電

極９ａからの電界が印加されていない状態で配向膜１６及び２２により所定の配向状態をとる。液晶層５０は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール材は、ＴＦＴアレイ基板１０及び対向基板２０をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【００８３】

更に、画素スイッチング用ＴＦＴ３０の下には、下地絶縁膜１２が設けられている。下地絶縁膜１２は、下側遮光膜１１ａからＴＦＴ３０を層間絶縁する機能の他、ＴＦＴアレイ基板１０の全面に形成されることにより、ＴＦＴアレイ基板１０の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用ＴＦＴ３０の特性の劣化を防止する機能を有する。このような下地絶縁膜１２は、例えば常圧又は減圧ＣＶＤ法等によりＴＥＯＳ（テトラ・エチル・オルソ・シリケート）ガス、ＴＥＢ（テトラ・エチル・ボートレート）ガス、ＴＭＯＰ（テトラ・メチル・オキシ・フォスレート）ガス等を用いて、ＮＳＧ、ＰＳＧ、ＢＳＧ、ＢＰＳＧなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなり、膜厚が約５００～２０００ｎｍとなるように形成されている。

【００８４】

図３において、画素スイッチング用ＴＦＴ３０は、ＬＤＤ（Lightly Doped Drain）構造を有しており、走査線３ａ、当該走査線３ａからの電界によりチャネルが形成される半導体層１ａのチャネル領域１ａ’、走査線３ａと半導体層１ａとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜２、半導体層１ａの低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃ、半導体層１ａの高濃度ソース領域１ｄ並びに高濃度ドレイン領域１ｅを備えている。このような半導体層１ａは、例えば次のような製造プロセスを経て形成されている。即ち、下地絶縁膜１２の上に、減圧ＣＶＤ等によりアモルファスシリコン膜を形成し熱処理を施すことにより、ポリシリコン膜を固相成長させる。或いは、アモルファスシリコン膜を経ないで、減圧ＣＶＤ法等によりポリシリコン膜を直接形成しても良い。次に、このポリシリコン膜に対し、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等を施すことにより、図２に示した如き所定パターンを有する半導体層１ａを形成する。次に、低濃度及び高濃度の２段階で不純物をドーピングすることにより、低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃ、高濃度ソース領域１ｄ及び高濃度ドレイン領域１ｅを含む、ＬＤＤ構造の画素スイッチング用ＴＦＴ３０を形成する。

【００８５】

半導体層１ａ上に形成されるゲート絶縁膜２は、例えば、半導体層１ａを熱酸化すること等により形成されている。尚、このような熱酸化処理により、例えば、半導体層１ａの厚さは、約３０～１５０ｎｍの厚さ、好ましくは約３５～５０ｎｍの厚さとされており、絶縁膜２の厚さは、約２０～１５０ｎｍの厚さ、好ましくは約３０～１００ｎｍの厚さとされている。

【００８６】

更に、このようなゲート絶縁膜２上に形成された走査線３ａ及び容量線３００の上には、第１層間絶縁膜４１が形成されており、これに対し、高濃度ソース領域１ｄへ通じるコンタクトホール９１及び高濃度ドレイン領域１ｅへ通じるコンタクトホール９２が各々開孔されている。

【００８７】

第１層間絶縁膜４１上には前述した中間導電膜８１、８３及び８４が形成されており、これらの上には、コンタクトホール９１及びコンタクトホール９３が各々開孔された第２層間絶縁膜４２が形成されている。

【００８８】

第２層間絶縁膜４２上には前述したデータ線６ａが形成されており、これらの上には、コンタクトホール９３が開孔された第３層間絶縁膜４３が形成されている。画素電極９ａは、このように構成された第３層間絶縁膜４３の上面に設けられている。尚、このような第２層間絶縁膜４２及び第３層間絶縁膜４３は夫々、例えば、常圧又は減圧ＣＶＤ法等によ

り膜厚が約５００～２０００ｎｍの窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等から形成されている。

【００８９】

以上説明したように本実施形態によれば、画像表示領域内において、走査線３ａのうちチャネル領域１ａ’に対向しない配線部分は、平面的に見て下側遮光膜１１ａの形成されていない領域に配線されている。即ち、走査線３ａの大部分の下側には、下側遮光膜１１ａが形成されていない。

【００９０】

このため、図４に示すように、走査線３ａの大部分において、入射光Ｌ１のうち、例えば透明なポリシリコン膜からなる走査線３ａを透過して或いは走査線３ａの脇を抜けて走査線３ａの下側に抜ける斜め光Ｌ１ｉは、下側遮光膜１１ａの上面で反射されることなく下側に抜ける。従って、この部分で走査線３ａの下側に抜ける斜め光Ｌ１ｉが下側遮光膜１１ａの上面で反射して、ＴＦＴ３０のチャネル領域１ａに入射する事態を未然防止できる。仮に、図４において、走査線３ａの下側にも下側遮光膜が形成されていたとすれば、走査線３ａの下側に抜ける斜め光Ｌ１ｉは、図４中破線矢印で示す反射光Ｌ１ｉｒの如くに、下側遮光膜の上面で反射した後に或いは更に他の界面で反射して、内面反射光或いは多重反射光として、最終的にＴＦＴ３０のチャネル領域１ａ’に入射してしまうのである。更に、図３及び図４に示す戻り光Ｌ２が、下側遮光膜１１ａが形成されていない領域に入射して走査線３ａの下面に到達しても、戻り光強度は、入射光Ｌ１の強度よりも、遥かに低いので、これに基づく内面反射光或いは多重反射光は、実用上殆ど又は全く問題とはならない。

【００９１】

以上の結果、本実施形態では、下側遮光膜１１ａ及び上側遮光膜として機能する中間導電膜８１、８３及び８４、データ線６ａ及び対向基板２０上の遮光膜２３により、斜め光Ｌ１ｉを含む入射光Ｌ１及び戻り光Ｌ２に対する耐光性を総合的に高めることができる。

【００９２】

尚、以上説明した実施形態では、好ましくは、上側遮光膜は、少なくとも部分的に平面形状が下側遮光膜よりも一回り大きく形成されている。即ち、上側遮光膜を構成する中間導電膜８１、８３及び８４の各長手方向に垂直な断面上では、各中間導電膜８１、８３及び８４の幅が、下側遮光膜１１ａの幅よりも広く構成されていることが好ましい。この様に構成すれば、各中間導電膜８１、８３及び８４の脇を抜ける斜めの入射光Ｌ１が下側遮光膜１１ａの上面に至る可能性を、小さくできる。

【００９３】

以上説明した実施形態では、ＴＦＴアレイ基板１０に溝１０ｃｖが掘られて平坦化が図られているが、これに代えて又は加えて、下地絶縁膜１２、第１層間絶縁膜４１、第２層間絶縁膜４２及び第３層間絶縁膜４３のうち少なくとも一つに溝を設けて、これに走査線３ａ、データ線６ａ、ＴＦＴ３０等の配線や素子等を埋め込むことにより、画素電極９ａの下地となる第３層間絶縁膜４３の表面を平坦化してもよい。このように構成すれば、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。或いは、第３層間絶縁膜４３や第２層間絶縁膜４２の上面の段差をＣＭＰ（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機や無機のＳＯＧを用いて平らに形成することにより、当該平坦化処理を行ってもよい。

【００９４】

更に以上説明した実施形態では、画素スイッチング用ＴＦＴ３０は、好ましくは図３に示したようにＬＤＤ構造を持つが、低濃度ソース領域１ｂ及び低濃度ドレイン領域１ｃに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線３ａの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のＴＦＴであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用ＴＦＴ３０のゲート電極を高濃度ソース領域１ｄ及び高濃度ドレイン領域１ｅ間に１個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に２個以上のゲー

ト電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でＴＦＴを構成すれば、チャネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【００９５】

いずれの型のＴＦＴの場合にも、チャネル領域の下に下側遮光膜を設けると共に走査線３ａの少なくとも一部の下には下側遮光膜を設けない構成をとることにより、上述したように総合的に耐光性を高められる。

【００９６】

（変形形態）

次に以上の如く構成された実施形態の各種の変形形態について図６及び図７を参照して説明する。ここに、図６は、一の変形形態における走査線、データ線及び下側遮光膜を図５と同じく抜粋して示す平面図であり、図７は、他の変形形態における走査線、データ線及び下側遮光膜を図５と同じく抜粋して示す平面図である。

【００９７】

上述した実施形態では、図５に示したように、下側遮光膜１１ａは、走査線３ａに沿って延び且つデータ線６ａに交差する個所で、図５中下方に突出しているが、図６に示す変形形態では、下側遮光膜１１ｂはデータ線６ａに沿ってストライプ状に形成されている。その他の構成については上述した実施形態と同様である。

【００９８】

図６に示した変形形態によれば、データ線６ａに沿ってストライプ状に延びる下側遮光膜１１ｂにより、チャネル領域１ａを下側から覆っているので、戻り光Ｌ２に対して高い耐光性が得られる。

【００９９】

また図７に示す変形形態では、下側遮光膜１１ｃは走査線３ａ及びデータ線６ａに沿って格子状に形成されている。その他の構成については上述した実施形態と同様である。

【０１００】

図７に示した変形形態によれば、走査線３ａ及びデータ線６ａに夫々沿って格子状に延びる下側遮光膜１１ｃにより、チャネル領域１ａを下側から覆っているので、戻り光Ｌ２に対して高い耐光性が得られる。また、下側遮光膜１１ｃの配線抵抗を小さくすることができるため、電位変動に対して有利である。

【０１０１】

（電気光学装置の全体構成）

以上のように構成された実施形態における電気光学装置の全体構成を図８及び図９を参照して説明する。尚、図８は、ＴＦＴアレイ基板１０をその上に形成された各構成要素と共に対向基板２０の側から見た平面図であり、図９は、図８のＨ－Ｈ’断面図である。

【０１０２】

図８において、ＴＦＴアレイ基板１０の上には、シール材５２がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域１０ａの周辺を規定する額縁としての遮光膜５３が設けられている。シール材５２の外側の領域には、データ線６ａに画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線６ａを駆動するデータ線駆動回路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おり、走査線３ａに走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線３ａを駆動する走査線駆動回路１０４が、この一辺に隣接する２辺に沿って設けられている。走査線３ａに供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路１０４は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路１０１を画像表示領域１０ａの辺に沿って両側に配列してもよい。更にＴＦＴアレイ基板１０の残る一辺には、画像表示領域１０ａの両側に設けられた走査線駆動回路１０４間をつなぐための複数の配線１０５が設けられている。また、対向基板２０のコーナー部の少なくとも１箇所においては、ＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０との間で電気的に導通をとるための導通材１０６が設けられている。そして、図９に示すように、図８に示したシール材５２とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板

２０が当該シール材５２によりＴＦＴアレイ基板１０に固着されている。
【０１０３】
尚、ＴＦＴアレイ基板１０上には、これらのデータ線駆動回路１０１、走査線駆動回路１０４等に加えて、複数のデータ線６ａに画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線６ａに所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。
【０１０４】
以上図１から図９を参照して説明した実施形態では、データ線駆動回路１０１及び走査線駆動回路１０４をＴＦＴアレイ基板１０の上に設ける代わりに、例えばＴＡＢ（Tape Automated bonding）基板上に実装された駆動用ＬＳＩに、ＴＦＴアレイ基板１０の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電気的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板２０の投射光が入射する側及びＴＦＴアレイ基板１０の出射光が出射する側には各々、例えば、ＴＮ（Twisted Nematic）モード、ＶＡ（Vertically Aligned）モード、ＰＤＬＣ(Polymer Dispersed Liquid Crystal)モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード／ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方向で配置される。
【０１０５】
以上説明した実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用されるため、３枚の電気光学装置がＲＧＢ用のライトバルブとして各々用いられ、各ライトバルブには各々ＲＧＢ色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、各実施形態では、対向基板２０に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極９ａに対向する所定領域にＲＧＢのカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板２０上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板２０上に１画素１個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、ＴＦＴアレイ基板１０上のＲＧＢに対向する画素電極９ａ下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板２０上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、ＲＧＢ色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。
【０１０６】
（投射型表示装置の実施形態）
次に、以上詳細に説明した液晶装置をライトバルブとして用いて構成された、本発明の電子機器の一例たる投射型表示装置の実施形態について図１０及び図１１を参照して説明する。
【０１０７】
先ず、本実施形態の投射型カラー表示装置の回路構成について図１０のブロック図を参照して説明する。尚、図１０は、投射型カラー表示装置における３枚のライトバルブのうちの１枚に係る回路構成を示したものである。これら３枚のライトバルブは、基本的にどれも同じ構成を持つので、ここでは１枚の回路構成に係る部分について説明を加えるものである。但し厳密には、３枚のライトバルブでは、入力信号が夫々異なり（即ち、Ｒ用、Ｇ用、Ｂ用の信号で夫々駆動され）、更にＧ用のライトバルブに係る回路構成では、Ｒ用及びＢ用の場合と比べて、画像を反転して表示するように画像信号の順番を各フィールド又はフレーム内で逆転させるか又は水平或いは垂直走査方向を逆転させる点も異なる。
【０１０８】
図１０において、投射型カラー表示装置は、表示情報出力源１０００、表示情報処理回路１００２、駆動回路１００４、液晶装置１００、クロック発生回路１００８並びに電源回路１０１０を備えて構成されている。表示情報出力源１０００は、ＲＯＭ（Read Only Me

mory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、光ディスク装置などのメモリ、画像信号を同調して出力する同調回路等を含み、クロック発生回路１００８から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などの表示情報を表示情報処理回路１００２に出力する。表示情報処理回路１００２は、増幅・極性反転回路、シリアルーパラレル変換回路、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処理回路を含んで構成されており、クロック信号に基づいて入力された表示情報からデジタル信号を順次生成し、クロック信号CLKと共に駆動回路１００４に出力する。駆動回路１００４は、液晶装置１００を駆動する。電源回路１０１０は、上述の各回路に所定電源を供給する。尚、液晶装置１００を構成するＴＦＴアレイ基板の上に、駆動回路１００４を搭載してもよく、これに加えて表示情報処理回路１００２を搭載してもよい。

【０１０９】

次に図１１を参照して、本実施形態の投射型カラー表示装置の全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに図１１は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

【０１１０】

図１１において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ１１００は、上述した駆動回路１００４がＴＦＴアレイ基板上に搭載された液晶装置１００を含む液晶モジュールを３個用意し、夫々ＲＧＢ用のライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ及び１００Ｂとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ１１００では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット１１０２から投射光が発せられると、３枚のミラー１１０６及び２枚のダイクロイックミラー１１０８によって、ＲＧＢの３原色に対応する光成分Ｒ、Ｇ、Ｂに分けられ、各色に対応するライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ及び１００Ｂに夫々導かれる。この際特にＢ光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ１１２２、リレーレンズ１１２３及び出射レンズ１１２４からなるリレーレンズ系１１２１を介して導かれる。そして、ライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ及び１００Ｂにより夫々変調された３原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズム１１１２により再度合成された後、投射レンズ１１１４を介してスクリーン１１２０にカラー画像として投射される。

【０１１１】

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なう電気光学装置及びこれを具備する電子機器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】

【図１】本発明の実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図２】実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成されたＴＦＴアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図３】図２のＡ－Ａ’断面図である。

【図４】図２のＢ－Ｂ’断面図である。

【図５】図２における下側遮光膜、走査線及びデータ線を抜粋して示す平面図である。

【図６】一の変形形態の電気光学装置における下側遮光膜等を抜粋して示す平面図である。

【図７】他の変形形態の電気光学装置における下側遮光膜等を抜粋して示す平面図である。

【図８】実施形態の電気光学装置におけるＴＦＴアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図９】図８のＨ－Ｈ’断面図である。

【図１０】本発明の投射型表示装置に係る実施形態におけるライトバルブに係る回路構成を示したブロック図である。

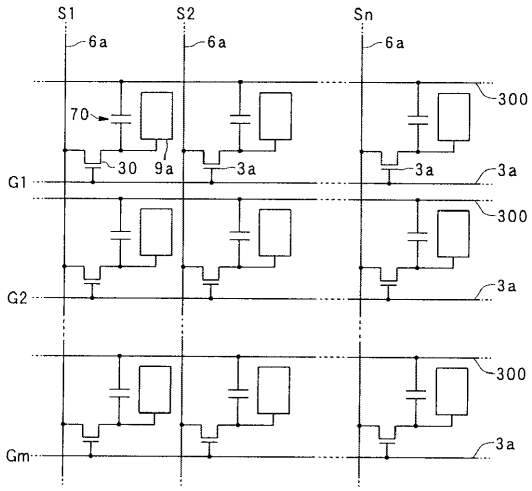
【図１１】本発明の投射型表示装置に係る実施形態の一例たるカラー液晶プロジェクタを

示す図式的断面図である。

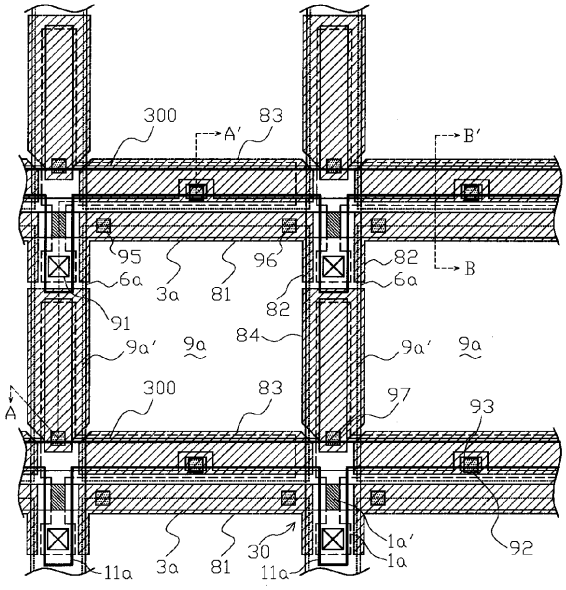
【符号の説明】

１ａ…半導体層
１ａ’…チャネル領域
１ｂ…低濃度ソース領域
１ｃ…低濃度ドレイン領域
１ｄ…高濃度ソース領域
１ｅ…高濃度ドレイン領域
１ｆ…容量電極部
２…絶縁膜
３ａ…走査線
６ａ…データ線
９ａ…画素電極
１０…ＴＦＴアレイ基板
１１ａ…下側遮光膜
１２…下地絶縁膜
１６…配向膜
２０…対向基板
２１…対向電極
２２…配向膜
３０…ＴＦＴ
４１…第１層間絶縁膜
４２…第２層間絶縁膜
４３…第３層間絶縁膜
５０…液晶層
７０…蓄積容量
７０ａ…第１蓄積容量
７０ｂ…第２蓄積容量
８１、８３、８４…中間導電膜
８２…幅広部
９１、９２、９３、９５、９６、９７…コンタクトホール
３００…容量線

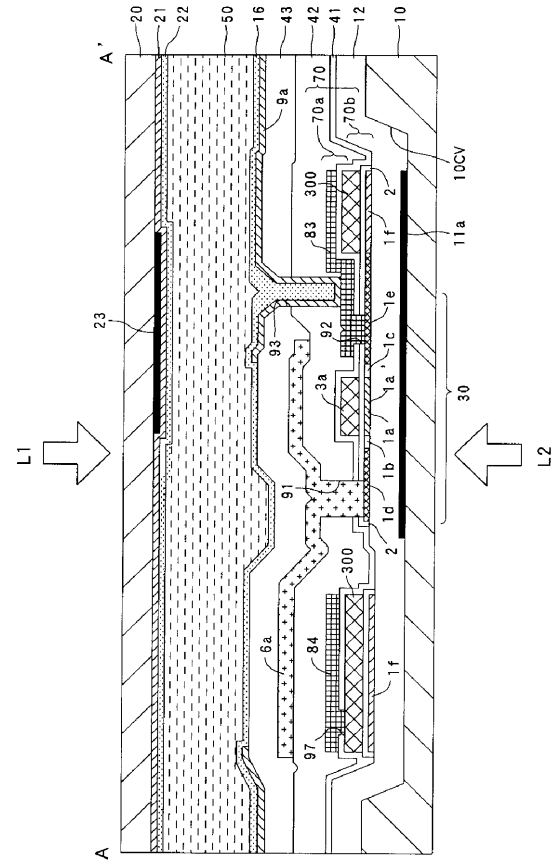
【図１】


S1
S2
Sn
6a
70
30
9a
3a
300
G1
G2
Gm

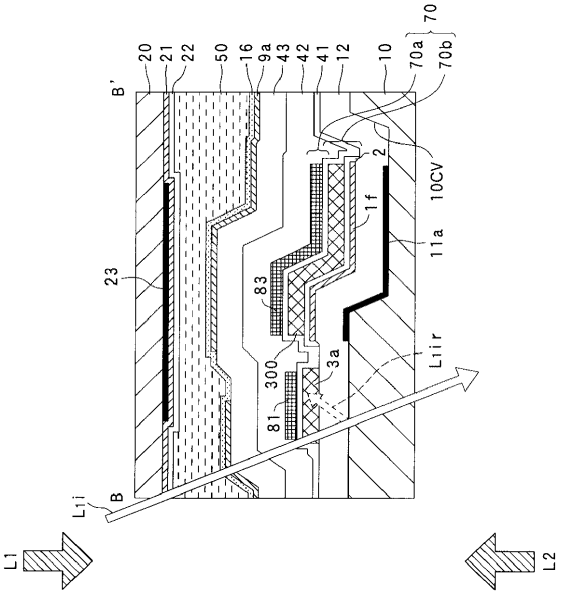
【図２】


300
83
A'
B'
95
96
82
6a
3a
81
91
9a'
9a
84
97
93
92
30
1a'
1a
11a
A
B

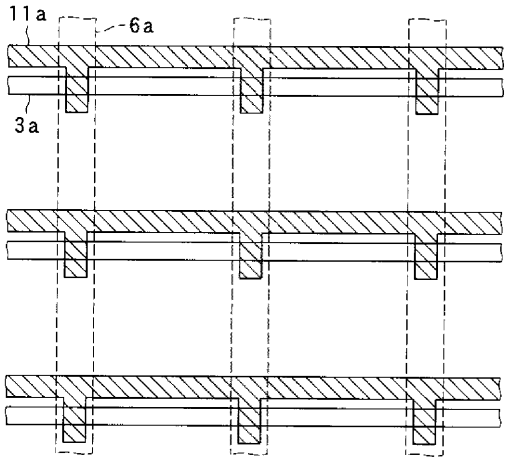
【図３】


20
21
22
50
16
43
42
41
12
10
A'
A
L1
L2
23
9a
70
70a
70b
10CV
300
83
2
1f
11a
1e
1c
1a'
1a
1b
1d
92
93
3a
91
30
6a
84
97

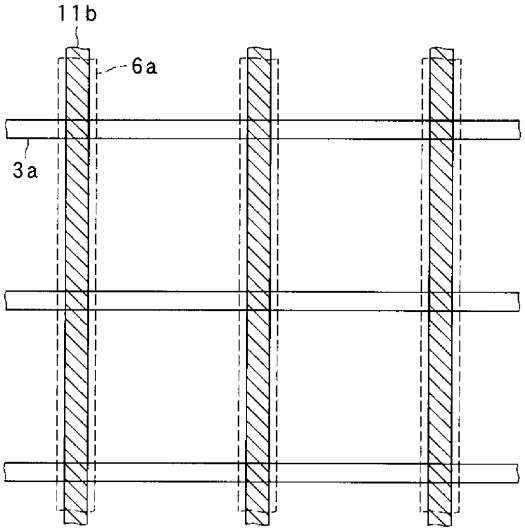
【図４】


20
21
22
50
16
9a
43
42
41
12
10
70
70a
70b
B'
B
23
2
10CV
1f
11a
83
300
3a
81
L1ir
L1i
L1
L2

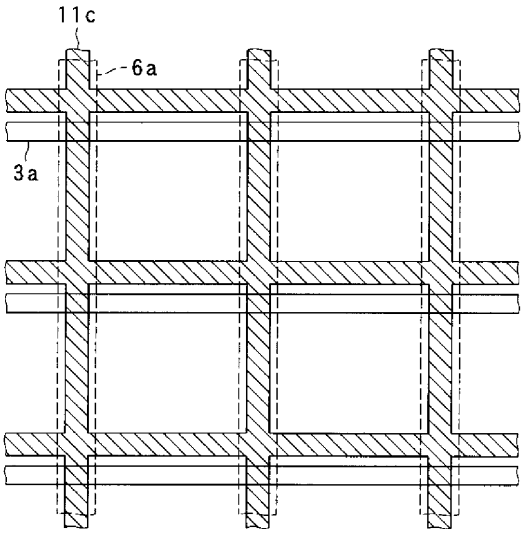
【図５】


11a
6a
3a

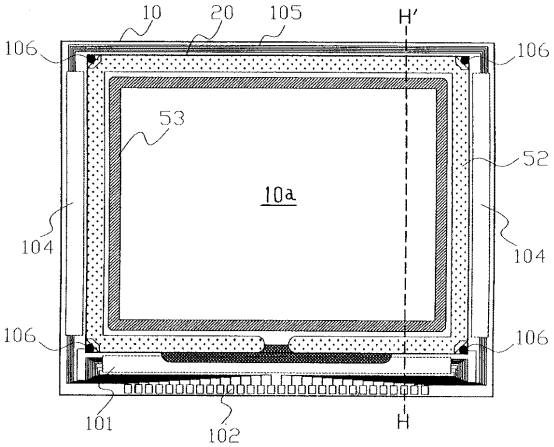
【図６】


11b
6a
3a

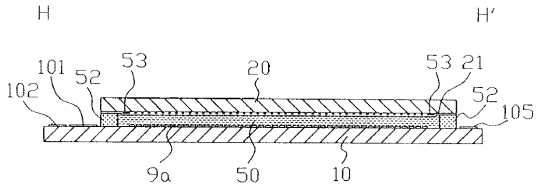
【図７】


11c
6a
3a

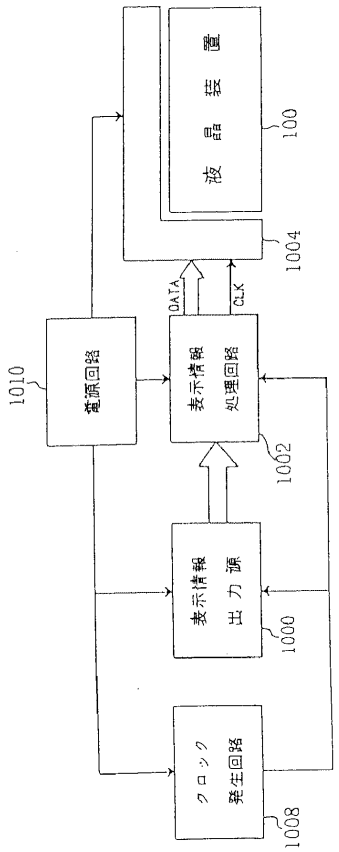
【図８】


10
20
105
H'
106
106
53
52
10a
104
104
106
106
101
102
H

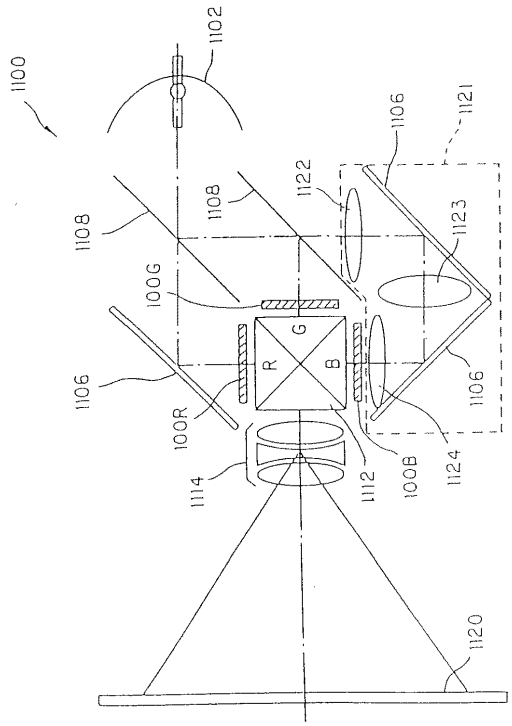
【図９】


H
H'
101
52
53
20
53
21
102
52
105
9a
50
10

【図１０】


液晶装置
100
1004
DATA
CLK
1010
電源回路
表示情報処理回路
1002
表示情報出力源
1000
クロック発生回路
1008

【図１１】


1100
1102
1106
1121
1122
1108
1108
1123
100G
G
R
B
1106
1106
100R
1114
1112
100B
1124
1120

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－３３８９０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２５８７９７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３０５２６１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１１９２３７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１０１２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－９１５８１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２６７５９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F 1/1335
G02F 1/1343 - 1/1368
G09F 9/00