

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3743291号  
(P3743291)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年11月25日(2005.11.25)

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.                | F I             |
| <b>G09F 9/30 (2006.01)</b>   | G09F 9/30 338   |
| <b>G02F 1/1368 (2006.01)</b> | G09F 9/30 349C  |
| <b>H01L 29/786 (2006.01)</b> | G02F 1/1368     |
|                              | H01L 29/78 612C |
|                              | H01L 29/78 619B |

請求項の数 17 (全 24 頁)

|           |                               |           |                               |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-14353 (P2001-14353)    | (73) 特許権者 | 000002369                     |
| (22) 出願日  | 平成13年1月23日 (2001.1.23)        |           | セイコーエプソン株式会社                  |
| (65) 公開番号 | 特開2002-215064 (P2002-215064A) |           | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号              |
| (43) 公開日  | 平成14年7月31日 (2002.7.31)        | (74) 代理人  | 100095728                     |
| 審査請求日     | 平成16年1月22日 (2004.1.22)        |           | 弁理士 上柳 雅誉                     |
|           |                               | (74) 代理人  | 100107261                     |
|           |                               |           | 弁理士 須澤 修                      |
|           |                               | (72) 発明者  | 佐藤 尚                          |
|           |                               |           | 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       | 岡▲崎▼ 輝雄                       |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及びプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、  
画素電極と、  
該画素電極に対応して形成され、チャンネル領域を含むと共に第1方向に長手状に延びる半導体層を有する薄膜トランジスタと、  
該薄膜トランジスタに電氣的に接続された走査線と、  
少なくとも前記チャンネル領域を上側から覆う内蔵遮光膜とを備えており、  
前記走査線は、平面的に見て前記第1方向と交差する第2方向に延びる本線部を有し、  
平面的に見て前記チャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所における前記本線部から前記半導体層を包囲するように延設された包囲部を有し、  
前記包囲部は、前記チャンネル領域を除く前記半導体層には重ならないことを特徴とする電気光学装置。

10

【請求項2】

前記包囲部は、平面的に見て前記半導体層のソース領域を包囲する第1包囲部と、平面的に見て前記半導体層のドレイン領域を包囲する第2包囲部とを含む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】

前記半導体層のソース領域の一部及びドレイン領域の一部は夫々、コンタクトホール開

20

孔領域とされており、

前記包囲部は、前記コンタクトホール開孔領域を含めて前記半導体層を包囲す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】

前記ソース領域及び前記ドレイン領域のうち少なくとも一方は、前記コンタクトホール開孔領域を含めて、前記チャンネル領域の幅と同一幅に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えた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。

10

【請求項 6】

前記走査線は、前記チャンネル領域から前記第 2 方向に所定距離だけ外れた個所における前記本線部から、前記基板の垂直方向に突出した突出部を更に有す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】

前記走査線は、前記包囲部から、前記基板の垂直方向に突出した突出部を更に有することを特徴とする請求項 6 に記載の電気光学装置。

【請求項 8】

前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、

20

前記突出部は、その先端側において前記下側遮光膜に接触していることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、

前記突出部は、前記下側遮光膜に接触していないことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 10】

平面的に見て前記上側遮光膜は前記下側遮光膜より輪郭が大きく且つ前記下側遮光膜は前記包囲部よりも輪郭が大きいことを特徴とする請求項 1 から 5、8 及び 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

30

【請求項 11】

基板上に、

画素電極と、

該画素電極に対応して形成され、チャンネル領域を含むと共に第 1 方向に長手状に延びる半導体層を有する薄膜トランジスタと、

該薄膜トランジスタに電氣的に接続された走査線と、

少なくとも前記チャンネル領域を上側から覆う内蔵遮光膜と

を備えており、

前記走査線は、平面的に見て前記チャンネル領域から前記第 2 方向に所定距離だけ外れた個所における下方に突出した突出部を有し、

40

前記走査線は、平面的に見て前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延びる本線部を有し、平面的に見て前記チャンネル領域から前記第 2 方向に外れた個所における前記本線部から前記第 1 方向に向かって延設され、前記半導体層から前記第 2 方向に外れた個所に配置された前記半導体層の包囲部を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 12】

前記突出部は、前記ゲート電極の下側に位置する層間絶縁膜に掘られた溝内に形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の電気光学装置。

【請求項 13】

前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えてお

50

り、

前記突出部は、その先端側において前記下側遮光膜に接触していることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 1 4】

下側遮光膜は、導電膜からなると共にストライプ状に形成されたことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 1 5】

下側遮光膜は、絶縁膜からなると共に格子状に形成されたことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 1 6】

前記基板上に、少なくとも前記チャネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、

前記突出部は、前記下側遮光膜に接触していないことを特徴とする請求項 1 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置をライトバルブとして用いることを特徴とするプロジェクタ。

【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、基板上的積層構造中に備えた形式の電気光学装置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る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】

10

20

30

40

50

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、または一度電気光学装置を通過した後に反射して戻ってくる光が、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、チャン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のチャン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。

10

#### 【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を提供することを課題とする。

20

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第1電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極に電氣的に接続されており、チャンネル領域を含むと共に第1方向に長手状に延びる半導体層を有する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された走査線と、少なくとも前記チャンネル領域を上側から覆う内蔵遮光膜とを備えており、前記走査線は、前記チャンネル領域にゲート絶縁膜を介して対向配置された前記薄膜トランジスタのゲート電極を含むと共に平面的に見て前記第1方向と交差する第2方向に延びる本線部を有し、平面的に見て前記チャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所における前記本線部から前記半導体層を包囲するように延設された包囲部を有する。

30

#### 【0010】

本発明の第1電気光学装置によれば、画素電極をこれに電氣的に接続された薄膜トランジスタにより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方式による駆動を行なえる。そして、内蔵遮光膜は、少なくともチャンネル領域を上側から覆う。更に、走査線は、平面的に見てチャンネル領域から第2方向に所定距離だけ外れた個所における本線部から半導体層を包囲するように延設された包囲部を有する。従って、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光が、チャンネル領域及びチャンネル隣接領域に入射するのを、走査線のうちゲート電極を含む本体部だけでなく、特に包囲部による光吸収或いは光反射により、少なくとも部分的に阻止できる。この際特に、チャンネル領域やチャンネル隣接領域からの層間距離が非常に小さい位置（即ち、一般にゲート絶縁膜の厚みだけ離れた層間位置）に配置される包囲部により遮光を行なうことで、且つ包囲部によりいずれの方向に傾斜した光に対しても遮光を行なうことで、非常に効果的に当該遮光を行なえる。

40

#### 【0011】

この結果、本発明の第1電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストの画像を表示可能となる。

50

## 【0012】

尚、このような技術的効果に鑑み、本発明において「平面的に見て半導体層を包囲する」とは、平面的に見て半導体層の周囲に途切れなく延びるように包囲部を形成する意味の他、平面的に見て半導体層の周囲においてチャンネル領域の下側からの光を多少なりとも遮光（反射或いは吸収）する限りにおいて、半導体層の周囲に若干の途切れを持って又は断続的に包囲部を形成する若しくは島状に点在する包囲部を形成する場合も含む広い意味である。

## 【0013】

本発明の第1電気光学装置の一態様では、前記包囲部は、平面的に見て前記半導体層のソース領域を包囲する第1包囲部と、平面的に見て前記半導体層のドレイン領域を包囲する第2包囲部とを含む。

10

## 【0014】

この態様によれば、チャンネル領域の真上には走査線の本線部があり、そのソース領域側では第1包囲部による遮光が行なわれ、そのドレイン領域側では第2包囲部による遮光が行なわれる。従って、半導体層のうちソース領域からチャンネル領域を介してドレイン領域に至る、チャンネル領域を中心とする比較的広範な領域を包囲部によりグルリと覆うことができる。この結果、基板面に対していずれかの方向から斜めに進行する光（即ち、斜めの入射光、戻り光、内面反射光、多重反射光など）が、チャンネル領域及びチャンネル隣接領域に入射するのを、第1及び第2包囲部による光吸収或いは光反射により、少なくとも部分的に阻止できる。

20

## 【0015】

本発明の第1電気光学装置の他の態様では、前記半導体層のソース領域の一部及びドレイン領域の一部は夫々、コンタクトホール開孔領域とされており、前記包囲部は、前記コンタクトホール開孔領域を含めて前記半導体層を包囲する。

## 【0016】

この態様によれば、半導体層のソース領域やドレイン領域を、例えばデータ線、画素電極又は蓄積容量若しくはそれらに至る中継配線や中継層に、コンタクトホールを介して接続できる。そしてこの際特に、包囲部により、コンタクトホール開孔領域の周囲における遮光性能を向上させ得る。よって、コンタクトホールが設けられていても、信頼性の高い遮光を行なえる。

30

## 【0017】

この態様では、前記ソース領域及び前記ドレイン領域のうち少なくとも一方は、前記コンタクトホール開孔領域を含めて、前記チャンネル領域の幅と同一幅に形成されてもよい。

## 【0018】

このように構成すれば、コンタクトホール開孔領域を含めてチャンネル領域と同一幅のソース領域やドレイン領域を、これらに平面的に見て比較的近接した位置において平面形状が矩形の包囲部によりグルリと覆うことができる。

## 【0019】

本発明の第1電気光学装置の他の態様では、前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備える。

40

## 【0020】

この態様によれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜と遮光膜として機能する走査線の包囲部や本体部との間に、チャンネル隣接領域やチャンネル領域を挟持する構成が得られる。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

## 【0021】

本発明の第1電気光学装置の他の態様では、前記走査線は、前記チャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所における前記本線部から、前記基板の垂直方向に突出した突出部を更に有する。

## 【0022】

この態様によれば、本線部は、基板の垂直方向に突出した突出部を含むので、チャンネル領

50

域を、突出部を含む本線部により立体的に覆うことが可能となり、遮光性能を一層高められる。特に走査線がチャンネル領域の上側に位置する所謂トップゲート型の場合には、突出部を含む本線部によりチャンネル領域を上側から立体的に覆う構成が得られる。

【0023】

尚、包囲部に係る所定距離と、突出部に所定距離とは、同じでもよいし、異なってもよい。

【0024】

この突出部を有する態様では、前記走査線は、前記包囲部から、前記基板の垂直方向に突出した突出部を更に有してもよい。

【0025】

このように構成すれば、本線部の突出部及び包囲部の突出部により、チャンネル領域を立体的に覆うことが可能となり、遮光性能を一層高められる。特に走査線がチャンネル領域の上側に位置する所謂トップゲート型の場合には、突出部を夫々含む本線部及び包囲部によりチャンネル領域を上側から立体的に覆う構成が得られる。尚、これらの突出部は、連続的に突出していてもよいし、別々に突出していてもよい。

【0026】

この突出部を有する態様では、前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、前記突出部は、その先端側において前記下側遮光膜に接触しているように構成してもよい。

【0027】

このように構成すれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜と遮光膜として機能する走査線の包囲部や本体部との間に、チャンネル隣接領域やチャンネル領域を挟持する構成が得られる。しかも、チャンネル隣接領域やチャンネル領域が存在する、下側遮光膜と走査線の包囲部及び本体部との間の空間は、突出部により少なくとも部分的に閉じられた空間とされている。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

【0028】

或いは、この突出部を有する態様では、前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、前記突出部は、前記下側遮光膜に接触していないように構成してもよい。

【0029】

このように構成すれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜と遮光膜として機能する走査線の包囲部や本体部との間に、チャンネル隣接領域やチャンネル領域を挟持する構成が得られる。しかも、チャンネル隣接領域やチャンネル領域が存在する、下側遮光膜と走査線の包囲部及び本体部との間の空間は、突出部により部分的に閉じられた空間とされている。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

【0030】

尚、このように下側遮光膜と走査線とを接触させない構成を採用する場合には、下側遮光膜の導電性によらずに、下側遮光膜の電位変動による悪影響（例えば、薄膜トランジスタに対する悪影響）を未然防止できる。

【0031】

本発明の第1電気光学装置の他の態様では、平面的に見て前記上側遮光膜は前記下側遮光膜より輪郭が大きく且つ前記下側遮光膜は前記包囲部よりも輪郭が大きい。

【0032】

この態様によれば、上側遮光膜が下側遮光膜より輪郭が大きいので、上方から入射した光のうち、上側遮光膜の脇を抜けて下側遮光膜の上面で反射する成分を低減できる。即ち、上方からの入射光からなる内面反射光或いは多重反射光を極力低減できる。他方、下側遮光膜は包囲部よりも輪郭が大きいので、下方から入射した光のうち、下側遮光膜の脇を抜けて包囲部に入射する成分を極力低減できる。そして、下方から入射した光のうち、下側遮光膜の脇を抜けて上側遮光膜の下面で反射する成分（即ち、戻り光からなる内面反射光

10

20

30

40

50

或いは多重反射光)については、包囲部により低減できる。従って、最終的には遮光性能を非常に高められる。

【0033】

本発明の第2電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極に電氣的に接続されており、チャンネル領域を含むと共に第1方向に長手状に延びる半導体層を有する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された走査線と、少なくとも前記チャンネル領域を上側から覆う内蔵遮光膜とを備えており、前記走査線は、前記チャンネル領域にゲート絶縁膜を介して対向配置された前記薄膜トランジスタのゲート電極と、平面的に見て前記チャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所における前記ゲート電極から下方に突出した突出部を有する。

10

【0034】

本発明の第2電気光学装置によれば、画素電極をこれに電氣的に接続された薄膜トランジスタにより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方式による駆動を行なえる。そして、内蔵遮光膜は、少なくともチャンネル領域を上側から覆う。更に、ゲート電極は、平面的に見てチャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所における本線部から下方に突出した突出部を有する。従って、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光が、チャンネル領域及びチャンネル隣接領域に入射するのを、突出部による光吸収或いは光反射により、少なくとも部分的に阻止できる。この際特に、チャンネル領域やチャンネル隣接領域に近接した位置において突出部により、当該チャンネル領域やチャンネル隣接領域を立体的に遮光するので、非常に効果的に当該遮光を行なえる。

20

【0035】

この結果、本発明の第2電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストの画像を表示可能となる。

【0036】

本発明の第2電気光学装置の一態様では、前記突出部は、前記ゲート電極の下側に位置する層間絶縁膜に掘られた溝内に形成されている。

【0037】

この態様によれば、突出部を設けるべき個所における層間絶縁膜に溝を掘った後に、導電膜を積層することで走査線を形成すれば、突出部を容易に形成できる。

30

【0038】

本発明の第2電気光学装置の他の態様では、前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、前記突出部は、その先端側において前記下側遮光膜に接触しているように構成してもよい。

【0039】

このように構成すれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜と遮光膜として機能する走査線の本体部との間に、チャンネル隣接領域やチャンネル領域を挟持する構成が得られる。しかも、チャンネル隣接領域やチャンネル領域が存在する、下側遮光膜と走査線の本体部との間の空間は、突出部により少なくとも部分的に閉じられた空間とされている。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

40

【0040】

この態様では、下側遮光膜は、導電膜からなると共にストライプ状に形成されてもよい。

【0041】

このように構成すれば、下側遮光膜を走査線の冗長配線として利用できる。この結果、走査線の低抵抗化を図ることが可能となると共に走査線が部分的に断線しても装置の不良化を効果的に阻止できる。

【0042】

50

或いはこの態様では、下側遮光膜は、絶縁膜からなると共に格子状に形成されてもよい。

【0043】

このように構成すれば、下側遮光膜が絶縁膜からなるので、下側遮光膜の電位変動による悪影響（例えば、薄膜トランジスタに対する悪影響）を未然防止できる。そして、格子状の下側遮光膜により、走査線に沿った方向及び走査線に交差する方向の両者について、遮光性能を一層高められる。

【0044】

本発明の第2電気光学装置の他の態様では、前記基板上に、少なくとも前記チャンネル領域を下側から覆う下側遮光膜を更に備えており、前記突出部は、前記下側遮光膜に接触して

10

【0045】

このように構成すれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜と遮光膜として機能する走査線の本体部との間に、チャンネル隣接領域やチャンネル領域を挟持する構成が得られる。しかも、チャンネル隣接領域やチャンネル領域が存在する、下側遮光膜と走査線の本体部との間の空間は、突出部により部分的に閉じられた空間とされている。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

【0046】

尚、このように下側遮光膜と走査線とを接触させない構成を採用する場合には、下側遮光膜の導電性によらずに、下側遮光膜の電位変動による悪影響（例えば、薄膜トランジスタ

20

【0047】

本発明の第1又は第2電気光学装置の他の態様では、前記走査線は、光吸収層と遮光層とを含む積層体からなる。

【0048】

この態様によれば、積層体からなる走査線により、ゲート電極或いは走査線本来の機能を殆ど低下させることなく、その本線部及び突出部により遮光性能を高めることが可能となる。

【0049】

この態様では、前記光吸収層は、導電性のポリシリコン膜からなり、前記遮光層は、導電性の高融点金属を含む金属膜からなるように構成してもよい。

30

【0050】

このように構成すれば、積層体からなる走査線のうち導電性のポリシリコン膜により、ゲート電極を良好に機能させることができる。他方、積層体からなる走査線のうち導電性のポリシリコン膜及び導電性の金属膜により、走査線を配線として良好に機能させることができる。そして同時に、積層体からなる走査線により、遮光性能を高められる。

【0051】

本発明の第3電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極に電氣的に接続されており、チャンネル領域を含むと共に第1方向に長手状に延びる半導体層を有する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタの半導体層の前記チャンネル領域にゲート絶縁膜を介して対向配置された前記薄膜トランジスタのゲート電極を含むと共に平面的に見て前記第1方向と交差する第2方向に延びる走査線と、平面的に見て前記チャンネル領域から前記第2方向に所定距離だけ外れた個所から、前記半導体層を包囲するように延設された遮光部とを備える。

40

【0052】

本発明の第3電気光学装置によれば、画素電極をこれに電氣的に接続された薄膜トランジスタにより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方式による駆動を行なえる。そして、平面的に見てチャンネル領域から第2方向に所定距離だけ外れた個所から、半導体層を包囲するように延設された遮光部を有するので、基板面に対して斜め

50

に進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光が、チャンネル領域及びチャンネル隣接領域に入射するのを、特に遮光部による光吸収或いは光反射により、少なくとも部分的に阻止できる。この際特に、チャンネル領域やチャンネル隣接領域からの層間距離が非常に小さい位置に配置される遮光部により遮光を行なうことで、且つ遮光部によりいずれの方向に傾斜した光に対しても遮光を行なうことで、非常に効果的に当該遮光を行なえる。

**【 0 0 5 3 】**

この結果、本発明の第3電気光学装置によれば、耐光性を高めることが可能となり、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストの画像を表示可能となる。

10

**【 0 0 5 4 】**

尚、本発明では上述した第1電気光学装置の各種態様と、上述した第2電気光学装置の各種態様とを、更には上述した第3電気光学装置とを、任意に組み合わせてもよい。

**【 0 0 5 5 】**

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。

**【 0 0 5 6 】****【 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。

20

**【 0 0 5 7 】****( 第 1 実施形態 )**

先ず本発明の第1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3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'断面図である。尚、図3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。

。

**【 0 0 5 8 】**

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のソースに電氣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が電氣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のドレインに電氣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、後述する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。

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

図 2 において、電気光学装置の T F T アレイ基板 1 0 上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極 9 a (点線部 9 a ' により輪郭が示されている) が設けられており、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 3 a が設けられている。

## 【 0 0 6 0 】

また、半導体層 1 a のうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a ' に対向するように走査線 3 a が配置されており、走査線 3 a はゲート電極として機能する。

## 【 0 0 6 1 】

特に、本実施形態では、走査線 3 a は、図中左右に直線状に延びるその本線部から、当該チャネル領域 1 a ' を含む半導体層 1 a の周囲をグルリと包囲するように、各 T F T 3 0 のソース側 (図 2 中各 T F T の下側) 及びドレイン側 (図 2 中各 T F T 3 0 の上側) に夫々、包囲部 3 b が延設されている。即ち、本実施形態では走査線 3 a の一部が、包囲部 3 b として延設されている。この包囲部 3 b の構成及び作用効果については、後に図 4 から図 6 を参照して詳述する。

10

## 【 0 0 6 2 】

このように、走査線 3 a とデータ線 6 a との交差する個所には夫々、チャネル領域 1 a ' に走査線 3 a の本線部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の T F T 3 0 が設けられている。

## 【 0 0 6 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、蓄積容量 7 0 は、T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域 1 e 及び画素電極 9 a に接続された画素電位側容量電極としての中継層 7 1 と、固定電位側容量電極としての容量線 3 0 0 の一部とが、誘電体膜 7 5 を介して対向配置されることにより形成されている。

20

## 【 0 0 6 4 】

容量線 3 0 0 は、例えば金属又は合金を含む導電性の遮光膜からなり上側遮光膜 (内蔵遮光膜) の一例を構成すると共に固定電位側容量電極としても機能する。容量線 3 0 0 は、例えば、T i (チタン)、C r (クロム)、W (タングステン)、T a (タンタル)、M o (モリブデン)、P b (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、これらを積層したもの等からなる。但し、容量線 3 0 0 は、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる第 1 膜と高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第 2 膜とが積層された多層構造を持ってよい。

30

## 【 0 0 6 5 】

中継層 7 1 は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。中継層 7 1 は、画素電位側容量電極としての機能の他、上側遮光膜としての容量線 3 0 0 と T F T 3 0 との間に配置される光吸収層としての機能を持ち、更に、画素電極 9 a と T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域 1 e とを中継接続する機能を持つ。但し、中継層 7 1 も、容量線 3 0 0 と同様に、金属又は合金を含む単一層膜若しくは多層膜から構成してもよい。

## 【 0 0 6 6 】

容量線 3 0 0 は平面的に見て、走査線 3 a に沿ってストライプ状に伸びており、T F T 3 0 に重なる個所が図 2 中上下に突出している。そして、図 2 中縦方向に夫々延びるデータ線 6 a と図 2 中横方向に夫々延びる容量線 3 0 0 とが相交差して形成されることにより、T F T アレイ基板 1 0 上における T F T 3 0 の上側に、平面的に見て格子状の上側遮光膜 (内蔵遮光膜) が構成されており、各画素の開口領域を規定している。

40

## 【 0 0 6 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、T F T アレイ基板 1 0 上における T F T 3 0 の下側には、下側遮光膜 1 1 a が格子状に設けられている。

## 【 0 0 6 8 】

下側遮光膜 1 1 a は、前述の如く上側遮光膜の一例を構成する容量線 3 0 0 と同様に、例えば、T i、C r、W、T a、M o、P b 等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む

50

、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等からなる。

【0069】

また図3において、容量電極としての中継層71と容量線300との間に配置される誘電体膜75は、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、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量70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、誘電体膜75は薄い程良い。

【0070】

また容量線300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に供給するための後述の走査線駆動回路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後述のデータ線駆動回路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。

【0071】

画素電極9aは、中継層71を中継することにより、コンタクトホール83及び85を介して半導体層1aのうち高濃度ドレイン領域1eに電気的に接続されている。即ち、本実施形態では、中継層71は、蓄積容量70の画素電位側容量電極としての機能及び光吸収層としての機能に加えて、画素電極9aをTFT30へ中継接続する機能を果たす。このように中継層71を利用すれば、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で両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、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。

【0072】

図2及び図3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。

【0073】

図3に示すように、TFTアレイ基板10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。また配向膜16は例えば、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0074】

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。

【0075】

対向基板20には、格子状又はストライプ状の遮光膜を設けるようにしてもよい。このような構成を採ることで、前述の如く上側遮光膜を構成する容量線300及びデータ線6aと共に当該対向基板20上の遮光膜により、対向基板20側からの入射光がチャネル領域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上の遮光膜は、少なくとも入射光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

10

20

30

40

50

の遮光膜により、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。

【0076】

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。

10

【0077】

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。

【0078】

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ンネルが形成される半導体層1aのチャンネル領域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。

20

【0079】

走査線3a上には、高濃度ソース領域1dへ通じるコンタクトホール81及び高濃度ドレイン領域1eへ通じるコンタクトホール83が各々開孔された第1層間絶縁膜41が形成されている。

【0080】

第1層間絶縁膜41上には中継層71及び容量線300が形成されており、これらの上には、高濃度ソース領域1d及び中継層71へ夫々通じるコンタクトホール81及びコンタクトホール85が各々開孔された第2層間絶縁膜42が形成されている。

30

【0081】

尚、本実施形態では、第1層間絶縁膜41に対しては、1000の焼成を行うことにより、半導体層1aや走査線3aを構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第2層間絶縁膜42に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線300の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【0082】

第2層間絶縁膜42上にはデータ線6aが形成されており、これらの上には、中継層71へ通じるコンタクトホール85が形成された第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。

40

【0083】

本実施形態では特に、図3に示したように多数の所定パターンの導電層を積層することにより、画素電極9aの下地面(即ち、第3層間絶縁膜43の表面)におけるデータ線6aや走査線3aに沿った領域に段差が生じるのを、第3層間絶縁膜43の表面を平坦化处理することで緩和している。例えば、CMP(Chemical Mechanical Polishing)処理等で研磨することにより、或いは有機SOG(Spin On Glass)を用いて平らに形成することで緩和している。このように配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差を緩和することにより、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。但し、このように第3層間絶縁膜43に平坦化处理を施すのに代えて又は加えて、TFTアレイ基板10、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41及び第2層間絶縁膜4

50

2のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線6a等の配線やTF T30等を埋め込むことにより平坦化処理を行ってもよい。

【0084】

次に、図4から図6を参照して、上述した電気光学装置の実施形態における、走査線3aの包囲部3bの構成及び作用効果について詳述する。ここに図4は、図2のうち包囲部3bを含む走査線3a部分を、半導体層1a(図中点線で示す)と共に抜粋して示す平面図であり、図5は、図4のC-C'断面図であり、図6は、図4のD-D'断面図である。尚、図5及び図6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。

【0085】

図4から図6に示すように、第1実施形態では、平面的に見てチャネル領域1a'から走査線3aに沿って所定距離だけ外れた個所における走査線3aの本線部から、チャネル領域1a並びにコンタクトホール開孔領域(即ち、コンタクトホール83及び81が夫々開孔された領域)等を含む半導体層1a全体を包囲するように包囲部3bが延設されている。

【0086】

更に、図5及び図6に示すように、半導体層1aの上側には、前述の如く容量線300及びデータ線6aが上側遮光膜として構築されており、チャネル領域1a'の下側には、下側遮光膜11aが構築されている。

【0087】

従って、比較的層間距離の小さい下側遮光膜11aと上側遮光膜との間に半導体層1aを挟持する構成が得られるので、基板面に垂直な光に対しては基本的に、非常に高い遮光性能が得られる。そして特に、図6に示すように、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光L1が発生した場合にも、その一部は、半導体層1aに到達する前段階で、走査線3aの本線部だけでなく、特に包囲部3bによる光吸収或いは光反射により低光強度の光L2にまで減衰可能となる。この際、半導体層1aからの層間距離が非常に小さい位置に配置される包囲部3bにより遮光を行なうことで、且つ包囲部3bによりいずれの方向に傾斜した光L1に対しても遮光を行なうことで、非常に効果的に当該遮光を行なえる。

【0088】

第1実施形態では特に、コンタクトホール81及び83が開孔されたコンタクトホール開孔領域を含めて半導体層1aを包囲するので、一般に光が漏れやすいコンタクトホール81及び83付近における遮光性能を向上させ得る。しかも、半導体層1aは、コンタクトホール開孔領域を含めて、チャネル領域1aの幅と同一幅に形成されているので、平面的に見て半導体層1aに比較的近接した位置において平面形状が矩形の包囲部3bにより半導体層1aの周囲を覆うことができる。

【0089】

ここで本第1実施形態では、図2及び図3に示した如く各種遮光膜によりTF T30に対する遮光を上下から行なっているため、走査線3aに包囲部3bを設ける必要性は無いようにも考えられる。しかしながら、入射光は、基板10に対して斜め方向から入射する斜め光を含んでいる。例えば入射角が垂直から10度~15度位までずれる成分を10%程度含んでいる。更に、戻り光は、一般に、より角度の付いた斜め光を含んでいる。このため、斜め光が、基板10の上面や下側遮光膜11aの上面等で反射されて、或いは上側遮光膜の下面等で反射されて、更にこれらが当該電気光学装置内の他の界面で反射されて、内面反射光・多重反射光が生成される。従って、TF T30の上下に各種遮光膜を備えていても、両者間の隙間を介して進入する斜めの光L1(図6参照)は存在し得るので、本実施形態の如く、半導体層1aの脇で遮光を行なう包囲部3bによる遮光の効果は大きいといえる。

【0090】

仮に図6に示した構成において、包囲部3bが存在しなかったとすれば、斜めの光L1は

10

20

30

40

50

、蓄積容量70の内面で反射されて半導体層1aに到達するので、光リーク電流の発生が顕著になってしまうのである。

【0091】

以上図4から図6を参照して説明したように、本実施形態の電気光学装置によれば、包囲部3bを設けることにより、耐光性を高められ、強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減されたTF T 30により画素電極9aを良好にスイッチング制御でき、最終的には、明るく高コントラストの画像を表示できる。

【0092】

加えて本実施形態では、包囲部3bは、走査線3aと同一膜から一体的になるので、包囲部3bを形成するために、追加的な工程は不要である。

10

【0093】

尚、以上説明した本実施形態では、包囲部3bは、各チャネル領域1a'に対しソース側及びドレイン側の両方に形成しているが、片方のみ形成しても、ある程度の類似効果が得られる。例えば、半導体層1aの周囲における配線や素子等の配置に鑑み、ソース側及びドレイン側の両方に包囲部3bを形成することが困難である場合などには、レイアウトに無理を加えることなく、片方にのみ包囲部3bを設ければよい。

【0094】

更に以上説明した実施形態では、画素スイッチング用TF T 30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TF T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TF T 30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TF T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。

20

【0095】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態における電気光学装置について、図7から図10を参照して説明する。第2実施形態における各種素子、配線等の等価回路は、図1に示した第1実施形態の場合と同様であり、複数の画素群の平面構成についても、図2に示した第1実施形態の場合と同様である。図7は、第2実施形態における図2のA-A'断面図であり、図8は、包囲部3b'を含む走査線3a部分を、半導体層1a(図中点線で示す)及び溝12cv(図中斜線で示す)と共に抜粋して示す平面図である。図9は、図8のC-C'断面図であり、図10は、図8のD-D'断面図である。尚、図7、図9及び図10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。

30

【0096】

図7から図10に示すように、下地絶縁膜12には、半導体層1aの両脇にデータ線6aに沿って溝12cvが掘られており、溝12cv内に、走査線3aの本線部及び包囲部3b'の下側から基板に向かって突出した突出部3cが設けられている。即ち、本実施形態では走査線3aの一部が、突出部3cとして延設されている。その他の構成については、上述した第1実施形態の場合と同様である。

40

【0097】

従って第2実施形態によれば、走査線3aの本線部及び突出部3cは、基板10に向かって突出した突出部3cを含むので、チャネル領域1a'及びその隣接領域を、包囲部3aに加えて突出部3cにより立体的に覆うことが可能となり、遮光性能を一層高められる。

【0098】

より具体的には、図9に示すように、基板面に対して斜めに進行する入射光及び戻り光、

50

並びにこれらに基づく内面反射光及び多重反射光などの斜めの光L3が発生した場合にも、その一部は、半導体層1aに到達する前段階で、特に突出部3cによる光吸収或いは光反射により低光強度の光L4にまで減衰可能となる。同様に、図10に示すように、斜めの光L5が発生した場合にも、その一部は、半導体層1aに到達する前段階で、特に突出部3cによる光吸収或いは光反射により低光強度の光L6にまで減衰可能となる。この際、半導体層1aからの層間距離が非常に小さい位置に配置される包囲部3b'及び突出部3cにより遮光を行なうことで、非常に効果的に当該遮光を行なえる。

【0099】

また第2実施形態によれば、突出部3cを設けるべき個所における下地絶縁膜12に溝12cvを掘った後に、ポリシリコン膜等を積層することで走査線3a及びその包囲部3b'を形成すれば、突出部3cを容易に形成できる。

10

【0100】

加えて、第2実施形態では、突出部3cは、下側遮光膜11aまでは到達しておらず、下側遮光膜11aに接触していない。このため、下側遮光膜11aが導電膜であっても、その電位変動が走査線3aに及ぼす悪影響を未然防止できる。

【0101】

以上説明した第2実施形態では、走査線3aに対して、包囲部3b'に加えて突出部3cを設けているが、包囲部3b'を削除して、直線状に延びる本線部と、その突出部のみからなるように走査線3aを構成してもよい。このように構成すると、包囲部がない分だけ遮光性能は低下するが、突出部が存在しない走査線の場合と比べれば、走査線3aの本線部が突出部を有する分だけ遮光性能は改善される。

20

【0102】

尚、第2実施形態において、包囲部3b'の全てに沿って溝12cvを掘って、包囲部3b'の全てに渡って突出部3cを形成してもよい。

【0103】

また、第2実施形態において、包囲部3b'が下地絶縁膜12上に突出するように設けられているが、下地絶縁膜12上に突出せず下地絶縁膜12の表面よりも下側だけの突出に形成してもよい。これは、走査線3aを形成する際のフォトマスクで包囲部3b'にレジストを形成しているようにすれば容易に形成できる。尚、この構成は、本発明の全ての実施形態に採用できる。

30

【0104】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態における電気光学装置について、図11を参照して説明する。図11は、図8のC-C'断面に対応する個所における第3実施形態の断面図である。

【0105】

第3実施形態は、下地絶縁膜12に掘られた溝12cv'の深度が深く、走査線3aの突出部3c'の先端が下側遮光膜11aに接触している点と、下側遮光膜11a'が走査線3a毎に分断されている、例えば走査線3aに沿ったストライプ状の複数の下側遮光膜11a'が設けられている点とが、上述した第2実施形態と異なり、その他の構成については第2実施形態の場合と同様である。

40

【0106】

従って第3実施形態によれば、比較的層間距離の小さい下側遮光膜11a'と遮光膜として機能する走査線3aの本体部との間の空間は、突出部3c'により少なくとも部分的に閉じられた空間とされており、この空間の中に、半導体層1aが配置された構成が得られる。このため、いずれかの方向に傾斜する斜めの光に対して非常に高い遮光性能が得られる。

【0107】

尚、第3実施形態では、下側遮光膜11aは、導電膜からなるので走査線3aの冗長配線として利用できる。但し、下側遮光膜11aを絶縁膜から構成することも可能である。

【0108】

50

## (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態における電気光学装置について、図12を参照して説明する。図12は、図8のC-C'断面に対応する個所における第4実施形態の断面図である。

## 【0109】

第4実施形態は、走査線3aが多層膜からなる点が、上述した第3実施形態と異なり、その他の構成については第3実施形態の場合と同様である。より具体的には、走査線3aは、光吸収層としても機能する導電性のポリシリコン膜31と、高融点金属を含む導電性の金属膜からなる遮光膜32とがこの順に積層されてなる。このため、上側からの斜めの光L7は、遮光膜32により反射或いは吸収される。そして特に、下側からの斜めの光L8は、ポリシリコン膜31により少なくとも部分的に吸収される。

10

## 【0110】

従って第4実施形態によれば、積層体からなる走査線3aにより、ゲート電極或いは走査線本来の機能を殆ど低下させること無く、突出部3c'及び包囲部3bにより遮光性能を高めることが可能となる。尚、第4実施形態においても、下側遮光膜11aは、導電膜からなるので走査線3aの冗長配線として利用できる。但し、下側遮光膜11aを絶縁膜から構成することも可能である。また、走査線3aを金属配線としてもよい。

## 【0111】

## (第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態における電気光学装置について、図13を参照して説明する。図13は、図8のC-C'断面に対応する個所における第4実施形態の断面図である。

20

## 【0112】

第5実施形態は、走査線3aが多層膜からなる点が、上述した第3実施形態と異なり、その他の構成については第3実施形態の場合と同様である。より具体的には、走査線3aは、ゲート電極として機能し得る導電性の金属膜からなる遮光膜33と、光吸収層としても機能する導電性のポリシリコン膜34とがこの順に積層されてなる。このため特に、上側からの斜めの光9は、ポリシリコン膜34により少なくとも部分的に吸収される。そして、下側からの斜めの光10は、遮光膜33により反射或いは吸収される。

## 【0113】

従って第5実施形態によれば、積層体からなる走査線3aにより、ゲート電極或いは走査線本来の機能を殆ど低下させること無く、突出部3c'及び包囲部3bにより遮光性能を高めることが可能となる。尚、第5実施形態においても、下側遮光膜11aは、導電膜からなるので走査線3aの冗長配線として利用できる。但し、下側遮光膜11aを絶縁膜から構成することも可能である。

30

## 【0114】

尚、上述した第1から第3実施形態においても、単一層膜からなる走査線3aを、ゲート電極として機能し得る導電性の金属膜から構成してもよい。

## 【0115】

## (変形形態)

次に、本発明の変形形態について、図14を参照して説明する。ここに図14(a)、(b)、(c)、(d)、(e)及び(f)は夫々、変形形態における包囲部3bを含む走査線3a部分を、半導体層1a(図中点線で示す)と共に抜粋して示す平面図である。

40

## 【0116】

変形形態においては、図14(a)、(b)、(c)及び(d)に夫々示すように、包囲部3bは、一又は複数の個所が欠けており、平面的に見て完全に半導体層1aを包囲していない。その他の構成については上述した各種実施形態のいずれかと同様である。このように包囲部3bが欠けていると遮光性能は低下するが、包囲部3bが全く存在しない電気光学装置と比べれば、包囲部3bが存在する分だけ遮光性能は改善されている。

## 【0117】

また、図14(e)に示す変形例のように、図14(d)の半導体層1aの幅より狭いコンタクトホール81及び83に代えて、半導体層1aに幅よりも広いコンタクトホール1

50

8 1 及び 1 8 3 を開孔してもよい。即ち、このように半導体層 1 a よりも幅広のコンタクトホール 1 8 1 及び 1 8 3 によっても、当該半導体層 1 a とデータ線 6 a 及び中継層 7 1 とを接続可能である。この構成によれば、コンタクトホール 1 8 1 及び 1 8 3 のコンタクト抵抗がある程度大きくなるが、画素トランジスタは駆動用トランジスタに比べ、駆動電流が多少少なくても問題がないため、特に問題にならない。更に、図 1 4 ( f ) に示す変形形態のように、このような大きなコンタクトホール 1 8 1 及び 1 8 3 が開孔される領域において半導体層 1 a に幅広部 2 8 1 及び 2 8 3 を夫々設けるようにしてもよい。また、図 1 4 ( e ) 及び ( f ) においても、周囲を囲む構成にしてもよい。また、その一部を切断する構成にしてもよい。同様に溝 1 2 c v を形成してもよい。

#### 【 0 1 1 8 】

尚、以上説明した第 1 から第 2 実施形態においては、図 1 5 ( a ) に示すように、平面的に見て、データ線 6 a 及び容量線 3 0 0 からなる格子状の上側遮光膜は、格子状の下側遮光膜 1 1 a より輪郭が大きく且つ下側遮光膜 1 1 a は包囲部 3 b よりも輪郭が大きいのが好ましい。或いは、以上説明した第 3 から第 5 実施形態においては、図 1 5 ( b ) に示すように、平面的に見て、データ線 6 a 及び容量線 3 0 0 からなる格子状の上側遮光膜は、走査線に沿って分断されたストライプ状の下側遮光膜 1 1 a " より輪郭が大きく且つ下側遮光膜 1 1 a " は包囲部 3 b よりも輪郭が大きいのが好ましい。このように構成すれば、上方から入射した光のうち、上側遮光膜の脇を抜けて下側遮光膜 1 1 a 又は 1 1 a " の上面で反射する成分を低減でき、上方からの入射光からなる内面反射光或いは多重反射光を極力低減できる。他方、下側遮光膜 1 1 a 又は 1 1 a " は包囲部 3 b よりも輪郭が大きいので、下方から入射した光のうち、下側遮光膜 1 1 a 又は 1 1 a " の脇を抜けて包囲部 3 b に入射する成分を極力低減できる。そして、下方から入射した光のうち、下側遮光膜 1 1 a 又は 1 1 a " の脇を抜けて上側遮光膜の下面で反射する成分（即ち、戻り光からなる内面反射光或いは多重反射光）については、包囲部 3 b により低減できる。

#### 【 0 1 1 9 】

（電気光学装置の全体構成）

以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図 1 6 及び図 1 7 を参照して説明する。尚、図 1 6 は、T F T アレイ基板 1 0 をその上に形成された各構成要素と共に対向基板 2 0 の側から見た平面図であり、図 1 7 は、図 1 6 の H - H ' 断面図である。

#### 【 0 1 2 0 】

図 1 6 において、T F T アレイ基板 1 0 の上には、シール材 5 2 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 1 0 a の周辺を規定する額縁としての遮光膜 5 3 が設けられている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ線 6 a 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 6 a を駆動するデータ線駆動回路 1 0 1 及び外部回路接続端子 1 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って設けられており、走査線 3 a 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 3 a を駆動する走査線駆動回路 1 0 4 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 3 a 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 1 0 4 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 1 0 1 を画像表示領域 1 0 a の辺に沿って両側に配列してもよい。更に T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示領域 1 0 a の両側に設けられた走査線駆動回路 1 0 4 間をつなぐための複数の配線 1 0 5 が設けられている。また、対向基板 2 0 のコーナー部の少なくとも 1 箇所においては、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的に導通をとるための導通材 1 0 6 が設けられている。そして、図 1 7 に示すように、図 1 6 に示したシール材 5 2 とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板 2 0 が当該シール材 5 2 により T F T アレイ基板 1 0 に固着されている。

#### 【 0 1 2 1 】

尚、T F T アレイ基板 1 0 上には、これらのデータ線駆動回路 1 0 1、走査線駆動回路 1 0 4 等に加えて、複数のデータ線 6 a 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 6 a 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

10

20

30

40

50

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。

【0122】

以上図1から図17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 A  
utomated 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氣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、PDL C (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。

10

【0123】

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R  
GB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。

20

【0124】

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  
伴う電気光学装置及びそ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。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1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】第1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】第1実施形態における図2のA-A'断面図である。

【図4】図2のうち突出部と半導体層とを抜粋して示す平面図である。

【図5】図4のC-C'断面図である。

【図6】図4のD-D'断面図である。

40

【図7】本発明の第2実施形態の電気光学装置における図2のA-A'断面に対応する個  
所の断面図である。

【図8】第2実施形態における突出部と半導体層とを抜粋して示す平面図である。

【図9】図8のC-C'断面図である。

【図10】図8のD-D'断面図である。

【図11】本発明の第3実施形態の電気光学装置における図8のC-C'断面に対応する  
個所の断面図である。

【図12】本発明の第4実施形態の電気光学装置における図8のC-C'断面に対応する  
個所の断面図である。

【図13】本発明の第5実施形態の電気光学装置における図8のC-C'断面に対応する

50

個所の断面図である。

【図 1 4】各種変形形態における突出部と半導体層とを抜粋して示す平面図である。

【図 1 5】各実施形態における上側遮光膜、包囲部及び下側遮光膜間の好ましい大小関係を示す平面図である。

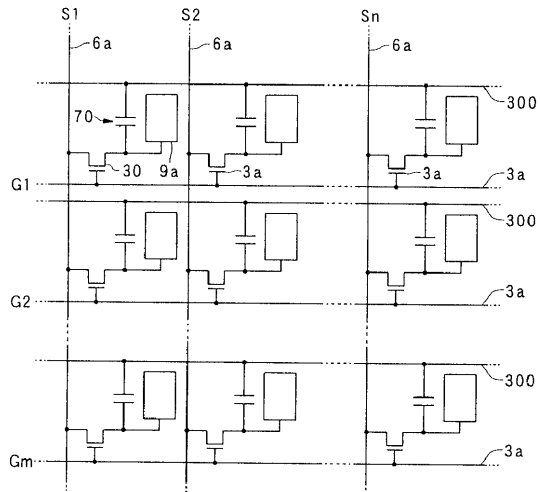
【図 1 6】実施形態の電気光学装置における T F T アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図 1 7】図 1 6 の H - H ' 断面図である。

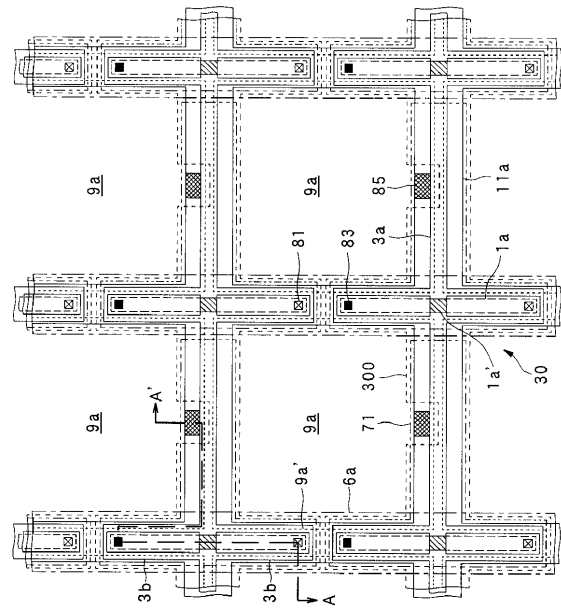
【符号の説明】

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1 a ... 半導体層             |    |
| 1 a ' ... チャンネル領域        | 10 |
| 1 b ... 低濃度ソース領域         |    |
| 1 c ... 低濃度ドレイン領域        |    |
| 1 d ... 高濃度ソース領域         |    |
| 1 e ... 高濃度ドレイン領域        |    |
| 2 ... 絶縁膜                |    |
| 3 a ... 走査線              |    |
| 3 b ... 包囲部              |    |
| 3 c ... 突出部              |    |
| 6 a ... データ線             |    |
| 9 a ... 画素電極             | 20 |
| 1 0 ... T F T アレイ基板      |    |
| 1 1 a ... 下側遮光膜          |    |
| 1 2 ... 下地絶縁膜            |    |
| 1 2 c v ... 溝            |    |
| 1 6 ... 配向膜              |    |
| 2 0 ... 対向基板             |    |
| 2 1 ... 対向電極             |    |
| 2 2 ... 配向膜              |    |
| 3 0 ... T F T            |    |
| 5 0 ... 液晶層              | 30 |
| 7 0 ... 蓄積容量             |    |
| 7 1 ... 中継層              |    |
| 7 5 ... 誘電体膜             |    |
| 8 1、8 3、8 5 ... コンタクトホール |    |
| 3 0 0 ... 容量線            |    |

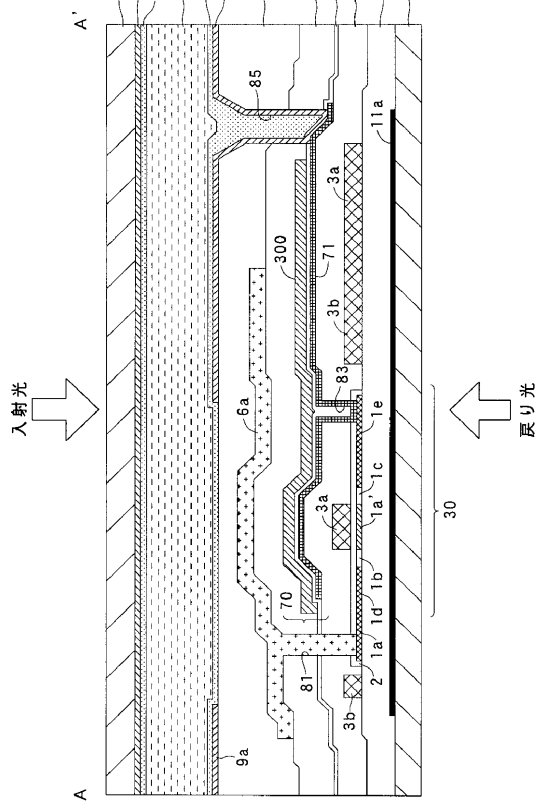
【図1】



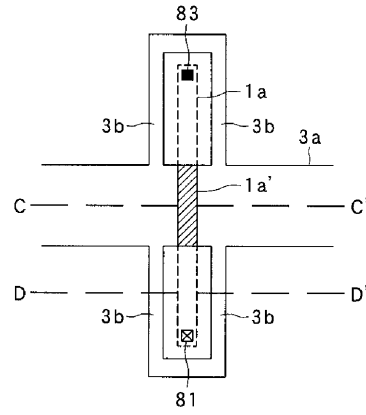
【図2】



【図3】

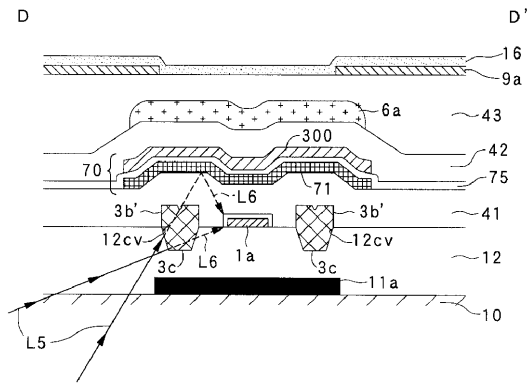


【図4】

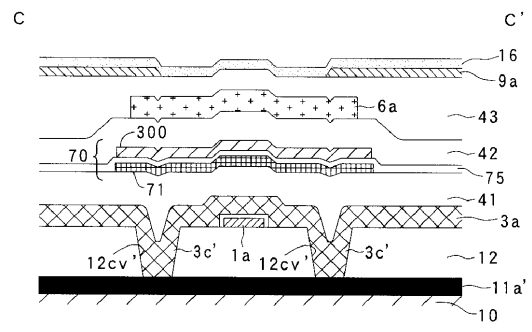




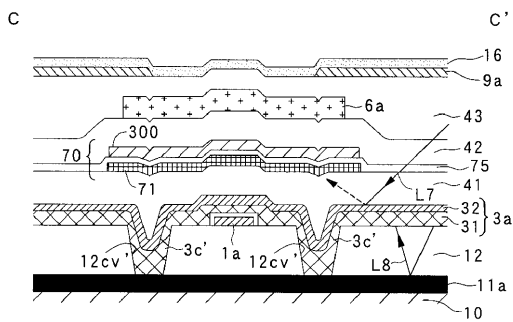
【 図 1 0 】



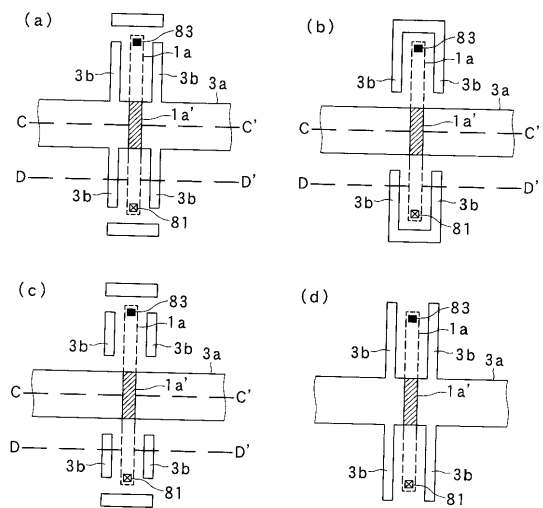
【 図 1 1 】



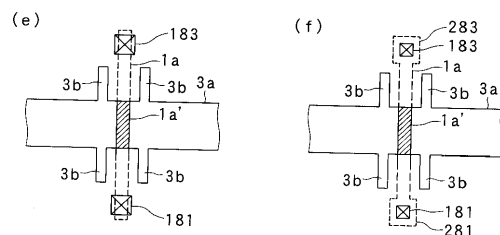
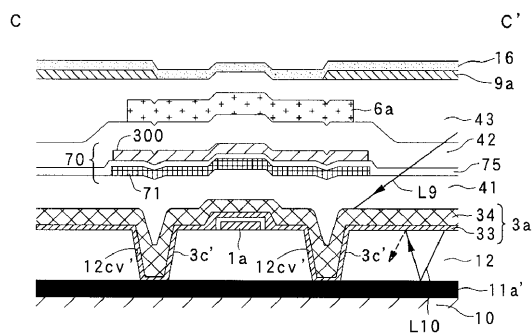
【 図 1 2 】



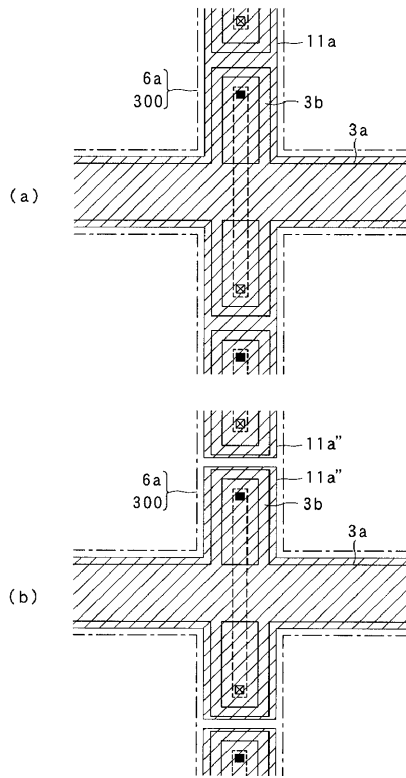
【 図 1 4 】



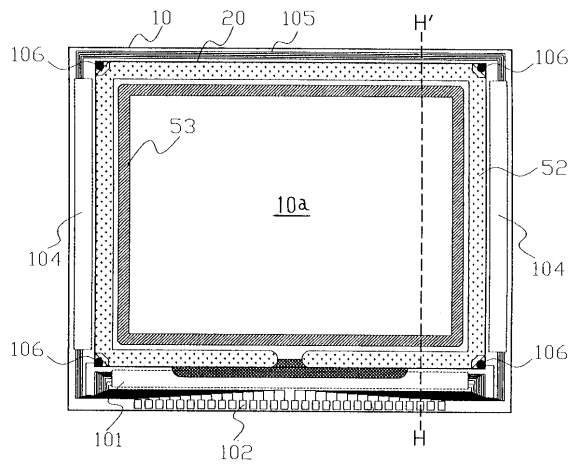
【 図 1 3 】



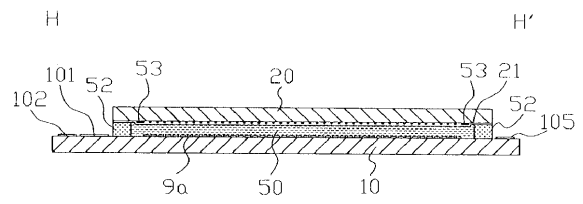
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-301100(JP,A)  
特開2000-091581(JP,A)  
特開2000-047258(JP,A)  
特開2000-338903(JP,A)  
特開2000-162634(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/30 338  
G09F 9/30 349  
G02F 1/1368  
H01L 29/786