

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4244695号
(P4244695)

(45) 発行日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)

(24) 登録日 平成21年1月16日 (2009. 1. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/768 (2006. 01)

H O 1 L 21/90

B

H O 1 L 23/522 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-132001 (P2003-132001)
 (22) 出願日 平成15年5月9日 (2003. 5. 9)
 (65) 公開番号 特開2004-47964 (P2004-47964A)
 (43) 公開日 平成16年2月12日 (2004. 2. 12)
 審査請求日 平成18年5月9日 (2006. 5. 9)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-148222 (P2002-148222)
 (32) 優先日 平成14年5月22日 (2002. 5. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 江口 司
 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 長谷山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置および半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気光学物質を有する電気光学装置であって、

T F T が形成された基板上に、

第 1 絶縁層と、

前記第 1 絶縁層上に一方向に延びるように互いに平行に形成された複数の第 1 導電層と

、
前記第 1 導電層を覆うように形成された第 2 絶縁層と、

前記一方向の他方向に延びるように、かつ、前記第 1 導電層と交差するように前記第 2 絶縁層上に形成された第 2 導電層と、

前記複数の第 1 導電層のうちの一つの前記第 1 導電層の幅方向の両側方にはみ出し、かつ、前記第 2 絶縁層を少なくとも貫通するように前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層との交差個所に設けられたコンタクトホールを含み、前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが前記コンタクトホールの側面の一部もしくは底面の一部で接触することにより前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが電氣的に接続された接続部とを具備し、

少なくとも前記コンタクトホールの底面の下方にあたる領域に、前記第 1 絶縁層のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層が設けられ、

前記第 2 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅より大きいことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、隣り合う前記第 1 導電層の間隔より小さい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】

平面視した際に前記コンタクトホールのパターンが前記第 1 導電層のパターンの外方にはみ出しており、前記コンタクトホールのパターンがはみ出した側に前記第 1 導電層と同一層の他のパターンが配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

T F T が形成された基板上に、
第 1 絶縁層と、
前記第 1 絶縁層上に一方向に延びるように互いに平行に形成された複数の第 1 導電層と

10

、
前記第 1 導電層を覆うように形成された第 2 絶縁層と、
前記一方向の他方向に延びるように、かつ、前記第 1 導電層と交差するように前記第 2 絶縁層上に形成された第 2 導電層と、

前記複数の第 1 導電層のうちの一つの前記第 1 導電層の幅方向の両側方にはみ出し、かつ、前記第 2 絶縁層を少なくとも貫通するように前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層との交差個所に設けられたコンタクトホールを含み、前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが前記コンタクトホールの側面の一部もしくは底面の一部で接触することにより前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが電氣的に接続された接続部と

20

を具備し、

少なくとも前記コンタクトホールの底面の下方にあたる領域に、前記第 1 絶縁層のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層が設けられ、

前記第 2 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅より大きいことを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、隣り合う前記第 1 導電層の間隔より小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

30

平面視した際に前記コンタクトホールのパターンが前記第 1 導電層のパターンの外方にはみ出しており、前記コンタクトホールのパターンがはみ出した側に前記第 1 導電層と同一層の他のパターンが配置されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学装置および半導体装置に関し、特に電気光学装置や半導体装置に用いられるコンタクトホールを含む接続部の構造に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

液晶表示装置あるいは E L (エレクトロルミネッセンス) 素子を搭載する表示装置等の電気光学装置、もしくは半導体装置においては、基板上に例えば所定の回路を構成するトランジスタ、ダイオードなどの多数の素子が形成され、これらの素子を相互に接続するための多数の配線が形成される。この種の配線には、絶縁膜を介して上下に位置する 2 層の導電層からなる配線をコンタクトホールを介して接続する構成が多用されている(例えば、特許文献 1 参照)。この種の接続部の従来の構成を図 6 (a)、(b) に示す。

【0003】

図 6 (a) に示すように、この接続部 60 は、図示横方向に延びる第 1 配線 61 と図示縦方向に延びる第 2 配線 62 とがその交差個所に設けられたコンタクトホール 63 を介して

50

接続されたものである。なお、この接続部 60 の右側に第 2 配線 62 と略平行に延びる配線 64 は、第 1 配線と同一層で形成された隣接配線である。

【0004】

図 6 (b) は、図 6 (a) の A - A' 線に沿う断面図である。図 6 (b) に示すように、基板 65 上に第 1 絶縁膜 66、第 2 絶縁膜 67 が順次積層され、第 2 絶縁膜 67 上に第 1 配線 61 が形成され、第 1 配線 61 を覆うように第 2 絶縁膜 67 上に第 3 絶縁膜 68 が形成されている。そして、第 1 配線 61 上に第 3 絶縁膜 68 を貫通して第 1 配線 61 の表面に達するコンタクトホール 63 が形成されており、コンタクトホール 63 内に第 2 配線 62 が形成されてコンタクトホール 63 の底面で第 1 配線 61 と第 2 配線 62 とが接触することにより、これら配線 61、62 が電氣的に接続されている。

10

【0005】

【特許文献 1】

特開平 7 - 326666 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の図 6 (a) の構造においては、平面的には第 1 配線 61 の端部と第 2 配線 62 の縁が揃っている。そのため、用いるフォトリソグラフィ技術や露光装置等で決まる設計ルールに則って考えると、同一層で構成するパターン間の最小スペース寸法を S とした場合、第 1 配線 61 の端部と隣接配線 64 の縁との間隔は S であり、第 2 配線 62 の縁と隣接配線 64 の縁との間隔も S となる。したがって、互いに平行に延びる第 2 配線 62 の縁と隣接配線 64 の縁との間隔はこれ以上小さくすることはできない。液晶表示装置や半導体装置などの電子デバイスにおいては、素子の微細化、高集積化が要求されており、上記のような接続部の構成ではこの要求に応えることができなかった。

20

例えば、周辺回路を内蔵した液晶表示装置において、ビデオ信号をサンプリングする入出力配線部では、ビット数が多くなる程、平行に延びるビデオ信号線の本数が増え、第 2 導電層とビデオ信号線とのコンタクトホール数が飛躍的に多くなり、当該入出力配線部が占める面積が増大する。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、素子の微細化、高集積化に対応し得る構造の接続部を有する電気光学装置および半導体装置を提供することを目的とする。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の電気光学装置は、電気光学物質を有する電気光学装置であって、TFT が形成された基板上に、第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層上に一方向に延びるように互いに平行に形成された複数の第 1 導電層と、前記第 1 導電層を覆うように形成された第 2 絶縁層と、前記一方向の他方向に延びるように、かつ、前記第 1 導電層と交差するように前記第 2 絶縁層上に形成された第 2 導電層と、前記複数の第 1 導電層のうちの一つの前記第 1 導電層の幅方向の両側方にはみ出し、かつ、前記第 2 絶縁層を少なくとも貫通するように前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層との交差個所に設けられたコンタクトホールを含み、前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが前記コンタクトホールの側面の一部もしくは底面の一部で接触することにより前記一つの第 1 導電層と前記第 2 導電層とが電氣的に接続された接続部とを具備し、少なくとも前記コンタクトホールの底面の下方にあたる領域に、前記第 1 絶縁層のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層が設けられ、前記第 2 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅より大きいことを特徴とする。

40

上記電気光学装置においては、各前記第 1 導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、隣り合う前記第 1 導電層の間隔より小さいことが好ましい。

【0009】

本発明の電気光学装置は、第 1 導電層と第 2 導電層とがコンタクトホールの側面の一部も

50

しくは底面の一部で接触することでこれら導電層が電氣的に接続された接続部を具備している。よって、この構成によれば、第1導電層と第2導電層とからなる隣接パターンを密に配置することができ、高集積化を図ることができる。しかしながら、コンタクトホール形成工程における絶縁層のエッチング時にコンタクトホール底面に他の絶縁層が露出していたとすると、エッチングが深くまで進行してしまう恐れがある。その場合、コンタクトホール内壁面に沿って形成する第2導電層のカバレッジが悪くなり、断線不良、信頼性不良等の原因になることが考えられる。これに対して、本発明の場合、少なくともコンタクトホールの底面の下方にあたる領域に第1絶縁層のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層が設けられているので、第2絶縁層、第1絶縁層を順次エッチングしたとしても、エッチャントがエッチング停止層に到達した時点でエッチングが停止し、それ以上進行することがない。よって、コンタクトホールの形状が異常に深くなることなく、その内壁面に沿って第2導電層が確実に形成されるため、信頼性低下の問題を回避することができる。

10

【0010】

前記エッチング停止層の構成材料としては、第1絶縁層のエッチングにおけるエッチング選択比が充分大きく取れるものであれば、導電膜、半導体膜を問わず用いることができる。例えばアクティブマトリクス方式の電気光学装置における走査線等の配線、もしくはトランジスタ等の素子を構成する導電膜や半導体膜の中で、コンタクトホールの底面にあたる位置に形成し得る膜があれば、その膜を用いることが望ましい。その場合、エッチング停止層を形成するためだけに特別な工程を設ける必要がなく、製造プロセスが複雑にならなくて済む。なお、前記導電膜もしくは前記半導体膜は、これらが素子や配線を構成して電氣的に機能するものである必要はなく、他の素子や配線から電氣的に絶縁されているものであればよい。

20

【0011】

また、平面視した際にコンタクトホールのパターンが第1導電層のパターンの外方にはみ出しており、コンタクトホールのパターンがはみ出した側に第1導電層と同一層の他のパターンが配置されていることが望ましい。

この構成によれば、第1導電層の設計ルールが変わらなくても、例えば第1導電層と第2導電層とからなる隣接パターンを密に配置する構成を具体的に実現することができ、高集積化を図ることができる。

30

【0012】

本発明の半導体装置は、TFTが形成された基板上に、第1絶縁層と、前記第1絶縁層上に一方向に延びるように互いに平行に形成された複数の第1導電層と、前記第1導電層を覆うように形成された第2絶縁層と、前記一方向の他方向に延びるように、かつ、前記第1導電層と交差するように前記第2絶縁層上に形成された第2導電層と、前記複数の第1導電層のうちの一つの前記第1導電層の幅方向の両側方にはみ出し、かつ、前記第2絶縁層を少なくとも貫通するように前記一つの第1導電層と前記第2導電層との交差個所に設けられたコンタクトホールを含み、前記一つの第1導電層と前記第2導電層とが前記コンタクトホールの側面の一部もしくは底面の一部で接触することにより前記一つの第1導電層と前記第2導電層とが電氣的に接続された接続部とを具備し、少なくとも前記コンタクトホールの底面の下方にあたる領域に、前記第1絶縁層のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層が設けられ、前記第2導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、各前記第1導電層の、延在方向と直交する方向の幅より大きいことを特徴とする。

40

上記半導体装置においては、各前記第1導電層の、延在方向と直交する方向の幅は、隣り合う前記第1導電層の間隔より小さいことが好ましい。

【0013】

エッチング停止層としては、導電膜、半導体膜のいずれかを用いることができる。これら導電膜もしくは前記半導体膜は、素子や配線を構成して電氣的に機能するものである必要はなく、他の素子や配線から電氣的に絶縁されているものであればよい。また、平面視した際にコンタクトホールのパターンが第1導電層のパターンの外方にはみ出しており、コ

50

ンタクトホールのパターンがはみ出した側に第１導電層と同一層の他のパターンが配置されていることが望ましい。

【００１４】

本発明の半導体装置においても、上記本発明の電気光学装置と同様の作用、効果を奏することができ、高集積化に対応し得るとともに信頼性の高い接続部を有する半導体装置を実現することができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

[第１の実施の形態]

以下、本発明の第１の実施の形態を図１（ａ）、（ｂ）を参照して説明する。

10

図１（ａ）は、本実施の形態の液晶表示装置（電気光学装置）における配線間の接続部を示す平面図、図１（ｂ）は、図１（ａ）のＣ－Ｃ'線に沿う断面図である。本実施の形態の液晶表示装置は周辺回路を内蔵したアクティブマトリクス方式のものであり、素子基板と対向基板との間に液晶が挟持されている。そして、素子基板上に多数の薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、ＴＦＴと略記する）を有しており、これらＴＦＴを構成するシリコン層、第１導電層、第２導電層、画素電極等の導電膜が絶縁膜を介して基板側から順に形成されている。

【００１６】

本実施の形態における接続部１は、平面的には図１（ａ）に示すように、図示横方向に延びる第１導電層２と図示縦方向に延びる第２導電層３とがその交差個所に設けられたコンタクトホール４を介して接続されたものである。なお、この接続部１の右側に第２導電層３と略平行に延びる配線５は隣接第１導電層である。ただし、第１導電層２と第２導電層３とは完全に交差しているわけではなく、第１導電層２の端部は第２導電層３の幅方向の一部で第２導電層３と重なっているのみである。矩形状のコンタクトホール４は第２導電層３の幅方向の略中央に配置され、第１導電層２の端部の外方（隣接第１導電層５側）にはみ出しており、コンタクトホール４の一部に第１導電層２が重なっている。そして、コンタクトホール４のパターンを囲むように矩形状のエッチング停止層６が設けられている。

20

周辺回路を内蔵したアクティブマトリクス方式の液晶表示装置を想定すると、周辺回路において、配線と配線との接続部、あるいは配線と素子との接続部に本発明の構成が適用される。ここでは図１（ａ）に示すように第２導電層３を１本とし、第１導電層２のみを第２導電層３に接続した場合を例として説明するが、本発明は、第１導電層が１本の場合に限らず、第１導電層が多数本の場合、前記第１導電層のそれぞれに第２導電層を接続する場合にも適用できるものである。

30

【００１７】

断面構造を見ると、図１（ｂ）に示すように、基板７上に下地絶縁膜８、第１絶縁膜９が順次積層され、第１絶縁膜９上に第１導電層２が形成され、第１導電層２を覆うように第１絶縁膜９上に第２絶縁膜１１が形成されている。そして、第２絶縁膜１１を完全に貫通し、第１絶縁膜９を完全には貫通しないコンタクトホール４が形成されている。つまり、コンタクトホール４の底面が第１絶縁膜９の膜厚方向の途中に位置しており、コンタクトホール４の下方に第１絶縁膜９が残存している。また、コンタクトホール４の側面の一部に第１導電層２の端部が位置しており、コンタクトホール４の内壁面に沿って第２導電層３が形成され、第２導電層３と第１導電層２とが接触することにより、これら導電層２、３が電氣的に接続されている。そして、下地絶縁膜８上のコンタクトホール４底面の下方にあたる位置に、エッチング停止層６が形成されている。このエッチング停止層６は、第１絶縁膜９とのエッチング選択比が高く、第１絶縁膜９に対するエッチング耐性が十分に高いものである。

40

【００１８】

なお、具体的な構成材料の例としては、下地絶縁膜８、第１、第２絶縁膜９、１１としてシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、アクリル等の樹脂膜等が用いられ、第１導電層２およ

50

び第2導電層3としてAl、Ta、Ti、Cr等の金属膜、もしくは導電性を有する多結晶シリコン膜等が用いられ、エッチング停止層6としてシリコン等の半導体膜、金属膜等の種々の膜が用いられる。ただし、本実施の形態の場合、エッチング停止層6としてTFTを構成する半導体層と同一層からなるシリコン膜を用いることが望ましい。本実施の形態において、エッチング停止層6として用いたシリコン膜はTFTの半導体層と一体のものではなく、TFTの半導体層から孤立した別個のパターンである。よって、このエッチング停止層6は、電気的にはフローティングの状態にある。

【0019】

上記構成の接続部1を形成する際には、第1導電層2を覆うように第2絶縁膜11を積層した後、周知のフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて第2絶縁膜11のエッチングを行う。ここで、第1導電層2の端部が、形成されつつあるコンタクトホール4の側面に露出する。次いで、コンタクトホール4をより深くして次工程で形成する第2導電層3との接続を確実にするために、第1絶縁膜9の一部をエッチングする。図1(b)では第1絶縁膜9の膜厚方向の一部のみしかエッチングされていないが、仮に第1絶縁膜9の膜厚方向の全てがエッチングされたとしても、エッチャントがエッチング停止層6に到達した時点でエッチングは自然に停止する。その後、第2導電層3となる導電層を成膜し、パターニングすることによって第2導電層3を形成すると、本実施の形態の接続部1が完成する。

【0020】

なお、第1絶縁膜9と第2絶縁膜11として異種の材料を用いた場合には、エッチャントを変えることで上記2段階の絶縁膜エッチングを行うことができる。第1絶縁膜9と第2絶縁膜11として同種の材料を用いた場合には、エッチャントを変えることなく、第2絶縁膜11のオーバーエッチングで第1絶縁膜9もエッチングされ、図1(b)のような状態となる。また、異種の材料であっても、両者のエッチング選択比が小さい場合には、エッチャントを変えなくても図1(b)のような状態となることが十分に考えられる。このような種々の場合において本実施の形態の構成が有効となる。

【0021】

本実施の形態の液晶表示装置においては、コンタクトホール4のパターンを第1導電層2の端部の外側にはみ出させる構成とし、それに伴って第2導電層3を隣接第1導電層5寄りに配置したことによって隣接パターンを密に配置することができ、高集積化を図ることができる。例えば、ゲート層のパターン間の最小スペース寸法が図6(a)の場合と同様、Sであったとしても、結果的に第2導電層3と隣接第1導電層5との間隔を図6(a)の場合よりも狭めることができる。このように、この接続部1の構成を採用することによって隣接パターンを密に配置することができ、高集積化を図ることができる。

【0022】

また、下地絶縁膜8上のコンタクトホール4の底面の下方にあたる領域に第1絶縁層9のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層6が設けられているので、第1絶縁層9のエッチング時にエッチャントがエッチング停止層6に到達した時点でエッチングが停止し、それ以上進行することがない。よって、コンタクトホール4が異常に深くなることでコンタクトホール4の最深部で第2導電層3を構成する導電膜のカバレッジが悪くなり、第2導電層3が断線して信頼性が低下するような不具合が生じない。すなわち、コンタクトホール4の内壁面に沿って第2導電層3が確実に形成されるため、第2導電層3の断線による信頼性低下の問題を回避することができる。

【0023】

[第2の実施の形態]

以下、本発明の第2の実施の形態を図2(a)、(b)を参照して説明する。

図2(a)は、本実施の形態の液晶表示装置(電気光学装置)における配線間の接続部を示す平面図、図2(b)は、図2(a)のD-D'線に沿う断面図である。なお、図3(a)および図3(b)は、図2(a)と対比して説明するための従来の接続部を示す平面図である。本実施の形態も第1の実施の形態と同様、周辺回路を内蔵したアクティブマト

10

20

30

40

50

リクス方式の液晶表示装置であり、基板側からシリコン層、第1導電層、第2導電層、画素電極等の導電膜を有する例を挙げて説明する。

【0024】

本実施の形態の接続部31は、図2(a)に示すように、図示縦方向に略平行に延びる3本の第1導電層32a, 32b, 32cのうち、右側の第1導電層32aを跨ぐようにして中央の第1導電層32bに第2導電層33を接続した例である。周辺回路を内蔵したアクティブマトリクス方式の液晶表示装置を想定すると、ビデオ信号をサンプリングする入出力配線部において、第1導電層32a, 32b, 32cがビデオ信号を供給するビデオ信号線に対応し、第2導電層33がサンプリングのための素子に接続される配線に対応する。ビデオ信号線はビット数に応じて増加する。例えばビデオ信号線を3本に展開した3ビットの場合のブロック図を図7に示す。ビデオ信号線32a, 32b, 32cが略平行に配置され、それぞれのビデオ信号線に接続された配線33a, 33b, 33cが設けられ、配線33a, 33b, 33cがそれぞれサンプリング素子71a, 71b, 71cを介してソース線に接続されている。本発明は、ビデオ信号線32a, 32b, 32cが配線33a, 33b, 33cとそれぞれ接続されるコンタクト部分に適用される。サンプリング素子71a, 71b, 71cは例えばTFTで構成される。ここでは図2(a)に示すように第1導電層を3本とし、その中央に配置された第1導電層32bのみに第2導電層33を接続した場合を例として説明するが、本発明は、第1導電層が3本の場合に限らず、上述したようにビット数に応じてビデオ信号線(第1導電層)が増大し、その全てのビデオ信号線のそれぞれに第2導電層を接続する場合にも適用できるものである。

図2(a)の説明に戻る。中央の第1導電層32bの幅方向から両側方にはみ出すようにコンタクトホール34が形成され、コンタクトホール34のパターンを囲むように矩形状のエッチング停止層35が設けられている。そして、第2導電層33が、エッチング停止層35のパターンと重なるように右側の第1導電層32aを跨いで延びている。

【0025】

断面構造を見ると、図2(b)に示すように、基板37上に下地絶縁膜38、第1絶縁膜39が順次積層され、第1絶縁膜39上に第1導電層32a, 32b, 32cが形成され、これら第1導電層32a, 32b, 32cを覆うように第1絶縁膜39上に第2絶縁膜40が形成されている。そして、第2絶縁膜40を貫通するコンタクトホール34が形成され、コンタクトホール34の底面の一部に第1導電層32bが位置しており、コンタクトホール34の内壁面に沿って第2導電層33が形成され、第2導電層33と第1導電層32bとが接触することにより、これら配線が電気的に接続されている。そして、下地絶縁膜38上のコンタクトホール34底面にあたる位置に、エッチング停止層35が形成されている。このエッチング停止層35は、第1絶縁膜39とのエッチング選択比が高く、第1絶縁膜39に対するエッチング耐性が十分に高いものである。つまり、本実施の形態の図2(b)では、第1の実施の形態の図1(b)と異なり、コンタクトホール34の箇所第1絶縁膜39が全てエッチングされた状態を示している。

【0026】

なお、各層の具体的な構成材料としては、第1の実施の形態で例示したものと同一ものを用いることができる。上記構成の接続部31を形成する手順についても第1の実施の形態と同様である。

【0027】

この例のように、1本の第1導電層を跨いで他の第1導電層と第2導電層とを接続する接続部を設計する場合、従来の構造では、図3の上側に示すように、コンタクトホール44が完全に第1導電層42b上に位置するような配置としていた。これに対して、図3の下側に示すように、接続部を設ける第1導電層42eの線幅を細くして第1導電層42eの両側方にコンタクトホール44がはみ出す構成を採れば、ゲート層のパターン間の最小スペース寸法のルールSを維持したままで両側の第1導電層42d, 42fを中央の第1導電層42e寄りに寸法tだけ近づけることができるので、図3の上側の構造に比べて隣接パターンを密に配置することができ、高集積化を図ることができる。本実施の形態の接続

部 3 1 は基本的に図 3 の下側の構成を採用したものであり、この高集積化の効果を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

それと同時に、コンタクトホール 3 4 の底面にあたる領域に第 1 絶縁膜 3 9 のエッチングに対する耐性を有するエッチング停止層 3 5 が設けられているので、第 1 絶縁膜 3 9 のエッチング時にエッチャントがエッチング停止層 3 5 に到達した時点でエッチングが停止し、それ以上進行することがない。よって、コンタクトホール 3 4 の形状が異常に深くなることなく、その内壁面に沿って第 2 導電層 3 3 が確実に形成されるため、第 2 導電層 3 3 の断線による信頼性低下の問題を回避することができる。前述したように、例えば周辺回路を内蔵したアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の、ビデオ信号をサンプリングする入出力配線部に本発明を適用すると、さらに大きな高集積化の効果を得ることができる。

10

【 0 0 2 9 】

[液晶表示装置の全体構成]

本実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 は、図 4、図 5 に示すように、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とがシール材 5 2 によって貼り合わされ、このシール材 5 2 によって区画された領域内に液晶 5 0 が封入、保持されている。シール材 5 2 の形成領域の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜（周辺見切り）5 3 が形成されている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ線駆動回路 2 0 1 および外部回路実装端子 2 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って形成されており、この一辺に隣接する 2 辺に沿って走査線駆動回路 2 0 4 が形成されている。T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路 2 0 4 の間を接続するための複数の配線 2 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 との間で電氣的導通をとるための基板間導通材 2 0 6 が配設されている。

20

【 0 0 3 0 】

上記実施の形態で述べたような接続部 1 , 3 1 は、例えばデータ線駆動回路 2 0 1、走査線駆動回路 2 0 4 等の周辺回路に多く用いられている。例えば、周辺回路に D A C (Digital Analog Converter) 等の回路を内蔵する場合、周辺回路部のデジタルデータをサンプリングするラッチの入出力配線部においては、ビット数が多くなる程、第 2 導電層と第 1 導電層のコンタクトホール数が飛躍的に多くなり、入出力配線部の占める面積が増大してしまう。さらに、面積の増大を抑えようとすると、コンタクトを配置する余裕がなくなる。その点、本発明によれば、個々の接続部に対して、上で説明したように高集積化が図られる結果、液晶表示装置全体として周辺回路が小型化できるため、表示領域外の周辺領域を狭くすることで狭額縁化が図れる、という効果を奏することができる。

30

【 0 0 3 1 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば第 1、第 2 の実施の形態においては、下層側の第 1 導電層に上層側の第 2 導電層を接続する接続部に対して、第 1 導電層よりも下層側にあるシリコン層をエッチング停止層に用いる例を示した。この例に代えて、例えば同じ層構成において、下層側の第 2 導電層と上層側の画素電極とを接続する接続部の場合は、第 2 導電層よりも下層側にある第 1 導電層をエッチング停止層に用いてもよい。その他、種々の層を用いて本発明の構成を実現することができる。また、上では液晶表示装置に代表される電気光学装置の例を挙げたが、本発明は、液晶表示装置に限らず、E L 素子を搭載する表示装置等のあらゆる電気光学装置、もしくはその他の半導体装置に適用することも可能である。

40

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、電気光学装置や半導体装置を構成する各種回路等において、隣接パターンを密に配置することができ、高集積化が図れるのと同

50

に、接続部のコンタクトホール形状が異常に深くなることなく、その内壁面に沿って導電層が確実に形成されるため、信頼性低下の問題を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置（電気光学装置）における配線間の接続部を示す図であって、図 1（a）は接続部の平面図、図 1（b）は図 1（a）の C - C' 線に沿う断面図である。

【図 2】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置（電気光学装置）における配線間の接続部を示す図であって、図 2（a）は接続部の平面図、図 2（b）は図 2（a）の D - D' 線に沿う断面図である。

【図 3】 同、接続部の高集積化の効果を説明するための従来の接続部の構成を示す平面図である。 10

【図 4】 同、液晶表示装置の全体構成を示す平面図である。

【図 5】 図 4 の H - H' 線に沿う断面図である。

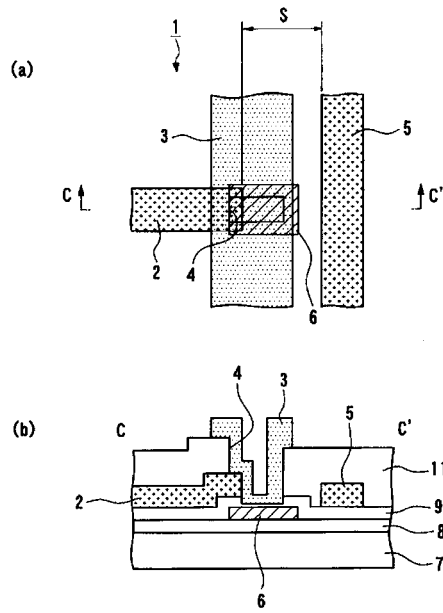
【図 6】 従来の接続部を示す図であって、図 6（a）は接続部の平面図、図 6（b）は図 6（a）の A - A' 線に沿う断面図である。

【図 7】 本発明の接続部の適用箇所の一例を示すブロック図である。

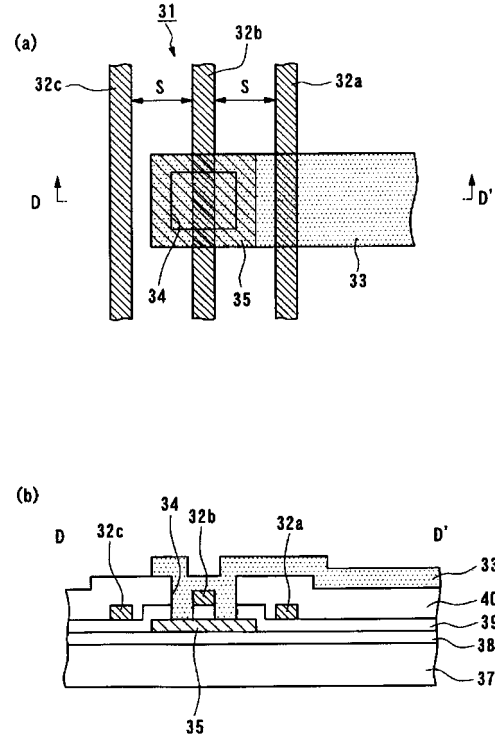
【符号の説明】

- 1, 3 1 接続部
- 2, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c 第 1 導電層
- 3, 3 3 第 2 導電層
- 4, 3 4 コンタクトホール
- 5 隣接第 1 導電層
- 6, 3 5 エッチング停止層
- 7, 3 7 基板
- 8, 3 8 下地絶縁膜
- 9, 3 9 第 1 絶縁膜
- 1 1, 4 0 第 2 絶縁膜

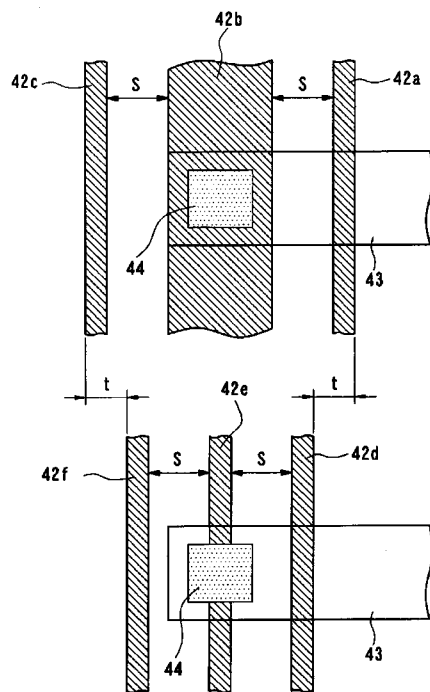
【図 1】



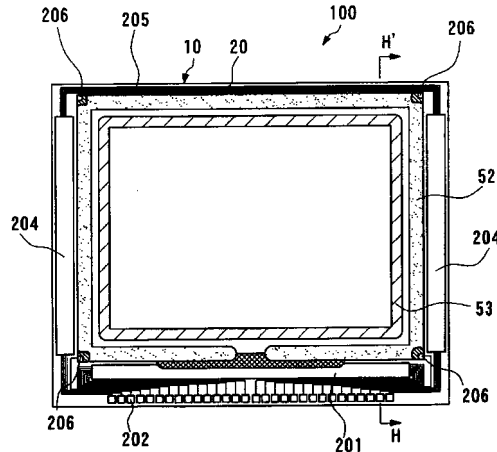
【図 2】



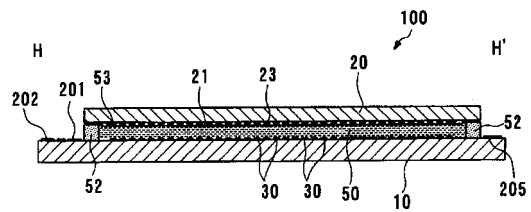
【図 3】



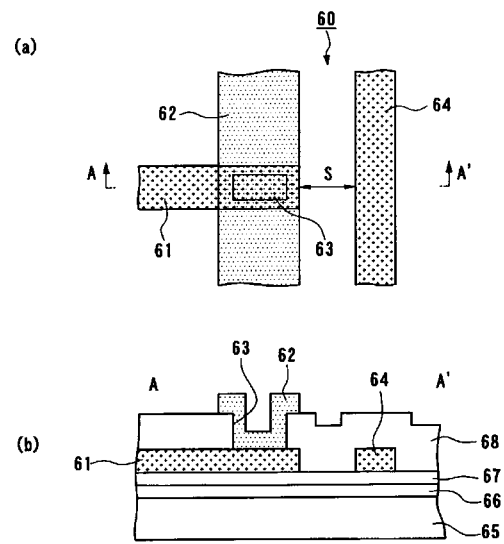
【図 4】



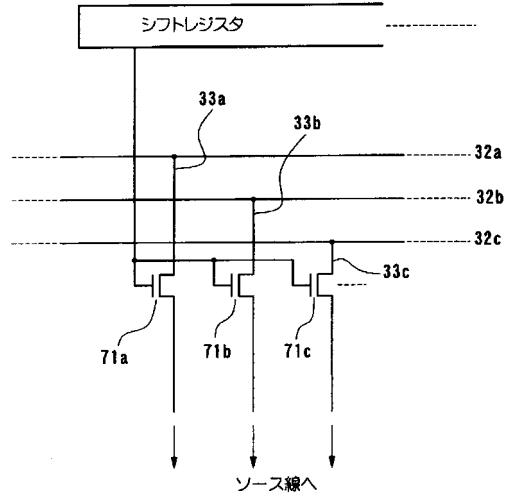
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 0 6 9 9 0 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 4 3 8 4 5 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 0 6 4 1 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/768

H01L 23/522

G02F 1/1343