

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 280563

(P2002 - 280563A)

(43)公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 L 29/786		G 0 2 F 1/1368	2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1368		G 0 9 F 9/30	338 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	338	H 0 1 L 29/78	618 C 5 F 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 数)

(21)出願番号 特願2001 - 78140(P2001 - 78140)

(22)出願日 平成13年3月19日(2001.3.19)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 三井 健二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 山口 彩子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外 5 名)

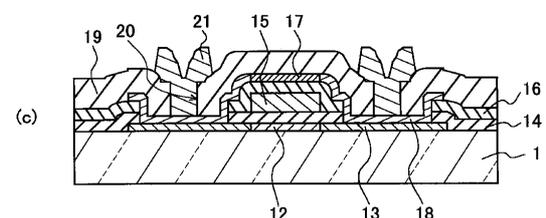
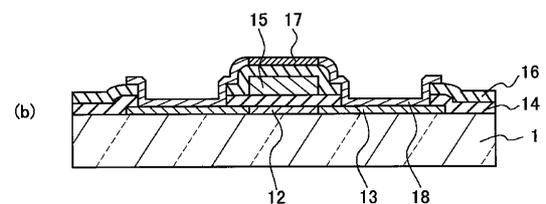
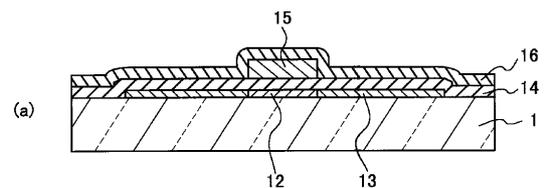
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 T F T型液晶表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】多結晶珪素膜を用いた T F T型液晶表示装置の微細化・高密度化を実現するためのトランジスタの構造および製造方法を提供する。

【解決手段】第 1 の半導体層12の表面に第 1 の絶縁膜14とその上にゲート電極15を形成し、ゲート電極15を覆うように第 2 の絶縁膜16を形成し、前記第 1 および第 2 の絶縁膜14, 16の一部を開口して、第 1 の半導体層12の一部と接続した第 2 の半導体層17を形成し電界効果 (M I S) 型半導体トランジスタとする。1つのゲート電極15の上下に並列にトランジスタを効率よく形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の半導体層の表面に第1の絶縁膜とその上にゲート電極が形成され、前記ゲート電極を覆うように第2の絶縁膜が形成され、前記第1および第2の絶縁膜の一部を開口して、第1の半導体層の一部と接続した第2の半導体層が形成されて電界効果(MIS)半導体型トランジスタが形成されていることを特徴とする薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示装置。

【請求項2】第1の半導体層を形成し、前記第1の半導体層の表面に第1の絶縁膜を形成し、次いでゲート電極を形成し、前記ゲート電極を覆って第2の絶縁膜を形成し、前記第1および第2の絶縁膜の一部を開口し、前記開口部で第1の半導体層と接続して第2の半導体層を形成して電界効果(MIS)半導体型トランジスタとしたことを特徴とする薄膜トランジスタ(TFT)の製造方法。

【請求項3】第1の半導体層と第2の半導体層が多結晶珪素膜で形成された請求項2に記載の製造方法。

【請求項4】第1および第2の半導体層として非晶質珪素膜を形成した後、エキシマレーザの照射によって、前記第1および第2の非晶質半導体膜を多結晶珪素膜にする請求項2に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示装置はパーソナルコンピュータおよび電子式カメラ等に広く使用され、その使いやすさからさらに使用環境が広がり、高密度・高性能であるものが要求されている。また、さらなる特性向上のため、非晶質珪素膜を用いたトランジスタから多結晶珪素膜を用いたトランジスタへと開発が進み、近年では周辺回路を取り込んだNチャンネル型トランジスタとPチャンネル型トランジスタを併せ持つ相補型電界効果半導体(CMOS)型のものが主流になりつつある。

【0003】以下図面を参照しながら、上記した多結晶珪素膜を用いた従来のTFT型液晶表示装置の製造方法の場合を例にして説明する。

【0004】図2(a)~(c)は従来の多結晶珪素膜を用いたTFT型液晶表示装置の製造方法の概略を示す断面図である。TFT素子の形成は、まずガラス基板1の表面に約60nm厚さの多結晶珪素膜パターン2とその表面に約100nm厚さのゲート絶縁膜3を形成したのち(図2(a))、約300nm厚さのアルミニウム(Al)膜で、トランジスタのゲート配線パターン4を形成し、イオン注入方法でゲート絶縁膜3を通して多結晶珪素膜に磷を約 3×10^{15} 個/cm²注入して、N

チャンネルトランジスタのソース・ドレイン5を形成する(図2(b))。その後、層間絶縁膜として、二酸化珪素膜6を約350nm厚さに形成し、配線接続のためのコンタクト穴7と配線電極8を所定のパターンにエッチング形成することにより形成されていた(図2(c))。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のような製造方法では、微細化、高密度化のためにMIS型トランジスタのサイズを小さくしたときに、構成されている半導体回路を正常に動作させるためのトランジスタの電流値を大きくとることができず、半導体回路が正常に動作しなくなってしまうという問題を有していた。

【0006】本発明は、前記従来の問題を解決するため、ゲート電極に相対する部分の半導体層を上下二層に形成することにより、微細化および高密度化のためにMIS型トランジスタの平面的な寸法を小さくしても、トランジスタに流れる電流特性を確保することができ、半導体回路を構成する面積を小さくすることによって、高集積のTFT型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示装置は、第1の半導体層の表面に第1の絶縁膜とその上にゲート電極が形成され、前記ゲート電極を覆うように第2の絶縁膜が形成され、前記第1および第2の絶縁膜の一部を開口して、第1の半導体層の一部と接続した第2の半導体層が形成されて電界効果(MIS)半導体型トランジスタが形成されていることを特徴とする。

【0008】次に本発明の薄膜トランジスタ(TFT)の製造方法は、第1の半導体層を形成し、前記第1の半導体層の表面に第1の絶縁膜を形成し、次いでゲート電極を形成し、前記ゲート電極を覆って第2の絶縁膜を形成し、前記第1および第2の絶縁膜の一部を開口し、前記開口部で第1の半導体層と接続して第2の半導体層を形成して電界効果(MIS)半導体型トランジスタとしたことを特徴とする。

【0009】前記方法においては、第1の半導体層と第2の半導体層が多結晶珪素膜で形成されていることが好ましい。

【0010】また前記方法においては、第1および第2の半導体層として非晶質珪素膜を形成した後、エキシマレーザの照射によって、前記第1および第2の非晶質半導体膜を多結晶珪素膜にすることが好ましい。

【0011】本発明によれば、1つのゲート電極の上下に並列にトランジスタを効率よく形成することができる。また、本発明は上記した構成によって、微細化、高密度化のためにMIS型トランジスタのサイズを小さくしても、1つのゲート電極の上下に並列にトランジスタ

が形成されていることにより、半導体回路を正常に動作させるためのトランジスタの電流値を大きくとることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例のTFT型液晶表示装置および製造方法について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1(a)~(c)は、本発明の実施例におけるTFT型液晶表示装置の製造方法の概略を示す断面図である。TFT素子の形成は、まずガラス基板1の表面に第1の半導体層として約50nm厚さにプラズマ化学蒸着(CVD)方法で非晶質珪素膜12を形成した。その後、真空排気中で約450、1時間の熱処理を行って非晶質半導体層12中に取り込まれている水素の量を減少させた。次に、エキシマレーザを照射して前記第1の非晶質珪素膜12を多結晶珪素膜にした。次に、前記の多結晶珪素膜を所定のパターンにエッチング形成した。その後、プラズマCVD方法で約100nm厚さの二酸化珪素膜を形成して第1のゲート絶縁膜14とした。しかる後、約200nm厚さのクロム(Cr)膜でトランジスタのゲート電極配線パターン15を形成した。その後、イオン注入方法でゲート絶縁膜14を通して多結晶珪素膜に燐を約 3×10^{15} 個/cm²注入して、Nチャンネルトランジスタのソース・ドレイン13を形成した。その後、ゲート電極配線パターン15を覆うように第2のゲート絶縁膜16をプラズマCVD方法で約100nm厚さに形成し、フォトリソグラフ方法で前記Nチャンネルトランジスタのソース・ドレイン13部分の表面の、第1のゲート絶縁膜14と第2のゲート絶縁膜16を開口した(図1(a))。

【0014】次に、第2の半導体層として約50nm厚さの非晶質珪素膜17を形成し、その後、真空排気中で約450、1時間の熱処理を行って非晶質半導体層17中に取り込まれている水素の量を減少させてから、エキシマレーザを照射して前記第2の非晶質珪素膜17を多結晶珪素膜にした。その後、第2の半導体層17を所定のパターンにエッチング形成し、第2の半導体層をNチャンネルトランジスタにするための、ソース・ドレイン部分をフォトリソグラフ方法で開口し、イオン注入方法で第2の半導体層17に燐を約 3×10^{15} 個/cm²注入して、Nチャンネルトランジスタのソース・ドレイン18を形成した(図1(b))。

【0015】その後、層間絶縁膜として、二酸化珪素膜19を約350nm厚さに形成し、配線接続のためのコンタクト穴20と配線電極21を所定のパターンにエッチング形成した(図1(c))。

【0016】図1(c)に示すように、ゲート電極15に相対する部分の半導体層を、第1の半導体層12と第2の半導体層17の上下二層に形成することにより、微細化および高密度化のためにMIS型トランジスタの平

*面的な寸法を小さくしても、トランジスタに流れる電流特性を確保することができ、半導体回路を構成する面積を小さくすることによって、高集積のTFT型液晶表示装置を実現することができた。より具体的には、従来と同じ電流値である場合、寸法は約1/2に小型化できる。

【0017】なお、発明の実施の形態において、第1および第2の半導体層をプラズマCVD方で非晶質珪素膜を形成後、エキシマレーザ等により多結晶化したか、これに限定されるものではなく、多結晶珪素膜を直接形成しても効果は同じであり、二層でなく3層以上の複数の半導体層で形成しても同様である。また、ゲート配線の材料をCr膜としたが、これに限定されるものではなく、第二層目以降のプロセス形成温度に影響を受けない高融点金属膜たとえば、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、タンタル(Ta)あるいはそれらのシリサイドもしくは合金であっても効果は同じである。また、形成するトランジスタをNチャンネル型としたが、これに限定されるものではなく、Pチャンネル型のトランジスタであっても同様であり、注入される硼素及び燐等の不純物および注入量も限定されるものではない。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明は上記した構成によって、ゲート電極に相対する部分の半導体層を上下二層に形成することにより、微細化および高密度化のためにMIS型トランジスタの平面的な寸法を小さくしても、トランジスタに流れる電流特性を確保することができ、半導体回路を構成する面積を小さくすることによって、高集積のTFT型液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

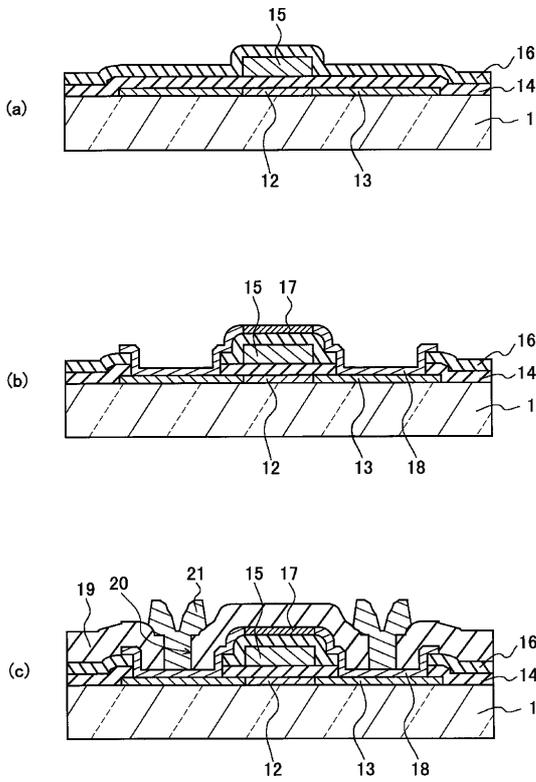
【図1】本発明の一実施例におけるTFT型液晶表示装置の製造方法の説明図

【図2】従来のTFT型液晶表示装置の製造方法の説明図

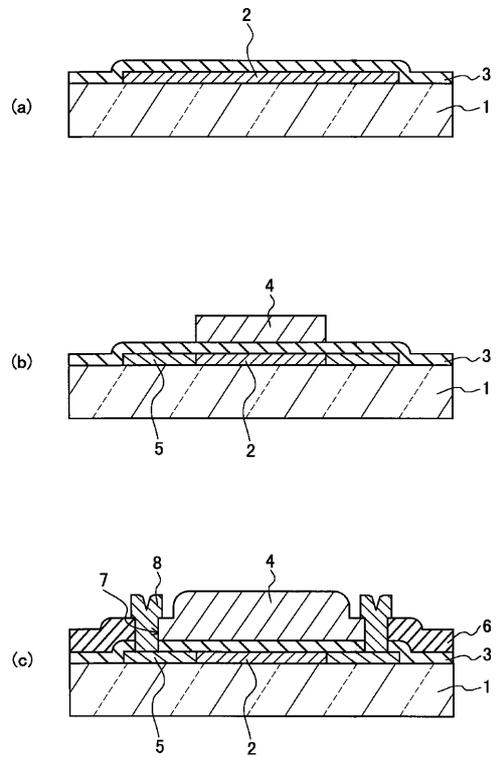
【符号の説明】

- 1 ガラス基板、
- 2 多結晶珪素膜
- 3 ゲート絶縁膜
- 12 第1の半導体層
- 14 第1のゲート絶縁膜
- 4, 15 ゲート配線パターン
- 16 第2のゲート絶縁膜
- 17 第2の半導体層
- 5, 13, 18 Nチャンネル型トランジスタのソース・ドレイン
- 6, 19 二酸化珪素膜
- 7, 20 コンタクト穴
- 8, 21 配線電極

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 JA25 JA28 JA29 JA34 KA04
 MA07 MA08 MA30 MA37 NA21
 5C094 AA13 AA15 AA25 AA43 AA53
 BA03 BA43 CA19 DA09 DA13
 DB01 DB04 EA04 FA02 FB12
 FB14 FB15 GB10
 5F110 AA04 AA07 BB01 BB20 CC10
 DD02 EE04 EE05 FF02 FF30
 GG02 GG13 GG25 GG30 GG45
 HJ01 HJ04 HJ13 NN04 NN23
 PP03 PP35

专利名称(译)	TFT型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002280563A	公开(公告)日	2002-09-27
申请号	JP2001078140	申请日	2001-03-19
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	三井健二 山口彩子		
发明人	三井 健二 山口 彩子		
IPC分类号	G02F1/1368 G09F9/30 H01L29/786		
FI分类号	G02F1/1368 G09F9/30.338 H01L29/78.618.C		
F-TERM分类号	2H092/JA25 2H092/JA28 2H092/JA29 2H092/JA34 2H092/KA04 2H092/MA07 2H092/MA08 2H092/MA30 2H092/MA37 2H092/NA21 5C094/AA13 5C094/AA15 5C094/AA25 5C094/AA43 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/FA02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10 5F110/AA04 5F110/AA07 5F110/BB01 5F110/BB20 5F110/CC10 5F110/DD02 5F110/EE04 5F110/EE05 5F110/FF02 5F110/FF30 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG25 5F110/GG30 5F110/GG45 5F110/HJ01 5F110/HJ04 5F110/HJ13 5F110/NN04 5F110/NN23 5F110/PP03 5F110/PP35 2H192/AA24 2H192/CB01 2H192/CB14 2H192/CB34		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种晶体管的结构和制造方法，用于获得使用多晶硅膜的TFT型液晶显示器，其中晶体管被制造得精细并且晶体管的密度变高。解决方案：在第一半导体层12的表面上形成第一绝缘膜14并在其上形成栅电极15之后，形成第二绝缘层16以覆盖栅电极15。然后，在通过第一和第二绝缘层14,16的一些部分形成开口之后，形成连接到第一半导体层12的一些部分的第二半导体层17，以获得场效应(MIS)型半导体晶体管。由此，可以在单个栅电极15的上侧和下侧上有效地彼此平行地形成晶体管。

