

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4393290号
(P4393290)

(45) 発行日 平成22年1月6日(2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日(2009.10.23)

(51) Int.Cl.		F I			
GO3F	1/08	(2006.01)	GO3F	1/08	A
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F	1/1368	
HO1L	21/336	(2006.01)	HO1L	29/78	612D
HO1L	29/786	(2006.01)	HO1L	29/78	627C

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-190755 (P2004-190755)	(73) 特許権者	000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(22) 出願日	平成16年6月29日(2004.6.29)	(74) 代理人	100113343 弁理士 大塚 武史
(65) 公開番号	特開2005-37933 (P2005-37933A)	(72) 発明者	井村 和久 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
(43) 公開日	平成17年2月10日(2005.2.10)	(72) 発明者	佐野 道明 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
審査請求日	平成17年12月7日(2005.12.7)	審査官	杉浦 淳
(31) 優先権主張番号	特願2003-187960 (P2003-187960)		
(32) 優先日	平成15年6月30日(2003.6.30)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グレートンマスクの製造方法及び薄膜トランジスタ基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを有するグレートンマスクの製造方法において、

前記パターンは、遮光部と透光部、遮光部と半透光部、半透光部と透光部がそれぞれ隣接する部分を有し、

透明基板上に、少なくとも、透過率の膜厚依存性を有する遮光膜が形成されたマスクブランクを準備する工程と、

前記マスクブランク上に前記遮光部に対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜を所定の透過率が得られる膜厚となるようにハーフエッチングすることにより、基板上に遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、

次いで、少なくとも前記半透光部及び遮光部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出したハーフエッチングされている遮光膜を更にエッチングして除去することにより、半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有し、

前記遮光部パターン形成工程においては、前記遮光部の、前記半透光部又は前記透光部との境界を画し、かつ前記半透光部パターン形成工程においては、前記半透光部の、前記透光部との境界を画することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

【請求項2】

薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部を有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、

前記パターンは、遮光部と透光部、遮光部と半透光部、半透光部と透光部がそれぞれ隣接する部分を有し、

透明基板上に、少なくとも、透過率の膜厚依存性を有する遮光膜が形成されたマスクブランクを準備する工程と、

前記マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜を所定の透過率が得られる膜厚となるようにハーフエッチングすることにより、ソース及びドレインに対応するパターンからなる遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、

次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出したハーフエッチングされている遮光膜を更にエッチングして除去することにより、チャンネル部に対応する半透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有し、

前記遮光部パターン形成工程においては、前記遮光部の、前記半透光部又は前記透光部との境界を画し、かつ前記半透光部パターン形成工程においては、前記半透光部の、前記透光部との境界を画することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

【請求項 3】

前記パターンは、互いに離間した 2 つの遮光部を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のグレートンマスクの製造方法。

【請求項 4】

前記半透光部パターン形成工程において、チャンネル部に対応する半透光部を形成するための半透光部形成用レジストパターンとして、チャンネル部に対応する領域に少なくとも所望のマージン領域を付加した、チャンネル部に対応する領域よりも大きい半透光膜形成用レジストパターンを用いることを特徴とする請求項 2 に記載のグレートンマスクの製造方法。

【請求項 5】

前記遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンは、前記グレートンマスクを用いて露光する被処理体における感光性材料層への露光量を、前記遮光部、透光部及び半透光部のそれぞれにおいて異ならしめることにより、異なる膜厚の感光性材料層からなる被処理体の処理を行うためのマスク層を被処理体上に得るためのパターンであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のグレートンマスクの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の製造方法によるグレートンマスクを用いて露光することにより、被処理体における感光性材料層への露光量を、前記遮光部、透光部及び半透光部のそれぞれにおいて異ならしめ、異なる膜厚の感光性材料層からなる被処理体の処理を行うためのマスク層を被処理体上に得る工程を含むことを特徴とする薄膜トランジスタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜トランジスタ液晶表示装置 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display: 以下、TFT-LCD と呼ぶ) 等の製造に好適に使用されるグレートンマスクの製造方法及びグレートンマスクに関する。

【背景技術】

【0002】

TFT-LCD は、CRT (陰極線管) に比較して、薄型にしやすい消費電力が低いという利点から、現在商品化が急速に進んでいる。TFT-LCD は、マトリックス状に配

10

20

30

40

50

列された各画素にTFTが配列された構造のTFT基板と、各画素に対応して、レッド、グリーン、及びブルーの画素パターンが配列されたカラーフィルターが液晶相の介在の下に重ね合わされた概略構造を有する。TFT-LCDでは、製造工程数が多く、TFT基板だけでも5～6枚のフォトリソを用いて製造されていた。

このような状況の下、TFT基板の製造を4枚のフォトリソを用いて行う方法が提案された(例えば下記特許文献1、非特許文献1)。

この方法は、遮光部と透光部と半透光部(グレートーン部)を有するフォトリソ(以下、グレートーンマスクという)を用いることにより、使用するマスク枚数を低減するというものである。図10及び図11(図11は図10の製造工程の続き)に、グレートーンマスクを用いたTFT基板の製造工程の一例を示す。

【0003】

ガラス基板1上に、ゲート電極用金属膜が形成され、フォトリソプロセスによりゲート電極2が形成される。その後、ゲート絶縁膜3、第1半導体膜4(a-Si)、第2半導体膜5(N+a-Si)、ソースドレイン用金属膜6、及びポジ型フォトリソレジスト膜7が形成される(図10(1))。次に、遮光部11と透光部12と半透光部13を有するグレートーンマスク10を用いて、ポジ型フォトリソレジスト膜7を露光し、現像することにより、TFTチャンネル部及びソースドレイン形成領域と、データライン形成領域を覆い、かつチャンネル部形成領域がソースドレイン形成領域よりも薄くなるように第1レジストパターン7aが形成される(図10(2))。次に、第1レジストパターン7aをマスクとして、ソースドレイン金属膜6及び第2、第1半導体膜5,4をエッチングする(図10(3))。次に、チャンネル部形成領域の薄いレジスト膜を酸素によるアッシングにより除去し、第2レジストパターン7bを形成する(図11(1))。しかる後、第2レジストパターン7bをマスクとして、ソースドレイン用金属膜6がエッチングされ、ソースドレイン6a、6bが形成され、次いで第2半導体膜5をエッチングし(図11(2))、最後に残存した第2レジストパターン7bを剥離する(図11(3))。

【0004】

ここで用いられるグレートーンマスク10としては、図12に示されるように、ソースドレインに対応する遮光部11a、11bと、透光部12と、チャンネル部に対応する半透光部(グレートーン部)13とを有する。半透光部13は、グレートーンマスクを使用する大型LCD用露光機の解像限界以下の微細パターンからなる遮光パターン13aを形成した領域である。遮光部11a、11bと遮光パターン13aはともにクロムやクロム化合物等の同じ材料からなる同じ厚さの膜から通常形成されている。グレートーンマスクを使用する大型LCD用露光機の解像限界は、ステップ方式の露光機で約3μm、ミラープロジェクション方式の露光機で約4μmである。このため、例えば、図12で半透光部13における透過部13bのスペース幅を3μm未満、遮光パターン13aのライン幅を露光機の解像限界以下の3μm未満とする。

【0005】

【特許文献1】特開2000-111958号公報

【非特許文献1】「月刊エフピーディ・インテリジェンス(FPD Intelligence)」、1999年5月、p.31-35

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の微細パターンタイプの半透光部は、グレートーン部分の設計、具体的には遮光部と透光部の中間的なハーフトーン効果を持たせるための微細パターンをライン・アンド・スペースタイプにするのかドット(網点)タイプにするのか、或いはその他のパターンにするのかの選択があり、さらにライン・アンド・スペースタイプの場合、線幅をどのくらいにするのか、光が透過する部分と遮光される部分の比率をどうするか、全体の透過率をどの程度に設計するかなど非常に多くのことを考慮し設計を行わなくてはならなかった。

10

20

30

40

50

また、マスク製造においても線幅の中心値の管理及びマスク内の線幅のばらつき管理と非常に難しい生産技術が要求されていた。

そこで、ハーフトーン露光したい部分を半透過性のハーフトーン膜（半透光膜）とすることが従来提案されている。このハーフトーン膜を用いることでハーフトーン部分の露光量を少なくしてハーフトーン露光することが出来る。ハーフトーン膜に変更することで、設計においては全体の透過率がどのくらい必要かを検討するのみで済み、マスクにおいてもハーフトーン膜の膜種であるとか膜厚を選択するだけでマスクの生産が可能となる。従って、マスク製造ではハーフトーン膜の膜厚制御を行うだけで済み、比較的管理が容易である。また、TFTのチャンネル部を半透光部で形成する場合、ハーフトーン膜であればフォトリソ工程により容易にパターンニングできるので、チャンネル部の形状も複雑な形状が可能となる。

10

【0007】

従来、ハーフトーン膜タイプのグレートーンマスクは、以下のようにして製造されていた。ここでは、一例として図1に示すようなTFT基板のパターン100を挙げて説明する。パターン100は、TFT基板のソース及びドレインに対応するパターン101a、101bからなる遮光部101と、TFT基板のチャンネル部に対応するパターンからなる半透光部103と、これらパターンの周囲に形成される透光部102とで構成される。

まず、透明基板上に半透光膜及び遮光膜を順次形成したマスクブランクを準備し、このマスクブランク上にレジスト膜を形成する。次に、パターン描画を行って、現像することにより、上記パターン100の遮光部101及び半透光部103に対応する領域にレジストパターンを形成する。次いで、適当な方法でエッチングすることにより、上記レジストパターンが形成されていない透光部102に対応する領域の遮光膜とその下層の半透光膜が除去されて、図13(1)に示すようなパターンが形成される。すなわち、透光部202が形成され、同時に、前記パターン100の遮光部と半透光部に対応する領域の遮光パターン201が形成される。残存するレジストパターンを除去してから、再び、レジスト膜を基板上に形成し、パターン描画を行って、現像することにより、今度は前記パターン100の遮光部101に対応する領域にレジストパターンを形成する。次いで、適当なエッチングにより、レジストパターンの形成されていない半透光部の領域の遮光膜のみを除去する。これにより、図13(2)に示すように前記パターン100に対応するパターンが形成される。すなわち、半透光膜のパターン203による半透光部が形成され、同時に、遮光部のパターン201a、201bが形成される。

20

30

【0008】

しかしながら、このような従来のマスク製造方法によると、1回目の透光部を形成するフォトリソ工程と、2回目の半透光部を形成するフォトリソ工程において、それぞれパターン描画を行うので、2回目の描画は1回目の描画とパターンずれがおきないようにアライメントを取る必要があるが、アライメントの精度を上げてアライメントずれを完全になくすことは実際には非常に困難である。例えば、図14(a)のように、アライメントずれのせいで半透光部のパターン203が図示するX方向にずれて形成された場合、TFT基板のソース/ドレインに対応する遮光部の面積が設計値と異なってしまい、TFTの特性が変わってしまうという不具合が発生する。また、図14(b)に示すように、アライメントずれのせいで半透光部のパターン203が図示するY方向にずれて形成された場合は、TFT基板のソースとドレイン間の短絡(ショート)による不良が発生する。いずれにしても、このような従来のマスク製造方法では、TFTで特に重要なチャンネル部分を精度良く形成することが困難である。

40

そこで本発明の目的は、従来の問題点を解消して、高品質のTFTを製造することが可能なハーフトーン膜タイプのグレートーンマスクの製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明は以下の構成を有する。
(構成1) 遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを有するグレートーンマスク

50

の製造方法において、透明基板上に、少なくとも半透光膜及び遮光膜が順次形成されたマスクブランクを準備する工程と、前記マスクブランク上に前記遮光部に対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜をエッチングすることにより、半透光膜上に遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記半透光部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した半透光膜をエッチングすることにより、半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

(構成2) 遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを有するグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に、少なくとも、透過率の膜厚依存性を有する遮光膜が形成されたマスクブランクを準備する工程と、前記マスクブランク上に前記遮光部に対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜を所定の透過率が得られる膜厚となるようにハーフエッチングすることにより、基板上に遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記半透光部及び遮光部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出したハーフエッチングされている遮光膜を更にエッチングして除去することにより、半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

【0010】

(構成3) 薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に、遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを形成する工程を有し、前記パターンを形成する工程は、透明基板上に、遮光部を形成するための遮光部形成用レジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして遮光膜をエッチングする工程を含む遮光部パターン形成工程と、透明基板上に、少なくとも半透光部を形成するための半透光部形成用レジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして半透光膜をエッチングする工程を含む半透光部パターン形成工程とを有し、前記遮光部パターン形成工程の後に、半透光部パターン形成工程を行うことを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

(構成4) 薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンを有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に、少なくとも半透光膜及び遮光膜が順次形成されたマスクブランクを準備する工程と、前記マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜をエッチングすることにより、半透光膜上に、ソース及びドレインに対応するパターンからなる遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した半透光膜をエッチングすることにより、チャンネル部に対応する半透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

【0011】

(構成5) 薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部を有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に、少なくとも、透過率の膜厚依存性を有する遮光膜が形成されたマスクブランクを準備する工程と、前記マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパタ

10

20

30

40

50

ーンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜を所定の透過率が得られる膜厚となるようにハーフエッチングすることにより、ソース及びドレインに対応するパターンからなる遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出したハーフエッチングされている遮光膜を更にエッチングして除去することにより、チャンネル部に対応する半透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

(構成6) 薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部を有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に、少なくとも遮光膜が形成されたマスクブランクを準備する工程と、前記マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜をエッチングすることにより、透明基板上に遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、前記遮光部が形成された透明基板上に半透光膜を形成する工程と、次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した半透光膜をエッチングすることにより、半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程と、を有することを特徴とするグレートンマスクの製造方法。

【0012】

(構成7) 前記マスクブランクの半透光膜と遮光膜との間に、遮光膜をエッチングにより除去する際に半透光膜を保護するためのバッファ膜を設けることを特徴とする構成1又は4に記載のグレートンマスクの製造方法。

(構成8) 前記グレートンマスクは、遮光部と半透光部との隣接部を有し、前記半透光部パターン形成工程において、前記遮光部と隣接する半透光部を形成するための半透光部形成用レジストパターンとして、遮光部側に少なくとも所望の-margin領域を付加した半透光部に対応する領域よりも大きい半透光部形成用レジストパターンを用いることを特徴とする構成1乃至7の何れか一項に記載のグレートンマスクの製造方法。

(構成9) 前記半透光部パターン形成工程において、チャンネル部に対応する半透光部を形成するための半透光部形成用レジストパターンとして、チャンネル部に対応する領域に少なくとも所望の-margin領域を付加したチャンネル部に対応する領域よりも大きい半透光膜形成用レジストパターンを用いることを特徴とする構成3乃至6の何れか一項に記載のグレートンマスクの製造方法。

【0013】

(構成10) 前記遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンは、前記グレートンマスクを用いて露光する被処理体における感光性材料層への露光量を、前記遮光部、透光部及び半透光部のそれぞれにおいて異ならしめることにより、異なる膜厚の感光性材料層からなる被処理体の処理を行うためのマスク層を被処理体上に得るためのパターンであることを特徴とする構成1乃至9の何れか一項に記載のグレートンマスクの製造方法。

(構成11) 薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部を有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクにおいて、前記チャンネル部において、チャンネル部に対応する領域に所望の-margin領域を付加したチャンネル部に対応する領域よりも大きい半透光膜が形成されていることを特徴とするグレートンマスク。

【0014】

構成1によれば、本発明のグレートンマスクの製造方法は、透明基板上に少なくとも半透光膜及び遮光膜が順次形成されたマスクブランクを用いて、該マスクブランク上に遮光部に対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとしてエッチングすることにより、半透光膜上に遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次

10

20

30

40

50

いで、少なくとも半透光部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとしてエッチングすることにより、半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程とを有する。

従って、フォトリソ工程は2回行うが、1回目のフォトリソ工程で遮光部となる部分のみをパターンニングするので、この時点で遮光部とそれ以外の半透光部となる部分を含む領域とが形成される。結果として、遮光部と半透光部との位置関係や大きさ等は1回目のパターンニングによって決定されるので、遮光部と半透光部との位置精度等は1回の描画の精度で保障できることになる。よって、従来のような2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等の影響による品質悪化を防ぐことが可能である。このように、構成1の方法によれば、マスクとしては十分な品質を確保することが出来るので、特に遮光部と半透光部との位置精度や大きさ、寸法など、高いパターン精度が要求されるグレートーンマスクの製造に好適である。例えば、TFT基板製造用のグレートーンマスクの製造には特に好適である。

10

【0015】

構成2によれば、グレートーンマスクの製造方法は、透明基板上に少なくとも遮光膜が形成されたマスクブランクを用いて、該マスクブランク上に遮光部に対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして遮光膜をハーフエッチングすることにより遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも半透光部及び遮光部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、ハーフエッチングされた遮光膜を更にエッチングして半透光部及び透光部を形成する半透光部パターン形成工程とを有する。

20

本構成に用いるマスクブランクは、透明基板上に設けた遮光膜は、基本的には遮光性を有するが、その膜厚によって透過率特性が異なるような材質で出来ている。つまり、透明基板上に透過率が略0%となる膜厚で遮光膜を形成し、遮光部以外の領域はハーフエッチングにより遮光膜の膜厚を薄くすると半透光部に必要な略50%の透過率を得ることが出来る。本構成によれば、前述の構成1と同様、パターン精度の高いグレートーンマスクが得られる。それに加えて、使用するマスクブランクの層構成が簡単なため製造が容易であるという利点がある。

【0016】

構成3によれば、TFT基板の製造工程で使用するグレートーンマスクであって、TFT基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが遮光部から形成され、ソースとドレイン間のチャンネル部に対応するパターンが半透光部から形成されるグレートーンマスクの製造方法において、前記遮光部パターン形成工程の後に、半透光部パターン形成工程を行う。

30

即ち、1回目のフォトリソ工程でソース/ドレインに対応する遮光部となる部分をパターンニングすることにより、この遮光部が形成される。高品質のTFT特性を確保するためには、ソースとドレイン間のチャンネル部のパターン精度が特に重要である。本構成の方法によれば、ソース及びドレインに対応する遮光部及びそのソースとドレイン間のチャンネル部で重要なギャップは、1回目の描画により一度に作り込むことができ、その位置精度等は1回の描画の精度で保障できる。よって、2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等の影響による品質悪化を防ぐことが可能であり、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートーンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

40

【0017】

構成4によれば、TFT基板の製造工程で使用するグレートーンマスクであって、TFT基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが遮光部から形成され、ソースとドレイン間のチャンネル部に対応するパターンが半透光部から形成されるグレートーンマスクの製造方法において、透明基板上に少なくとも半透光膜及び遮光膜が順次形成されたマスクブランクを用いて、該マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとしてエッチングすること

50

により、半透光膜上にソース及びドレインに対応するパターンからなる遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとしてエッチングすることにより、チャンネル部に対応する半透光部を形成する半透光部パターン形成工程とを有する。

即ち、構成3と同様に、前記遮光部パターン形成工程の後に、半透光部パターン形成工程を行うことから、構成3と同様に、2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等の影響による品質悪化を防ぐことが可能であり、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

【0018】

構成5によれば、TFT基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、TFT基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが遮光部から形成され、ソースとドレイン間のチャンネル部に対応するパターンが半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、透明基板上に少なくとも、透過率の膜厚依存性を有する遮光膜が形成されたマスクブランクを用いて、該マスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応するパターンのレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして露出した遮光膜を所定の透過率が得られるようにハーフエッチングすることにより、透明基板上にソース及びドレインに対応するパターンからなる遮光部を形成する遮光部パターン形成工程と、次いで、少なくとも前記チャンネル部を含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして露出したハーフエッチングされている遮光膜を更にエッチングすることにより、チャンネル部に対応する半透光部を形成する半透光部パターン形成工程とを有する。

即ち、構成3と同様に、前記遮光部パターン形成工程の後に、半透光部パターン形成工程を行うことから、構成3と同様に、2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等の影響による品質悪化を防ぐことが可能であり、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

【0019】

構成6によれば、TFT基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、TFT基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが遮光部から形成され、ソースとドレイン間のチャンネル部に対応するパターンが半透光部から形成されるグレートンマスクの製造方法において、少なくとも遮光膜が形成されたマスクブランクを準備して、このマスクブランク上に前記ソース及びドレインに対応する領域のレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した遮光膜をエッチングすることにより、透明基板上に遮光部を形成する遮光部パターンをまず形成し、次いで、前記遮光部が形成された透明基板上に半透光膜を形成し、少なくとも前記チャンネル部に対応するパターンを含む領域にレジストパターンを形成し、該レジストパターンをマスクとして、露出した半透光膜をエッチングすることにより、半透光部及び透光部を形成する。

即ち、半透光膜と遮光膜の積層構造のマスクブランクを用いるのではなく、まずは遮光膜のみ形成されたマスクブランクを用いてソース及びドレインに対応する遮光部パターンを形成するので、この時点でソース及びドレインの位置が決定される、次に半透光膜の成膜、エッチングを行うことにより、構成3と同様に、前記遮光部パターン形成工程の後に、半透光部パターン形成工程を行うことになることから、構成3と同様に、2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等の影響による品質悪化を防ぐことが可能であり、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

【0020】

構成7によれば、上記マスクブランクの半透光膜と遮光膜との間に、遮光膜をエッチングにより除去する際に半透光膜を保護するための所謂エッチングストッパーとしての機能を有するバッファ膜を設けるので、1回目のフォトリソ工程において、レジストパターンの形成されていない領域の遮光膜をエッチングにより除去する際に、下層の半透光膜の膜減りなどのダメージを防止することができる。なお、バッファ膜は、半透光部となる

10

20

30

40

50

領域では下層の半透光膜の透過率を損わないようにするため、通常は除去されることが望ましいが、バッファ膜の材質によっては、透明性が高く、除去しなくても半透光部の透過性を損なわない場合には、バッファ膜を残しておくこともできる。

構成 8 によれば、前記グレートンマスクは遮光部と半透光部との隣接部を有し、前記半透光部パターン形成工程は、前記遮光部と半透光部との隣接部において、遮光部側に少なくとも所望のマージン領域を付加した半透光部に対応する領域よりも大きい半透光膜形成用レジストパターンを用いてエッチング加工を施すようにした。

1 回目の描画で形成された遮光部パターンの所望の開口部に半透光部パターンを形成する際に、位置ずれやアライメントずれを考慮して遮光部側にオーバーラップさせるような半透光部形成用レジストパターンを形成することによって、位置ずれやアライメントずれが多少生じた場合であっても、半透光部パターンの位置精度を損なうことを防止することができる。本方法によれば、例えば T F T 特性上重要なパターンを高精度で形成できるので、高品質のグレートンマスクを提供できる。このように高いパターン精度が要求される T F T 基板製造用のグレートンマスクの製造に本発明は特に好適である。

【 0 0 2 1 】

構成 9 によれば、チャンネル部に対応する領域に少なくとも所望のマージン領域を付加したチャンネル部に対応する領域よりも大きい半透光膜形成用レジストパターンを用いてエッチング加工を施すので、位置ずれやアライメントずれが多少生じた場合であっても、チャンネル部のギャップの半透光部パターンの位置精度を損なうことを防止することができ、高いパターン精度が要求される T F T 基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

構成 10 によれば、前記遮光部、透光部、及び半透光部からなるパターンとして、前記グレートンマスクを用いて露光する被処理体における感光性材料層への露光量を、前記遮光部、透光部及び半透光部のそれぞれにおいて異ならしめることにより、異なる膜厚の感光性材料層からなる被処理体の処理を行うためのマスク層を被処理体上に得るためのパターンを有するグレートンマスクに対し、構成 1 ~ 9 の製造方法を好適に用いることができる。

【 0 0 2 2 】

構成 11 によれば、薄膜トランジスタ基板の製造工程で使用するグレートンマスクであって、遮光部、透光部、及び半透光部を有し、前記薄膜トランジスタ基板におけるソース及びドレインに対応するパターンが前記遮光部から形成され、チャンネル部に対応するパターンが前記半透光部から形成されるグレートンマスクを、前記チャンネル部において、チャンネル部に対応する領域に所望のマージン領域を付加した若干大きめの半透光膜が形成されている構造とする。

即ち、位置ずれやアライメントずれが多少生じた場合であっても、チャンネル部のギャップの半透光部パターンの位置精度を損なうことを防止することができ、高いパターン精度が要求される T F T 基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明を実施の形態により詳細に説明する。

図 2 は、本発明に係るグレートンマスクの製造方法の第 1 の実施形態を示すもので、その製造工程を順に示す概略断面図である。

なお、本実施の形態では、前述の図 1 に示した T F T 基板用のパターン 1 0 0 を形成する場合を例にとって説明する。

本実施の形態で使用使用するマスクブランクは、図 2 (a) に示すように、石英等の透明基板 2 1 上に、半透光膜 2 2 及び遮光膜 2 3 を順次形成したものである。ここで、遮光膜 2 3 の材質としては、薄膜で高い遮光性が得られるものが好ましく、例えば C r , S i , W , A l 等が挙げられる。また、半透光膜 2 2 の材質としては、薄膜で、透光部の透過率を 1 0 0 % とした場合に透過率 5 0 % 程度の半透過性が得られるものが好ましく、例えば C

10

20

30

40

50

r化合物(Crの酸化物、窒化物、酸窒化物、フッ化物など)、MoSi、Si、W、Al等が挙げられる。Si、W、Al等は、その膜厚によって高い遮光性も得られ、或いは半透過性も得られる材質である。また、形成されるマスクの遮光部は半透光膜22と遮光膜23の積層となるため、遮光膜単独では遮光性が足りなくても半透光膜と合わせた場合に遮光性が得られれば良い。なお、ここで透過率とは、グレートンマスクを使用する例えば大型LCD用露光機の露光光の波長に対する透過率のことである。また、半透光膜の透過率は50%程度に限定される必要は全くない。半透光部の透過性をどの程度に設定するかは設計上の問題である。

【0024】

また、上記遮光膜23と半透光膜22の材質の組合せに関しては、互いの膜のエッチング特性が異なり、一方の膜のエッチング環境において他方の膜は耐性を有することが必要である。例えば、遮光膜23をCr、半透光膜22をMoSiで形成した場合、Cr遮光膜を塩素系ガスを用いてドライエッチング又は硝酸第2セリウムアンモニウムと過酸素塩を混合させて希釈したエッチング液を用いてウェットエッチングすると、下地のMoSi半透光膜との間では高いエッチング選択比が得られるので、MoSi半透光膜に殆どダメージを与えずにCr遮光膜だけをエッチングにより除去することが可能である。さらに、上記遮光膜23と半透光膜22は、基板上に成膜したときに密着性が良好であることが望ましい。

上記マスクブランクは、透明基板21上に半透光膜22及び遮光膜23を順次成膜することで得られるが、成膜方法は、蒸着法、スパッタ法、CVD(化学的気相成長)法など、膜種に適した方法を適宜選択すればよい。また、膜厚に関しては、特に制約はないが、要は良好な遮光性或いは半透光性が得られるように最適化された膜厚で形成すればよい。

【0025】

次に、このマスクブランクを用いたグレートンマスクの製造工程を説明する。

まず、このマスクブランク上に例えば電子線或いはレーザー描画用のポジ型レジストを塗布し、ベーキングを行って、レジスト膜24を形成する。次に、電子線描画機或いはレーザー描画機などを用いて描画を行う。描画データは、図1に示すソース/ドレインのパターン101a、101bに対応する遮光部101のパターンデータである。描画後、これを現像して、マスクブランク上に遮光部に対応するレジストパターン24aを形成する(図2(b)参照)。

次に、形成されたレジストパターン24aをマスクとして、遮光膜23をドライエッチングして、遮光部に対応するパターン23a、23bを形成する(図2(c)参照)。遮光膜23がCr系材料からなる場合、塩素ガスを用いたドライエッチングを用いることが出来る。遮光部に対応する領域以外は、遮光膜23のエッチングにより下地の半透光膜22が露出した状態である。残存するレジストパターン24aは、酸素によるアッシング或いは濃硫酸などを用いて除去する。

【0026】

図3(1)は対応する平面図であり、そのI-I線に沿った断面を図2(c)に示している。図3(1)を見ると明らかなように、以上説明した1回目のフォトリソ工程により、TF基板のソース及びドレインに対応する遮光部のパターン23a、23bが形成され、この時点では半透光部と透光部とは画されていないが、ソースとドレイン間のチャネル部のギャップ及び遮光部との位置関係は1回の描画で一度に得られている。従って、TF特性上重要なチャネル部に対応するパターンの位置精度は1回の描画で確保できることになる。

次に、再び全面に前記レジストを塗布してレジスト膜を形成する。そして、2回目の描画を行う。この時の描画データは、図1に示すソースとドレイン間のチャネル部に対応する半透光部103を少なくとも含むパターンデータである。描画後、これを現像して、少なくとも半透光部に対応するレジストパターン24bを形成する(図2(d)参照)。

【0027】

次に、形成されたレジストパターン24bをマスクとして、透光部となる領域の半透光

10

20

30

40

50

膜 2 2 をドライエッチングにより除去する。これにより、半透光部は透光部と画され、半透光部及び透光部が形成される（図 2（e）参照）。ここで、遮光膜のパターン 2 3 a、2 3 b 上にはレジストパターンを形成していないが、本実施の形態では、使用するマスクブランクの遮光膜 2 3 と半透光膜 2 2 は互いにエッチング特性が異なる材質で形成されているため、半透光膜 2 2 をエッチングする環境では遮光膜は殆どエッチングされない。この際、遮光膜のパターン 2 3 a、2 3 b がエッチングマスク（レジスト）となって半透光膜 2 2 がエッチングされることになる。但し、遮光膜のダメージを確実に防ぐために、上記レジストパターン 2 4 b を遮光膜のパターン 2 3 a、2 3 b を含む領域に形成してもよい。なお、残存するレジストパターンは酸素アッシング等を用いて除去する。

【 0 0 2 8 】

以上のようにして本実施の形態のグレートンマスク 2 0 が出来上がる。図 3（2）はそのマスクの平面図であり、その I - I 線に沿った断面は図 2（e）と対応している。得られたマスクは、図 1 に示す T F T 基板用パターンソース及びドレイン 1 0 1 a、1 0 1 b に対応する遮光膜のパターン 2 3 a、2 3 b と、チャンネル部 1 0 3 に対応する半透光膜のパターン 2 2 a を備え、その周辺は透明基板 2 1 が露出して透光部 2 1 を形成している。本発明の方法によれば、例えば T F T 特性上重要なパターンを高精度で形成できるので、高品質のグレートンマスクを提供できる。このように高いパターン精度が要求される T F T 基板製造用のグレートンマスクの製造に本発明は特に好適である。

【 0 0 2 9 】

なお、上述の実施形態において、透光部を形成するために 2 回目のフォトリソ工程において、レジスト膜を形成して描画を行う際に、必要なサイズより少し大きめのマージン領域（例えば 0 . 1 ~ 1 μ m 程度）に描画領域を設定して描画を行うようにしてもよい。即ち、T F T 基板製造用のグレートンマスクは、一般的に、大型基板（例えば一辺又は短辺が 3 0 0 mm 以上の正方形又は長方形基板）に、T F T 基板の画素パターンに対応した所望の遮光部、透光部、及び半透光部からなる単位パターンが繰り返し形成されているため、描画精度に面内分布が生じる可能性が高い。また、重ね描画の際のアライメント精度の限界も考慮する必要がある。1 回目の描画で精度良く位置出しされた半透光部を覆う領域にレジストパターン 2 4 b を形成する必要があるが、2 回目の描画における位置ずれやアライメントずれがあっても、半透光部のパターン精度を確保するため、例えば、図 4（1）に示したように、チャンネル部を形成する半透光部を図示する X 及び Y 方向に描画精度及びアライメント精度を考慮して決定されたマージン領域を付加し、各々少し大きめ（幅広）に覆うレジストパターン 2 4 b が形成されるように描画領域を設定する。

この場合、露出している半透光膜 2 2 のエッチングを行って、レジストパターン 2 4 b を除去すると、図 4（2）に示すように、半透光膜のパターン 2 2 a は図示する X 及び Y 方向に少しはみ出した状態で形成されるものの、遮光部は設計パターン通りで形成され、半透光部のチャンネル部のギャップも設計通り形成されるため、このマスクを用いて製造される T F T の特性上は全く問題がない。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、本発明に係るグレートンマスクの製造方法の第 2 の実施形態を示すもので、その製造工程を順に示す概略断面図である。

本実施の形態で使用するマスクブランクは、同図（a）に示すように、透明基板 2 1 上に、半透光膜 2 2、バッファ膜 2 5 及び遮光膜 2 3 を順次形成したものである。すなわち、半透光膜 2 2 と遮光膜 2 3 との間に、エッチングストッパーとしての機能を有するバッファ膜 2 5 を設けたので、1 回目のフォトリソ工程において、レジストパターンの形成されていない領域の遮光膜をエッチングにより除去する際に、下層の半透光膜の膜減りなどのダメージを防止することができる。このようにバッファ膜を設けているので、遮光膜 2 3 及び半透光膜 2 2 は、エッチング特性が似かよった材質、例えば同一材料の膜や主成分が同じ材料の膜等で構成することが可能である。なお、バッファ膜の材質は、遮光膜 2 3 をエッチングする環境に耐性を有する材質から選択される。また、半透光部におけるバッファ膜を除去する必要がある場合には、ドライエッチング等の方法で下地の半

10

20

30

40

50

透光膜 22 にダメージを与えずに除去できる材質であることも要求される。バッファ膜として例えば SiO₂ 又は SOG (Spin On Glass) 等を用いることが出来る。これらの材質は、遮光膜を Cr 系材料で構成する場合、遮光膜との間で高いエッチング選択比を取ることが出来る。また、これらの材質は透過性が良好であり、半透光部に介在してもその透過特性を損わないため除去しないでおくことも可能である。

【0031】

このようなマスクブランクを用いてグレーンマスクを製造する方法は前述の第 1 の実施形態と同様である。

すなわち、まずマスクブランク上にレジスト膜 24 を形成し、所定の描画、現像を行い、遮光部に対応する領域にレジストパターン 24 a を形成する (図 5 (a)、(b) 参照)。

次に、このレジストパターン 24 a をマスクとして、露出している遮光膜 23 をドライエッチングして、遮光部に対応するパターン 23 a、23 b を形成する。続いて、露出したバッファ膜 25 をドライエッチングして、パターン 25 a、25 b を形成する (同図 (c) 参照)。なお、残存するレジストパターン 24 a を酸素アッシング等の方法で除去するが、上述の遮光膜 23 をエッチングした段階で除去してもよい。遮光膜 23 とバッファ膜 25 とはそのエッチング特性が異なるので、形成された遮光膜のパターン 23 a、23 b をエッチングマスクとしてバッファ膜 25 のエッチングが可能である。

【0032】

次に、再度レジスト膜を形成し、所定の描画、現像を行い、半透光部及び遮光部に対応する領域にレジストパターン 24 c を形成する (同図 (d) 参照)。なお、遮光膜 23 と半透光膜 22 とのエッチング特性が似かよっている場合、次の半透光膜 22 をエッチングする際に遮光膜のパターン 23 a、23 b がダメージを受けるので、遮光部に対応する領域にもレジストパターン 24 c を形成しておく必要がある。

次いで、このレジストパターン 24 c をマスクとして、露出している半透光膜 22 をドライエッチングにより除去し、透明基板 21 が露出した透光部を形成する。残存するレジストパターン 24 c は酸素アッシング等により除去する。

このようにして、図 5 (e) に示すように、遮光膜パターン 23 a、23 b からなる遮光部、半透光膜パターン 22 a からなる半透光部、及び透光部がそれぞれ高いパターン精度で形成された本実施の形態のグレーンマスク 20 A が得られる。

【0033】

図 6 は、本発明に係るグレーンマスクの製造方法の第 3 の実施形態を示すもので、その製造工程を順に示す概略断面図である。

本実施の形態で使用使用するマスクブランクは、同図 (a) に示すように、透明基板 21 上に遮光膜 23 を形成したものである。これにより、遮光膜の膜厚をエッチングを利用して部分的に異ならしめ、膜厚の厚い部分は遮光部、膜厚の薄い部分は半透光部とする。この場合の遮光膜 23 の材質は特に制約されないが、遮光性が高いために透過率略 0% が得られる膜厚が薄くなる材質であると、これを部分的にハーフエッチングして半透光部を形成することは困難である。また遮光性があまり高くないために透過率略 0% が得られる膜厚が厚くなる材質であると、ハーフエッチングすることは比較的容易でも、遮光部のパターン高さが厚いためにパターン形状やパターン精度が悪くなるおそれがある。従って、本実施の形態では、遮光膜 23 は、1000 ~ 2000 程度の膜厚の範囲内で良好な遮光性と半透過性が得られるような材質を選択することが好ましい。

【0034】

このようなマスクブランクを用いてグレーンマスクを製造する方法は前述の第 1 の実施形態と同様である。

すなわち、まずマスクブランク上にレジスト膜 24 を形成し、所定の描画、現像を行い、遮光部に対応する領域にレジストパターン 24 a を形成する (図 6 (a)、(b) 参照)。

次に、このレジストパターン 24 a をマスクとして、露出している遮光膜 23 を半透光

10

20

30

40

50

性が得られるような適当な厚さとなるまでハーフエッチングして、遮光部に対応するパターン23a、23bを形成する(同図(c)参照)。なお、残存するレジストパターン24aを酸素アッシング等の方法で除去する。

【0035】

次に、再度レジスト膜を形成し、所定の描画、現像を行い、半透光部及び遮光部を含む領域にレジストパターン24cを形成する(同図(d)参照)。なお、次のハーフエッチング膜を更にエッチングする際に遮光膜のパターン23a、23bがダメージを受けないように、遮光膜パターン23a、23b上にもレジストパターン24cを形成しておく。

次いで、このレジストパターン24cをマスクとして、露出しているハーフエッチングされた遮光膜23dを更にドライエッチングにより除去し、透明基板21が露出した透光部を形成する。残存するレジストパターン24cは酸素アッシング等により除去する。

このようにして、図6(e)に示すように、遮光膜パターン23a、23bからなる遮光部、ハーフエッチングによる薄い遮光膜パターン23cからなる半透光部、及び透光部がそれぞれ高いパターン精度で形成された本実施の形態のグレートーンマスク20Bが得られる。

【0036】

図7は、本発明に係るグレートーンマスクの製造方法の第4の実施形態を示すもので、その製造工程を順に示す概略断面図である。以下に、本実施の形態のグレートーンマスクの製造工程を説明する。

本実施の形態では、まず、図7(a)に示すように、透明基板21上に、遮光膜23を形成したものをを用いる。

このマスクブランク上に、例えばレーザー又は電子線描画用のポジ型レジストを塗布し、ベークングを行って、レジスト膜24を形成する。次に、電子線描画機或いはレーザー描画機などを用いて描画を行う。描画データは、図1に示すソース/ドレインのパターン101a、101bに対応する遮光部101のパターンデータである。描画後、これを現像して、マスクブランク上に遮光部に対応するレジストパターン24aを形成する(図7(b)参照)。

次に、形成されたレジストパターン24aをマスクとして、遮光膜23をウェット又はドライエッチングして、遮光部に対応するパターン23a、23bを形成する(図7(c)参照)。遮光膜23がCr系材料からなる場合、ウェットエッチングには、例えば硝酸第2セリウムアンモニウムと過酸素塩を混合させて希釈したエッチング液等を用いることが出来、ドライエッチングには、Cl₂とO₂の混合ガス等の塩素系ガスを含むドライエッチングガスを用いることができる。残存するレジストパターン24aは、酸素によるアッシング或いは濃硫酸などを用いて除去する。

【0037】

次に、全面に、半透光膜22を形成する(図7(d)参照)。次に、半透光膜22上に前記レジストを塗布してレジスト膜を形成する。そして、2回目の描画を行う。この時の描画データは、図1に示すソースとドレイン間のチャンネル部に対応する半透光部103を少なくとも含むパターンデータである。描画後、これを現像して、少なくとも半透光部に対応するレジストパターン24bを形成する(図7(e)参照)。

次に、形成されたレジストパターン24bをマスクとして、透光部となる領域の半透光膜22をウェット又はドライエッチングにより除去する。本実施の形態では、遮光膜23と半透光膜22は互いにエッチング特性が異なる材質で形成されているため、半透光膜22をエッチングする環境では、遮光膜は殆どエッチングされない。これにより、半透光部は透光部と画され、半透光部及び透光部が形成される(図7(f)参照)。ここで、遮光膜のパターン23a、23b上にはレジストパターンを形成していないが、本実施の形態では、使用するマスクブランクの遮光膜23と半透光膜22は互いにエッチング特性が異なる材質で形成されているため、半透光膜22をエッチングする環境では遮光膜は殆どエッチングされない。なお、残存するレジストパターンは酸素アッシング等を用いて除去する。

10

20

30

40

50

【0038】

以上のようにして本実施の形態のグレートンマスク20Cが出来上がる。本発明の方法によれば、例えばTFT特性上重要なパターンを高精度で形成できるので、高品質のグレートンマスクを提供できる。このように高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクの製造に本発明は特に好適である。

また、レジストパターン24bを、図4と同様に、必要なサイズより少し大きめに描画領域を設定して描画を行うようにしてもよい。1回目の描画で精度良く位置出しされた半透光部を覆う領域にレジストパターン24bを形成する必要があるが、2回目の描画における位置ずれやアライメントずれがあっても、半透光部のパターン精度を確保するため、例えば、図8(1)の平面図および図8(2)(図8(2)は図8(1)のAA'線断面図)に示したように、チャンネル部を形成する半透光部を図示するX及びY方向に描画精度及びアライメント精度を考慮して決定されたマージン領域26a及び26bを付加し、各々少し大きめ(幅広)に覆うレジストパターン24bが形成されるように描画領域を設定する。

10

【0039】

なお、遮光膜のダメージを確実に防ぐために、上記レジストパターン24bを遮光膜のパターン23a、23bを含む領域に形成し、該レジストパターン24bを用いて半透光膜をエッチングして、遮光膜全面にも半透光膜が形成されるようにしてもよい(図9(1)参照)。この場合、2回目の描画で位置ずれやアライメントずれがあった場合、遮光部と透光部との境界部において、半透光膜がはみ出してしまう恐れがあるため、半透光膜の形成は、その描画精度及びアライメント精度を考慮して決定されたマージン領域27a及び27bは除くようにすることが好ましい(図9(2)参照)。尚、遮光膜全面を半透光膜で覆う場合は、遮光膜と半透光膜は、互いにエッチング特性が同様又は類似し、半透光膜のエッチングに対し遮光膜が耐性を有しない材質とすることも可能である。

20

【0040】

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明のグレートンマスクの製造方法によれば、2回目のフォトリソ工程における描画時のアライメントずれ等があっても、それによる品質悪化を防ぐことが可能になった。従って、マスクとして十分な品質を確保することが出来るようになり、特に遮光部と半透光部との位置精度や大きさ、寸法など、高いパターン精度が要求されるグレートンマスクの製造に好適である。

30

さらに本発明のグレートンマスクの製造方法によれば、高品質のTFT特性を確保するため特に重要なソースとドレイン間のチャンネル部のパターンを精度良く形成できるので、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

さらに、本発明のグレートンマスクによれば、高品質のTFT特性を確保するため特に重要なソースとドレイン間のチャンネル部のパターン精度が良好で、高いパターン精度が要求されるTFT基板製造用のグレートンマスクとして十分な品質を確保することが出来る。

40

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】TFT基板製造用のマスクパターンの一例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る製造方法を工程順に示す概略断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における工程の一部を示す平面図である。

【図4】半透光部に対応するレジストパターンを少し大きめに形成する実施形態を説明するための概略平面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る製造方法を工程順に示す概略断面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る製造方法を工程順に示す概略断面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態に係る製造方法を工程順に示す概略断面図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態におけるグレートンマスクの一例を示す平面図及び

50

概略断面図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態におけるグレーンマスクの一例を示す概略断面図である。

【図 10】グレーンマスクを用いた T F T 基板の製造工程を示す概略断面図である。

【図 11】グレーンマスクを用いた T F T 基板の製造工程（図 10 の製造工程の続き）を示す概略断面図である。

【図 12】微細パターンタイプのグレーンマスクの一例を示す図である。

【図 13】従来のグレーンマスクの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 14】従来の製造方法によるグレーンマスクの不具合を説明するための概略平面図である。

10

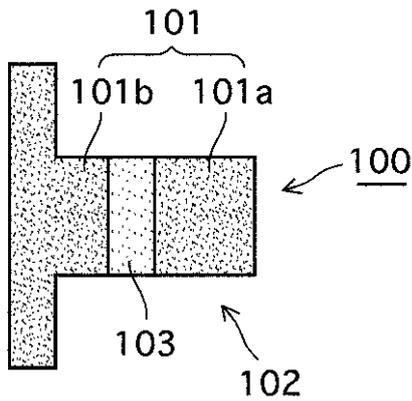
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

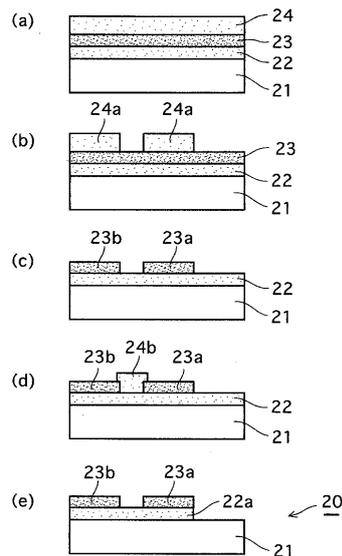
- 1 0 グレーンマスク
- 2 0 グレーンマスク
- 2 1 透明基板
- 2 2 半透光膜
- 2 3 遮光膜
- 2 4 レジスト膜
- 2 5 バッファー膜
- 1 0 0 T F T 基板用パターン
- 1 0 1 遮光部
- 1 0 2 透光部
- 1 0 3 半透光部

20

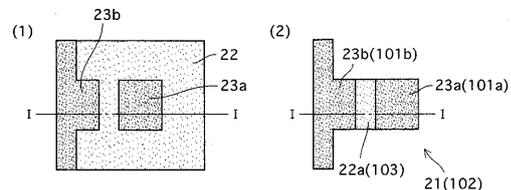
【図 1】



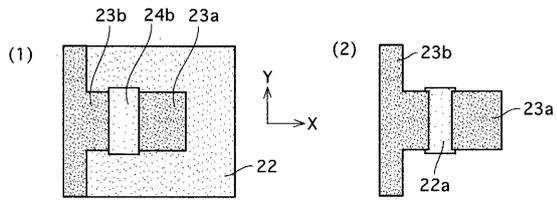
【図 2】



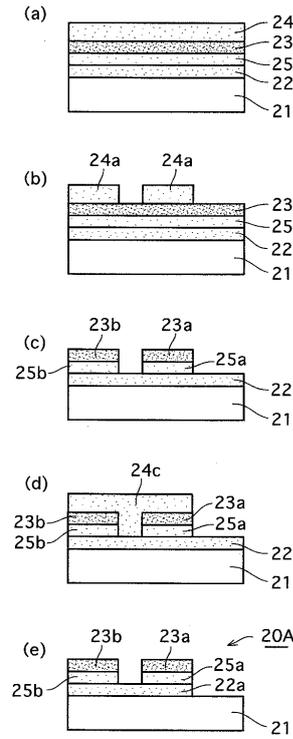
【図 3】



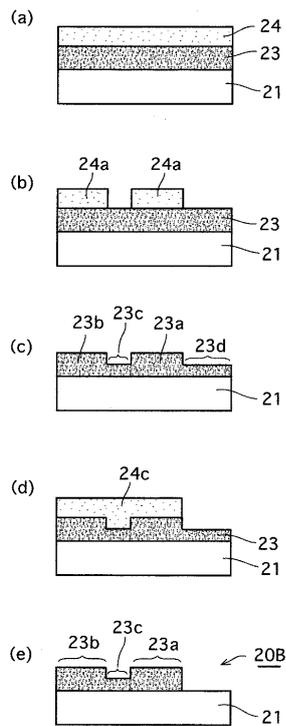
【 図 4 】



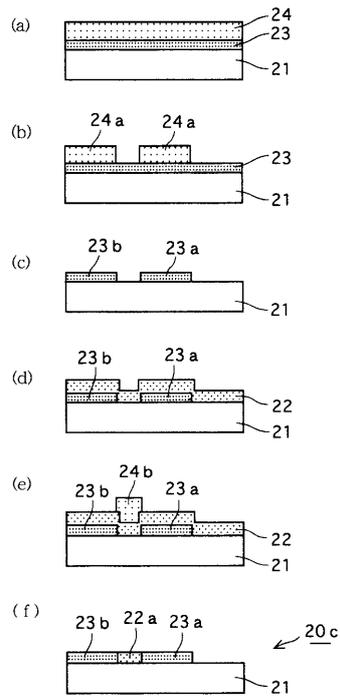
【 図 5 】



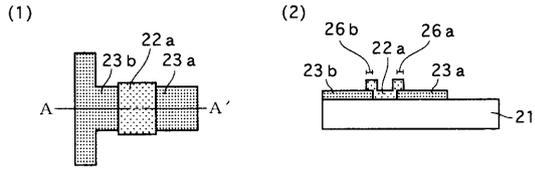
【 図 6 】



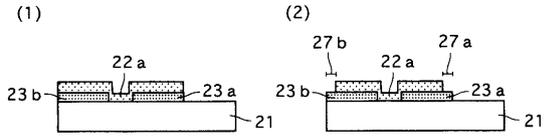
【 図 7 】



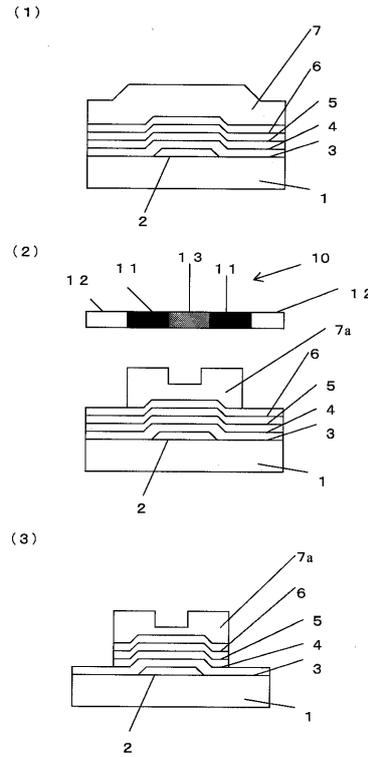
【 図 8 】



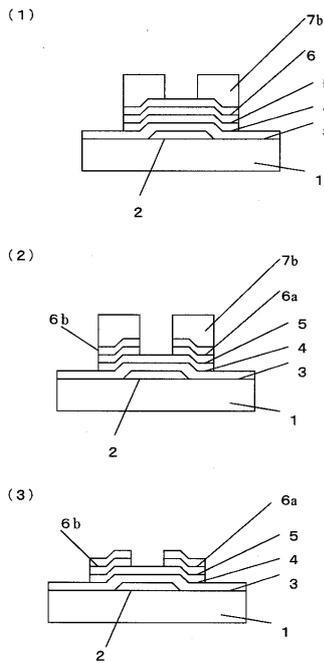
【 図 9 】



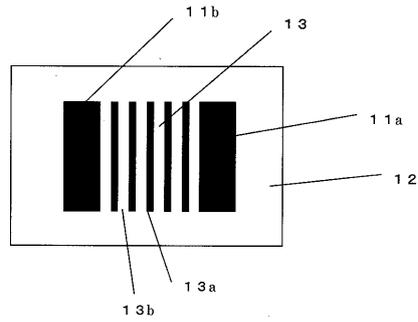
【 図 10 】



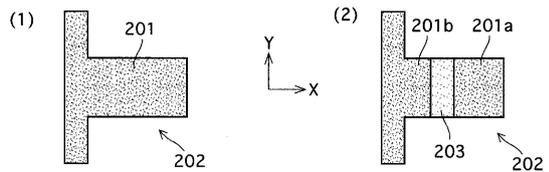
【 図 11 】



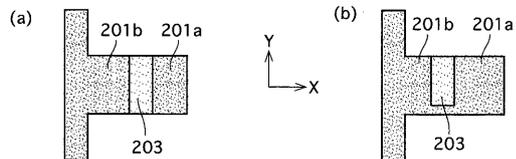
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 14 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-111958(JP,A)
特開2002-189281(JP,A)
特開平07-064274(JP,A)
特開2001-305714(JP,A)
特開平07-049410(JP,A)
特開平04-315150(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F 1/00 - 1/16、 7/20 - 7/24、
9/00 - 9/02、
H01L 21/027、21/30、21/46