

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 25 年 5 月 16 日 (2013.5.16)

【公開番号】特開 2011-222688 (P2011-222688A)

【公開日】平成 23 年 11 月 4 日 (2011.11.4)

【年通号数】公開・登録公報 2011-044

【出願番号】特願 2010-89307 (P2010-89307)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/90 A

H 0 1 L 29/78 6 1 6 K

H 0 1 L 29/78 6 1 9 A

H 0 1 L 29/78 6 1 2 C

H 0 1 L 21/28 3 0 1 R

G 0 9 F 9/00 3 3 8

G 0 9 F 9/30 3 4 8 A

H 0 1 L 21/306 S

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 3 月 27 日 (2013.3.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

前記目的を果たすため、本発明の薄膜のパターニング方法の一態様は、所定の段差部を有した絶縁層を形成する工程と、スパッタ法により前記段差部を覆うようにして前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と、前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をドライエッチングにより連続して行う工程と、前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、を有する、ことを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

また、前記目的を果たすため、本発明の薄膜のパターニング方法の一態様は、所定の段

差部を有した絶縁層を形成する工程と、前記段差部に対応する領域と他の領域との間で結晶構造が異なるように前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と、前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をドライエッチングにより連続して行う工程と、前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、を有することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、前記目的を果たすため、本発明の薄膜のパターニング方法の一態様は、所定の段差部を有した絶縁層を形成する工程と、前記段差部に対応する領域と他の領域との間でドライエッチングでのエッチング速度が異なるように前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と、前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、を前記ドライエッチングにより連続して行う工程と、前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、を有する、ことを特徴とする

。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、前記目的を果たすため、本発明の表示パネルの製造方法の一態様は、クロムまたはクロム合金からなる金属層を有したソース・ドレイン電極を形成する工程と、所定の段差部が形成されるように且つ前記段差部のうちの少なくとも一部が前記ソース・ドレイン電極に重なるように絶縁層を形成する工程と、モリブデンまたはモリブデンを含有する合金からなる犠牲層をスパッタ法により前記段差部を覆うようにして前記絶縁層上に成膜する工程と、前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をフッ素系ガスと酸素とが混合されたガスをエッチングガスにしたドライエッチングにより連続して行う工程と、燐酸と硝酸と酢酸と水とが混合された液をエッチング液にしたウェットエッチングにより、前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部を除去する工程と、を有する、ことを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

【図 1】液晶表示パネルの説明図であり、(a)は概略平面図、(b)は概略断面図。

【図 2】薄膜トランジスタアレイの等価回路的平面図。

【図 3】第 1 の基板に形成される多層膜における画素部分の拡大平面図。

【図 4】図 3 における A-A' 線に沿う断面図。

【図 5】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 1 の基板に第 1 の導電層を成膜した状態の断面図。

【図 6】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 1 の導電層をパターンニングした状態の断面図。

【図 7】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 1 の絶縁層、半導体層及びエッチング防止層を成膜した状態の断面図。

【図 8】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、エッチング防止層をパターンニングした状態の断面図。

【図 9】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、オーミックコンタクト層及び第 2 の絶縁層を成膜した状態の断面図。

【図 10】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の導電層をパターンニングした状態の断面図。

【図 11】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の絶縁膜上にフォトリジストをパターンニングした状態の断面図。

【図 12】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の絶縁膜上にフォトリジストをパターンニングした状態の平面図。

【図 13】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の絶縁層に段差を形成した状態の断面図。

【図 14】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の絶縁層上に犠牲層を成膜した状態の断面図。

【図 15】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、犠牲層上にフォトリジストをパターンニングした状態の断面図。

【図 16】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、犠牲層上にフォトリジストをパターンニングした状態の断面図。

レジストをパターニングした状態の平面図。

【図 17】犠牲層における結晶構造の説明図。

【図 18】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、フォトリソレジスト及び犠牲層をマスクにして第 2 の絶縁膜にコンタクトホールが形成された状態の断面図。

【図 19】第 1 の基板に形成する薄膜の形成方法の説明図であり、第 2 の絶縁膜上に第 3 の導電層を成膜した状態の断面図。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

以下、本発明を実施するための形態を、図面を参照して説明する。

図 1 (a) 及び図 1 (b) に示すように、アクティブマトリクス型の液晶表示パネル 1 は、第 1 の基板 2 と第 2 の基板 3 とが互いに対向するように配置されている。第 1 の基板 2 と第 2 の基板 3 とは、枠形状に形成されたシール材 4 により貼りあわされている。また、第 1 の基板 2 と第 2 の基板 3 との間には、シール材 4 に囲まれた領域に液晶が充填されることにより、液晶層 5 が形成されている。そして、液晶表示パネル 1 は、表示領域 6 に、複数の表示画素がマトリクス状に配列されている。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

ここで、薄膜トランジスタ 8 は、スイッチング素子として機能し、例えば nMOS 型の薄膜トランジスタを用いることができる。走査線 9 は、薄膜トランジスタ 8 のゲート電極 G1 に対して薄膜トランジスタ 8 をオン/オフ制御するための走査信号を供給するためのものである。信号線 10 は、薄膜トランジスタ 8 を介して画素電極 7 にデータ信号を供給するためのものである。そして、走査線 9 は第 1 の外部接続端子 12 を介して走査ドライバに電氣的に接続される。信号線 10 は第 2 の外部接続端子 13 を介して信号ドライバに電氣的に接続される。補助容量線 11 は第 3 の外部接続端子 14 を介して対向電極駆動回路に電氣的に接続されるとともにトランスファ電極 15 を介して第 2 の基板 3 に形成された対向電極 16 に電氣的に接続される。即ち、補助容量線 11 と対向電極 16 とは互いに等しい電位に設定される。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

次に、第 1 の基板 2 に成膜される各薄膜の層構成について説明する。図 3 は、画素部分の拡大平面図であり、図 4 は、図 3 における A-A' 線に沿う断面図である。ガラス等の透明な部材からなる第 1 の基板 2 上には、第 1 の導電層として、走査線 9 及び補助容量線 11 が形成されている。走査線 9 のうちの薄膜トランジスタ 8 に対応する領域は該薄膜トランジスタ 8 におけるゲート電極 G1 として形成されている。第 1 の導電層は、例えば、クロム、アルミニウム、モリブデン、チタン等の遮光性金属を材料にして形成されている。そして、第 1 の導電層は、透明な絶縁性の材料からなる第 1 の絶縁層 20 により覆われている。第 1 の絶縁層 20 は、ゲート絶縁膜としても機能するものであり、例えば、窒化

シリコン (SiN または Si_3N_4) または酸化シリコン (SiO_2) 等の無機材料で形成されている。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

第2の導電層は、透明な絶縁性の材料からなる第2の絶縁層25により覆われている。第2の絶縁層25は、薄膜トランジスタ8や信号線10等によって生じる段差を平坦化する平坦化層としても機能し、例えば、窒化シリコン (SiN または Si_3N_4) または酸化シリコン (SiO_2) 等の無機材料、または、ポリイミド系の樹脂またはアクリル系の樹脂等の有機材料で形成されている。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

次に、第1の導電層40上にフォトリソを塗布するとともに、露光及び現像によりこの塗布したフォトリソをパターニングする。そして、パターニングされたフォトリソをマスクとしてこのフォトリソから露出された部分の第1の導電層40をエッチングし、その後、フォトリソを剥離することにより、図6に示すように、パターニングされた第1の導電層40として、走査線9及び補助容量線11が形成される。なお、走査線9のうちの薄膜トランジスタ8に対応する領域は該薄膜トランジスタ8におけるゲート電極G1として形成される。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

次に、パターニングされた第1の導電層40を覆うようにして、第1の基板2上に、窒化シリコン (SiN または Si_3N_4) または酸化シリコン (SiO_2) 等の無機絶縁材料をプラズマCVD法等により第1の絶縁層20として成膜する。ここで、例えば、第1の絶縁層20を窒化シリコンにより形成する場合、プロセスガスは、主原料ガスとしてシラン (SiH_4)、副原料ガスとしてアンモニア (NH_3)、希釈ガスとして窒素 (N_2) が用いられる。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

次に、図7に示すように、第1の絶縁層20上にプラズマCVD法等によりアモルファスシリコンまたはポリシリコンからなる半導体層21を成膜し、その後、半導体層21上に窒化シリコン (SiN または Si_3N_4) 等の無機絶縁材料をプラズマCVD法等によりエッチング防止層24として成膜する。なお、第1の絶縁層20、半導体層21及びエッチング防止層24は、連続的に成膜されることが好ましい。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

次に、パターニングされた第2の導電層41を覆うようにして、第1の基板2上に、窒化シリコン(SiN または Si_3N_4)または酸化シリコン(SiO_2)等の無機絶縁材料をプラズマCVD法等により第2の絶縁層25として成膜する。本実施形態では、第2の絶縁層25として窒化シリコン膜を成膜した場合について説明する。なお、第2の絶縁層25は、無機材料で形成する場合に限定するものではなく、ポリイミド系の樹脂またはアクリル系の樹脂等の有機材料で形成してもよい。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

そして、このようなドライエッチングの次に、フォトリジスト51を剥離するとともに、残存している犠牲層28をウェットエッチングにより除去する。このウェットエッチングでは、エッチング液として、燐酸、硝酸、酢酸及び水の混合液を用いれば、窒化シリコンからなる第2の絶縁層25及びクロムからなる金属膜23に対して影響を与えることなく犠牲層28を除去することができる。

【手続補正21】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の段差部を有した絶縁層を形成する工程と、

スパッタ法により前記段差部を覆うようにして前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と

、

前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をドライエッチングにより連続して行う工程と、

前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、

を有する、

ことを特徴とする薄膜のパターニング方法。

【請求項2】

前記犠牲層は、モリブデンまたはモリブデンを含有する合金からなることを特徴とする請求項1に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項3】

フッ素系ガスと酸素とが混合されたガスをエッチングガスにして前記ドライエッチングを行うことを特徴とする請求項2に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項4】

前記ドライエッチングを行う工程の前に、前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部がレジストマスクから露出するように前記犠牲層上に前記レジストマスクを形成する工程を有し、

前記ドライエッチングは、前記レジストマスクから露出された領域における前記犠牲層

のうちの少なくとも一部が残存するように行うことを特徴とする請求項 3 に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項 5】

前記絶縁層を形成する工程の前に、クロムまたはクロム合金からなる金属層を形成する工程を有し、

前記段差部は、少なくとも一部が前記金属層と重なるように形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項 6】

磷酸と硝酸と酢酸と水とが混合された液をエッチング液にして前記ウェットエッチングを行うことを特徴とする請求項 5 に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項 7】

前記絶縁膜が窒化シリコンからなることを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜のパターニング方法。

【請求項 8】

所定の段差部を有した絶縁層を形成する工程と、

前記段差部に対応する領域と他の領域との間で結晶構造が異なるように前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と、

前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をドライエッチングにより連続して行う工程と、

前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、

を有する、

ことを特徴とする薄膜のパターニング方法。

【請求項 9】

所定の段差部を有した絶縁層を形成する工程と、

前記段差部に対応する領域と他の領域との間でドライエッチングでのエッチング速度が異なるように前記絶縁層上に犠牲層を成膜する工程と、

前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、を前記ドライエッチングにより連続して行う工程と、

前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部をウェットエッチングにより除去する工程と、

を有する、

ことを特徴とする薄膜のパターニング方法。

【請求項 10】

クロムまたはクロム合金からなる金属層を有したソース・ドレイン電極を形成する工程と、

所定の段差部が形成されるように且つ前記段差部のうちの少なくとも一部が前記ソース・ドレイン電極に重なるように絶縁層を形成する工程と、

モリブデンまたはモリブデンを含有する合金からなる犠牲層をスパッタ法により前記段差部を覆うようにして前記絶縁層上に成膜する工程と、

前記段差部に対応する領域における前記犠牲層のうちの少なくとも一部の除去と、前記除去により前記犠牲層から露出された領域における前記絶縁層の除去と、をフッ素系ガスと酸素とが混合されたガスをエッチングガスにしたドライエッチングにより連続して行う工程と、

磷酸と硝酸と酢酸と水とが混合された液をエッチング液にしたウェットエッチングにより、前記ドライエッチングで残存した前記犠牲層の少なくとも一部を除去する工程と、を有する、

ことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 1 9
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図 19】

