

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010年2月4日(04.02.2010)



PCT



(10) 国際公開番号

WO 2010/013636 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 29/786 (2006.01) H01L 21/28 (2006.01)
C22C 19/05 (2006.01) H01L 21/285 (2006.01)
C23C 14/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063185

(22) 国際出願日: 2009年7月23日(23.07.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2008-194665 2008年7月29日(29.07.2008) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社アルバック(ULVAC, INC.) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 Kana-gawa (JP). アルバックマテリアル株式会社(UL-VAC Materials, INC.) [JP/JP]; 〒2860225 千葉県富里市美沢10-1 Chiba (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高澤 悟 (TAKASAWA Satoru) [JP/JP]; 〒2891226 千葉県山武市横田523 株式会社アルバック 千葉超材料研究所内 Chiba (JP). 石橋 暁 (ISHIBASHI Satoru) [JP/JP]; 〒2891226 千葉県山武市横田523 株式会社アルバック 千葉超材料研究所内 Chiba (JP). 増田 忠 (MASU-DA Tadashi) [JP/JP]; 〒2860225 千葉県富里市美沢10-1 アルバックマテリアル株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 石島 茂男, 外(ISHIJIMA Shigeo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2-18 虎ノ門興業ビル3階 Tokyo (JP).

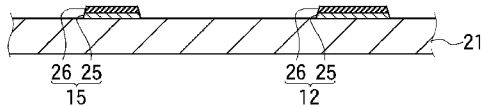
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,

[続葉有]

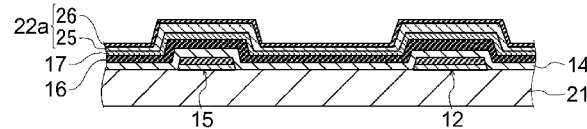
(54) Title: WIRING FILM, THIN FILM TRANSISTOR, TARGET, WIRING FILM FORMATION METHOD

(54) 発明の名称: 配線膜、薄膜トランジスタ、ターゲット、配線膜の形成方法

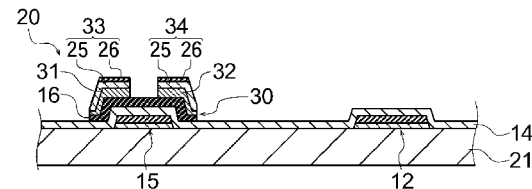
[図3(a)]



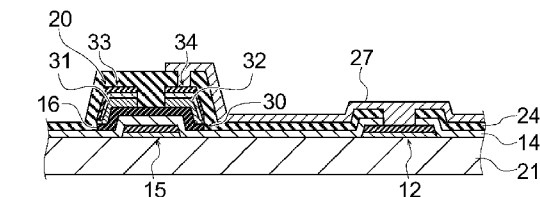
[図3(b)]



[図3(c)]



[図3(d)]



(57) Abstract: Provided is a highly-reliable thin film transistor. The thin film transistor (20) includes a gate electrode (15), source/drain electrodes (33, 34), at least one of which electrodes has a barrier film (25). The barrier film (25) adheres to a glass substrate (21) or a semiconductor layer (30). The barrier film (25) contains 50 atomic % of Ni or above, which assures adhesion to the glass substrate (21) and the semiconductor layer (30). Moreover, when a metal resistance layer (26) containing Cu as a main content is formed on the surface of the barrier film (25), Cu will not be diffused into the semiconductor layer (30).

(57) 要約: 信頼性の高い薄膜トランジスタを提供する。薄膜トランジスタ20のゲート電極15、ソースドレイン電極33、34のうち、いずれか一つ以上の電極はバリア膜25を有し、バリア膜25がガラス基板21又は半導体層30に密着している。バリア膜25はNiを50原子%以上含有するので、ガラス基板21や半導体層30に対する密着性が高い。また、バリア膜25表面にCuを主成分とする金属低抵抗層26が形成された場合に、Cuが半導体層30に拡散しない。



LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

配線膜、薄膜トランジスタ、ターゲット、配線膜の形成方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品向け金属配線膜、その金属配線膜を用いたトランジスタに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、電子部品用の金属配線膜には、A l やC uなどの低抵抗材料やM o、C r等が使用されている。たとえばT F T (Thin film transistor、薄膜トランジスタ) 液晶ディスプレイではパネルの大型化とともに、配線電極の低抵抗化の要求が大きくなってきており、低抵抗配線としてA l やC uを用いる必要性が高まっている。

[0003] T F Tで用いられているA l 配線では後工程でのヒロック発生や、A l 配線をソース、ドレイン電極として用いた場合の下地S i 層への拡散の問題、I T O (インジウム・錫酸化物) からなる透明電極とのコンタクト抵抗の劣化などの問題があり、それらを回避するため、M oやC r及びそれらを主成分とする合金膜を前後に積層するバリア層が必要となる。

[0004] 一方、C u配線に関しては、C uはA l より低抵抗な材料である。A l はI T O透明電極とのコンタクト抵抗の劣化が問題とされるが、C uは酸化しにくいためコンタクト抵抗も良好である。

[0005] 従って、C uを低抵抗配線膜として用いる必要性が高まっている。しかし、C uは他の配線材料と比べて、ガラスやS i 等の下地材料との密着性が悪いという問題や、ソース、ドレイン電極として用いた場合、S i 層にC uが拡散するという問題があるため、C u配線と他の層との界面に密着性の向上や拡散防止のためのバリア層が必要となる。

[0006] また半導体で用いられているC uメッキの下地C uシード層に関しても、上記と同様に拡散の問題から、T i NやT a N等の拡散防止のバリア膜が必

要となっている。

特許文献1：特開2002-353222号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、拡散防止能と密着性が高いバリア膜を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明は、ガラス基板と、シリコン層と、酸化半導体層とからなる群より選択される少なくとも一つの成膜対象層と接触する配線膜であって、前記配線膜は、前記成膜対象層の表面に密着配置されたバリア膜と、前記バリア膜の表面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、前記金属低抵抗層は、Cuを50原子%以上含有し、前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される配線膜である。

本発明は、ゲート電極と、前記ゲート電極上に配置された半導体層と、前記ゲート電極と前記半導体層の間に配置されたゲート絶縁膜と、前記半導体層に電氣的に接続された接続電極とを有する薄膜トランジスタであって、前記接続電極は、前記半導体層に密着配置されたバリア膜と、前記バリア膜の前記半導体層とは反対側の面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、前記金属低抵抗層はCuを50原子%以上含有し、前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される薄膜トランジスタである。

本発明は、ガラス基板上に配置されたゲート電極と、前記ゲート電極上に配置された半導体層と、前記半導体層と前記ゲート電極の間に配置されたゲ

ート絶縁膜とを有する薄膜トランジスタであって、前記ゲート電極は、前記ガラス基板表面に密着配置されたバリア膜と、前記バリア膜の前記ガラス基板と反対側の面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、前記金属低抵抗層はCuを50原子%以上含有し、前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される薄膜トランジスタである。

本発明はターゲットであって、Niを50原子%以上含有し、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択されるいずれか1種類以上の添加元素が添加されたターゲットである。

本発明は、ガラス基板と、シリコン層と、酸化物半導体層とからなる群より選択される少なくとも一つの成膜対象層の表面に配線膜を形成する配線膜の形成方法であって、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択されるターゲットをスパッタリングして、バリア膜を前記成膜対象層に密着形成した後、Cuを50原子%以上含有する銅ターゲットをスパッタリングして、金属低抵抗層を前記バリア膜表面に密着形成する配線膜の形成方法である。

本発明は配線膜の形成方法であって、前記バリア膜と前記金属低抵抗層とを形成した後、同じエッチャントで前記バリア膜と前記金属低抵抗層とをパターンニングする配線膜の形成方法である。

[0009] 本発明の配線膜は、半導体層（シリコン層、酸化物半導体層）や透明導電膜やガラス基板に密着する膜、具体的には、TFTのソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、蓄積容量電極等の電極に特に適している。また、半導体素子や配線板等の他の電子部品のバリア膜や電極（配線膜）に用いることも

できる。

- [0010] なお、本発明では、シリコン層は、ポリシリコン、アモルファスシリコン等のシリコンを主成分とするものの他に、シリコン層に不純物がドーピングされたもの（オーミックコンタクト層）がある。

発明の効果

- [0011] バリア膜はNiを50原子%以上含有するから、ガラス基板やシリコン層や酸化物半導体層に対する密着性が、金属低抵抗層よりも高い。バリア膜と金属低抵抗層同士の密着性も高いから、配線膜が成膜対象物から剥離し難い。バリア膜に金属低抵抗層が積層されることで、配線膜の電気抵抗が下がっている。バリア膜と金属低抵抗層を同じエッチャントでエッチング可能であるから、エッチング工程を分ける必要が無く、配線膜及び薄膜トランジスタの製造時間、製造コストが短縮できる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明に用いる成膜装置の一例を説明する断面図
 [図2(a)]積層膜を形成する工程を説明する断面図
 [図2(b)]積層膜を形成する工程を説明する断面図
 [図2(c)]積層膜を形成する工程を説明する断面図
 [図3(a)]第一例の薄膜トランジスタの製造工程を説明する断面図
 [図3(b)]第一例の薄膜トランジスタの製造工程を説明する断面図
 [図3(c)]第一例の薄膜トランジスタの製造工程を説明する断面図
 [図3(d)]第一例の薄膜トランジスタの製造工程を説明する断面図
 [図4]液晶表示装置の一例を説明する断面図
 [図5]第二例の薄膜トランジスタを説明する断面図
 [図6]第三例の薄膜トランジスタを説明する断面図

符号の説明

- [0013] 100……成膜装置 103 a……第一の成膜室（真空槽） 111…
 ……ニッケルターゲット 15、75……ゲート電極 20、60、70
 ……薄膜トランジスタ 21……成膜対象物（ガラス基板） 25、2

8……バリア膜 26……金属低抵抗層 33……ソース電極 34
……ドレイン電極

発明を実施するための最良の形態

[0014] 図1の符号100は、本発明に用いる成膜装置の一例を示している。

成膜装置100は、搬出入室102と、第一の成膜室103aと、第二の成膜室103bとを有している。搬出入室102と第一の成膜室103aの間と、第一の成膜室103aと第二の成膜室103bの間は、ゲートバルブ109a、109bを介してそれぞれ接続されている。

[0015] 搬出入室102と、第一、第二の成膜室103a、103bには、真空排気系113、114a、114bがそれぞれ接続されており、ゲートバルブ109a、109bを閉じ、第一、第二の成膜室103a、103bの内部を真空排気しておく。

[0016] 次に、搬出入室102と大気との扉を開け、搬出入室102の内部に成膜対象物21を搬入し、扉を閉じ、搬出入室102の内部を真空排気した後、ゲートバルブ109aを開け、成膜対象物21を第一の成膜室103aの内部に移動させ、基板ホルダ108に保持させる。

[0017] 第一、第二の成膜室103a、103bの内部の底壁側には、本発明のニッケルターゲット111と、銅ターゲット（ここでは銅からなる純銅ターゲット）112がそれぞれ配置されており、成膜対象物21は、各ターゲット111、112と対面できるように、基板ホルダ108に保持される。

[0018] 第一、第二の成膜室103a、103bにはガス導入系115a、115bがそれぞれ接続されており、第一の成膜室103aの内部を真空排気しながらガス導入系115aからスパッタリングガスを導入し、不図示の電源からニッケルターゲット111に電圧を印加して、スパッタリングする。

[0019] ニッケルターゲット111の基板ホルダ108と反対側の面（裏面）には、磁石105（永久磁石又は電磁石）が配置されている。磁石105によりニッケルターゲット111の表面を通る磁力線が形成され、ニッケルターゲット111表面のプラズマ密度が高くなり、磁石105が無い場合に比べて

スパッタ速度が速くなる（マグネトロンスパッタ）。

[0020] 本発明のニッケルターゲット１１１は、Niの含有量が５０％以上であり、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる群より選択されるいずれか一種以上、非磁性材料が添加元素として添加された合金ターゲットである。

[0021] ターゲットがNiのような磁性材料だけで構成されると、マグネトロンスパッタ法で成膜に適した磁界を作るのが困難であるが、本発明のニッケルターゲット１１１は添加元素が添加されることで非磁性化されているので、マグネトロンスパッタされ、磁石１０５を配置しない場合に比べてスパッタ速度が速くなる。

[0022] ニッケルターゲット１１１がスパッタリングされると、スパッタ粒子としてニッケル粒子と、添加元素粒子とが放出される。即ち、ニッケルターゲット１１１からはニッケル原子と添加元素とが放出される。

[0023] 成膜対象物２１の表面（成膜面）１９にはガラス層（ガラス基板等）と、シリコン層と、酸化物半導体層のうち、いずれか１種以上の層が露出している。

成膜対象物２１は成膜面１９をニッケルターゲット１１１に向けて基板ホルダ１０８に保持され、ニッケルターゲット１１１から放出されたスパッタ粒子は成膜面１９に入射し、バリア膜２５が成膜面１９に密着形成される（図２（a））。

[0024] 第一の成膜室１０３aの内部にスパッタガスだけを導入してスパッタリングする場合、バリア膜２５の原子組成はニッケルターゲット１１１の原子組成と略等しくなる。

[0025] 従って、バリア膜２５はNiの含有量が５０原子％以上であり、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる群より選択されるいずれか一種以上、非磁性材料が添加元素として添加されている。

- [0026] 第一の成膜室 103 a に反応ガス供給系から反応ガス（例えば O_2 等の酸化性ガス）を供給してスパッタリングをしてもよく、その場合、バリア膜 25 は、ニッケルと添加元素の他に、反応ガスの構成原子も含有する。
- [0027] 次に、成膜対象物 21 が保持された基板ホルダ 108 を第二の成膜室 103 b に移動させる。第二の成膜室 103 b を真空排気しながら、ガス導入系 115 b からスパッタリングガスを導入し、Cu を 50 原子%以上含有する銅ターゲット（ここでは純銅ターゲット）112 をスパッタリングする。
- [0028] 成膜対象物 21 の表面に、純銅ターゲット 112 の構成材料である銅原子から成るスパッタリング粒子が到達し、バリア膜 25 の表面に純銅から成る金属低抵抗層 26 が形成され、バリア膜 25 と金属低抵抗層 26 の積層膜 22 a が形成される（図 2（b））。
- [0029] 金属低抵抗層 26 の銅含有量が 50 原子%以上になるのであれば、ニッケル等の他の添加金属が 50 原子%以下添加された銅ターゲットをスパッタリングして金属低抵抗層 26 を成膜してもよい。いずれの場合も、金属低抵抗層 26 はバリア膜 25 よりも銅含有量が高く、金属低抵抗層 26 の電気抵抗はバリア膜 25 の電気抵抗よりも低くなる。
- [0030] 金属低抵抗層 26 の電気抵抗がバリア膜 25 より低くなるのであれば、第二の成膜室 103 b に酸化性ガス等の反応ガスを供給しながら純銅ターゲット 112 をスパッタリングしてもよい。
- 積層膜 22 a はバリア膜 25 だけで構成してもよいが、バリア膜 25 を薄膜とし、バリア膜 25 よりも厚膜の金属低抵抗層 26 を積層させた方が、全体の電気抵抗が下がる。
- [0031] また、図 2（b）に示す成膜対象物 21 を第一の成膜室 103 a に戻し、ニッケルターゲット 111 をスパッタリングして、金属低抵抗層 26 の表面にバリア膜 28 を形成し、金属低抵抗層 26 と、金属低抵抗層 26 の表面に形成されたバリア膜 25、28 とで積層膜 22 b を構成してもよい。
- [0032] 積層膜 22 a、22 b が形成された成膜対象物 21 を成膜装置 100 から搬出する。積層膜 22 a、22 b に所定形状にパターニングされたレジスト

を配置し、エッチャントで積層膜 22 a、22 b をエッチングする。

[0033] ニッケルは銅と同じエッチャント（例えば硝酸を含むエッチング液）でエッチング可能であり、ニッケルのエッチング速度と銅のエッチング速度の差が小さい。従って、金属低抵抗層 26 とバリア膜 25、28 は同じエッチャントで連続してエッチングできる。従って、積層膜 22 a、22 b が 1 回のエッチング工程で所定形状にパターニングされて、電極が形成される。

[0034] 電極の成膜対象物 21 と接触する接触面にはバリア膜 25 が位置する。バリア膜 25 はニッケルを 50 原子%以上含有し、ガラス層（ガラス基板）、シリコン層（シリコン半導体層、オーミックコンタクト層）、酸化物半導体層（ZnO、In-Ga-Zn-O）と密着性が高い。

[0035] 従って、成膜対象物 21 の表面にガラス層、シリコン層、酸化物半導体層のいずれか 1 つ以上が露出して、バリア膜 25 と密着している場合、電極は成膜対象物 21 の表面から剥がれ難い。

[0036] また、ニッケルを 50 原子%以上含有するバリア膜 25 は、金属低抵抗層 26 から半導体層へ銅原子が拡散するのを防止する機能があるから、成膜対象物 21 の表面にシリコン半導体層、酸化物半導体層等の半導体層が露出する場合に、該半導体層への銅の拡散が防止される。

実施例

[0037] ニッケルと添加金属である V とを配合してニッケルターゲット 111 を形成し、そのニッケルターゲット 111 の磁性、非磁性を調べた。その結果を、V の配合量と共に下記表 1 に記載する。

[0038]

[表1]

表 1 : Ni 合金の磁性、Cu/Ni 合金積層膜のエッチング特性

膜構成	添加元素	添加量	磁性 or 非磁性	エッチング特性
		(原子%)		
Cu/Ni	—	—	磁性	—
Cu/Ni-V	V	3	磁性	—
		5	磁性	—
		7	非磁性	○
		10	非磁性	○
		30	非磁性	○
		50	非磁性	○
		70	非磁性	×

[0039] 上記表 1 に記載したように、添加元素の含有量が 7 % 以上であれば、ニッケルターゲット 1 1 1 が非磁性になることが分かる。

[0040] 次に、図 1 の第一の成膜室 1 0 3 a 内でニッケルターゲット 1 1 1 をマグネトロンスパッタリングし、成膜対象物 2 1 表面に膜厚 5 0 n m のバリア膜 2 5 を形成した後、純銅ターゲット 1 1 2 をスパッタリングし、バリア膜 2 5 の表面に膜厚 3 0 0 n m の金属低抵抗層 2 6 が積層された積層膜 2 2 a を形成し、図 2 (b) に示す構造の試験片を得た。

[0041] バリア膜 2 5 と金属低抵抗層 2 6 は、第一、第二の成膜室 1 0 3 a 、 1 0 3 b にスパッタリングガス (A r ガス) だけを導入し、成膜対象物 2 1 を 1 0 0 ° C に加熱しながら成膜した。

[0042] 各試験片の積層膜 2 2 a を、エッチング液 (硫酸と硝酸と酢酸の混合液) でエッチングし、エッチング特性を調べた。バリア膜 2 5 と金属低抵抗層 2 6 のエッチング速度の差が小さく、同じエッチング液でエッチング可能であった場合を「○」、エッチング速度の差が大きく、同じエッチング液でエッチングできなかった場合を「×」として上記表 1 に記載した。

[0043] 尚、上記表 1 の「—」は、マグネトロンスパッタリングが正常にできな

ったことを示す。これは、添加元素量が少なすぎて、ニッケルターゲット 1 1 1 が非磁性化されなかったためである。

上記表 1 に記載したように、添加元素の含有量が 7 原子%以上ではマグネトロンスパッタリングが正常に行われ、更に、添加元素の含有量が 5 0 原子%以下ではエッチング特性も良好であった。

[0044] 次に、添加元素の種類を変えてニッケルターゲット 1 1 1 を作成し、そのニッケルターゲット 1 1 1 を用いて積層膜 2 2 a を形成し、試験片を作成した。添加元素の種類以外の積層膜 2 2 a の形成条件は、上記と同じにした。

各試験片を用いて、上記「エッチング特性」と、下記「密着性」、「バリア性」を調べた。

[0045] <密着性>

ガラス基板の表面に積層膜 2 2 a を形成して試験片とした。試験片の積層膜 2 2 a が形成された面に、先端が鋭利なカッタナイフで 1 mm 角のマスを 1 0 行×1 0 列、計 1 0 0 個の刻みを入れ、粘着テープ（型番 6 1 0 のスコッチテープ）を貼り付けた後、粘着テープを剥がした時に残存する膜の個数で評価した。全部剥離した場合は 0 / 1 0 0、1 つも剥離しない場合は 1 0 0 / 1 0 0 となり、9 0 / 1 0 0 以上であれば実用上十分である。

[0046] <バリア性>

アモルファスシリコンのシリコン基板の表面に積層膜 2 2 a を形成して試験片とした。積層膜 2 2 a をエッチング除去した後、シリコン基板の表面を電子顕微鏡で観察し、表面が平滑なものを拡散「○」とし、表面に凹凸が形成されたものを拡散「×」とした。これらの試験結果を、ニッケルターゲット 1 1 1 に添加した添加元素の種類と、その含有量と共に、下記表 2 に記載する。

[0047]

[表2]

表 2 : 各種 Ni 合金の膜特性

膜構成	添加元素	添加量	密着性	バリア性	エッチング特性
		(原子%)			
Cu/Ni-V	V	7	○	○	○
Cu/Ni-Al	Al	10	○	○	○
Cu/Ni-Mo	Mo	7	○	○	○
Cu/Ni-Ti	Ti	10	○	○	○
Cu/Ni-Zr	Zr	10	○	○	○
Cu/Ni-Cr	Cr	9	○	○	○
Cu/Ni-Si	Si	10	○	○	○
Cu/Ni-W	W	7	○	○	○
Cu/Ni-Ta	Ta	9	○	○	○
Cu/Ni-In	In	10	○	○	○
Cu/Ni-Sn	Sn	8	○	○	○
Cu/Ni-Zn	Zn	19	○	○	○
Cu/Ni-Mn	Mn	25	○	○	○
Cu/Ni-V-Cu	V, Cu	7, 20	○	○	○

[0048] 上記表 2 から分かるように、添加元素として、V と、Al と、Mo と、Ti と、Zr と、Cr と、Si と、W と、Ta と、In と、Sn と、Zn と、Mn と、Cu のいずれか 1 種以上をニッケルターゲット 111 に添加した場合、ガラス基板に対する密着性と、シリコン層に対するバリア性に優れ、しかも、バリア膜 25 と金属低抵抗層 26 を同じエッチャントでエッチングすることが可能であった。

また、V と Cu のように、ニッケルターゲット 111 に二種以上の添加元素を添加しても、密着性とバリア性とエッチング特性は変らなかった。

[0049] 尚、V と、Al と、Mo と、Ti と、Zr と、Cr と、Si と、W と、Ta と、In と、Sn と、Zn と、Mn と、Cu の添加量を変えて実験を行ったところ、添加元素の種類が変わっても、添加元素の含有量が 50 原子%以上であればエッチング特性が良好であり、添加元素の含有量が 7 原子%未満

ではニッケルターゲット 111 に磁性が残り、マグネトロンスパッタリングが正常に行われなかった。

[0050] 次に、本発明のニッケルターゲット 111 を用いて製造される本発明の TFT（薄膜トランジスタ）と、その TFT を有する電子装置について説明する。

図 2（a）、（b）の工程で、成膜対象物 21（ここではガラス基板）の表面に積層膜 22a を形成する。

[0051] 積層膜 22a の表面に所定形状の開口が形成されたレジスト（不図示）を配置し、開口内に積層膜 22a を露出させ、エッチング液を接触させる。金属低抵抗層 26 とバリア膜 25 は同じエッチング液で連続してエッチング除去され、積層膜 22a が所定形状にパターニングされる。

[0052] 図 3（a）の符号 12、15 はパターニングされた積層膜 22a からなる電極を示しており、符号 12 は蓄積容量電極、符号 15 はゲート電極を示している。

ゲート電極 15 と蓄積容量電極 12 の、ガラス基板 21 と密着する側の面には Ni を 50 原子%以下含有するバリア膜 25 が配置されているから、ゲート電極 15 と蓄積容量電極 12 はガラス基板 21 に対する密着性が高い。

[0053] また、Ni よりも Cu の電気抵抗が低いから、金属抵抗層 26 はバリア膜 25 よりも電気抵抗が低く、バリア膜 25 だけで構成した電極に比べて、ゲート電極 15 と蓄積容量電極 12 の電気抵抗は低い。

[0054] 次に、ガラス基板 21 の蓄積容量電極 12 及びゲート電極 15 が形成された面上に、窒化ケイ素薄膜 (SiN_x) から成るゲート絶縁膜 14 と、アモルファスシリコンから成るシリコン層 16 と、オーミックコンタクト層 17 とを、記載した順番に積層し、オーミックコンタクト層 17 表面に、図 2（a）、（b）の工程で、積層膜 22a を形成する（図 3（b））。

[0055] その積層膜 22a の表面に所定形状の開口が形成されたレジスト（不図示）を配置し、開口内に積層膜 22a を露出させ、エッチング液を接触させて、金属低抵抗層 26 とバリア膜 25 とを同じエッチング液で連続してエッチ

ングし、積層膜 22 a のパターニングを行う。レジスト除去後、オーミックコンタクト層 17 とシリコン層 16 とをパターニングすると、薄膜トランジスタ 20 が得られる（図 3（c））。

[0056] この薄膜トランジスタ 20 では、ゲート絶縁膜 14 はエッチングされずに残り、シリコン層 16 はゲート電極 15 の真上と両側に残り、他の部分はエッチング除去されている。

[0057] オーミックコンタクト層 17 と積層膜 22 a はゲート電極 15 の両側に残り、ゲート電極 15 の真上に形成された開口により分離され、第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 と、ソース、ドレイン電極 33、34 が形成される。

[0058] 同図の符号 30 は、残ったシリコン層 16 と、第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 からなる半導体層を示している。ソース、ドレイン電極 33、34 は第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 に密着し、半導体層 30 に電氣的に接続されている。

[0059] 半導体層 30 のうち、シリコン層 16 は第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 と同じ導電型（ここでは n 型）であるが、不純物濃度が低い。ゲート電極 15 に電圧を印加すると、シリコン層 16 のゲート絶縁膜 14 を介してゲート電極 15 と接触する部分に低抵抗な蓄積層が形成され、該蓄積層を介して第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 が電氣的に接続される。

[0060] シリコン層 16 は、第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 と反対の導電型であってもよい。この場合、ゲート電極 15 に電圧を印加すると、シリコン層 16 のゲート絶縁膜 14 を介してゲート電極 15 と接触する部分に、第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 と同じ導電型の反転層が形成され、該反転層によって第一、第二のオーミックコンタクト層 31、32 が電氣的に接続される。

[0061] ソース、ドレイン電極 33、34 を形成した工程の後工程では、ガラス基板 21 の薄膜トランジスタ 20 が形成された側の面上に窒化ケイ素薄膜から

なるパッシベーション膜 2 4 を形成し、パッシベーション膜 2 4 のドレイン電極 3 4 又はソース電極 3 3（ここではドレイン電極 3 4）や、蓄積容量電極 1 2 上を窓開けした後、パッシベーション膜 2 4 上に、パターンニングした透明導電膜からなる画素電極 2 7 を配置する（図 3（d））。

[0062] 画素電極 2 7 はドレイン電極 3 4 に電氣的に接続されている。第一、第二のオーミックコンタクト層 3 1、3 2 を電氣的に接続すると、ソース電極 3 3 からドレイン電極 3 4 に電流が流れ、画素電極 2 7 に電圧が印加される。

[0063] ソース電極 3 3 とドレイン電極 3 4 はそれぞれ半導体層 3 0（第一、第二のオーミックコンタクト層 3 1、3 2）に密着しているが、その密着部分にはバリア膜 2 5 が配置されているから、ソース、ドレイン電極 3 3、3 4 から半導体層 3 0 に銅が拡散しない。

[0064] 図 4 の符号 5 0 は、薄膜トランジスタ 2 0 を用いた電子装置の一例である液晶表示装置を示している。液晶表示装置 5 0 は、図 3（d）の画素電極 2 7 上に液晶 4 1 を配置し、ガラス基板 4 2 の表面に対向電極 4 5 が形成されたパネル 4 0 を、液晶 4 1 上に配置して形成される。画素電極 2 7 と対向電極 4 5 に印加する電圧を制御し、液晶 4 1 の光透過率を制御することができる。

[0065] 以上は、半導体層 3 0 がシリコン層 1 6 と第一、第二のオーミックコンタクト層 3 1、3 2 に分かれている場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。図 5 の符号 6 0 は本発明第二例の薄膜トランジスタを示しており、この薄膜トランジスタ 6 0 では、一つのシリコン層 1 6 で半導体層が構成される。この場合、ソース、ドレイン電極 3 3、3 4 はシリコン層 1 6 に直接接触させて電氣的に接続する。

[0066] 以上は、ゲート電極 1 5 がガラス基板 2 1 に密着する、所謂ボトムゲート型（逆スタガ型）の薄膜トランジスタについて説明したが、本発明はこれに限定されない。

[0067] 図 6 の符号 7 0 は本発明第三例の薄膜トランジスタを示しており、この薄膜トランジスタ 7 0 は、トップゲート型（スタガ型）薄膜トランジスタであ

って、ガラス基板 2 1 上に配置された半導体層 7 1 を有し、該半導体層 7 1 上にゲート酸化膜 7 2 を介してゲート電極 7 5 が配置されている。

[0068] ゲート電極 7 5 上には層間絶縁膜 8 1 が配置され、ソース、ドレイン電極 7 3、7 4 は層間絶縁膜 8 1 上に配置されている。層間絶縁膜 8 1 に形成された貫通孔を介して、ソース、ドレイン電極 7 3、7 4 が半導体層 7 1 に接触し、電氣的に接続されている。

[0069] ソース、ドレイン電極 7 3、7 4 は層間絶縁膜 8 2 で覆われている。その層間絶縁膜 8 2 上には画素電極 8 5 が配置され、画素電極 8 5 は層間絶縁膜 8 2 に形成された貫通孔を介してドレイン電極 7 4 に接続されている。

[0070] この場合も、ゲート電極 7 5 と、ソース電極 7 3 と、ドレイン電極 7 4 のうち、少なくとも 1 つ以上の電極 7 3 ~ 7 5 を本願発明の配線膜で構成し、半導体層 7 1 と密着する部分にバリア膜 2 5 を配置すれば、電極 7 3 ~ 7 5 が半導体層 7 1 から剥離し難く、かつ、半導体層 7 1 への銅拡散が防止される。

[0071] シリコン層 1 6 や第一、第二のオーミックコンタクト層 3 1、3 2 の種類や製造方法は特に限定されず、例えば、スパッタリング法や蒸着法等で堆積させたシリコン層（アモルファスシリコン層、ポリシリコン層）等、T F T のシリコン層に用いられるものを広く用いることができる。

半導体層 3 0、7 1 の構成材料はシリコンに限定されず、Z n O や I n - G a - Z n - O 等の酸化物半導体を半導体層 3 0、7 1 の主成分として用いてもよい。

[0072] 本発明のターゲット 1 1 1 により製造される配線膜は、T F T の電極に限定されず、半導体素子や配線板等の他の電子部品の配線膜に用いることができる。

ニッケルターゲット 1 1 1 と銅ターゲット 1 1 2 のスパッタリングに用いるスパッタガスは A r に限定されず、N e、X e 等を用いることもできる。

[0073] 上述したように、バリア膜 2 5、2 8 と金属低抵抗層 2 6 の積層膜で 1 つの電極や配線を構成する場合、金属低抵抗層 2 6 の膜厚は特に限定されない

が、膜厚が厚すぎると電極全体の比抵抗が高くなりすぎるので、バリア膜 25、28 の膜厚は電極全体の膜厚の $1/3$ 以下が好ましい。また、半導体層やガラス基板に対する密着性と拡散防止性を考慮すると、バリア膜 25、28 の膜厚は 10 nm 以上であることが好ましい。

[0074] エッチャント（エッチング液、エッチングガスを含む）は、バリア膜 25、28 と金属低抵抗層 26 をエッチング可能であって、かつ、シリコン層とガラス基板と酸化物半導体層を溶解しない（又はエッチング速度が遅い）ものであれば特に限定されない。そのようなエッチャントとしては、銅エッチング用のエッチング液を広く用いることができる。

請求の範囲

- [請求項1] ガラス基板と、シリコン層と、酸化物半導体層とからなる群より選択される少なくとも一つの成膜対象層と接触する配線膜であって、
- 前記配線膜は、前記成膜対象層の表面に密着配置されたバリア膜と、前記バリア膜の表面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、
- 前記金属低抵抗層は、Cuを50原子%以上含有し、
- 前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される配線膜。
- [請求項2] ゲート電極と、
- 前記ゲート電極上に配置された半導体層と、
- 前記ゲート電極と前記半導体層の間に配置されたゲート絶縁膜と、
- 前記半導体層に電氣的に接続された接続電極とを有する薄膜トランジスタであって、
- 前記接続電極は、前記半導体層に密着配置されたバリア膜と、前記バリア膜の前記半導体層とは反対側の面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、
- 前記金属低抵抗層はCuを50原子%以上含有し、
- 前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される薄膜トランジスタ。
- [請求項3] ガラス基板上に配置されたゲート電極と、
- 前記ゲート電極上に配置された半導体層と、
- 前記半導体層と前記ゲート電極の間に配置されたゲート絶縁膜とを

有する薄膜トランジスタであって、

前記ゲート電極は、前記ガラス基板表面に密着配置されたバリア膜と、

前記バリア膜の前記ガラス基板と反対側の面に密着配置された金属低抵抗層とを有し、

前記金属低抵抗層はCuを50原子%以上含有し、

前記バリア膜は、50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択される薄膜トランジスタ。

[請求項4]

Niを50原子%以上含有し、

Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択されるいずれか1種類以上の添加元素が7原子%以上50原子%以下添加されたターゲット。

[請求項5]

ガラス基板と、シリコン層と、酸化物半導体層とからなる群より選択される少なくとも一つの成膜対象層の表面に配線膜を形成する配線膜の形成方法であって、

50原子%以上のNiと、7原子%以上50原子%以下の添加元素とを有し、前記添加元素は、Vと、Alと、Moと、Tiと、Zrと、Crと、Siと、Wと、Taと、Inと、Snと、Znと、Mnと、Cuとからなる添加元素群より選択されるターゲットをスパッタリングして、バリア膜を前記成膜対象層に密着形成した後、

Cuを50原子%以上含有する銅ターゲットをスパッタリングして、金属低抵抗層を前記バリア膜表面に密着形成する配線膜の形成方法。

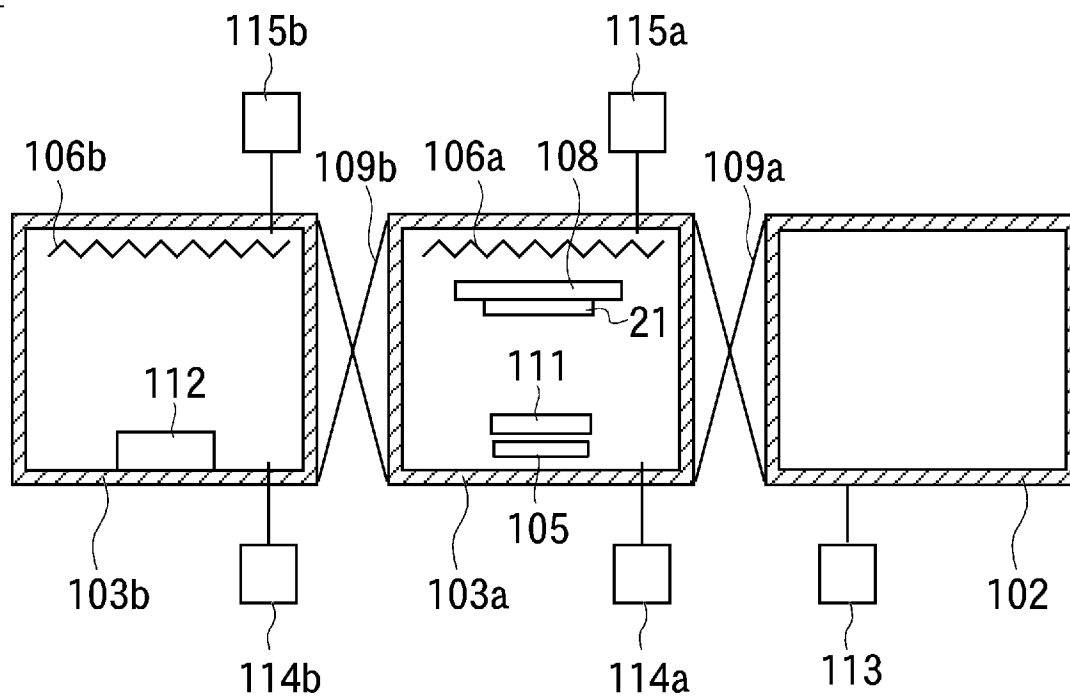
[請求項6]

前記バリア膜と前記金属低抵抗層とを形成した後、同じエッチャン

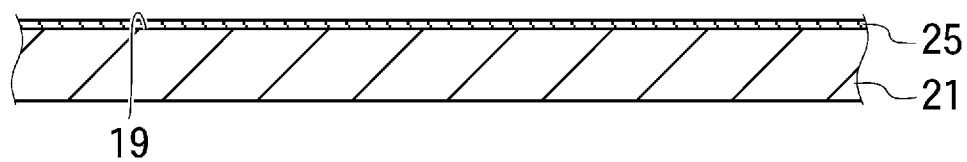
トで前記バリア膜と前記金属低抵抗層とをパターンニングする請求項 5
記載の配線膜の形成方法。

[図1]

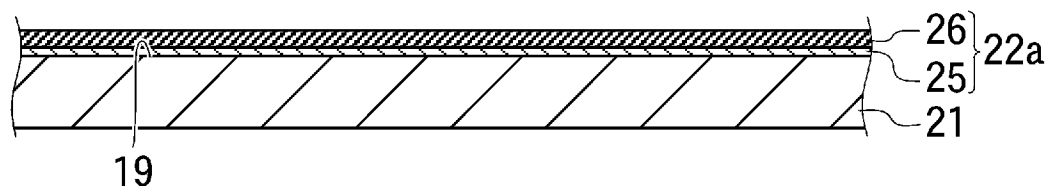
100



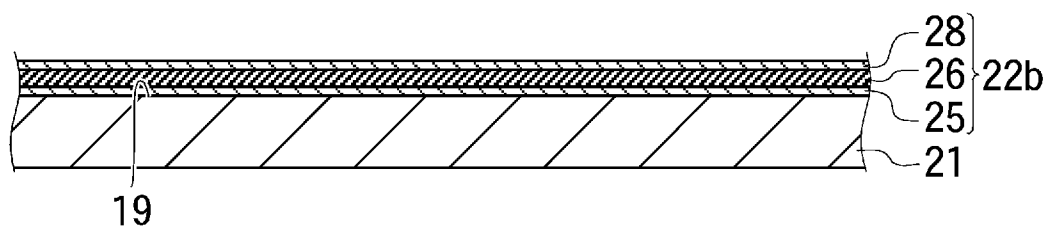
[図2(a)]



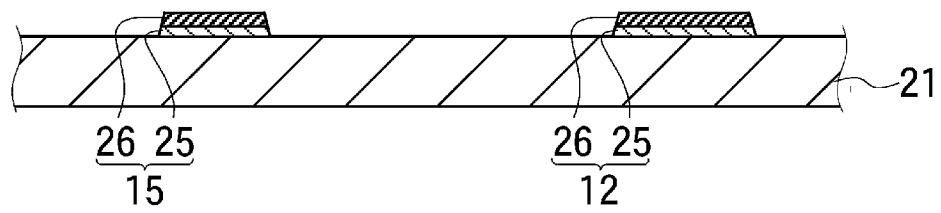
[図2(b)]



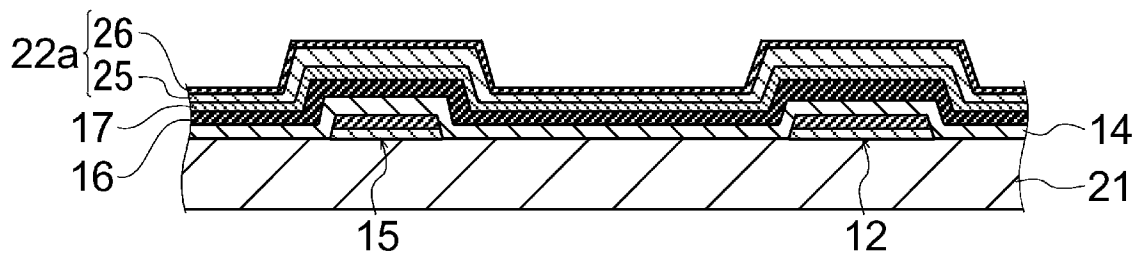
[図2(c)]



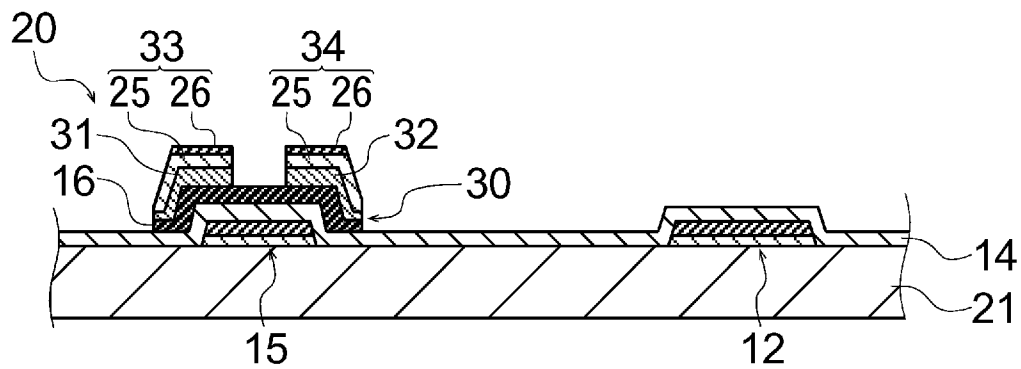
[図3(a)]



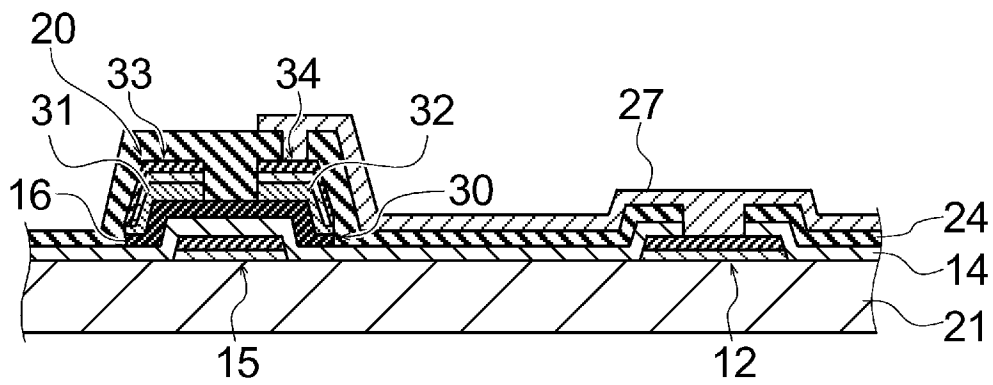
[図3(b)]



[図3(c)]

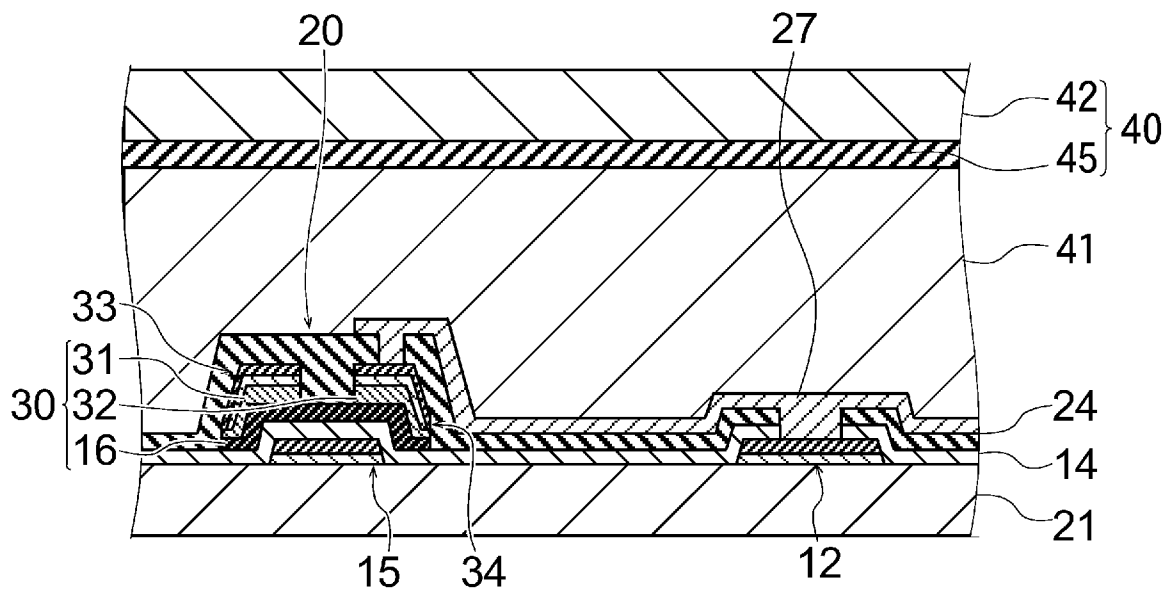


[図3(d)]

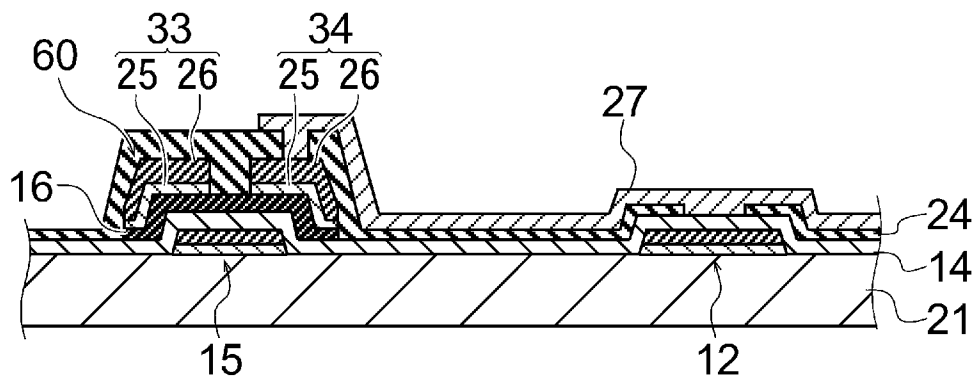


[図4]

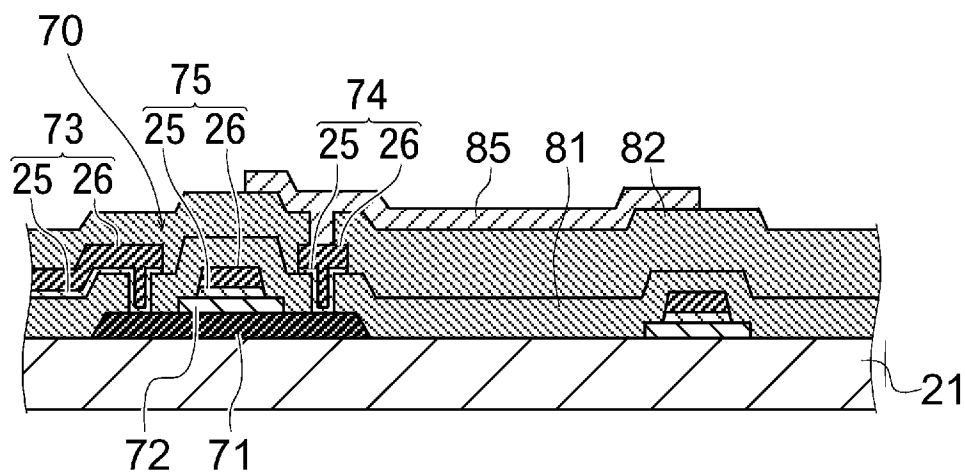
50



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L29/786(2006.01)i, C22C19/05(2006.01)i, C23C14/14(2006.01)i, H01L21/28(2006.01)i, H01L21/285(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L29/786, C22C19/05, C23C14/14, H01L21/28, H01L21/285

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-242947 A (Nippon Mining & Metals Co., Ltd.), 20 September, 2007 (20.09.07), Par. Nos. [0007], [0017] to [0020] (Family: none)	1, 4, 5, 6 2, 3
Y	JP 2004-133422 A (L.G. Philips LCD Co., Ltd.), 30 April, 2004 (30.04.04), Par. Nos. [0047] to [0064]; Fig. 5 & US 2004/0041958 A1	2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 August, 2009 (12.08.09)

Date of mailing of the international search report
25 August, 2009 (25.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063185

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 makes no contribution over the prior art when compared to the technical feature disclosed in JP 2007-242947 A (Nippon Mining & Metals Co., Ltd.), 20 September 2007, paragraphs [0007], [0017] - [0020]. Accordingly, the invention of claim 1 has no special technical feature.

Accordingly, there is no technical relationship between the invention of claim 1 and the inventions of claims 2 to 6 involving one or more of the same or corresponding special technical features. Consequently, the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L29/786(2006.01)i, C22C19/05(2006.01)i, C23C14/14(2006.01)i, H01L21/28(2006.01)i,
H01L21/285(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L29/786, C22C19/05, C23C14/14, H01L21/28, H01L21/285

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-242947 A (日鉱金属株式会社) 2007.09.20, 0 0 0 7 段落、 0 0 1 7 段落ないし 0 0 2 0 段落 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 6
Y		2, 3
Y	JP 2004-133422 A (エルジー フィリップス エルシーディー カ ンパニー リミテッド) 2004.04.30, 0 0 4 7 段落ないし 0 0 6 4 段落、図 5 & US 2004/0041958 A1	2, 3

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

棚田 一也

4 M

9 3 6 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 2

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、JP 2007-242947 A（日鉱金属株式会社）2007.09.20, 0007段落、0017段落ないし0020段落の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらしものではないから、特別な技術的特徴を有するものとはいえない。

したがって、請求項1に係る発明と、請求項2ないし6に係る発明とは、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。