

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/121136 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/306 (2006.01) *H01L 21/3213* (2006.01)
C23F 1/18 (2006.01) *H01L 21/336* (2006.01)
C23F 1/26 (2006.01) *H01L 29/417* (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01) *H01L 29/786* (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055346
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 2 日(02.03.2012)
- (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 2011-051869 2011 年 3 月 9 日(09.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉安 健太
朗(YOSHIYASU Kentaro). 池田 昌隆(IKEDA
Masataka).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKAT-
SUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名

古屋市中区栄二丁目 1 番 1 号 日土地名古屋ビ
ル 5 階 Aichi (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, 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,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

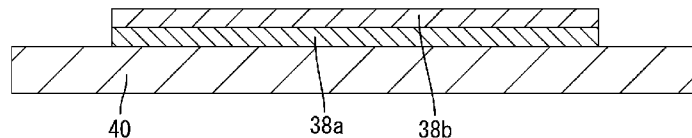
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WET ETCHING METHOD, METHOD FOR FORMING WIRING PATTERN, AND METHOD FOR MANUFACTURING ACTIVE MATRIX SUBSTRATE

(54) 発明の名称: ウェットエッチング方法、配線パターンの形成方法、及びアクティブマトリクス基板の製造方法

【図5】



(57) Abstract: This etching method uses a compound etching solution (70) in which microcapsules (80) enclosing a hydrochloric acid solution are dispersed in an acetic acid solution. The etching method comprises: a step for forming a first layer by film growth of titanium on a substrate; a step for forming a second layer by film growth of copper on the titanium layer; a step for immersing the substrate in the compound etching solution (70) and eliminating part of the copper by wet etching with the acetic acid solution without breaking the microcapsules (80); a step for breaking the microcapsules (80) in a state where the glass substrate is immersed in the compound etching solution; and a step for eliminating part of the titanium layer by wet etching with the hydrochloric acid solution that has flowed out of the broken microcapsules (80).

(57) 要約: 本発明に係るエッチング方法は、フッ酸溶液が包含されたマイクロカプセル 80 が酢酸溶液中に分散された複合エッチング溶液 70 を用いてエッチングを行う方法であって、基板上にチタンを成膜して第 1 の層を形成する工程と、チタン層上に銅を成膜して第 2 の層を形成する工程と、基板を複合エッチング溶液 70 中に浸漬させ、マイクロカプセル 80 を破壊させることなく、酢酸溶液によって銅の一部をウェットエッチングにより除去する工程と、ガラス基板を複合エッチング溶液中に浸漬させた状態でマイクロカプセル 80 を破壊する工程と、破壊されたマイクロカプセル 80 内から流出したフッ酸溶液によってチタン層の一部をウェットエッチングにより除去する工程とを備える。

WO 2012/121136 A1

明 細 書

発明の名称：

ウェットエッチング方法、配線パターンの形成方法、及びアクティブマトリクス基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ウェットエッチング方法、配線パターンの形成方法、及びアクティブマトリクス基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置に用いられる液晶パネルは、一对のガラス基板の間に液晶層が挟持された構成とされており、そのうち一方のガラス基板は、アクティブ素子としてTFT（Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ）を備えたアクティブマトリクス基板とされる。

[0003] このようなアクティブマトリクス基板は、下地層上にレジストパターンを形成し、フォトリソグラフィー技術を利用して露光、現像、及びエッチング工程を複数回繰り返すことによって製造する。即ち、アクティブマトリクス基板を形成するゲート配線、ゲート絶縁膜、ソース配線、ドレイン配線等の配線パターンや、半導体層、層間絶縁膜、画素電極等をそれぞれ露光、現像、及びエッチング工程等を繰り返すことで順次積層していくものである。このうちエッチング工程においては、配線のパターニング精度がトランジスタの性能に影響を及ぼすため、慎重に行う必要がある。

[0004] 特許文献1に、エッチング溶液が包含されたマイクロカプセルを利用してウェットエッチングを行うエッチング方法が開示されている。このエッチング方法では、エッチング溶液が包含されたマイクロカプセルを金属層が形成された基板の表面上にパターニングした後に、マイクロカプセルを熱等により破壊し、マイクロカプセルから放出されたエッチング溶液を用いてパターニングした部位の金属層をエッチングする。これにより、基板上に形成された単一の層の一部をウェットエッチングにより精度良く除去することができ

る。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-194028号公報

[0006] （発明が解決しようとする課題）

特許文献1のエッチング方法では、例えば基板上に2つの層が積層されている場合、各層の一部を連続してウェットエッチングするために、一方の層をエッチングするための溶液と他方の層をエッチングするための溶液との混合溶液をエッチング溶液として用いる必要がある。しかしながら、このようなエッチング溶液を用いた場合、一方の層をエッチングする工程において、一方の層をエッチングするための溶液がエッチング対象でない他方の層に対して影響を及ぼすことがある。この場合、他方の層において断線や腐食等が発生することがある。

発明の概要

[0007] 本発明は、上記の問題に鑑みて創作されたものである。本発明は、積層された2つの層を異なるエッチング溶液で連続してウェットエッチングする場合に、一方のエッチング溶液が一方の層に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができるウェットエッチング方法を提供することを目的とする。さらに、そのようなウェットエッチング方法を用いて配線パターンを形成する方法を提供することを目的とする。ひいては、そのような配線パターンの形成方法を用いてアクティブマトリクス基板を製造する方法を提供することをも目的とする。

[0008] （課題を解決するための手段）

本発明の第1の態様は、第1の材料を溶解可能な第1のエッチング溶液が包含されたマイクロカプセルが、第2の材料を溶解可能であって前記第1の材料を溶解不能な第2のエッチング溶液中に分散された複合エッチング溶液を用いてウェットエッチングを行う方法であって、下地層上に前記第1の材料を成膜して第1の層を形成する第1層形成工程と、該第1の層上に前記第

2の材料を成膜して第2の層を形成する第2層形成工程と、前記下地層を前記複合エッチング溶液中に浸漬させ、マスクを介して、前記マイクロカプセルを破壊させることなく、前記第2のエッチング溶液によって前記第2の層の一部をウェットエッチングにより除去する第1エッチング工程と、該第1エッチング工程の後に、前記下地層を前記複合エッチング溶液中に浸漬させた状態で前記マイクロカプセルを破壊する破壊工程と、該破壊工程の後に、マスクを介して、破壊された前記マイクロカプセル内から流出した前記第1のエッチング溶液によって前記第1の層の一部をウェットエッチングにより除去する第2エッチング工程と、を備えるウェットエッチング方法に関する。

[0009] 上記のウェットエッチング方法によると、第1エッチング工程では第1のエッチング溶液がマイクロカプセル内に包含されているので、第1エッチング工程において第2の層が第1のエッチング溶液に晒されることを防止することができる。さらに、第2のエッチング溶液は第1の層を溶解不能なので、第1エッチング工程において第1の層がエッチングされることを防止することができる。そして、第2エッチング工程では、第2の層の一部が既にエッチングされているので、第1のエッチング溶液によって第1の層のみがエッチングされることとなる。このため、第1のエッチング溶液が第2の層に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。このように、積層された2つの層を異なるエッチング溶液で連続してウェットエッチングする場合に、一方のエッチング溶液が一方の層に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。

[0010] 前記破壊工程は、前記第2の層の一部がウェットエッチングにより除去されたタイミングで行ってもよい。

この方法によると、第2の層の一部が完全に除去された後に第1のエッチング溶液がマイクロカプセル内から流出することとなるので、第1のエッチング溶液が第2の層に影響を及ぼすことを効果的に防止ないし抑制することができる。なお、第2の層の一部がウェットエッチングにより除去されるタ

イミングは、例えば第2のエッチング溶液に対する第2の層のエッチングレートから予め算出することができる。

- [0011] 前記マイクロカプセルが、超音波振動エネルギーによって破壊可能なマイクロカプセルであって、前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して前記超音波振動エネルギーを外部から付与して前記マイクロカプセルを共振周波数で振動させることで該マイクロカプセルを破壊してもよい。

この方法によると、破壊工程において、マイクロカプセルを破壊するための具体的な構成を実現することができると共に、マイクロカプセルを外部から破壊することができる。

- [0012] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して20kHz以上の前記超音波振動エネルギーを付与してもよい。

この方法によると、破壊工程において、超音波振動エネルギーによってマイクロカプセルを破壊するための具体的な構成を実現することができる。

- [0013] 前記マイクロカプセルが、レーザ光によって破壊可能なマイクロカプセルであって、前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して前記レーザ光を外部から照射して前記マイクロカプセルを破壊してもよい。

この方法によると、破壊工程において、マイクロカプセルを破壊するための具体的構成を実現することができると共に、マイクロカプセルを外部から破壊することができる。

- [0014] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対してレーザ光としてYAGレーザを照射してもよい。

この方法によると、破壊工程において、レーザ光によってマイクロカプセルを破壊するための具体的な構成を実現することができる。

- [0015] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対してレーザ光としてエキシマレーザを照射してもよい。

この方法によると、破壊工程において、レーザ光によってマイクロカプセルを破壊するための具体的な構成を実現することができる。

- [0016] 本発明の第2の態様は、上記のウェットエッチング方法を用いて配線パタ

ーンを形成する方法であって、前記第1エッチング工程の前に、前記第2の層上にレジストパターンを形成するレジストパターン形成工程と、前記第2エッチング工程の後に、前記レジストパターンをアッシングにより除去するアッシング工程と、をさらに備え、前記第1層形成工程では、前記下地層として基板を用いると共に、前記第1の材料として第1の金属材料を用い、前記第2層形成工程では、前記第2の材料として第2の金属材料を用い、前記第1エッチング工程では、前記レジストパターンをマスクとして前記第2の層の一部をウェットエッチングにより除去し、前記第2エッチング工程では、前記レジストパターンをマスクとして前記第1の層の一部をウェットエッチングにより除去する配線パターンの形成方法に関する。

[0017] 上記の配線パターンの形成方法によると、第1エッチング工程において、第2の層を構成する第2の金属材料が第1のエッチング溶液に晒されることを防止できると共に、第1の層がエッチングされることを防止することができる。そして、第2エッチング工程では、第1のエッチング溶液によって第1の層を構成する第1の金属材料のみがエッチングされることとなる。このため、第1のエッチング溶液が第2の層を構成する第2の金属材料に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができ、第2の層の断線等が防止された良好な配線パターンを形成することができる。

[0018] 前記第1層形成工程では、前記第1の金属材料としてチタンを用い、前記第2層形成工程では、前記第2の金属材料として銅を用い、前記第1エッチング工程では、前記第1のエッチング溶液としてのフッ酸溶液が包含されたマイクロカプセルが、前記第2のエッチング溶液としての酢酸溶液又は硝酸溶液中に分散された前記複合エッチング溶液中に前記基板を浸漬させてもよい。

この方法によると、第1エッチング工程及び第2エッチング工程においてフッ酸溶液が銅に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。このため、銅の表面がフッ酸溶液によって酸化等することを防止ないし抑制することができる。

[0019] 前記第2層形成工程では、前記第1の層よりも相対的に厚みが大きな前記第2の層を形成してもよい。

この方法によると、第1の層が第2の層に対するバリアメタルとして機能しながら第1の層が第2の層よりも相対的に膜厚が薄くなることで、配線パターンの形成後における配線の抵抗を低減することができる。

[0020] 前記第1層形成工程では、 $250 \sim 500 \text{ \AA}$ の範囲内の厚みで前記第1の層を形成し、前記第2層形成工程では、 $2800 \sim 4000 \text{ \AA}$ の範囲内の厚みで前記第2の層を形成してもよい。

この方法によると、配線パターンの形成後における配線の抵抗を低減するための具体的な構成が実現された配線パターンを形成することができる。

[0021] 前記第1形成工程では、 $250 \text{ \AA}$ の厚みで前記第1の層を形成し、前記第2形成工程では、 $4000 \text{ \AA}$ の厚みで前記第2の層を形成し、前記第1のエッチング工程は約100秒間行い、前記第2のエッチング工程は約15秒間行ってもよい。

この方法によると、第1エッチング工程における第2の層のエッチングが完了するのとほぼ同時に破壊工程に移行することができ、さらに、第2エッチング工程における第1の層のエッチングが完了するのとほぼ同時にアッシング工程に移行することができる。このため、第1のエッチング溶液が第2の層に影響を及ぼすことを効果的に防止ないし抑制することができる。

[0022] 本発明の第3の態様は、基板と、該基板上に形成された複数の薄膜トランジスタと、を備えるアクティブマトリクス基板を製造する方法であって、前記基板上の前記薄膜トランジスタが形成される領域に上記の配線パターンの形成方法によって配線パターンを形成する工程を備えるアクティブマトリクス基板の製造方法に関する。

[0023] 上記のアクティブマトリクス基板の製造方法によると、配線の腐食や断線等が防止ないし抑制された良好な配線パターンで薄膜トランジスタを形成することができるので、信頼性の高いアクティブマトリクス基板を製造することができる。

[0024] (発明の効果)

本発明によれば、積層された2つの異なる層を2つの異なるエッチング溶液で連続してウェットエッチングする場合に、一方のエッチング溶液が一方の層に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。さらに、そのようなウェットエッチング方法を用いて配線パターンを形成することができる。ひいては、そのような配線パターンを用いてアクティブマトリクス基板を製造することもできる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]実施形態1に係る液晶表示装置10の断面図を示す。

[図2]液晶パネル11の断面図を示す。

[図3]アクティブマトリクス基板30の一部を拡大した平面図を示す。

[図4]ソース配線38の要部断面図を示す。

[図5]実施形態1に係るウェットエッチング方法及び配線パターンの形成方法であって、ソース配線38の配線パターン39を形成する工程(1)を示す。

[図6]ソース配線38の配線パターン39を形成する工程(2)を示す。

[図7]ソース配線38の配線パターン39を形成する工程(3)を示す。

[図8]複合エッチング溶液70の一部を拡大した図を示す。

[図9]ソース配線38の配線パターン39を形成する工程(4)を示す。

[図10]マイクロカプセル80破壊時の複合エッチング溶液70の一部を拡大した図を示す。

[図11]混合エッチング溶液72の一部を拡大した図を示す。

[図12]ソース配線38の配線パターン39を形成する工程(5)を示す。

発明を実施するための形態

[0026] <実施形態1>

図面を参照して実施形態1を説明する。図1は、実施形態1に係る液晶表示装置10の断面図を示している。ここで、図1に示す上側を表側とし、同図下側を裏側とする。液晶表示装置10は、図1に示すように、表示パネル

である液晶パネル１１と、外部光源であるバックライト装置１２とを備え、これらが枠状を成すベゼル１３などにより一体的に保持されるようになっている。

[0027] まず、バックライト装置１２の構成の概略について説明する。バックライト装置１２は、液晶パネル１１の背面直下に光源が配されてなる、いわゆる直下型のバックライトであり、表側（光出射側、液晶パネル１１側）に開口したシャーシ１４と、シャーシ１４内に敷設される反射シート１５と、シャーシ１４の開口部分に取り付けられる光学部材１６と、光学部材１６を固定するためのフレーム１７と、シャーシ１４内に並列した状態で収容される複数本の冷陰極管１８と、冷陰極管１８の端部を遮光すると共に自身が光反射性を備えてなるランプホルダ１９と、を有して構成されている。

[0028] 続いて、液晶パネル１１の構成の概略について説明する。図２は、液晶パネル１１の断面図を示している。液晶パネル１１は、図２に示すように、一对の透明な（透光性を有する）ガラス製の基板２０、３０間に、電界印加に伴って光学特性が変化する物質である液晶材料を含む液晶層２９を封入してなる。液晶パネル１１を構成する両基板２０、３０のうち裏側（バックライト装置１２側）に配されるものがアクティブマトリクス基板３０とされ、表側（光出射側）に配されるものが、ＣＦ基板２０とされている。アクティブマトリクス基板３０における内面側（液晶層２９側、ＣＦ基板２０との対向面側）には、図２に示すように、スイッチング素子であるＴＦＴ（Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ）３７及び画素電極３６が多数並んで設けられている。また、両基板２０、３０の内面側には、液晶層２９に臨むと共に液晶層２９に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜２５、３５がそれぞれ形成されている。液晶パネル１１では、これらの配向膜２５、３５に紫外線を照射することで液晶層２９内の液晶分子のプレチルト角を制御する。なお、両基板２０、３０の外面側には、表裏一对の偏光板２２がそれぞれ貼り付けられている。

[0029] 先に、ＣＦ基板２０の構成について説明する。ＣＦ基板２０における内面

側（液晶層 29 側、アクティブマトリクス基板 30 との対向面側）には、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）を呈する各着色部 21 から成るカラーフィルタが設けられており、各着色部 21 は、後述するアクティブマトリクス基板 30 側の各画素電極 36 と平面視において重畳する位置に多数個がマトリクス状に並列配置されている。カラーフィルタを構成する各着色部間には、混色を防ぐための格子状を成す遮光部（ブラックマトリクス）23 が形成されている。遮光部 23 は、後述するアクティブマトリクス基板 30 側のソース配線 38、ゲート配線 32 及び Cs 配線 34 に対して平面視において重畳する配置とされている。各着色部 21 及び遮光部 23 の表面には、アクティブマトリクス基板 30 側の画素電極 36 と対向する対向電極 26 が設けられている。対向電極は、例えば ITO（Indium Tin Oxide）膜等の透明膜電極から成り、全面ベタ状に形成されている。

[0030] 続いて、アクティブマトリクス基板 30 の構成について説明する。図 3 は、アクティブマトリクス基板 30 の一部を拡大した平面図を示している。アクティブマトリクス基板 30 における内面側（液晶層 29 側、CF 基板 20 との対面側）には、図 3 に示すように、Y 軸方向（列方向、縦方向）に沿って延びると共に互いに並列する多数本のソース配線（信号配線）38 と、X 軸方向（行方向、横方向）、即ちソース配線 38 に対して直交（交差）する方向に沿って延びると共に互いに並列する多数本のゲート配線 32 と、各ゲート配線 32 間に配されると共にゲート配線 32 に並行しつつ互いに並列する多数本の Cs 配線 34 とが格子状に形成されている。なお、以下では、平面図又は裏面図において図の上下方向を列方向と称し、図の左右方向を行方向と称することとする。

[0031] ゲート配線 32 と Cs 配線 34 とは交互に配されており、隣り合うゲート配線 32 と Cs 配線 34 との間の間隔はほぼ等しく設定されている。ソース配線 38 は各画素領域の端部（ゲート配線 32 と直交する方向に沿った端部）に沿って列方向に延びており、ゲート配線 32 及び Cs 配線 34 に対して相対的に小さな幅で形成されている。Cs 配線 34 はそれぞれ列方向に隣接

する２つの画素領域それぞれの端部と一部が重なるように行方向に延びている。ゲート配線３２及びＣｓ配線３４は、アクティブマトリクス基板３０の製造工程において共に同一工程にて同一材料によって設けられており、同一の層に配されている。ゲート配線３２及びＣｓ配線３４は、ソース配線３８に対して相対的に下層側に配されている。互いに交差するソース配線３８とゲート配線３２、Ｃｓ配線３８との間には、図示しないゲート絶縁膜が介在しており、それにより相互が絶縁状態に保たれている。また、相対的に上層側に配されるソース配線３８のさらに上層側には、図示しない層間絶縁膜（パッシベーション膜、保護層）が設けられており、この層間絶縁膜によりソース配線３８の保護が図られている。

[0032] 各ソース配線３８と各ゲート配線３２との交差部には、図３に示すように、両配線３８、３２に接続されるスイッチング素子としてのＴＦＴ３７がそれぞれ形成されている。ＴＦＴ３７は、いわゆる逆スタガ型（ボトムゲート型）であって、ゲート配線３２上に配置されている。そして、ゲート配線３２の一部は、ゲート電極４２となっている。このゲート電極４２には、所定のタイミングでゲート配線３２に入力される走査信号が供給されるようになっている。また、ソース配線３８からＴＦＴ３７側に引き出された枝線がゲート電極４２に対して半導体膜等（図示せず）を介して重畳するＴＦＴ３７のソース電極４８を構成しており、このソース電極４８には、ソース配線３８に入力される画像信号（データ信号）が供給されるようになっている。

[0033] ソース配線３８、ゲート配線３２及びＣｓ配線３４によって囲まれた領域には、図３に示すように、縦長の方形状をなす画素電極３６がマトリクス状に多数並んで配されている。画素電極３６には、コンタクトホール３３を介してドレイン配線３１が接続され、このドレイン配線３１の一端側がＴＦＴ３７側に引き出されてゲート電極４２と半導体膜等（図示せず）を介して重畳するドレイン電極４１となっている。このドレイン配線３１は、ソース配線３８と同一材料により同一工程にて同一の層に設けられており、ゲート配線３２及びＣｓ配線３４に対して相対的に上層側に設けられている。画素電

極 3 6 のうち C s 配線 3 4 側の端部は、C s 配線 3 4 に対してゲート絶縁膜及び層間絶縁膜を介して重畳配置されることで、C s 配線 3 4 との間で容量を形成している（符号 3 6 a 参照）。これにより、T F T 3 7 のゲート電極 4 2 に走査信号が入力されない期間（T F T オフ期間）においても、画素電極 3 6 の電圧を保持することが可能とされる。また、画素電極 3 6 は、I T O 或いは Z n O（Zinc Oxide）等の透明膜電極から成っている。なお、本実施形態に係るアクティブマトリクス基板 3 0 では、表示単位である 1 つの画素領域を 2 つの副画素に分割して駆動するいわゆるマルチ画素駆動方式を採用しており、これにより、良好な視野角特性が実現されている。

[0034] 続いて、上述した各配線 3 2、3 8、3 1、3 4 の構成について説明する。ゲート配線 3 2、ソース配線 3 8、ドレイン配線 3 1 及び C s 配線 3 4 は、アクティブマトリクス基板 3 0 上にそれぞれパターニングされた金属膜から成り、この金属膜は遮光性を有している。具体的には、これらの配線は、いずれも銅（C u）を含む金属材料からなり、例えば銅及びチタン（T i）から成る合金から成るものとされる。ここで、図 4 に、ガラス基板 4 0 上に形成されたソース配線 3 8 の要部断面図を示す。図 4 は、ソース配線 3 8 を当該ソース配線 3 8 が延びる方向と直交する方向に沿った面で切断した断面構成を示している。本実施形態に係るアクティブマトリクス基板 3 0 のソース配線 3 8 は、図 4 に示すように、チタンから成るチタン層 3 8 a 1 とチタン層 3 8 a 1 上に形成された銅から成る銅層 3 8 b 1 とから成る配線パターン 3 9 で形成されている。ソース配線 3 8 がこのような構成とされていることで、ソース配線 3 8 では、チタン層 3 8 a 1 がバリアメタルとしての機能を果たしている。このようにソース配線 3 8 においてチタン層 3 8 a 1 がバリアメタルとして機能することで、ソース配線 3 8 において金属材料の拡散や相互反応が防止される等、配線の信頼性が向上されている。

[0035] また、ソース配線 3 8 では、チタン層 3 8 a 1 の厚みが銅層 3 8 b 1 の厚みよりも相対的に小さいものとなっている。具体的には、チタン層 3 8 a 1 の厚みは 2 5 0 Å となっており、銅層 3 8 b 1 の厚みは 4 0 0 0 Å となっ

いる。このように、銅層 38 b 1 に対してバリアメタルとして機能するチタン層 38 a 1 が非常に薄く形成されていることで、ソース配線 38 の配線抵抗が低減されている。

[0036] 続いて、図 4 に示したソース配線 38 の配線パターン 39 を形成する方法について説明する。図 5 ～図 7、図 10、図 12 は、図 4 と同一の断面において、ソース配線 38 の配線パターン 39 を形成する工程 (1) ～ (5) を示している。また、図 8、図 10、図 11 は、複合エッチング溶液 70 (混合エッチング溶液 72) の一部を拡大した図を示している。なお、以下では、ガラス基板 40 上にソース配線 38 の配線パターン 39 を形成する方法について説明するが、下地とする材料については適宜に変更可能である。本方法では、まず、図 5 に示すように、ガラス基板 40 上にチタン膜を 250 Å の厚みで成膜してチタン (第 1 の材料の一例) から成る第 1 の金属層 38 a (第 1 の層の一例) を形成し (第 1 層形成工程の一例)、次いで、第 1 の金属層 38 a 上の全面に銅膜を 4000 Å の厚みで成膜して銅 (第 2 の材料の一例) から成る第 2 の金属層 38 b (第 2 の層の一例) を形成する (第 2 層形成工程の一例)。

[0037] 次いで、図 6 に示すように、第 2 の金属層 38 a 上の全面及びガラス基板 40 の一部にポジ型のレジスト樹脂を塗布してレジスト層 52 を形成する。次いで、図 6 に示すように、所定のパターニングがされたフォトマスク 60 を介して、レジスト層 52 に対して露光を行う。これにより、レジスト層 52 のうち、フォトマスク 60 の開口パターンと重畳する部位が感光する。次いで、露光されたレジスト層 52 の現像を行う。これにより、レジスト層 52 のうち感光した部位が取り除かれ、図 7 に示すように、第 2 の金属層 38 a 上にレジストパターン 54 が形成される (レジストパターン形成工程の一例)。

[0038] 続いて、形成したレジストパターン 54 をマスクとして第 1 の金属層 38 a 及び第 2 の金属層 38 b のウェットエッチングを行うが、このときエッチング溶液として図 8 に示す複合エッチング溶液 70 を用いる。ここで、図 8

は、複合エッチング溶液 70 の一部を拡大した図を示している。この複合エッチング溶液 70 は、図 8 に示すように、酢酸溶液（第 2 のエッチング溶液の一例）中にマイクロカプセル 80 が分散された溶液である。マイクロカプセル 80 内には、フッ酸溶液（第 1 のエッチング溶液の一例）が包含されている。なお、マイクロカプセル 80 は、20 kHz 以上の超音波振動エネルギーを付与することで破壊可能な公知のマイクロカプセルとされており、大きさ、形状、製造方法等は限定されない。また、マイクロカプセル 80 内にフッ酸溶液を包含させる方法については、公知の方法を利用するものとする。

[0039] 次いで、ガラス基板 40 をこの複合エッチング溶液 70 中に浸漬させる。そして、レジストパターン 54 をマスクとして、複合エッチング溶液 70 中の酢酸溶液によって第 2 の金属層 38 b の一部をウェットエッチングにより除去する（第 1 エッチング工程の一例）。ここで、酢酸溶液は、銅から成る第 2 の金属層 38 b を溶解可能であってチタンから成る第 1 の金属層 38 a を溶解不能であるので、第 1 エッチング工程では、第 1 の金属層 38 a が除去されることなく第 2 の金属層 38 b の一部のみが除去される。これにより、図 9 に示すように、第 2 の金属層 38 b のうち、レジストパターン 54 と重畳する部位が残存すると共にその他の部位が除去され、ソース配線 38 の配線パターン 39 の一部を成す銅層 38 b 1 が形成される。なお、この第 1 エッチング工程は、マイクロカプセル 80 を破壊させることなく行うものとする。

[0040] 次いで、第 2 の金属層 38 b の一部がウェットエッチングにより除去されるタイミング（具体的には、第 1 エッチング工程を開始してから 100 秒前後）で、外部から複合エッチング溶液 70 に対して 20 kHz 以上の超音波エネルギーを付与する。これにより、複合エッチング溶液 70 中に分散されたマイクロカプセル 80 を共振周波数で振動させ、図 10 に示すように、マイクロカプセル 80 を破壊する（破壊工程の一例）。ここで、図 10 は、マイクロカプセル 80 が破壊されるとき複合エッチング溶液 70 の一部を拡

大した図を示している。また、図 11 は、マイクロカプセル 80 が破壊された後の後述する混合エッチング溶液 72 の一部を拡大した図を示している。なお、この破壊工程において、第 2 の金属層 38 b の一部がウェットエッチングにより除去されるタイミングは、酢酸溶液に対する銅のエッチングレートから予め算出することができる。また、複合エッチング溶液 70 に対して 20 kHz 以上の超音波エネルギーを付与するための装置については公知の装置を利用するものとし、マイクロカプセル 80 に対して外部から超音波エネルギーを付与する方法については公知の方法を利用するものとする。この破壊工程により、破壊されたマイクロカプセル 80 内からフッ酸溶液が流出し、複合エッチング溶液 70 は酢酸溶液とフッ酸溶液との混合エッチング溶液 72 となる（図 11 参照）。

[0041] 次いで、ガラス基板 40 をこの混合エッチング溶液 72 中に浸漬させた状態で、レジストパターン 54 をマスクとして、破壊されたマイクロカプセル 80 内から流出したフッ酸溶液によって第 1 の金属層 38 a の一部をウェットエッチングにより除去する（第 2 エッチング工程の一例）。このとき、第 2 の金属層 38 b のうちレジストパターン 54 と重畳しない部位は既にエッチングされているので、フッ酸溶液が第 2 の金属層 38 b に対して腐食等の悪影響を及ぼすことが防止ないし抑制される。これにより、図 12 に示すように、第 1 の金属層 38 b のうち、レジストパターン 54 と重畳する部位が残存すると共にその他の部位が除去され、ソース配線 38 の配線パターン 39 の一部を成すチタン層 38 a 1 が形成される。

[0042] 次いで、第 1 の金属層 38 a の一部がウェットエッチングにより除去されるタイミング（具体的には、第 2 エッチング工程を開始してから 15 秒前後）で、ガラス基板 40 を混合エッチング溶液 72 中から取り出し、レジストパターン 54 をアッシングにより除去する（アッシング工程の一例）。なお、第 1 の金属層 38 a の一部がウェットエッチングにより除去されるタイミングは、フッ酸溶液に対するチタンのエッチングレートから予め算出することができる。以上の工程により、図 4 に示すソース配線 38 の配線パターン

を形成することができる。

[0043] 以上のように本実施形態に係るウェットエッチング方法では、第1エッチング工程においてフッ酸溶液がマイクロカプセル80内に包含されているので、第1エッチング工程において第2の金属層38bがフッ酸溶液に晒されることを防止することができる。さらに、酢酸溶液はチタンから成る第1の金属層38aを溶解不能なので、第1エッチング工程において第1の金属層38aがエッチングされることを防止することができる。そして、第2エッチング工程では、第2の金属層38bの一部が既にエッチングされているので、フッ酸溶液によって第1の金属層38aのみがエッチングされることとなる。このため、フッ酸溶液が第2の金属層38bに対して影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。このように、積層された2つの層（第1の金属層38a、第2の金属層38b）を異なるエッチング溶液（フッ酸溶液、酢酸溶液）で連続してウェットエッチングする場合に、一方のエッチング溶液（フッ酸溶液）が一方の層（第2の金属層38b）に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。

[0044] ここで、フッ酸溶液は強酸であるため、銅から成る第2の金属層38bがフッ酸溶液に長時間接触すると、第2の金属層38bが過度にエッチングされることによる断線や2つの金属層38a、38bの配線幅の相違、銅の表面が酸化することによる第2の金属層38bの腐食等が発生することがある。本実施形態に係るウェットエッチング方法によると、フッ酸溶液が第2の金属層38bに対してこのような悪影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができる。

[0045] 積層された2つの金属層38a、38bの一部をそれぞれエッチングするための他の方法として、一方の金属層をウェットエッチングにより除去し、他方の金属層をドライエッチングにより除去する方法が考えられる。しかしながら、この方法の場合、ウェットエッチングとドライエッチングとをそれぞれ行うために少なくとも2台のエッチング装置が必要となり、コストが嵩んでしまう。本実施形態に係るウェットエッチング方法によると、積層され

た2つの金属層38a、38bの一部を1台のエッチング装置を用いてウェットエッチングにより除去することができるため、コストの削減を図ることができる。

[0046] また、上記したウェットエッチングとドライエッチングを併用する方法では、2つの金属層38a、38bを連続してエッチングすることができない。一方、本実施形態に係るウェットエッチング方法では、ガラス基板40を複合エッチング溶液70中に浸漬させた状態でマイクロカプセル80を破壊することで、2つの金属層38a、38bを連続してエッチングすることができる。このため、短時間でエッチングを行うことができ、作業工程の短縮化を図ることができる。

[0047] また、本実施形態に係るウェットエッチング方法では、破壊工程を、第2の金属層38bの一部がウェットエッチングにより除去されたタイミングで行う。これにより、第2の金属層38bの一部が完全に除去された後にフッ酸溶液がマイクロカプセル80内から流出することとなるので、フッ酸溶液が第2の金属層38bに影響を及ぼすことを効果的に防止ないし抑制することができる。

[0048] また、本実施形態に係るウェットエッチング方法では、マイクロカプセル80が、超音波振動エネルギーによって破壊可能なマイクロカプセル80とされている。そして、破壊工程では、マイクロカプセル80に対して超音波振動エネルギーを外部から付与してマイクロカプセル80を共振周波数で振動させることでマイクロカプセル80を破壊する。このため、破壊工程において、マイクロカプセル80を破壊するための具体的な構成を実現することができると共に、マイクロカプセル80を外部から破壊することができる。

[0049] また、本実施形態に係るウェットエッチング方法では、破壊工程において、マイクロカプセル80に対して20kHz以上の超音波振動エネルギーを付与する。このため、破壊工程において、超音波振動エネルギーによってマイクロカプセル80を効果的に破壊することができる。

[0050] さらに、本実施形態に係るソース配線38の配線パターン39の形成方法

では、第1エッチング工程において、第2の金属層38bを構成する銅がフッ酸溶液に晒されることを防止できると共に、第1の金属層38aがエッチングされることを防止することができる。そして、第2エッチング工程では、フッ酸溶液によって第1の金属層38aを構成するチタンのみがエッチングされることとなる。このため、フッ酸溶液が第2の金属層38bを構成する銅に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができ、第2の金属層38bの断線等が防止された良好な配線パターン39を形成することができる。

[0051] また、本実施形態に係るソース配線38の配線パターン39の形成方法では、第1層形成工程において、第1の金属材料としてチタンを用い、第2層形成工程では、第2の金属材料として銅を用いる。そして、第1エッチング工程では、第1のエッチング溶液としてのフッ酸溶液が包含されたマイクロカプセル80が、第2のエッチング溶液としての酢酸溶液又は硝酸溶液中に分散された複合エッチング溶液70中にガラス基板40を浸漬させる。このため、第1エッチング工程及び第2エッチング工程においてフッ酸溶液が銅に影響を及ぼすことを防止ないし抑制することができ、銅の表面がフッ酸溶液によって酸化等することを防止ないし抑制することができる。

[0052] また、本実施形態に係るソース配線38の配線パターン39の形成方法では、第2層形成工程において、第1の金属層38aよりも相対的に厚みが大きな第2の金属層38bを形成する。これにより、第1の金属層38aが第2の金属層38bに対するバリアメタルとして機能しながら第1の金属層38aが第2の金属層38bよりも相対的に膜厚が薄くなるので、ソース配線38の配線抵抗を低減することができる。

[0053] また、本実施形態に係るソース配線38の配線パターン39の形成方法では、第1形成工程において、250Åの厚みで第1の金属層38aを形成し、第2形成工程において、4000Åの厚みで第2の金属層38bを形成する。そして、第1のエッチング工程を約100秒間行い、第2のエッチング工程を約15秒間行う。これにより、第1エッチング工程における第2の金

属層 38 b のエッチングが完了するのとほぼ同時に破壊工程に移行することができ、さらに、第 2 エッチング工程における第 1 の金属層 38 a のエッチングが完了するのとほぼ同時にアッシング工程に移行することができる。このため、フッ酸溶液が第 2 の金属層 38 b に影響を及ぼすことを効果的に防止ないし抑制することができる。

[0054] また、本実施形態に係るウェットエッチング方法では、第 2 エッチング工程において、仮に第 2 の金属層 38 b の一部がフッ酸溶液に晒されたとしても、第 2 エッチング工程を行う時間は第 1 エッチング時間を行う時間に比して非常に短いので、フッ酸溶液が第 2 の金属層 38 b に影響を及ぼすことを抑制することができる。

[0055] <実施形態 1 の変形例>

続いて実施形態 1 の変形例 1 を説明する。実施形態 1 の変形例 1 は、マイクロカプセル 80 の構成及びマイクロカプセル 80 を破壊する方法が実施形態 1 に係る方法と異なっている。変形例 1 に係るウェットエッチング方法では、マイクロカプセル 80 が、レーザ光を照射することで破壊可能な公知のマイクロカプセルとされている。また、マイクロカプセル 80 を破壊可能なレーザ光の波長は、使用態様に応じて任意に変えることができる。そして、変形例 1 では、破壊工程において、マイクロカプセル 80 に対して YAG レーザを照射することでマイクロカプセル 80 を破壊する。なお、YAG レーザの波長は、355 nm、532 nm、1064 nm を利用することができる。このように、変形例 1 では YAG レーザを用いてマイクロカプセル 80 を外部から破壊することができる。

[0056] 続いて実施形態 1 の変形例 2 を説明する。実施形態 1 の変形例 2 は、マイクロカプセル 80 の構成が変形例 1 に係るものと同じ構成となっており、マイクロカプセル 80 を破壊するためのレーザ光の種類が変形例 1 に係るものと異なっている。変形例 2 では、マイクロカプセル 80 に対してエキシマレーザを照射することでマイクロカプセル 80 を破壊する。なお、エキシマレーザの波長は、193 nm、248 nm、308 nm、351 nm を利用す

ることができる。このように、変形例 2 ではエキシマレーザを用いてマイクロカプセル 80 を外部から破壊することができる。

[0057] <実施形態 2>

続いて実施形態 2 について説明する。実施形態 2 は、実施形態 1 で説明した配線パターン 39 の形成方法によってアクティブマトリクス基板 30 の製造する方法に係るものである。アクティブマトリクス基板 30 の構成及び液晶表示装置 10 の構成は実施形態 1 のものと同じであるため、構造、作用、及び効果の説明は省略する。

[0058] 実施形態 2 に係るアクティブマトリクス基板 30 の製造方法では、TFT 37 が形成される領域に、実施形態 1 で説明した配線パターン 39 の形成方法によってソース電極 48 及びドレイン電極 41 の配線パターンを形成する。また、これらの配線パターンの形成に前後して、アクティブマトリクス基板 30 を構成するゲート絶縁膜、層間絶縁膜や画素電極等を形成する。以上により、アクティブマトリクス基板 30 を製造する。

[0059] 実施形態 2 に係るアクティブマトリクス基板 30 の製造方法によると、アクティブマトリクス基板 30 の複数箇所に形成された複数の TFT 37 について、配線の腐食や断線等が防止ないし抑制された良好な配線パターンで薄膜トランジスタを形成することができるので、信頼性の高いアクティブマトリクス基板 30 を製造することができる。

[0060] 上記の各実施形態の変形例を以下に列挙する。

(1) 上記の各実施形態では、第 1 のエッチング溶液としてフッ酸溶液を用い、第 2 のエッチング溶液として酢酸溶液を用いたが、第 1 のエッチング溶液及び第 2 のエッチング溶液の材料は限定されない。例えば、第 2 のエッチング溶液として硝酸溶液を用いてもよい。または、第 2 のエッチング溶液として酢酸溶液と硝酸溶液の混合溶液を用いてもよい。

[0061] (2) 上記の各実施形態では、外部から超音波振動エネルギーを付与することによって、又は外部からレーザ光を照射することで破壊可能なマイクロカプセルを用いた方法を例示したが、マイクロカプセルの構成及びマイクロカ

プセルを破壊する方法は限定されない。例えば、外部から熱エネルギーを付与することによって破壊可能なマイクロカプセルを用い、熱エネルギーによってマイクロカプセルを破壊してもよい。

[0062] (3) 上記の各実施形態では、第1層形成工程において250 Åの厚みでチタンを成膜して第1の層を形成し、第2層形成工程において4000 Åの厚みで銅を成膜して第2の層を形成する方法を例示したが、第1の層及び第2の層を構成する材料や厚み等は限定されない。

[0063] (4) 上記の各実施形態では、逆スタガ型（ボトムゲート型）のアクティブマトリクス基板上に配線パターンを形成する方法を例示したが、スタガ型（アップゲート型）のアクティブマトリクス基板上に配線パターンを形成してもよい。

[0064] (5) 上記の各実施形態では、マルチ画素駆動方式で構成されたアクティブマトリクス基板上に配線パターンを形成する方法を例示したが、通常の（副画素を有さない）アクティブマトリクス基板上に配線パターンを形成してもよい。

[0065] (6) 上記の各実施形態では、ポジ型のレジスト樹脂を用いてレジストパターンを形成する方法を例示したが、レジストパターンを形成する方法については、適宜に変更可能である。

[0066] 以上、本発明の各実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

[0067] また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

符号の説明

[0068] TV：テレビ受信装置、Ca、Cb：キャビネット、T：チューナー、S

：スタンド、１０：液晶表示装置、１１：液晶パネル、１２：バックライト装置、１３：ベゼル、１４：シャーシ、１６：光学部材、１７：フレーム、１８：冷陰極管、１９：ランプホルダ、２０：ＣＦ基板、２１：着色部、２２：偏光板、２３：遮光部、２５、３５：配向膜、２６：対向電極、２９：液晶層、３０：アクティブマトリクス基板、３１：ドレイン配線、３２：ゲート配線、３３：コンタクトホール、３４：Ｃｓ配線、３６：画素電極、３７：ＴＦＴ、４１：ドレイン電極、４２：ゲート電極、４８：ソース電極、３８：ソース配線、３８ａ：第１の金属層、３８ａ１：チタン層、３８ｂ：第２の金属層、３８ｂ１：銅層、３９：配線パターン、４０：ガラス基板、５４：レジストパターン、６０：フォトマスク、７０：複合エッチング溶液、７２：混合エッチング溶液、８０：マイクロカプセル

請求の範囲

[請求項1]

第1の材料を溶解可能な第1のエッチング溶液が包含されたマイクロカプセルが、第2の材料を溶解可能であって前記第1の材料を溶解不能な第2のエッチング溶液中に分散された複合エッチング溶液を用いてウェットエッチングを行う方法であって、

下地層上に前記第1の材料を成膜して第1の層を形成する第1層形成工程と、

該第1の層上に前記第2の材料を成膜して第2の層を形成する第2層形成工程と、

前記下地層を前記複合エッチング溶液中に浸漬させ、マスクを介して、前記マイクロカプセルを破壊させることなく、前記第2のエッチング溶液によって前記第2の層の一部をウェットエッチングにより除去する第1エッチング工程と、

該第1エッチング工程の後に、前記下地層を前記複合エッチング溶液中に浸漬させた状態で前記マイクロカプセルを破壊する破壊工程と、

該破壊工程の後に、マスクを介して、破壊された前記マイクロカプセル内から流出した前記第1のエッチング溶液によって前記第1の層の一部をウェットエッチングにより除去する第2エッチング工程と、
を備えることを特徴とするウェットエッチング方法。

[請求項2]

前記破壊工程は、前記第2の層の一部がウェットエッチングにより除去されたタイミングで行うことを特徴とする請求項1に記載のウェットエッチング方法。

[請求項3]

前記マイクロカプセルが、超音波振動エネルギーによって破壊可能なマイクロカプセルであって、

前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して前記超音波振動エネルギーを外部から付与して前記マイクロカプセルを共振周波数で振動させることで該マイクロカプセルを破壊することを特徴とする請

求項 1 又は請求項 2 に記載のウェットエッチング方法。

[請求項4] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して 20kHz 以上の前記超音波振動エネルギーを付与することを特徴とする請求項 3 に記載のウェットエッチング方法。

[請求項5] 前記マイクロカプセルが、レーザ光によって破壊可能なマイクロカプセルであって、

前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対して前記レーザ光を外部から照射して前記マイクロカプセルを破壊することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のウェットエッチング方法。

[請求項6] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対してレーザ光として YAG レーザを照射することを特徴とする請求項 5 に記載のウェットエッチング方法。

[請求項7] 前記破壊工程では、前記マイクロカプセルに対してレーザ光としてエキシマレーザを照射することを特徴とする請求項 5 に記載のウェットエッチング方法。

[請求項8] 請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のウェットエッチング方法を用いて配線パターンを形成する方法であって、

前記第 1 エッチング工程の前に、前記第 2 の層上にレジストパターンを形成するレジストパターン形成工程と、

前記第 2 エッチング工程の後に、前記レジストパターンをアッシングにより除去するアッシング工程と、をさらに備え、

前記第 1 層形成工程では、前記下地層として基板を用いると共に、前記第 1 の材料として第 1 の金属材料を用い、

前記第 2 層形成工程では、前記第 2 の材料として第 2 の金属材料を用い、

前記第 1 エッチング工程では、前記レジストパターンをマスクとして前記第 2 の層の一部をウェットエッチングにより除去し、

前記第 2 エッチング工程では、前記レジストパターンをマスクとし

て前記第1の層の一部をウェットエッチングにより除去することを特徴とする配線パターンの形成方法。

[請求項9] 前記第1層形成工程では、前記第1の金属材料としてチタンを用い、

前記第2層形成工程では、前記第2の金属材料として銅を用い、

前記第1エッチング工程では、前記第1のエッチング溶液としてのフッ酸溶液が包含されたマイクロカプセルが、前記第2のエッチング溶液としての酢酸溶液又は硝酸溶液中に分散された前記複合エッチング溶液中に前記基板を浸漬させることを特徴とする請求項8に記載の配線パターンの形成方法。

[請求項10] 前記第2層形成工程では、前記第1の層よりも相対的に厚みが大きな前記第2の層を形成することを特徴とする請求項8又は請求項9に記載の配線パターンの形成方法。

[請求項11] 前記第1層形成工程では、 $250 \sim 500 \text{ \AA}$ の範囲内の厚みで前記第1の層を形成し、

前記第2層形成工程では、 $2800 \sim 4000 \text{ \AA}$ の範囲内の厚みで前記第2の層を形成することを特徴とする請求項10に記載の配線パターンの形成方法。

[請求項12] 前記第1形成工程では、 $250 \text{ \AA}$ の厚みで前記第1の層を形成し、前記第2形成工程では、 $4000 \text{ \AA}$ の厚みで前記第2の層を形成し、

、

前記第1のエッチング工程は約100秒間行い、

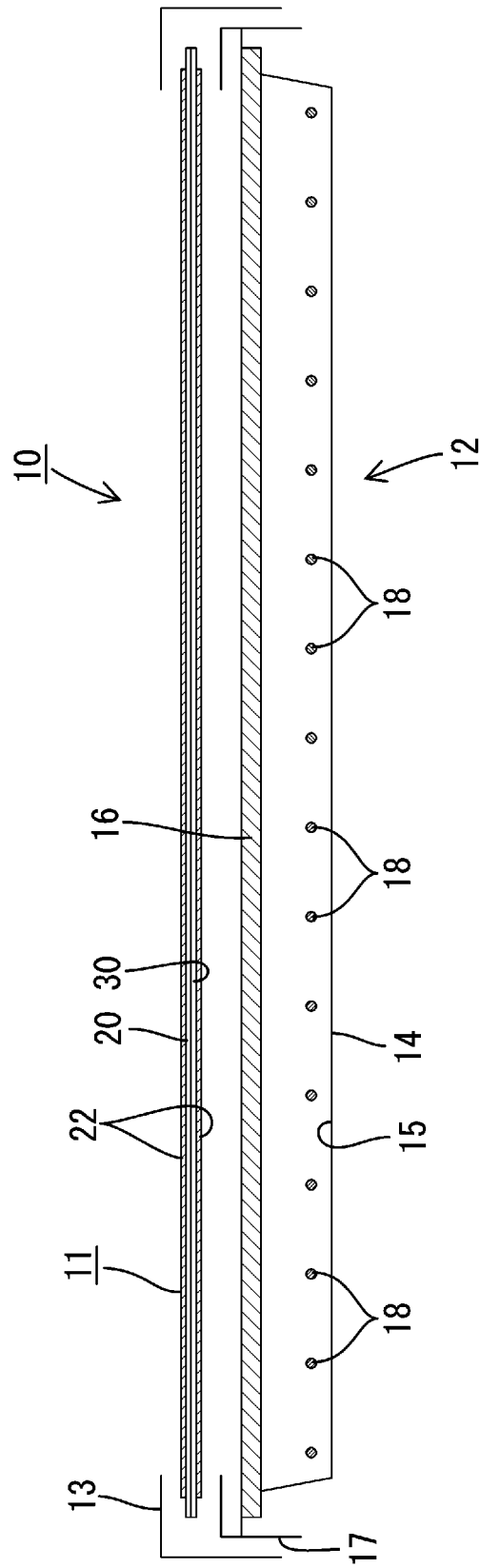
前記第2のエッチング工程は約15秒間行うことを特徴とする請求項11に記載の配線パターンの形成方法。

[請求項13] 基板と、該基板上に形成された複数の薄膜トランジスタと、を備えるアクティブマトリクス基板を製造する方法であって、

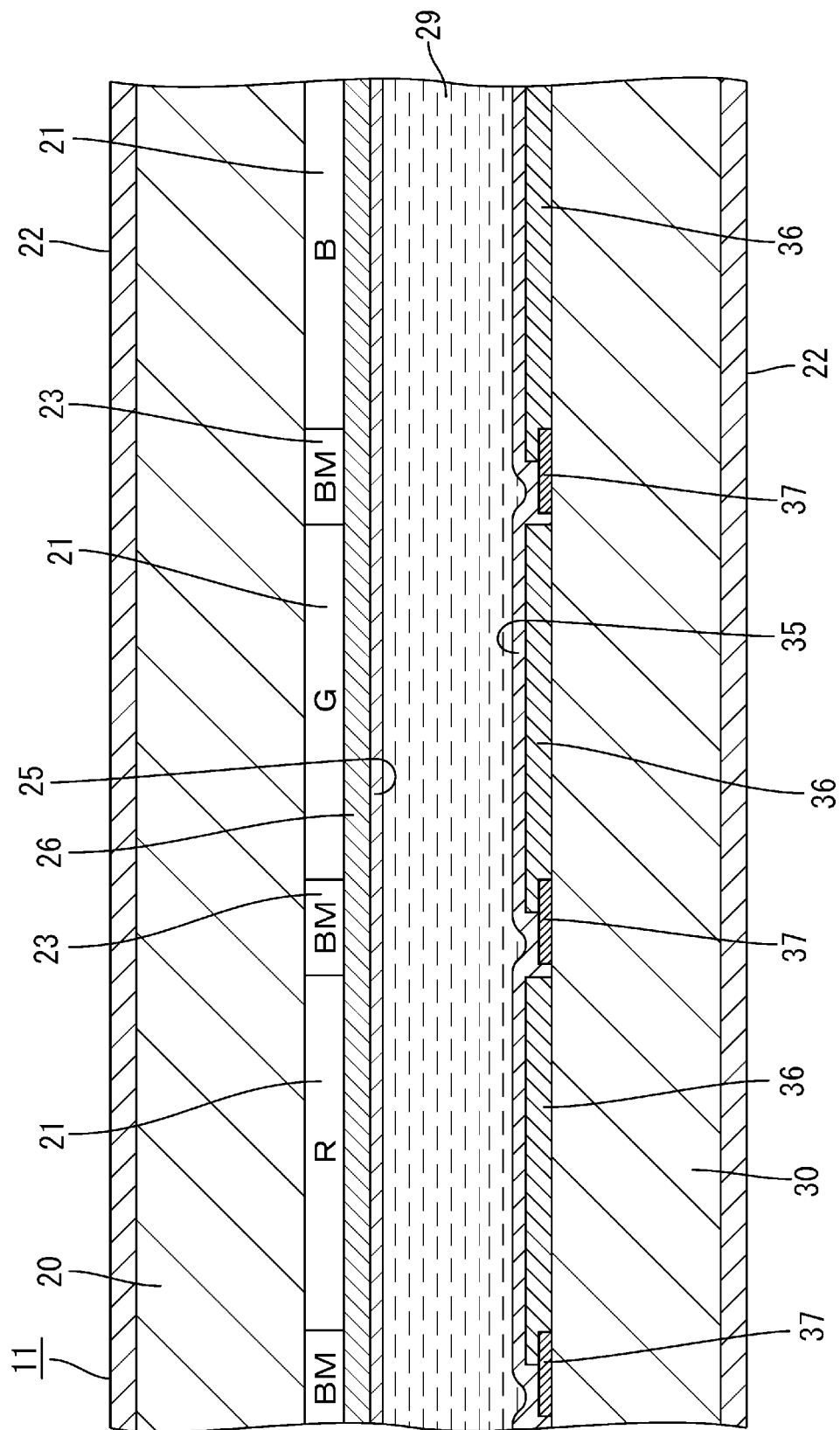
前記基板上の前記薄膜トランジスタが形成される領域に請求項8から請求項12のいずれか1項に記載の配線パターンの形成方法によっ

て配線パターンを形成する工程を備えることを特徴とするアクティブマトリクス基板の製造方法。

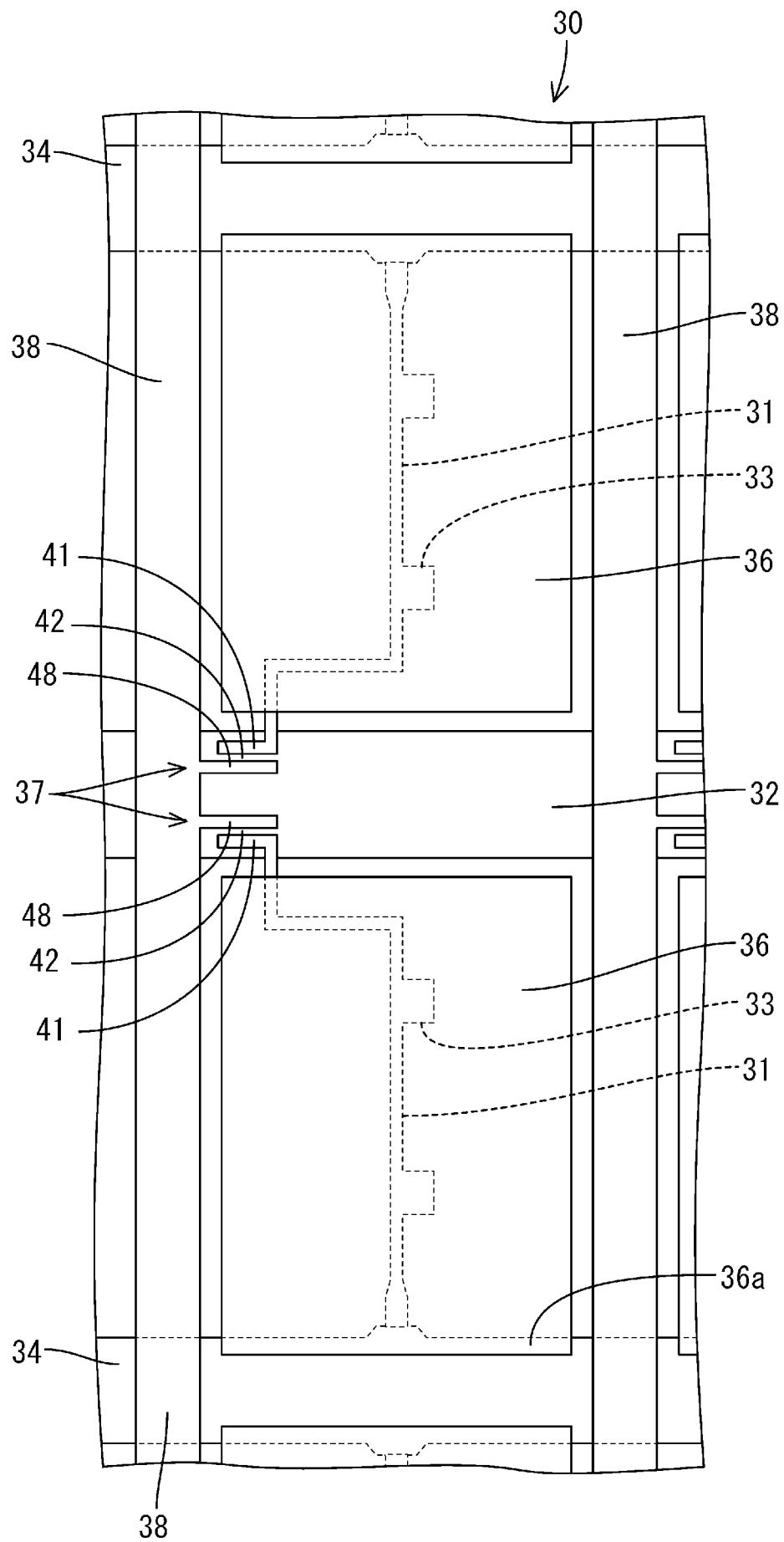
[図1]



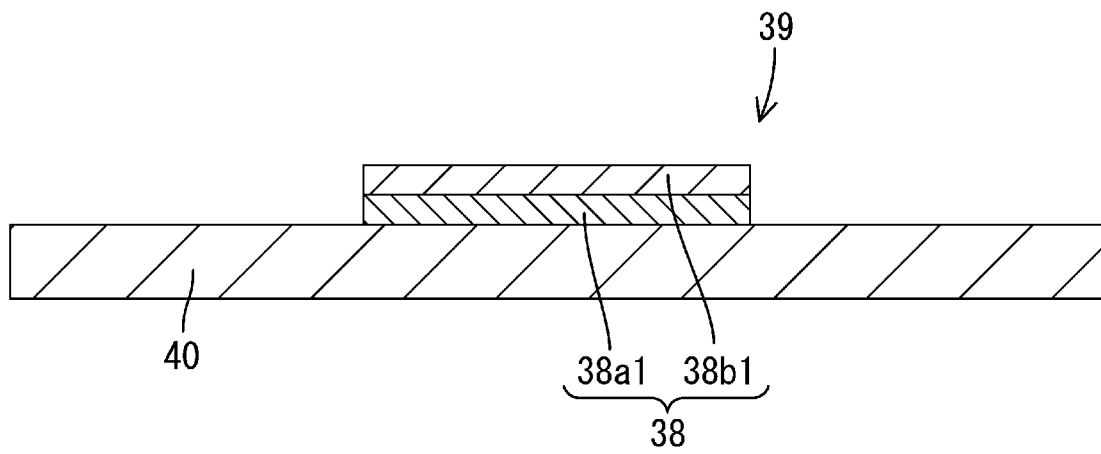
[図2]



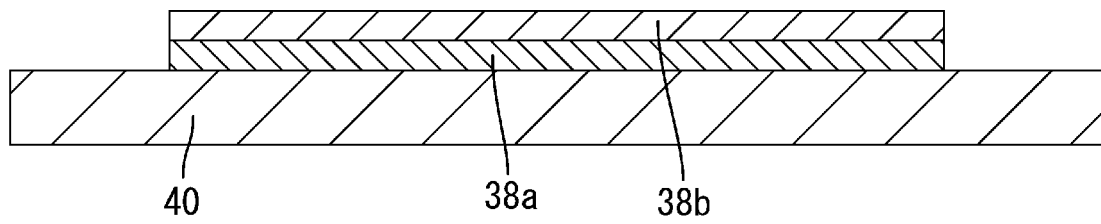
[図3]



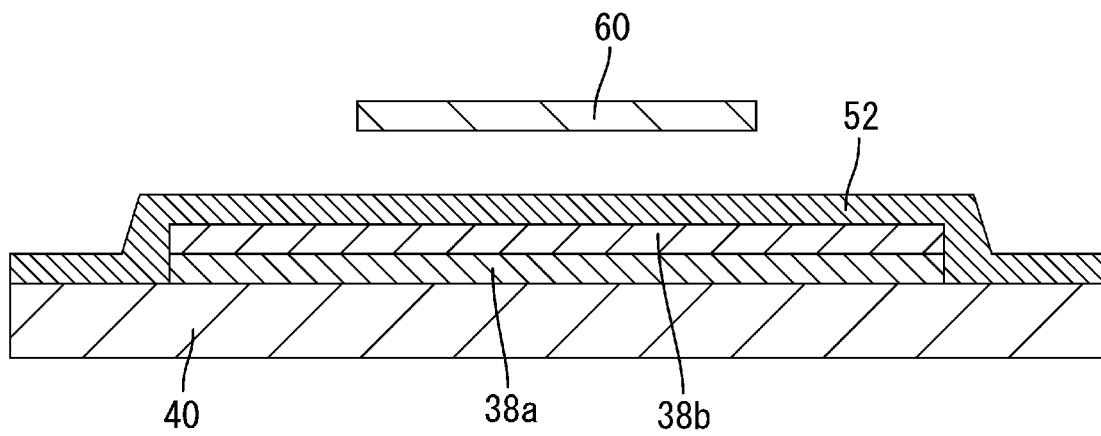
[図4]



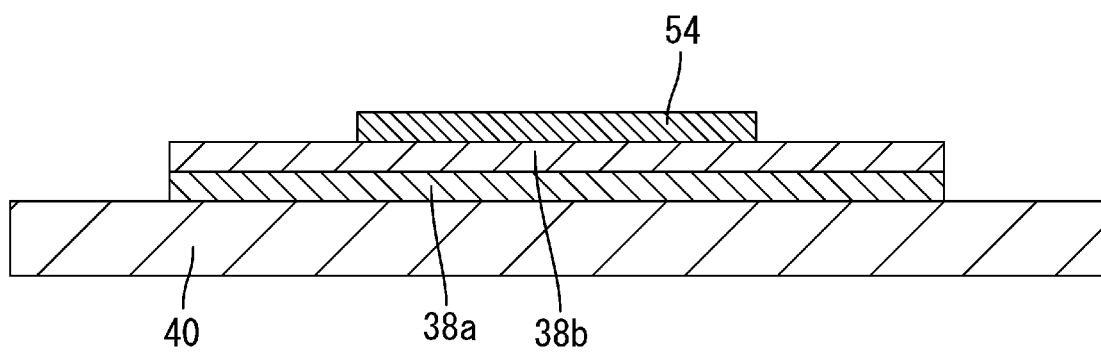
[図5]



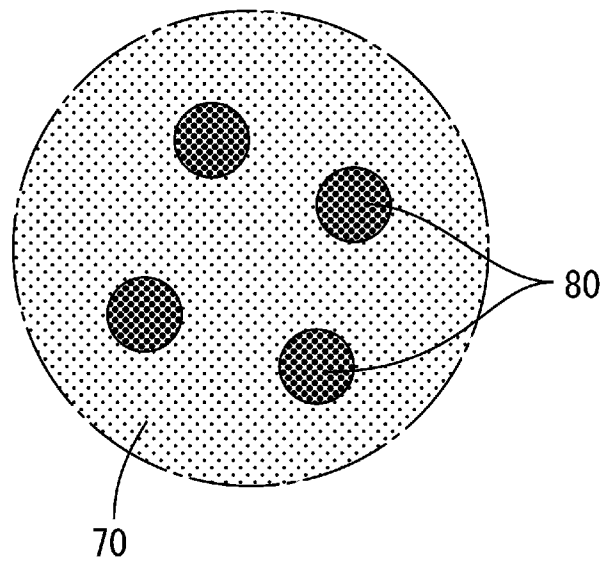
[図6]



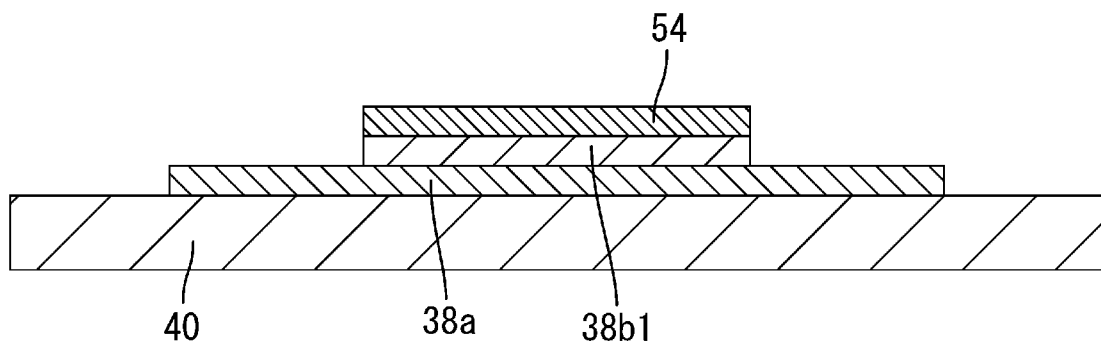
[図7]



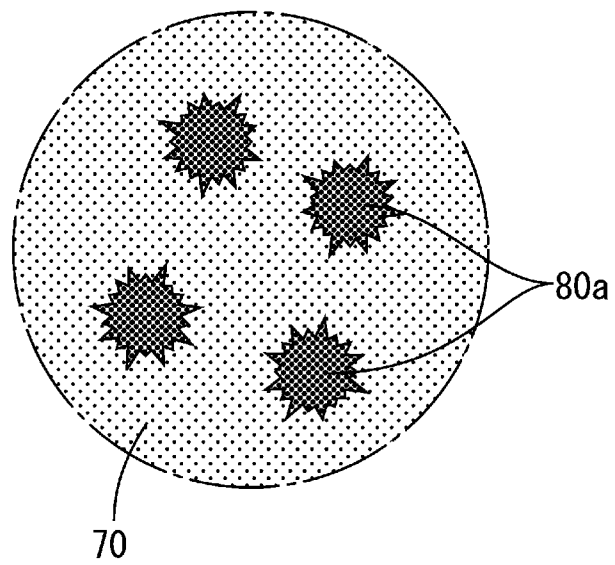
[図8]



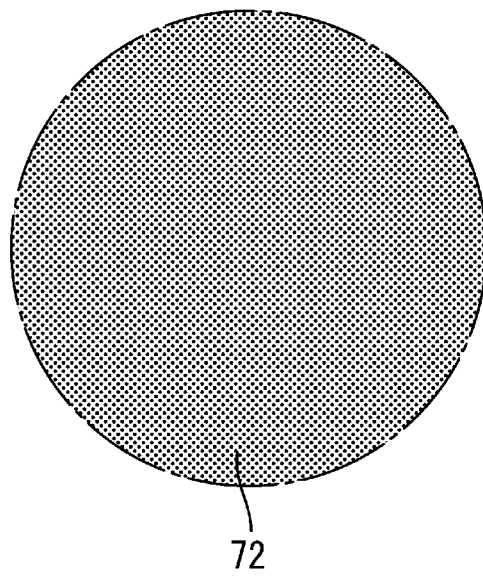
[図9]



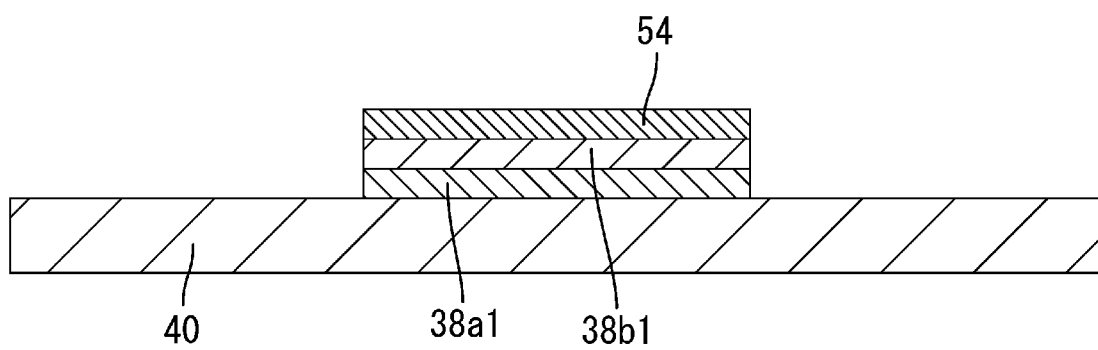
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/306(2006.01)i, C23F1/18(2006.01)i, C23F1/26(2006.01)i, G02F1/1368
(2006.01)i, H01L21/28(2006.01)i, H01L21/3213(2006.01)i, H01L21/336
(2006.01)i, H01L29/417(2006.01)i, H01L29/786(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)

H01L21/306, C23F1/18, C23F1/26, G02F1/1368, H01L21/28, H01L21/3213,
H01L21/336, H01L29/417, H01L29/786

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2005-307325 A (Nippon Decor, Inc.), 04 November 2005 (04.11.2005), fig. 1; paragraphs [0008] to [0022] (Family: none)	1-13
A	JP 7-130751 A (Casio Computer Co., Ltd.), 19 May 1995 (19.05.1995), fig. 1 to 5; paragraphs [0004] to [0008] (Family: none)	1-13
A	JP 64-075686 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 22 March 1989 (22.03.1989), page 2, upper left column, line 1 to page 3, upper right column, line 9 (Family: none)	1-13



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
13 April, 2012 (13.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055346

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-172171 A (NEC LCD Technologies, Ltd.), 17 June 2004 (17.06.2004), fig. 1 to 9; paragraphs [0012] to [0079] & US 2004/0104199 A1 & KR 10-2004-0042857 A & CN 1501176 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/306(2006.01)i, C23F1/18(2006.01)i, C23F1/26(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i,
H01L21/28(2006.01)i, H01L21/3213(2006.01)i, H01L21/336(2006.01)i, H01L29/417(2006.01)i,
H01L29/786(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. H01L21/306, C23F1/18, C23F1/26, G02F1/1368, H01L21/28, H01L21/3213, H01L21/336, H01L29/417,
H01L29/786

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2005-307325 A（日本デコール株式会社）2005.11.04, 図1, 【0008】－【0022】（ファミリーなし）	1-13
A	JP 7-130751 A（カシオ計算機株式会社）1995.05.19, 図1－5, 【0004】－【0008】（ファミリーなし）	1-13
A	JP 64-075686 A（住友金属鉱山株式会社）1989.03.22, 第2頁左上欄第1行－第3頁右上欄第9行（ファミリーなし）	1-13

☒ 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 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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100-8915
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）

越本 秀幸

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

4 0 3 6

C (続き) . 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
A	JP 2004-172171 A (NEC液晶テクノロジー株式会社) 2004.06.17, 図1-9, 【0012】-【0079】 & US 2004/0104199 A1 & KR 10-2004-0042857 A & CN 1501176 A	1-13