

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-251888

(P2008-251888A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/3205 (2006.01)	HO 1 L 21/88 B	4M104
HO 1 L 21/288 (2006.01)	HO 1 L 21/288 Z	5F033
HO 1 L 21/336 (2006.01)	HO 1 L 29/78 616K	5F110
HO 1 L 29/786 (2006.01)	HO 1 L 29/78 617J	
	HO 1 L 29/78 627D	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-92179 (P2007-92179)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 福田 敏生
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 野元 章裕
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 Fターム(参考) 4M104 AA09 AA10 BB04 BB05 BB06
 BB08 BB09 CC01 CC05 DD51
 DD61 DD78 GG08 GG20 HH14

最終頁に続く

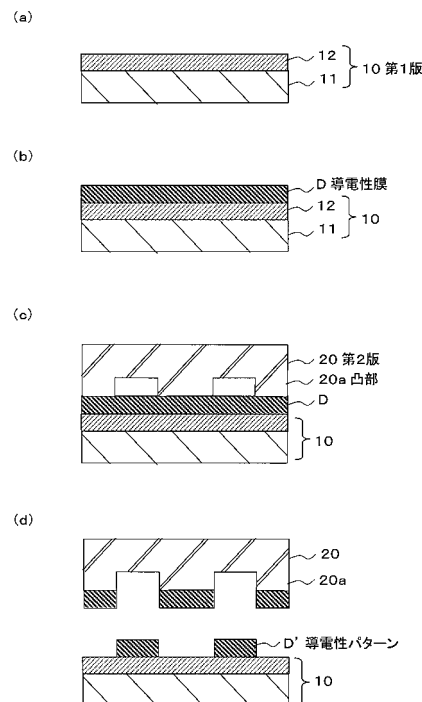
(54) 【発明の名称】 パターン形成方法および電子素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】液組成物塗膜の状態を安定させて、微細で精密なパターンを再現性よく安定して形成することが可能なパターン形成方法および電子素子の製造方法を提供する。

【解決手段】第1版10上に液組成物を塗布することで、導電性膜Dを形成するとともに、第1版10を加熱する第1工程と、表面側に凹凸パターン形状を有する第2版20を、第1版10の導電性膜Dの形成面側に押圧し、第2版20の凸部20aの頂面に、導電性膜Dの不要なパターンを転写して除去することで、第1版10上に導電性パターンD'を形成する第2工程と、第1版10の導電性パターンD'の形成面側を、被転写基板の表面に押圧することで、被転写基板の表面に導電性パターンD'を転写する第3工程とを有し、上記液組成物は、加熱された第1版10の表面温度において133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒を含有してなることを特徴とするパターン形成方法および電子素子の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 版上に液組成物を塗布することで、液組成物塗膜を形成するとともに、当該第 1 版を加熱する第 1 工程と、

表面側に凹凸パターンを有する第 2 版を、前記第 1 版の前記液組成物塗膜の形成面側に押圧し、当該第 2 版の凸部の頂面に、前記液組成物塗膜の不要なパターンを転写して除去することで、前記第 1 版上にパターンを形成する第 2 工程と、

前記第 1 版の前記パターンの形成面側を、被転写基板の表面に押圧することで、当該被転写基板の表面に前記パターンを転写する第 3 工程とを有し、

前記液組成物は、加熱された前記第 1 版の表面温度において 1 3 3 P a 以下の蒸気圧を示す溶媒を含有してなる

ことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のパターン形成方法において、

前記液組成物は導電性材料を含有しており、

前記第 1 工程では、前記第 1 版上に前記液組成物を塗布することで、導電性膜を形成する

ことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 3】

第 1 版上に液組成物を塗布することで、液組成物塗膜を形成するとともに、当該第 1 版を加熱する第 1 工程と、

表面側に凹凸パターンを有する第 2 版を、前記第 1 版の前記液組成物塗膜の形成面側に押圧し、当該第 2 版の凸部の頂面に、前記液組成物塗膜の不要なパターンを転写して除去することで、前記第 1 版上にパターンを形成する第 2 工程と、

前記第 1 版の前記パターンの形成面側を、被転写基板の表面に押圧することで、当該被転写基板の表面に前記パターンを転写する第 3 工程とを有し、

前記液組成物は、加熱された前記第 1 版の表面温度において 1 3 3 P a 以下の蒸気圧を示す溶媒を含有してなる

ことを特徴とする電子素子の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の電子素子の製造方法において、

前記電子素子は、基板上に、ソース・ドレイン電極、ゲート絶縁膜およびゲート電極がこの順またはこれと逆の順に積層され、ソース・ドレイン電極の上層側または下層側に半導体層を備えた半導体装置であり、

前記第 1 工程では、前記第 1 版上に導電性材料を含有する前記液組成物を塗布することで、導電性膜を形成するとともに、当該第 1 版を加熱し、

前記第 2 工程では、表面側に凹凸パターンを有する第 2 版を、前記第 1 版の前記導電性膜の形成面側に押圧し、当該第 2 版の凸部の頂面に、前記導電性膜の不要なパターンを転写して除去することで、前記第 1 版上に導電性パターンを形成し、

前記第 3 工程では、前記第 1 版の前記導電性パターンの形成面側を、前記被転写基板の表面に押圧し、当該被転写基板の表面に前記導電性パターンを転写することで、前記ソース・ドレイン電極または前記ゲート電極を形成する

ことを特徴とする電子素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パターン形成方法および電子素子の製造方法に関し、さらに詳しくは、導電性パターンの形成方法およびこれを用いた電子素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

微細で精密なパターンをガラス基板やプラスチック基板などに効率的に低コストで形成するために、様々な方法が検討されている。例えば、表面が剥離性を有するシリコンゴムにて被覆されたブランケットとよばれる第1版の表面に、印刷する樹脂を全面塗布した後、表面側に凹凸パターンを有する第2版を、第1版の樹脂形成面側に押圧することで、第2版の凸部の頂面に上記樹脂の不要なパターンを転写して除去し、第1版の表面に残存した樹脂パターンを被転写基板上に転写する印刷法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

この印刷法を利用して微細で精密なパターンを形成する際、これに使用される液組成物は、第1版上への液組成物の塗布、第1版上から第2版上への液組成物塗膜の不要なパターンの転写、第1版上から被転写基板上へのパターンの転写の各工程において、適切な液組成物の転移特性を保持する必要がある。

10

【0004】

まず、第1版上への液組成物の塗布工程では、通常剥離性を有する材料にて第1版の表面を形成するため、この剥離性表面に薄膜で平滑かつ均一な液組成物塗膜を形成しなければならないことから、液組成物の物性値を適切にコントロールする必要がある。

【0005】

また、次の第1版上から第2版上への液組成物塗膜の不要なパターンの転写工程においては、第1版上に塗布された液組成物塗膜は、接触する第2版の凸部の頂面にそのパターン形状通りに完全に転写されなければならない。そのためには、第1版上に塗布された後、液組成物塗膜の粘度が適度に上昇し、第1版上の液組成物塗膜が適切な粘着性と凝集性を保持する必要がある。

20

【0006】

さらに、被転写基板への転写工程においては、第1版上に残存するパターンニングされた液組成物塗膜が、完全に被転写基板に転写されなければならない。このためには、パターンニング後の液組成物塗膜が、転写に適した適切な塗膜状態（乾燥状態）である必要がある。

【0007】

これらの技術的課題に対して、印刷に使用するインキ組成物（液組成物）の粘度値、表面エネルギー値、溶剤の蒸気圧値を設定し対処したカラーフィルター作製用インキ組成物の例が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

30

【0008】

【特許文献1】特開平11-58921号公報

【特許文献2】特開2005-128346号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献2には、印刷工程中の温度については記載されておらず、仮に室温でこの印刷法を行った場合には、第1版上の液組成物塗膜の乾燥状態が室温によってばらつくため、液組成物塗膜の粘着性にばらつきが生じる。このため、第1版から第2版への不要なパターンの転写工程および第1版から被転写基板へのパターンの転写工程において、再現性よく確実にパターンを転写することが難しい。これにより、形成されるパターンに欠陥が生じる等の問題がある。

40

【0010】

また、特許文献2に記載された液組成物の物性では、液組成物を構成する溶媒の蒸気圧の規定が十分ではなく、液組成物塗膜からの溶媒の揮発が進み、適切な粘着性および凝集性を有した状態で維持されない場合があるため、パターンの転写が確実に行われず、という問題があった。

【0011】

上述したような課題を解決するために、本発明は、液組成物塗膜の状態を安定させて、

50

微細で精密なパターンを再現性よく安定して形成することが可能なパターン形成方法および電子素子の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述したような目的を達成するために、本発明のパターン形成方法は、次のような工程を順次行うものである。まず、第1工程では、第1版上に液組成物を塗布することで、液組成物塗膜を形成するとともに、熱処理を行う。次に、第2工程では、表面側に凹凸パターンを有する第2版を、第1版の液組成物塗膜の形成面側に押圧し、第2版の凸部の頂面に、液組成物塗膜の不要なパターンを転写して除去することで、第1版上にパターンを形成する。次いで、第3工程では、第1版のパターンの形成面側を、被転写基板の表面に押圧することで、被転写基板の表面にパターンを転写する。そして、液組成物は、熱処理中の第1版の表面温度において133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒を含有してなることを特徴としている。

10

【0013】

このようなパターン形成方法によれば、第1工程において、第1版上に液組成物を塗布することで、液組成物塗膜を形成するとともに、第1版を加熱することから、熱処理の温度で規定された状態の液組成物塗膜が安定して形成される。そして、液組成物が、加熱された第1版の表面温度において133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒を含有することで、熱処理を行っても、この溶媒は上記液組成物塗膜中に残存するため、液組成物塗膜が転写に適切な粘着性および凝集性を有した状態で維持される。これにより、第1版から第2版への不要なパターンの転写工程および第1版から被転写基板へのパターンの転写工程において、確実にパターンを転写することが可能となる。

20

【0014】

また、本発明における電子素子の製造方法は、上述したパターン形成方法を電子素子の製造方法に適用したことを特徴としていることから、第1版から第2版への不要なパターンの転写工程および第1版から被転写基板へのパターンの転写工程において、確実にパターンを転写することが可能となる。

【発明の効果】

【0015】

以上、説明したように、本発明のパターン形成方法およびこれを用いた電子素子の製造方法によれば、第1版から第2版への不要なパターンの転写工程および第1版から被転写基板へのパターンの転写工程において、確実にパターンを転写することができるため、微細で精密なパターンを再現性よく安定して形成することができる。したがって、印刷法により、電子素子の微細な電極パターンを形成することができ、電子素子の製造工程を簡略化することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】

本発明のパターン形成法に係わる実施の形態の一例を、ボトムゲート・ボトムコンタクト型の薄膜トランジスタからなる電子素子の製造方法を例にとり、図1の製造工程断面図によって説明する。本実施形態においては、上記薄膜トランジスタのソース・ドレイン電極の形成に本発明のパターン形成方法を適用する。

40

【0018】

図1(a)に示すように、ブランケットとなる第1版10は、ガラス基板11とガラス基板11上に設けられた例えばポリジメチルシラン(PDMS)層12とを備えた平版で構成されている。この第1版10は、例えばスピンコート法により、ガラス基板11上にPDMSを塗布した後、加熱処理によりPDMSを硬化することで、作製され、PDMS層12は、表面側が平坦に設けられている。

【0019】

50

ここで、後工程で、塗膜が形成された状態の第1版10を加熱することから、第1版10には、PDMS層12に例えばオイルヒーター等の熱源が内蔵されている。なお、熱源は第1版10に内蔵されていなくてもよく、例えば処理雰囲気加熱することで、第1版10を加熱してもよい。また、ここでは、上記第1版10が平版である例について説明するが、ロール状であってもよい。

【0020】

まず、図1(b)に示すように、例えばキャップコーティング法により、第1版10のPDMS層12上に、例えば銀ナノ粒子からなる導電性粒子を有機溶剤に分散させた液組成物を塗布することで、導電性膜D(液組成物塗膜)を例えば1 μ mの膜厚で形成した後、第1版10を加熱する。また、この第1版10の加熱は、例えば20の室温から、上述した第1版10に内蔵された熱源によって、30~90、好ましくは30~60の範囲で行われる。この第1版10の加熱により、第1版10上の導電性膜Dの乾燥状態は、加熱温度で規定された状態で維持され、室温と比較して、導電性膜Dの乾燥状態がばらつくことが抑制される。

10

【0021】

そして、上記液組成物は、加熱された第1版10の表面温度において133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒を含有している。これにより、第1版10を加熱しても、この溶媒は上記導電性膜D中に残存するため、導電性膜Dが転写に適切な粘着性および凝集性を有した状態で維持される。

【0022】

ここで、上記導電性膜Dの粘着性が強すぎると、後述するように、凹凸パターンを有する第2版を押圧し、第2版の凸部の頂面に導電性膜Dの不要なパターンを転写する工程において、導電性膜Dの第1版10への密着性が高くなり、第2版の凸部の頂面に不要なパターンが転写され難くなる。また、導電性膜Dの粘着性が弱すぎると、上記工程において、第2版の凸部の頂面に付着した不要なパターンに引きずられて、第1版10上に、寸法制御性よく導電性パターンを残存させることができなくなる。さらに、導電性膜Dの凝集性が強すぎると、膜強度が高くなるため、上記工程において、第2版の凸部の頂面に不要なパターンが転写され難くなる。また、導電性膜Dの凝集性が弱すぎると、上記工程において第1版10上の導電性膜Dを取り除くべき箇所に残存が発生してしまう。

20

【0023】

なお、ここでは、上述した第1版10の加熱を導電性膜Dを形成した後に行うこととしたが、予め第1版10を加熱した状態で液組成物を塗布してもよい。

30

【0024】

ここで、第1版10が加熱される30~90の範囲で、133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒としては、例えば39で133Paの蒸気圧を示す安息香酸メチル、53で133Paの蒸気圧を示すテルピネオール、58で133Paの蒸気圧を示すベンジルアルコール、96で133Paの蒸気圧を示すトリプロピレングリコール等が挙げられる。上記溶媒は単独溶媒として用いてもよく、これらを組み合わせ用いてもよい。

【0025】

また、上記液組成物中に、加熱された第1版10の表面温度において、133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒は1つ以上含まれていればよく、上記以外の溶媒を含んでいてもよい。上記以外の溶媒としては、水その他、エステル系溶剤、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤からなる極性溶剤や非極性溶剤を印刷性に応じて使用することが可能である。例えば、上記エステル系溶剤としては、酢酸メチル、酢酸エチル、プロピオン酸エチル等が挙げられる。上記アルコール系溶剤としては、エタノール、プロパノール、イソプロパノール等が挙げられる。上記ケトン系溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等を列挙することができる。また、非極性溶剤としてはペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、デカン、ドデカン、イソペンタン、イソヘキサン、イソオクタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、シクロペンタン等の炭化水素系溶剤が挙げられる。さらに、トルエン、キシレン、メシチレンなどの芳香族系溶剤も好ましく使用するこ

40

50

とができる。

【0026】

ここで、上記液組成物中に、導電性粒子が3wt%～50wt%で含まれる場合において、導電性膜Dが転写に適切な粘着性を呈するためには、上記133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒の液組成物への添加量は、3wt%～60wt%が好ましく、5wt%～40wt%であることがさらに好ましい。

【0027】

なお、ここでは、液組成物が銀ナノ粒子からなる導電性粒子を含むこととしたが、銀以外にも、金、ニッケル、銅、白金からなる導電性粒子を用いることができる。一般的にはこれら導電性粒子の表面は高分子材料等で被覆表面処理がなされており、水または有機溶剤に分散された状態のものが用いられる。また、上記液組成物が、上記導電性粒子以外の導電性材料を含んでいてもよい。なお、液組成物に、上述した導電性材料および溶媒以外にも樹脂や界面活性剤を含有させることで、液組成物の物性を制御してもよい。

【0028】

ここで、上記液組成物の塗布法としては、上述したキャップコーティング法以外に、ロールコーティング法、スプレーコーティング法、ディップコーティング法、カーテンフローコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、グラビアコーティング法、エアナイフコーティング法、ドクターブレードコーティング法、スクリーンコーティング法、ダイコーティング法等を挙げることができる。塗布法については、ロール状、平版状等の第1版10の形状に合わせて選択することが望ましい。上述した中でも、特にキャップコーティング法は、塗布特性に優れているため、好ましい。

【0029】

次いで、図1(c)に示すように、表面側に凹凸パターンを有する例えばガラス版からなる第2版20を、上記第1版10の導電性膜Dの形成面側に押圧する。上記凹凸パターンは、凸パターンが後述する導電性パターンの反転パターンとなるように形成される。この第2版20の凹凸パターンを通常のリソグラフィ技術を用いたエッチングにより形成することで、微細で精密な凹凸パターンを形成することができる。

【0030】

ここで、第1版10の表面よりも第2版20の凸部20aの頂面の方が導電性膜Dとの密着性が高くなるように、第2版20の表面は第1版10の表面よりも表面張力が低い材質で構成される。これにより、図1(d)に示すように、第2版20を第1版10の導電性膜Dの形成面側に押圧することで、凸部20aの頂面に導電性膜D(前記図1(c)参照)の不要なパターンが転写し、第1版10上に導電性パターンD'が形成される。この際、上述したように、導電性膜Dが適切な粘着性を有することで、不要なパターンが確実に凸部20aの頂面に転写される。なお、凸部20aの頂面に転写された導電性膜Dの不要なパターンは回収して再利用されることとする。

【0031】

続いて、図2(e)に示すように、第1版10の導電性パターンD'の形成面側を、被転写基板30の被転写面に押圧する。ここで、被転写基板30は、シリコン基板からなる基板31上にポリビニルフェノール(PVP)からなる絶縁膜32が設けられた構成となっている。このため、絶縁膜32の表面32aが被転写面となる。ここでは、シリコン基板からなる基板31に不純物イオンがハイドロブされることで、基板31がゲート電極を兼ねており、その上層に設けられた絶縁膜32はゲート絶縁膜として構成されることとする。

【0032】

ここで、第2版20の凸部20aの頂面よりも被転写面となる絶縁膜32の表面32aが導電性パターンD'との密着性が高くなるように、絶縁膜32は、第2版20よりも表面張力が低い材質で構成される。これにより、図2(f)に示すように、第1版10の導電性パターンD'の形成面側を、被転写基板30の被転写面に押圧することで、導電性パターンD'が絶縁膜32の表面32aに転写される。この際、導電性パターンD'が転写

10

20

30

40

50

に適切な粘着性を有することで、導電性パターンD'が絶縁膜32の表面32aに確実に転写される。

【0033】

この導電性パターンD'はソース・ドレイン電極33となる。その後、例えばオープンにて、加熱し、上記導電性パターンD'を焼結する。ここで、焼結後の導電性パターンD'の膜厚は、500nm以下であることとする。

【0034】

この後の工程は、通常の薄膜トランジスタの製造工程と同様に行う。すなわち、図2(g)に示すように、例えばスピコート法により、導電性パターンD'からなるソース・ドレイン電極33を覆う状態で、絶縁膜32上に、例えばトリイソプロピルシリルエチニルペンタセンからなる半導体層34を形成する。

10

【0035】

以上のようにして、基板(ゲート電極)31上に、絶縁膜(ゲート絶縁膜)32、ソース・ドレイン電極33および半導体層34がこの順に積層されたボトムゲート・ボトムトランジスタ型の薄膜トランジスタが製造される。

【0036】

このようなパターン形成方法およびこれを用いた電子素子の製造方法によれば、第1版10上に液組成物を塗布することで、導電性膜Dを形成するとともに、第1版10を加熱することから、加熱温度で規定された状態の導電性膜Dが安定して形成される。そして、液組成物が、加熱された第1版10の表面温度において133Pa以下の蒸気圧を示す溶媒を含有することで、第1版10を加熱してもこの溶媒は上記導電性膜D中に残存するため、導電性膜Dが転写に適切な粘着性および凝集性を有した状態で維持される。これにより、第1版10から第2版20への導電性膜Dの不要なパターンの転写工程および第1版10から被転写基板30への導電性パターンD'の転写工程において、確実にパターンを転写することが可能となる。したがって、微細で精密なパターンを再現性よく安定して形成することができる。これにより、印刷法を用いて、電子素子の微細な電極パターンを形成することができ、電子素子の製造工程を簡略化することができる。

20

【0037】

なお、上述した実施形態では、ソース・ドレイン電極を形成する例について説明したが、例えば、絶縁性の基板上にゲート電極を形成する場合にも適用可能であり、上述したボトムゲート・ボトムコンタクト型のトランジスタ構造に限らず、他のトランジスタ構造の電極パターンを形成する場合にも適用可能である。さらには、薄膜トランジスタだけでなく、プリント配線板、RF-IDタグ、様々なディスプレイ基板等他の電子素子の電極パターンの形成にも適用可能である。

30

【0038】

また、本発明は、導電性パターンの形成方法に限定されるものではなく、絶縁性パターンの形成方法および半導体パターンの形成方法にも適用可能である。絶縁性パターンの形成方法に本発明を適用する場合には、液組成物の溶質として、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂等の有機材料を単独でまたは混合して用いることが可能である。また、ラジカル型紫外線硬化型樹脂、カチオン型紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂なども適宜必要に応じて使用することも可能である。溶媒としては、実施形態と同様のものを用いることができる。

40

【0039】

また、半導体パターンの形成方法に本発明を適用する場合には、液組成物の溶質として、例えばトリイソプロピルシリルエチニルペンタセン等の可溶性有機半導体材料などが用いられる。溶媒としては、実施形態と同様のものを用いることができる。例えば、上記実施形態で、図2(g)を用いて説明した半導体層34の形成工程において、本発明を適用し、有機半導体層をパターン形成してもよい。

【実施例】

【0040】

50

さらに、本発明の具体的な実施例について、再び図 1 ~ 図 2 を用いて説明する。

【 0 0 4 1 】

(実施例 1 ~ 5)

上記実施形態と同様に、ガラス基板 1 1 上に、スピナーにて P D M S (ダウ・コーニング社製商品名シルポット) を塗布し、加熱処理して P D M S を硬化させ、第 1 版 1 0 (ブランケット) を作製した。次に、オレイン酸にて表面処理が施された銀ナノ粒子 (平均粒子径 1 0 n m) を表 1 に示す組成比の溶媒を用いて 5 w t % になるように分散し、液組成物を調製した。実施例 1 ~ 5 のいずれの溶媒においても加熱された第 1 版 1 0 の表面温度において 1 3 3 p a 以下の蒸気圧を示す溶剤が含まれている。次いで、スピナーにより、第 1 版 1 0 上に該液組成物を塗布することで、導電性膜 D を形成した後、表

10

【 表 1 】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
第1版温度		30°C	39°C	50°C	55°C	90°C
導電性粒子 Ag (wt%)		5	5	5	5	5
溶剤	蒸気圧(Pa)					
キシレン	865 (20°C)	75	35	85	55	90
デカン	33.3 (30°C)	20	—	—	—	—
安息香酸メチル	133 (39°C)	—	60	—	—	—
テルピネオール	133 (53°C)	—	—	10	—	—
ベンジルアルコール	133 (58°C)	—	—	—	40	—
トリプロピレングリコール	133 (96°C)	—	—	—	—	5
評価結果		○	○	○	○	○

20

30

【 0 0 4 2 】

一方、ガラス基板上にフォトレジスト (化薬マクロケム社製商品名 S U - 8) を、スピナーを用いて厚さ 5 μ m に塗布し、露光現像することで、表面側にラインアンドスペース (L / S) = 5 μ m (アスペクト比 1 : 1) の凹凸パターンを形成し、ガラス版からなる第 2 版 2 0 を作製した。

【 0 0 4 3 】

続いて、上記第 2 版 2 0 を第 1 版 1 0 の導電性膜 D の形成面側に押圧し、第 2 版 2 0 の凸部 2 0 a に導電性膜 D の不要なパターンを転写して除去することで、第 1 版 1 0 上に導電性パターン D ' を形成した。

【 0 0 4 4 】

一方、PVP 樹脂溶液 (溶媒 P G M E A (プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート) 、濃度 2 0 w t %) に、メラミンホルムアルデヒド樹脂からなる架橋剤を加えた溶液を、スピナーを用いて基板 3 1 上に塗布することで、PVP からなる絶縁膜 3 2 を形成した被転写基板 3 0 を用意する。次いで、第 1 版 1 0 の導電性パターン D ' の形成面側を、被転写基板 3 0 の被転写面 3 2 a に押圧することで、絶縁膜 3 2 の表面に、導電性パターン D ' を転写した。その後、導電性パターン D ' を 1 8 0 ° で 1 時間オーブンで固着させ、銀ナノ粒子が焼結すると導電性を有する配線パターンが形成される。

40

【 0 0 4 5 】

この結果、L / S = 5 μ m の導電性パターン D ' が、問題なく形成されることが確認された (上記表 1 に として記載) 。

50

【 0 0 4 6 】

(比較例 1 ~ 5)

一方、上記実施例 1 ~ 5 に対する比較例 1 ~ 5 として、液組成物として導電性粒子を分散させる溶媒に、表 2 に示す組成の溶媒を用いた以外は、実施例 1 ~ 5 と同様に、 $L/S = 5 \mu m$ の配線パターンを形成した。なお、比較例 1 ~ 5 のいずれの溶媒においても加熱された第 1 版 1 0 の表面温度において 1 3 3 p a 以下の蒸気圧を示す溶剤は含まれていない。

【 表 2 】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
プランケット温度		30°C	30°C	40°C	50°C	80°C
導電性粒子 Ag (wt%)		5	5	5	5	5
溶剤	蒸気圧(Pa)					
キシレン	865 (20°C)	95	—	—	—	—
n-ブタノール	1330 (31°C)	—	95	—	—	—
アニソール	1330 (43°C)	—	—	95	55	—
テトラヒドロフルフリルアルコール	399(50°C)	—	—	—	40	—
テルピネオール	665(80°C)	—	—	—	—	95
評価結果		×	×	×	×	×

10

20

【 0 0 4 7 】

この結果、導電性膜 D からの溶媒の揮発が激しく、第 2 版 2 0 にパターンが完全に転写されず、 $L/S = 5 \mu m$ の配線パターンが形成できないことが確認された（表 2 中に × として記載）。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】本発明の電子素子の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その 1）である。

【 図 2 】本発明の電子素子の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その 2）である。

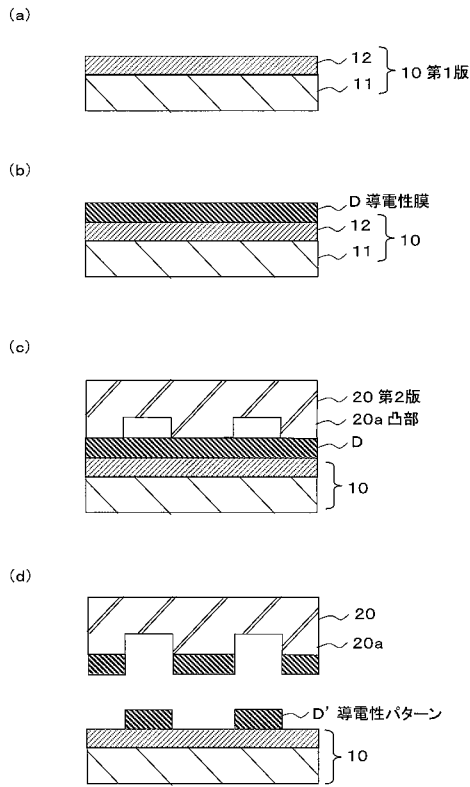
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

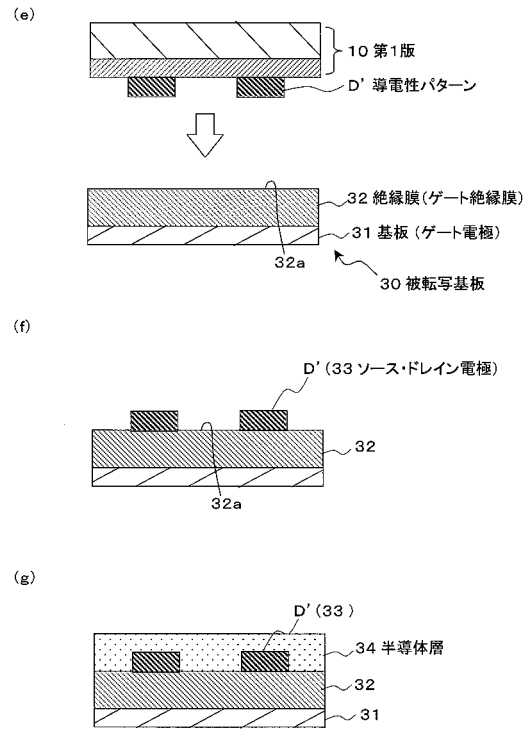
1 0 ... 第 1 版、2 0 ... 第 2 版、2 0 a ... 凸部、3 0 ... 被転写基板、3 1 ... 基板、3 2 ... 絶縁膜（ゲート絶縁膜）、3 3 ... ソース・ドレイン電極、3 4 ... 半導体層、D ... 導電性膜、D' ... 導電性パターン

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F033 HH07 HH11 HH13 HH14 PP26 QQ00 QQ73 VV06 VV15 XX03
5F110 AA16 AA26 BB01 BB20 CC03 DD05 DD24 EE02 EE08 EE42
FF01 GG05 GG42 HK02 HK32 QQ06 QQ16