

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5570688号
(P5570688)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014. 7. 4)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 O 2 D

B 8 2 B 3/00 (2006.01)

B 8 2 B 3/00 Z N M

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

B 2 9 C 59/02 B

請求項の数 19 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-170485 (P2007-170485)
 (22) 出願日 平成19年6月28日(2007. 6. 28)
 (65) 公開番号 特開2009-10188 (P2009-10188A)
 (43) 公開日 平成21年1月15日(2009. 1. 15)
 審査請求日 平成22年5月17日(2010. 5. 17)

(73) 特許権者 513192281
 ビーエスフォー ルクスコ エスエイアー
 ルエル
 P S 4 L u x c o S . a . r . l .
 ルクセンブルク大公国エルー 2 1 2 1、ル
 クセンブルク、ヴァル デ ボン マラデ
 ス 2 0 8
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 廣島 雅人
 東京都中央区八重洲 2 - 2 - 1 エルピー
 ダメモリ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細レジストパターン形成方法及びナノインプリントモールド構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

線幅 1 0 n m 以下の極微細パターンの形成を非断熱近接場光露光で、それ以外のパターンをナノインプリントで、被加工基板に形成したフォトレジストに転写する微細パターン形成方法であって、

ナノインプリントによりパターンを形成する部位に対応するモールドパターンと、非断熱近接場露光によりパターンを形成する部位に対応する導電膜によるパターンを有する透光性のモールド構造であって、前記モールドパターンは前記フォトレジストの膜厚と前記導電膜によるパターンの膜厚の合計膜厚と等しい高さを有する凸パターンを含むモールド構造を準備する工程、

前記モールドパターンが前記被加工基板の表面に接触するように前記フォトレジストに前記モールドパターンをインプリントすると同時にモールド構造背面より前記フォトレジストが感光帯域を有しない波長帯域の非共鳴光を照射し、前記導電膜パターンのエッジ部で発生する非断熱近接場光で露光を行う工程、
 を有することを特徴とする微細レジストパターン形成方法。

【請求項 2】

前記モールド構造は、透光性の基板に凹パターンと前記凸パターンを形成したものであって、ナノインプリントによりパターンを形成する部位に対応する前記凸パターンと、連続した凹部に形成された非断熱近接場光露光によりパターンを形成する部位に対応する導電膜によるパターンを有することを特徴とする請求項 1 に記載の微細レジストパターン形

10

20

成方法。

【請求項 3】

前記導電膜は遮光性を有する膜である請求項 1 又は 2 に記載の微細レジストパターンの形成方法。

【請求項 4】

前記フォトリソレジストは、前記非共鳴光照射部においてレジストの粘性が高くなる性質を有する有機溶剤を含む請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の微細レジストパターン形成方法。

【請求項 5】

前記被加工基板は、半導体ウエハ基板であり、該半導体ウエハ基板上に、硬化樹脂膜を形成し、さらにその表層にフォトリソレジストを成膜したものである請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の微細レジストパターン形成方法。

10

【請求項 6】

前記モールドパターンのフォトリソレジスト層へのインプリントにおいて、前記モールドパターンは、前記フォトリソレジスト層の直下にある被加工基板上の層に接触する請求項 1 に記載の微細レジストパターン形成方法。

【請求項 7】

前記モールドパターンが前記被加工基板に接触する点において、前記導電膜パターンがフォトリソレジスト層に接触する請求項 1 に記載の微細レジストパターン形成方法。

【請求項 8】

20

前記モールドパターンの凸パターンが該モールドパターンの表面から突出しており、前記導電膜パターンが前記モールドパターンの前記表面に形成されており、

前記被加工基板が、ストッパ層を含み、前記モールドパターンのインプリントは前記凸パターンの端部が前記フォトリソレジスト層とストッパ層との境界で止まるまで前記モールドパターンを押し込むことを含む請求項 1 に記載の微細レジストパターン形成方法。

【請求項 9】

前記凸パターンの高さと同前記フォトリソレジスト層の厚みが、前記導電膜パターンの端表面が前記フォトリソレジスト層表面に接触するように設定される請求項 8 に記載の微細レジストパターン形成方法。

【請求項 10】

30

表面にフォトリソレジスト層を形成した基板を準備する工程と、
一方の面に凸パターンと導電膜パターンを含むマスクを準備し、その際、前記凸パターンの高さを前記導電膜パターンと同前記フォトリソレジスト層の合計膜厚と等しくなるように形成する工程と、

前記マスクの凸パターンを前記基板上の前記フォトリソレジスト層に、前記凸パターンが前記基板に接触するように押し込む工程と、

前記マスクの他方の面から、前記フォトリソレジスト層に到達する非断熱近接場光を前記導電膜パターンのエッジ部に発生するように前記フォトリソレジスト層に光を照射する工程と、

前記マスクを前記基板から分離し、前記基板上にフォトリソレジストパターンを形成する工程と

40

を有する方法。

【請求項 11】

前記導電膜パターンは前記マスクの平坦面に形成される請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記マスクは、ナノインプリント技術により準備される請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記導電膜パターンは電子線リソグラフィ法により形成される請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記マスクの他方の面から、前記フォトリソレジスト層に照射する光は、前記フォトリソ

50

トの感光帯域以外の波長帯域を有する光である請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

表面にフォトレジスト層を形成した半導体基板を準備する工程と、
一方の面に第 1 のマスクパターンと第 2 のマスクパターンを含むマスクを準備し、その
際、前記第 1 のマスクパターンは前記第 2 のマスクパターンと前記フォトレジスト層の合
計膜厚と等しい凸形状を有する工程と、

前記マスクの第 1 のマスクパターンを前記フォトレジスト層に、前記第 1 のマスクパタ
ーンが前記基板表面に接触するように押し込む工程と、

前記マスクの他方の面から、前記フォトレジスト層に到達する非断熱近接場光を前記第
2 のマスクパターンのエッジ部に発生するように前記フォトレジスト層に光を照射する工
程と、

前記マスクを前記半導体基板から分離する工程と、

前記半導体基板上にフォトレジストパターンを形成するように半導体基板表面をパター
ニングする工程と

を有する方法。

【請求項 16】

前記第 2 のマスクパターンは前記マスクの平坦面上に形成された導電膜パターンを含む
請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記マスクはナノインプリント技術により準備される請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記導電膜パターンは電子線リソグラフィー法により形成される請求項 16 に記載の方
法。

【請求項 19】

前記マスクの他方の面から、前記フォトレジスト層に照射する光は、前記フォトレジス
トの感光帯域以外の波長帯域を有する光である請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナノインプリントパターンと数 10 nm 以下の極微細パターンを含む LSI
 回路パターンを、1 回のインプリント工程によりウエハ上に形成することができる微細レ
 ジストパターン形成方法及びそのためのナノインプリントモールド構造に関する。

【背景技術】

【0002】

極微細パターンを形成するリソグラフィ技術では、解像度 = $k_1 \times \lambda / NA$ の式に則り、
 露光光源の短波長化と投影レンズの高 NA 化を進め、現在では $\lambda = 193 \text{ nm}$ 波長 (ArF)
 で hp (ハーフピッチ) 45 nm 程度のパターン形成を可能にしている。ただし、
 ArF 液浸露光技術の解像限界は hp 30 nm 代後半と目されているため、ポスト ArF
 液浸露光技術として hp 32 nm 以降の LSI を量産することができるリソグラフィツ
 ールは、現段階において存在していない。

【0003】

一方、実用化が期待されている露光ツールの中で、最も低コスト且つ高い解像力が得ら
 れる技術として着目されているのは、ナノインプリント技術と非断熱近接場光露光技術で
 ある。ナノインプリントは、モールドと呼ばれる鋳型を樹脂に押型してパターンニングする
 技術で、モールド表面に形成された微細なパターンを忠実に転写することができる。た
 だし、モールドパターンは転写パターンと等倍のサイズであるため、このモールドパター
 ンを高精度に作りこむことが必要であり、技術的難易度は極めて高い。

【0004】

一方、極微細パターンを形成する技術として、非断熱近接場光露光技術が注目されてい
 る。非断熱近接場光露光技術では、ガラス基板上に導電性材料でパターン形成したフォ

10

20

30

40

50

マスクを、基板表面に成膜したレジスト表面に近接させて設置し、レジストが感光帯域を有しない波長帯域の非共鳴光（レジスト膜を構成する分子間の共鳴エネルギーに相当する光の波長よりも長い光）を照射することで、遮光性導電膜のエッジ部分で近接場光（エバネセント光含む）による表面プラズモンが発生し、近接するレジスト部を感光させる。現在までにG線（ $\lambda = 435\text{ nm}$ ）、i線（ $\lambda = 365\text{ nm}$ ）を励起光とした実験で、最小10 nmオーダーのパターン形成が可能であることが確認されている。

【0005】

しかしながら、LSIパターンを想定した場合、極微細パターンと大寸法パターンをともに形成する必要があるが、非断熱近接場光露光技術では通常パターンエッジ部での表面プラズモンによりパターンが形成されるため、多様なパターンサイズに対応することは不可能である（特開2005-328020）。また、励起光をパターン転写すべき基板側から照射し、マスクパターン凸部表面のプラズモンにより、転写寸法を制御する方法（特開2006-269936）が提案されているが、この場合、マスクパターン側の加工寸法を極微細にする必要があるため、ナノインプリントのモールド作製と同じ問題点を抱えている。また、ナノインプリントと非断熱近接場光露光を合わせた技術（特開2006-287012）として、ナノインプリントによって形成されたパターンの両側部を近接場光によって感光させ、現像によるレジストの溶解とドライエッチングによってパターンをスリミングする手法が提案されているが、この手法においても、最小加工寸法はモールドの加工寸法に依存しており、非断熱近接場光露光の効果をもってしてもパターンピッチを微細化することは不可能である。

【特許文献1】特開2005-328020

【特許文献2】特開2006-269936

【特許文献3】特開2006-287012

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、 $hp32\text{ nm}$ 以降のLSI製造において、ナノインプリント技術と非断熱近接場光露光技術のエッセンスを取り入れた新しい露光技術を提案することで、よりフレキシブルな極微細パターン形成を可能にし、高い微細加工性能を有すると同時に極めて高い生産性をも併せ持つことにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、極微細パターン（ 10 nm 以下、もしくはモールド加工が難しい微細寸法領域）の形成を非断熱近接場光露光で、それ以外のパターンをナノインプリントで形成するもので、一度のインプリント工程（押型&UV照射）により、様々なデザインを想定した多様な寸法を有するパターンを全て忠実に転写することができることを旨とした、新しいモールド構造と高精度かつ安定的なプリント性能を担保できるレジストプロセスを提案する。

【0008】

新しいモールド構造として、ナノインプリントによりパターンを形成する部位に対応するモールドパターンと、非断熱近接場光露光によりパターンを形成する部位に対応する導電膜によるパターンを有する透光性のモールド構造であり、より詳しくは、透光性の基板に凹凸パターンを形成したものであって、ナノインプリントによりパターンを形成する部位に対応する凸パターンと、連続した凹部に形成された非断熱近接場光露光によりパターンを形成する部位に対応する導電膜によるパターンを有することを特徴とする。

【0009】

又、本発明では、線幅 10 nm 以下の極微細パターンの形成を非断熱近接場光露光で、それ以外のパターンをナノインプリントで、被加工基板上に形成したフォトレジストに転写する微細パターン形成方法であって、前記透光性のモールド構造を使用し、インプリント工程時に同時にモールド構造背面より前記フォトレジストが感光帯域を有しない波長帯

10

20

30

40

50

域の非共鳴光を照射し、非断熱近接場光露光を行う工程を有することを特徴とする微細レジストパターン形成方法が提供される。

【 0 0 1 0 】

本発明の微細レジストパターン形成方法では、パターン転写する基板とフォトレジストとの間にストッパーとなる硬化樹脂膜を形成することが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

マスク（モールド）表面に形成する凸パターンの高さを、ナノインプリント部と、近接場光露光部（導電膜パターン）で、それぞれ異なる高さに設定することで、当該一のマスク（モールド）をもって、超極微細パターンを含む様々な寸法・パターン配置ピッチを有する実用的なLSIパターンを、1工程のナノインプリントプロセスによって形成することができる。さらに、マスク（モールド）を基板に押し付ける際、レジスト下層に配した硬化樹脂膜をインプリント時のストッパー膜とすることで、インプリント時の基板とマスク（モールド）との間隔を数オングストロームレベルの精度で制御できる。これは、非断熱近接場露光時のマスク（モールド）、レジスト間寸法距離を高精度に保持できるため、マスク（モールド）や基板の歪みに依存しないロバストな非断熱近接場露光が可能になる。

10

【 0 0 1 2 】

この結果、非断熱近接場光露光単独、あるいはナノインプリントリソグラフィ単独では実現困難であった実用的なLSIパターンの形成と10nmオーダー以下の極微細パターンの形成を、新しい構造をもつモールドと押型精度を高めた多層膜プロセスを用いることで、より低コスト且つ簡便なプロセス手法によって実現させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図1は、本発明になるモールド構造（以下、モールドという）1の概略断面図である。モールド1は、UV光などのフォトレジストが感光帯域を有しない波長帯域の非共鳴光（以下の説明では、UV光として説明するが、これに限定されるものではない。）を透過するガラスや石英などの硝材基板11表面を凹凸に加工して形成されており、凸部12がナノインプリントパターン部13を構成しており、連続する凹部に形成された導電膜パターン14が非断熱近接場光露光パターン部15を構成している。

30

【 0 0 1 5 】

当該モールド1を用いて、被加工基板に形成したレジスト膜に転写を行うには、モールド1の凸部12をレジスト膜を貫通するように押しつけ、その状態でモールド背面（凸部12が形成された面の反対の面）からUV光を照射し、非断熱近接場光露光パターン部15において近接場光を発生させ、その近接場光によりレジストを露光し、モールドを剥離後、近接場光により露光した部分を現像溶解して除去することで、ナノインプリントパターン部13での寸法の大きなレジストパターンと、非断熱近接場光露光パターン部15での極微細なレジストパターンが一度に形成できる。

40

【 0 0 1 6 】

さらに本発明では、図2に示すように、被加工基板であるウエハ基板4上に、硬化樹脂膜3を、下地のウエハ基板4に対してフォーマル（成膜後の膜表面は、下地の凹凸によらず平坦となる状態）に成膜して、モールド押しつけ時のストッパーとする。すなわち、当該モールドをウエハ基板にインプリントすると、モールド上に形成した凹凸パターンの凸部先端面が、レジスト膜2を貫通し、同レジスト膜2と硬化樹脂膜3との界面で止まる。この状態で、導電膜で形成された非断熱近接場光露光用パターンの先端面がレジスト膜2表面にちょうど接する様に、モールドパターンの加工高さ、レジスト膜厚を設定しておくことで、インプリント時のUV照射により、ナノインプリントパターン部13、非断熱近接場光露光パターン部15それぞれが高い制御性と安定性をもって、同時にそれぞれのパ

50

ターンを形成することができる。ここで、硬化樹脂膜 3 としては、熱硬化性樹脂あるいは光硬化性樹脂をウエハ基板 4 上に塗布し、熱又は光により硬化させたものである。例えば、UV ナノインプリントリソグラフィ用 UV 硬化樹脂などが使用できる。UV ナノインプリントリソグラフィ用 UV 硬化樹脂とは、UV 光を照射により樹脂を形成するポリマーが凝縮し硬化する有機材料で、通常のリソグラフィ工程では、イメージング層として使用されており、光透過性材料（ガラスなど）をその材質とするマスク（モールド）を当該樹脂に押し付け、当該マスク（モールド）の背面より当該マスク（モールド）を通して該 UV 硬化樹脂膜に UV 光を照射させ、マスク（モールド）の凹凸パターンに型押しされた状態を保持した状態で該樹脂膜を硬化させることで、マスク（モールド）パターンを該樹脂膜に転写させる。

10

【0017】

本発明では、前述の基板 4 上に成膜した硬化樹脂膜 3 を、マスク（モールド）をレジスト塗布基板に押し当てる際、当該マスク（モールド）が一定深さ以上押し込まれないためのストッパー膜として機能することを目的として使用している。このストッパーとなる硬化樹脂膜上に、フォトリソ（照射する UV 光源の波長に感光帯域をもたず、非断熱近接場光露光部においてアルカリ現像液に対して溶解性を示すと同時に、UV 照射部においてレジストの粘性が高くなる性質を有する有機溶剤を用いる）を、ウエハ基板 4 に対してフォーマルな状態で成膜する。硬化樹脂膜 3、フォトリソの成膜方法は、当該材料を基板上に滴下・液盛りし、基板を高速回転して全面に塗り広げる回転塗布法（スピンコート法）と呼ばれる手法を用いる。この手法により、塗布膜厚を数オングストロームレ

20

【0018】

モールド 1 は、UV 光を透過するガラスなどの硝材基板 11 表面を加工して形成する。詳細な製造方法は後述するが、ナノインプリント転写用に形成するパターン部 13 を、ガラス基板掘り込みプロセス（プラズマエネルギーを用いたドライエッチングプロセス）によって、硝材基板表面に凸部パターン 12 を形成する。この際、非断熱近接場光露光パターン部 15 は全て掘り込まれ凹部底の平坦面（マスク（モールド）加工側を上に見た場合）となる（図 1）。

【0019】

続いて、導電膜 14 を前述の基板 11 表面に成膜後、当該導電膜上に形成した非断熱近接場露光用のパターンとして当該導電膜 14 を加工する。更に、ナノインプリント用パターン部 13 に成膜された導電膜を剥離（プラズマを用いたドライアッシングプロセス等）して、本発明に係るマスク（モールド）を作製する。ここで、導電膜は、凹凸のある下地基板 11 に対してコンフォーマルに（下地の凹凸に沿って一定の膜厚で）成膜される必要があるため、気相中の熱解離反応もしくはプラズマエネルギーによる原料分子の分離反応によってイオン化された原子を基板上に堆積させ、原子レベルで膜厚制御を行うことが可能な CVD 技術等を用いる（図 1）。

30

【0020】

非断熱近接場光露光パターン部 14 は、モールド 1 の導電膜パターン 13 で形成されたマスクパターン先端部の両エッジで一对のラインパターンを形成するため、モールド 1 の導電膜パターンサイズは、一对の形成すべきラインパターンに対して、隣接するラインパターン幅の $1/2$ （パターン中心位置に導電膜パターンのエッジが対応するため）の 2 倍（一对 2 パターン）に一对のラインパターン間隔を加えた線幅とする。例えば、ラインパターン幅を 10 nm とし、隣接するラインパターン間隔を 90 nm とすると、導電膜パターンの幅は 100 nm とする。

40

【0021】

ナノインプリントパターン部 13 におけるモールド 1 の凸部パターン 12 の高さ（モールド加工側を上に見た場合）は、パターン転写するレジスト層の膜厚と、非断熱近接場露光部での遮光性導電膜の膜厚を加えたサイズとする。すなわち、図 2 - 1 (a) に示すように、ナノインプリント時に導電膜パターン 14 がレジスト膜 2 と近接する高さとする。

50

【 0 0 2 2 】

上述のモールドを用いた超極微細パターンとラフサイズパターンを具備する実用的なLSIパターンの形成プロセスを図2（図2 - 1 , 2 - 2）に示す。本発明に係るモールド1を、ナノインプリントパターン部のモールド凸部12先端面がストッパーとなる硬化樹脂膜3の上面に接するまで押しつける。この時点で非断熱近接場露光用マスクとなる導電膜パターン14は、レジスト2表面に近接する位置に保持される。この状態でUV光を照射し、導電膜パターン14のエッジ部で高輝度な非断熱近接光（ここでは表面プラズモン5）を発生させ、レジスト2中の導電膜パターンエッジ直下部に急峻な光エネルギーの潜像6を与える（図2 - 1（b））。一方、ナノインプリント部は、UV光によりレジストの粘性が高まることで、モールドを離型してもナノインプリントパターン形状を保持する（図2 - 2（c））。最後に非断熱近接場光露光部をアルカリ水溶液によって現像することで、当該非断熱近接場露光部でパターンが解像する（図2 - 2（d））。こうして得られたレジストパターンを遮蔽マスクとして、ストッパー層と下層基板をエッチングし、最終的に全てのマスク（モールド）パターンをウエハ基板に転写する（図2 - 2（e））。

10

【 0 0 2 3 】

本発明で使用するフォトレジスト2としては、前記の通り、照射するUV光源の波長に感光帯域をもたず、非断熱近接場光露光部においてアルカリ現像液に対して溶解性を示すと同時に、非共鳴光であるUV光の照射部においてレジストの粘性が高くなる性質を有する有機溶剤を用いたものを使用できる。これは、照射するUV光の波長に感光帯域を持たず、それよりも短波長領域に感光帯域を有するレジスト材料を、メタクリル酸メチルなどの不飽和結合を有する化合物を含有する溶媒に溶解乃至は懸濁させ、ナノインプリントに適した粘度に調整したものが使用できる。又、ナノインプリント時に同時に加熱することでレジスト材料の架橋を促し、非断熱近接場光露光部において、その架橋を切断することで溶解性が向上する材料を用いても良い。さらに、マスク（モールド）を取り外した後、あるいは現像後にさらにレジストの架橋密度を高めるようにポストバークしても良い。

20

【 0 0 2 4 】

本発明に係るモールドの作製方法について図3（図3 - 1 , 3 - 2）を参照して詳細に説明する

【 0 0 2 5 】

従来のフォトマスク製造に使用されているガラス基板について、ガラス基板11表面に電子ビーム照射用レジスト21を成膜し、ナノインプリントによって形成するパターンのみを電子線描画により転写する（工程（a））。同レジストパターン21を遮蔽マスクとしてガラス基板表面をエッチングし、ナノインプリント用の凸部パターン12を形成する（工程（b））。この時点で、非断熱近接場露光用の導電膜パターンを形成する部位は、同ナノインプリントパターンを形成時に一様に掘り下げられ、見かけ上凹部となっている。

30

【 0 0 2 6 】

エッチングのための遮蔽マスクとして使用したレジストの残膜をドライアッシングやウエハ洗浄によって除去した後、ガラス基板11の加工表面に沿って均一の厚さで遮光性導電膜14'を成膜する（工程（c））。

40

【 0 0 2 7 】

続いて遮光性導電膜14'上に電子線描画用レジスト22を成膜し、非断熱近接場光露光で用いるパターンのみを描画形成する（工程（d））。同レジストパターンをドライエッチングの遮蔽マスクとして遮光性導電膜を加工し、非断熱近接場露光用パターンのみを導電膜によって形成する（工程（e））。

【 0 0 2 8 】

エッチングのための遮蔽マスクとして使用したレジストの残膜をドライアッシングやウエハ洗浄によって除去した後、ナノインプリントパターンのみを露出するようにレジスト層23を成膜し、同レジスト層をドライアッシングの遮蔽マスクとして、ナノインプリントパターン部表面に付着している遮光性導電膜のみを除去する（工程（f））。

50

【 0 0 2 9 】

他の実施例

上記の実施例において、モールドの遮光性導電膜を、半透明導電膜で構成することで、非断熱近接場露光パターン形成後に、ナノインプリントパターン部の導電膜を除去する必要がなくなる。これは、半透明導電膜は、数%ながらUV光を透過するため、ナノインプリントパターン表面に半透明導電膜が成膜された状態で同パターンをレジスト中に型押ししてUV光を照射した場合、同半透明膜から染み出たUV光によりレジストの改質が起こるため、ナノインプリント部のパターン形成を阻害する要因にならないためである。したがって、半透明導電膜を使用することでモールドパターンの形成工程を短縮することができるという相乗的な効果が期待できる。

10

【 0 0 3 0 】

ナノインプリントパターン部と非断熱近接場光露光パターン部が連続する部分のパターン転写は、回路パターンをナノインプリントによる転写部と非断熱近接場光露光による転写部に分割し、それぞれナノインプリント部をガラス掘り込みによる凸部パターン、非断熱近接場光露光部を第一の実施形態もしくは第二の実施形態で用いた導電膜によるパターンとして、同境界部において凸部パターンと導電膜によるパターンが接するような構造体を形成することで実現できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 1 】

本発明の活用例として、半導体・LSI、MEMS、光学素子、フラットパネルディスプレイで用いる微細素子パターンを加工形成するのに使用される製造装置が挙げられる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明に係るモールド構造の形態を示す断面図。

【図 2 - 1】本発明に係る微細レジストパターン形成方法を示す工程断面図。

【図 2 - 2】本発明に係る微細レジストパターン形成方法を示す工程断面図。

【図 3 - 1】本発明に係るモールドの作製工程を示す工程断面図。

【図 3 - 2】本発明に係るモールドの作製工程を示す工程断面図。

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

30

1 モールド

1 1 硝材基板

1 2 凸部（ナノインプリントパターン）

1 3 ナノインプリントパターン部

1 4 導電膜パターン

1 4 ' 導電膜

1 5 非断熱近接場光露光パターン部

2 （ポジ型）フォトリソ

3 硬化樹脂膜

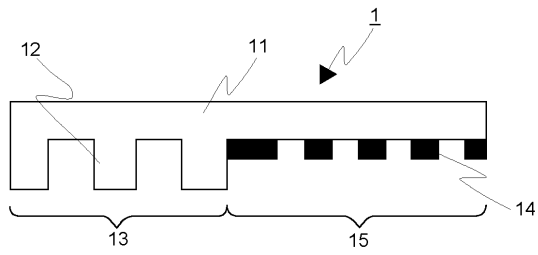
4 ウエハ基板（被加工基板）

5 表面プラズモン

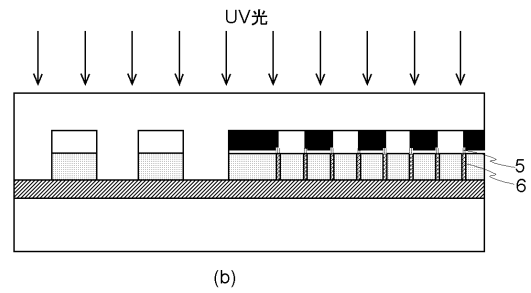
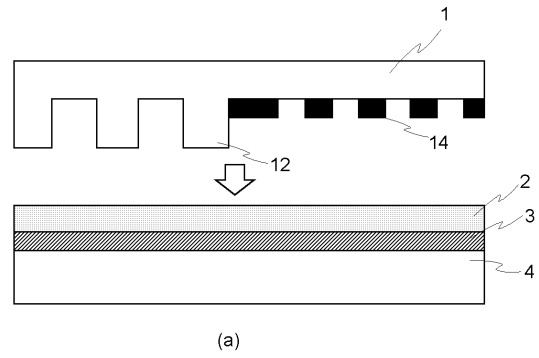
6 潜像

40

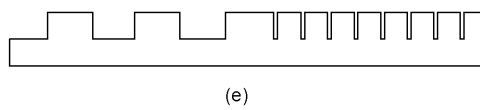
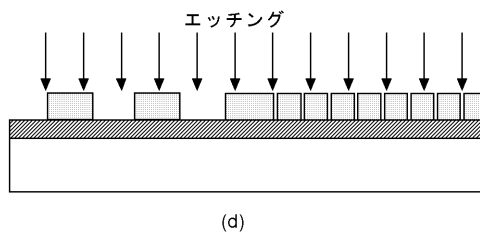
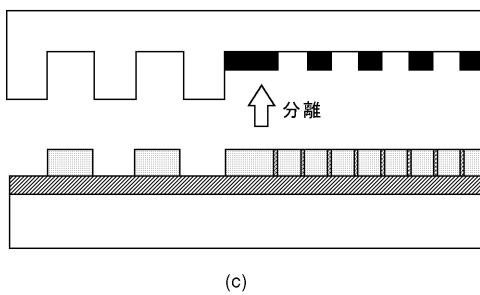
【図 1】



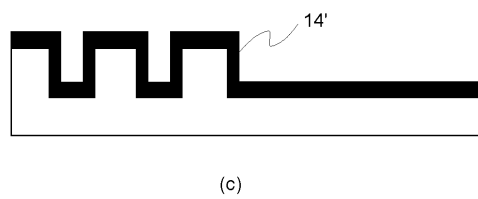
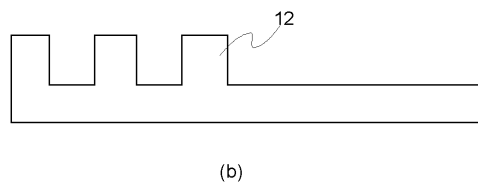
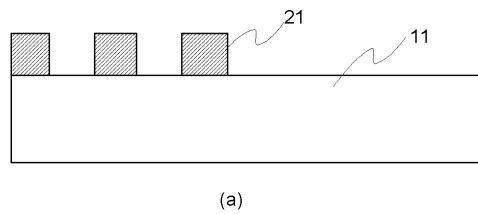
【図 2 - 1】



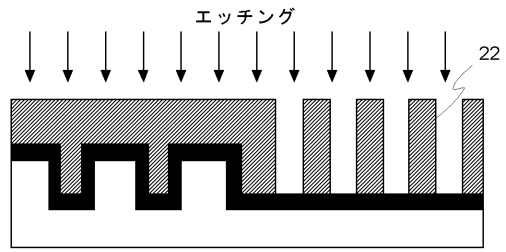
【図 2 - 2】



【図 3 - 1】



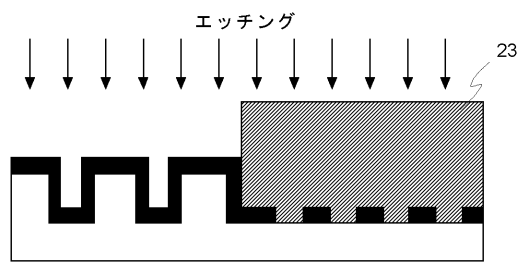
【図 3 - 2】



(d)



(e)



(f)

フロントページの続き

審査官 赤尾 隼人

- (56)参考文献 特開2007-095859(JP,A)
特開2006-287012(JP,A)
特開2006-269936(JP,A)
特開2008-183732(JP,A)
国際公開第2008/047447(WO,A1)
特開2007-140460(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
B29C 33/00-33/76; 43/00-43/58;
59/00-59/02
G11B 5/00-5/024; 5/31-5/325;
5/84-5/858; 7/12-7/22; 7/26
G02B 6/12-6/14