

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5744407号
(P5744407)

(45) 発行日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int. Cl. F 1
C 2 5 D 1/00 (2006.01) C 2 5 D 1/00 3 8 1
G 0 2 B 5/18 (2006.01) G 0 2 B 5/18

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-37922 (P2010-37922)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成22年2月23日(2010.2.23)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2011-174119 (P2011-174119A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成23年9月8日(2011.9.8)	(72) 発明者	▲瀬▼戸本 豊 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成25年2月21日(2013.2.21)	(72) 発明者	手島 隆行 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ構造体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部とを有する微細構造体を有し、前記微細構造の凹部の底部に導電性が付与されたモールドを用意する工程と、

微細構造体の凹部の底部からめっきして前記微細構造体の凹部に第1のめっき層を形成する工程と、

前記第1のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、

前記中間めっき層上に第2のめっき層を形成する工程と、

前記中間めっき層を、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層とから分離し、且つ、前記モールドを前記第1のめっき層と前記第2のめっき層との少なくともいずれかから分離して、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層の全部または少なくとも一部分が分離されたマイクロ構造体を得る工程と、を有し、

前記マイクロ構造体において、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層とが連結部により連結されていることを特徴とするマイクロ構造体の製造方法。

【請求項2】

前記マイクロ構造体を得る工程において、

前記中間めっき層と前記モールドをエッチングによって除去することで、前記モールドと前記中間めっき層との少なくとも一部を、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層とから分離し、

前記エッチングの際に、選択的に前記第1および第2のめっき層を残すことができる材

料の組み合わせで、前記第 1 のめっき層、前記第 2 のめっき層、前記中間めっき層および前記モールドが構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ構造体の製造方法。

【請求項 3】

前記第 2 のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、前記第 2 のめっき層上の中間めっき層上に第 3 のめっき層を形成する工程と、を有し、前記マイクロ構造体を得る工程において、

前記モールドと前記第 1 のめっき層上の中間めっき層と前記第 2 のめっき層上の中間めっき層とを、前記第 1 のめっき層と前記第 2 のめっき層と第 3 のめっき層とから分離して、前記第 1 のめっき層と前記第 2 のめっき層と前記第 3 のめっき層との全部または少なくとも一部分が分離されたマイクロ構造体を得ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のマイクロ構造体の製造方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 のめっき層上の一部に中間めっき層を形成し、前記中間めっき層及び前記中間めっき層が形成されていない第 1 のめっき層上に第 2 のめっき層を形成することで、前記連結部を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のマイクロ構造体の製造方法。

【請求項 5】

前記連結部は、蝶番構造を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のマイクロ構造体の製造方法。

20

【請求項 6】

前記第 2 のめっき層と前記第 1 のめっき層とを前期連結部を中心として展開する工程を備えることを特徴とする請求項 5 に記載のマイクロ構造体の製造方法。

【請求項 7】

前記第 1 のめっき層および第 2 のめっき層の材料が同一または異なることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかの項に記載のマイクロ構造体の製造方法。

【請求項 8】

柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部とを有する微細構造体を有し、前記微細構造の凹部の底部に導電性が付与されたモールドを用意する工程と、

微細構造体の凹部の底部からめっきして前記微細構造体の凹部に第 1 のめっき層を形成する工程と、

30

前記第 1 のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、

前記第 1 のめっき層上の中間めっき層上に第 2 のめっき層を形成する工程と、

前記第 2 のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、

前記第 2 のめっき層上の中間めっき層上に第 3 のめっき層を形成する工程と、

前記モールドと前記第 1 のめっき層上の中間めっき層と前記第 2 のめっき層上の中間めっき層とを、前記第 1 のめっき層と前記第 2 のめっき層と第 3 のめっき層とから分離して、前記第 1 のめっき層と前記第 2 のめっき層と前記第 3 のめっき層との全部または少なくとも一部分が分離されたマイクロ構造体を得る工程と、を有することを特徴とするマイクロ構造体の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マイクロ構造体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、周期構造を有するマイクロ構造体からなる回折格子は分光素子として様々な機器に利用されている。

また、X線の吸収特性を利用した金からなるマイクロ構造体は、工業的利用として物体の非破壊検査、医療的利用としてレントゲン撮影、等に用いられている。これらは、物体

50

や生体内の構成元素や密度差によりX線透過時の吸収の違いを利用してコントラスト画像を形成するものであり、X線吸収コントラスト法と言われる。

【0003】

また、X線の位相差を用いた位相イメージングの一つであるタルボ干渉法でもX線吸収の大きな周期構造の金からなる吸収格子が使用される。周期構造の金からなる吸収格子の作製方法としてはモールドにメッキにて金を充填していくことが好適な方法である。

【0004】

例えば、モールドの形状は、イメージングの求める分解能により2 μ m程度のピッチで作製することが求められることがある。このとき、開口幅と高さのアスペクト比が30程度となり、このような微細なモールドを大面積で作製することは困難である。

10

【0005】

特許文献1には、導電性基板上にフォトリソグラフィで感光性樹脂層をパターンニングしたモールドに対して、電解めっき法により金属層を成長させる方法が開示されている。この方法は、導電性基板上の感光性樹脂層に対してフォトリソグラフィによってパターンニングを行うことで、導電性基板上に感光性樹脂の硬化物からなる柱状体を作製する。続いて電解めっきを行い、ニッケルを析出させる。その後、導電性基板を溶解することによりニッケルの構造体を取り出し、精密ふるいを作製する方法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開2003-220364号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1においては、1個のモールドから1個の精密ふるいが得られ、モールドから作製可能な精密ふるいのパターン面積は、モールドの面積と同等またはそれ以下の大きさに限定されるという問題がある。

本発明は、このような背景技術に鑑みてなされたものであり、1個のモールドからモールドの面積の複数倍の大きな面積のマイクロ構造体を得ることができ、またモールドより大きな面積で複数の異なる金属からなるマイクロ構造体を得ることができるマイクロ構造体の製造方法を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するマイクロ構造体の製造方法は、柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部を有する微細構造体を有し、前記微細構造体の凹部の底部に導電性が付与されたモールドを用意する工程と、微細構造体の凹部の底部からめっきして前記微細構造体の凹部に第1のめっき層を形成する工程と、前記第1のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、前記中間めっき層上に第2のめっき層を形成する工程と、前記モールドと前記中間めっき層をエッチングにより除去して、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層の全部または少なくとも一部分が分離されたマイクロ構造体を得る工程と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、1個のモールドからモールドの面積の複数倍の大きな面積のマイクロ構造体を得ることができ、またモールドより大きな面積で複数の異なる金属からなるマイクロ構造体を得ることができるマイクロ構造体の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明のマイクロ構造体の製造方法の一実施態様を示す工程図である。

【図2】本発明における、めっき層と中間めっき層の堆積を4回繰り返したマイクロ構造

50

体の製造方法を示す工程図である。

【図3】本発明における、2つのめっき構造体が直接繋がったマイクロ構造体の製造方法を示す工程図である。

【図4】本発明における、2つのめっき構造体が蝶番構造を介して繋がったマイクロ構造体の製造方法を示す工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係るマイクロ構造体の製造方法は、柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部を有する微細構造体を有し、前記微細構造の凹部の底部に導電性が付与されたモールドを用意する工程と、微細構造体の凹部の底部からめっきして前記微細構造体の凹部に第1のめっき層を形成する工程と、前記第1のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、前記中間めっき層上に第2のめっき層を形成する工程と、前記モールドと前記中間めっき層をエッチングにより除去して、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層の全部または少なくとも一部分が分離されたマイクロ構造体を得る工程と、を有することを特徴とする。

10

【0012】

本発明のマイクロ構造体の製造方法は、高アスペクト比を有する微細構造体で、柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部を有する高アスペクト比の微細構造体を有し、前記微細構造の凹部の底部に導電性が付与されたモールドを用意する。

【0013】

微細構造体の凹部は連続していることが好ましい。これはのちの工程で凹部に充填しためっき層を取り出す際に、めっき層が必要以上に分割されて扱いが困難にならないためである。

20

【0014】

本発明において、高アスペクト比を有する微細構造体の凹部の底部に導電性をもつモールドに対して、電解めっき法によりめっき層と中間めっき層を堆積させる。めっき層と中間めっき層の堆積を繰り返し行ったのちに、エッチングによってモールドと中間めっき層を除去し、めっき層は除去せずに残す。めっき層は繰り返し積層しているため、モールドのパターン面積よりも複数倍の大きい面積のめっき層を取り出すことが可能となる。

【0015】

本発明において、高アスペクト比を有する微細構造体とは、微細構造体の柱状の凸部と、前記凸部を囲む連続した凹部の中の、凸部または凹部のアスペクト比（長さ／幅）の大きさが、2以上、好ましくは10以上300以下である。

30

また、微細構造体の大きさは、凸部または凹部の長さが200 μm 以下、好ましくは10 μm 以上150 μm 以下で、幅が5 μm 以下、好ましくは0.5 μm 以上4 μm 以下である。

【0016】

以下、図面を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明のマイクロ構造体の製造方法の一実施態様を示す工程図である。図1において、右側の図は平面図、左側の図は、右側の図のX-X線断面図を示す。また、図2から図4においても同様である。

40

【0017】

本発明では、図1(a)に示す様に、柱状の凸部21と、前記凸部21を囲む連続した凹部22を有する高アスペクト比の微細構造体23を有し、前記微細構造の凹部の底部24に導電層2を設けて導電性が付与されたモールド1を用意する。モールド1は、Si、石英などの基板上にフォトレジスト、Siなどで構成された高アスペクトの微細構造体を有するものでよい。微細構造体の作製方法は、モールドの材料がフォトレジストであればリソグラフィ、SiであればICP-RIEにより作製すればよい。

【0018】

導電層2は凹部の底部24に設けられ、後の工程で電解めっきを行う際に用いる。微細

50

構造体の底部の導電性をもつ導電層 2 の付与は微細構造体を作製する前後のどちらでもよい。微細構造体を作製する前に導電層 2 を付与するのであれば、S i の表面に A u 薄膜を堆積させ、その上にフォトリソグレイブ塗布し、リソグラフィによって微細構造体を作製すればよい。微細構造体を作製した後に導電層 2 を付与するのであれば、微細構造体の作製後に指向性のある蒸着法を用いればよい。導電層の材料は金属であれば C u、N i、A l、A u、C r、T i などが考えられる。

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 (b) に示す様に、微細構造体の凹部 2 2 の底部 2 4 からめっきして前記微細構造体の凹部 2 2 に第 1 のめっき層 3 を形成する。第 1 のめっき層 3 は最終的にマイクロ構造体として残る部分である。第 1 のめっき層 3 の堆積は電解めっき法により行う。この手法により導電層を起点としてめっきを成長させ、微細構造体の凹部 2 2 にめっきを充填することができる。第 1 のめっき層 3 の材料は、後の工程でモールドをエッチングする際に、エッチングされにくい材料が好ましく、例えば A u、A g、P t などが挙げられる。

10

【 0 0 2 0 】

次に、図 1 (c) に示す様に、第 1 のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層 4 を形成する。中間めっき層 4 は後の工程でエッチングにより除去し、第 1 のめっき層 3 と第 2 のめっき層 5 を分離させるために必要である。中間めっき層 4 の堆積は電解めっき法により行う。この手法により導電層 2 を起点としてめっきを成長させ、微細構造体の凹部にめっきを充填することができる。

20

中間めっき層 4 の材料は、第 1 のめっき層 3 に用いた材料に対して選択的にエッチングが可能な材料が好ましく、例えば C u、N i、A l などが挙げられる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 1 (d) に示す様に、中間めっき層上に第 2 のめっき層 5 を形成する。第 2 のめっき層 5 は最終的にマイクロ構造体として残る部分である。第 2 のめっき層 5 の堆積は電解めっき法により行う。この手法により導電層 2 を起点としてめっきを成長させ、微細構造体の凹部にめっきを充填することができる。第 2 のめっき層 5 の材料は、後の工程でモールド 1 をエッチングする際に、エッチングされにくい材料が好ましく、例えば A u、A g、P t などが挙げられる。前記第 1 のめっき層および第 2 のめっき層の材料は、同一でもまたは異なるものでもよい。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図 1 (e) に示す様に、モールド 1 と中間めっき層 4 をエッチングにより除去して、第 1 のめっき層 3 と第 2 のめっき層 5 が分離されたマイクロ構造体を得る。モールド 1 と中間めっき層 4 の除去をエッチングにより行う。不要な部分を除去し、第 1 のめっき層 3 と第 2 のめっき層 5 をマイクロ構造体として取り出す。

【 0 0 2 3 】

モールド 1 の S i の部分と中間めっき層 4 を除去するためにフッ酸と硝酸の混合液を用いる。フッ酸と硝酸を混合する割合は、S i が溶解する範囲であればよい。微細構造体の作製にフォトリソグレイブを用いた場合は、フッ酸と硝酸の混合液によるエッチング工程に加えて、硫酸と過酸化水素水の混合液によるエッチングによってフォトリソグレイブの除去工程を行う。第 1 のめっき層 3 と第 2 のめっき層 5 がエッチングにより除去されずに残るため、これらを取り出しマイクロ構造体として用いる。

40

【 0 0 2 4 】

本発明において、前記中間めっき層と前記モールドをエッチングによって除去する際に、選択的に前記第 1 および第 2 のめっき層を残すことができる材料の組み合わせにより、前記第 1 および第 2 のめっき層、前記中間めっき層および前記モールドの材料が構成されていることが好ましい。このマイクロ構造体の製造方法によれば、モールドと中間めっき層をエッチングにより除去する際に、マイクロ構造体に損傷を与えず形状を保ったままに取り出すことができる。

【 0 0 2 5 】

50

例えば、めっき層がAuであった場合、中間めっき層4はCu、Ni、Alを用いることができ、モールド1にはSiを用いることができる。モールド1と中間めっき層4のエッチングにはフッ酸と硝酸の混合液を用いることができる。モールド1と中間めっき層4をエッチングにより除去する際に、第1のめっき層3と第2のめっき層5がエッチングされないことにより、第1のめっき層3と第2のめっき層5の形状はモールド1の形状を反映したままに取り出すことができる。

【0026】

本発明において、前記第1のめっき層を形成する工程と、前記第1のめっき層上の全部または少なくとも一部に中間めっき層を形成する工程と、前記中間めっき層上に第2のめっき層を形成する工程と、を複数回繰り返し行うことが好ましい。このマイクロ構造体の製造方法によれば、繰り返した回数に応じて面積の大きなマイクロ構造体を作製することができる。

10

【0027】

図2は、本発明における、めっき層と中間めっき層の堆積を4回繰り返したマイクロ構造体の製造方法を示す工程図である。めっき層と中間めっき層の堆積を4回行った例を図2に示す。各めっき層3、5、7、9と各中間めっき層4、6、8の厚みの合計は、微細構造体の凹部の深さ以下であればよい。めっき層を堆積した回数を増やすことにより、各中間めっき層とモールドを除去した後に残るめっき層の総面積を増加させることができる。

【0028】

20

本発明において、前記第1のめっき層上の少なくとも一部に中間めっき層を形成し、前記中間めっき層及び前記中間めっき層が形成されていない第1のめっき層上に第2のめっき層を形成し、前記中間めっき層と前記モールドをエッチングによって除去する際に、第1のめっき層と第2のめっき層が連結した部分を形成することが好ましい。このマイクロ構造体の製造方法によれば、モールドの形状を反映した2つ以上のマイクロ構造体が1つに繋がったマイクロ構造体を作製することができる。

【0029】

図3は、本発明における、2つのめっき構造体が直接繋がったマイクロ構造体の製造方法を示す工程図である。中間めっき層4を堆積する前に第1のめっき層3の一部をマスクング10により被う。これにより下層の第1のめっき層3よりも狭い領域に中間めっき層4を堆積する。マスクング10は堆積した第1のめっき層3が中間めっき層4の堆積時にめっき液に触れないために行う。マスクング10はフォトレジスト、カプトンテープなどの容易に除去できるものでよい。マスクング10を設ける代わりに、中間めっき層4を堆積させない部分はめっき液に触れないようにめっき液の液面を調整してもよい。中間めっき層4の堆積後にマスクング10を除去する。第2のめっき層5を堆積させる。第2のめっき層5は、第1のめっき層3の一部と中間めっき層4の上から成長する。モールド1と中間めっき層4を除去する。第1のめっき層3と第2のめっき層5の一部が連結部11により繋がったマイクロ構造体を作製できる。

30

【0030】

本発明において、前記中間めっき層と前記モールドを除去した後に、前記第1のめっき層と前記第2のめっき層の一部が蝶番構造を介して連結していることが好ましい。図4は、本発明における、2つのめっき構造体が蝶番構造を介して繋がったマイクロ構造体の製造方法を示す工程図である。

40

【0031】

図4(a2)で示すように高アスペクト比を有する微細構造体を用意する際に、後に蝶番部15となる2つの蝶番パターン12を準備しておく。蝶番パターン12の上にはマスクング10を設けておく。蝶番パターン12以外の微細構造体に、各第1のめっき層3、第2のめっき層5と中間めっき層4を繰り返し堆積する。蝶番パターン12上のマスクング10を除去する。蝶番パターン12以外の微細構造体にマスクング13、14を行う。この際、2つの蝶番パターン間のマスクング13は他の部位のマスクング14よりも厚み

50

を薄くしておく。これは蝶番パターン12に第3のめっき層17を堆積した際に、各蝶番パターン12から発生しためっき同士が繋がりにやすくするためである。

【0032】

蝶番パターン12に電解めっきを行う。蝶番パターン12に充填する材料はめっき層と同じ材料でよい。これはモールド1を除去する際に蝶番部16が除去されないようにするためである。マスキング13を除去し、モールド1の背面にマスキング15を行う。これはモールド1を除去する際にモールド1の背面側からはエッチングが進まず、表側からのみエッチングが進むようにするためである。

【0033】

エッチングによってモールド1と中間めっき層4の除去を行う。モールド1は完全には除去せず、第1のめっき層3と第2のめっき層5が分離した時点でエッチングを停止する。これはモールド1の一部を蝶番部16の一部として利用するためである。第2のめっき層5を蝶番部16を中心に展開し、マイクロ構造体とする。

【0034】

本発明のマイクロ構造体の製造方法は、X線のタルボ干渉計に用いる吸収格子のみならず、他の光学素子にも適用可能な製造方法である。

【実施例1】

【0035】

100mm(4インチ)径で片面研磨525 μ m厚のシリコンウェハ表面の60mm角のエリアに、線幅4 μ m、間隙4 μ m、深さ70 μ mの凹部構造があり、凹部構造の底部に導電層を付与したモールドを用意する。導電層を電極として、電解めっき法により凹部構造内にAuめっきを20 μ m析出させる。

【0036】

電解めっき法により凹部構造内のAuめっき層上にNiめっきを5 μ m堆積させる。電解めっき法により凹部構造内のNiめっき層上にAuめっきを20 μ m堆積させる。フッ酸と硝酸の混合液に浸漬し、SiとNiとCuをエッチングによって除去する。残った2つのAuの薄膜をマイクロ構造体とする。

【実施例2】

【0037】

100mm(4インチ)径で両面研磨525 μ m厚の石英ウェハ表面の60mm角のエリアに、硬化したフォトリソから成る線幅4 μ m、間隙4 μ m、高さ30 μ mの凹部構造があり、凹部構造の底部に導電層のCrを付与したモールドを用意する。導電層を電極として、電解めっき法により凹部構造内にAuめっきを10 μ m析出させる。

【0038】

電解めっき法により凹部構造内のAuめっき層上にNiめっきを5 μ m堆積させる。電解めっき法により凹部構造内のNiめっき層上にAuめっきを10 μ m堆積させる。フッ酸と硝酸の混合液に浸漬し、石英とNiとCrをエッチングによって除去する。残った2つのAuの薄膜をマイクロ構造体とする。

【実施例3】

【0039】

100mm(4インチ)径で片面研磨525 μ m厚のシリコンウェハ表面の60mm角のエリアに、線幅4 μ m、間隙4 μ m、深さ70 μ mの凹部構造があり、凹部構造の底部に導電層を付与したモールドを用意する。導電層を電極として、電解めっき法により凹部構造内にAuめっきを20 μ m析出させる。

【0040】

析出したAuめっきの端部以外を、中間めっき層のめっき液に漬けて電解めっきを行い、凹部構造内のAuめっき層上にNiめっきを5 μ m堆積させる。電解めっき法により凹部構造内のNiめっき層上と1回目のAuめっき上にAuめっきを20 μ m堆積させる。中間めっきの際にめっき液に漬けなかった部分で、1回目と2回目のAuめっきが端部で繋がった構成となる。

10

20

30

40

50

【0041】

フッ酸と硝酸の混合液に浸漬し、SiとNiとCuをエッチングによって除去する。残ったAuの薄膜は、折りたたまれた形状になっているので、1回目と2回目のAuめっきが繋がっている部分を折り目にして展開し、マイクロ構造体とする。

【実施例4】

【0042】

100mm(4インチ)径で片面研磨525 μ m厚のシリコンウェハー表面の60mm角のエリアに、線幅4 μ m、間隙4 μ m、深さ70 μ mの凹部構造があり、凹部構造の底部に導電層を付与したモールドを用意する。凹部構造の横に、のちに蝶番となるパターンを作製しておく。蝶番部Aは凹部構造をめっきで埋めた際に一続きになる領域の中に作成する。蝶番部Bは凹部構造をめっきで埋めた際に一続きにならない領域に作成する。蝶番部A、蝶番部Bにマスクングを行う。マスクングの材料は硬化させたフォトレジスト、カプトンテープ、などでよい。マスクングは後の工程でめっき液が蝶番部に触れないように行う。

10

【0043】

導電層を電極として、電解めっき法により凹部構造内にAuめっきを20 μ m析出させる。電解めっき法により凹部構造内のAuめっき層上にNiめっきを5 μ m堆積させる。電解めっき法により凹部構造内にAuめっきを20 μ m析出させる。蝶番部に施したマスクングの除去を行う。AuめっきとNiめっきが析出した領域にマスクングを行う。この際には蝶番部にはマスクングを行わない。また、蝶番部Aと蝶番部Bの間の領域のマスクングは、他の領域のマスクングよりも膜厚を薄くする。

20

【0044】

電解めっき法により蝶番部にAuめっきを行う。この際、蝶番部Aと蝶番部Bに堆積したAuめっきが一体化するまで行う。蝶番部Aと蝶番部Bに堆積したAuが蝶番となる。フッ酸と硝酸の混合液に浸漬し、SiとNiとCuをエッチングする。この際、Siは1回目のAuめっきと2回目のめっき層の間までを除去する。蝶番部を中心として2回目のAuのめっき層を展開してマイクロ構造体とする。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明の製造により得られた、マイクロ構造体はX線のタルボ干渉計に用いる吸収格子のみならず、他の光学素子に利用することができる。

30

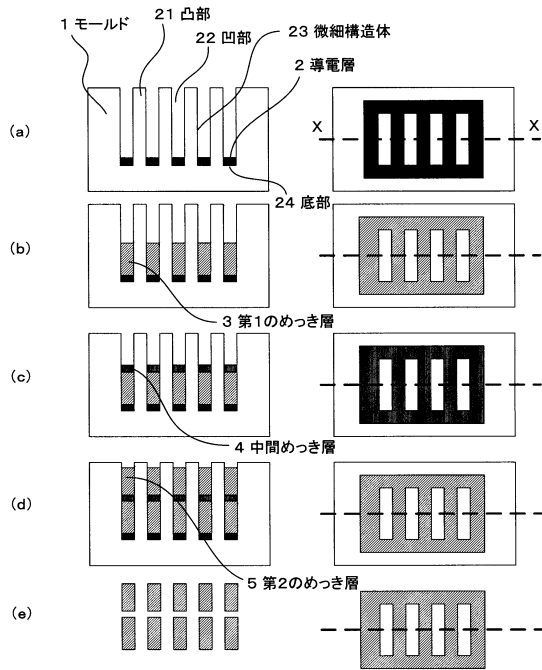
【符号の説明】

【0046】

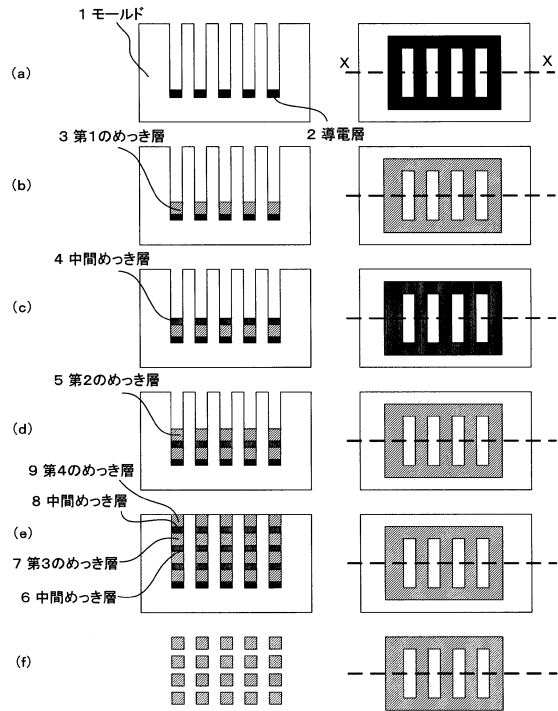
- 1 モールド
- 2 導電層
- 3 第1のめっき層
- 4 中間めっき層
- 5 第2のめっき層
- 21 凸部
- 22 凹部
- 23 微細構造体
- 24 底部

40

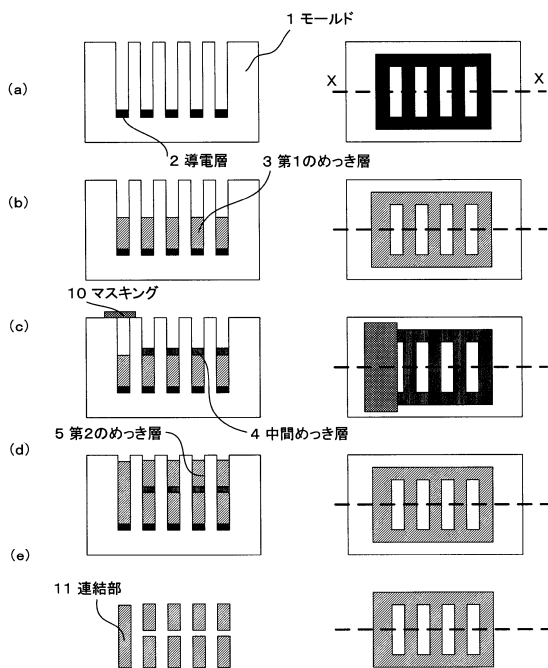
【図1】



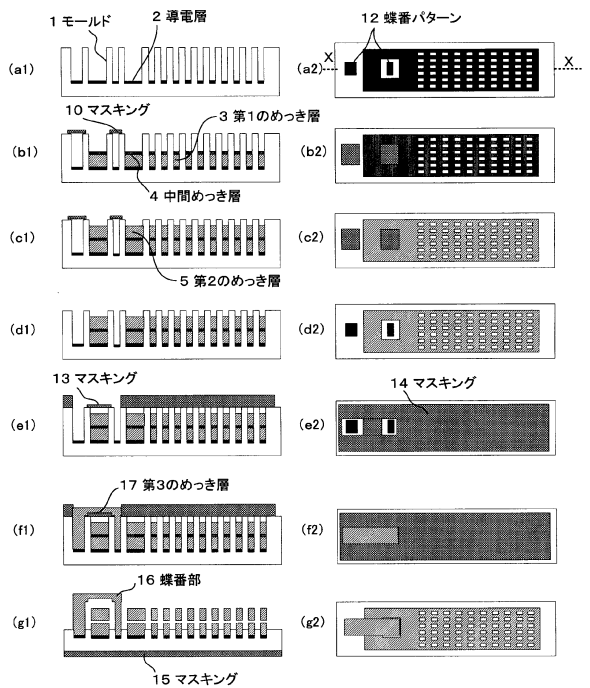
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 高士
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 向井 佑

(56)参考文献 特開2002-313233(JP,A)
特表2006-520697(JP,A)
特開2011-157622(JP,A)
特開2011-174119(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C25D 1/00 ~ 1/22