

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-164496
(P2000-164496A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2 M 5 F 0 4 6
G 0 3 F 9/00		G 0 3 F 9/00	H
		H 0 1 L 21/30	5 2 2 B

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-336171

(22) 出願日 平成10年11月26日 (1998. 11. 26)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 吉村 克信

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 西川 一志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100079164

弁理士 高橋 勇

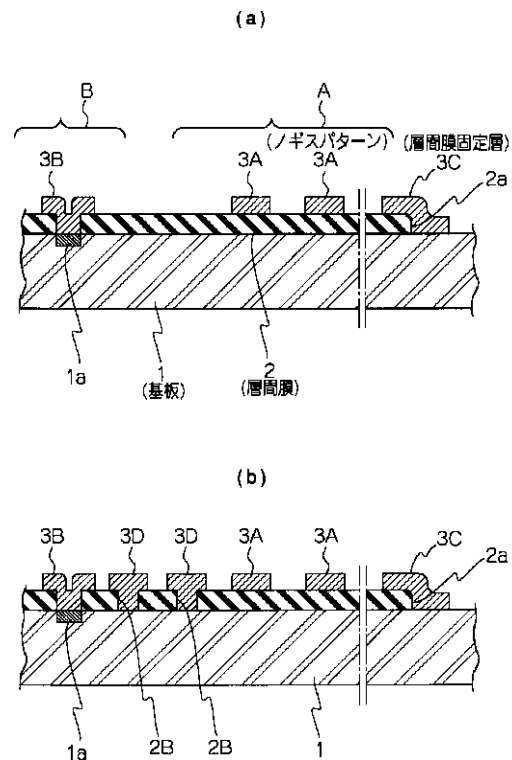
Fターム (参考) 5F046 AA20 DD03

(54) 【発明の名称】 ノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐久性あるノギスパターンを短時間に形成すると共に多層構造であっても任意の層に耐久性あるノギスパターンの形成を可能としたノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 基板1上に直接又は他の積層部材を介して成膜された絶縁性部材から成る層間膜2と、この層間膜2上に付されたノギスパターン3Aおよび所定の半導体素子(内部回路部)4とその配線層3Bとを備え、層間膜2の端面部分と基板1との間に、所定の金属製部材からなる層間膜固定層3Cを設けたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に直接又は他の積層部材を介して成膜された絶縁性部材から成る層間膜と、この層間膜上に付されたノギスパターンおよび所定の半導体素子とその配線層とを備え、

前記層間膜の端面部分と前記基板との間に、所定の金属製部材からなる層間膜固定層を敷設したことを特徴とするノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項2】 前記層間膜の任意箇所に所定の切除部を設けると共に、この切除部の端面部分と露出された前記基板の板面との間に、前記切除部の端面部分を覆って前記層間膜固定層と同一の素材から成る被覆部材を埋設装備したことを特徴とする請求項1記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項3】 前記ノギスパターンを、前記半導体素子用の配線層と同一の導電性素材により形成したことを特徴とする請求項1又は2記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項4】 前記層間膜を、ホウ素とリンとを含有したシリカガラスを素材として形成したことを特徴とする請求項1、2又は3記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項5】 前記層間膜を、窒化珪素を素材として形成したことを特徴とする請求項1、2又は3記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項6】 前記層間膜を、CVD酸化膜等により形成したことを特徴とする請求項1、2又は3記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項7】 前記層間膜固定層を、前記配線層と同一の導電性素材により形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載のノギスパターンを備えた半導体装置。

【請求項8】 基板上に絶縁性部材から成る層間膜を形成する層間膜形成工程と、この形成された層間膜上に半導体素子用の配線膜を形成する配線膜形成工程と、この配線膜形成工程で形成された配線膜に対してフォトリソグを使用して半導体素子用の所定の配線膜とノギスパターンとを残存形成せしめるノギスパターン形成工程とを備え、

前記ノギスパターンの形成と相前後して、前記層間膜の端部とこの層間膜の端部近傍の前記基板部分とを、所定の金属性部材からなる層間膜固定層で覆う層間膜端部被覆工程を設けたことを特徴とするノギスパターンを備えた半導体装置の製造方法。

【請求項9】 前記層間膜形成工程では、前記層間膜に一又は二以上の切除部を設けると共に、前記層間膜端部被覆工程を、前記ノギスパターンの形成と相前後して、前記層間膜の端部と当該端部近傍の基板部分とを含む領域、および層間膜の切除部と当該切除部により露出された基板部分とを含む領域を、それぞれ所定の金属性部材

からなる層間膜固定層で覆う工程としたことを特徴とする請求項8記載のノギスパターンを備えた半導体装置の製造方法。

【請求項10】 前記ノギスパターンおよび前記層間膜固定層を、前記配線膜と同一の素材をもって且つ当該配線膜と同一の成膜工程をもって同時に形成することを特徴とした請求項8又は9記載のノギスパターンを備えた半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法に係り、とくに、絶縁性部材から成る層間膜の上にノギスパターンが形成されて成るノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体装置の製造工程においては、複数の半導体素子を所定位置に正確に形成するために目ずれ補正が常に行われる。この目ずれ補正に際しては、例えば予め半導体装置の基板上に形成されたノギスパターンが使用される。特公平5-13372号公報、および特開平7-153680号公報に、その従来例を示す。

【0003】そして、このノギスパターンによる位置あわせに際しては、前述したノギスパターンにレーザ光等の光を照射し、その散乱の具合などを連続的に測定しつつ目ずれの度合いを捕捉し、これによって各半導体素子の形成位置を修正しつつ高精度に当該形成位置を特定するようになっている。

【0004】ここで、従来より一般的に使用されているノギスパターンの具体例を、図3乃至図5にそれぞれ示す。

【0005】この内、図3に示す従来例では、ノギスパターンは、図3(a)に示すように、まず基板101上に配線層102を直接形成し、その後に、フォトリソグ103を付して当該ノギスパターン以外の配線層102をエッチングで除去するようにしたものである。ここで、記号Aはノギスパターン形成領域を示し、記号Bは内部回路形成領域を示す。図3(b)は、これによって基板101上に直接形成されたノギスパターン102A、および内部回路領域Bの内部回路104用の配線層102Bを示す。

【0006】このノギスパターン102Aは、図3(b)では二箇所に設けた場合が開示されているが一箇所であってもよい。形状については上面部分が四角形でも、円形であっても、或いは線状であってもよい。

【0007】又、この図3に近似した他の従来例を図4に示す。この従来例は、図4(a)に示すように、まず基板201の上面でノギスパターン形成領域Aに熱酸化膜201Aを形成し、その後、この熱酸化膜201A上

の所定位置に配線層によってノギスパターン202Aを形成する。そして、その後、当該ノギスパターン202A以外の箇所の熱酸化膜201Aを除去し、これによって、図4(b)に示すようにノギスパターン202Aを形成するようにしたものである。符号204は内部回路を示す。

【0008】更に、上述した図4に近似した他の従来例を図5に示す。この図5に示す他の従来例は、まず、図5(a)に示すように基板301の上面に窒化膜等の絶縁膜302を成膜し、続いて図5(b)に示すように当該絶縁膜302上に配線層303を形成する。そして、その後、フォトレジスト等を利用してノギスパターン以外の箇所の配線層303を除去し、これによって、図5(c)に示すようにノギスパターン303Aを形成するようにしたものである。符号303Bは内部回路304用の配線層を示す。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記図3に示す従来例にあっては、前述したように、シリコンを素材とした基板101上にアルミニウムや金属シリサイド(シリサイド構造)等の金属製部材を素材とした配線層102を直接成膜した後、ノギスパターン以外の当該配線層102をエッチング除去してノギスパターンを形成する構成となっている。このため、配線層102が除去された部分の基板101の表面は、除去前の金属による反応作用(浸食作用)によって不規則な凹凸の粗面を形成している(荒れている)ことから、目ずれ補正に際しては照射光等の散乱を招く。

【0010】このため、かかる従来例では、目ずれ補正を行うには照射散乱光の多い周囲環境中で測定するため多くの熟練を要するという不都合があり、同時にオペレータが異なると目ずれ補正の度合いも異なるという事態が発生し、正確な目ずれ補正を行う事が出来ないという不都合があった。

【0011】又、上記図4に示す従来例にあっては、シリコン等の基板201の上面を熱酸化して熱酸化膜201Aを形成した後に配線層を用いてノギスパターン202Aを形成するものであることから、当該熱酸化膜201Aの形成に際しては多くに時間を要し生産性が悪いという不都合があり、又、基板201から離れた上層に位置する成膜部分ではノギスパターンを形成することが出来ないという不都合があり、このため、多層化の盛んな昨今の半導体装置にあって、その多層化に適合しにくいという不都合があった。かかる不都合は、前述した特公平5-13372号公報に開示された発明の場合でも、本質的にかわりはない。

【0012】更に、上記図5に示す従来例にあっては、前述したように、基板301上に窒化膜等の絶縁膜302を成膜しその上にノギスパターン302Aを形成するという構成を採っていることから、生産性は良好である

ものの、基板301に対する絶縁膜301の密着性が弱く、絶縁膜301が端部から経時的に剥がれ易いという不都合が常に存在し、耐久性が悪いという素材の組み合わせに起因した本質的な欠点があった。

【0013】

【発明の目的】本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、とくに耐久性あるノギスパターンを短時間に形成することを可能とし、且つ多層構造であっても任意の層に耐久性あるノギスパターンの形成を可能としたノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法を提供することを、その目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1乃至7記載の各発明では、基板上に直接又は他の積層部材を介して成膜された絶縁性部材から成る層間膜と、この層間膜上に付されたノギスパターンおよび所定の半導体素子とその配線層を備えている。そして、前述した層間膜の端面部分と基板との間に(端面部分とその近傍に位置する基板の露出面とを被覆するようにして)所定の金属製部材からなる層間膜固定層を敷設する、という構成を、共通の基本構成として採用している。

【0015】このため、この請求項1乃至7記載の各発明では、層間膜固定層を上述のように層間膜の端面部分と基板との間に当該層間膜の端面部分を覆って設けたことから、この層間膜固定層が層間膜の端部を基板に一体化するように作用する。このため、層間膜がその端部から剥離し易いという従来技術の不都合を確実に改善することが可能となり、基板上に対する絶縁性部材から成る層間膜の形成は迅速に且つ容易に成し得ることから、安価で且つ短時間に耐久性あるノギスパターンを得ることができる。

【0016】ここで、前述した層間膜の任意箇所に所定の切除部を設けると共に、この切除部の端面部分と露出された基板の板面との間に、当該切除部の端面部分を覆って前述した層間膜固定層と同一の素材から成る被覆部材を埋設装備するとよい。

【0017】このようにすると、比較的広い範囲の層間膜に対しても、端部周囲以外の内部領域からの剥離が抑制されることから、層間膜の接着状態を長期にわたって維持することができ、ノギスパターンの形状および場所を任意に決定することができ、耐久性が更に強化され且つ汎用性あるノギスパターンを得ることができる。

【0018】また、前述したノギスパターンおよび層間膜固定層を、半導体素子用の配線層と同一の導電性素材により形成してもよい。更に、前述した層間膜については、ホウ素とリンとを含有したシリカガラスを素材として形成しても、窒化珪素を素材として形成しても、或いはCVD酸化膜等により形成したものであってもよい。

【0019】請求項8乃至10記載の各発明では、基板

上に絶縁性部材から成る層間膜を形成する層間膜形成工程と、この形成された層間膜上に半導体素子用の配線膜を形成する配線膜形成工程と、この配線膜形成工程で形成された配線膜に対してフォトレジストを使用して半導体素子用の所定の配線膜とノギスパターンとを残存形成せしめるノギスパターン形成工程とを備え、前述したノギスパターンの形成と相前後して又は同時に、層間膜の端部とこの層間膜の端部近傍の前記基板部分とを、所定の金属性部材からなる層間膜固定層で覆う層間膜端部被覆工程を設ける、という構成を共通の基本構成として採用している。

【0020】このため、この請求項8乃至10記載の各発明では、請求項1記載の発明と同等に機能するノギスパターンを備えた半導体装置を得ることができると共に、当該半導体装置におけるノギスパターンを、絶縁性部材で形成した層間膜上に設けたことから、基板の素材に依存した酸化膜の場合と異なり積層工程の時間が大幅に短縮され、このため生産性を高めることができ、同時に層間膜の周囲端部を金属性部材からなる層間膜固定層で覆うようにして、短時間にしかも耐久性あるノギスパターンを比較的安価に得ることができる。

【0021】ここで、前述した層間膜形成工程の内容を、層間膜に一又は二以上の切除部を設けると共に、前述した層間膜端部被覆工程の内容を、ノギスパターンの形成と相前後して又は同時に、当該層間膜の端部と当該端部近傍の基板部分とを含む領域、および層間膜の切除部と当該切除部により露出された基板部分とを含む領域を、それぞれ前述した金属性部材からなる層間膜固定層で覆うように構成してもよい。このようにすると、絶縁性部材で形成した層間膜が基板から剥離するのを更に確実に防止することができ、これがためノギスパターンの耐久性を有効に強化することができる。

【0022】又、前述したノギスパターンを、配線膜と同一の素材をもって且つ当該配線膜と同一の成膜工程をもって同時に形成してもよい。このようにすると、半導体素子用の配線を形成する工程と同時に、ノギスパターンを形成する工程とを同時に進行させることができ、全体的には工程が単純化され、従って生産性を更に高めることができ都合がよい。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図2に基づいて説明する。図1は、本実施形態におけるノギスパターンを備えた半導体装置の概略断面図を示す。また、図2はその製造過程を示す説明図である。

【0024】図1(a)において、符号1はシリコンを素材として成る基板を示す。この基板1上には、ノギスパターン形成領域Aと内部回路領域Bとが設けられている。この内、内部回路領域Bにおける符号1Aは、ドーピングされたドーブ部(半導体素子を含む内部回路部)を示す。又、基板1のノギスパターン形成領域Aには、

絶縁性部材から成る層間膜2が積層されている。そして、この層間膜2上に、ノギスパターン3A, 3Aが設けられている。符号3Bは、基板1のドーブ部1A上に付された配線膜を示す。

【0025】層間膜2の周囲全体には、当該層間膜2の端面部分2aと基板1の面との間に、当該両者を覆うようにして例えばアルミニウム等の所定の金属製部材からなる層間膜固定層3Cが段状に敷設されている。このため、層間膜2は、その周囲の端部が基板1の面上に固定された状態となっている。

【0026】ここで、前述したノギスパターン3A, 3Aおよび層間膜固定層3Cは、本実施形態では、前述した半導体素子用の配線層3Bと同一の導電性素材により形成されている。このようにすると、加工生成が配線層3Bの同時加工が可能となり、耐久性向上を図り得るばかりでなく後述するように生産性向上を図ることができる。

【0027】また、前述した層間膜2については、ホウ素とリンとを含有したシリカガラスを素材としても、窒化珪素を素材としてもよい。また、この層間膜2については、CVD酸化膜等により形成したものであってもよい。これらを使用すると、ノギスパターン3A, 3Aを形成するに際しては表面が滑らかに設定されることから、ノギスパターン3A, 3Aとしての特性向上もはかることができるという利点がある。又、この層間膜2については、これを基板1上に直接積層するように構成しても或いは必要に応じて他の積層部材を介して成膜してもよい。

【0028】ここで、前述した層間膜2の任意箇所に、所定の切除部2Bを設けると共に、この切除部2Bの端面部分と露出された基板1の板面1aとの間に、当該切除部2Bの端面部分を覆って、前述した層間膜固定層3Cと同一の金属製素材から成る被覆部材3Dを埋設装備してもよい。図1(b)に、この場合の例を示す。この図1(b)において、その他の構成は前述した図1(a)の場合と同一となっている。

【0029】このようにしても、前述した図1(a)の場合と同一の作用効果を有するほか、更に、層間膜2の特定された所定の切除部2Bの領域で当該層間膜2を基板1に堅牢に固定することから、層間膜2の剥離事故の発生を更に有効に低減することができ、この層間膜2上に形成されるノギスパターン3A, 3Aの耐久性を更に一段と向上させることができる。

【0030】尚、ここで、この被覆部材3Dをノギスパターン3A, 3Aとして使用してもよい。また、上述したノギスパターン3A, 3Aを被覆部材3Dと同等の構造にしてもよい。このようにするとより堅牢で耐久性あるノギスパターン3A, 3Aを得ることができる。

【0031】又、上述した層間膜固定層3C, 被覆部材3Dについては、前述した半導体用の配線層3Bと同一

の素材で形成してもよい。この様にすると、単一の素材を複数箇所で使用することができ、生産性向上を図ることができる。

【0032】又、上記実施形態では、層間膜2の上にノギスパターン3A, 3Aを形成したので、ノギスパターン3A, 3Aの周囲(下地)が平滑面となっており、これがため、レーザ光等の乱反射が抑制され、多層構造に際して積層工程に際しては、当該ノギスパターン3A, 3Aを基準としてフォトレジスト等を意図した箇所にて正確に形成することができて都合がよい。

【0033】次に、上述したノギスパターンを備えた半導体装置の製造方法を、図2(a)~(e)に基づいて説明する。まず最初に、基板1上に絶縁性部材から成る層間膜2を形成する(層間膜形成工程)。図2(a)にこれを示す。

【0034】ここで、図2(a)は、基板1上に一様に付された層間膜2を所定範囲に限定するために当該層間膜2上にフォトレジスト11を付した状態を示す。そして、その後、フォトレジスト11を付した箇所以外の領域をエッチングで除去した状態を図2(b)に示す。この図2(b)は、層間膜形成工程が経過した直後の状態を示す。

【0035】この図2(b)において明らかのように、層間膜2の周囲には段部が形成され、側面2aが基板1上(図2(a)の右端部分)と共に露出されている。又、内部回路領域Bのドープ部(内部回路部)1aも、その上に配線層を付す関係上、露出されている。

【0036】次に、この層間膜形成工程によって形成された層間膜2および前述した基板1等の露出面全体を覆って、半導体素子用の配線膜3が一様に付される(配線膜形成工程)。図2(c)にこれを示す。この配線膜形成工程における配線膜3としては、例えばアルミニウムや金属シリサイド(サリサイド構造)等の導電性良好な金属製部材が素材として使用される。

【0037】そして、その後、ノギスパターン3A, 3Aを形成するノギスパターン形成工程が実行される。このノギスパターン形成工程では、フォトレジスト12を用いて半導体素子用の配線膜3Bと、ノギスパターン3A, 3Aと、前述した層間膜固定層3Cとを、同時に形成するようになっている。この場合は、ノギスパターン形成工程と同時に層間膜端部被覆工程が実行されることとなる。図2(d)~図2(e)では、この二つの工程を実行するための説明図で、図2(d)はフォトレジスト12, 12・・を配線膜3上に付した状態を示す。又、図2(e)では、これによって配線膜3B, ノギスパターン3A, 3A, および層間膜固定層3Cが同時に形成された状態を示す。

【0038】ここで、前述した層間膜固定層3Cについては、ノギスパターン3A, 3Aの形成前に又はノギスパターン3A, 3Aの形成後に、前述した配線膜3とは

異なった金属製部材をもって層間膜端部被覆工程を実行し形成してもよい。

【0039】更に、前述した層間膜形成工程で、層間膜2に対して予め一又は二以上の切除部2B(図1(b)参照)を設けておき、前述した層間膜端部被覆工程に実行に際しては、ノギスパターンの形成と同時に、当該層間膜の端部と当該端部近傍の基板部分とを含む領域、および層間膜の切除部と当該切除部により露出された基板部分とを含む領域を、それぞれ前述した配線膜3Bと同一の素材で覆う工程としてもよい。

【0040】この場合も、切除部2Bに対しては、ノギスパターン3A, 3Aの形成前又はノギスパターン3A, 3Aの形成後に、前述した配線膜3Bとは異なった金属製部材をもって被覆工程を実行し形成してもよい。

【0041】このように、本実施形態にあっては、ノギスパターンを、絶縁性部材で形成した層間膜2上に設けたことから、基板の素材に依存した酸化膜の場合と異なり積層工程の時間が大幅に短縮され、このため生産性を高めることができ、同時に層間膜2の周囲端部を金属性部材からなる層間膜固定層3Cで覆うようにして、層間膜の剥離を確実に抑制することができ、耐久性あるノギスパターンを得ることができる。同時に、層間膜固定層3Cの作用により絶縁性部材で形成した層間膜2が端部から剥離するのを確実に防止することができ、これがためノギスパターンの耐久性を確実に強化することができる。

【0042】尚、上記実施形態では、層間膜2を介して基板1上にノギスパターン3A, 3Aを形成する場合を例示したが、基板1上だけでなく、更に多層構造の半導体装置にあって、多層構造のどの位置でも層間膜固定層3Cを設けることができるので、多層構造のどの位置でも耐久性良好なノギスパターン3A, 3Aを形成することができるという利点がある。また、上記実施形態では、ノギスパターン3A, 3Aと層間膜固定層3Cとを内部回路部1a用の配線膜3Bと同一の金属製素材で形成した場合、および同一工程で形成する場合を例示したが、それぞれ異なった所定の金属製素材を用いて異なった工程で製造してもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、上述したように層間膜固定層を上述のように層間膜の端面部分と基板(又は任意の層)との間に当該層間膜の端面部分を覆って設けたことから、この層間膜固定層が基板(又は任意の層)に一体化することとなり、これがため、層間膜が端部から剥離し易いという従来技術の不都合を確実に改善することが可能となり、層間膜を絶縁性部材で形成したので、表面の円滑性を維持し得るばかりでなく積層に形成が比較的短時間に且つ容易に成し得ることから、比較的安価で且つ効率良く耐久性あるノギスパターンを得ることができ、多層

の半導体素子の任意の層にも耐久性あるノギスパターンを安価に付すことができ、このため、これを用いることにより、多層の半導体素子のどの層においてもその生産工程においてフォトリソ等所定位置に高精度に付すことが可能になるという従来にない優れたノギスパターンを備えた半導体装置およびその製造方法を提供することができる。

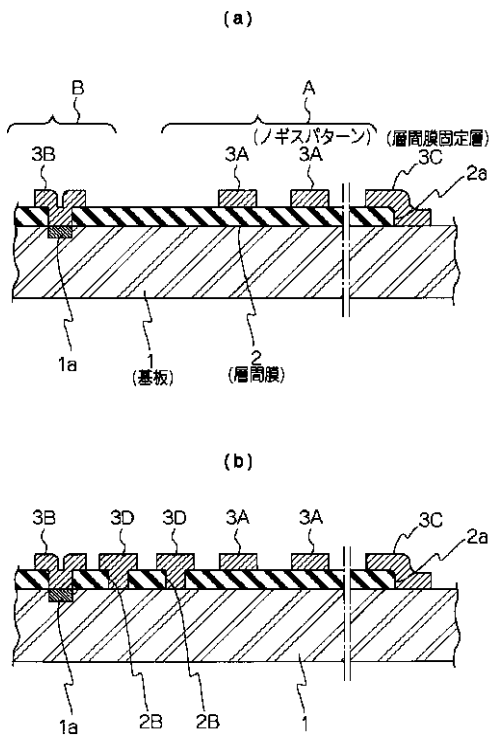
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における説明図で、図1(a)は層間膜固定層を設けた場合の例を示す概略断面図、図1(b)は他の例を示す概略断面図である。

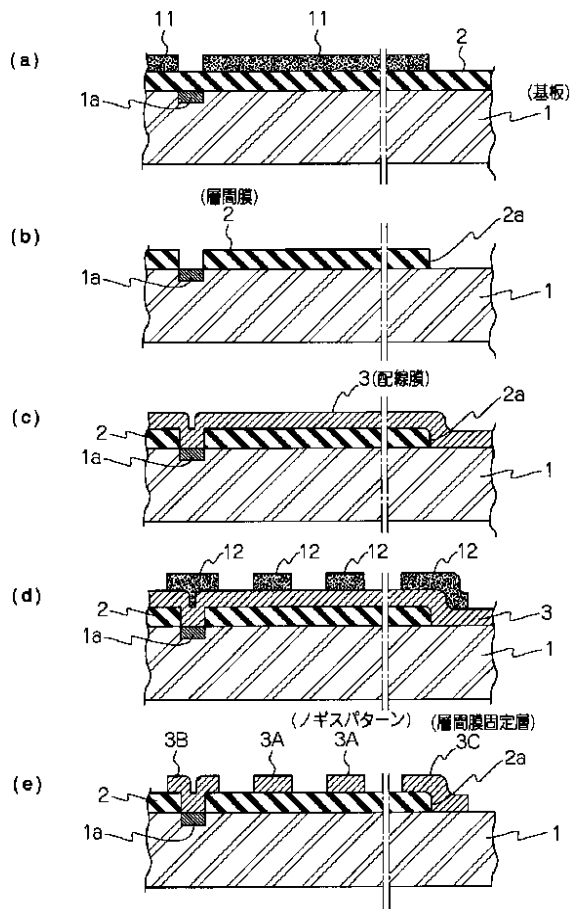
【図2】図1の実施形態の製造工程を示す説明図で、図2(a)は層間膜形成工程の前段を示し、図2(b)は層間膜形成工程の後段を示し、図2(c)は配線膜形成工程を示し、図2(d)はノギスパターン形成工程の前段を示し、図2(e)はノギスパターン形成工程の後段を示す。

【図3】従来例を示す説明図で、図3(a)はノギスパ

【図1】



【図2】



ターン形成工程の前段を示し、図3(b)はノギスパターン形成工程の後段を示す。

【図4】他の従来例を示す説明図で、図4(a)はノギスパターン形成工程の前段を示し、図4(b)はノギスパターン形成工程の後段を示す。

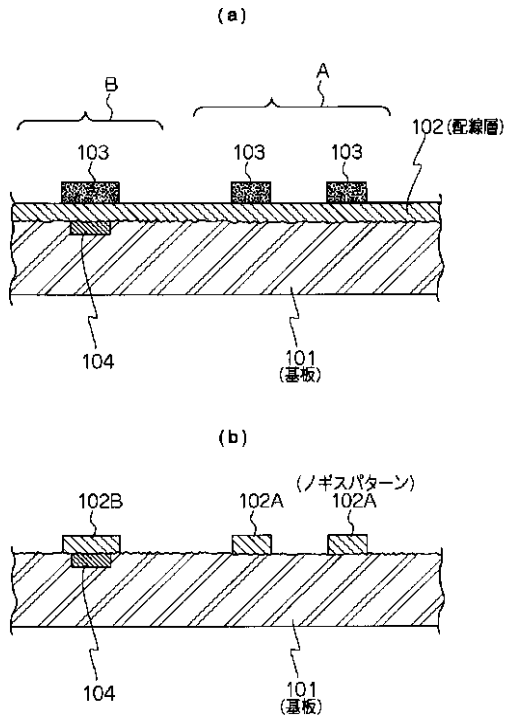
【図5】更に他の従来例を示す説明図で、図5(a)はノギスパターン形成工程の前工程を示し、図5(b)はノギスパターン形成工程の前段を示し、図5(c)はノギスパターン形成工程の後段を示す。

【符号の説明】

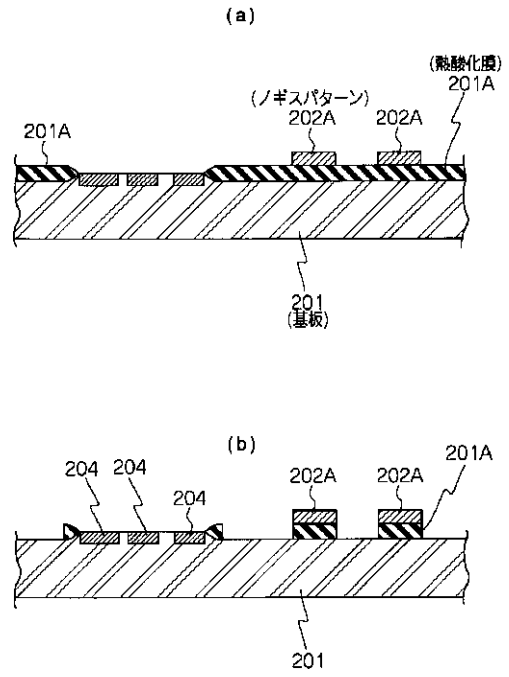
- 1 基板
- 1a 内部回路部
- 2 層間膜
- 3, 3B 配線膜
- 3A ノギスパターン
- 3C 層間膜固定層
- 3D 被覆部材

10

【図3】



【図4】



【図5】

