

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年1月30日 (30.01.2003)

PCT

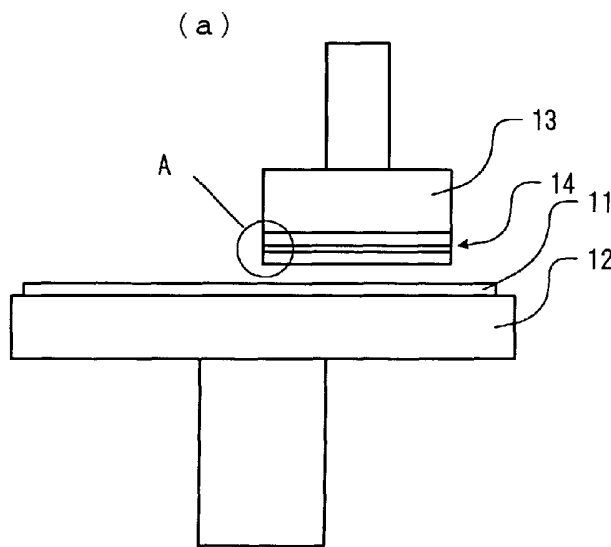
(10) 国際公開番号
WO 03/009362 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/304
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06780
- (22) 国際出願日: 2002年7月4日 (04.07.2002)
- (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2001-219431 2001年7月19日 (19.07.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 星野進 (HOSHINO, Susumu) [JP/JP]; 〒100-8331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 宇田豊 (UDA, Yutaka) [JP/JP]; 〒100-8331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 菅谷功 (SUGAYA, Isao) [JP/JP]; 〒100-8331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 細江利昭 (HOSOE, Toshiaki); 〒221-0822 神奈川県横浜市神奈川区西神奈川一丁目3番6号 コーポフジ605 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

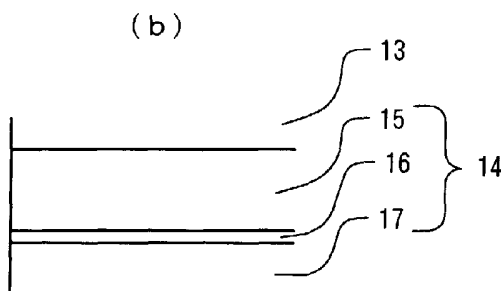
[続葉有]

(54) Title: POLISHING ELEMENT, CMP POLISHING DEVICE AND PRODUCTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 研磨体、CMP研磨装置及び半導体デバイスの製造方法



(57) Abstract: A wafer (11), an object of polishing, is held by a polishing head (12) and rotates together with the polishing head (12). A polishing element (14) is attached to a polishing member (13) by bonding or the like using an adhesive or a double-side adhesive tape. The polishing element (14) is formed, as shown in (b), by laminating a soft member (15), a hard elastic member (16) and a polishing pad (17). The hard elastic member (16) is so formed that a deformation under a polishing load applied during polishing is smaller than a step difference allowed for the wafer at an interval equivalent to the maximum pattern of the semiconductor integrated circuit, and larger than TTV allowed for the wafer at an interval equivalent to one chip. Accordingly, both "wafer global removal uniformity" and "local pattern flatness" can be satisfied.



[続葉有]



WO 03/009362 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

研磨対象物であるウエハ11は研磨ヘッド12により保持され、研磨ヘッド12と共に回転する。研磨部材13には、研磨体14が接着剤や両面接着テープを用いた接着等により取り付けられている。研磨体14は、(b)に示すように、軟質部材15、硬質弾性部材16、研磨パッド17が積層されて構成されている。硬質弾性部材16は、研磨中にかかる研磨荷重における変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記ウエハに許容される段差より小さく、1チップに相当する間隔間において、前記ウエハに許容されるTTVより大きくなるように構成されている。これにより、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させることができる。

明 細 書

研磨体、CMP研磨装置及び半導体デバイスの製造方法

技術分野

本発明は、内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置、それに用いられる研磨体及びこのCMP研磨装置を用いた半導体デバイスの製造方法に関するものである。

背景技術

半導体集積回路の高集積化、微細化に伴って、半導体製造プロセスの工程は、増加し複雑になってきている。これに伴い、半導体デバイスの表面は、必ずしも平坦ではなくなっている。半導体デバイスの表面に於ける段差の存在は、配線の段切れ、局所的な抵抗の増大などを招き、断線や電気容量の低下をもたらす。また、絶縁膜では耐電圧劣化やリークの発生にもつながる。

一方、半導体集積回路の高集積化、微細化に伴って、光リソグラフィに用いられる半導体露光装置の光源波長は短くなり、半導体露光装置の投影レンズの開口数、いわゆるNAは大きくなってきている。これにより、半導体露光装置の投影レンズの焦点深度は、実質的に浅くなってきている。焦点深度が浅くなることに対応するためには、今まで以上に半導体デバイスの表面の平坦化が要求されている。

具体的に示すと、半導体製造プロセスにおいては、図9に示すような平坦化技術が必須になってきている。図9は、半導体製造プロセスにおける平坦化技術の概念図であり、半導体デバイスの断面図である。図9において、31はシリコンウエハ、32はSiO₂からなる層間絶縁膜、

33はCuからなる金属膜、34は半導体デバイスである。

図9(a)は半導体デバイスの表面の層間絶縁膜32を平坦化する例である。図9(b)は半導体デバイスの表面の金属膜33を研磨し、いわゆるダマシン(damascene)を形成する例である。このような半導体
5 デバイスの表面を平坦化する方法としては、化学的機械的研磨
(Chemical Mechanical Polishing または Chemical Mechanical
Planarization、以下ではCMPと称す)技術が広く行われている。現在、
CMP技術はシリコンウエハの全面を平坦化できる唯一の方法である。

CMPはシリコンウエハの鏡面研磨法を基に発展しており、図10に
10 示すようなCMP装置を用いて行われている。図10において、35は
研磨部材、36は研磨対象物保持部(以下、研磨ヘッドと称することが
ある)、37は研磨対象物であるシリコンウエハ、38は研磨剤供給部、
39は研磨剤である。研磨部材35は、研磨定盤40の上に研磨パッド
41を張り付けたものである。研磨パッド41としては、シート状の発
15 泡ポリウレタンが多く用いられている。

研磨対象物37は研磨ヘッド36により保持され、回転されながら揺
動して、研磨部材35の研磨パッド41に所定の圧力で押し付けられる。
研磨部材35も回転され、研磨対象物37との間で相対運動が行われる。
この状態で、研磨剤39が研磨剤供給部38から研磨パッド41上に供
20 給される。研磨剤39は研磨パッド41上で拡散し、研磨部材35と研
磨対象物37の相対運動に伴って研磨パッド41と研磨対象物37の間
に入り込み、研磨対象物37の被研磨面を研磨する。即ち、研磨部材3
5と研磨対象物37の相対運動による機械的研磨と、研磨剤39の化学
的作用が相乗的に作用して良好な研磨が行われる。

25 ところで、ブランク状態のウエハと異なり、内部に半導体集積回路が
形成されたウエハの表面は、平坦ではなく、とくにチップが形成されて

いる部分と形成されていない部分では段差があるのが普通である。よって、このようなウエハを研磨する場合には、ウエハ基板自身の大きな周期の凹凸（うねり）に倣って、すなわち凹凸（うねり）に沿って一様（これを、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と呼んでいる）に研磨
5 を行いながら、局所的な凹凸を無くする（これを、「ローカル・パターン平坦性」と呼んでいる）ことが求められている。

このような要請に対応するものとして、研磨パッドと軟質のパッドを張り合わせて研磨体を形成し、これを、図10における研磨パッド41の代わりに用いる方法が開発されている。すなわち、図11に示すよう
10 に、研磨パッド42と、弾性率が低くかつ圧縮変形率の大きいパッド43を貼り合わせて研磨体44を形成し、それを研磨定盤40に取り付ける。

このような状態で、図10で説明したような研磨を行うと、ウエハ37の大きなうねりに対しては研磨パッド42を介して加わる力によって
15 パッド43が圧縮変形し、それに倣って研磨パッド42も変形する。よって、ウエハ37の表面のうねりに沿って研磨量を一定とした研磨を行うことができる。一方、局所的な凹凸に対しては、研磨パッド42の変形が相対的に少ないので、このような凹凸は研磨により除去することができる。

20 近年、半導体集積回路の集積度が益々高くなり、それに伴い、 $0.1\mu\text{m}$ 以下の配線ルールが用いられるようになってきている。また、システムLSIを研磨する需要が増加しているが、システムLSIにおいては、パターンの疎密度の分布が激しくなっている。このように、細かな配線
25 ルールで決定されたパターンや、疎密度の分布が激しいパターンが内部に形成されたウエハを研磨する場合、前述のような研磨体を用いても、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平

平坦性」を共に満足させることが困難である。すなわち、これらのウエハにおいては局所的な凹凸が大きくなる傾向にあり、それに伴って、パッド43が圧縮変形し、研磨パッド42もそれに倣って変形する結果、「ローカル・パターン平坦性」を確保することが困難となる。

5

発明の開示

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、 $0.1\mu\text{m}$ 以下の配線ルールを用いたパターン、疎密度の分布が激しいパターンが内部に形成されたウエハを研磨する場合でも、「ウエハ・グローバル・リムール均一性」と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させることができる研磨体及びそれを用いたCMP研磨装置、およびこのようなCMP装置を用いた半導体デバイスの製造方法を提供することを目的とする。

前記目的を達成するための第1の発明は、内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置用研磨体であって、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材をこの順に積層してなり、前記硬質弾性部材は、研磨中にかかる研磨荷重における変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記ウエハに許容される段差より小さく、1チップに相当する間隔間において、前記ウエハに許容されるTTVより大きくなるように構成されていることを特徴とする研磨体である。

ここで、TTV (Total Thickness Variation) とは、ウエハ全体での凹凸ことである。図1に半導体集積回路の最大パターン相当間隔間、1チップに相当する間隔を図示する。

図1(a)は研磨前のウエハの断面図を示すものであり、図において、1はウエハの基板、2は回路、配線等のパターン、3は層間絶縁層である。

基板 1 の上に回路や配線のパターン 2 が形成され、その上に層間絶縁層 3 が形成されて、回路や配線のパターン 2 同士を絶縁している。半導体集積回路の最大パターン相当間隔間とは、1つのチップ内において、互いに最も離れた回路や配線のパターン 2 を覆う層間絶縁層 3 の凹部の距離 a に相当する間隔のことである。現在では、半導体集積回路の最大パターン相当間隔間は、ほぼ 4 mm 程度である。

図 1 (b) は、1 枚のウエハを示す図であり、ウエハ 1 の上に複数のチップ 5 が形成されている。1 チップに相当する間隔とは、チップの形状が正方形の場合その一辺 b に相当する間隔のことであり、現在ではほぼ 20mm 程度である。チップの形状が正方形でない場合、異なる寸法のチップが 1 枚のウエハ上に形成されている場合は、その辺の最大のものに相当する距離をいう。

また、硬質弾性部材とはヤング率が 10000kg/mm^2 以上の弾性部材のことであり典型的な例としては金属があげられる。軟質部材とは、 1kg/cm^2 の圧力をかけたときの圧縮率が 10% 以上の部材のことであり、典型的な例としては気泡を内包するクロロプレングムや、弾性不織布があげられる。

本手段においては、研磨パッドと軟質部材の間に硬質弾性部材が挟み込まれている。そして、この硬質弾性部材の、研磨中にかかる研磨荷重における変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記ウエハに許容される段差より小さくされている。従って、最大パターン相当間隔においては、硬質弾性部材が、許容される段差以上の変形を受けないので、「ローカル・パターン平坦性」が確保される。

一方、硬質弾性部材の、研磨中にかかる研磨荷重における変形量が、1 チップに相当する間隔間において、ウエハに許容される TTV より大きくなるようにされている。よって、1 チップに相当する距離にお

6

ける段差には、硬質弾性部材が倣って変形することができ、それに応じて研磨パッドもこれらの段差に倣って変形するので、これらの段差に沿って一様な量の研磨を行うことができる。従って、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」が確保される。

- 5 前記目的を達成するための第2の発明は、第1の発明の研磨体であって、前記硬質弾性部材が、研磨剤に溶解しない金属板で構成されていることを特徴とするものである。

前記第1の発明においては、前記硬質弾性部材の材質については特に規定していない。よって、たとえば硬質プラスチックや硬質ゴム等を用
10 いることができる。しかしながら、硬質プラスチックや硬質ゴム等はヤング率が小さいため、前記第1の発明に用いようとするとその厚さを厚くしなければならない。厚さが厚くなると、その両表面の平行度が悪化する他、研磨中に発生する熱による温度むらに起因して熱膨張むらが起こり、それが平坦度を悪化させる原因となる。

- 15 本発明においては、前記硬質弾性部材を金属としているので、そのヤング率が高く、従って厚さを薄くすることができる。従って、両表面の平行度を良好に保つことができ、かつ熱膨張むらを小さくすることができるので、平坦度を良好に保つことができる。なお、金属の種類を研磨剤に溶解しないものに限定しているのは、金属が研磨剤に溶解すると、
20 それが、ウエハに形成された半導体集積回路に悪影響を及ぼす場合があるからである。通常使用される研磨剤に溶解しない金属としては、ステンレス鋼、チタン等があげられる。

前記目的を達成するための第3の発明は、前記第2の発明である研磨体であって、前記金属板がステンレス板であり、その厚さ h が、 0.1mm
25 $< h < 0.94\text{mm}$ とされていることを特徴とするものである。

本手段によれば、通常研磨されるウエハについて、前記第1の手段で

述べた効果を奏することができると共に、前記第2の手段で述べた効果をも奏することができる。さらに、ステンレス板は入手しやすく、他の材料に対して安価である。

後に実施の形態の欄で説明するように、 $0.35\mu\text{m}$ の配線ルールでの許容段差を $0.35\mu\text{m}$ 、TTVを $5\mu\text{m}$ と仮定し、 $0.10\mu\text{m}$ の配線ルールでの許容段差を $0.10\mu\text{m}$ 、TTVを $2\mu\text{m}$ と仮定して、半導体集積回路の最大パターン相当間隔間を 4mm 、1チップに相当する間隔を 20mm と仮定した場合に、 $100\text{g}/\text{cm}^2 \sim 700\text{g}/\text{cm}^2$ の面圧において前記第1の発明が定める条件を満足するのは、ステンレスの厚さ h が $0.1\text{mm} < h < 0.94\text{mm}$ の場合である。よって、本発明においては、ステンレスの厚さを上記のように限定する。

前記目的を達成するための第4の発明は、内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置用研磨体であって、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材をこの順に積層してなり、研磨中にかかる研磨荷重における、これらの研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材を合わせた変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記最大パターンの凹凸の高さより小さく、1チップに相当する間隔間において、前記ウエハに許容されるTTVの5倍より大きくなるように構成されていることを特徴とする研磨体である。

「最大パターンの凹凸の高さ」とは、図1(a)において、aの部分に対応する凹部の深さのことである。

本手段においては、研磨パッドと軟質部材の間に硬質弾性部材が挟み込まれている。そして、研磨中にかかる研磨荷重における、これらの研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材を合わせた変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記最大パターン

の凹凸の高さより小さくされている。従って、最大パターン相当間隔においては、研磨体は最大パターンの凹凸の高さ以上の変形を受けないので、研磨後のパターン間での段差は最大パターンの凹凸の高さ未満に抑えられる。よって、「ローカル・パターン平坦性」が確保される。

- 5 一方、研磨中にかかる研磨荷重における、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材を合わせた変形量が、1チップに相当する間隔間において、ウエハに許容されるTTVの5倍より大きくなるようにされている。一般に、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」を出す場合において、研磨体の変形量が、必要とされるTTVの5倍以上必要とされる
- 10 ることが知られている。よって、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材を合わせた変形量が、1チップに相当する間隔間において、ウエハに許容されるTTVの5倍より大きくなるようにすることにより、1チップに相当する距離における段差がある場合には、研磨パッドもこれらの段差に倣って変形するので、これらの段差に沿って一様な量の研磨
- 15 を行うことができる。従って、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」が確保される。

前記目的を達成するための第5の発明は、前記第4の発明である研磨体であって、前記硬質弾性部材が、研磨剤に溶解しない金属板で構成されていることを特徴とする研磨体である。

- 20 前記第4の発明においては、前記硬質弾性部材の材質については特に規定していない。よって、たとえば硬質プラスチックや硬質ゴム等を用いることができる。しかしながら、硬質プラスチックや硬質ゴム等はヤング率が小さいため、前記第4の手段に用いようとするとその厚さを厚くしなければならない。厚さが厚くなると、その両表面の平行度が悪化する他、研磨中に発生する熱による温度むらに起因して熱膨張むらが起
- 25 こり、それが平坦度を悪化させる原因となる。

本発明においては、前記硬質弾性部材を金属としているので、そのヤング率が高く、従って厚さを薄くすることができる。従って、両表面の平行度を良好に保つことができ、かつ熱膨張むらを小さくすることができるので、平坦度を良好に保つことができる。なお、金属の種類を研磨剤に溶解しないものに限定しているのは、金属が研磨剤に溶解すると、それが、ウエハに形成された半導体集積回路に悪影響を及ぼす場合があるからである。通常使用される研磨剤に溶解しない金属としては、ステンレス鋼、チタン等があげられる。

前記目的を達成するための第6の発明は、前記第5の発明である研磨体であって、前記研磨パッドがウレタン発泡材、前記金属板がステンレス板であり、前記研磨パッドの厚さが0.1～3 mm、前記金属体の厚さが0.05～0.6mm、前記軟質部材の厚さが0.5～2.5mmであることを特徴とするものである。

ウレタン発泡材は研磨パッドとして優れたものであり、ステンレス板は入手しやすく、他の材料に対して安価である。これらの材料を使用したとき、後に実施例の項で説明するように、研磨パッド、金属板、軟質部材の厚さを前述のようにすることにより、有利な条件で「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させることができる

研磨パッドの厚さが0.1mm未満となると、通常研磨パッドに設けられているスラリー導通用の溝が無くなるので、本手段においては、研磨パッドの厚さを0.1mm以上に限定する。また、研磨パッドの厚さが3mmを超えるようにしても、特に有利な点は生ぜず、金属板を挟まない研磨体との差があまり無くなるので、本手段においては、研磨パッドの厚さを3mm以下に限定する。

金属体の厚さが0.05mm未満の場合、研磨パッドの厚さが薄くなるに

従い、「ローカル・パターン平坦性」が悪化し、金属板を挟まない研磨体との差があまり無くなるので、本手段においては、金属体の厚さを0.05mm以上に限定する。一方、金属体の厚さが0.6mmを超えると、T T Vが1 μ mのウエハに対して、前記第4の発明の制限条件が実現でき
5 なくなるので、本手段においては、金属体の厚さを0.6mm以下に限定する。

軟質部材の厚さは、軟質部材が金属体の後面にあるためあまりウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平坦性」に影響しないが、本発明における前記各数値限定を導き出すための実験
10 (シミュレーション)を、0.5~2.5mmの範囲で行っているので、この範囲に限定する。

前記目的を達成するための第7の発明は、前記第1の発明から第6の発明のうちいずれかの研磨体であって、前記軟質部材が、研磨中に荷重をかけられて回転する際に、破損しないような捩れ強度を有することを
15 特徴とするものである。

本発明においては、前記軟質部材が、研磨中に荷重をかけられて回転する際に、破損しないような捩れ強度を有するので、スムーズに研磨を行うことができる。

前記目的を達成するための第8の発明は、前記第1の発明から第7の
20 発明のうちいずれかの研磨体であって、前記硬質弾性部材と軟質部材は接着により固定され、前記硬質弾性部材と研磨パッドは、真空吸着により固定されるようにされていることを特徴とするものである。

本発明においては、硬質弾性部材と研磨パッドが真空吸着により固定されるようになっていて、研磨パッドが摩耗した場合に、簡単に交換
25 することができる。

前記目的を達成するための第9の発明は、前記第1の発明から第7の

発明のうちいずれかの研磨体であって、前記硬質弾性部材と軟質部材は剥離強度が強い接着手段により固定され、前記硬質弾性部材と研磨パッドは、剥離強度が弱い接着手段により固定されていることを特徴とするものである。

- 5 本発明においては、前記硬質弾性部材と軟質部材は剥離強度が強い接着手段（接着剤、両面テープ等）により固定され、前記硬質弾性部材と研磨パッドは、剥離強度が弱い接着手段（接着剤、両面テープ等）により固定されているので、これらを剥離しようとする、硬質弾性部材と軟質部材が接着状態のまま残った状態で、硬質弾性部材から研磨パ
- 10 ッドを剥離することができる。よって、研磨パッドが摩耗した場合に、簡単に交換することができる。

- 前記目的を達成するための第10の発明は、内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置であって、前記第1の発明から第9の発明のいずれかの研磨体を有することを特徴とする
- 15 CMP研磨装置である。

本発明においては、第1の発明から第9の発明のいずれかの研磨体を使用している、それぞれの研磨体の説明で述べたような作用効果を奏することができる。

- 前記目的を達成するための第11の発明は、内部に半導体集積回路が
- 20 形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置であって、前記第8の発明又は第9の発明の研磨体を有し、当該研磨パッドの寸法が、研磨されるウエハの寸法より小さく形成されていることを特徴とするCMP研磨装置である。

- CMP研磨装置は、研磨パッドの寸法が研磨されるウエハの寸法より
- 25 大きいものと、小さなものの2種類がある。本発明においては、後者において前記第8の発明又は第9の発明の研磨体を使用している。従って、

研磨体パッドの大きさが小さいので真空吸着が行いやすく、確実に研磨パッドを硬質弾性部材に固定することができる。また、このようなCMP装置においては、研磨パッドが小さいので頻繁に交換する必要がある。よって、研磨パッドの交換が容易な前記第8の発明又は第9の発明の研磨体を使用することにより、特に大きな効果が得られる。

前記目的を達成するための第12の発明は、内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置であって、前記第7の発明の研磨体を有してなり、当該研磨パッドの寸法が、研磨されるウエハの寸法より小さく形成されていて、前記軟質部材の許容剪断応力が 0.5kg/cm^2 より大きいことを特徴とするCMP研磨装置である。

発明者等の知見によれば、通常の、研磨パッドの寸法が、研磨されるウエハの寸法より小さく形成されたCMP研磨装置においては、前記軟質部材の許容剪断応力を 0.5kg/cm^2 より大きくしておくことにより、前記軟質部材が、研磨中に荷重をかけられて回転する際に、破損しないような振れ強度を有するようにすることができる。

前記目的を達成するための第13の発明は、前記第10の発明から第12の発明のうちいずれかのCMP研磨装置を使用して、ウエハの研磨を行う工程を有することを特徴とする半導体デバイスの製造方法である。

本発明においては、内部に半導体デバイスが形成されたウエハの研磨に要求される「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させながらウエハの研磨を行うことができる。よって、焦点深度の浅い半導体露光装置の使用が可能となって、微細なパターンを有する半導体デバイスを歩留良く製造することができる。

25 図面の簡単な説明

図1は、半導体集積回路の最大パターン相当間隔間、1チップに相当

する間隔を示す図である。

図 2 は、本発明の実施の形態の 1 例である CMP 研磨装置、及び研磨体の概要を示す図である。

図 3 は、本発明の 1 実施形態における軟質部材の面圧（研磨圧力） p と最大剪断応力 τ_{max} の関係を示す図である

図 4 は、本発明の他の実施の形態である研磨体の概要（断面図）を示す図である。

図 5 は、本発明の実施の形態の一例である半導体デバイス製造プロセスを示すフローチャートである。

10 図 6 は、本発明の実施例と比較例におけるシミュレーションモデルに使用した研磨体の概要を示す図である。

図 7 は、「ローカル・パターン平坦性」をシミュレーションした結果の 1 例を示す図である。

15 図 8 は、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」をシミュレーションした結果の 1 例を示す図である。

図 9 は、半導体製造プロセスにおける平坦化技術の概念図である。

図 10 は、CMP 装置の概要を示す図である。

図 11 は、研磨パッドと軟質のパッドを貼り合わせて研磨体を形成した例を示す図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明するが、この説明は、本発明の範囲を制限するものではない。

25 以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明する。図 2 (a) は、本発明の実施の形態の 1 例である CMP 研磨装置、及び研磨体の概要を示す図であり、図 2 (b) は (a) における A 部の拡大図である。

この実施の形態においては、図10に示した従来のCMP装置と異なり、ウエハよりも研磨パッドの大きさが小さくされている。

研磨対象物であるウエハ11は研磨ヘッド12により保持され、研磨ヘッド12と共に回転する。研磨部材13には、研磨体14が接着剤や
5 両面接着テープを用いた接着等により取り付けられている。研磨体14は、(b)に示すように、軟質部材15、硬質弾性部材16、研磨パッド17が積層されて構成されている。この実施の形態においては、これら軟質部材15、硬質弾性部材16、研磨パッド17は、接着剤、両面接着テープ等により接着されている。

10 研磨体14は、研磨部材13と共に回転すると同時に揺動し、これにより、研磨パッド17がウエハ11の全面を研磨する。このCMP装置においても、ウエハ11と研磨パッド17の間に研磨剤が供給されるが、図示を省略している。

硬質弾性部材16としては、本実施の形態においてはステンレス鋼を用いている。そして、硬質弾性部材16の研磨時の荷重による変形量が、
15 半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、ウエハに許容される段差より小さく、1チップに相当する間隔間において、ウエハに許容されるTTVより大きくなるようにその厚さを決めている。

硬質弾性部材16を両端固定の長方形の梁として近似し、その長さを
20 L、厚さをh、ヤング率をEとし、面圧pが均等にかかったものとする
と、周知の梁の計算により、その最大変形量wは、

$$w = p L^4 / (32 E h^3)$$

で表される。いま、最大パターン相当間隔値を4mm、1チップに相当する間隔値を20mmとし、デバイス配線ルール0.1μmのとき、許容段
25 差が0.10μm、TTVが2μmと仮定すると、L=4mmのときのwが0.1μmより小さく、L=20mmのときのwが2μmより大きくなければ

ならない。

面圧 p を 200 g/mm^2 として、ステンレスのヤング率 E を 21000 kg/mm^2 とすると、上記を満足する厚さ h は、 $0.20 \text{ mm} < h < 0.62 \text{ mm}$ となる。ステンレスの代わりに、ヤング率 E が 400 kg/mm^2 の硬質プラスチックを使用すると、厚さ h は $0.74 \text{ mm} < h < 2.32 \text{ mm}$ となる。厚さが厚いと前述のように不都合な点が多くなるので、厚さが薄くて済む金属を硬質弾性部材として用いるのが好ましい。

表 1 に、ステンレスを硬質弾性部材 16 として用いた場合における研磨時の面圧と厚み h の制限条件の関係を示す。ただし、 $0.35 \mu\text{m}$ 配線ルーラーのときの許容段差を $0.35 \mu\text{m}$ 、TTV を $5 \mu\text{m}$ としている。

表 1

材 質 ステンレス ($E=21000 \text{ kg/mm}^2$)	硬質シート厚み h			
	0.35 μm 配線ルーラー (許容段差= $0.35 \mu\text{m}$; TTV= $5 \mu\text{m}$)		0.10 μm 配線ルーラー (許容段差= $0.10 \mu\text{m}$; TTV= $2 \mu\text{m}$)	
	L=4mm	L=20mm	L=4mm	L=20mm
面圧荷重	($w < 0.35 \mu\text{m}$)	($w > 5 \mu\text{m}$)	($w < 0.1 \mu\text{m}$)	($w > 2 \mu\text{m}$)
100g/cm ²	0.10 mm	0.36 mm	0.16 mm	0.49 mm
200g/cm ²	0.13 mm	0.46 mm	0.20 mm	0.62 mm
300g/cm ²	0.15 mm	0.52 mm	0.23 mm	0.71 mm
400g/cm ²	0.16 mm	0.58 mm	0.25 mm	0.78 mm
500g/cm ²	0.18 mm	0.62 mm	0.27 mm	0.84 mm
600g/cm ²	0.19 mm	0.66 mm	0.28 mm	0.89 mm
700g/cm ²	0.20 mm	0.69 mm	0.30 mm	0.94 mm

軟質部材 15 としては、圧縮変形が大きく、かつ塑性変形が起こりにくいものが好ましく、たとえば内部に気泡を有するクロロプレングム等が使用できる。ただし、研磨中に荷重をかけられて回転する際に、破損しないような振れ強度を有するようにすることが好ましい。

このようにすれば、1チップに相当するような大きなうねりに対して

は研磨パッド 17 が倣って、研磨量が一定の研磨を行い、配線パターンの最大間隔に相当する間隔のような局所的な凹凸に対しては研磨パッド 7 がほとんど変形しないので、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させることができる。

- 5 また、この実施の形態における別の考え方として、硬質弾性部材 16 としては、本実施の形態においてはステンレス鋼を用い、そして、研磨パッド 17、硬質弾性部材 16、軟質部材 15 を合わせたものの研磨時の荷重による変形量が、半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、最大パターンの凹凸の高さより小さく、1チップに相当する間隔
- 10 間において、ウエハに許容される TTV の 5 倍より大きくなるように、それぞれの厚さを決めることができる。

- 軟質部材 15 としては、圧縮変形が大きく、かつ塑性変形が起こりにくいものが好ましく、たとえば内部に気泡を有するクロロプレンゴムや、弾性不織布等が使用できる。ただし、研磨中に荷重をかけられて回転す
- 15 る際に、破損しないような振れ強度を有するようにすることが好ましい。

- このようにすれば、1チップに相当するような大きなうねりに対しては研磨パッド 17 が倣って、研磨量が一定の研磨を行い、配線パターンの最大間隔に相当する間隔のような局所的な凹凸に対しては研磨体 14 がほとんど変形しないので、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」
- 20 と「ローカル・パターン平坦性」を共に満足させることができる。

図 2 において、研磨パッドの形状が外径 D、内径 d の円環型である場合に、研磨中のウエハと研磨パッドの間の摩擦係数を k とし、面圧 p が研磨パッド全面に均一にかかったものとする、周知の計算により軟質部材 15 に加わる最大トルク T と最大せん断応力 τ_{\max} は、

25
$$T = k p \pi (D^3 - d^3) / 12$$

$$\tau_{\max} = 16 D T / \{ \pi (D^4 - d^4) \}$$

$$= 4 k p D (D^3 - d^3) / \{3 (D^4 - d^4)\}$$

で表される。図2のCMP研磨装置に外径Dが170mm、内径dが60mmの研磨パッドを用い、摩擦係数kが0.35である場合に面圧(研磨圧力)p (kg/cm²)と最大せん断応力 τ_{max} (kg/cm²)の関係を計算で求めた結果を図3のグラフに示す。図3によれば、図2のようなCMP研磨装置では、軟質部材15に許容されるせん断応力 τ_{max} が0.5kg/cm²より大きければ、通常の研磨条件(研磨圧力1.0kg/cm²)以下において、軟質部材15が破損しないような振れ強度を有するようにすることができる。

10 図4に、本発明の他の実施の形態である研磨体の概要(断面図)を示す。図4において、図2に示された構成要素と同じ構成要素には、同じ符号を付してその説明を省略する。図4における実施の形態においても、その基本的な構成や、軟質部材15、硬質弾性部材16、研磨パッド17の材質は図1に示したものと同一である。

15 図4に示す実施の形態においては、軟質部材15が接着剤や両面接着テープにより研磨部材13に接着されており、硬質弾性部材16が接着剤や両面接着テープにより軟質部材15に接着されているが、硬質弾性部材16と研磨パッド17は接着されていない。そして、研磨部材13、軟質部材15、硬質弾性部材16を連通する穴18が設けられており、
20 研磨パッド17を硬質弾性部材16に押し当てた状態で、この穴18内を真空に近い低圧とすることにより、研磨パッド17が硬質弾性部材16に真空吸着により固定される。

このようにしておけば、研磨パッド17が摩耗して交換する場合に、真空状態を解除するだけで容易に研磨パッド17を取り外すことができ、
25 交換が容易である。特に、ウエハよりも寸法の小さい小径研磨パッドを使用する場合には、穴18の個数が少なく済むので、真空吸着機構を

設けることが容易であり、有効である。さらに、小径パッドの場合、交換頻度が高くなるので、この面でも、図4のような構成にしておくことが有効である。

5 なお、軟質部材15、硬質弾性部材16、研磨パッド17を接着剤や両面テープ等の接着手段によってのみ接着する場合であっても、研磨部材13と軟質部材15との間および軟質部材15と硬質弾性部材16との間に剥離強度が強い接着手段を用い、硬質弾性部材16と研磨パッド17との間に剥離強度が弱い接着手段を用いることにより、研磨パッド17を硬質弾性部材16から容易に剥離することができる。これにより、
10 前記真空吸着機構を設けた実施の形態と同様に、摩耗した研磨パッド17を容易に交換することができる。

15 なお、研磨部材13と軟質部材15との間および軟質部材15と硬質弾性部材16との間の接着層の180°剥離接着力は、1500g/25mmより大きく、硬質弾性部材16と研磨パッド17との間の接着層の180°剥離接着力は、1000g/25mmより小さいことが好ましい。

20 図5は、本発明の実施の形態の一例である半導体デバイス製造プロセスを示すフローチャートである。半導体デバイス製造プロセスをスタートして、まずステップS100で、次に挙げるステップS101~S104の中から適切な処理工程を選択する。選択に従って、ステップS101~S104のいずれかに進む。

25 ステップS101はシリコンウエハの表面を酸化させる酸化工程である。ステップS102はCVD等によりシリコンウエハ表面に絶縁膜を形成するCVD工程である。ステップS103はシリコンウエハ上に電極を蒸着等の工程で形成する電極形成工程である。ステップ104はシリコンウエハにイオンを打ち込むイオン打ち込み工程である。

CVD工程もしくは電極形成工程の後で、ステップS105に進む。ス

5 テップ S105 で CMP 工程を実施するかどうか判断し、実施する場合は S106 の CMP 工程に進む。CMP 工程を行わない場合は、S106 をバイパスする。CMP 工程では本発明に係る研磨装置により、層間絶縁膜の平坦化や、半導体デバイスの表面の金属膜の研磨によるダマシ

5 (damascene) の形成等が行われる。

CMP 工程もしくは酸化工程の後でステップ S107 に進む。ステップ S107 はフォトリソ工程である。フォトリソ工程では、シリコンウエハへのレジストの塗布、露光装置を用いた露光によるシリコンウエハへの回路パターンの焼き付け、露光したシリコンウエハの現像が行われる。

10 さらに次のステップ S108 は現像したレジスト像以外の部分をエッチングにより削り、その後レジスト剥離が行われ、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除くエッチング工程である。

次にステップ S109 で必要な全工程が完了したかを判断し、完了していなければステップ S100 に戻り、先のステップを繰り返して、シリ

15 コンウエハ上に回路パターンが形成される。ステップ S109 で全工程が完了したと判断されれば工程を終了する。

【実施例】

以下、本発明の研磨体の実施例と比較例について、その有限要素法に基づくシミュレーションの結果を説明する。図 6 (a) に、シミュレー

20 ションモデルとして使用した研磨体を示す。研磨体としては、直方体のものを想定し、図に示すように、Al よりなる基台 21 に、弾性不織布である SUBA 22 を貼り付け、更にその上にステンレスである SUS 板 23 を積層し、更にその上に発泡ウレタンである IC1000 24 を貼り付けたものとした。IC1000 が研磨パッドに、SUS が硬質弾性部材に、SU

25 BA が軟質部材に相当する。研磨面は一辺が 2 L の正方形とし、このような研磨体を通常使用される 200gf/cm^2 の圧力で、研磨対象物に押し付

けることを想定した。

研磨対象物には、研磨体の中央部に一辺がLの正方形の穴が空いているとした。これと等価なシミュレーションを行うために、図6(a)において、ハッチングを施したIC1000の最表面部分は、z方向のみの自由度を拘束し、その中央に設けられた一辺がLの正方形部分だけが、z方向にも変位可能(つまり、一辺がLの架空の正方形の穴へめり込みが可能)なモデルとした。

そして、IC1000、SUS板、SUBAの厚さを変化させて、図5(b)に示すIC1000のめり込み量(パッドめり込み量) Δh を計算した。なお、Alの厚さは15mmで一定とし、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」を評価する場合には、 $L=20\text{mm}$ とした。これは、典型的なチップのパターン全体が凹部となっているような極端な場合を想定したものである。また、「ローカル・パターン平坦性」を評価する場合には、 $L=4\text{mm}$ とした。これは、想定される最大パターン間隔が4mm程度であるためである。

図7に、「ローカル・パターン平坦性」をシミュレーションした結果の1例を示す。図の横軸はIC1000の厚さ、縦軸はIC1000のめり込み量(パッドめり込み量) Δh を示す。図中の曲線で、aと示されているのは、SUS板とSUBAを設けず、Al基台に直接IC1000を貼り付けた場合(単層)のデータである。bと示されているのは、Al基台にSUBAを貼り付け、SUS板を設けずに、SUBAの上に直接IC1000を貼り付けた場合(2層)のデータである。c(x)と示されているのは、Al基台にSUBAを貼り付け、その上に厚さxmmのSUS板を貼り付け、更にその上にIC1000を貼り付けた場合(3層)のデータである。なお、SUBAを設けた場合は、いずれもその厚さは1.27mmである。

また、C(0.94)とaとでは、今回の計算の有効数字の範囲内では両

者の差が認められず、従って図7のグラフ上でのC(0.94)とaの両曲線が一致している。よって、この一致した曲線をa & C(0.94)と表している。

「ローカル・パターン平坦性」は、パッドめり込み量が少ないほど良いとされる。単層の場合、非常に良好なデータが得られている反面、2層の場合には、パッドめり込み量が大きく、特にIC1000の厚さが薄くなると急激に大きくなるので好ましくない。3層の場合には、パッドめり込み量は、SUS板の厚さが厚くなるに従って小さくなっている。

この図から、3層にした場合に明らかに2層の場合より良好なデータが得られる範囲として、SUS板の厚さを0.05mm以上とすることが好ましいことが分かる。また、3層にした場合、IC1000の厚さが3mmを超えると、パッドめり込み量は飽和することになるので、3mm以下とすることが好ましいことがわかる。

図8に、「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」をシミュレーションした結果の1例を示す。図の横軸、縦軸及び図中の曲線の説明の意味は図7におけるものと同じである。また、SUBAを設けた場合は、いずれもその厚さは1.27mmである。

「ウエハ・グローバル・リムーバル均一性」においては、パッドのめり込み量が大きいことが好ましいとされ、一般には、TTVの5倍程度必要とされている。よって、現在考えられているTTVとして1 μ mを採用した場合、パッドのめり込み量が5 μ m以上あることが必要とされる。

前述のようにIC1000の厚さが3mm以下となる場合を考えると、単層の場合には明らかにこの基準を満たさず、3層にした場合でも、SUS板の厚さが0.6mm以下でないと、IC1000の厚さが薄くなった場合にこの基準を満たさなくなる。よって、SUS板の厚さは0.6mm以下とす

ることが好ましい。

図7、図8のデータは、前述のようにSUBAの厚さを1.27mmとした時のものである。シミュレーションにおいては、SUBAの厚さを0.5~2.5mmに亘って変化させたが、厚さの変化によるパッドのめり込み量
5 変化は少なかった。これは、SUBAは軟質材であるため、その厚さを変化させてもパッドめり込み量に与える影響が少ないためであると考えられる。

産業上の利用可能性

- 10 本発明の研磨体、CMP研磨装置は、半導体デバイスの製造工程中において、半導体の回路パターンを有するウエハを研磨するのに使用することができる。また、本発明の半導体の製造方法は、微細なパターンを有する半導体デバイスを製造するために使用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置用研磨体であって、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材をこの順に積層してなり、前記硬質弾性部材は、研磨中にかかる研磨荷重における変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記ウエハに許容される段差より小さく、1チップに相当する間隔間において、前記ウエハに許容されるTTVより大きくなるように構成されていることを特徴とする研磨体。
- 5
2. 請求の範囲第1項に記載の研磨体であって、前記硬質弾性部材が、研磨剤に溶解しない金属板で構成されていることを特徴とする研磨体。
- 10
3. 請求の範囲第2項に記載の研磨体であって、前記金属板がステンレス板であり、その厚さ h が、 $0.1\text{mm} < h < 0.94\text{mm}$ とされていることを特徴とする研磨体。
- 15
4. 内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられるCMP研磨装置用研磨体であって、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材をこの順に積層してなり、研磨中にかかる研磨荷重における、これらの研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質部材を合わせた変形量が、前記半導体集積回路の最大パターン相当間隔間において、前記最大パターンの凹凸の高さより小さく、1チップに相当する間隔間において、前記ウエハに許容されるTTVの5倍より大きくなるように構成されていることを特徴とする研磨体。
- 20
5. 請求の範囲第4項に記載の研磨体であって、前記硬質弾性部材が、研磨剤に溶解しない金属板で構成されていることを特徴とする研磨体。
- 25
6. 請求の範囲第5項に記載の研磨体であって、前記研磨パッドがウレタン発泡材、前記金属板がステンレス板であり、前記研磨パッドの厚

さが 0.1～3 mm、前記金属体の厚さが 0.05～0.6mm、前記軟質部材の厚さが 0.5～2.5mm であることを特徴とする研磨体。

7. 請求の範囲第 1 項から第 6 項のうちいずれか 1 項に記載の研磨体であって、前記軟質部材が、研磨中に荷重をかけられて回転する際に、

5 破損しないような捩れ強度を有することを特徴とする研磨体。

8. 請求の範囲第 1 項から第 7 項のうちいずれか 1 項に記載の研磨体であって、前記硬質弾性部材と軟質部材は接着により固定され、前記硬質弾性部材と研磨パッドは、真空吸着により固定されるようにされていることを特徴とする研磨体。

10 9. 請求の範囲第 1 項から第 7 項のうちいずれか 1 項に記載の研磨体であって、前記硬質弾性部材と軟質部材は剥離強度が強い接着手段により固定され、前記硬質弾性部材と研磨パッドは、剥離強度が弱い接着手段により固定されていることを特徴とする研磨体。

15 10. 内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられる CMP 研磨装置であって、請求の範囲第 1 項から第 9 項のうちいずれか 1 項に記載の研磨体を有することを特徴とする CMP 研磨装置。

20 11. 内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられる CMP 研磨装置であって、請求の範囲第 8 項又は第 9 項に記載の研磨体を有し、当該研磨パッドの寸法が、研磨されるウエハの寸法より小さく形成されていることを特徴とする CMP 研磨装置。

25 12. 内部に半導体集積回路が形成されたウエハの研磨に用いられる CMP 研磨装置であって、請求の範囲第 7 項に記載の研磨体を有してなり、当該研磨パッドの寸法が、研磨されるウエハの寸法より小さく形成されていて、前記軟質部材の許容剪断応力が 0.5kg/cm^2 より大きいことを特徴とする CMP 研磨装置。

13. 請求の範囲第 10 項から第 12 項のうちいずれか 1 項に記載の

CMP 研磨装置を使用して、ウエハの研磨を行う工程を有することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

☒ 1

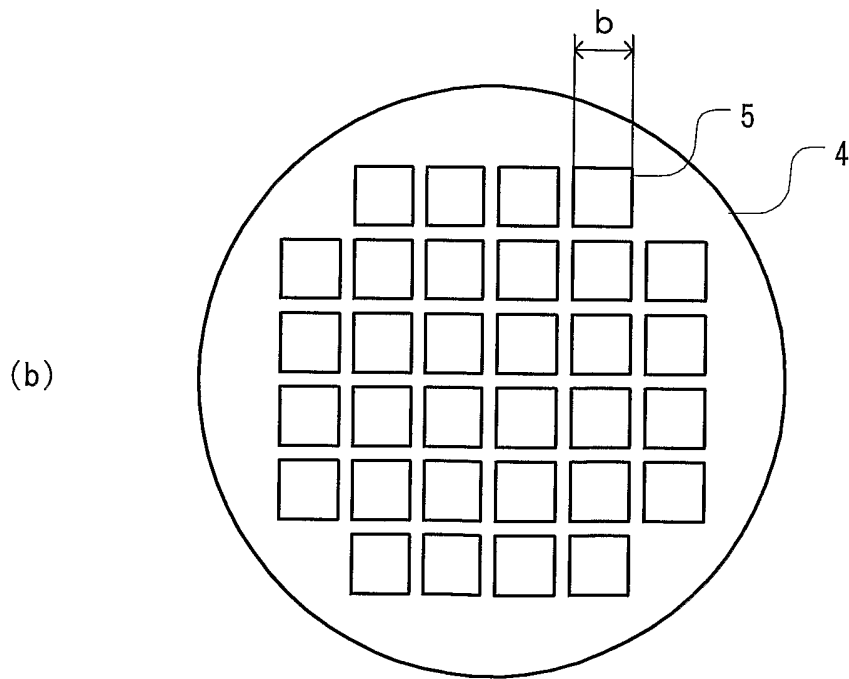
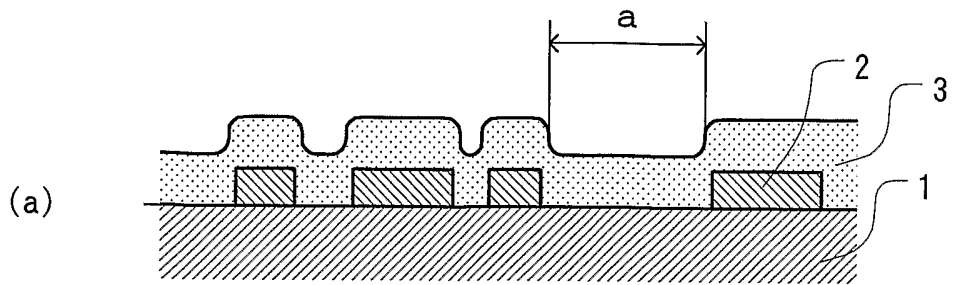


図 2

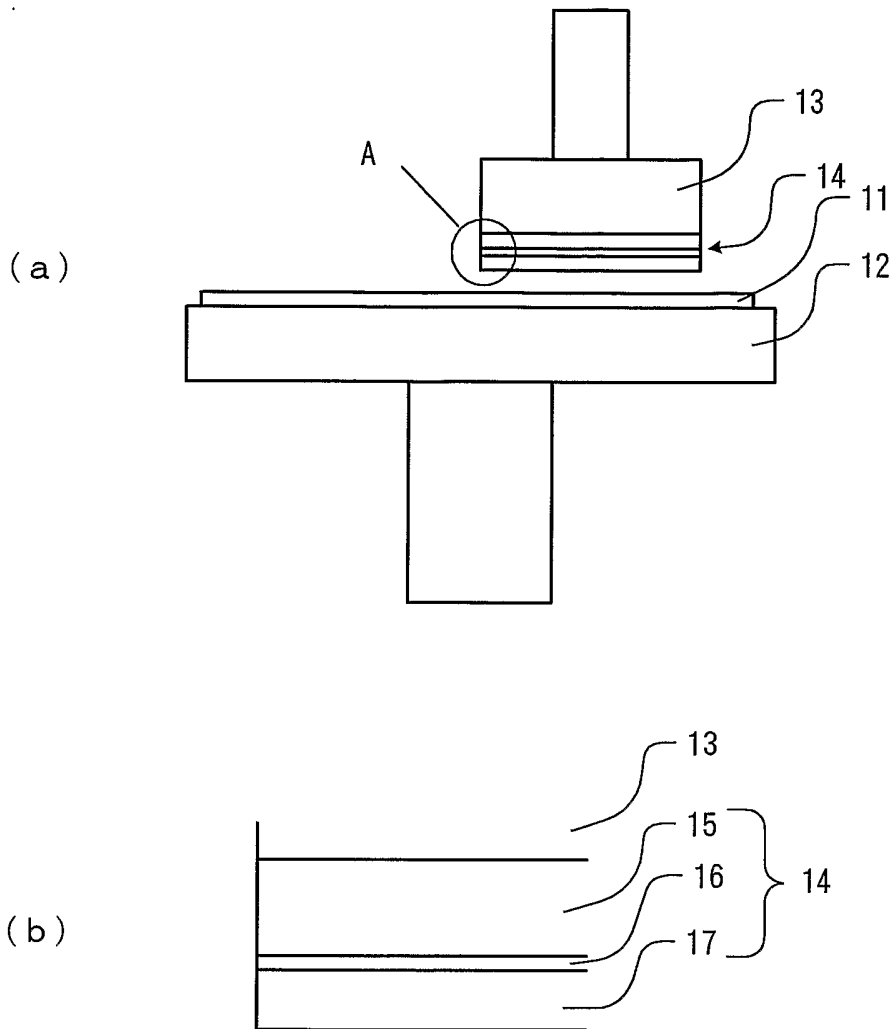


図 3

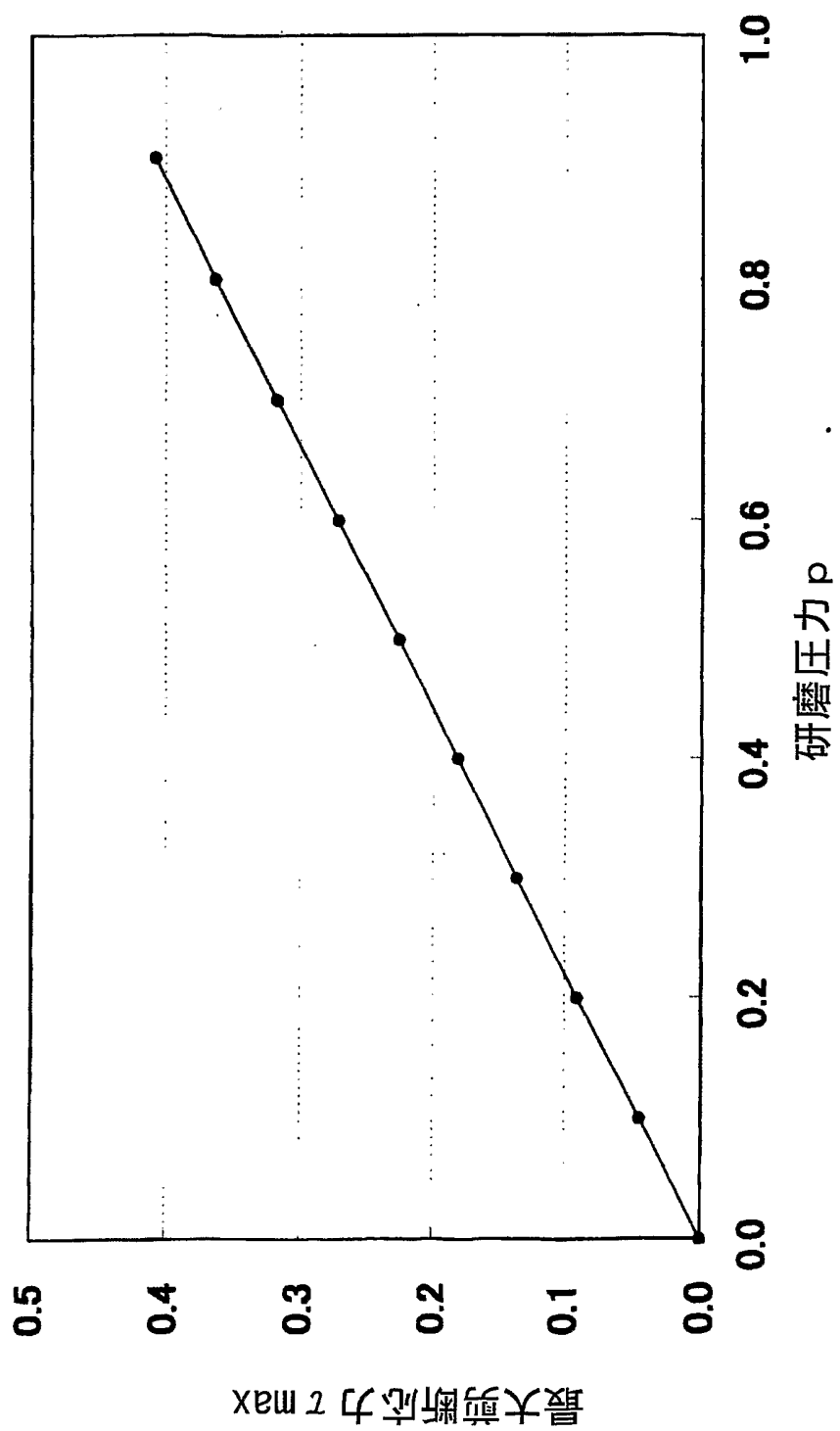


図 4

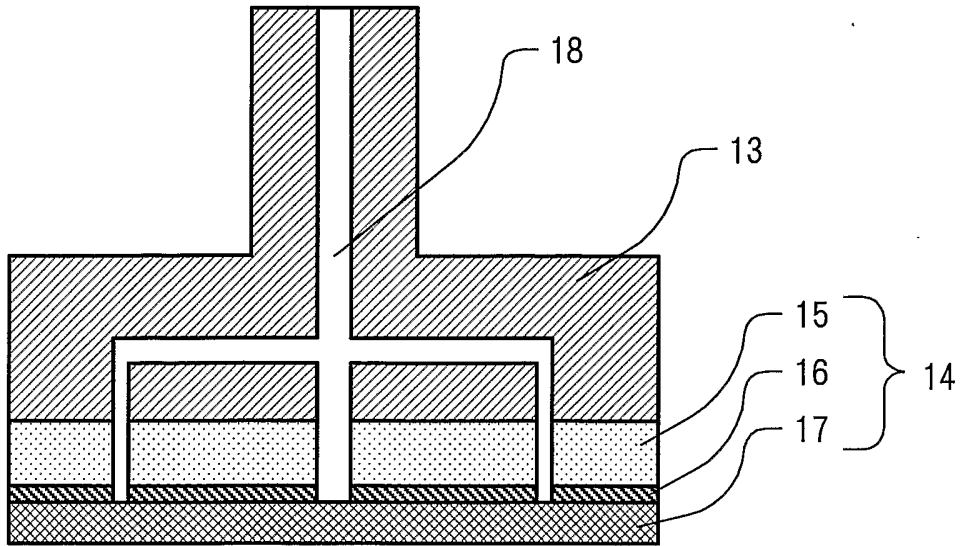


図 5

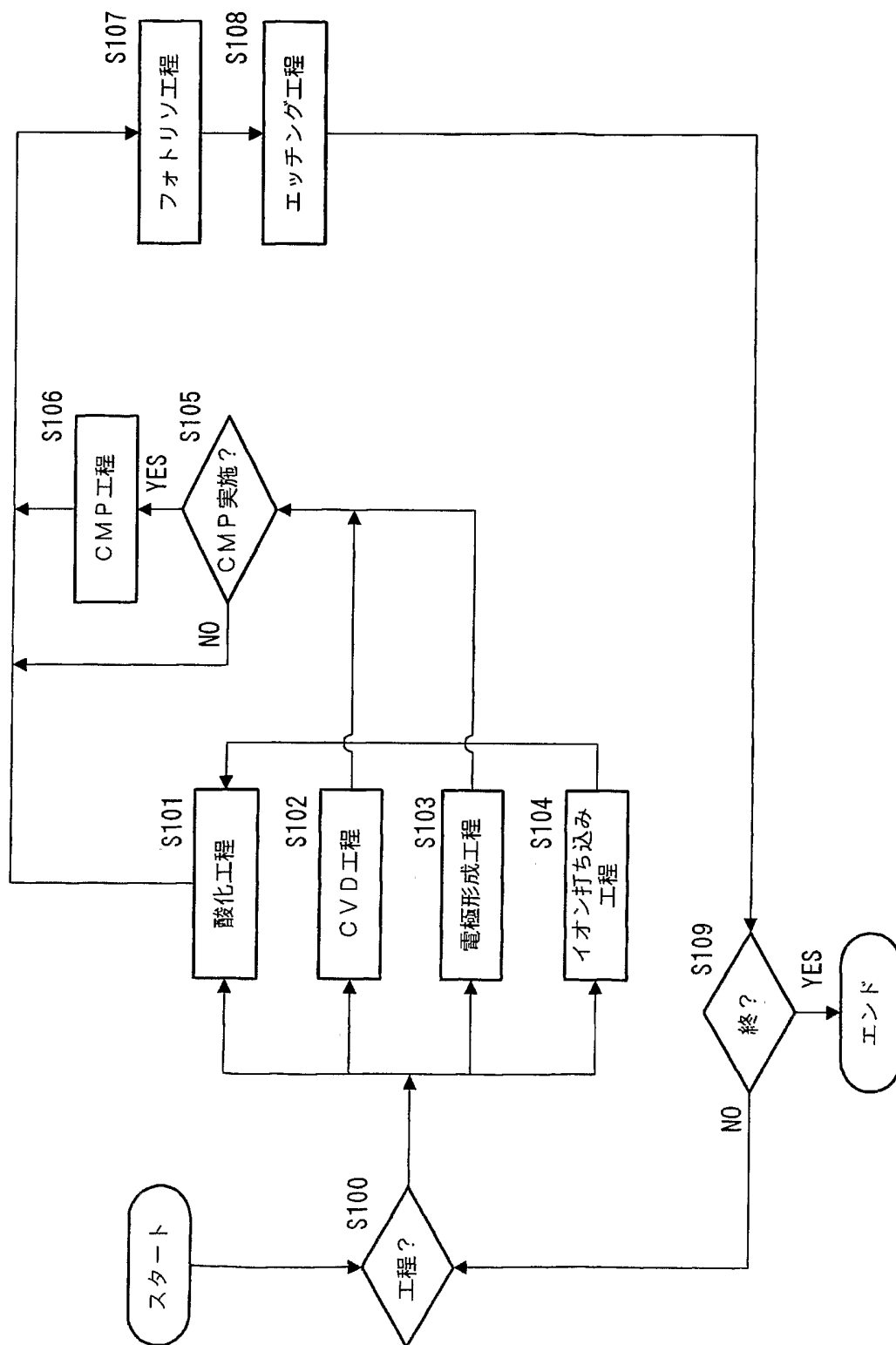


図 6

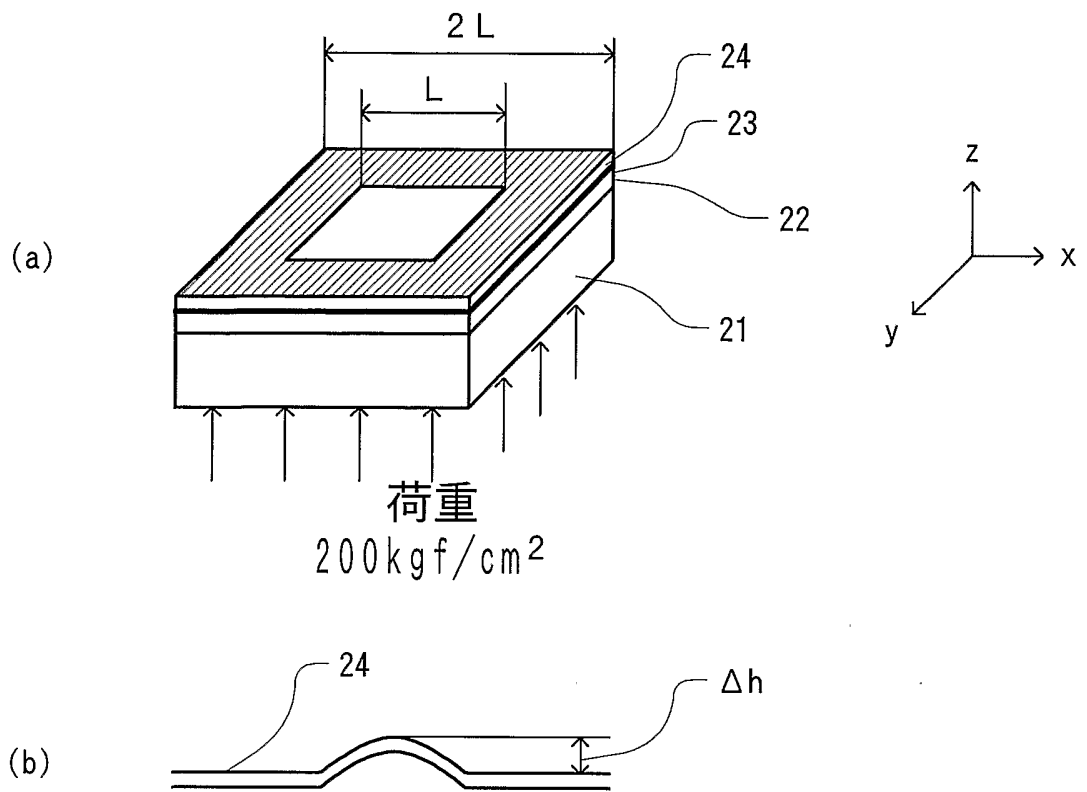


図 7

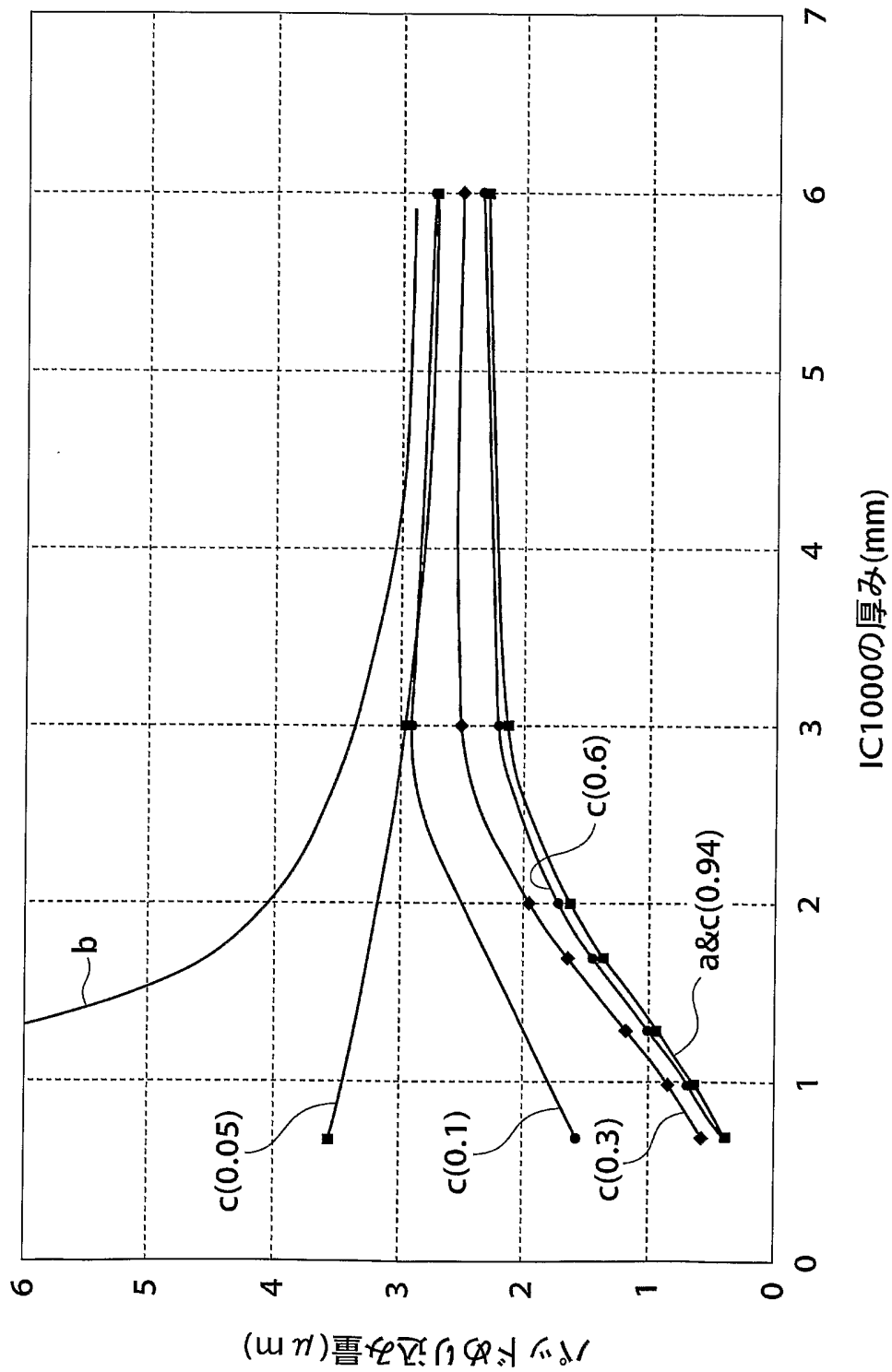


図 8

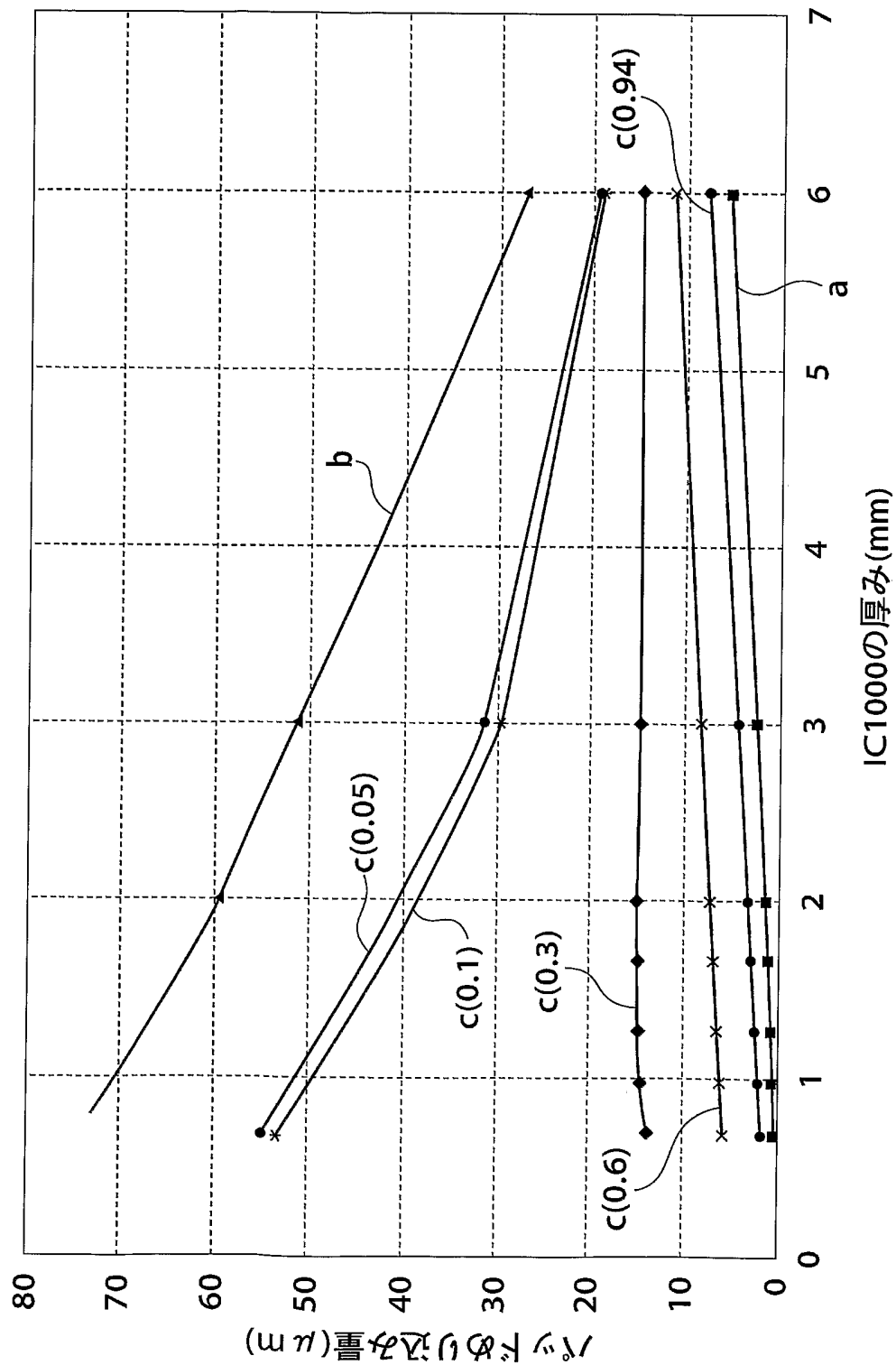


図 9

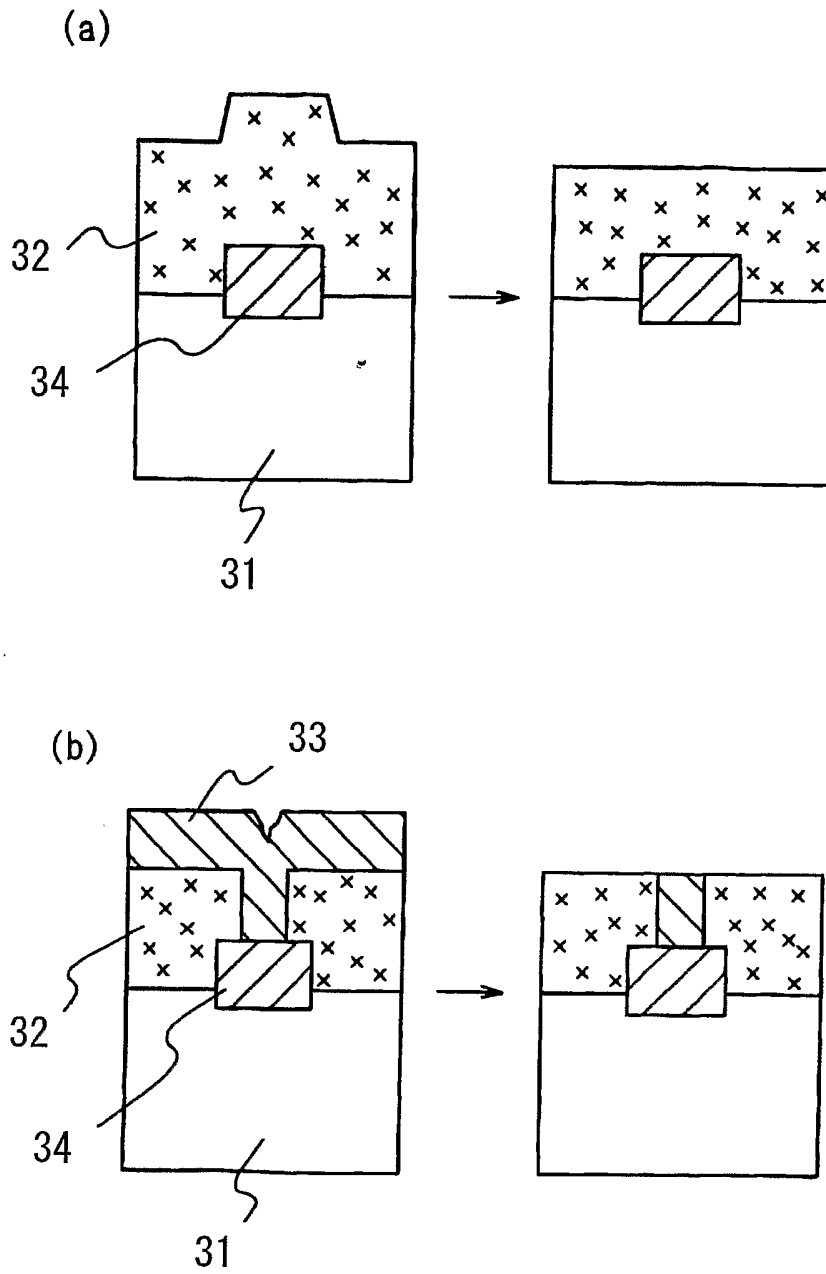


図 1 0

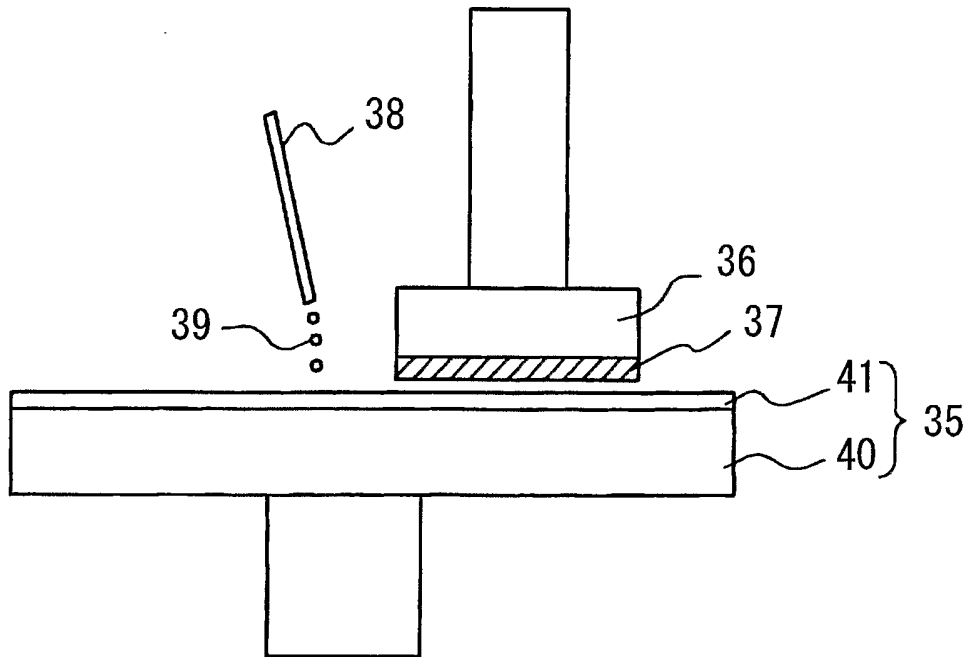
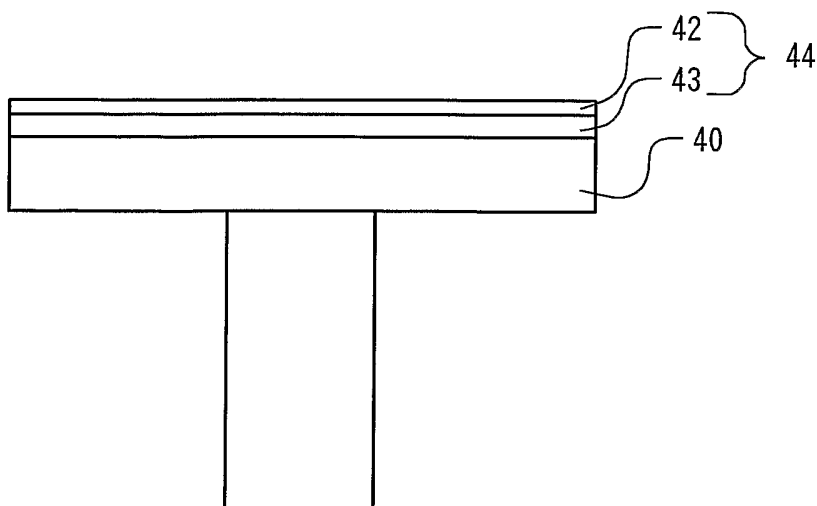


図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/304

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)
Int.Cl⁷ H01L21/304, B24B37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

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 9-50974 A (Sony Corp.), 18 February, 1997 (18.02.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-13
A	EP 845218 A2 (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 16 June, 1998 (16.06.98), Full text; Figs. 1 to 16 & JP 10-156705 A & US 6077153 A	1-13
A	JP 11-156701 A (NEC Corp.), 15 June, 1999 (15.06.99), Full text; Figs. 1 to 8 (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 document 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
08 October, 2002 (08.10.02)




Date of mailing of the international search report
22 October, 2002 (22.10.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ H01L21/304</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ H01L21/304 , B24B37/00</p>														
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2002年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2002年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2002年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2002年	日本国登録実用新案公報	1994-2002年	日本国実用新案登録公報	1996-2002年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2002年													
日本国登録実用新案公報	1994-2002年													
日本国実用新案登録公報	1996-2002年													
<p>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)</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width: 70%;">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</th> <th style="width: 20%;">関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 9-50974 A (ソニー株式会社), 1997.02.18, 全文, 【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし)</td> <td style="text-align: center;">1-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP 845218 A2 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.), 1998.06.16, 全文, 図1-16 & JP 10-156705 A & US 6077153 A</td> <td style="text-align: center;">1-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 11-156701 A (日本電気株式会社) 1999.06.15, 全文, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)</td> <td style="text-align: center;">1-13</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求の範囲の番号	A	JP 9-50974 A (ソニー株式会社), 1997.02.18, 全文, 【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1-13	A	EP 845218 A2 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.), 1998.06.16, 全文, 図1-16 & JP 10-156705 A & US 6077153 A	1-13	A	JP 11-156701 A (日本電気株式会社) 1999.06.15, 全文, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1-13
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 請求の範囲の番号												
A	JP 9-50974 A (ソニー株式会社), 1997.02.18, 全文, 【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1-13												
A	EP 845218 A2 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.), 1998.06.16, 全文, 図1-16 & JP 10-156705 A & US 6077153 A	1-13												
A	JP 11-156701 A (日本電気株式会社) 1999.06.15, 全文, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1-13												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>													
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">08.10.02</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">22.10.02</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="margin-left: 20px;">日本国特許庁 (ISA/JP)</p> <p style="margin-left: 20px;">郵便番号100-8915</p> <p style="margin-left: 20px;">東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="margin-left: 20px;">小松 竜一</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3P</td> <td style="width: 60%; text-align: center;">2919</td> </tr> </table>		3P	2919									
	3P	2919												
<p>電話番号 03-3581-1101 内線 3362</p>														