

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/105113 A1

- (51) 国際特許分類: **H01L 21/304**, B24B 37/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006859
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 14 日 (14.05.2004)
- (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2003-147834 2003 年 5 月 26 日 (26.05.2003) JP
特願2003-150285 2003 年 5 月 28 日 (28.05.2003) 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]; 〒1008331 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]; 〒1008331 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). 吉田 典夫 (YOSHIDA, Norio) [JP/JP]; 〒1008331 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). 北出 裕子 (KITADE, Yuko) [JP/JP]; 〒1008331 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). 下田 治 (SHIMODA, Osamu) [JP/JP]; 〒1008331 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). 矢吹 長也 (YABUKI, Takeya) [JP/JP]; 〒1008331 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).

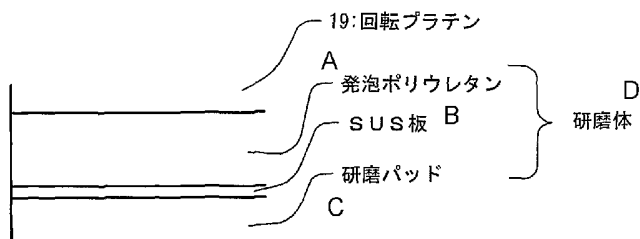
(74) 代理人: 細江 利昭 (HOSOE, Toshiaki); 〒2210822 神奈川県横浜市神奈川区西神奈川一丁目 3 番 6 号 コーポフジ 605 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

/ 続葉有 /

(54) Title: POLISHING BODY FOR CMP POLISHING, CMP POLISHING APPARATUS, CMP POLISHING METHOD, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: CMP 研磨用研磨体、CMP 研磨装置、CMP 研磨方法、及び半導体デバイスの製造方法



19...ROTATING PLATEN
A...FOAMED POLYURETHANE
B...SUS SHEET
C...POLISHING PAD
D...POLISHING BODY

(57) Abstract: A polishing body for CMP polishing is disclosed which is preferably used in a CMP polishing method which enables to prevent excess polishing of the peripheral surface of a wafer. This polishing body for CMP polishing is composed of a polishing pad, a hard elastic member and a soft elastic member bonded together in this order, and the thickness of the soft elastic member is not more than a half of the thickness of the polishing pad.

(57) 要約:

ウエハ外周面が過剰に研磨されることを防止できるCMP研磨方法に用いるのに好適なCMP研磨用研磨体であって、このCMP研磨用研磨体は、研磨パッド、硬質弾性部材、軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成され、前記軟質弾性部材の厚さが、前記研磨パッドの厚さの1/2以下とされている。

WO 2004/105113 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

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。

1

明 細 書

CMP 研磨用研磨体、CMP 研磨装置、CMP 研磨方法、及び半導体デバイスの製造方法

技術分野

本発明は、CMP 研磨用研磨体、CMP 研磨装置、及び Si 基板表面に形成された SiO_2 の表面を、CMP 研磨により研磨することにより平坦
5 化する方法、及びこの方法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
10 程が増加し、複雑となってきた。これに伴い、半導体デバイスの表面状態が必ずしも平坦ではなくなってきた。表面における段差の存在は配線の段切れ、局所的な抵抗値の増大などを招き、断線や電流容量の低下等をもたらす。又、絶縁膜では耐圧劣化やリークの発生にもつながる。

15 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の光源波長は短くなり、開口数いわゆる NA が大きくなってきていることに伴い、半導体露光装置の焦点深度が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、今まで以上にデバイス表面の平坦化が要求される。

20 具体的に示すと、半導体製造プロセスにおいては、図 6 に示すような平坦化技術が必須になってきている。図 6 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 6

において、11はシリコンウェハ、12は SiO_2 からなる層間絶縁膜、13はAlからなる金属膜、14は半導体デバイスである。

図6(a)は半導体デバイスの表面の層間絶縁膜12を平坦化する例である。図6(b)は半導体デバイスの表面の金属膜13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技術はシリコンウェハの全面を平坦化できる唯一の方法である。

10 CMPはシリコンウェハの鏡面研磨法を基に発展しており、図7に示すようなCMP装置を用いて行われている。15は研磨対象物であるウェハ16を保持しながら回転を与えるヘッド部であり回転駆動機構17を有している。このヘッド部15に対面して研磨パッド18が貼り付けられた回転プラテン19及びその回転駆動機構20があり、これら研磨
15 パッド18、回転プラテン19、回転駆動機構20は、回転式揺動アーム21により揺動を与えられると共に、上下方向に駆動される。なお、実際には、研磨パッド18と他の部材が組み合わされて、図7に示す研磨パッド18の代わりに用いられることがあり、このようなものを、本明細書及び請求の範囲では「研磨体」と称している。

20 このようなCMP研磨装置を使用して研磨を行う際には、ウェハ16及び研磨パッド18を高速回転させ、回転式揺動アーム21を図示されていない上下駆動機構により下降させて、研磨パッド18によりウェハ16を加圧する。そして、研磨パッド18とウェハ16間に研磨剤であるスラリーを供給する。さらに、回転式揺動アーム21を、図示されて
25 いない揺動駆動機構により破線矢印で示す如く揺動する。すると、研磨パッド18とウェハ16の相対回転及び揺動により、ウェハ16の研磨

が行われ、表面が平坦化される。すなわち、研磨パッド18とウエハ16の相対運動による機械的研磨と、スラリーによる化学的研磨の相乗作用により、良好な研磨が行われる。

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、回路形成に伴って必然的に生じる大きな周期の凹凸（うねり）に倣って、すなわち凹凸（うねり）に沿って一様に研磨（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）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「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」の両者を満足させる研磨体として、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構成されたものが知られている（国際公開WO 03/009362号公報）。このような研磨体においては、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ので、その作用により「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」の両者を満足させることができる。

上述のように、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構成された3層構造を有する研磨体を使用すれば、ウエハの、回路パターンが形成された有効エリアを平坦に研磨することができる。この有効エリアは、ウエハの外周から3 mmより内側の部分とされている。すなわち、外周から3 mm以内の部分には回路パターンが形成されておらず、この部分を平坦に研磨する必要はない。

しかしながら、従来知られている研磨方法を用いた場合、この外周部分においては、その内側の部分より研磨レートが大きくなるため、SiO

部分が完全に研磨されて無くなってしまい、その下層に存在する Si がむき出しになるという問題点がある。Si がむき出しになると、ゴミ等が付着しやすくなり、付着したゴミ等が研磨面に入って研磨面を汚染したり、傷つけたりする等の問題点が発生する。

- 5 このため、従来技術においては、ウエハの外周を囲むようにリテーナリングを配置し、ウエハ外周面をリテーナリングで保護することにより、ウエハ外周面が過剰に研磨されるのを防止していた。しかしながら、このようなリテーナリングは消耗品であり、その分コストがかかるのみならず、リテーナリングの高さ調整が困難であるという問題点があった。

10

発明の開示

- 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、リテーナリングを用いる等の特別な方法をとらなくても、ウエハ外周面が過剰に研磨されることを防止できる CMP 研磨方法、この CMP 研磨方法に用いる
15 のに好適な CMP 研磨用研磨体、CMP 研磨装置、及びこの CMP 研磨方法を使用した半導体デバイスの製造方法を提供することを課題とする。

- 前記目的を達成するための第 1 の発明は、研磨パッド、硬質弾性部材、軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成され、前記軟質弾性部材の厚さが、前記研磨パッドの厚さの $1/2$ 以下とされていることを特徴とする
20 CMP 研磨用研磨体である。

前記目的を達成するための第 2 の発明は、前記第 1 の発明であって、前記軟質弾性部材の厚さが、 $0.2\text{mm} \leq T \leq 0.5\text{mm}$ であることを特徴とするものである。

- 前記目的を達成するための第 3 の発明は、研磨パッド、硬質弾性部材、
25 軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成され、前記軟質弾性部材の厚さが、 $0.2\text{mm} \leq T \leq 0.5\text{mm}$ であることを特徴とする CMP 研磨用研磨体

である。

前記目的を達成するための第4の発明は、基板を研磨体に接触させながら相対移動させることにより研磨を行うCMP研磨装置であって、前記研磨体として、前記第1の発明から第3の発明のうちいずれかのCMP
5 P研磨用研磨体を用いていることを特徴とするCMP研磨装置である。

前記目的を達成するための第5の発明は、Si基板表面に形成されたSiO₂の表面を、CMP研磨により研磨することにより平坦化する方法であって、前記第1の発明から第3の発明のうちいずれかのCMP研磨用研磨体を使用して研磨を行うことを特徴とするCMP研磨方法である。

10 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CMP研磨方法によりウエハを研磨する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。

前記目的を達成するための第7の発明は、Si基板表面に形成されたSiO₂の表面を、CMP研磨により研磨することにより平坦化する方法
15 であって、研磨圧力を1 p s i以下として研磨を行うことを特徴とするCMP研磨方法である。

前記目的を達成するための第8の発明は、前記第7の発明であって、前記CMP研磨に用いられる研磨体が、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質弾性部材をこの順に積層してなる3層構造を有することを特徴とす
20 るものである。

前記目的を達成するための第9の発明は、前記第7の発明又は第8の発明のCMP研磨方法によりウエハを研磨する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。

6

図 1 は、3 層構造を有する研磨体の概要を示す図である。

図 2 は、発泡ポリウレタンの厚さ (mm) をパラメータにした、ウエハ上の各位置における研磨レートを示す図である。

図 3 は、研磨圧力 (研磨体をウエハに押し付ける圧力) をパラメータにした、ウエハ上の各位置における研磨レートを示す図である。

図 4 は、研磨圧力と定常部での研磨レートとの関係を示す図である。

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。

図 6 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 7 は、CMP 研磨に使用される CMP 装置の概要を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について、図を参照しながら説明する。

(実施例 1)

株式会社ニコン社製 CMP 研磨装置 (商品名 N P S 3 3 0 1 (N P S は登録商標)) を使用し、8 インチウエハ上に形成された SiO_2 膜を研磨する際に、ウエハのエッジ部とその内側の部分における研磨レートがどの程度違うかを調査した。研磨体としては、図 1 に示すように、厚さ 1.25mm のローデル社製研磨パッド IC1000 (商品名) に厚さ 0.2mm の SUS 板を貼り合わせ、さらにその上に厚さ 0.20mm、0.5mm、1.25mm の発泡ポリウレタンを貼り合わせて、前記 SUS 板をサンドイッチ状にしたものを使用した。なお、この研磨体は、外径が 170mm であり、中央部に直径 60mm の穴が形成されたドーナツ状の研磨体である。

研磨体の回転数を 301rpm、ウエハの回転数を -101rpm (研磨体と逆回転) とした。又、研磨体の揺動開始位置は、ウエハの回転中心から 22 mm の位置とし、揺動ストロークは 45 mm、揺動速度は 40 mm/sec

とした。スラリーは、キャボット社製の S S 2 5（商品名）を使用し、
100ml/min の割合で供給した。研磨圧力（研磨体をウエハに押し付け
る圧力）は 2.0 p s i とした。

図 2 に、発泡ポリウレタンの厚さをパラメータにした、ウエハ上の各
5 位置における研磨レートを示す。図 2 において、横軸はウエハ上の位置
（ウエハ中心からの距離[mm]）であり、縦軸は SiO₂ の研磨レート（A
（オグストローム）/min）である。

図 2 から分かるように、発泡ポリウレタンの厚さが研磨パッド IC1000
の厚さと等しい 1.25mm の場合には、ウエハの外周から 3 mm までの位
10 置における研磨レートが急激に増加している。これにより、前述のよう
に、SiO₂ が完全に無くなってしまい、Si が露出するという問題が発生
する。

しかし、発泡ポリウレタンの厚さが 0.5mm となると、ウエハの外周
から 3 mm までの位置における研磨レートが低下し始め、発泡ポリウレ
15 タンの厚さが 0.2mm よりさらに薄くなると、逆にウエハエッジ部での
研磨レートはその内側に比べて低下する傾向が見られる。ウエハエッジ
部で研磨レートが低下しても、その部分にはパターンが形成されていな
いので問題がない。

図 2 に示される傾向から、軟質弾性部材である発泡ポリウレタンの厚
20 さが研磨パッドの厚さの 1 / 2 以下となれば、ウエハの外周から 3 mm
までの位置における急激な研磨レートの増加は見られなくなると推定で
きる。

また、軟質弾性部材である発泡ポリウレタンの厚さが 0.5mm 以下と
なれば、ウエハの外周から 3 mm までの位置における急激な研磨レート
25 の増加は見られなくなると推定できる。

以上のことより、Si 基板表面に形成された SiO₂ の表面を、CMP 研

磨により研磨することにより平坦化する際に、研磨パッド、硬質弾性部材、軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成される研磨体であって、前記軟質弾性部材の厚さが、前記研磨パッドの厚さの $1/2$ 以下とされている研磨体、又は軟質弾性部材である発泡ポリウレタンの厚さが

5 0.5mm 以下である研磨体を使用して研磨を行えば、ウエハエッジ部での研磨レートの増加に起因して Si が露出するという問題を解消でき、かつ、ウエハ面内の研磨レートに影響を与えないことが分かった。

(実施例 2)

- 10 株式会社ニコン社製 CMP 研磨装置（商品名 N P S 3 3 0 1（N P S は登録商標））を使用し、12 インチウエハ上に形成された SiO_2 膜を研磨する際に、ウエハのエッジ部とその内側の部分における研磨レートがどの程度違うかを調査した。研磨体としては、厚さ 1.25mm のローデル社製研磨パッド IC1000（商品名）に厚さ 0.2mm の S U S 板を貼り合わせ、さらにその上に厚さ 1.25mm の発泡ポリウレタンを貼り合わせて、
- 15 前記 S U S 板をサンドイッチ状にしたものを使用した。なお、この研磨体は、外径が 266mm であり、中央部に直径 84mm の穴が形成されたドーナツ状の研磨体である。なお、研磨時にはリテーナリングを使用していない。
- 20 研磨体の回転数を 181rpm、ウエハの回転数を -201rpm（研磨体と逆回転）とした。又、研磨体の揺動開始位置は、ウエハの回転中心から 27.5mm の位置とし、揺動ストロークは 85mm、揺動速度は 40mm/sec とした。スラリーは、キャボット社製の S S 2 5（商品名）を使用し、150ml/min の流量で供給した。
- 25 図 3 に、研磨圧力（研磨体をウエハに押し付ける圧力）をパラメータにした、ウエハ上の各位置における研磨レートを示す。図 3 において、

横軸はウエハ上の位置（ウエハ中心からの距離[mm]）であり、縦軸は SiO_2 の研磨レート（A（オグストローム）/min）である。

図 3 から分かるように、研磨圧力が 2 p s i、3 p s i のときには、ウエハの外周から 3 mm までの位置における研磨レートが急激に増加している。これにより、前述のように、 SiO_2 が完全に無くなってしまい、Si が露出するという問題が発生する。

しかし、研磨圧力を 1 p s i まで低下させると、ウエハエッジ部での急激な研磨レートの増加は見られなくなり、研磨圧力が 0.5 p s i、0.1 p s i とさらに低下すると、逆にウエハエッジ部での研磨レートはその内側に比べて低下する傾向が見られる。ウエハエッジ部で研磨レートが低下しても、その部分にはパターンが形成されていないので問題がない。

しかしながら、研磨圧力を低下させると、定常部での研磨レートが低下し、実用に耐えなくなる恐れがある。よって、研磨圧力と定常部での研磨レートとの関係を、前述の条件と同じ条件の下で調査した。その結果を図 4 に示す。図 4 において横軸は研磨圧力（p s i）であり、縦軸は SiO_2 の平均研磨レート（A（オグストローム）/min）である。図 2 に示すように、0.1 p s i ~ 3.0 p s i の間では、研磨レートはほぼ直線的に低下するが、研磨レートと研磨圧力との関係は、一般に Preston の式として知られている比例関係とは異なり、0.1 p s i の場合でも、ウエハと研磨体の高速回転（平均相対速度 3.0[m/sec]）のため、1000[A/min]を超えていることが分かる。これは十分に実用に耐える研磨レートである。

以上のことより、Si 基板表面に形成された SiO_2 の表面を、CMP 研磨により研磨することにより平坦化する際に、研磨圧力を 1 p s i 以下として研磨を行えば、ウエハエッジ部での研磨レートの増加により、Si が露出するという問題を解消でき、かつ、十分に実用に耐える研磨レ

トが得られることが分かった。

(発明の実施の形態)

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。

ステップ S101 はシリコンウェ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ェハ表面に絶縁膜を形成するCVD工程である。ステップ S103 はシリコンウェ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 はシリコンウェ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ン(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、シリコンウェ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ェハへの回路パターンの焼き付け、露光したシリコンウェハの現像が行われる。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、シリコンウェ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。

- 5 本発明の実施の形態であるCMP研磨装置は、本発明の研磨体を使用している以外は、図7に示した従来のCMP研磨装置と変わるところがないので、その説明を省略する。

請 求 の 範 囲

1. 研磨パッド、硬質弾性部材、軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成され、前記軟質弾性部材の厚さが、前記研磨パッドの厚さの $1/2$ 以下とされていることを特徴とするCMP研磨用研磨体。
5
2. 前記軟質弾性部材の厚さが、 $0.2\text{mm} \leq T \leq 0.5\text{mm}$ であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のCMP研磨用研磨体。
3. 研磨パッド、硬質弾性部材、軟質弾性部材をこの順に張り合わせて形成され、前記軟質弾性部材の厚さが、 $0.2\text{mm} \leq T \leq 0.5\text{mm}$ であることを特徴とするCMP研磨用研磨体。
10
4. 基板を研磨体に接触させながら相対移動させることにより研磨を行うCMP研磨装置であって、前記研磨体として、請求の範囲第1項から第3項のうちいずれか1項に記載のCMP研磨用研磨体を用いていることを特徴とするCMP研磨装置。
- 15 5. Si基板表面に形成された SiO_2 の表面を、CMP研磨により研磨することにより平坦化する方法であって、請求の範囲第1項から第3項のうちいずれか1項に記載のCMP研磨用研磨体を使用して研磨を行うことを特徴とするCMP研磨方法。
6. 請求の範囲第5項に記載のCMP研磨方法によりウエハを研磨する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。
20
7. Si基板表面に形成された SiO_2 の表面を、CMP研磨により研磨することにより平坦化する方法であって、研磨圧力を 1psi 以下として研磨を行うことを特徴とするCMP研磨方法。
8. 前記CMP研磨に用いられる研磨体が、研磨パッドと、硬質弾性部材と、軟質弾性部材をこの順に積層してなる3層構造を有することを特徴とする請求の範囲第7項に記載のCMP研磨方法。
25

9. 請求の範囲第7項又は第8項に記載のCMP研磨方法によりウエハを研磨する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。

1/6

図 1

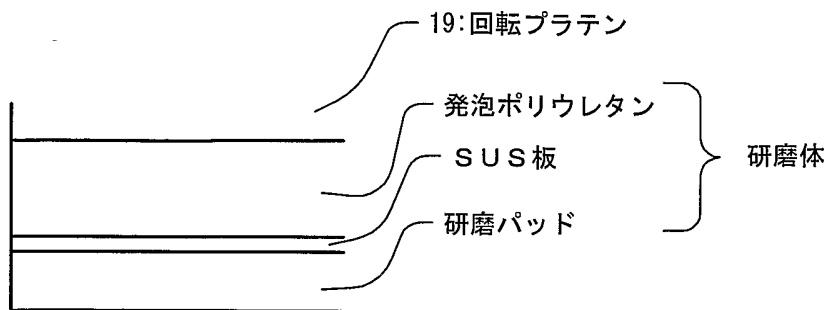


図 2

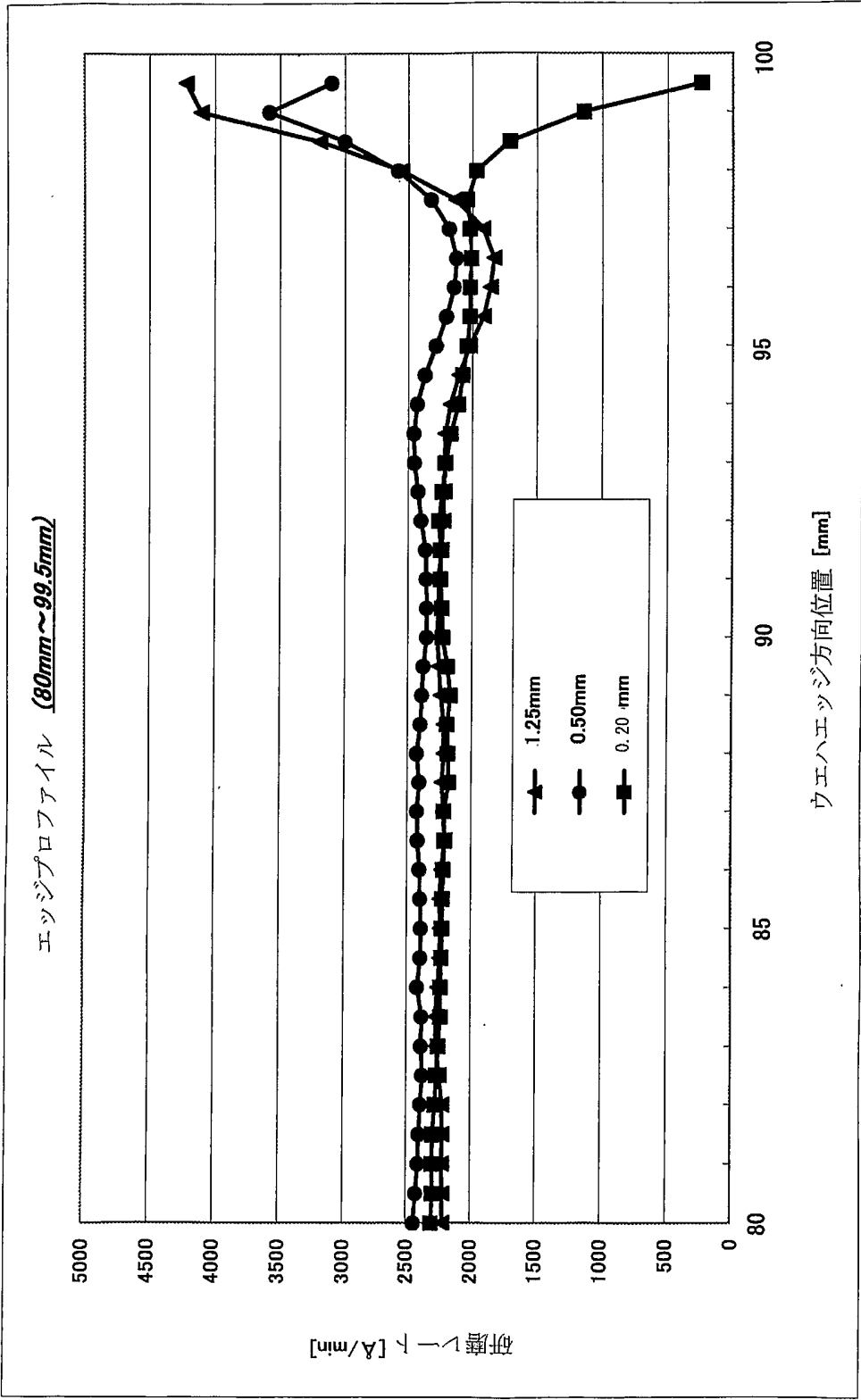


図 3

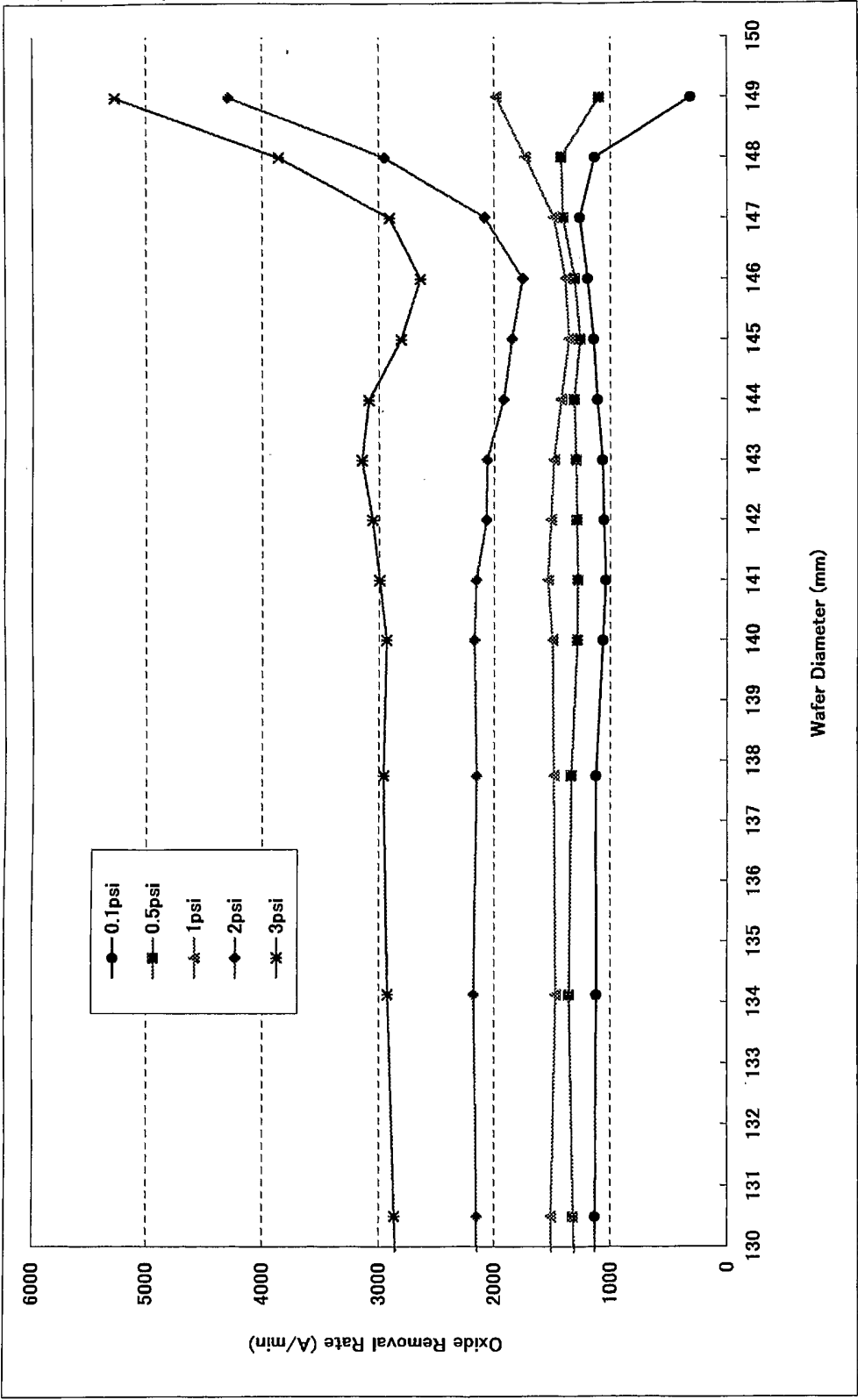


図 4

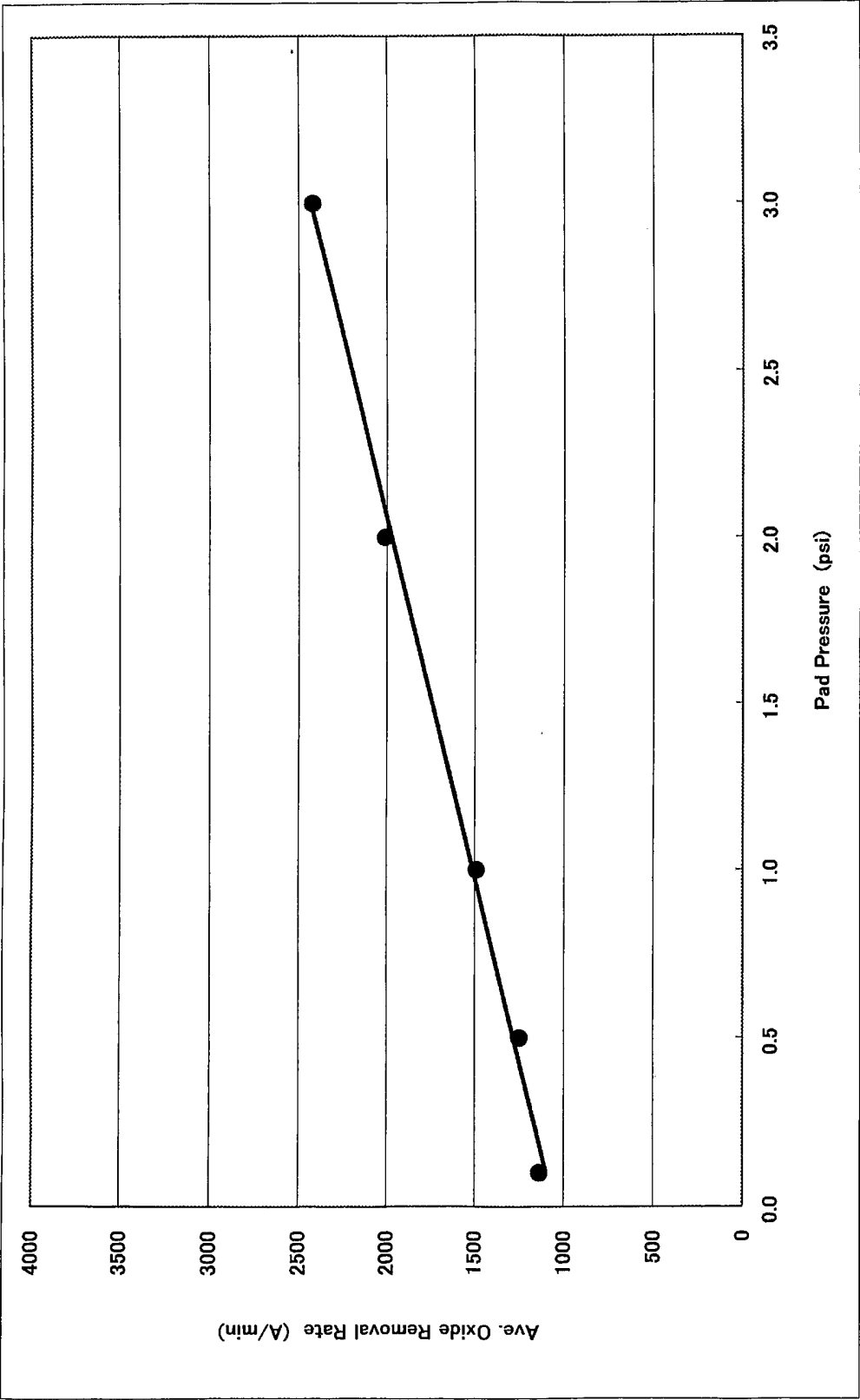


図 5

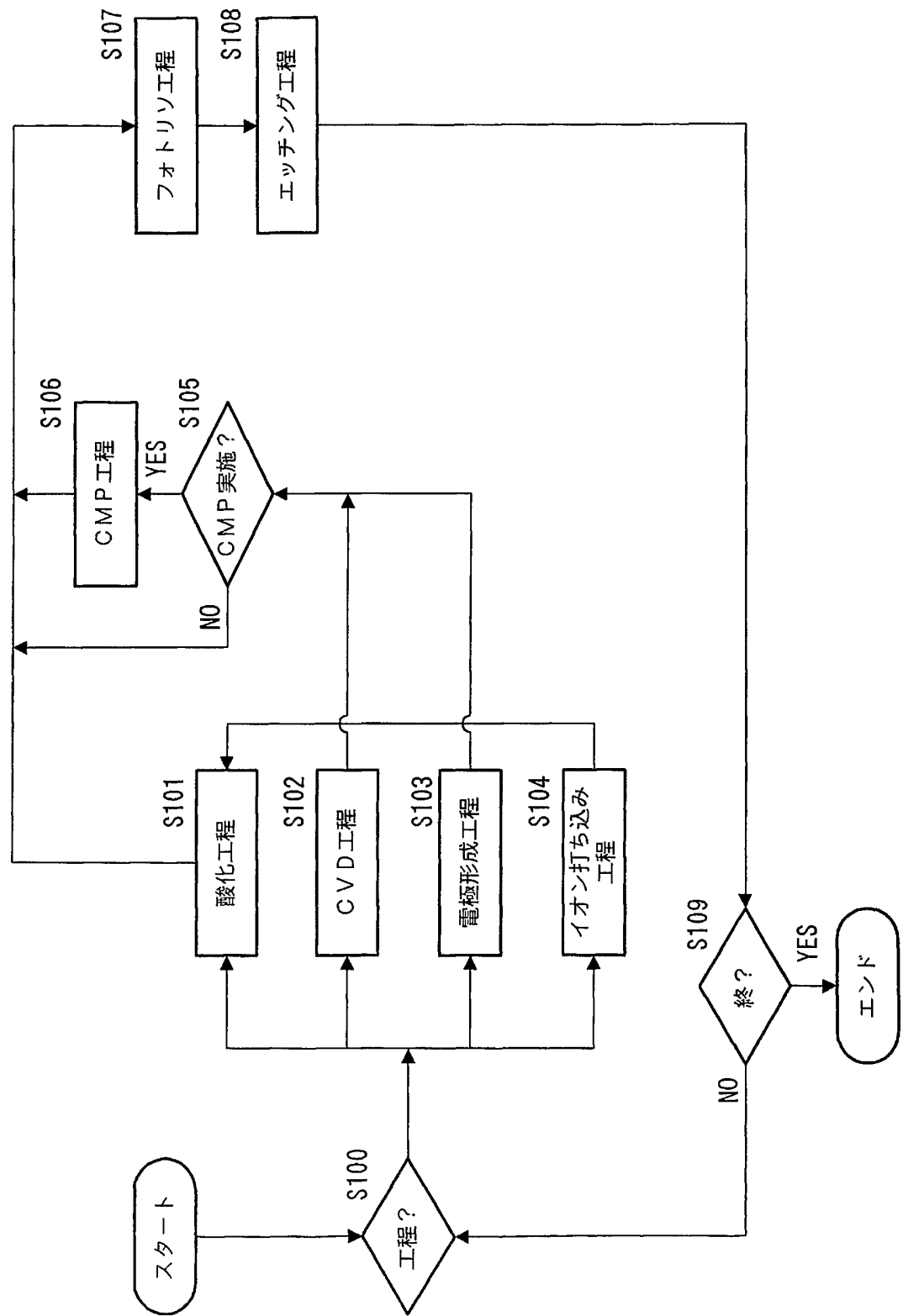


図 6

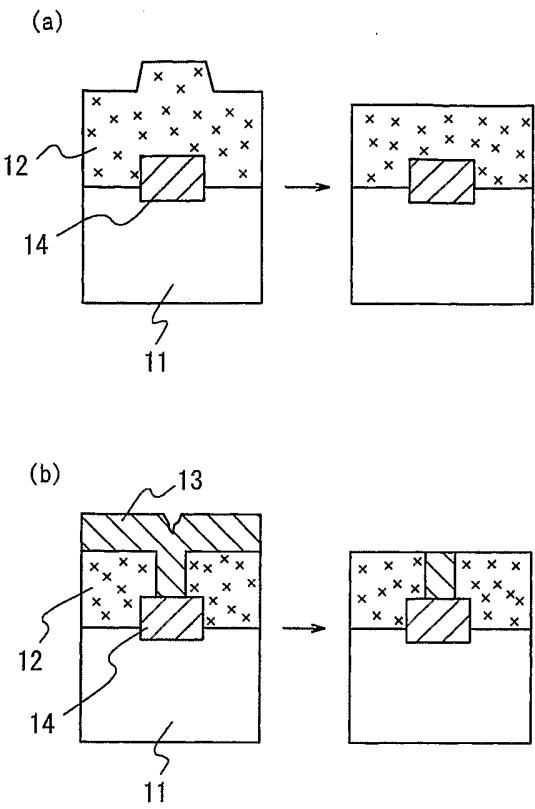
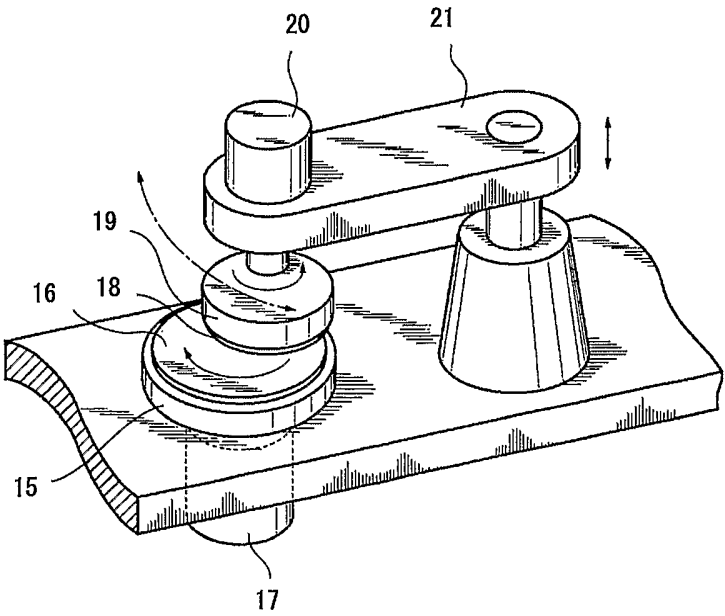


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/304, B24B37/00

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	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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.
<u>X</u> <u>Y</u>	JP 8-3540 A (Sony Corp.), 09 January, 1996 (09.01.96), Par. Nos. [0057] to [0061] (Family: none)	<u>7, 9</u> <u>8</u>
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 7-164308 A (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.), 27 June, 1995 (27.06.95), Claim 1 & EP 658401 A1	<u>8</u> <u>1-6</u>
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 6-77185 A (National Semiconductor Corp.), 18 March, 1994 (18.03.94), Page 5, right column, lines 32 to 34 & EP 465868 A2	<u>8</u> <u>1-6</u>

☐ 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 application or patent 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

17 August, 2004 (17.08.04)

Date of mailing of the international search report

07 September, 2004 (07.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006859

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-6 relate to a polishing body for CMP polishing comprising a soft elastic member having a specific thickness, and a CMP polishing apparatus, a CMP polishing method, and a method for manufacturing a semiconductor device respectively using such a polishing body for CMP polishing.

Claim 7-9 relate to a CMP polishing method and a method for manufacturing a semiconductor device wherein the polishing pressure is specified.

These groups of inventions are not considered as a single invention nor a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H01L 21/304, B24B 37/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H01L 21/304, B24B 37/00

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

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

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)

C. 関連すると認められる文献

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
<u>X</u> <u>Y</u>	JP 8-3540 A (ソニー株式会社) 1996.01.09, 【0057】-【0061】 (ファミリーなし)	<u>7, 9</u> 8
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 7-164308 A (信越半導体株式会社) 1995. 06.27, 【請求項1】 & EP 658401 A1	<u>8</u> 1-6
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 6-77185 A (ナショナル セミコンダクタ コーポレ イション) 1994.03.18, 第5頁右欄第32-34行 & EP 465868 A2	<u>8</u> 1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

「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

「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)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.08.2004

国際調査報告の発送日

07.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

紀本 孝

3P

8815

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-6は、軟質弾性部材の厚さを特定したCMP研磨用研磨体及びこのCMP研磨用研磨体を用いたCMP研磨装置、CMP研磨方法、半導体デバイスの製造方法に関するものである。

請求の範囲7-9は、研磨圧力を特定したCMP研磨方法及び半導体デバイスの製造方法に関するものである。

これらは、一の発明であるとも、単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとも認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。