

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月2日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018219 A1

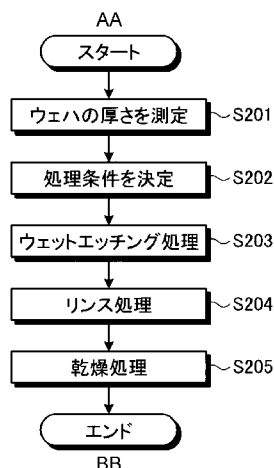
- (51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) B24B 49/03 (2006.01)
B24B 7/00 (2006.01) H01L 21/306 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070712
- (22) 国際出願日: 2016年7月13日(13.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-147988 2015年7月27日(27.07.2015) JP
- (71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福岡 哲夫(FUKUOKA, Tetsuo); 〒8611116 熊本県合志市福原1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 木村 義雄(KIMURA, Yoshio); 〒8611116 熊本県合志市福原1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板処理方法および基板処理装置

[図4]



AA... START
S201... MEASURE WAFER THICKNESS
S202... DETERMINE PROCESSING CONDITION
S203... WET ETCHING PROCESS
S204... RINSING PROCESS
S205... DRYING PROCESS
BB... END

(57) Abstract: A substrate processing method according to one mode of the embodiment includes a grinding step, a measurement step, a condition determination step, and a damaged layer removal step. At the grinding step, the surface (W1) of a substrate (W) is ground. At the measurement step, the thickness of the ground substrate is measured. At the condition determination step, a processing condition for a wet etching process to be performed on the substrate is determined on the basis of the measured thickness of the substrate. At the damaged layer removal step, a wet etching process is performed by supplying a processing liquid to the ground substrate on the basis of the determined processing condition to remove a damaged layer formed on the surface of the substrate.

(57) 要約: 実施形態の一態様に係る基板処理方法は、研削工程と、測定工程と、条件決定工程と、ダメージ層除去工程とを含む。研削工程は、基板(W)の表面(W1)を研削する。測定工程は、研削された基板の厚さを測定する。条件決定工程は、測定された基板の厚さに基づき、基板に対して行われるウェットエッチング処理の処理条件を決定する。ダメージ層除去工程は、決定された処理条件に基づいて、研削された基板に処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、基板の表面に形成されたダメージ層を除去する。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 基板処理方法および基板処理装置

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、基板処理方法および基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、たとえば、半導体デバイスの製造工程において、シリコンウェハなどの半導体基板の表面を研削し、基板の薄型化を図る技術が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。また、上記した従来技術にあつては、研削によって基板の表面に形成されたダメージ層を、ウェットエッチング処理などにより除去するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-019053号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述した従来技術には、ダメージ層が除去された後の基板において、表面の平坦度を向上させるという点で更なる改善の余地があった。

[0005] 実施形態の一態様は、ダメージ層除去後の基板において、表面の平坦度を向上させることができる基板処理方法および基板処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の一態様に係る基板処理方法は、研削工程と、測定工程と、条件決定工程と、ダメージ層除去工程とを含む。研削工程は、基板の表面を研削する。測定工程は、研削された前記基板の厚さを測定する。条件決定工程は、測定された前記基板の厚さに基づき、前記基板に対して行われるウェットエッチング処理の処理条件を決定する。ダメージ層除去工程は、決定された

前記処理条件に基づいて、研削された前記基板に処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、前記基板の表面に形成されたダメージ層を除去する。

発明の効果

[0007] 実施形態の一態様によれば、ダメージ層除去後の基板において、表面の平坦度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1の実施形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は、ダメージ層除去装置の構成例を示す模式側面図である。

[図3]図3は、基板処理システムにおいて実行される基板処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、ダメージ層除去装置において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図5A]図5Aは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図5B]図5Bは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図5C]図5Cは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図5D]図5Dは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図6A]図6Aは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図6B]図6Bは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図6C]図6Cは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図7A]図7Aは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図7B]図7Bは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図7C]図7Cは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図7D]図7Dは、ダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図8]図8は、ウェハの厚さと処理液の供給量との関係の一例を示す図である。

[図9]図9は、ウェハの厚さと処理液の供給時間との関係の一例を示す図であ

る。

[図10]図 1 0 は、第 3 の実施形態に係るダメージ層除去装置において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図11]図 1 1 は、第 4 の実施形態に係るダメージ層除去装置の構成例を示す模式側面図である。

[図12]図 1 2 は、第 4 の実施形態に係るダメージ層除去装置において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図13]図 1 3 は、第 4 の実施形態に係るダメージ層除去装置の動作説明図である。

[図14]図 1 4 は、第 4 の実施形態に係るダメージ層除去装置の動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する基板処理方法および基板処理装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0010] (第 1 の実施形態)

< 1. 基板処理システムの構成 >

図 1 は、第 1 の実施形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。以下では、位置関係を明確にするために、互いに直交する X 軸、Y 軸および Z 軸を規定し、Z 軸正方向を鉛直上向き方向とする。

[0011] 図 1 に示す本実施形態に係る基板処理システム 1 は、基板を薄型化するシステムである。なお、基板処理システム 1 は、基板処理装置の一例である。

[0012] 図 1 に示すように、基板処理システム 1 は、搬入出ステーション 2 と、処理ステーション 3 とを備える。搬入出ステーション 2 および処理ステーション 3 は、X 軸正方向に沿って、搬入出ステーション 2 および処理ステーション 3 の順番で並べて配置される。

[0013] 搬入出ステーション 2 は、載置台 1 0 と、搬送領域 2 0 とを備える。載置台 1 0 は、複数の載置板 1 1 を備える。各載置板 1 1 には、複数枚の基板、

本実施形態ではたとえばシリコンウェハなどの半導体基板W（以下「ウェハW」という場合がある）を水平状態で収容するキャリアCが載置される。

[0014] 搬送領域20は、載置台10のX軸正方向側に隣接して配置される。かかる搬送領域20には、Y軸方向に延在する搬送路21と、搬送路21に沿って移動可能な搬送装置22とが設けられる。搬送装置22は、X軸方向にも移動可能かつZ軸周りに旋回可能であり、載置板11に載置されたキャリアCと、後述する処理ステーション3の第3処理ブロックG3との間で、ウェハWの搬送を行う。

[0015] なお、載置板11に載置されるキャリアCの個数は、図示のものに限定されない。また、載置板11には、キャリアC以外に、不具合が生じた基板を回収するためのキャリア等が載置されてもよい。

[0016] 処理ステーション3には、各種装置を備えた複数たとえば3つの処理ブロックG1、G2、G3が設けられる。たとえば処理ステーション3の背面側（図1のY軸正方向側）には、第1処理ブロックG1が設けられ、処理ステーション3の正面側（図1のY軸負方向側）には、第2処理ブロックG2が設けられる。また、処理ステーション3の搬入出ステーション2側（図1のX軸負方向側）には、第3処理ブロックG3が設けられる。

[0017] 第1処理ブロックG1には、粗研削装置31と、仕上げ研削装置32とが配置される。なお、粗研削装置31と仕上げ研削装置32とは、研削部の一例である。

[0018] 粗研削装置31は、ウェハWに対して粗研削処理を行う。具体的には、粗研削装置31は、たとえばウェハWを保持するチャック（図示せず）を内部に備え、チャックに保持されたウェハWの表面を研削砥石（図示せず）に当接させた状態で、チャックと研削砥石とをそれぞれ回転させることによって表面を粗研削する。なお、粗研削が行われる際、ウェハWの表面には、たとえば水などの研削液が供給される。

[0019] 仕上げ研削装置32は、ウェハWに対して仕上げ研削処理を行う。具体的な仕上げ研削装置32の構成は、粗研削装置31の構成とほぼ同様である。

但し、仕上げ研削装置 3 2 における研削砥石（図示せず）の粒度は、粗研削装置 3 1 の研削砥石の粒度より小さく設定されることが好ましい。

[0020] 上記のように構成された仕上げ研削装置 3 2 は、図示しないチャックに保持されたウェハ W の表面に研削液を供給しながら、表面を粒度の小さい研削砥石に当接させた状態で、チャックと研削砥石とをそれぞれ回転させることによって表面を仕上げ研削する。なお、粗研削装置 3 1 および仕上げ研削装置 3 2 の構成は、上記に限定されるものではなく、たとえば CMP（Chemical Mechanical Polishing）などその他の方法でウェハ W を研削する構成であってもよい。

[0021] ところで、上記のようにウェハ W の表面が研削砥石によって研削されると、ウェハ W の表面には、たとえば微小な亀裂等の機械的なダメージのあるダメージ層が形成される。そのため、研削後のウェハ W に対してダメージ層を除去するウェットエッチング処理が施される。そして、かかるダメージ層が除去された後のウェハ W の表面にあっては、たとえば鏡面仕上げなど比較的高い平坦度が要求されるが、従来技術においては、表面の平坦度を向上させるという点で更なる改善の余地があった。

[0022] そこで、本実施形態に係る基板処理システム 1 にあっては、研削後のウェハ W の厚さを測定し、測定されたウェハ W の厚さに基づいてウェットエッチング処理の処理条件を決定するようにした。これにより、ダメージ層が除去された後のウェハ W において、表面の平坦度を向上させることができる。

[0023] 以下詳しく説明すると、基板処理システム 1 の第 2 処理ブロック G 2 には、ダメージ層除去装置 3 3 と、洗浄装置 3 4 とが配置される。ダメージ層除去装置 3 3 には、研削されたウェハ W が搬入され、かかるウェハ W に対して処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、ウェハ W の表面に形成されたダメージ層を除去する。なお、ダメージ層除去装置 3 3 の構成については、図 2 以降を参照して後述する。

[0024] なお、図 1 で示したダメージ層除去装置 3 3 の配置位置は、例示であって限定されるものではない。すなわち、たとえば第 1 処理ブロック G 1 や第 3

処理ブロックG3にダメージ層除去装置33を配置してもよい。さらには、たとえば処理ステーション3のX軸正方向側の位置や、搬入出ステーション2と処理ステーション3との間に新たなステーションを設け、その新たなステーションにダメージ層除去装置33を配置するようにしてもよい。なお、ダメージ層除去装置33は、ダメージ層除去部の一例である。

[0025] 洗浄装置34は、たとえばウェハWを保持するチャック（図示せず）を内部に備え、チャックおよびウェハWを回転させながら、DIW（純水）などの洗浄液をウェハWの表面や裏面へ供給する。これにより、ウェハWの表面等が洗浄される。なお、この洗浄装置34は、上記した構成に限定されるものではない。

[0026] 第3処理ブロックG3には、ウェハWのトランジション装置35が設けられる。上記のように構成された第1処理ブロックG1～第3処理ブロックG3に囲まれた領域には、搬送領域40が形成される。搬送領域40には、搬送装置41が配置される。

[0027] 搬送装置41は、たとえば鉛直方向、水平方向および鉛直軸周りに移動自在な搬送アームを有する。かかる搬送装置41は、搬送領域40内を移動し、搬送領域40に隣接する第1処理ブロックG1、第2処理ブロックG2および第3処理ブロックG3内の所定の装置にウェハWを搬送する。

[0028] また、基板処理システム1は、制御装置100を備える。制御装置100は、たとえばコンピュータであり、制御部101と記憶部102とを備える。記憶部102には、基板処理システム1において実行される各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御部101は、記憶部102に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって基板処理システム1の動作を制御する。

[0029] なお、かかるプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体に記録されていたものであって、その記憶媒体から制御装置100の記憶部102にインストールされたものであってもよい。コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体としては、たとえばハードディスク（HD）、フレ

キシブルディスク（FD）、コンパクトディスク（CD）、マグネットオプティカルディスク（MO）、メモリカードなどがある。

[0030] <2. ダメージ層除去装置の構成>

次に、ダメージ層除去装置33の構成について図2を参照して説明する。

図2は、ダメージ層除去装置33の構成例を示す模式側面図である。

[0031] 図2に示すように、ダメージ層除去装置33は、チャンバ50と、基板保持機構60と、処理液供給部70と、測定機構80と、回収カップ90とを備える。

[0032] チャンバ50は、基板保持機構60と処理液供給部70と測定機構80と回収カップ90とを収容する。チャンバ50の天井部には、FFU（Fan Filter Unit）51が設けられる。FFU51には、バルブ52を介して不活性ガス供給源53が接続される。そして、FFU51は、不活性ガス供給源53から供給されるN2ガス等の不活性ガスをチャンバ50内に吐出してダウンフローを形成する。

[0033] 基板保持機構60は、保持部61と、支柱部62と、駆動部63とを備える。保持部61は、ウェハWを水平に保持する。詳しくは、保持部61上面には、ウェハWを側面から保持する保持部材611が設けられる。ウェハWは、かかる保持部材611によって保持部61の上面からわずかに離間した状態で水平保持される。なお、ウェハWは、研削によってダメージ層が形成された面を上方に向けた状態で保持部61に保持される。

[0034] 支柱部62は、鉛直方向に延在する部材であり、基端部が駆動部63によって回転可能に支持され、先端部において保持部61を水平に支持する。駆動部63は、支柱部62を鉛直軸まわりに回転させる。なお、駆動部63としては、たとえば電動モータが用いられる。

[0035] 上記のように構成された基板保持機構60は、駆動部63を用いて支柱部62を回転させることによって支柱部62に支持された保持部61を回転させ、これにより、保持部61に保持されたウェハWを回転させる。

[0036] 処理液供給部70は、ノズル71a, 71bと、ノズル71a, 71bを

水平に支持するアーム 7 2 と、アーム 7 2 を旋回および昇降させる旋回昇降機構 7 3 とを備える。

[0037] 処理液供給部 7 0 は、ウェハ W に対し、ウェットエッチング処理に用いられる処理液（ここでは、フッ硝酸）をノズル 7 1 a から供給し、リンス液の一種である DIW をノズル 7 1 b から供給する。

[0038] 上記した処理液には、複数種の薬液（ここでは、フッ酸（HF）および硝酸（HNO₃））が含まれる。具体的には、ノズル 7 1 a には、バルブ 7 4 a を介してフッ酸供給源 7 5 a が接続されるとともに、バルブ 7 4 b を介して硝酸供給源 7 5 b が接続される。また、ノズル 7 1 b には、バルブ 7 4 c を介して DIW 供給源 7 5 c が接続される。

[0039] ノズル 7 1 a から供給されるフッ硝酸は、バルブ 7 4 a, 7 4 b の開度が制御装置 1 0 0 によって制御されることで、所定の混合比とされる。

[0040] 詳しくは、上記したフッ硝酸においては、混合比によってウェットエッチング処理後のウェハ W の状態が変化する。たとえば、硝酸よりもフッ酸の比率が高いフッ硝酸の場合、ウェハ W の表面において角が尖った状態のままエッチングされる。他方、フッ酸よりも硝酸の比率が高いフッ硝酸の場合、ウェハ W の表面において角が丸くなって平坦な状態にエッチングされる。

[0041] したがって、本実施形態では、フッ酸よりも硝酸の比率が高いフッ硝酸がノズル 7 1 a から供給されるようにバルブ 7 4 a, 7 4 b の開度が制御され、これにより、ウェハ W の表面の平坦度を向上させることができる。詳しくは、たとえば、フッ酸および硝酸の混合比は、0.3～3:9.7～7 に設定され、好ましくは 1:9 に設定される。

[0042] また、ウェットエッチング処理用の処理液をフッ硝酸とすることで、ウェハ W のダメージ層を等方性エッチングによって効率よく除去することができる。

[0043] なお、上記では、バルブ 7 4 a, 7 4 b の開度を制御してフッ硝酸を所定の混合比に調整するようにしたが、これに限られず、たとえば、ノズル 7 1 a に予め所定の混合比で混合されたフッ硝酸の供給源が接続されるようにし

てもよい。また、ノズル 71 a, 71 b は、別々のノズルであることを要せず、たとえば同じノズルであってもよい。

[0044] 測定機構 80 は、ウェハ W の厚さを測定する測定部 81 と、測定部 81 を水平に支持するアーム 82 と、アーム 82 を旋回および昇降させる旋回昇降機構 83 とを備える。そして、測定部 81 は、旋回昇降機構 83 を用いてウェハ W の上方を移動させられ、これにより、ウェハ W 全体の厚さを測定することができる。

[0045] なお、測定部 81 としては、分光干渉式の厚さ測定装置を用いることができるが、これに限られず、たとえばレーザ変位計や静電容量センサなどその他の厚さ測定装置であってもよい。

[0046] 回収カップ 90 は、保持部 61 を取り囲むように配置され、保持部 61 の回転によってウェハ W から飛散する処理液を捕集する。回収カップ 90 の底部には、排液口 91 が形成されており、回収カップ 90 によって捕集された処理液は、かかる排液口 91 からダメージ層除去装置 33 の外部へ排出される。また、回収カップ 90 の底部には、FFU 51 から供給される気体をダメージ層除去装置 33 の外部へ排出する排気口 92 が形成される。

[0047] <3. 基板処理システムの具体的動作>

次に、上記した基板処理システム 1 において実行されるダメージ層除去処理について説明する。ここで、ダメージ層除去処理の説明に入る前に、本実施形態に係る基板処理システム 1 において実行される一連の基板処理について説明しておく。

[0048] 図 3 は、基板処理システム 1 において実行される基板処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、図 3 に示す一連の基板処理は、たとえば、制御装置 100 の制御部 101 によって実行されるものとする。

[0049] まず、制御部 101 は、基板処理に先立って、搬入出ステーション 2 の搬送装置 22 (図 1 参照) により、キャリア C 内の薄型化される前のウェハ W を取り出し、処理ステーション 3 の第 3 処理ブロック G3 のトランジション装置 35 (図 1 参照) へ搬送する。次に、制御部 101 は、トランジション

装置 3 5 のウェハ W を、搬送装置 4 1（図 1 参照）によって第 1 処理ブロック G 1 の粗研削装置 3 1 へ搬送する。

[0050] つづいて、制御部 1 0 1 は、粗研削装置 3 1 内でウェハ W に対して粗研削処理を行う（ステップ S 1 0 1）。次に、制御部 1 0 1 は、粗研削されたウェハ W を搬送装置 4 1 によって仕上げ研削装置 3 2 へ搬送し、ウェハ W に対して仕上げ研削処理を行う（ステップ S 1 0 2）。

[0051] 次に、制御部 1 0 1 は、仕上げ研削装置 3 2 によって仕上げ研削されたウェハ W を搬送装置 4 1 によりダメージ層除去装置 3 3 へ搬送する。ダメージ層除去装置 3 3 へ搬送されたウェハ W は、保持部 6 1（図 2 参照）に保持される。このときウェハ W は、研削された面が上向きの状態で保持部 6 1 に保持される。そして、制御部 1 0 1 は、ダメージ層除去装置 3 3 内で、ウェハ W に対して処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、ウェハ W のダメージ層を除去する処理を実行する（ステップ S 1 0 3）。

[0052] つづいて、制御部 1 0 1 は、ダメージ層除去装置 3 3 によってダメージ層が除去されたウェハ W を搬送装置 4 1 により洗浄装置 3 4 へ搬送し、ウェハ W の表面を洗浄する処理を行う（ステップ S 1 0 4）。

[0053] つづいて、制御部 1 0 1 は、洗浄されたウェハ W を搬送装置 4 1 によって洗浄装置 3 4 から搬出し、トランジション装置 3 5 へ搬送する。そして、制御部 1 0 1 は、トランジション装置 3 5 にある処理済のウェハ W を、搬送装置 2 2 によって載置板 1 1 のキャリア C へ戻し、一連の基板処理が終了する。

[0054] 次に、ダメージ層除去装置 3 3 において実行されるダメージ層除去処理について、図 4 以降を参照して詳しく説明する。図 4 は、ダメージ層除去装置 3 3 において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。また、図 5 A ～図 5 D は、ダメージ層除去装置 3 3 の動作説明図である。

[0055] 図 4 に示すように、制御部 1 0 1 は、研削されたウェハ W の厚さを測定部 8 1 によって測定する（ステップ S 2 0 1）。具体的には、制御部 1 0 1 は

、図5 Aに示すように、測定部8 1を移動させ、ウェハW全体の厚さを測定する。なお、ウェハWの厚さの測定は、ウェハWを回転させずに行っても、ウェハWを回転させながら行ってもよい。

[0056] また、ここではまず、研削後のウェハWの形状が、図5 Aに示すように、表面W 1の中央部W 1 aが周縁部W 1 bよりもZ軸負方向に凹んだ形状である場合を例にとって説明する。言い換えると、ウェハWの周縁部W 1 bの厚さ T_b が、中央部W 1 aの厚さ T_a よりも厚い場合を例にとって説明する（ $T_b > T_a$ ）。なお、図5 A～図5 D、および後述する図6 A～図7 D、図1 3、図1 4では、理解の便宜のため、研削によって生じるウェハWの厚さのバラツキを誇張して示している。

[0057] 次いで、制御部1 0 1は、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェットエッチング処理の処理条件を決定し（ステップS 2 0 2）、決定された処理条件に基づいて、研削されたウェハWに処理液を供給してウェットエッチング処理を行う（ステップS 2 0 3）。かかるウェットエッチング処理により、ウェハWに形成されたダメージ層が除去される。なお、制御部1 0 1は、条件決定部の一例である。

[0058] 上記したウェットエッチング処理の処理条件には、たとえば、処理液を供給するノズル7 1 aの動作、ウェハWの回転数、処理液の供給量、および、処理液の供給時間のうちの少なくともいずれか1つが含まれることが好ましい。なお、上記した処理条件の内容は、あくまでも例示であって限定されるものではなく、ウェットエッチング処理に影響を及ぼすもの、たとえばエッチングレートなどに影響を及ぼすものであれば、その他の内容であってもよい。

[0059] 処理条件について以下詳説すると、まず処理条件が、たとえばノズル7 1 aの動作およびウェハWの回転数である場合、制御部1 0 1は、ウェハWの厚さに応じてノズル7 1 aの動作およびウェハWの回転数を変更するようにした。

[0060] 具体的には、制御部1 0 1は、ノズル7 1 aをウェハWの中央上方に位置

させる。その後、制御部101は、バルブ74a, 74b(図2参照)を開放することによって、ノズル71aからウェハWの表面W1に処理液たるフッ硝酸を供給する(図5B参照)。

[0061] また、制御部101は、駆動部63によって保持部61を回転させ、保持部61に保持されたウェハWを回転させる。これにより、ウェハWへ供給された処理液は、ウェハWの回転に伴う遠心力によってウェハWの表面W1に広がり、表面W1が全体的にエッチングされる。なお、ウェハWの回転数は、比較的低い値に設定された第1回転数とされる。

[0062] つづいて制御部101は、処理液がノズル71aから供給されている状態で、ノズル71aをウェハWの中央部W1aから周縁部W1bに向けて移動させる(図5C, 5D参照)。かかるノズル71aの移動によってウェハWの表面W1のうち中央部W1a付近においては、処理液が供給されなくなってエッチングされない、あるいはエッチングされにくくなる。一方、ウェハWの表面W1のうち周縁部W1b付近においては、処理液が供給されるため、エッチングされ続ける。

[0063] これにより、ウェハWにおいては、厚い周縁部W1b付近が薄い中央部W1a付近に比べて多くエッチングされるため、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度を向上させることができる。

[0064] なお、平坦度は、たとえばTTV(total thickness variation: ウェハWの全面における厚さの最大値と最小値との差)で表すことができる。具体的には、本実施形態においては、上記のような処理条件下でウェットエッチング処理を行うことで、TTVを減少させることができる、すなわち、平坦度を向上させることができる。

[0065] このように、本実施形態にあつては、周縁部W1bが中央部W1aよりも厚いウェハWである場合(図5A参照)、ノズル71aを中央部W1aから周縁部W1bに向けて移動させつつ、ウェハWを比較的低い第1回転数で回転させるようにした。

- [0066] また、研削後のウェハWの形状は、図5Aに示す例に限られない。図6A～図6Cは、研削後のウェハWの形状が図5Aに示す例とは異なる場合のダメージ層除去装置33の動作説明図である。
- [0067] 図6Aに示すように、ここでは、研削後のウェハWの形状が、表面W1の中央部W1aが周縁部W1bよりもZ軸正方向に突出した形状である場合を例にとる。言い換えると、ウェハWの周縁部W1bの厚さTbが、中央部W1aの厚さTaよりも薄い場合を例にとる ($Tb < Ta$)。
- [0068] 上記したように制御部101は、まず、研削されたウェハWの厚さを測定部81によって測定する(図6A参照)。そして、制御部101は、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェットエッチング処理の処理条件としてノズル71aの動作およびウェハWの回転数を決定し、かかる処理条件下でウェットエッチング処理を行う。
- [0069] 具体的には、制御部101は、ノズル71aをウェハWの中央上方に位置させる。その後、制御部101は、バルブ74a, 74bを開放し、ノズル71aからウェハWの表面W1に処理液を供給する(図6B参照)。
- [0070] また、制御部101は、保持部61(図2参照)を上記した第1回転数よりも高い値に設定された第2回転数で回転させ、保持部61に保持されたウェハWを回転させる。これにより、ウェハWへ供給された処理液は、ウェハWの回転に伴う遠心力によってウェハWの表面W1に広がり、表面W1が全体的にエッチングされる。
- [0071] その後制御部101は、ノズル71aを移動させることなく、処理液の供給を継続する(図6C参照)。これにより、ウェハWにあっては、厚い中央部W1a付近において継続してエッチングされる。また、ウェハWが比較的高い第2回転数で回転されるため、周縁部W1b付近に広がった処理液は、第1回転数で回転される場合に比べて短い時間で振り切られる。
- [0072] これにより、ウェハWにおいては、厚い中央部W1a付近が薄い周縁部W1b付近に比べて多くエッチングされることとなり、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度

を向上させることができる。

[0073] また、研削後のウェハWの形状は、図5A、6Aに示す例に限られない。

図7A～図7Dは、研削後のウェハWの形状が図5A、6Aに示す例とは異なる場合のダメージ層除去装置33の動作説明図である。

[0074] 図7Aに示すように、ここでは、ウェハWの表面W1において、中央部W1aと周縁部W1bとの間にある中間部W1cが、中央部W1aや周縁部W1bよりも薄い場合、言い換えると、ウェハWの表面W1が側面視において波状である場合を例にとる。

[0075] 上記したように制御部101は、まず、研削されたウェハWの厚さを測定部81によって測定する（図7A参照）。そして、制御部101は、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェットエッチング処理の処理条件としてノズル71aの動作およびウェハWの回転数を決定し、かかる処理条件下でウェットエッチング処理を行う。

[0076] 具体的には、制御部101は、ノズル71aをウェハWの中央上方に位置させる。その後、制御部101は、バルブ74a、74bを開放し、ノズル71aからウェハWの表面W1に処理液を供給する（図7B参照）。

[0077] また、制御部101は、保持部61（図2参照）を第1回転数で回転させ、保持部61に保持されたウェハWを回転させる。これにより、ウェハWへ供給された処理液は、ウェハWの表面W1に広がり、表面W1が全体的にエッチングされる。なお、上記では、ウェハWの回転数を第1回転数としたが、これに限られず、第2回転数あるいは第1、第2回転数以外の値に設定された回転数であってもよい。

[0078] その後制御部101は、処理液がノズル71aから供給されている状態で、ノズル71aをウェハWの中央部W1aから周縁部W1bに向けて、比較的低い値に設定された第1速度で移動させる。これにより、ウェハWにあつては、厚い中央部W1a付近において十分なエッチングがなされる。

[0079] つづいて、図7Cに示すように、ノズル71aが薄い中間部W1c付近に到達すると、制御部101は、ノズル71aを第1速度よりも高い値に設定

された第2速度で移動させる。かかるノズル71aの移動によってウェハWの表面W1のうち中間部W1c付近においては、処理液の供給量が他の部分に比べて少なくなり、よってエッチングの量も少なくなる。

[0080] そして、図7Dに示すように、ノズル71aが厚い周縁部W1b付近に到達すると、制御部101は、ノズル71aを比較的低速の第1速度に戻して移動させる。これにより、ウェハWにあっては、厚い周縁部W1b付近において十分なエッチングがなされる。なお、上記では、周縁部W1b付近に到達したノズル71aを第1速度で移動させるようにしたが、これに限られず、たとえば、第2速度よりも低速であればその他の速度であってもよい。

[0081] これにより、ウェハWにおいては、厚い中央部W1aや周縁部W1b付近が薄い中間部W1c付近に比べて多くエッチングされることとなり、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、ウェハWの表面W1の平坦度を向上させることができる。

[0082] このように、本実施形態にあっては、ウェハWの厚さに応じて処理条件を決定する、詳しくは、ノズル71aの移動の有無や速度などのノズル71aの動作、および、ウェハWの回転数を変更するようにした。これにより、ウェハWの表面W1の平坦度を向上させることができる。

[0083] 次に、ウェットエッチング処理の処理条件が、処理液の供給量である場合について図8を参照して説明する。図8は、ウェハWの厚さと処理液の供給量との関係の一例を示す図である。

[0084] 図8に示すように、たとえば、処理液の供給量はウェハWの厚さが厚くなるにつれて多くなるように設定される。したがって、制御部101がウェハWの厚さに基づき、図8に示す例で処理液の供給量を決定すると、ウェハWにおいて厚い部分には多量の処理液が供給される一方、薄い部分には薄い部分よりも少ない量の処理液が供給される。

[0085] これにより、ウェハWにおいては、厚い部分が薄い部分に比べて多くエッチングされることとなり、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度を向上させることができる。

。

[0086] 次に、ウェットエッチング処理の処理条件が、処理液の供給時間である場合について図9を参照して説明する。図9は、ウェハWの厚さと処理液の供給時間との関係の一例を示す図である。

[0087] 図9に示すように、たとえば、処理液の供給時間はウェハWの厚さが厚くなるにつれて長くなるように設定される。したがって、制御部101がウェハWの厚さに基づき、図9に示す例で処理液の供給時間を決定すると、ウェハWにおいて厚い部分には長い時間に亘って処理液が供給される一方、薄い部分には厚い部分よりも短い時間処理液が供給される。

[0088] これにより、ウェハWにおいては、厚い部分が薄い部分に比べて多くエッチングされることとなり、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度を向上させることができる。なお、図8、9に示したグラフは、あくまでも例示であって限定されるものではない。

[0089] このように、本実施形態にあつては、測定部81によって測定されたウェハWの厚さに関するプロファイル（厚み分布）に基づいて、ウェットエッチング処理の処理条件を最適化し、ウェハWの表面W1の平坦度を向上させるようにした。

[0090] 図4の説明に戻ると、つづいて制御部101は、ダメージ層が除去されたウェハWに対してリンス処理を行う（ステップS204）。かかるリンス処理では、制御部101は、バルブ74cを所定時間開放するとともに、ウェハWを所定回転数で回転させる。これにより、DIW供給源75cから供給されるDIWがノズル71bからウェハWの表面W1へ供給され、よってウェハWに残存する処理液がDIWによって洗い流され、ウェットエッチング処理が停止する。

[0091] 次いで、制御部101は、乾燥処理を行う（ステップS205）。かかる乾燥処理では、制御部101は、ウェハWの回転数を増加させることによってウェハW上のDIWを振り切ってウェハWを乾燥させる。

[0092] 上述してきたように、本実施形態に係る基板処理方法は、研削工程と、測定工程と、条件決定工程と、ダメージ層除去工程とを含む。研削工程は、ウェハWの表面W1を研削する。測定工程は、研削されたウェハWの厚さを測定する。条件決定工程は、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェハWに対して行われるウェットエッチング処理の処理条件を決定する。ダメージ層除去工程は、決定された処理条件に基づいて、研削されたウェハWに処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、ウェハWの表面W1に形成されたダメージ層を除去する。

[0093] これにより、研削されたウェハWの厚さに基づき、ウェットエッチング処理の処理条件を最適化することができ、よってダメージ層除去後のウェハWにおいて、表面W1の平坦度を向上させることができる。さらに、ウェットエッチング処理の処理条件を最適化することで、ダメージ層除去後のウェハWの表面粗さも向上（具体的には減少）させることができる。

[0094] また、上記のようにウェットエッチング処理の処理条件を最適化することから、仕上げ研削装置32における研削精度にかかわらず、ウェハWの表面W1を所期の平坦度にすることも可能となり、歩留りを向上させることもできる。

[0095] （第2の実施形態）

次いで、第2の実施形態に係る基板処理システム1について説明する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同様の部分については、既に説明した部分と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0096] 第2の実施形態における基板処理システム1のダメージ層除去装置33では、複数種の処理液をウェハWへ供給可能に構成し、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェハWへ供給する処理液の種類を変えるようにした。

[0097] 詳説すると、図2に想像線で示すように、ノズル71aには、上記したフッ酸供給源75aおよび硝酸供給源75bに加え、酢酸（ CH_3COOH ）供給源75dがバルブ74dを介して接続される。

[0098] 制御部101は、ウェットエッチング処理においてバルブ74a, 74b

を開放する際、バルブ 7 4 d も開放することで、フッ酸と硝酸とが混合されたフッ硝酸（処理液）に酢酸を加えて希釈することが可能となる。以下においては、フッ酸と硝酸とが混合されたフッ硝酸を「第 1 処理液」、フッ硝酸に酢酸を加えた処理液を「第 2 処理液」と記載する場合がある。なお、第 2 処理液におけるフッ酸と硝酸と酢酸との混合比は、任意に設定可能であるが、たとえば、 $1 \sim 1.5 : 3 \sim 4.5 : 1 \sim 2.5$ に設定される。

[0099] 上記のように混合された第 2 処理液は、第 1 処理液に比べてエッチングレートが高い。そこで、第 2 の実施形態に係る制御部 1 0 1 は、研削されたウェハ W の厚さに基づき、第 1、第 2 処理液のうちからウェハ W に供給する処理液を決定するようにした。

[0100] 具体的に図 5 A に示すウェハ W の場合を例にとって説明すると、制御部 1 0 1 は、薄い中央部 W 1 a 付近に第 1 処理液を供給する一方、厚い周縁部 W 1 b 付近に第 2 処理液を供給するように、バルブ 7 4 a, 7 4 b, 7 4 d の動作を制御する。

[0101] これにより、ウェハ W においては、厚い周縁部 W 1 b 付近が薄い中央部 W 1 a 付近に比べて多くエッチングされるため、ウェハ W を全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハ W の表面 W 1 の平坦度をより向上させることができる。

[0102] 上述したように、第 2 の実施形態においては、処理液が第 1、第 2 処理液の複数種あり、制御部 1 0 1 は、ウェハ W の厚さに基づき、処理条件として複数種の処理液のうちからウェハ W に供給する処理液を決定するようにした。

[0103] これにより、第 1 の実施形態と同様な効果を得ることができる。なお、上記では、処理液が第 1、第 2 処理液の 2 種類としたが、これに限られず、3 種類以上であってもよい。

[0104] （第 3 の実施形態）

次いで、第 3 の実施形態に係る基板処理システム 1 について説明する。第 3 の実施形態における基板処理システム 1 では、ウェハ W のウェットエッチ

ング処理中にウェハWの厚さを再度測定し、再測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェットエッチング処理の処理条件を変更するようにした。

[0105] これについて、図10を参照して詳しく説明する。図10は、第3の実施形態に係るダメージ層除去装置33において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[0106] 図10に示すように、第3の実施形態に係る制御部101は、上記したステップS201～S203の処理を行う。次いで、制御部101は、ステップS203でウェットエッチング処理が施されている途中に、ウェハWの厚さを測定部81によって再度測定する（ステップS203a）。

[0107] つづいて、制御部101は、再測定によって得られたウェハWの厚さに基づき、ステップS202で決定した処理条件を変更する（ステップS203b）。具体的には、たとえば、ノズル71aの移動速度の増減、ウェハWの回転数の増減、処理液の供給量の増減、処理液の供給時間の増減などが行われる。そして、制御部101は、変更された処理条件に基づいてウェットエッチング処理を行う（ステップS203c）。

[0108] これにより、第3の実施形態においては、ウェットエッチング処理の処理条件を、ウェハWの表面W1におけるエッチングの反応状態に応じて修正でき、より一層の最適化を図ることが可能となる。なお、残余の効果は従前の実施形態と同一であるので、説明を省略する。

[0109] なお、上記では、ウェットエッチング処理中にウェハWの厚さを再測定するようにしたが、これに限定されるものではなく、たとえばウェットエッチング処理後に再測定するようにしてもよい。

[0110] （第4の実施形態）

次いで、第4の実施形態に係る基板処理システム1について説明する。第4の実施形態に係る基板処理システム1のダメージ層除去装置33では、ウェハWの温度を調整可能な機構を備えるようにし、測定されたウェハWの厚さに基づき、ウェハWの温度を調整するようにした。

[0111] 図11は、第4の実施形態に係るダメージ層除去装置33の構成例を示す

模式側面図である。図 1 1 に示すように、ダメージ層除去装置 3 3 の基板保持機構 6 0 は、ウェハ W に流体を供給してウェハ W の温度を調整する流体供給部 6 4 を備える。

[0112] 流体供給部 6 4 は、支柱部 6 2 の中央に形成される中空部 6 2 1 に挿通された長尺状の部材であり、内部には流路 6 4 1 が形成される。流路 6 4 1 には、バルブ 1 1 4 a を介して C D I W 供給源 1 1 5 a が、バルブ 1 1 4 b を介して H D I W 供給源 1 1 5 b がそれぞれ接続される。流体供給部 6 4 は、上記供給源 1 1 5 a, 1 1 5 b から供給される C D I W または H D I W を流路 6 4 1 を介してウェハ W の裏面へ供給する。

[0113] 上記した C D I W は、たとえば常温の純水である。また、H D I W は、C D I W の温度よりも高い温度まで加熱された純水である。なお、上記では、流体供給部 6 4 からウェハ W の裏面へ供給される流体を純水としたが、これに限定されるものではなく、たとえば N 2 ガスなどその他の種類の流体であってもよい。

[0114] 図 1 2 は、上記のように構成されたダメージ層除去装置 3 3 において実行されるダメージ層除去処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[0115] 図 1 2 に示すように、第 4 の実施形態に係る制御部 1 0 1 は、上記したステップ S 2 0 1, S 2 0 2 の処理を行う。次いで、制御部 1 0 1 は、ステップ S 2 0 1 で測定されたウェハ W の厚さに基づき、ウェハ W に対して流体を供給してウェハ W の温度を調整し（ステップ S 2 0 2 a）、つづけてウェットエッチング処理を行う（ステップ S 2 0 3）。

[0116] ここで、ステップ S 2 0 2 a, S 2 0 3 の処理について図 1 3 および図 1 4 を参照しつつ具体的に説明する。図 1 3 および図 1 4 は、第 4 の実施形態に係るダメージ層除去装置 3 3 の動作説明図である。

[0117] たとえば、図 1 3 に示すように、中央部 W 1 a が周縁部 W 1 b よりも薄いウェハ W であった場合、制御部 1 0 1 は、バルブ 1 1 4 a（図 1 1 参照）を開放することによって、流体供給部 6 4 からウェハ W の裏面の中央部 W 1 a 付近へ C D I W を供給する。

- [0118] ウェットエッチング処理では、処理液とウェハWの表面W1との反応によって熱が生じ、かかる反応熱によってエッチングがさらに促進される。しかしながら、第4の実施形態では、上記のように、ウェハWの裏面の中央部W1a付近にCDIWを供給することから、中央部W1a付近の反応熱による温度上昇を抑えることができ、よって中央部W1a付近においてエッチングが促進されることを抑制することができる。
- [0119] これにより、ウェハWにおいては、厚い周縁部W1b付近が薄い中央部W1a付近に比べて多くエッチングされるため、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度をより一層向上させることができる。
- [0120] また、たとえば図14に示すように、中央部W1aが周縁部W1bよりも厚いウェハWであった場合、制御部101は、バルブ114b（図11参照）を開放することによって、流体供給部64からウェハWの裏面の中央部W1a付近へHDIWを供給する。
- [0121] このように、ウェハWの裏面の中央部W1a付近にHDIWを供給することで、中央部W1aの温度を上昇させることができ、よって中央部W1a付近におけるエッチングをさらに促進させることができる。
- [0122] これにより、ウェハWにおいては、厚い中央部W1a付近が薄い周縁部W1b付近に比べて多くエッチングされることとなり、ウェハWを全体的に均一な厚さの形状に近づけることができ、よってウェハWの表面W1の平坦度をより一層向上させることができる。
- [0123] なお、上記では、流体供給部64からウェハWの裏面の中央部W1a付近へ流体を供給するようにしたが、これに限定されるものではない。すなわち、たとえば、流体供給部64をウェハWの中央部W1a、周縁部W1b、中間部W1cに対応する位置に複数設け、複数の流体供給部64の中から流体を供給すべき流体供給部64をウェハWの厚さに基づいて適宜に選択するようにしてもよい。
- [0124] また、上記では、流体供給部64は、CDIWおよびHDIWの2種類の

流体をウェハWへ供給するように構成したが、これに限られず、いずれか1種類あるいは3種類以上の流体をウェハWへ供給するようにしてもよい。

[0125] なお、上記した第1～第4の実施形態に係る基板処理システム1において、粗研削装置31、仕上げ研削装置32、ダメージ層除去装置33および洗浄装置34の数や配置位置は、図1に示す例に限られず、任意に設定してもよい。

[0126] また、図1に示す例では、粗研削装置31、仕上げ研削装置32、ダメージ層除去装置33および洗浄装置34を別々の装置としたが、これに限定されるものではなく、たとえば1つあるいは2つ以上の装置にまとめてもよい。

[0127] また、上記では、ダメージ層除去装置33に測定部81を設けるようにしたが、これに限られず、たとえば、仕上げ研削装置32に測定部81を設け、仕上げ研削処理中にウェハWの厚さを測定するようにしてもよい。

[0128] また、上記したウェハWは、たとえば、電子回路が形成されたウェハと、電子回路が形成されていないベアウェハとが接合された重合基板であってもよい。

[0129] また、上記した第1～第4の実施形態を組み合わせるように構成してもよい。すなわち、たとえば第2の実施形態と第4の実施形態とを組み合わせることで、制御部101が、ウェハWの厚さに基づき、ウェハWに供給する処理液の種類を決定するとともに、ウェハWの温度を調整するようにしてもよい。

[0130] また、第1、第3、第4の実施形態においてウェハWに供給される処理液が、第2の実施形態における第2処理液であってもよい。

[0131] さらに効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

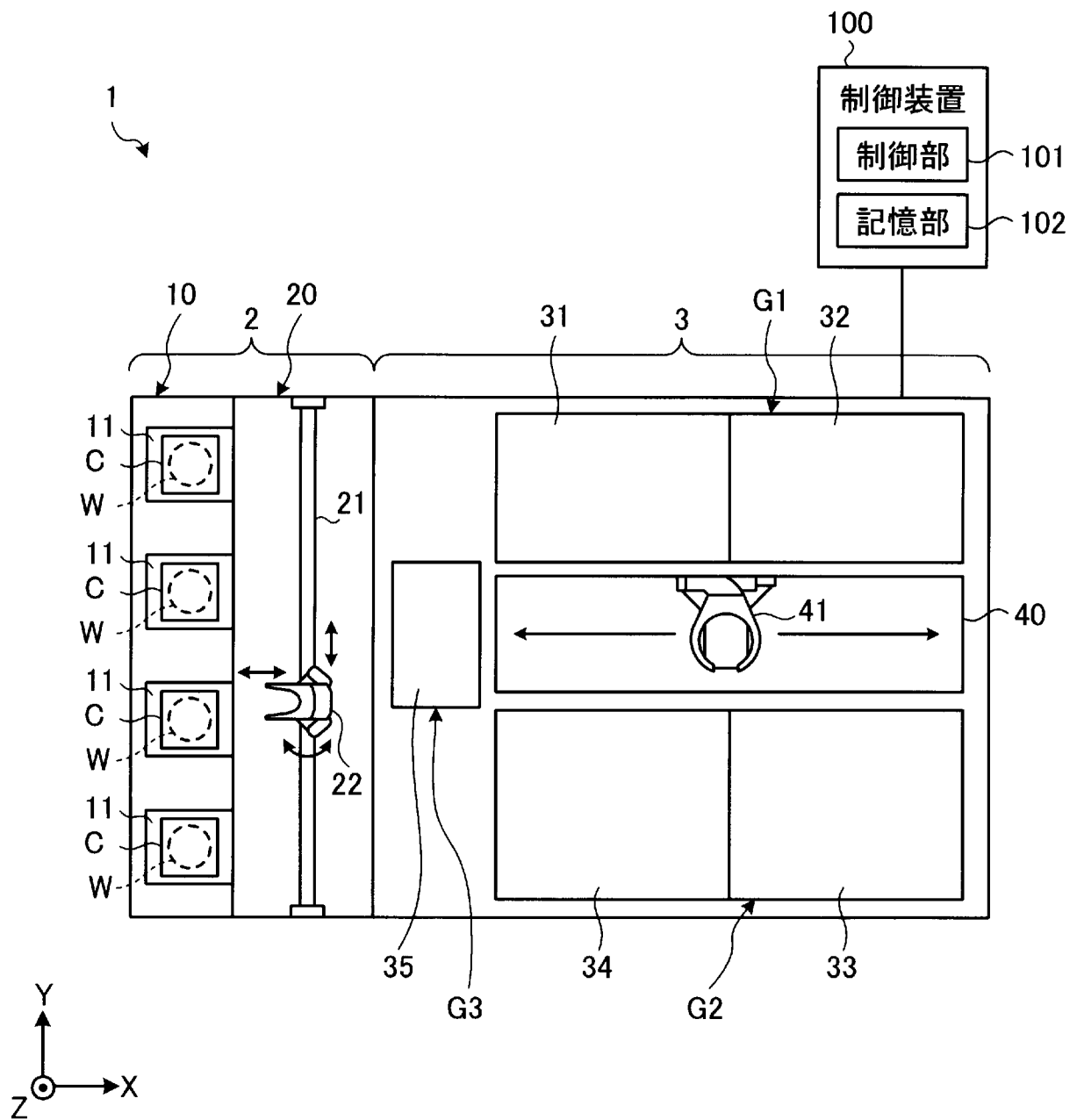
[0132]	1	基板処理システム
	3 1	粗研削装置
	3 2	仕上げ研削装置
	3 3	ダメージ層除去装置
	3 4	洗浄装置
	6 0	基板保持機構
	7 0	処理液供給部
	7 1 a, 7 1 b	ノズル
	7 5 a	フッ酸供給源
	7 5 b	硝酸供給源
	7 5 c	D I W供給源
	7 5 d	酢酸供給源
	8 0	測定機構
	8 1	測定部
	1 0 0	制御装置
	1 0 1	制御部
	1 1 5 a	C D I W供給源
	1 1 5 b	H D I W供給源
	W	ウェハ
	W 1	表面

請求の範囲

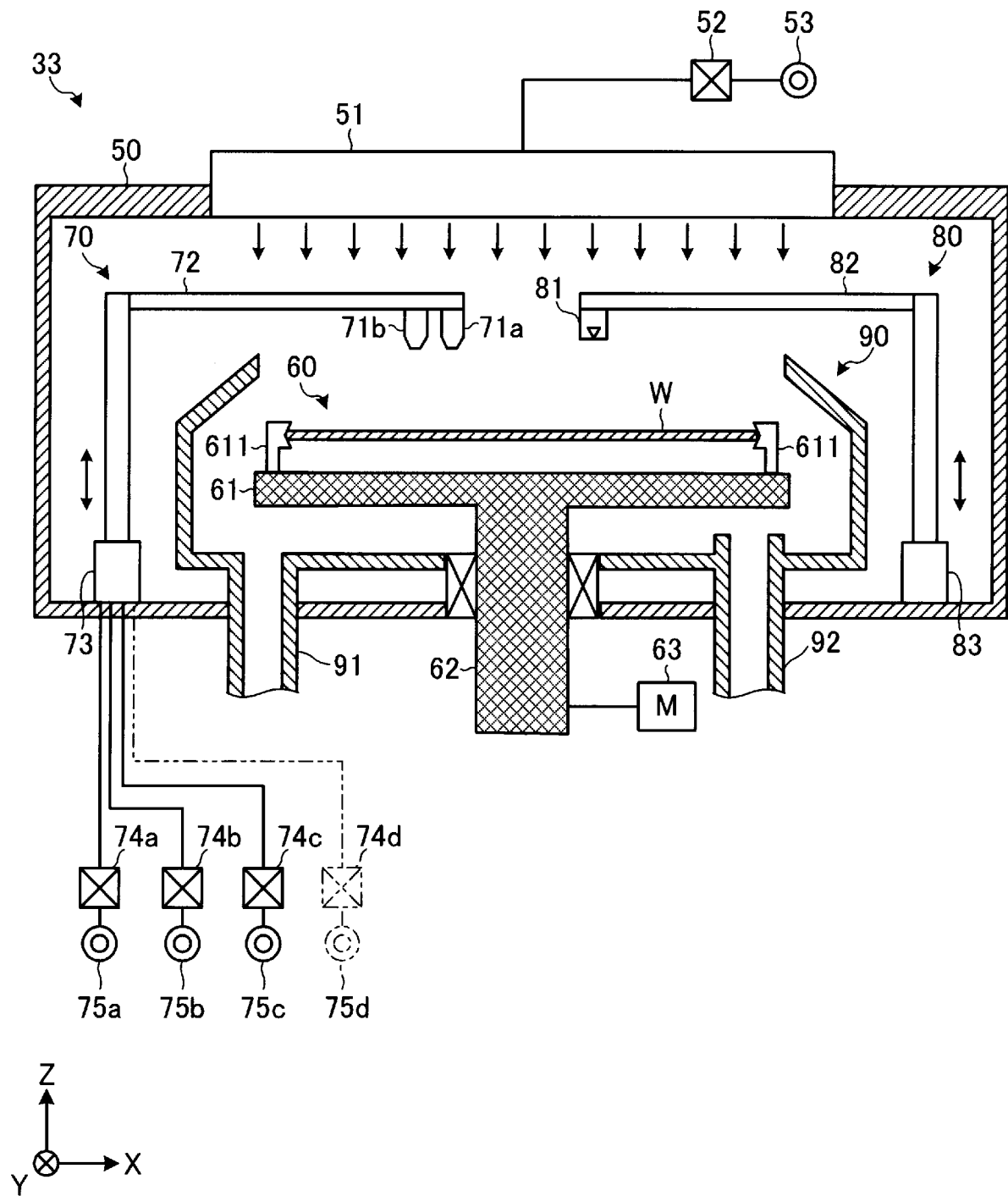
- [請求項1] 基板の表面を研削する研削工程と、
 研削された前記基板の厚さを測定する測定工程と、
 測定された前記基板の厚さに基づき、前記基板に対して行われるウェットエッチング処理の処理条件を決定する条件決定工程と、
 決定された前記処理条件に基づいて、研削された前記基板に処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、前記基板の表面に形成されたダメージ層を除去するダメージ層除去工程と
 を含むことを特徴とする基板処理方法。
- [請求項2] 前記条件決定工程は、
 前記基板の厚さに基づき、前記処理条件として前記処理液を供給するノズルの動作を決定すること
 を特徴とする請求項1に記載の基板処理方法。
- [請求項3] 前記条件決定工程は、
 前記基板の厚さに基づき、前記処理条件として前記基板の回転数を決定し、
 前記ダメージ層除去工程は、
 決定された回転数で前記基板を回転させつつ前記基板に対してウェットエッチングを行い、前記基板のダメージ層を除去すること
 を特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。
- [請求項4] 前記条件決定工程は、
 前記基板の厚さに基づき、前記処理条件として前記処理液の供給量を決定すること
 を特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。
- [請求項5] 前記条件決定工程は、
 前記基板の厚さに基づき、前記処理条件として前記処理液の供給時間を決定すること
 を特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。

- [請求項6] 前記処理液は、複数種あり、
 前記条件決定工程は、
 前記基板の厚さに基づき、前記処理条件として複数種の前記処理液のうちから前記基板に供給する前記処理液を決定すること
 を特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。
- [請求項7] さらに、
 ウェットエッチング処理中、または、ウェットエッチング処理後の前記基板の厚さを再度測定する再測定工程と、
 前記再測定工程で測定された前記基板の厚さに基づき、前記条件決定工程で決定された前記処理条件を変更する条件変更工程と
 を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。
- [請求項8] さらに、
 測定された前記基板の厚さに基づき、ウェットエッチング処理が行われる前記基板に対して流体を供給して前記基板の温度を調整する基板温度調整工程
 を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理方法。
- [請求項9] 基板の表面を研削する研削部と、
 研削された前記基板の厚さを測定する測定部と、
 測定された前記基板の厚さに基づき、前記基板に対して行われるウェットエッチング処理の処理条件を決定する条件決定部と、
 決定された前記処理条件に基づいて、研削された前記基板に処理液を供給してウェットエッチング処理を行い、前記基板の表面に形成されたダメージ層を除去するダメージ層除去部と
 を備えることを特徴とする基板処理装置。

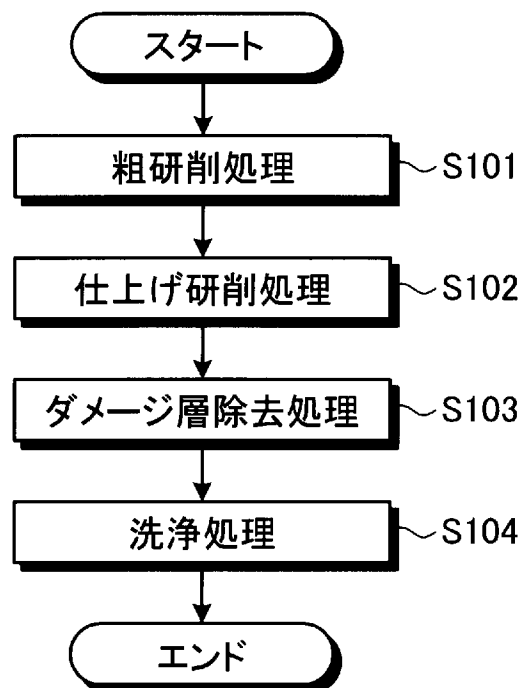
[図1]



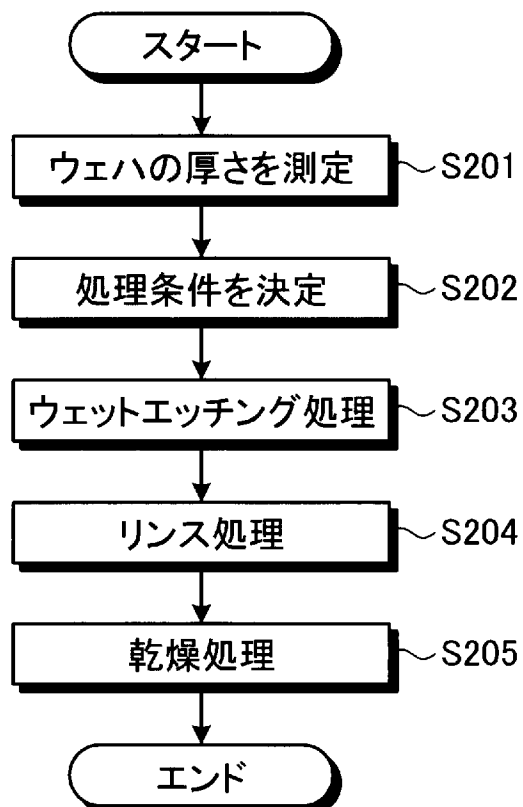
[図2]



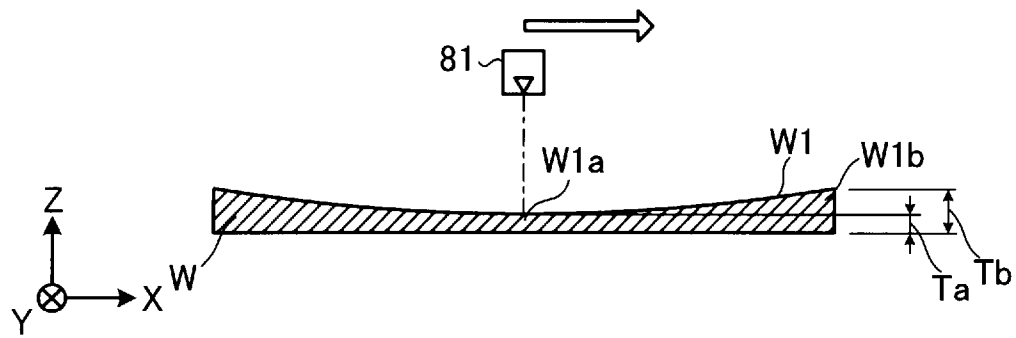
[図3]



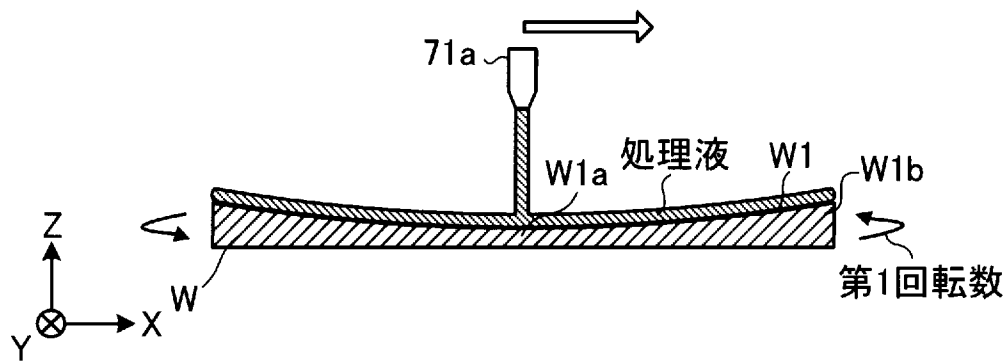
[図4]



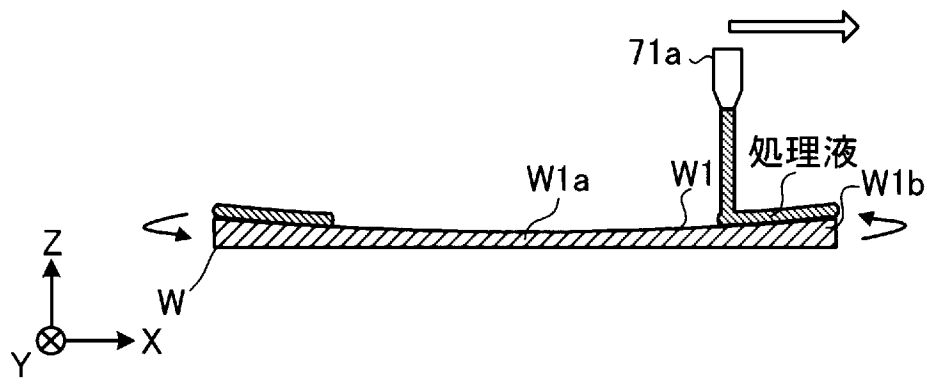
[図5A]



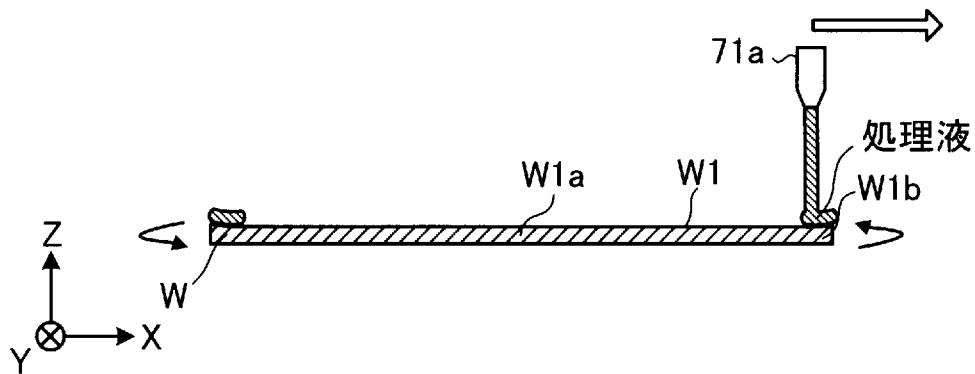
[図5B]



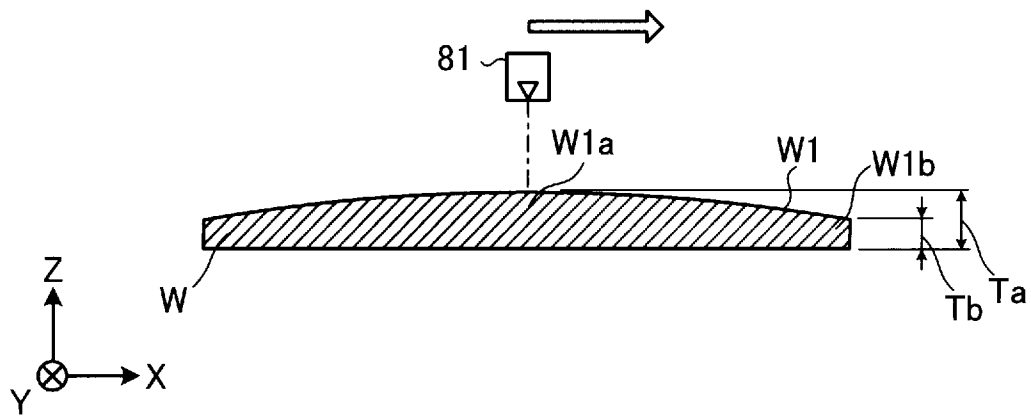
[図5C]



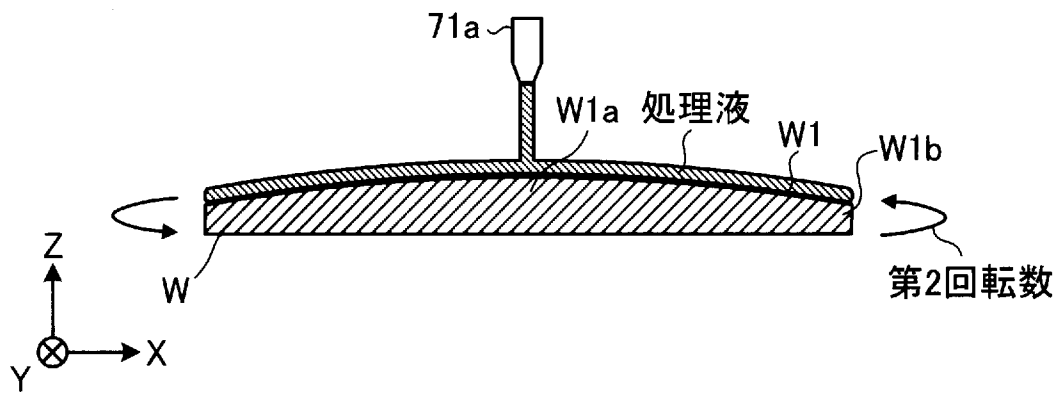
[図5D]



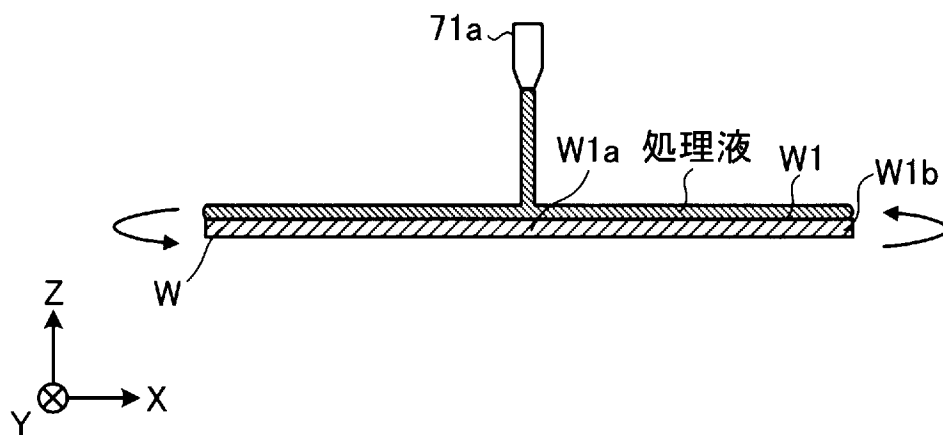
[図6A]



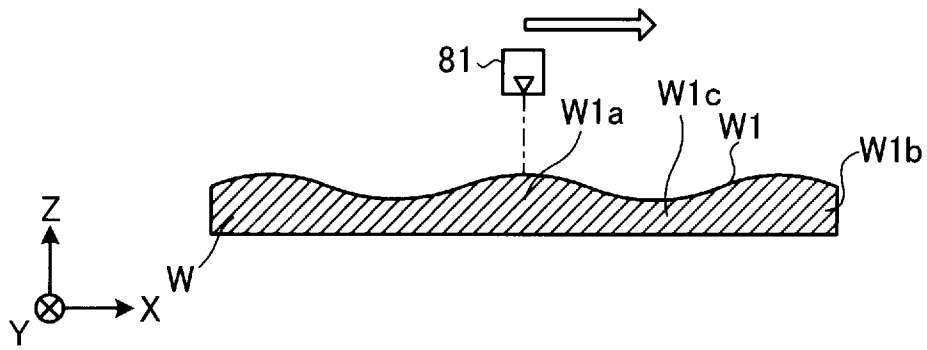
[図6B]



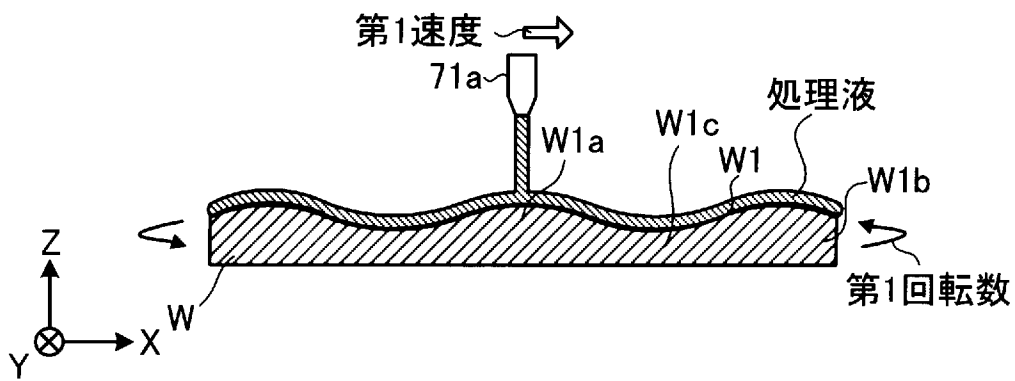
[図6C]



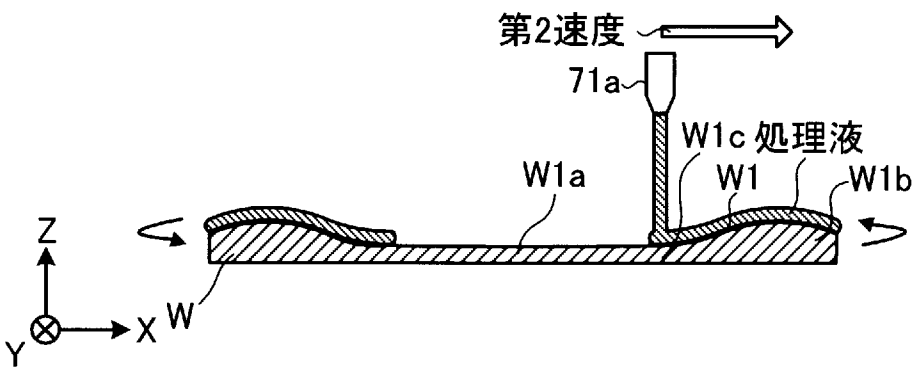
[図7A]



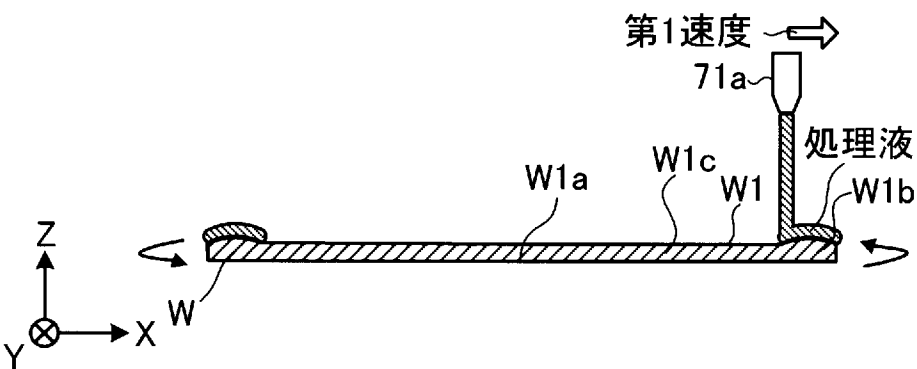
[図7B]



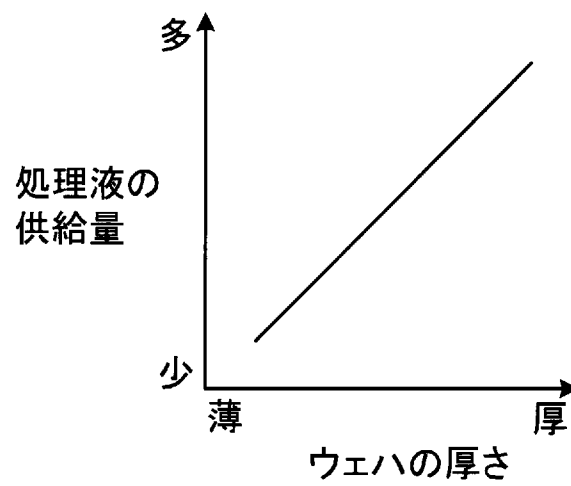
[図7C]



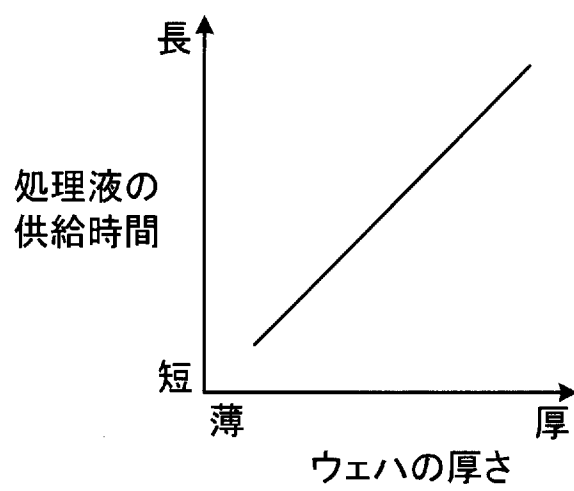
[図7D]



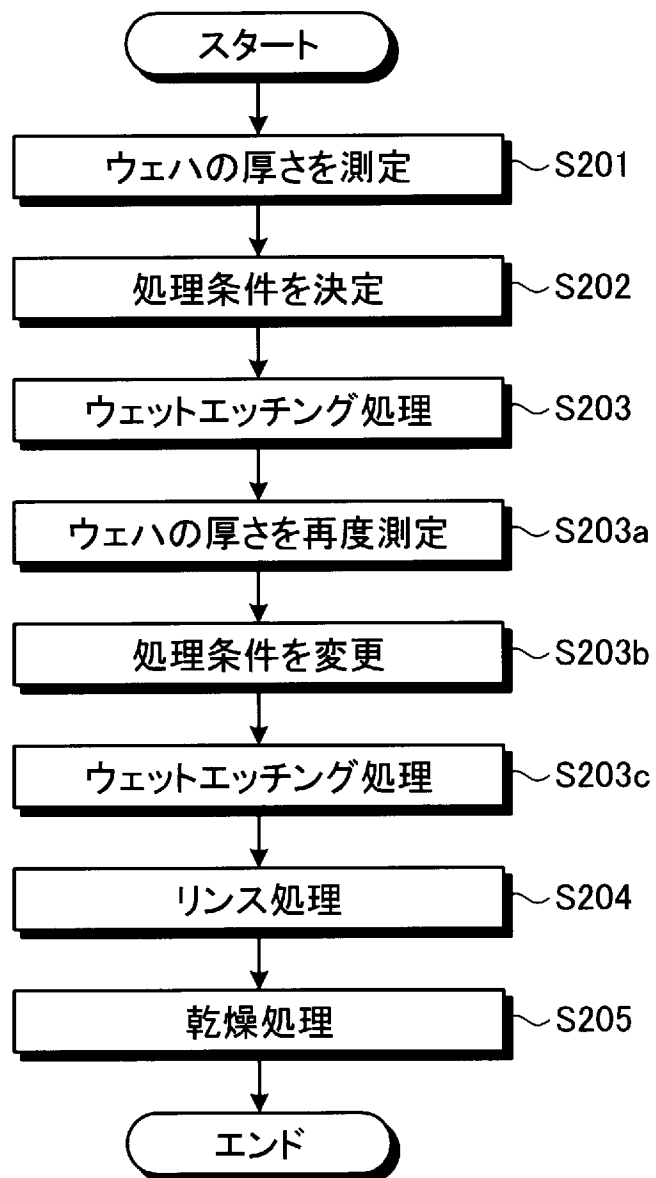
[図8]



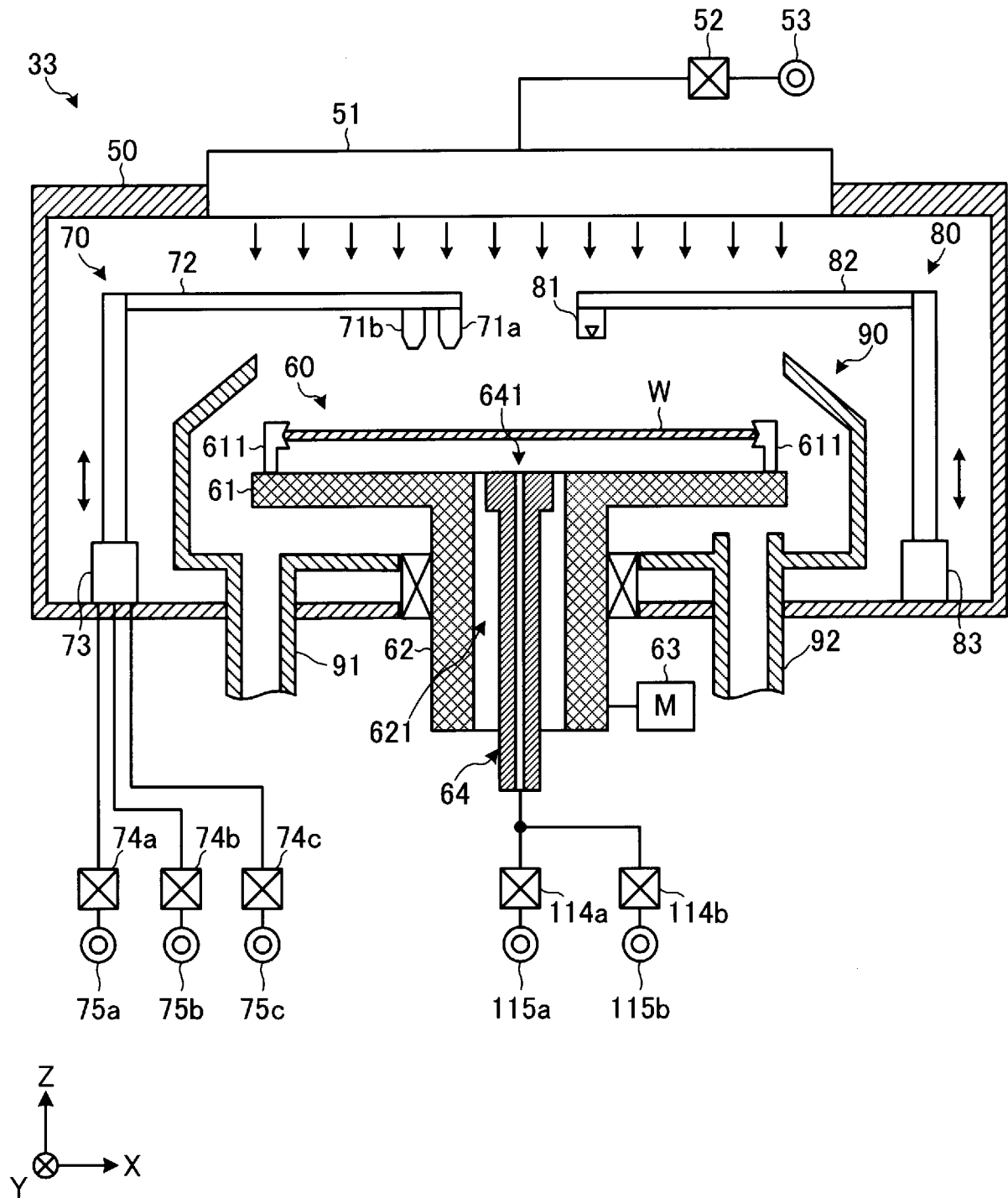
[図9]



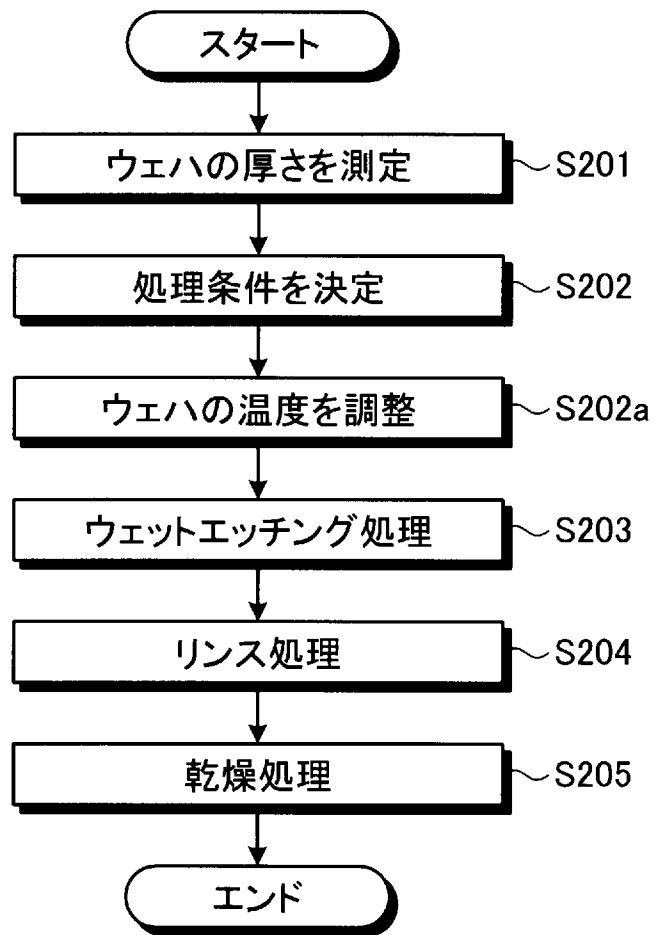
[図10]



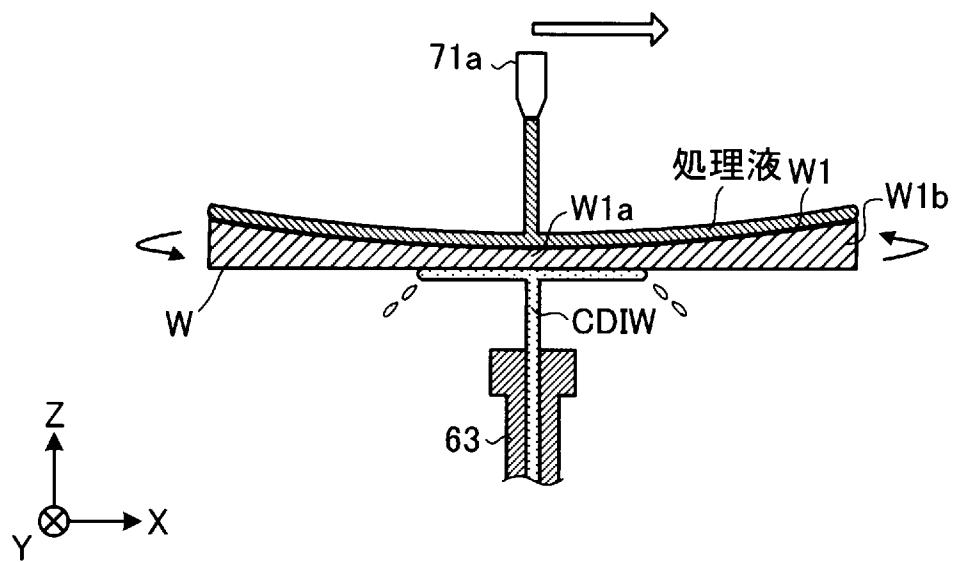
[図11]



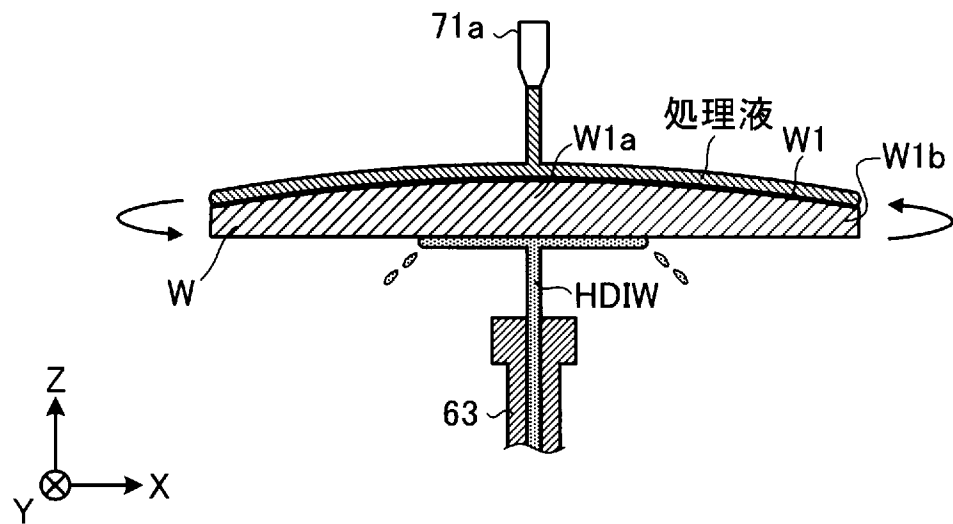
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/304(2006.01)i, B24B7/00(2006.01)i, B24B49/03(2006.01)i, H01L21/306(2006.01)i

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)

H01L21/304, B24B7/00, B24B49/03, H01L21/306

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	WO 2007/088755 A1 (SUMCO Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0002] to [0004], [0022] to [0035]; fig. 1, 2 & JP 4974904 B & US 2009/0004876 A1 paragraphs [0002] to [0004], [0032] to [0045]; fig. 1, 2 & EP 1981072 A1	1-6, 9 7-8
Y	JP 2007-207810 A (SUMCO Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraph [0025] & US 2007/0175863 A1 paragraph [0045]	7

☒ 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
15 September 2016 (15.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070712

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-335923 A (Sony Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraphs [0046] to [0047] & US 2005/0000940 A1 paragraphs [0058] to [0059]	8
A	WO 2007/083656 A1 (SUMCO Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), entire text; all drawings & US 2010/0151597 A1 & EP 1981071 A1	1-9
A	JP 2010-003847 A (SUMCO Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2003-318154 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 07 November 2003 (07.11.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 10-154701 A (Tokyo Electron Ltd.), 09 June 1998 (09.06.1998), entire text; all drawings & US 6096233 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i, B24B7/00(2006.01)i, B24B49/03(2006.01)i, H01L21/306(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. H01L21/304, B24B7/00, B24B49/03, H01L21/306

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 請求項の番号
X Y	W0 2007/088755 A1 (株式会社SUMCO) 2007.08.09, 段落 [0002]-[0004], [0022]-[0035], 図 1, 2 & JP 4974904 B & US 2009/0004876 A1, 段落[0002]-[0004], [0032]-[0045], 図 1, 2 & EP 1981072 A1	1-6, 9 7-8
Y	JP 2007-207810 A (株式会社SUMCO) 2007.08.16, 段落[0025] & US 2007/0175863 A1, 段落[0045]	7

☒ 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

1 5 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

宮久保 博幸

5 0

3 1 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 9

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 2004-335923 A (ソニー株式会社) 2004. 11. 25, 段落 [0046]-[0047] & US 2005/0000940 A1, 段落[0058]-[0059]	8
A	WO 2007/083656 A1 (株式会社 S U M C O) 2007. 07. 26, 全文, 全図 & US 2010/0151597 A1 & EP 1981071 A1	1-9
A	JP 2010-003847 A (株式会社 S U M C O) 2010. 01. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2003-318154 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2003. 11. 07, 全 文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 10-154701 A (東京エレクトロン株式会社) 1998. 06. 09, 全文, 全図 & US 6096233 A	1-9