(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
2025年2月6日(06.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/027806 A1

(51) 国際特許分類:
B24B 47/22 (2006.01) *B24B 49/12* (2006.01)
B24B 7/04 (2006.01) *B24B 53/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/028170

(22) 国際出願日： 2023年8月1日(01.08.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(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: 河邊 篤(**KAWABE, Atsushi**); 〒8691232 熊本県菊池郡大津町高尾野２７２－４ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

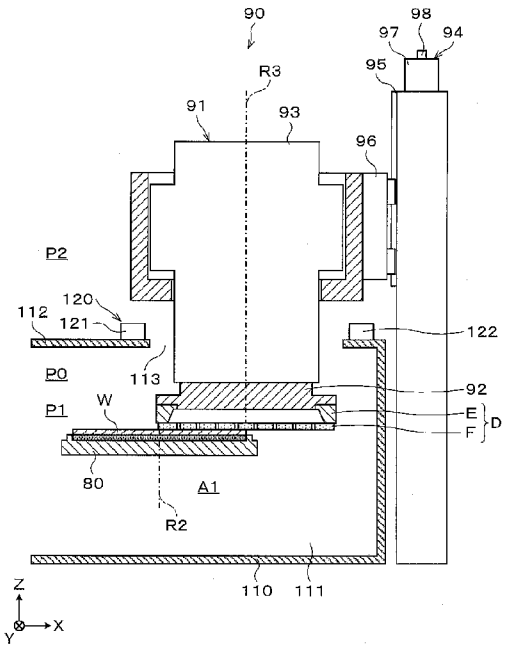
(74) 代理人: 金本 哲男, 外(**KANEMOTO, Tetsuo** et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町１－２０ 角張ビル 曙国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) **Title:** GRINDING DEVICE AND GRINDING METHOD

(54) 発明の名称： 研削装置及び研削方法



(57) **Abstract:** Provided is a device for grinding a substrate by using a grinding tool that includes a grinding wheel. The device includes: a grinding chamber formed inside a grinding chamber cover in which the grinding tool is accommodated; and an information processing unit that receives grinding stone information of the grinding wheel, such information detected by a grinding stone detection unit provided above the upper surface of the grinding chamber.

(57) 要約：研削砥石を備える研削具で基板を研削する装置であって、前記研削具を収納する研削室カバーの内部に形成された研削室と、前記研削室の上面より上方に設けられた砥石検知部で検知された前記研削砥石の砥石情報を受信する情報処理部と、を有する。

WO 2025/027806 A1

［続葉有］

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 研削装置及び研削方法

技術分野

[0001]　本開示は、研削装置及び研削方法に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、加工具の位置を記憶させるセットアップ方法が開示されている。セットアップでは、先ず、チャックテーブルの保持面と加工具の先端との隙間に、第１ブロックゲージが進入可能で第２ブロックゲージが進入不可能であることを確認する確認工程を行う。次に、両ブロックゲージの厚み差の半分の距離だけ、加工具を保持面に接近させて保持面と加工具の先端との間に第２隙間を形成する。第２隙間に第１ブロックゲージが進入できればこのときの加工具の位置を記憶部に記憶させて、第２隙間に第１ブロックゲージが進入できなければ確認工程にて位置付けられた加工具の位置を記憶部に記憶させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国　特開２０２１－１５４３９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示にかかる技術は、研削砥石を交換した後の当該研削砥石の位置を適切に制御する。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一態様は、研削砥石を備える研削具で基板を研削する装置であって、前記研削具を収納する研削室カバーの内部に形成された研削室と、前記研削室の上面より上方に設けられた砥石検知部で検知された前記研削砥石の砥石情報を受信する情報処理部と、を有する。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、研削砥石を交換した後の当該研削砥石の位置を適切に制御することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本実施形態にかかるウェハ処理システムの構成の概略を示す平面図である。

[図2]研削部、研削室カバー及び砥石検知部の構成の概略を示す断面図である。

[図3]砥石検知部の構成の概略を示す平面図である。

[図4]ドレスボードの構成の概略を示す平面図及び側面図である。

[図5]ウェハ処理システムにおけるウェハ処理の主な工程の一例を示すフロー図である。

[図6]研削部における研削処理の様子を示す説明図である。

[図7]研削砥石の摩耗量を算出する方法を示す説明図である。

[図8]ウェハ処理システムと交換装置を用いて行われるメンテナンス方法の主な工程の一例を示すフロー図である。

[図9]研削砥石を交換し、交換後砥石のセットアップ位置を設定する様子を示す説明図である。

[図10]セットアップ位置の補正量を算出する方法を示す説明図である。

[図11]交換後砥石をドレッシングする様子を示す説明図である。

[図12]他の実施形態における交換後砥石の側面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 半導体デバイスの製造工程においては、例えば表面に複数の電子回路等のデバイスが形成された半導体基板（以下、ウェハという）に対し、当該ウェハの裏面を研削して、ウェハを薄化することが行われている。

[0009] ウェハの研削は、例えばチャックに保持されたウェハに対して研削砥石を下降させ、当該研削砥石を回転させながらウェハの裏面に接触させることにより行われる。この際、ウェハの研削を繰り返すことによって研削砥石が摩

耗して薄くなる。そこで、既定数のウェハを研削した後、研削砥石の交換が行われる。

[0010] また、研削砥石の交換後、チャックに対する研削砥石の基準位置、例えばセットアップ位置を調整する。セットアップ位置は、研削砥石の下面（研削面）の位置が、チャックの上面の位置と一致、又はチャック上面の位置から予め決められた設定距離分だけ離れた位置である。

[0011] 例えば上述した特許文献１に開示のセットアップ方法では、第１ブロックゲージと第２ブロックゲージを用いて、加工具（研削砥石）のセットアップ位置を調整する。しかしながら、オペレータがマニュアルでセットアップ位置を調整するため、オペレータによりセットアップ位置がばらつくおそれがある。また、研削時にウェハの表面に局所的な凹欠陥（いわゆる、ディンプル）が形成されたり、研削室が汚染されるのを抑制するため、チャックの上面には、ブロックゲージ等の、ウェハ研削に用いられないものは搭載したくないという要請がある。

[0012] この点、セットアップ位置を自動で調整すること（オートセットアップ）が考えられる。例えば、ブロックゲージに代えてチャックの上面にスイッチを設けることが考えらえる。そして自動で研削砥石を下降させ、研削砥石の刃先とチャックでスイッチを挟み込むことで、セットアップ位置を調整する。かかる場合、セットアップを行うとき以外は、スイッチがウェハの研削の邪魔になるのを回避するため、当該スイッチを研削の邪魔にならない位置に退避させる。具体的には、例えば研削室において旋回アーム等を備えた移動機構を設置し、旋回アームの先端でスイッチを保持して移動させる。

[0013] しかしながら、上記のオートセットアップでは、研削中、異物等のコンタミが発生する研削室に移動機構とスイッチが設置させるため、動作不良を引き起こすおそれがある。また、研削砥石の刃先とチャックがスイッチに直接触れるため、ウェハのディンプルや研削室の汚染の原因となるおそれがあり、さらに研削砥石の刃先やチャックを傷つけるおそれもある。

[0014] 本開示にかかる技術は上記事情に鑑みてなされたものであり、研削砥石を

交換した後の当該研削砥石の位置を、ウェハのディンプルや研削室の汚染の原因となるおそれ無しに適切に制御する。以下、本実施形態にかかる研削装置及び研削方法について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0015] なお、本開示の技術においてウェハＷの「研削」には、いわゆる「研磨」が含まれるものとする。従って、以下の説明では「研削装置」を例に説明を行うが、本開示に係る技術は「研磨装置」に適用されてもよい。

[0016] 図１に示すウェハ処理システム１では、基板としてのウェハＷを研削して薄化する。ウェハＷは、例えばシリコンウェハや化合物半導体ウェハなどの半導体ウェハである。ウェハＷの表面には、電子回路を含むデバイス層が形成されてもよい。また、ウェハＷの表面の反対側の裏面は、ウェハ処理システム１において研削される研削面である。なお、ウェハＷはガラス基板であってもよい。また、ウェハＷは複数の基板を接合した重合基板であってもよい。

[0017] ウェハ処理システム１は、搬入出ステーション２と処理ステーション３を一体に接続した構成を有している。搬入出ステーション２は、例えば外部との間で複数のウェハＷを収容可能なカセットＣが搬入出される。処理ステーション３は、ウェハＷに対して所望の処理を施す各種処理装置を備えている。

[0018] 搬入出ステーション２には、カセット載置台１０が設けられている。図示の例では、カセット載置台１０には、複数、例えば２つのカセットＣをＹ軸方向に一列に載置自在になっている。なお、カセット載置台１０に載置されるカセットＣの個数は、本実施形態に限定されず、任意に決定することができる。

[0019] 処理ステーション３には、例えば３つの処理ブロックＧ１～Ｇ３が設けられている。第１の処理ブロックＧ１、第２の処理ブロックＧ２及び第３の処理ブロックＧ３は、Ｘ軸負方向側（搬入出ステーション２側）から正方向側

にこの順で並べて配置されている。

[0020] 第１の処理ブロックＧ１には、例えばエッチング処理装置２０とウェハ搬送装置３０が設けられている。エッチング処理装置２０は、例えば鉛直方向に２段に積層して設けられている。ウェハ搬送装置３０は、エッチング処理装置２０のＹ軸正方向側に配置されている。なお、エッチング処理装置２０及びウェハ搬送装置３０の数や配置はこれに限定されない。

[0021] エッチング処理装置２０は、研削後のウェハWの裏面をエッチングする。この際、研削痕を除去すると共に、パーティクル除去や金属成分除去などの洗浄処理も行われる。例えばウェハWの裏面に対してエッチング液を供給し、当該裏面をウェットエッチングする。エッチング液には、例えばＦＰＭ、ＨＦ、HNO_3、H_3PO_4、ＴＭＡＨ、Ｃｈｏｌｉｎｅ、ＫＯＨなどが用いられる。

[0022] ウェハ搬送装置３０は、ウェハWを保持して搬送する、例えば２つの搬送アーム３１を有している。各搬送アーム３１は、水平方向、鉛直方向、水平軸回り及び鉛直軸周りに移動自在に構成されている。そして、ウェハ搬送装置３０は、カセット載置台１０のカセットC、エッチング処理装置２０、後述する第１の洗浄装置４０、後述する第２の洗浄装置４１、及び後述するアライメント装置４２との間で、ウェハWを搬送可能に構成されている。

[0023] 第２の処理ブロックＧ２には、例えば第１の洗浄装置４０、第２の洗浄装置４１、アライメント装置４２及びウェハ搬送装置５０が設けられている。第１の洗浄装置４０、第２の洗浄装置４１及びアライメント装置４２は、上方からこの順で積層して設けられている。ウェハ搬送装置５０は、第１の洗浄装置４０、第２の洗浄装置４１及びアライメント装置４２のＹ軸負方向側に配置されている。なお、第１の洗浄装置４０、第２の洗浄装置４１、アライメント装置４２及びウェハ搬送装置５０の数や配置はこれに限定されない。

[0024] 第１の洗浄装置４０は、後述する研削装置６０における研削前のウェハWの裏面を洗浄する。かかる場合、研削装置６０のチャック８０とウェハWの

間に異物が噛み込むのを抑制でき、ウェハWを平坦に研削できる。なお、第１の洗浄装置４０では、ウェハWの厚みを測定してもよい。

[0025] 第２の洗浄装置４１は、後述する研削装置６０における研削後のウェハWの裏面を洗浄し、研削屑等のパーティクルや金属成分を除去する。なお、第２の洗浄装置４１では、ウェハWの厚みを測定してもよい。

[0026] なお、本実施形態では、研削前のウェハWの処理を行う第１の洗浄装置４０と、研削後のウェハWの処理を行う第２の洗浄装置４１とを区別したが、第１の洗浄装置４０と第２の洗浄装置４１のいずれにおいても、研削後又は研削前のウェハWのいずれか一方の処理を行ってもよい。

[0027] アライメント装置４２は、後述する研削装置６０における研削前のウェハWの中心と研削装置６０のチャック８０の中心とを位置合わせする。また、アライメント装置４２は、研削前のウェハWの水平方向の向き及び位置を調整する。具体的には、ウェハWのノッチ部を検出して、ウェハWの水平方向の向き及び位置を調整する。なお、アライメント装置４２では、ウェハWの厚みを測定してもよい。

[0028] ウェハ搬送装置５０は、ウェハWを吸着保持面（図示せず）により吸着保持して搬送する、例えば２つの搬送アーム５１を有している。各搬送アーム５１は、水平方向、鉛直方向、水平軸回り及び鉛直軸周りに移動自在に構成されている。そして、ウェハ搬送装置５０は、第１の洗浄装置４０、第２の洗浄装置４１、アライメント装置４２及び後述する研削装置６０との間で、ウェハWを搬送可能に構成されている。なお、本実施形態においてウェハ搬送装置５０は、後述するドレスボード１３１も搬送可能に構成されており、ドレスボード１３１の搬送装置としても機能する。

[0029] 第３の処理ブロックＧ３には、例えば研削装置６０が１つ設けられている。なお、研削装置６０の数や配置はこれに限定されない。

[0030] 研削装置６０は、例えば回転テーブル７０、４つのチャック８０、３つの研削部９０（第１の研削部９０ａ、第２の研削部９０ｂ、第３の研削部９０ｃ）、４つの厚み測定部１００、１０１（厚み測定部１００、第１の厚み測

定部１０１ａ、第２の厚み測定部１０１ｂ、第３の厚み測定部１０１ｃ）、研削室カバー１１０、砥石検知部１２０（図２参照）、ドレスボード保管部１３０、ドレスボード厚み測定部１３４及び外装カバー１４０を有している。

[0031] 回転テーブル７０は、回転機構（図示せず）によって、鉛直な回転中心線Ｒ１を中心に回転自在に構成されている。回転テーブル７０上には、ウェハＷを吸着保持する基板保持部としてのチャック８０が４つ設けられている。４つのチャック８０は、回転テーブル７０の周方向に等間隔に設けられている。チャック８０のウェハＷを保持する保持面には例えばポーラスチャックが用いられ、ウェハＷの表面を吸着保持する。チャック８０の表面、すなわちウェハＷの保持面は、側面視において中央部が端部に比べて突出した凸形状を有している。なお、この中央部の突出は微小であるため、以下の説明の図示においては、チャック８０の凸形状を省略している。

[0032] ４つのチャック８０は、回転テーブル７０が回転することにより、受渡位置Ａ０及び加工位置Ａ１～Ａ３に移動可能になっている。また、４つのチャック８０はそれぞれ、回転機構（図示せず）によって、回転中心線Ｒ２（図２参照）を中心に回転自在に構成されている。さらにチャック８０は、傾き調整部（図示せず）によって傾斜自在に構成されている。これによって、チャック８０の表面と、研削部９０が備える後述の研削ホイールＥとの相対的な傾きが調整される。

[0033] 受渡位置Ａ０では、ウェハ搬送装置５０によるウェハＷの受け渡しが行われる。加工位置Ａ１には第１の研削部９０ａが配置され、ウェハＷを１次研削する。加工位置Ａ２には第２の研削部９０ｂが配置され、ウェハＷを２次研削する。加工位置Ａ３には第３の研削部９０ｃが配置され、ウェハＷを３次研削する。なお、第１の研削部９０ａ、第２の研削部９０ｂ及び第３の研削部９０ｃは、後述する研削砥石Ｆ以外は同じ構成を有し、以下の説明において研削部９０と総称する場合がある。

[0034] 図２に示すように研削部９０は、研削具Ｄが装着される可動部９１を有し

ている。研削具Ｄは、ウェハＷに接触し、ウェハＷを研削する。研削具Ｄは、例えば円板形状の研削ホイールＥと、研削ホイールＥの下面にリング状に並べて取り付けられる複数の研削砥石Ｆとを有している。なお、第１の研削部９０ａにおける研削砥石Ｆの砥粒の粒度、第２の研削部９０ｂにおける研削砥石Ｆの砥粒の粒度、第３の研削部９０ｃにおける研削砥石Ｆの砥粒の粒度は、この順に小さい。

[0035] 可動部９１は、研削具Ｄが装着されるスピンドル軸９２と、スピンドル軸９２を回転させるスピンドルモータ９３とを有している。スピンドル軸９２の下面には、例えばボルト等の締結具（図示せず）によって研削具Ｄが交換可能に取り付けられる。スピンドルモータ９３はスピンドル軸９２の上面を支持し、回転中心線Ｒ３を中心に、スピンドル軸９２とスピンドル軸９２に装着された研削具Ｄとを回転させる。

[0036] 研削部９０は、可動部９１を昇降させる昇降部９４をさらに有している。昇降部９４は、例えば鉛直方向に延伸するＺ軸ガイド９５と、Ｚ軸ガイド９５に沿って移動するＺ軸スライダ９６と、Ｚ軸スライダ９６を移動させるＺ軸モータ９７とを有している。Ｚ軸スライダ９６には可動部９１が固定され、Ｚ軸スライダ９６と共に可動部９１及び研削具Ｄが昇降する。そして昇降部９４は、研削具ＤがウェハＷを研削する研削位置Ｐ１と、研削具Ｄを交換する交換位置Ｐ２との間で、可動部９１を昇降させる。

[0037] 昇降部９４は、研削具Ｄの位置を検出する研削具検知部９８をさらに有している。研削具検知部９８は、例えばＺ軸モータ９７の回転を検出し、研削具Ｄの位置を検出する。研削具検知部９８で取得した研削具Ｄの位置の情報（以下、研削具情報という）は、後述する制御装置１５０に送信される。

[0038] 図１に示すように受渡位置Ａ０には、ウェハＷの厚みを測定する厚み測定部１００が設けられる。厚み測定部１００の構成は任意であるが、例えば非接触式のセンサ（図示せず）と算出部（図示せず）を備える。また、加工位置Ａ１～Ａ３にはそれぞれ、ウェハＷの厚みを測定する３つの厚み測定部１０１（第１の厚み測定部１０１ａ、第２の厚み測定部１０１ｂ、第３の厚み

測定部１０１ｃ）が設けられる。厚み測定部１０１の構成も任意であるが、例えば非接触式のセンサ（図示せず）と算出部（図示せず）を備える。

[0039] 図１及び図２に示すように研削室カバー１１０は、その内部に研削室１１１を形成する。研削室カバー１１０は、研削室１１１で発生した発生した研削屑等のパーティクルが外部に流出するのを抑制する。研削室１１１には、回転テーブル７０、４つのチャック８０、３つの研削部９０の一部及び４つの厚み測定部１００、１０１が配置される。上述した研削位置Ｐ１は研削室カバー１１０の内部においてウェハＷを研削する位置であり、研削具Ｄ、スピンドル軸９２及びスピンドルモータ９３の一部が研削室カバー１１０の内部に配置される。また、交換位置Ｐ２は研削室カバー１１０の外部において研削具Ｄを交換する位置であり、研削具Ｄと可動部９１が研削室カバー１１０の外部に配置される。

[0040] 研削室カバー１１０の天板１１２には、研削具Ｄが通過する開口部１１３が形成されている。開口部１１３の径は、研削具Ｄとスピンドル軸９２の径よりも大きい。なお、天板１１２において開口部１１３の周囲には、例えば円筒状のカバー（図示せず）が設けられていてもよい。研削室カバー１１０の受渡位置Ａ０側の側面には、ウェハＷを搬入出するための搬入出口（図示せず）が形成されている。搬入出口には、搬入出口を開閉するシャッタ（図示せず）が設けられている。

[0041] 砥石検知部１２０は、研削室カバー１１０の天板１１２の上面に設けられている。砥石検知部１２０は、研削具Ｄの研削砥石Ｆが開口部１１３を通過する際、研削砥石Ｆの下面位置（刃先位置）を検知する。

[0042] 砥石検知部１２０は、例えばレーザ光を投光する投光部としてのレーザセンサ１２１と、レーザセンサ１２１からのレーザ光を受光する受光部としての受光センサ１２２とを有している。レーザセンサ１２１と受光センサ１２２は、開口部１１３を挟んで対向する位置に配置されている。砥石検知部１２０は、レーザセンサ１２１から受光センサ１２２に向けて投光されたレーザ光によって、研削砥石Ｆの下面位置を検知する。具体的には、レーザ光が

研削砥石Ｆで遮断される位置と、レーザ光が研削砥石Ｆの下方を通過する位置との境目を、研削砥石Ｆの下面位置とを検知する。受光センサ１２２で取得した研削砥石Ｆの下面位置の情報（以下、砥石情報という）は、後述する制御装置１５０に送信される。

[0043] ここで、仮にレーザ光軸が隣接する研削砥石Ｆの間を通過してしまうと、砥石検知部１２０は研削砥石Ｆの下面位置を検知することができない。そこで、図３に示すようにレーザセンサ１２１と受光センサ１２２は、レーザセンサ１２１からのレーザ光Ｌの軸（レーザ光軸）が水平方向且つ研削砥石Ｆの接線方向に位置するように配置される。かかる場合、開口部１１３に研削砥石Ｆがあると当該研削砥石Ｆによってレーザ光Ｌが遮断されるので、砥石検知部１２０は研削砥石Ｆの下面位置を確実に検知することができる。

[0044] 図１に示すようにドレスボード保管部１３０は、研削室カバー１１０の外部において、受渡位置Ａ０と第２の処理ブロックＧ２のウェハ搬送装置５０との間に配置される。ドレスボード保管部１３０は、研削砥石Ｆのドレッシングを行うドレスボード１３１を保管する。ドレスボード１３１は、ウェハ搬送装置５０によってドレスボード保管部１３０と受渡位置Ａ０の間で搬送される。図４に示すようにドレスボード１３１は、円板形状のドレス砥石１３２と、ドレス砥石１３２の下面側に設けられ、当該ドレス砥石１３２を支持する円板形状の台座１３３とを有している。研削砥石Ｆは、ドレスボード１３１に接触して研削されることで、研削砥石Ｆの表面状態が調整される。

[0045] ドレスボード厚み測定部１３４は、ドレスボード保管部１３０に積層して設けられている。ドレスボード厚み測定部１３４は、ドレスボード１３１の厚みを測定する。なお、ドレスボード１３１の厚み測定は、ドレスボード保管部１３０の内部で行ってもよいし、チャック８０上で行ってもよい。

[0046] 図１に示すように外装カバー１４０は、その内部で発生した研削屑等のパーティクルが外部に流出するのを抑制する。外装カバー１４０の内部には、回転テーブル７０、４つのチャック８０、３つの研削部９０、４つの厚み測定部１００、１０１、研削室カバー１１０、砥石検知部１２０、ドレスボー

ド保管部１３０及びドレスボード厚み測定部１３４が配置される。外装カバー１４０の側面には、後述する交換装置２００が外装カバー１４０の内部に対して進入又は退出する際に通過する通過口１４１が３箇所に形成されている。３つの通過口１４１は、３つの研削部９０（第１の研削部９０ａ、第２の研削部９０ｂ、第３の研削部９０ｃ）に対応する位置に形成されている。各通過口１４１には、移動機構（図示せず）によって、通過口１４１を開閉するシャッタ１４２が設けられている。シャッタ１４２は、通常時は通過口１４１を閉鎖しており、交換装置２００の通過時に通過口１４１を開放する。

[0047] 以上のウェハ処理システム１には、制御装置１５０が設けられている。制御装置１５０は、例えばＣＰＵ、メモリ等の記憶媒体等を備えたコンピュータである。記憶媒体には、ウェハ処理システム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ている。記憶媒体は、一時的なものであっても非一時的なものであってもよい。

[0048] 制御装置１５０は、ウェハ処理システム１の各装置から受信する情報を処理し、さらに処理した情報を送信する情報処理部１５１を有している。なお、本実施形態では制御装置１５０（情報処理部１５１）は、ウェハ処理システム１全体に対して設けられているが、例えば情報処理部を備えた制御部は、ウェハ処理システム１の各装置（例えば研削装置６０）に個別に設けられていてもよい。

[0049] 次に、以上のように構成されたウェハ処理システム１を用いて行われるウェハ処理について説明する。

[0050] 先ず、ウェハＷを複数収納したカセットＣが、搬入出ステーション２のカセット載置台１０に載置される。次に、ウェハ搬送装置３０によりカセットＣ内のウェハＷが取り出され、第１の洗浄装置４０に搬送される。

[0051] 第１の洗浄装置４０では、研削前のウェハＷの裏面を洗浄する（図５のＳ１）。

[0052] 次に、ウェハＷはウェハ搬送装置３０によりアライメント装置４２に搬送

される。アライメント装置４２では、研削前のウェハWの中心を検出して、当該ウェハWの中心位置を調整する。また、アライメント装置４２は、研削前のウェハWのノッチ部を検出して、当該ウェハWの水平方向の向き及び位置を調整する（図５のＳ２）。

[0053] 次に、ウェハWはウェハ搬送装置５０により研削装置６０の搬送室８１に搬送され、受渡位置Ａ０のチャック８０に受け渡される。受渡位置Ａ０では、厚み測定部１００によって研削前のウェハWの厚みを複数点で測定する（図５のＳ３）。測定された厚み情報は、例えば制御装置１５０に送信される。

[0054] 次に、チャック８０に保持されたウェハWを加工位置Ａ１に移動させる。加工位置Ａ１では、第１の研削部９０ａによって、ウェハWの裏面が１次研削される（図５のＳ４）。Ｓ４では、先ず、図６に示すように研削具Ｄ（研削砥石Ｆ及び研削ホイールＥ）を待機位置Ｐ０からエアカット開始位置Ｐ１１まで高速で下降させる（図６のＱ０からＱ１）。待機位置Ｐ０は、研削室１１１の空間内（研削室カバー１１０の内部）において研削位置Ｐ１より高い位置であって、研削具Ｄが待機する位置である。そしてこの際、スループット向上の観点から高速で下降させる。しかしながら、このまま高速の研削砥石ＦをウェハWに接触させると、研削砥石Ｆの破損や、ウェハWの損傷が懸念される。このため、エアカット開始位置Ｐ１１では研削砥石Ｆの下降速度を減速し、低速でウェハWとの接触位置Ｐ１２まで下降させる（図６のＱ１からＱ２：エアカット）。

[0055] 図６に示すエアカットを開始する際の研削砥石Ｆの下面（刃先）Ｆａの高さ位置（エアカット開始位置Ｐ１１）は、後述するセットアップ位置に、研削前のウェハWの厚みと、エアカット量を加えて設定される。エアカット量は、予めレシピで設定され、図６に示したエアカット開始位置Ｐ１１から接触位置Ｐ１２まで研削砥石Ｆが下降する際の下降距離である。この際、エアカット開始位置Ｐ１１は、一連の処理時間を短くするため、研削砥石ＦがウェハWに衝突しないが、できるだけエアカット量が小さくなるように設定さ

れる。エアカット開始位置Ｐ１１の調整に用いられる研削前のウェハＷの厚みは、例えば上述した受渡位置Ａ０で厚み測定部１００により測定されたものであってもよいし、加工位置Ａ１で第１の厚み測定部１０１ａにより研削前のウェハＷの厚みを測定して得られるものであってもよい。測定された厚み情報は、例えば制御装置１５０に送信される。

[0056] 研削砥石Ｆを下降させて当該研削砥石ＦとウェハＷが接触すると、その後、研削砥石Ｆをさらに下降させ、第１の研削部９０ａにおける研削終了位置Ｐ１３（Ｓ４におけるウェハＷの目標厚み）までウェハＷを研削する（図６のＱ２からＱ５：研削ステップ）。なお、研削ステップにおいては、Ｑ２からＱ５までの間に研削砥石Ｆの下降速度を段階的に変化（例えば図６のＱ３及びＱ４）させてもよいし、下降速度を一定に制御してもよい。

[0057] 研削砥石Ｆが研削終了位置Ｐ１３に到達して下降を停止させると、一定の時間、研削砥石Ｆの高さ位置を研削終了位置Ｐ１３で待機させる（図６のＱ５からＱ６：スパークアウト）。スパークアウトの状態においては研削砥石Ｆの回転が継続される。この際、研削具検知部９８で測定される研削具Ｄの位置、詳細にはスピンドル軸９２の下面と研削ホイールＥの上面との境界位置（Ｚポジション）を測定する。測定された研削具Ｄの位置の情報（以下、研削具情報という）は、例えば制御装置１５０に送信される。

[0058] スパークアウトが終了すると、次いで、研削砥石Ｆの回転を継続した状態で研削砥石Ｆの上昇を開始する（図６のＱ６からＱ７：エスケープカット）。エスケープカットの状態においては、研削砥石Ｆを低速で上昇させることで、ウェハＷと研削砥石Ｆの離接時においてウェハＷの裏面にホイール痕が残存することを抑制する。

[0059] ウェハＷと研削砥石Ｆが離接すると、その後、研削砥石Ｆの上昇速度を加速させて研削砥石Ｆを待機位置Ｐ０まで移動させ（Ｑ７以降）、第１の研削部９０ａにおけるウェハＷの裏面の１次研削が完了する。なお、上述したエアカット開始位置Ｐ１１、接触位置Ｐ１２及び研削終了位置Ｐ１３を、研削位置Ｐ１と総称する。

[0060] 次に、第１の厚み測定部１０１ａによって、１次研削後のウェハＷの厚みを測定する（図５のＳ５）。測定された厚み情報は、例えば制御装置１５０に送信される。なお、第１の厚み測定部１０１ａによるウェハＷの厚み測定は、第１の研削部９０ａによる研削処理の途中にも行われる。

[0061] 次に、第１の厚み測定部１０１ａで測定された研削後のウェハＷの厚みに基づいて、チャック８０に対する研削砥石Ｆの基準位置、いわゆるセットアップ位置を調整する（図５のＳ６）。このセットアップ位置の調整では、第１の研削部９０ａにおける次のウェハＷの研削処理におけるセットアップ位置の調整を行う。セットアップ位置は、研削砥石Ｆの下面（研削面）Ｆａの位置がチャック８０の上面（保持面）の位置と一致、或いはチャック８０の上面（保持面）の位置から所定距離分だけ離れた位置である。このチャック８０の上面からの所定距離は、任意に設定することができる。セットアップ位置の調整方法の詳細は後述する。

[0062] なお、本実施形態においては、このようにセットアップ位置の調整（Ｓ６）をウェハＷの厚み測定（Ｓ５）の直後に行ったが、セットアップ位置の調整のタイミングはこれに限定されるものではない。具体的には、このセットアップ位置の調整は、少なくとも第１の研削部９０ａにおける次のウェハＷの研削処理までに行われればよい。

[0063] 次に、チャック８０に保持されたウェハＷを加工位置Ａ２に移動させる。加工位置Ａ２では、第２の研削部９０ｂによってウェハＷの裏面が２次研削される（図５のＳ７）。その後、第２の厚み測定部１０１ｂによって２次研削後のウェハＷの厚みを測定し（図５のＳ８）、チャック８０に対する研削砥石Ｆのセットアップ位置を調整する（図５のＳ９）。なお、加工位置Ａ２におけるＳ７～Ｓ９はそれぞれ、上記した加工位置Ａ１におけるＳ４～Ｓ６と同様である。

[0064] 次に、チャック８０に保持されたウェハＷを加工位置Ａ３に移動させる。加工位置Ａ３では、第３の研削部９０ｃによってウェハＷの裏面が３次研削される（図５のＳ１０）。その後、第３の厚み測定部１０１ｃによって３次

研削後のウェハWの厚みを測定し（図５のＳ１１）、チャック８０に対する研削砥石Ｆのセットアップ位置を調整する（図５のＳ１２）。なお、加工位置Ａ３におけるＳ１０～Ｓ１２はそれぞれ、上記した加工位置Ａ１におけるＳ４～Ｓ６と同様である。

[0065] 次に、チャック８０に保持されたウェハWを受渡位置Ａ０に移動させる。受渡位置Ａ０では、厚み測定部１００によって３次研削の後のウェハWの厚みを複数点で測定し、ウェハWの厚みの面内分布を取得し、当該ウェハWの平坦度を取得する（図３のＳ１３）。取得された厚み分布及び平坦度の情報は、例えば制御装置１５０に送信される。

[0066] 次に、ウェハWはウェハ搬送装置５０により第２の洗浄装置４１に搬送される。第２の洗浄装置４１では、研削後のウェハWの裏面を洗浄し、例えば研削屑等のパーティクルを除去する（図５のＳ１４）。

[0067] 次に、ウェハWはウェハ搬送装置３０によりエッチング処理装置２０に搬送される。エッチング処理装置２０では、ウェハWの裏面に対してウェットエッチング処理（洗浄処理）が行われ、例えば研削痕を除去する。（図３のＳ１５）。

[0068] その後、すべての処理が施されたウェハWは、ウェハ搬送装置３０によりカセット載置台１０のカセットＣに搬送される。こうして、ウェハ処理システム１における一連のウェハ処理が終了する。

[0069] 次に、上述したセットアップ位置の調整方法（Ｓ６、Ｓ９、Ｓ１２）について説明する。以下では、第１の研削部９０ａにおけるセットアップ位置の調整方法を説明するが、第２の研削部９０ｂ、第３の研削部９０ｃにおけるセットアップ位置の調整方法も同様である。

[0070] 図７は、研削砥石Ｆの摩耗量を算出する方法を示す説明図である。セットアップ位置の調整は、後述するように、この摩耗量に基づいて行う。図７（ａ）は１枚目のウェハＷ１の裏面の１次研削におけるスパークアウトの状態を示し、図７（ｂ）は２枚目のウェハＷ２の裏面の１次研削におけるスパークアウトの状態を示す。図７において、Ｚ１、Ｚ２はそれぞれ、研削具Ｄの

位置（研削具検知部９８で検出される研削砥石Ｆの位置であり、詳細にはスピンドル軸９２の下面と研削ホイールＥの上面との境界位置）である。Ｈ１、Ｈ２はそれぞれ、研削ホイールＥを含む研削砥石Ｆの長さである。Ｌ１、Ｌ２はそれぞれ、１次研削後のウェハＷ１、ウェハＷ２の厚みである。

[0071] ここで、上述したように、第１の研削部９０ａの研削砥石Ｆは、ウェハＷの研削を繰り返すことによって摩耗して薄くなる。図７に示すαは、このウェハＷを研削（図示の例ではウェハＷの裏面を研削）したことにより研削砥石Ｆが摩耗する摩耗量であり、下記式（１）で示すことができる。

α＝Ｈ１－Ｈ２ ・・・（１）

[0072] この時、例えばチャック８０の上面高さを揃えることにより、研削具Ｄのホームポジションからチャック８０の保持面までの距離が、図７で示すように一定である場合、下記式（２）が成立する。

Ｚ１＋Ｈ１＋Ｌ１＝Ｚ２＋Ｈ２＋Ｌ２ ・・・（２）

[0073] そして、この摩耗量αを基に、第１の研削部９０ａにおいて次のウェハＷの研削処理におけるセットアップ位置の調整を行う。すなわち、ウェハＷの研削処理でチャック８０の保持面に対する研削砥石Ｆの研削面の位置を一定に制御するため、研削砥石Ｆの摩耗量αの分だけ研削砥石Ｆをチャック８０に対して近づけ、この位置を次のウェハＷの研削処理におけるセットアップ位置とする。換言すれば、セットアップ位置の更新のための研削砥石Ｆの移動量は、研削砥石Ｆの摩耗量αに一致する。

[0074] 以上のように、第１の研削部９０ａ、第２の研削部９０ｂ及び第３の研削部９０ｃのそれぞれにおけるセットアップ位置を調整する。セットアップ位置を適切に調整することにより、研削砥石Ｆが摩耗しても、研削前の研削砥石Ｆを適切に配置することができる。このため、ウェハＷの裏面の研削（１次研削、２次研削及び３次研削）を適切に行うことができる。

[0075] また、例えば研削砥石Ｆが摩耗すると、エアカット開始位置Ｐ１１が高くなるため、研削砥石ＦがウェハＷに到達するまで時間がかかる。この点、本実施形態によれば、研削砥石Ｆが摩耗しても、セットアップ位置を適切に調

整してエアカット開始位置Ｐ１１を適切に調整することにより、エアカットに要する時間を短縮でき、スループットを向上させることができる。

[0076] 以上のようにウェハWの研削を繰り返すことによって、研削砥石Ｆは摩耗して薄くなる。そこで、既定数のウェハWを研削した後、研削砥石Ｆの交換が行われる。本実施形態では、後述する交換装置２００を用いて研削砥石Ｆを交換する。

[0077] 図１に示すようにウェハ処理システム１の外部には、研削装置６０の研削具Ｄを交換する交換装置２００が設けられている。交換装置２００は、使用済みの研削具Ｄを研削部９０のスピンドル軸９２から取り外し、また未使用の研削具Ｄをスピンドル軸９２に取り付ける。交換装置２００は、例えば自走式のロボットであり、研削装置６０の外装カバー１４０における３つの通過口１４１に対してアクセス可能に構成されている。交換装置２００は、外装カバー１４０の外部から内部に進入し、外装カバー１４０の内部にて研削具Ｄを交換する。

[0078] なお、ウェハ処理システム１の外部には、交換装置２００を格納する格納庫（図示せず）と、研削具Ｄを保管する保管部（図示せず）とが設けられていてもよい。交換装置２００は、研削具Ｄの交換時以外は格納庫で待機する。保管部には、使用済みの研削具Ｄと未使用の研削具Ｄが共に保管される。

[0079] 交換装置２００は、例えば交換部２０１、移動機構２０２及び走行機構２０３を有している。交換部２０１は、研削部９０のスピンドル軸９２に研削具Ｄを取り付ける、又はスピンドル軸９２から研削具Ｄを取り外す。交換部２０１は、水平方向、鉛直方向、水平軸回り及び鉛直軸周りに移動自在に構成されている。交換部２０１は、研削具Ｄを保持してもよいし、研削具Ｄを収容する容器（図示せず）を保持してもよい。また交換部２０１は、研削具Ｄとスピンドル軸９２を締結する締結具（図示せず）を締める、又は緩める操作機構（図示せず）を有している。

[0080] 移動機構２０２は、交換部２０１を外装カバー１４０の通過口１４１を介して外装カバー１４０の内部に対して進入又は退出させる。移動機構２０２

は、例えば多関節アームであって、一端にて交換部２０１を保持し、他端にて走行機構２０３に連結される。走行機構２０３は、移動機構と２０２を支持し、移動機構２０２を走行させる。

[0081] 交換装置２００は、制御装置（図示せず）を備えている。制御装置は、例えばＣＰＵ、メモリ等の記憶媒体等を備えたコンピュータである。記憶媒体には、交換装置２００において実行される処理を制御するプログラムが格納されている。記憶媒体は、一時的なものであっても非一時的なものであってもよい。

[0082] 次に、以上のように構成されたウェハ処理システム１と交換装置２００を用いて行われるメンテナンス方法、具体的には研削具Ｄの交換方法について説明する。以下では、第１の研削部９０ａにおける研削具Ｄの交換方法を説明するが、第２の研削部９０ｂと第３の研削部９０ｃにおける研削具Ｄの交換方法も同様である。また、以下の説明において、交換前（使用後）の研削具Ｄ、研削ホイールＥ及び研削砥石Ｆをそれぞれ、交換前研削具Ｄ１、交換前ホイールＥ１及び交換前砥石Ｆ１という。交換後（未使用）の研削具Ｄ、研削ホイールＥ及び研削砥石Ｆをそれぞれ、交換後研削具Ｄ２、交換後ホイールＥ２及び交換後砥石Ｆ２という。

[0083] 既定数のウェハＷの研削処理を行った後、第１の研削部９０ａにおける研削砥石Ｆの交換時期になると、制御装置１５０の情報処理部１５１は、第１の研削部９０ａに交換前研削具Ｄ１の交換指令を送信する（図８のＴ１）。この際、情報処理部１５１は、交換前砥石Ｆ１のセットアップ位置の情報を取得している。また、情報処理部１５１は、Ｔ１と同時に、交換装置２００に交換前研削具Ｄ１の交換指令を送信してもよい。すなわち、Ｔ１と後述するＴ４は同時に行われてもよい。

[0084] 第１の研削部９０ａでは昇降部９４によって、図９（ａ）に示すように例えば待機位置Ｐ０から交換位置Ｐ２に向けて交換前研削具Ｄ１を上昇させる（図８のＴ２）。この際、砥石検知部１２０においてレーザセンサ１２１から受光センサ１２２に向けてレーザ光Ｌが投光される。そして、交換前研削

具Ｄ１が研削室カバー１１０の開口部１１３を通過する際、受光センサ１２２は交換前砥石Ｆ１の下面位置を検出する（図８のＴ３）。受光センサ１２２で取得した交換前砥石Ｆ１の下面位置の情報（以下、交換前砥石情報という）は、受光センサ１２２から制御装置１５０（情報処理部１５１）に送信される。なお、交換前研削具Ｄ１は、開口部１１３を通過した後、交換位置Ｐ２まで上昇する。

[0085] 情報処理部１５１は、受光センサ１２２から交換前砥石情報を受信すると、交換装置２００に交換前研削具Ｄ１の交換指令を送信する（図８のＴ４）。なお、上述したようにＴ４はＴ１と同時に行われてもよい。また、ウェハＷの研削処理中に交換前砥石Ｆ１の砥石長さが交換時期に達すると判断された際、当該ウェハＷの研削処理中に交換装置２００に交換前研削具Ｄ１の交換指令を送信してもよい。

[0086] 格納庫に待機する交換装置２００は、交換前研削具Ｄ１の交換指令を受信すると、保管部の未使用の交換後研削具Ｄ２を取得し、交換後研削具Ｄ２を保持した状態で第１の研削部９０ａまで走行する。続いて交換装置２００は、図９（ｂ）に示すようにスピンドル軸９２から使用済みの交換前研削具Ｄ１を取り外した後、図９（ｃ）に示すように交換後研削具Ｄ２をスピンドル軸９２に取り付ける。こうして交換装置２００は、交換前研削具Ｄ１を交換後研削具Ｄ２に交換する（図８のＴ５）。研削具Ｄの交換が完了した情報（以下、交換完了情報という）は、交換装置２００から情報処理部１５１に送信される。

[0087] なお、Ｔ５において、交換装置２００が外装カバー１４０の内部に進入し、又は外装カバー１４０の内部から退出する際には、シャッタ１４２によって通過口１４１が開放される。

[0088] 次に、第１の研削部９０ａでは昇降部９４によって、図９（ｄ）に示すように交換位置Ｐ２から研削位置Ｐ１に向けて交換後研削具Ｄ２を下降させる（図８のＴ６）。この際、砥石検知部１２０においてレーザセンサ１２１から受光センサ１２２に向けてレーザ光Ｌが投光される。そして、交換後研削

具Ｄ２が研削室カバー１１０の開口部１１３を通過する際、受光センサ１２２は交換後砥石Ｆ２の下面位置を検出する（図８のＴ７）。受光センサ１２２で取得した交換後砥石Ｆ２の下面位置の情報（以下、交換後砥石情報という）は、受光センサ１２２から制御装置１５０（情報処理部１５１）に送信される。

[0089] 情報処理部１５１は、Ｔ１で取得した交換前砥石Ｆ１のセットアップ位置の情報と、Ｔ３で受信した交換前砥石情報と、Ｔ７で受信した交換後砥石情報とを用いて、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置を設定する（図８のＴ８）。すなわち、式（３）で示すように、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置ＳＰ２は、交換前砥石Ｆ１のセットアップ位置ＳＰ１に対して、補正量Ｃを加えたものである。また、図１０に示すように補正量Ｃは、交換後砥石情報である交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２と、交換前砥石情報である交換前砥石Ｆ１の下面位置Ｂ１との差分であり、下記式（４）から算出される。換言すれば、補正量Ｃは、交換後砥石Ｆ２の長さと交換前砥石Ｆ１の長さの差分である。

ＳＰ２＝ＳＰ１＋Ｃ ・・・（３）

Ｃ＝Ｂ２－Ｂ１ ・・・（４）

[0090] 情報処理部１５１は、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置を設定した後、ウェハ搬送装置５０にドレスボード１３１の搬送指令を送信する（図８のＴ９）。

[0091] ドレスボード保管部１３０に保管されたドレスボード１３１は、ウェハ搬送装置５０により取り出され、受渡位置Ａ０のチャック８０に受け渡される。この際、ドレスボード厚み測定部１３４によってドレスボード１３１の厚みが測定されている。この測定されたドレスボード１３１の厚みに応じて、ウェハ搬送装置５０の搬送アーム５１がドレスボード１３１を吸着保持する際の、当該搬送アーム５１の高さが制御される。また、測定されたドレスボード１３１の厚みと、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置ＳＰ２とに基づいて、後述するＴ１０において交換後砥石Ｆ２をドレッシングする際のエアカ

ット位置が設定される。次に、チャック８０に保持されたドレスボード１３１を加工位置Ａ１に移動させる。

[0092] 加工位置Ａ１では、図１１に示すようにドレスボード１３１を用いて交換後砥石Ｆ２をドレッシングする（図８のＴ１０）。具体的には、交換後砥石Ｆ２をドレスボード１３１に対して鉛直下方に移動させ、交換後砥石Ｆ２をドレスボード１３１に当接させる。そして、交換後砥石Ｆ２をとドレスボード１３１をそれぞれ回転させ、さらに交換後砥石Ｆ２を鉛直下方に移動させる。そうすると、交換後砥石Ｆ２の表面が研削され、ドレッシングされる。すなわち、交換後砥石Ｆ２の表面状態が適切に調整される。

[0093] 以上のように、交換前研削具Ｄ１（交換前砥石Ｆ１）が交換後研削具Ｄ２（交換後砥石Ｆ２）に交換される。その後、ドレッシング後のスパークアウト位置からＴ８で設定されたセットアップ位置に交換後砥石Ｆ２が配置され、上述したＳ４において、第１の研削部９０ａによるウェハWの裏面の１次研削が開始される。

[0094] 以上の実施形態によれば、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定が自動で行われる。従来のようにオペレータがマニュアルで行う場合、オペレータが汚れるおそれがあるが、本実施形態によれば、このようなオペレータの汚れを防止することができる。

[0095] さらに本実施形態によれば、交換前研削具Ｄ１と交換後研削具Ｄ２の交換、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定及び交換後砥石Ｆ２のドレッシングが、すべて自動で行われる。このため、研削装置６０のメンテナンス作業を簡略化し、ダウンタイムを短縮することができる。また、従来のマニュアル作業におけるオペレータの汚れを防止することができる。

[0096] ここで、上述したように従来の研削砥石のセットアップは、オペレータがマニュアルで行っていたため、オペレータによりセットアップ位置がばらつくおそれがあった。また、研削時にウェハWの表面に局所的な凹欠陥（いわゆる、ディンプル）が形成されたり、研削室１１１が汚染されるおそれがあった。

[0097] この点、本実施形態では、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定を自動で行うので、当該セットアップ位置を常に適切に設定することができる。また、従来の研削時のウェハWのディンプルを抑制し、研削室１１１が汚染されるのを抑制することができる。

[0098] また、本実施形態によれば、砥石検知部１２０のレーザセンサ１２１と受光センサ１２２が研削室カバー１１０の天板１１２の上面、すなわち研削室カバー１１０の外部に設けられている。このため、砥石検知部１２０を研削室カバー１１０の内部に設ける場合に比べて、研削砥石Ｆの検出精度が高く、また砥石検知部１２０のメンテナンス性に優れる。

[0099] また、仮に砥石検知部１２０を研削室カバー１１０の内部に設けた場合、研削室１１１は研削屑等のパーティクルで汚染されているため、レーザセンサ１２１と受光センサ１２２が誤動作を起こすおそれがある。この点、本実施形態では、このような誤動作を回避することが可能である。

[0100] また、仮に砥石検知部１２０を研削室カバー１１０の内部に設けた場合、上述した誤動作を回避するため、レーザセンサ１２１と受光センサ１２２を移動機構（図示せず）で移動させることも考えられるが、移動機構も誤動作を起こすおそれがある。この点、本実施形態では、レーザセンサ１２１と受光センサ１２２を研削室カバー１１０の外部に設ければよく、移動機構が不要であるため、装置の信頼性を向上させることができる。

[0101] また、本実施形態によれば、砥石検知部１２０のレーザセンサ１２１と受光センサ１２２を用いて非接触で交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定を行うので、交換後砥石Ｆ２やチャック８０に影響がない。

[0102] また、本実施形態によれば、交換後砥石情報である交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２と、交換前砥石情報である交換前砥石Ｆ１の下面位置Ｂ１との差分を算出できればよく、レーザ光Ｌの軸が水平になるようにレーザセンサ１２１と受光センサ１２２が設置されていればよい。換言すれば、レーザセンサ１２１と受光センサ１２２の設置位置が鉛直方向（高さ方向）にずれたとしても、上記差分の算出に影響はない。このため、レーザセンサ１２１と受光

センサ１２２を簡易的な方法で設置することができる。

[0103] なお、以上の実施形態では、交換前研削具Ｄ１と交換後研削具Ｄ２の交換、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定及び交換後砥石Ｆ２のドレッシングが、すべて自動で行われたが、交換前研削具Ｄ１と交換後研削具Ｄ２の交換と交換後砥石Ｆ２のドレッシングはオペレータがマニュアルで行ってもよい。

[0104] 以上の実施形態では、Ｔ８において交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置を設定する際、交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２と交換前砥石Ｆ１の下面位置Ｂ１との差分（Ｂ２－Ｂ１）を、セットアップ位置の補正量Ｃとした。ここで、図１２に示すように交換後研削具Ｄ２では、交換後ホイールＥ２に取り付けられる複数の交換後砥石Ｆ２の長さがばらつく場合があり、すなわち複数の交換後砥石Ｆ２の下面位置にはバラツキＶが存在する場合がある。このバラツキＶは、例えば±０．１ｍｍ程度である。そこで、補正量ＣにこのバラツキＶも考慮してもよい。具体的には、下記式（５）に示すように、交換後砥石情報である交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２と、交換前砥石情報である交換前砥石Ｆ１の下面位置Ｂ１との差分に、バラツキＶを加えて補正量Ｃを算出してもよい。

Ｃ＝Ｂ２－Ｂ１＋Ｖ　・・・（５）

[0105] 或いは、上記バラツキＶは、砥石検知部１２０のレーザセンサ１２１の精度（マージン）で吸収するようにしてもよい。なお、砥石検知部１２０の構成は任意であり、レーザセンサ１２１に代えて他のセンサを用いてもよい。ただし、上述したようにバラツキＶを吸収できる程度の検知精度を有するセンサを用いるのが好ましい。

[0106] また、上記バラツキＶの影響を無くすため、交換後研削具Ｄ２を下降させて研削室カバー１１０の開口部１１３を通過させる際、スピンドルモータ９３によって交換後研削具Ｄ２を回転させてもよい。かかる場合、砥石検知部１２０は、複数の交換後砥石Ｆ２のうち、最も低い下面位置Ｂ２を検知する。このため、バラツキＶの影響を無くすことができる。

[0107] なお、交換後研削具Ｄ２を回転させながら下降させる場合、交換後研削具Ｄ２の回転速度は低速でもよい。かかる場合、スピンドルモータ９３の仕様に関わらず、砥石検知部１２０は複数の交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２を検知することができる。

[0108] 或いは、交換後研削具Ｄ２を昇降させて開口部１１３を複数回通過させてもよい。そして、各回の交換後研削具Ｄ２の水平方向の向きを変えることで、砥石検知部１２０は複数の交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２を検知することができる。例えば交換後砥石Ｆ２の開口部１１３の通過と交換後砥石Ｆ２の９０度回動を繰り返すことによって、交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２を４回検知できる。

[0109] また、砥石検知部１２０は研削室カバー１１０の上面に複数設けられていてもよい。かかる場合、複数の砥石検知部１２０によって、複数の交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２を検知することができるので、上記バラツキＶの影響を無くすことができる。

[0110] ここで、例えばウェハＷの研削処理の前には、チャック８０の上面を研削部９０により研削することで、当該研削部９０（研削砥石Ｆ）とチャック８０の上面の平行度を向上させること、いわゆるチャックグランド（セルフグラインド）が行われる場合がある。かかる場合、チャック８０の上面の高さが変わる。そこで、Ｔ８においてセットアップ位置の補正量Ｃを算出する際には、チャックグランド前後のチャック８０の上面の高さの差分を加えてもよい。具体的には、厚み測定部１００によってチャックグランド前後のチャック８０の上面の高さを測定し、情報処理部１５１においてチャック８０の上面の高さの差分Ｘを算出する。そして、下記式（６）に示すように、交換後砥石情報である交換後砥石Ｆ２の下面位置Ｂ２と、交換前砥石情報である交換前砥石Ｆ１の下面位置Ｂ１との差分に、チャックグランド前後のチャック８０の上面の高さの差分Ｘを加えて補正量Ｃを算出する。

Ｃ＝Ｂ２－Ｂ１＋Ｘ　・・・（６）

[0111] 以上の実施形態では、砥石検知部１２０は研削室カバー１１０の上面に設

けられたが、砥石検知部１２０の設置位置はこれに限定されない。例えば砥石検知部１２０は交換装置２００に設けられてもよい。砥石検知部１２０の構成は任意であるが、例えばレーザ光によって研削砥石Ｆの下面位置を検知する。そして、情報処理部１５１は、砥石検知部１２０で検知された交換前砥石情報と交換後砥石情報に基づいて、交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置を設定する。交換後砥石Ｆ２のセットアップ位置の設定は、各チャック８０のそれぞれに対して行われる。

[0112] かかる場合、下記内容が権利範囲に属する。

基板を研削する装置であって、

研削ホイールと当該研削ホイールの下面に取り付けられる研削砥石とを備える研削具と、

前記研削具を交換する交換装置に設けられた砥石検知部で検知された砥石情報を受信する情報処理部と、を有する、研削装置。

[0113] 以上の実施形態では、研削装置６０に研削部９０が３つ（第１の研削部９０ａ、第２の研削部９０ｂ、第３の研削部９０ｃ）配置された、いわゆる３軸式の研削装置６０を採用したが、研削装置６０の構成はこれに限定されない。例えば、研削装置６０は研削部９０が１つのみ配置された１軸式の構成を有してもよいし、２つの研削部９０を備えた２軸式の構成を有してもよい。

[0114] 以上の実施形態では、ドレスボード保管部１３０は研削装置６０の内部に設けられたが、ドレスボード保管部１３０を省略し、ドレスボード１３１を研削装置６０の外部から搬送するようにしてもよい。例えばドレスボード１３１は、第１の処理ブロックＧ１又は第２の処理ブロックＧ２に設けられたドレスボード保管部に保管されてもよいし、ウェハ処理システム１の外部から搬送されてもよい。この場合、ドレスボード厚み測定部１３４も、研削装置６０の外部に設けられる。

[0115] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその

主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。例えば、上記実施形態の構成要件は任意に組み合わせることができる。当該任意の組み合せからは、組み合わせにかかるそれぞれの構成要件についての作用及び効果が当然に得られるとともに、本明細書の記載から当業者には明らかな他の作用及び他の効果が得られる。

[0116] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、又は、上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

符号の説明

[0117]

６０	研削装置
１１０	研削室カバー
１１１	研削室
１２０	砥石検知部
１５１	情報処理部
D	研削具
E	研削ホイール
F	研削砥石
W	ウェハ

請求の範囲

[請求項1] 研削砥石を備える研削具で基板を研削する装置であって、
前記研削具を収納する研削室カバーの内部に形成された研削室と、
前記研削室の上面より上方に設けられた砥石検知部で検知された前記研削砥石の砥石情報を受信する情報処理部と、を有する、研削装置。

[請求項2] 前記情報処理部は、前記砥石検知部より受信した交換前砥石の交換前砥石情報と、前記砥石検知部より受信した交換後砥石の交換後砥石情報とを用いて、前記交換後砥石の基準位置を設定する、請求項１に記載の研削装置。

[請求項3] 前記交換前砥石情報は、前記交換前砥石の下面位置の情報を含み、
前記交換後砥石情報は、前記交換後砥石の下面位置の情報を含み、
前記情報処理部は、前記交換前砥石の基準位置に、前記交換前砥石の下面位置と前記交換後砥石の下面位置の差分を加えて、前記交換後砥石の基準位置を設定する、請求項２に記載の研削装置。

[請求項4] 前記基準位置は、前記研削砥石の下面の位置が、基板を保持する基板保持部の上面の位置と一致、又は前記基板保持部の上面の位置から予め決められた設定距離分だけ離れた位置である、請求項２に記載の研削装置。

[請求項5] 前記情報処理部は、前記交換後砥石の基準位置を設定した後、前記交換後砥石をドレッシングするドレスボードを搬送可能な搬送装置に対して、前記ドレスボードの搬送指令を送信する、請求項２に記載の研削装置。

[請求項6] 前記情報処理部は、前記交換前砥石の長さが交換時期に達すると判断された際、前記研削砥石を交換する交換装置に対して、前記研削砥石の交換指令を送信する、請求項２に記載の研削装置。

[請求項7] 前記情報処理部は、前記交換装置より前記研削砥石の交換完了情報を受信した後、前記砥石検知部より前記交換後砥石情報を受信する、請求項６に記載の研削装置。

[請求項8] 前記砥石検知部は、前記研削室の上面に設けられている、請求項１に記載の研削装置。

[請求項9] 前記砥石検知部はレーザセンサを備え、
前記砥石検知部は、前記レーザセンサからのレーザ光軸が水平方向且つ前記研削砥石の接線方向に位置するように配置される、請求項８に記載の研削装置。

[請求項10] 前記研削具を昇降させる昇降部が備える研削具検知部を有し、
前記情報処理部は、前記研削具検知部で検知された研削具情報を受信し、前記研削具情報を用いて、前記研削砥石の基準位置を設定する、請求項１に記載の研削装置。

[請求項11] 基板を研削する方法であって、
研削室カバーの内部に形成された研削室において、研削具が備える研削砥石を用いて基板を研削することと、
前記研削砥石を交換する際、前記研削室の上面より上方に設けられた砥石検知部で検知された前記研削砥石の砥石情報を受信することと、
前記砥石検知部より受信した交換前砥石の交換前砥石情報と、前記砥石検知部より受信した交換後砥石の交換後砥石情報とを用いて、前記交換後砥石の基準位置を設定することと、を含む、研削方法。

[請求項12] 前記交換前砥石情報は、前記交換前砥石の下面位置の情報を含み、
前記交換後砥石情報は、前記交換後砥石の下面位置の情報を含み、
前記交換前砥石の基準位置に、前記交換前砥石の下面位置と前記交換後砥石の下面位置の差分を加えて、前記交換後砥石の基準位置を設定する、請求項１１に記載の研削方法。

[請求項13] 前記基準位置は、前記研削砥石の下面の位置が、基板を保持する基板保持部の上面の位置と一致、又は前記基板保持部の上面の位置から予め決められた設定距離分だけ離れた位置である、請求項１１に記載の研削方法。

[請求項14] 前記交換後砥石の基準位置を設定した後、前記交換後砥石をドレッシ

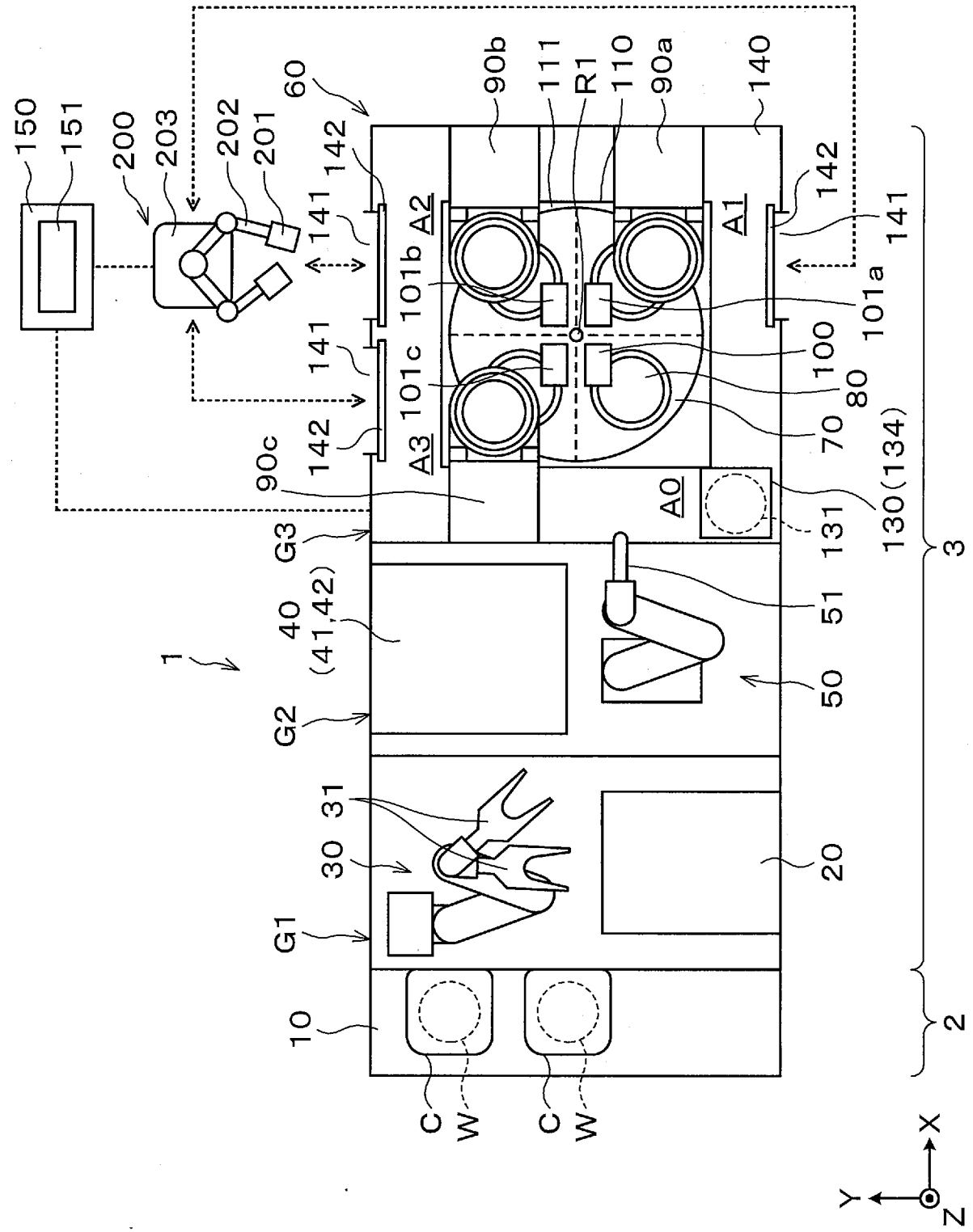
ングするドレスボードを搬送可能な搬送装置に対して、前記ドレスボードの搬送指令を送信する、請求項１１に記載の研削方法。

[請求項15] 前記交換前砥石の長さが交換時期に達すると判断された際、前記研削砥石を交換する交換装置に対して、前記研削砥石の交換指令を送信する、請求項１１に記載の研削方法。

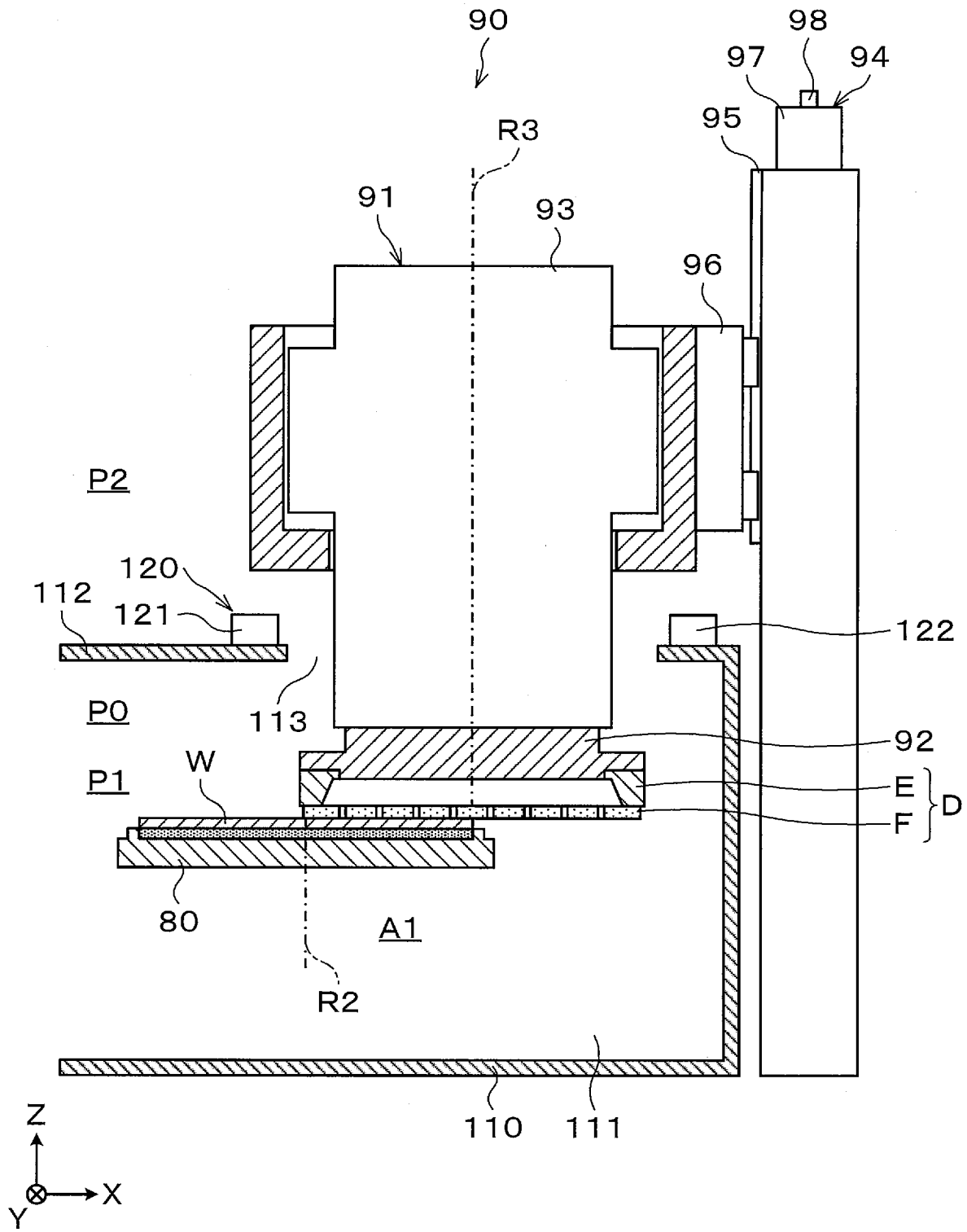
[請求項16] 前記交換装置より前記研削砥石の交換完了情報を受信した後、前記砥石検知部より前記交換後砥石情報を受信する、請求項１５に記載の研削方法。

[請求項17] 前記研削具を昇降させる昇降部が備える研削具検知部で検知された研削具情報を受信し、前記研削具情報を用いて、前記研削砥石の基準位置を設定する、請求項１１に記載の研削方法。

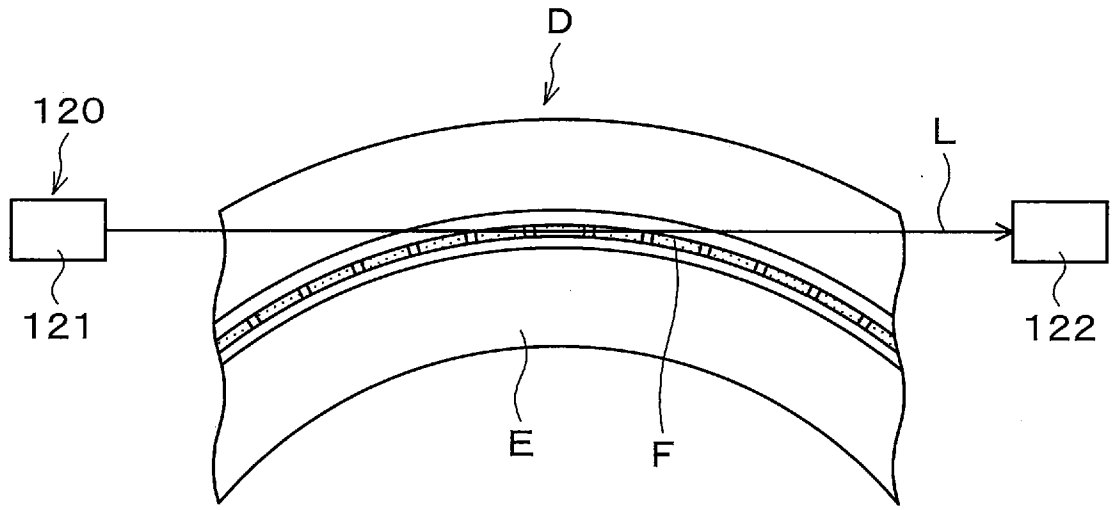
[図1]


150
151
200
203
202
201
60
142
141
A2
101b
101c
A3
90c
G3
40
(41,42)
G2
31
30
G1
10
C
W
C
W
90b
111
R1
110
90a
140
A1
142
141
101a
100
80
70
A0
131
130(134)
3
51
50
20
2
1
X
Y
Z

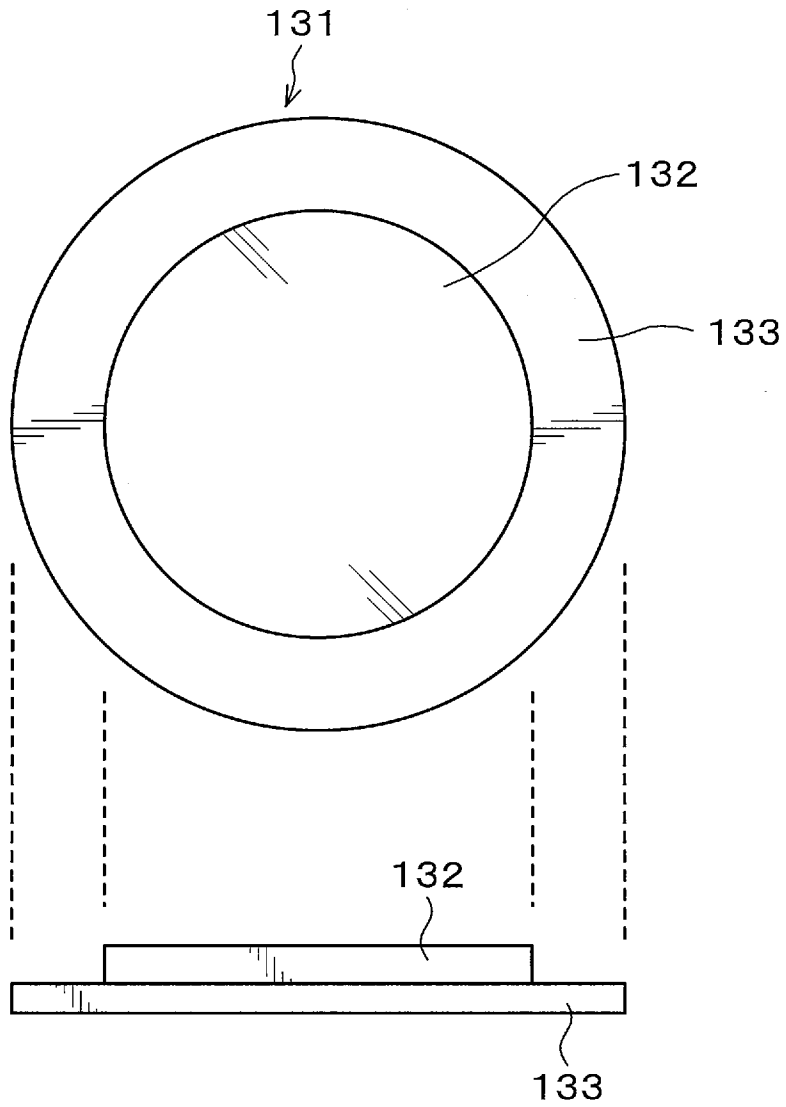
[図2]


90
98
97
94
95
R3
91
93
96
P2
120
112
121
122
P0
113
92
P1
W
E
D
F
80
A1
R2
110
111
Z
X
Y

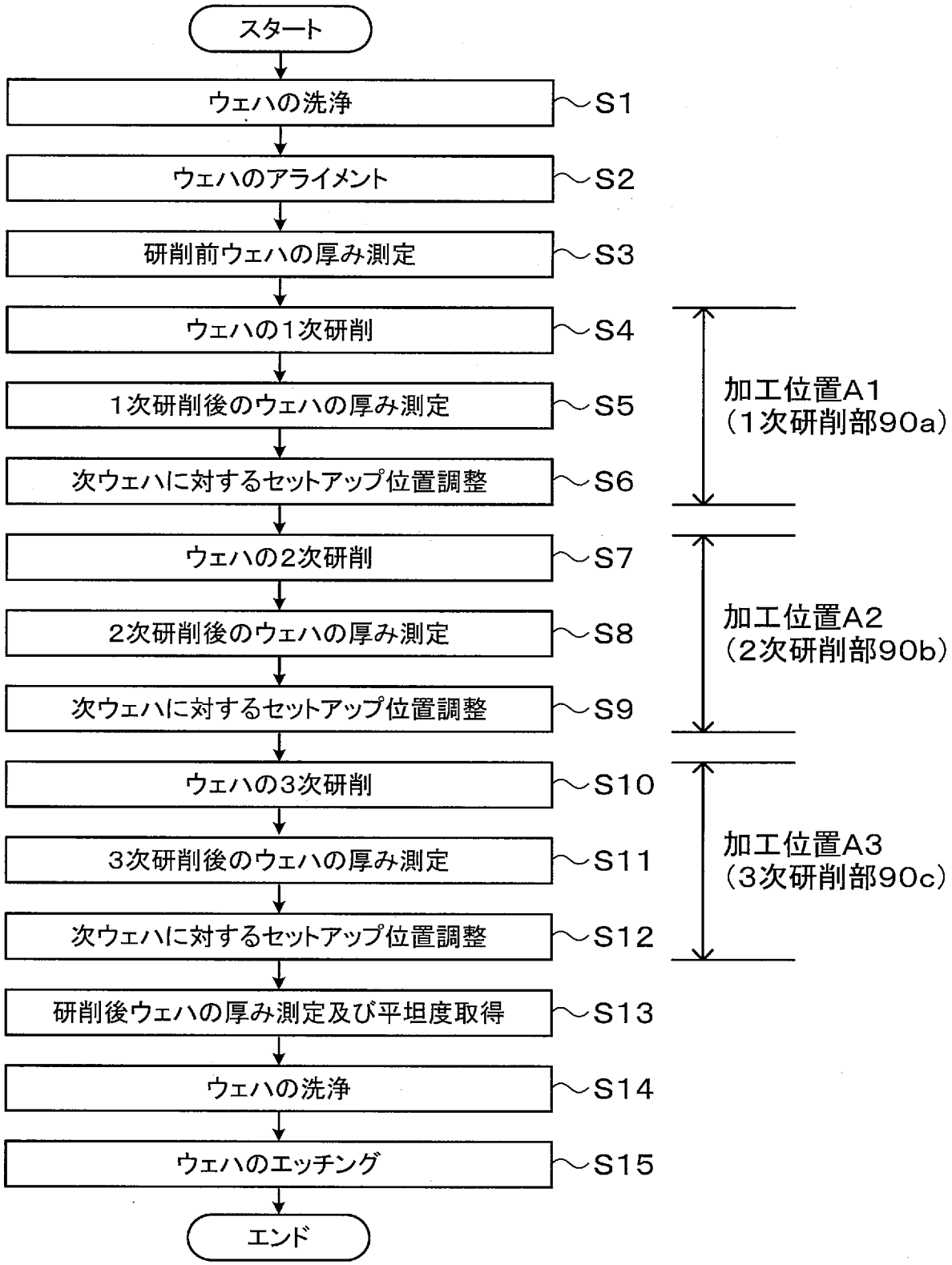
[図3]



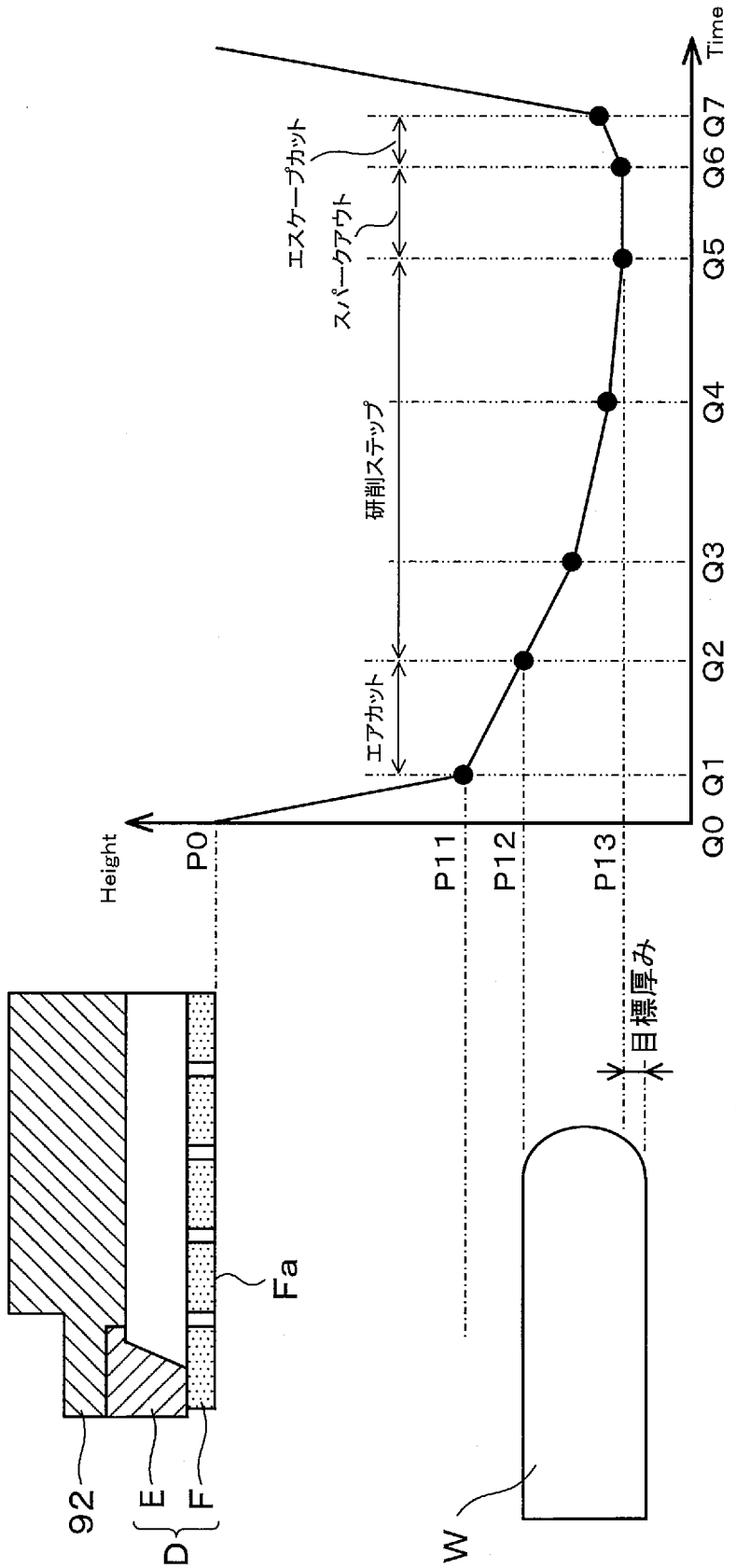
[図4]



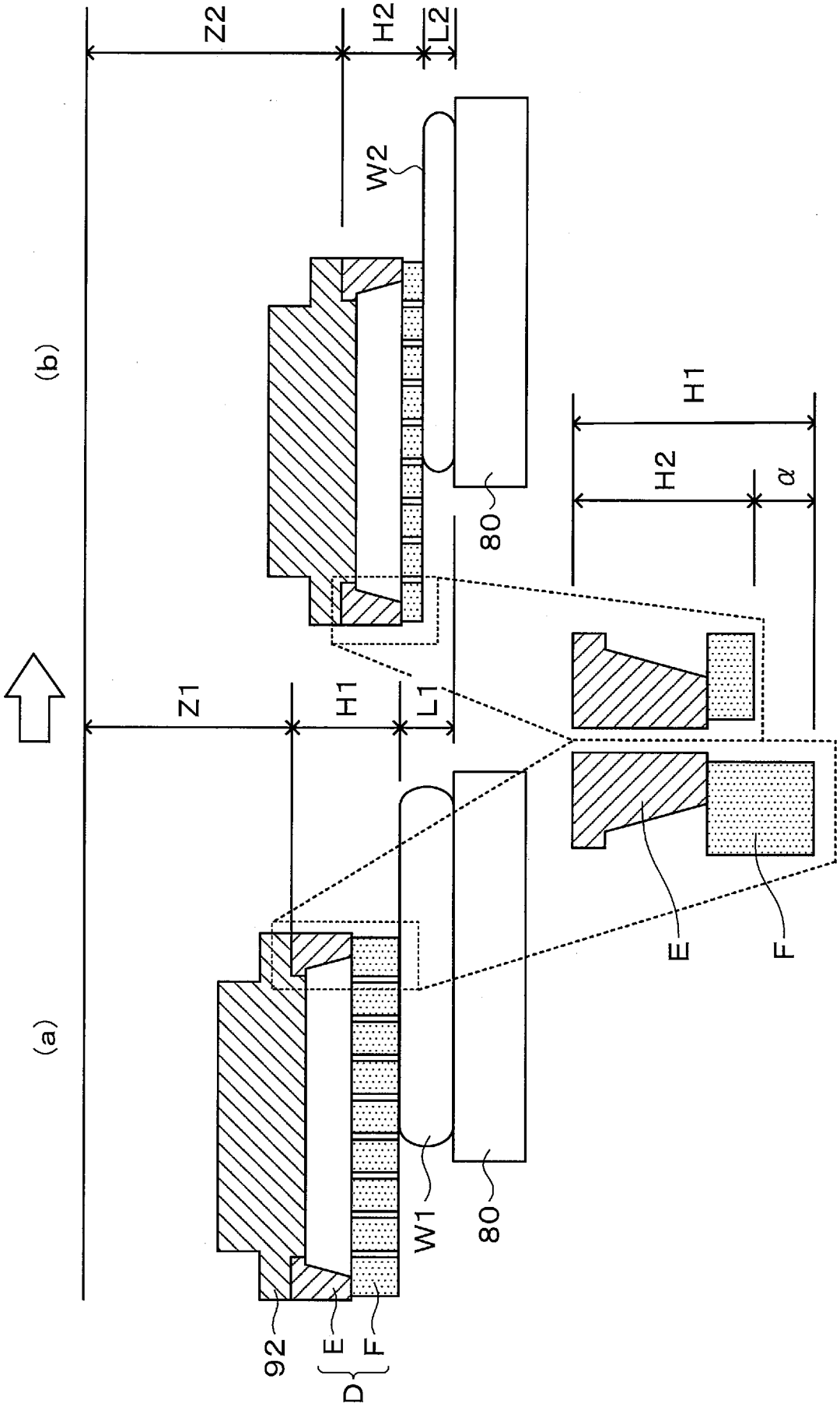
[図5]


スタート
ウェハの洗浄
S1
ウェハのアライメント
S2
研削前ウェハの厚み測定
S3
ウェハの1次研削
S4
1次研削後のウェハの厚み測定
S5
次ウェハに対するセットアップ位置調整
S6
ウェハの2次研削
S7
2次研削後のウェハの厚み測定
S8
次ウェハに対するセットアップ位置調整
S9
ウェハの3次研削
S10
3次研削後のウェハの厚み測定
S11
次ウェハに対するセットアップ位置調整
S12
研削後ウェハの厚み測定及び平坦度取得
S13
ウェハの洗浄
S14
ウェハのエッチング
S15
エンド
加工位置A1
（1次研削部90a）
加工位置A2
（2次研削部90b）
加工位置A3
（3次研削部90c）

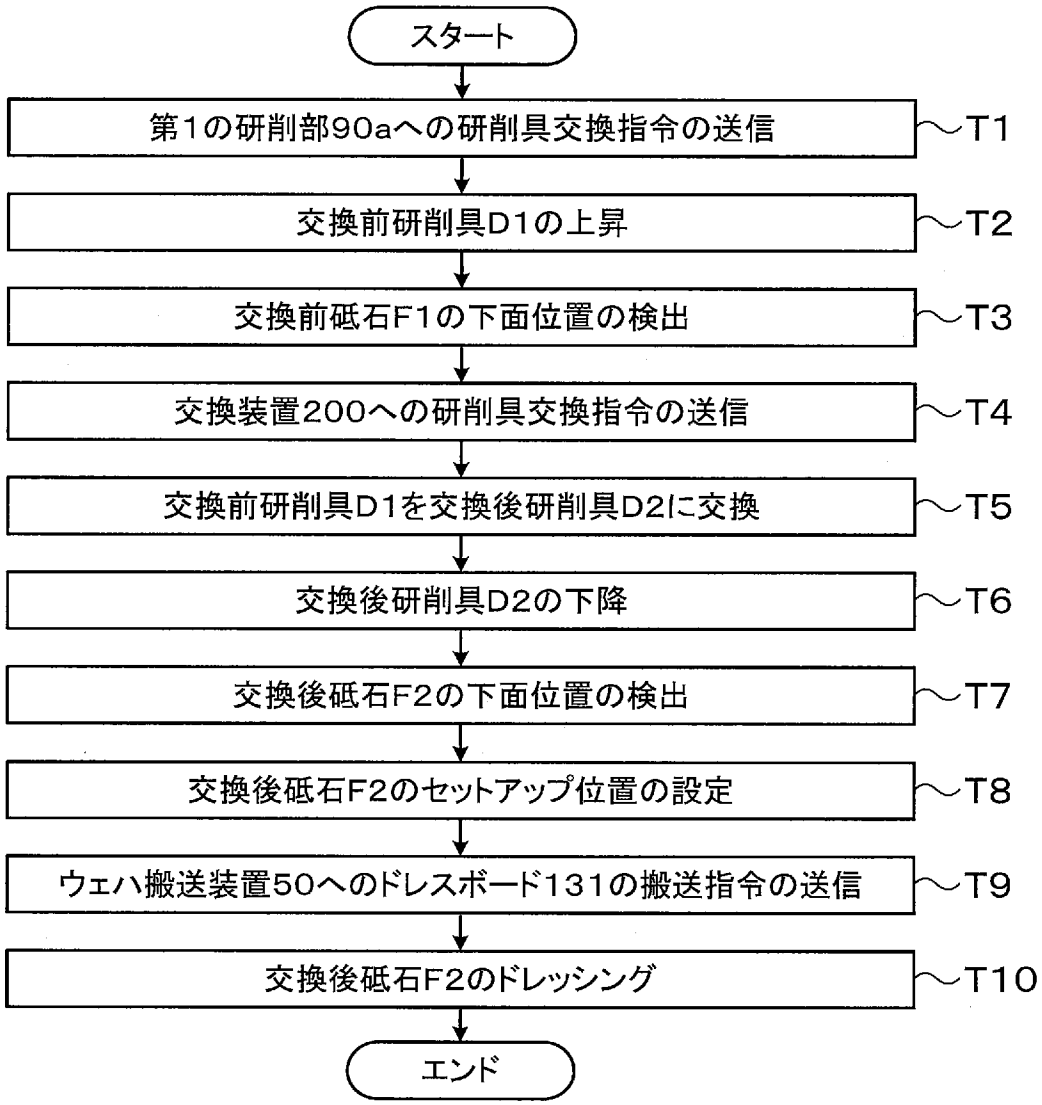
[図6]


Time
Height
エスケープカット
スパークアウト
研削ステップ
エアカット
Q0 Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7
P0
P11
P12
P13
目標厚み
Fa
92
E
F
D
W

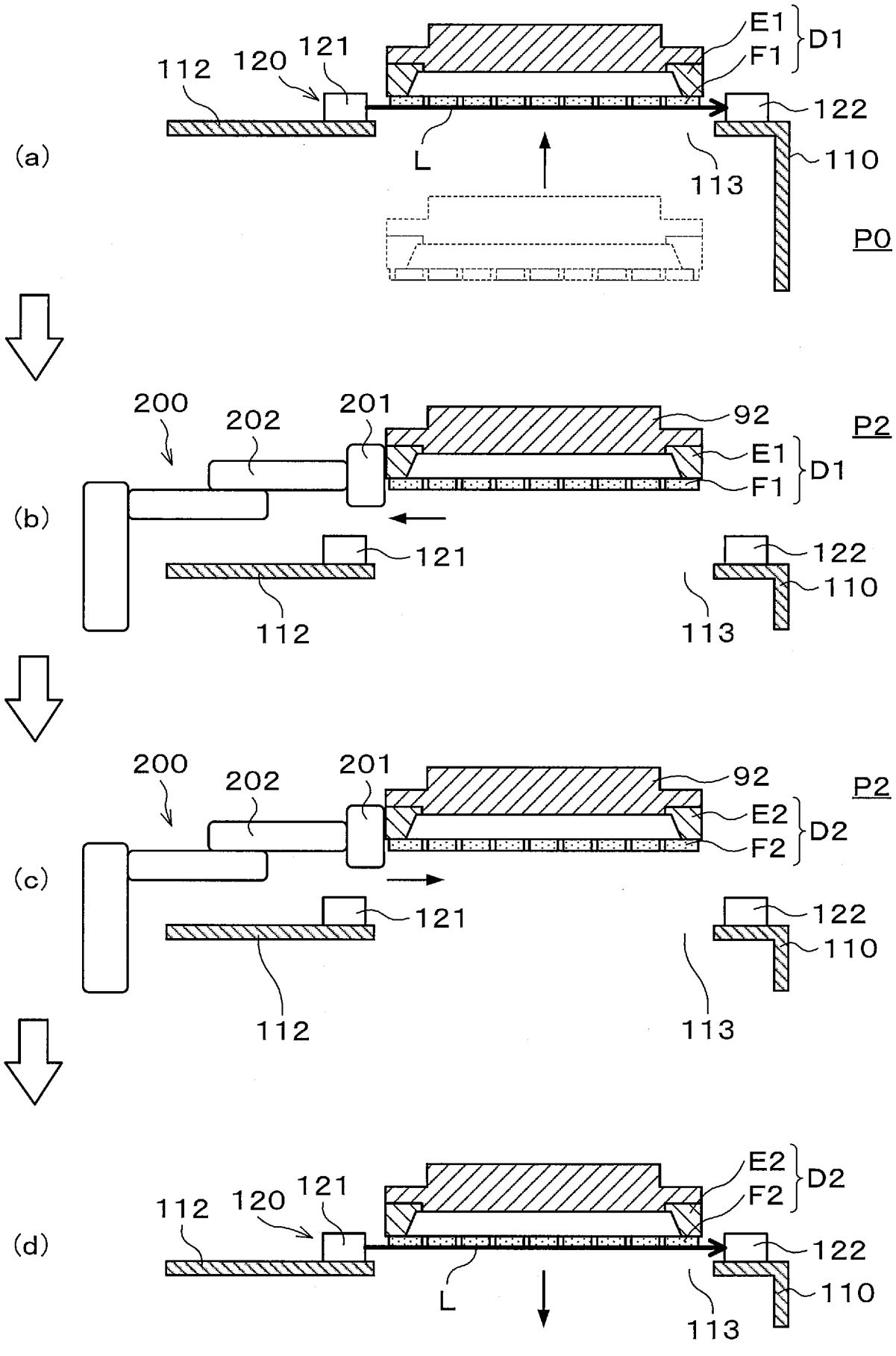
[図7]



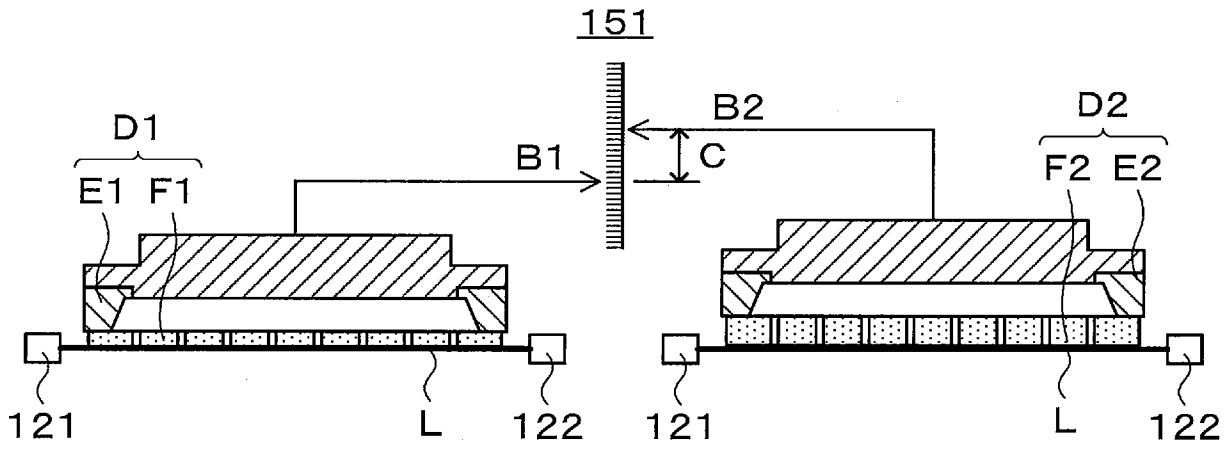
[図8]


スタート
第1の研削部90aへの研削具交換指令の送信
T1
交換前研削具D1の上昇
T2
交換前砥石F1の下面位置の検出
T3
交換装置200への研削具交換指令の送信
T4
交換前研削具D1を交換後研削具D2に交換
T5
交換後研削具D2の下降
T6
交換後砥石F2の下面位置の検出
T7
交換後砥石F2のセットアップ位置の設定
T8
ウェハ搬送装置50へのドレスボード131の搬送指令の送信
T9
交換後砥石F2のドレッシング
T10
エンド

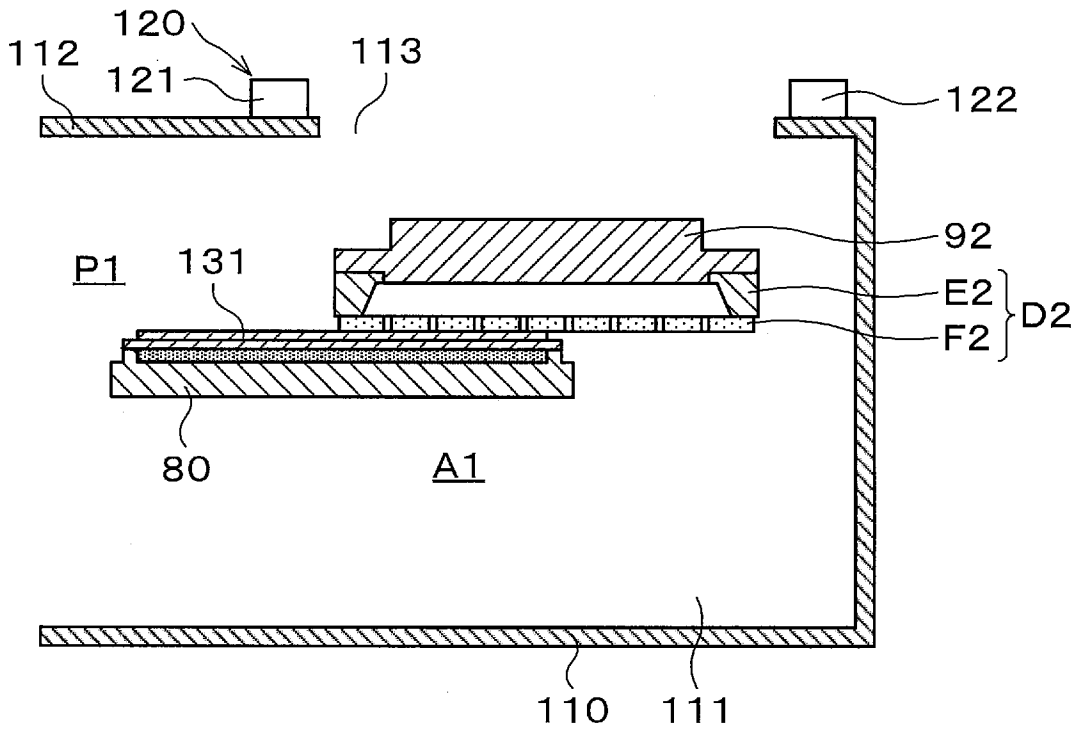
[図9]


(a)
112
120
121
E1
F1
D1
122
110
L
113
P0
(b)
200
202
201
92
P2
E1
F1
D1
121
122
110
112
113
(c)
200
202
201
92
P2
E2
F2
D2
121
122
110
112
113
(d)
112
120
121
E2
F2
D2
122
110
L
113

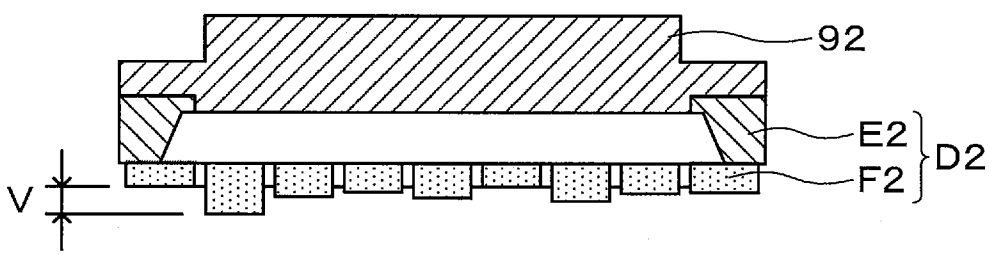
[図10]


151
D1
E1 F1
B1
B2
C
D2
F2 E2
121
L
122
121
L
122

[図11]


120
112
121
113
122
92
P1
131
E2
F2
D2
80
A1
110
111

[図12]


92
E2
F2
D2
V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/028170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B 47/22(2006.01)i; ***B24B 7/04***(2006.01)i; ***B24B 49/12***(2006.01)i; ***B24B 53/00***(2006.01)i
FI: B24B47/22; B24B49/12; B24B53/00 A; B24B7/04 A

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)

B24B47/22; B24B7/04; B24B49/12; B24B53/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2018-176349 A (DISCO CORPORATION) 15 November 2018 (2018-11-15) paragraphs [0015]-[0021], [0032]-[0044], fig. 1-7	1-2, 5-7, 10-11, 14-17
Y		8-9
A		3-4, 12-13
Y	JP 2021-137906 A (DISCO CORPORATION) 16 September 2021 (2021-09-16) paragraph [0063], fig. 5	8-9
A		1-7, 10-17
A	JP 2018-149621 A (KOYO MACHINE IND CO., LTD.) 27 September 2018 (2018-09-27) fig. 1	1-17

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 August 2023	**12 September 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/028170

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-176349 A	15 November 2018	(Family: none)	
JP 2021-137906 A	16 September 2021	(Family: none)	
JP 2018-149621 A	27 September 2018	US 2018/0257195 A1 fig. 1 CN 108568712 A KR 10-2018-0104575 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/028170

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B24B 47/22(2006.01)i; B24B 7/04(2006.01)i; B24B 49/12(2006.01)i; B24B 53/00(2006.01)i
FI: B24B47/22; B24B49/12; B24B53/00 A; B24B7/04 A

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））

B24B47/22; B24B7/04; B24B49/12; B24B53/00

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	JP 2018-176349 A (株式会社ディスコ) 15.11.2018 (2018-11-15) [0015]-[0021],[0032]-[0044],図1-7	1-2,5-7,10-11,14-17
Y		8-9
A		3-4,12-13
Y	JP 2021-137906 A (株式会社ディスコ) 16.09.2021 (2021-09-16) [0063],図5	8-9
A		1-7,10-17
A	JP 2018-149621 A (光洋機械工業株式会社) 27.09.2018 (2018-09-27) 図1	1-17

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
31.08.2023	12.09.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鈴木　崇文 3C 4855

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/028170

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-176349 A	15.11.2018	（ファミリーなし）	
JP 2021-137906 A	16.09.2021	（ファミリーなし）	
JP 2018-149621 A	27.09.2018	US 2018/0257195 A1 FIG.1 CN 108568712 A KR 10-2018-0104575 A	