

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/142159 A1

(43) 国際公開日

2011年11月17日(17.11.2011)

PCT

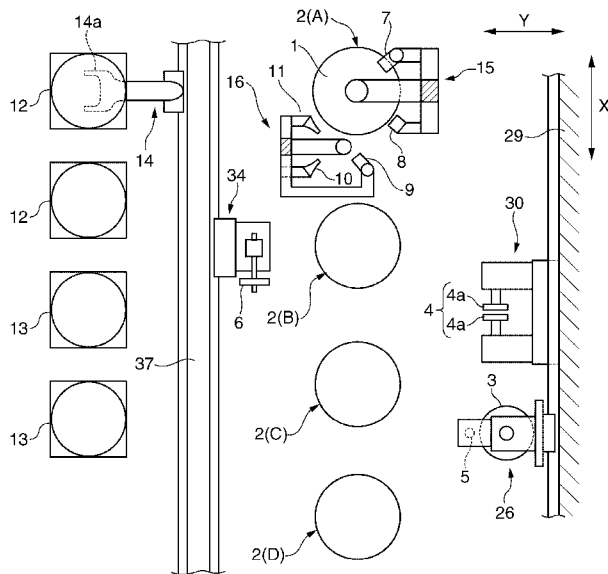
- (51) 国際特許分類:
B24B 9/00 (2006.01) B24B 47/22 (2006.01)
B24B 9/10 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054445
- (22) 国際出願日: 2011年2月28日(28.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-109645 2010年5月11日(11.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ダイトエレクトロン株式会社(DAITO ELECTRON CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目6番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 片山 一郎 (KATAYAMA Ichiro) [JP/JP]; 〒1940215 東京都町田市小山ヶ丘二丁目2番5-6 まちだテクノパーク ダイトエレクトロン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 土橋 皓(DOBASHI Akira); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目16番4号 アーバン虎ノ門ビル 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WAFER CHAMFERING DEVICE

(54) 発明の名称: ウェーハの面取り装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a wafer chamfering device such that wafers are chamfered in parallel on a plurality of processing tables, that the throughput is improved, and that the total number of grindstones is restricted, resulting in the cost and the size of the entire device being reduced, and leading to maintenance and management being facilitated. The wafer chamfering device comprises a plurality of processing tables (2A - 2D) whereon the wafers (1) are placed, a plurality of grindstones (3, 4, 5, 6) which have different processing characteristics corresponding to a plurality of processing steps for chamfering the peripheries of the wafers (1), and grindstone moving means for moving the grindstones among the processing tables. Each of the grindstones (3, 4, 5, 6) approaches one of the processing tables (2) and chamfers one of the wafers (1), and then moves to another of the processing tables (2). These operations are repeated, with the result that the plurality of grindstones (3, 4, 5, 6) chamfer the plurality of wafers (1,...1) simultaneously in parallel.

(57) 要約: 複数の加工テーブルで並行してウェーハを面取り加工し、スループットを向上させるとともに、砥石の総数を抑えて装置全体のコストやサイズを低減させ、維持管理も容易であるウェーハの面取り装置

を提供する。ウェーハ1を載置する複数の加工テーブル2A~Dと、上記ウェーハ1の周縁部を面取りするための複数種類の加工工程にそれぞれ対応した異なる加工特性を有する複数の砥石3、4、5、6と、上記各砥石をそれぞれ上記加工テーブル間で移動させる砥石移動手段とを有し、上記各砥石3、4、5、6が、それぞれ一つの加工テーブル2に接近してウェーハ1を面取り加工し、次いで他の加工テーブル2に順次移動して加工することを繰り返すことにより、複数の上記ウェーハ1、...1を上記複数の砥石3、4、5、6が同時並行して面取りする。

WO 2011/142159 A1

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： ウェーハの面取り装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子の素材となるシリコン等のウェーハの外周の面取り加工を行うウェーハ面取り装置に関する。

背景技術

[0002] 各種結晶ウェーハその他の半導体デバイスウェーハ等の集積回路用基板として用いられる円盤状薄板材、その他金属材料を含む硬い材料からなる円盤状薄板材、例えばシリコン（Si）単結晶、ガリウム砒素（GaAs）、水晶、石英、サファイヤ、フェライト、炭化珪素（SiC）等からなるもの（これらを総称して単にウェーハという）は、インゴットの状態からスライディングマシンにて薄く切り出された後、エッジ（周縁部）を砥石で研削され、所定の形状と所定の表面粗さに面取り加工される。

[0003] このような面取り加工がなされるウェーハ1には、図13に示すように、周方向の基準位置を示すためのV字形又はU字形のノッチ1nが刻設されており、これも面取り加工される。

[0004] ウェーハ1のエッジ1aについては、図14に示すように、上平面に対して角度 α_1 （約 2° ）だけ傾斜した上斜面1auと、下平面に対し角度 α_1 （約 2° ）だけ傾斜した下斜面1adと、これらの間を滑らかに接続する半径R1の円弧1cとからなる断面形状（全体としてほぼ三角形）に加工する場合がある。

この場合、上斜面1auの水平長さを「面取り幅X1」と呼び、下斜面1adの水平長さを「面取り幅X2」と呼ぶ。

また、図15に示すように、ウェーハ1のエッジ1aを、上平面に対して角度 α_2 だけ傾斜した上斜面1auと、下平面に対して角度 α_2 だけ傾斜した下斜面1adと、エッジ1aの端面を形成する垂直な周端面1bと、同じ半径R2を有する2つの円弧であって上斜面1auと周端面1bとの間およ

び下斜面 1 a d と周端面 1 b との間を滑らかに接続する円弧 1 c、1 c とからなる断面形状（ほぼ台形形状）に加工する場合がある。

この場合も、上斜面 1 a u の水平長さを「面取り幅 X 1」、下斜面 1 a d の水平長さを「面取り幅 X 2」、周端 1 b の面幅の長さを「面取り幅 X 3」とそれぞれ呼ぶ。

[0005] 従来の面取り装置には、ウェーハ 1 を戴置する 1 つの加工テーブル 4 1 とウェーハ 1 を面取り加工するための砥石 4 2、4 3 とを有する 1 つの加工部 4 0 が設けられていた（図 1 6、1 7 参照）。

また、この面取り装置には、この加工部 4 0 のほかに、加工前のウェーハ 1 を格納する 2 つのカセット 1 2 と、加工前にウェーハ 1 の厚さを測定するとともにウェーハ 1 の中心とノッチ 1 n の方向（ウェーハの円周方向）とを設定する前設定部 4 5 と、加工したウェーハ 1 を洗浄する洗浄部 4 7 と、加工したウェーハの形状寸法を測定する後測定部 5 0 と、加工の完了したウェーハ 1 を格納するカセット 1 3 とが設けられていた。

[0006] この面取り装置では、ウェーハ 1 を乗せて搬送できる搬入アーム 4 8 によってカセット 1 2 から取り出されたウェーハ 1 は、前設定部 4 5 へ搬送され、厚さを測定および円周方向を概略設定される。次いで、ウェーハ 1 は搬入アーム 4 8 によって加工テーブル 4 1 の上方まで搬送され、搬入アーム 4 8 から加工搬送部 4 4 に受け渡される。この加工搬送部 4 4 は、2 つのローラと 1 つの位置決め駒でウェーハ 1 を挟んで支持し、上下移動が可能で、ウェーハ 1 の中心と加工テーブル 4 1 の中心とを一致させ、ウェーハ 1 の円周方向位置を正確に位置決めして加工テーブル 4 1 に戴置する。

[0007] 加工部 4 0 には、ウェーハ 1 の円周部のエッジ 1 a を研削する砥石 4 2 と、ノッチ 1 n を研削する砥石 4 3 とを有していた。加工部 4 0 には、エッジ用砥石 4 2 とノッチ用砥石 4 3 とのそれぞれにつき、粗研用と精研用との 2 種類を備えるようにしてもよい。ウェーハ 1 は、加工テーブル 4 1 に負圧等で吸着固定され、加工テーブル 4 1 に伴って回転するとともに、回転する砥石 4 2 を押し当てられてエッジ 1 a を面取り加工される。

また、加工テーブル41を静止させた状態でウェーハ1のノッチ1nに砥石43が押し当てられ、面取り加工される。

[0008] 加工済みのウェーハ1は、4つのローラを有する洗浄搬送部46に挟持されて加工テーブル41から洗浄部47へ搬送され、洗浄部47にて洗浄される。次いで、ウェーハ1は洗浄搬送部46によって洗浄部47から後測定部50へ搬送される。後測定部50で形状寸法を測定されたウェーハ1は、搬出アーム49に乗せられてカセット13に搬送され、収納される。

[0009] このような従来のウェーハの面取り装置の中では、カセット12からウェーハ1を取り出す時間、加工前にウェーハ1の円周位置を設定する時間、ウェーハ1を加工部40で面取り加工する時間、加工したウェーハ1を洗浄する時間、洗浄したウェーハ1の形状寸法を測定する時間、カセット13に加工したウェーハ1を格納する時間を比較すると、一般に面取り加工の時間が最も長くなっていた。

よって、ウェーハの面取り装置のスループット（単位時間あたりの処理量）は、面取り加工の時間の長さに影響されていた。

[0010] そのため、特許文献1には、複数の加工部を設けてスループットを向上させたウェーハの面取り装置が記載されている。図16、図17は、特許文献1の図1および図2を引用したものである。

この面取り装置は複数の加工部40を有し、各加工部40に、加工テーブル41と、加工特性（ウェーハの加工箇所や粗さ等）の異なる砥石42、43のユニットとをそれぞれ備えている。

また、加工搬送部44は前設定部45から各加工部40にウェーハ1を供給できる可動範囲を有し、同様に洗浄搬送部46も、各加工部40から洗浄部47にウェーハ1を搬送できる可動範囲を有している。

その他の構成においては、前記従来の面取り装置と概ね同様である。

[0011] この面取り装置では、前設定部45で厚さを測定され円周方向位置を概略設定されたウェーハ1は、搬入アーム48と加工搬送部44によって加工部40に搬送され、面取り加工される。加工部40で前のウェーハ1が面取り

加工されている間に前設定部 45 での測定および設定が完了した次のウェーハ 1 は、搬入アーム 48 と加工搬送部 44 とによって別の加工部 40 に搬入され、面取り加工される。

このように、特許文献 1 の面取り装置では、複数の加工部 40 に順次ウェーハ 1 を供給し、複数の加工部 40 で同時並行してウェーハ 1 を面取り加工し、加工の完了したウェーハ 1 を順次洗浄部 47 へ搬送することによって、スループットを大きくすることができた。

- [0012] また、他の面取り装置として、一枚のウェーハに対し、要求されるウェーハ断面形状と一致する溝を刻設してある総形砥石で粗研削した後、回転する円盤状のレジンボンド砥石またはゴム砥石で精研削して、面取り精度と表面粗さを改善したものがあつた（特許文献 2、特許文献 3）。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献 1：特開平 8-150551 号公報
特許文献 2：特開 2001-300837 号公報
特許文献 3：特開 2008-177348 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] しかし、特許文献 1 の面取り装置では、複数の加工部 40 を設置し、それぞれの加工部 40 に複数種類の砥石 42、43 を一組ずつ設けていたため、一つの面取り装置で、加工部 40 の数に砥石 42、43 の種類を乗じた数の砥石および砥石位置を精密移動させる装置を設ける必要があり、装置のコストとサイズが大きくなつていた。

また、面取り装置全体で同一加工特性の砥石（たとえば砥石 42）を複数有していたため、同一加工特性の砥石 42 の間で摩耗度合いに差が出た場合にはウェーハ 1 の品質にばらつきを生じることとなり、加えて、複数の砥石 42 を管理する手間がかかつていた。たとえば、一つの砥石 42 を交換する

場合には、他の加工部 40 の同一加工特性の砥石 42 との間で面取り精度にばらつきが出ないように、直径や面取り幅等の加工仕上げ寸法を入力する制御部の設定を調整する必要があった。

さらに、砥石 42、43 を回転させるスピンドルモータは、一旦面取り加工を開始すると、通常、砥石 42、43 がウェーハ 1 を加工していない間も稼働させ続けておくため、加工部 40 を増やした分だけ電力と冷却水を浪費する量が増大し、ランニングコストの増加を招いていた。

[0015] 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、複数の加工テーブルで並行してウェーハを面取り加工し、スルーポットを向上させるとともに、砥石の総数を抑えて装置全体のコストやサイズを低減させ、維持管理も容易であるウェーハの面取り装置を提供することを課題とする。

また、他の課題は、一枚のウェーハを面取り加工する際に、面取り加工前の処理、面取り加工、面取り加工後の処理のほとんどを一つの加工テーブルおよびその近傍で行うことができ、装置全体のコストやサイズを低減させることのできるウェーハの面取り装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明において、上記課題が解決される手段は以下の通りである。

第 1 の発明に係るウェーハの面取り装置は、ウェーハを載置する複数の加工テーブルと、上記ウェーハの周縁部を面取りするための複数種類の加工工程にそれぞれ対応した異なる加工特性を有する複数の砥石と、上記各砥石をそれぞれ上記加工テーブル間で移動させる砥石移動手段とを有し、上記各砥石が、それぞれ一つの加工テーブルに接近してウェーハを面取り加工し、次いで他の加工テーブルに順次移動して加工することを繰り返すことにより、複数の上記ウェーハを上記複数の砥石が同時並行して面取りすることを特徴とする。

[0017] 第 2 の発明に係るウェーハの面取り装置は、上記砥石移動手段が、上記加工テーブルに載置された上記ウェーハを面取りする際に、上記加工テーブル間の移動方向に上記砥石の位置を精密移動させることを特徴とする。

[0018] 第3の発明に係るウェーハの面取り装置は、ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、上記ウェーハの周端面を面取りする砥石と、上記ウェーハの面取り前にウェーハの形状または戴置位置を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工前センサーと、上記加工前センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工前センサー移動手段とを有して、上記加工前センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状または戴置位置を検出することを特徴とする。

加工前センサーの測定対象としては、例えば、ウェーハの直径、厚み、中心位置、ノッチ位置などをあげることができる。

面取り装置が上記加工前センサーを複数有する場合には、各加工前センサーごとに上記加工前センサー移動手段を設けてもよく、いくつかの加工前センサーを1つの加工前センサー移動手段によって移動するユニットとして形成してもよい。

[0019] 第4の発明に係るウェーハの面取り装置は、ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、上記ウェーハの周端面を面取りするための砥石と、上記ウェーハの面取り後にウェーハの形状を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工後センサーと、上記加工後センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工後センサー移動手段とを有して、上記加工後センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状を測定することを特徴とする。

面取り装置が上記加工後センサーを複数有する場合には、各加工後センサーごとに上記加工後センサー移動手段を設けてもよく、また、いくつかの加工後センサーを一体化して1つの加工後センサー移動手段によって移動するように形成してもよい。

[0020] 第5の発明に係るウェーハの面取り装置は、ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、上記ウェーハの周端面を面取りするための砥石と、上記ウェーハの面取り後にウェーハを洗浄するウェーハ洗浄機構と、洗浄後に上記ウ

ウェーハを乾燥させるウェーハ乾燥機構と、上記ウェーハ洗浄機構およびウェーハ乾燥機構を上記加工テーブル間で移動させる後処理機構移動手段とを有して、上記ウェーハ洗浄機構またはウェーハ乾燥機構が、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハを洗浄または乾燥することを特徴とする。

このような面取り装置では、ウェーハ洗浄機構とウェーハ乾燥機構とに各別の後処理機構移動手段を設けてもよく、また、ウェーハ洗浄機構およびウェーハ乾燥機構が1つの後処理機構移動手段によって移動するユニットとして形成してもよい。

[0021] 第6の発明は、上記ウェーハを上記加工テーブルの上方に保持して上記ウェーハ洗浄機構によって洗浄すると同時に上記加工テーブルを洗浄し、次いで上記ウェーハ乾燥機構によってウェーハを乾燥させると同時に上記加工テーブルを乾燥させることを特徴とする。

[0022] 第7の発明は、上記加工前センサー、上記加工後センサー、上記ウェーハ洗浄機構、または上記ウェーハ乾燥機構のいずれかを、面取り加工の前後に上記ウェーハを格納するカセットと上記各加工テーブルとの間で上記ウェーハを搬送するアームに設けたことを特徴とする。

[0023] 第8の発明は、上記複数の加工テーブルが直線状に配置されることを特徴とする。

[0024] 第9の発明は、上記砥石移動手段、上記加工前センサー移動手段、上記加工後センサー移動手段、または上記後処理機構移動手段のいずれかの移動方向に対し水平直交方向に上記加工テーブルを移動させる加工テーブル接近離間手段と、上記加工テーブルを回転させる加工テーブル回転手段とを設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0025] 第1の発明によれば、ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、上記ウェーハの周縁部を面取りするための複数種類の加工工程にそれぞれ対応した異なる加工特性を有する複数の砥石と、上記各砥石をそれぞれ上記加工テー

ブル間で移動させる砥石移動手段とを有し、上記各砥石が、それぞれ一つの加工テーブルに接近してウェーハを面取り加工し、次いで他の加工テーブルに順次移動して加工することを繰り返すことにより、複数の上記ウェーハを上記複数の砥石が同時並行して面取りすることにより、面取り装置のスループットを高めることができる。また、面取り装置全体の砥石の数を抑えられるため、砥石のコストを低減できるとともに砥石の管理負担を軽減することができる。

また、面取り装置では、ウェーハを面取り加工していない遊びの時間にも砥石を回転させ続け、スピンドルモータに冷却水を使用する必要があるが、第1の発明にかかる面取り装置では、砥石の数が抑えられるとともに各砥石の遊びの時間が少なくなるため、電力および冷却水の浪費を低減させることができる。

[0026] 第2の発明によれば、上記砥石移動手段が、上記加工テーブルに戴置された上記ウェーハを面取りする際に、上記加工テーブル間の移動方向に上記砥石の位置を精密移動させることにより、1つの砥石移動手段で加工テーブル間の大きな移動とウェーハの面取り加工時の精密な移動とを兼ねることができて、面取り装置における砥石移動手段のコストを低減することができる。

[0027] 第3の発明によれば、上記ウェーハの面取り前にウェーハの形状または戴置位置を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工前センサーと、上記加工前センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工前センサー移動手段とを有して、上記加工前センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状または戴置位置を検出することにより、面取り前の測定のために独立のスペースを設ける必要がないため、面取り装置を省スペース化するとともに、ウェーハの移動にかかる時間を省略してスループットを向上させることができる。

[0028] 第4の発明によれば、上記ウェーハの面取り後にウェーハの形状を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工後センサーと、上

記加工後センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工後センサー移動手段とを有して、上記加工後センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状を測定することにより、面取り後の測定のために独立のスペースを設ける必要がないため、面取り装置を省スペース化するとともに、ウェーハの移動にかかる時間を省略してスループットを向上させることができる。

[0029] 第5の発明によれば、上記ウェーハの面取り後にウェーハを洗浄するウェーハ洗浄機構と、洗浄後に上記ウェーハを乾燥させるウェーハ乾燥機構と、上記ウェーハ洗浄機構およびウェーハ乾燥機構を上記加工テーブル間で移動させる後処理機構移動手段とを有して、上記ウェーハ洗浄機構またはウェーハ乾燥機構が、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハを洗浄または乾燥することにより、洗浄および乾燥のための独立のスペースを設ける必要がないため、面取り装置を省スペース化するとともに、ウェーハの移動にかかる時間を省略してスループットを向上させることができる。また、洗浄前にウェーハを加工テーブル付近から移動させる必要がないため、移動により汚れを周囲に撒き散らすことがない。

[0030] 第6の発明によれば、上記ウェーハを上記加工テーブルの上方に保持して上記ウェーハ洗浄機構によって洗浄すると同時に上記加工テーブルを洗浄し、次いで上記ウェーハ乾燥機構によってウェーハを乾燥させると同時に上記加工テーブルを乾燥させることにより、加工テーブルの洗浄および乾燥のために特別の時間を設ける必要がなく、十分な洗浄および乾燥の時間が確保できるとともに面取り加工装置のスループットを向上させることができる。

[0031] 第7の発明によれば、上記加工前センサー、上記加工後センサー、上記ウェーハ洗浄機構、または上記ウェーハ乾燥機構のいずれかを、面取り加工の前後に上記ウェーハを格納するカセットと上記各加工テーブルとの間で上記ウェーハを搬送するアームに設けたことにより、このアームが、加工前センサー移動手段、加工後センサー移動手段、または後処理機構移動手段の役割

を兼ね、面取り装置全体のコストを低減するとともに省スペース化することができる。

[0032] 第8の発明によれば、上記複数の加工テーブルが直線状に配置されることにより、デッドスペースの少ない面取り装置とすることができる。

[0033] 第9の発明によれば、上記砥石移動手段、上記加工前センサー移動手段、上記加工後センサー移動手段、または上記後処理機構移動手段のいずれかの移動方向に対し水平直交方向に上記加工テーブルを移動させる加工テーブル接近離間手段と、上記加工テーブルを回転させる加工テーブル回転手段とを設けたことにより、必要に応じて加工テーブルを砥石等に接近離間させ、所望の断面形状となるようにウェーハの面取り加工を行うとともに、加工テーブルを回転させて、ウェーハのエッジの全周およびノッチを面取りすることができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の実施形態に係るウェーハの面取り装置を示す平面説明図である。

[図2]同面取り装置を示す正面説明図である。

[図3]搬入アームを示す図であり、(a)は平面説明図、(b)は正面説明図である。

[図4]エッジ粗研砥石を用いた面取り加工を示す側方説明図である。

[図5]エッジ粗研砥石およびノッチ粗研砥石の粗研砥石支持装置を示す斜視説明図である。

[図6]エッジ精研砥石を用いた面取り加工を示す斜視拡大図である。

[図7]エッジ精研砥石の砥石支持装置を示す正面図である。

[図8]エッジ精研砥石の砥石支持装置を示す側方図である。

[図9]エッジ精研砥石を用いた他の面取り加工を示す正面説明図である。

[図10]ノッチ精研砥石の砥石支持装置を示す斜視図である。

[図11]搬出アームを示す図であり、(a)は平面説明図、(b)は正面説明図である。

[図12]面取り装置でウェーハを面取りする際のタイミングチャートである。

[図13]ウェーハの平面形状を示す図である。

[図14]面取り加工によるウェーハの断面形状を示す図である。

[図15]面取り加工による他のウェーハの断面形状を示す図である。

[図16]特許文献1の面取り装置を示す平面説明図である。

[図17]特許文献1の面取り装置を示す斜視説明図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、本発明の実施形態に係るウェーハの面取り装置について、図面に基
づいて説明する。

図1に示すように、この面取り装置は、ウェーハ1を載置する複数の加工
テーブル2を有し、また、複数の面取り工程にそれぞれ対応した異なる加工
特性（粗さやウェーハの加工箇所など）を有する複数の砥石3、4、5、6
を有するものであって、各砥石3、4、5、6が加工テーブル2の間で移動
可能であることを特徴とする。

また同様に、面取り加工の前後にウェーハ1の測定、洗浄および乾燥を行
うセンサー7、8、9、洗浄機構10、乾燥機構11が、加工テーブル2の
間で移動可能であることを特徴とする。

以下で詳述する。

[0036] この面取り装置は、図1に示すように、未加工のウェーハ1を格納してお
く2つのカセット12、12と、ウェーハ1を載置して面取り加工する4台
の加工テーブル2（2A～2D）と、加工済みのウェーハ1を格納しておく
2つのカセット13、13とを有する。

また、面取り装置には、ウェーハ1を搬送するために、ウェーハ1をカセ
ット12から取り出しあるいはカセット13に格納するカセットアーム14
と、このカセットアーム14からウェーハ1を受け取って各加工テーブル2
に載置する搬入アーム15と、加工されたウェーハ1を加工テーブル2から
カセットアーム14に受け渡す搬出アーム16とが設けられている。

ウェーハ1の面取り加工のために、この面取り装置は、エッジ1aの粗研

用の総形砥石 3 と、エッジ 1 a のコンタリング加工（精研）用の一對の円盤砥石 4 a、4 a と、ノッチ 1 n の粗研用の総形砥石 5 と、ノッチ 1 n の精研用の砥石 6 とを有している。

[0037] 図 1 に示すように、4 台の加工テーブル 2 は、略一直線上に直列に配置されている。以下、この並びの方向を X 軸方向という。

図 2 に示すように、加工テーブル 2 の上部には、ウェーハ 1 が戴置されるステージ 1 7 が設けられている。このステージ 1 7 はウェーハ 1 よりも小径に形成され、戴置されたウェーハ 1 を負圧によって固定する吸着チャックを有している。

また、図 2、図 7 に示すように、加工テーブル 2 には、モータを用いた加工テーブル回転機構 1 8 が設けられ、ウェーハ 1 の面取り加工の際にステージ 1 7 を回転させて、ウェーハ 1 のエッジ 1 a を全周に亘って面取り加工できるようにになっている。さらに、加工テーブル 2 は、レールまたはボールねじ等で構成される加工テーブル接近離間機構 1 9 によって、X 軸と直交する水平な方向（以下、Y 軸方向という）に移動が可能であり、ウェーハ 1 を上記各砥石 3、4、5、6 と接近離間させて面取り加工することができる。

[0038] 図 1 に示すように、未加工のウェーハ 1 を格納しておくカセット 1 2 および加工済みのウェーハ 1 を格納しておくカセット 1 3 も、X 軸方向に沿って配置されている。

カセット 1 2、1 3 の列と加工テーブル 2 の列の間には、カセットアーム 1 4 が設けられている。このカセットアーム 1 4 は、ウェーハ 1 を乗せて搬送する略 Y 字状のアーム部 1 4 a を有している。さらに、カセットアーム 1 4 には、図 2 に示すように、X 軸方向に移動するためのカセットアーム X 軸移動機構 2 0 が設けられるとともに、アーム部 1 4 a を Y 軸方向に移動するためのカセットアーム Y 軸移動機構 2 1、昇降させるカセットアーム昇降機構 2 2 および水平に回転させるカセットアーム回転機構 2 3 が設けられている。

[0039] 搬入アーム 1 5 は、図 2、図 3 に示すように、加工テーブル 2 近傍の天井

側から吊るされて、水平方向にアーム部 15 a を突設しており、このアーム部 15 a の先端には、負圧によって上方からウェーハを吸着する吸着チャック 15 b が設けられ、ウェーハ 1 を保持することができる。吸着チャック 15 b の直上にはダイレクトドライブモータ 15 c が設けられ、保持したウェーハ 1 を円周方向に回転させて、後述のように測定および戴置することができる。

搬入アーム 15 には、X 軸方向に移動するための搬入アーム移動機構 24 (図 2) およびアーム部 15 a を昇降させる搬入アーム昇降機構 (図示せず) が設けられており、カセットアーム 14 から各加工テーブル 2 への未加工のウェーハ 1 の受け渡しを行うことができる。

[0040] また、搬入アーム 15 には、アーム部 15 a と略同じ高さに、上下一対でウェーハ 1 の直径 (図 13 中 D) または半径 (同 R)、中心、ノッチ 1 n の位置を測定するアラインメントセンサー 7 が設けられている (図 2 ではアラインメントセンサー 7 を省略している)。

図 3 に示すように、アラインメントセンサー 7 は搬入アーム 15 に対し旋回可能に取り付けられるため、ウェーハ 1 を吸着チャック 15 b と吸着または取り外しする際にはアラインメントセンサー 7 が接触しないように逃がすことができ、搬入アーム 15 がウェーハ 1 を保持した状態でアラインメントセンサー 7 をウェーハ 1 の上下に旋回させてウェーハ 1 を測定できる。また、搬入アーム 15 に対してアラインメントセンサー 7 を昇降させるアラインメントセンサー昇降機構 (図示せず) が設けられ、ウェーハ 1 の測定に際してアラインメントセンサー 7 の高さを調整することができる。

搬入アーム 15 は、アラインメントセンサー 7 の測定結果から設定したウェーハ 1 の円周方向の戴置角度に基づいて、ウェーハ 1 を回転させて所望の戴置角度で加工テーブル 2 に戴置する。このとき、ウェーハ 1 の中心と加工テーブル 2 のステージ 17 の中心が一致するようにする。

[0041] さらに搬入アーム 15 には、アーム部 15 a よりも下方に、上下一対の厚さセンサー 8 を設けており、ウェーハ 1 を加工テーブル 2 に戴置した後にウ

ウェーハ 1 の上面および下面の高さを測定し、その差からウェーハ 1 の厚さを検出する。

なお、厚さセンサー 8 は、搬入アーム 15 がウェーハ 1 を保持した状態でウェーハ 1 の厚さを測定するように構成してもよい。

[0042] エッジ粗研砥石 3 は、図 4、図 5 に示すように、ウェーハ 1 の要求される断面形状と一致する溝を周端面に刻設してある水平な総形砥石であって、加工テーブル 2 と互いに逆向きに異なる回転速度で回転させたまま、加工テーブル接近離間機構 19 によって加工テーブル 2 を Y 軸方向に移動させて、ウェーハ 1 のエッジ 1 a を砥石溝に押し付けて、エッジ 1 a の粗研を行う。

ノッチ粗研砥石 5 は、図 5 に示すように、エッジ粗研砥石 3 と同様にウェーハ 1 の要求される断面形状と一致する溝を周端面に刻設してある総形砥石であって、エッジ粗研砥石 3 と同じ向きに回転させたまま、加工テーブル接近離間機構 19 による加工テーブル 2 の Y 軸方向移動と、後述の粗研砥石移動機構 27 によるノッチ粗研砥石の X 軸方向移動とを用いて、ノッチ 1 n の形状に沿わせて粗研を行う。

図 2、図 5 に示すように、エッジ粗研砥石 3 およびノッチ粗研砥石 5 は、一つの砥石支持装置 26 に取り付けられて、ウェーハ 1 を面取り加工する。また、砥石支持装置 26 は面取り装置の側壁 29 上部に取り付けられ、X 軸方向に移動するための粗研砥石移動機構 27 および昇降するための粗研砥石昇降機構 28 を有している。一例として、粗研砥石移動機構 27 は、側壁 29 に取り付けられる X 軸方向のねじ軸と砥石支持装置 26 に取り付けられるナットとからなるボールねじを用いて、サーボモータを駆動力として構成することができる。同様に、粗研砥石昇降機構 28 も、ボールねじを用いて構成することができる。

[0043] エッジ精研砥石 4 は、図 6 に示すように、近傍で盤面を対向させた一对の垂直な円盤状の砥石 4 a、4 a からなり、それぞれを垂直かつ互いに逆向きに回転させて、水平に回転するウェーハ 1 に押し付けることで、エッジ 1 a の精密な面取り加工を行う。

このため、図2、図7、図8に示すように、エッジ精研砥石4は砥石支持装置30に支持され、各砥石4a、4aは砥石を回転させるスピンドルモータを介して砥石支持装置30に取り付けられている。また、砥石支持装置30全体を昇降させる支持装置昇降機構31を設けるとともに、各砥石4a、4aを各別に昇降させるエッジ精研砥石昇降機構32、32を設けており、各砥石4a、4aを同じ高さに維持してウェーハ1のエッジ1aを面取り加工する(図6)こともできるが、各砥石4a、4aの高さを異ならせて、ウェーハ1を上下から挟むようにして上斜面1auおよび下斜面1adの面取り加工をすることもできる(図9)。

また、図2に示すように、エッジ精研砥石4を取り付ける砥石支持装置30は面取り装置の側壁29下部に組み付けられ、X軸方向に移動するためのエッジ精研砥石移動機構33を有している。一例として、エッジ精研砥石移動機構33は、側壁29に取り付けられるX軸方向のねじ軸と砥石支持装置30に取り付けられるナットとからなるボールねじを用いて、サーボモータを駆動力として構成することができる。

[0044] ノッチ精研砥石6は、図10に示すように、研磨材を含んだゴムで形成された薄い円盤状の砥石であって、垂直に設置され、垂直方向に回転させたまま、加工テーブル接近離間機構19による加工テーブル2のY軸方向移動と、後述のノッチ精研砥石移動機構35によるノッチ精研砥石6のX軸方向移動とを用いて、ノッチ1nの形状に沿わせて精密な研削を行う。

図10に示すように、ノッチ精研砥石6は砥石支持装置34に支持され、砥石を回転させるスピンドルモータの回転を先端部34aで変換することで、垂直方向に回転するように取り付けられている。

また、図2、図10に示すように、ノッチ精研砥石6を取り付ける砥石支持装置34は、加工テーブル2とカセット12、13との間に設置される面取り装置の中壁37下部に取り付けられ、X軸方向に移動するためのノッチ精研砥石移動機構35および昇降するためのノッチ精研砥石昇降機構36を有している。一例として、ノッチ精研砥石移動機構35は、中壁37に取り

付けられるX軸方向のねじ軸と砥石支持装置34に取り付けられるナットとからなるボールねじを用いて、サーボモータを駆動力として構成することができる。同様に、ノッチ精研砥石昇降機構36も、ボールねじを用いて構成することができる。

[0045] 図2、図11に示すように、搬出アーム16は、加工テーブル2近傍で側壁29側の天井側から吊るされて、水平方向にアーム部16aを突設しており、このアーム部16aの先端には、負圧によって上方からウェーハを吸着する吸着チャック16bが設けられ、ウェーハ1を保持することができる。吸着チャック16bの直上にはダイレクトドライブモータ16cが設けられ、保持したウェーハ1を円周方向に回転させて、後述のように洗浄、乾燥および測定することができる。

搬出アーム16には、X軸方向に移動するための搬出アーム移動機構38、アーム部16aを昇降させる搬出アーム昇降機構（図示せず）およびアーム部16aを旋回させる搬出アーム旋回機構（図示せず）が設けられており、各加工テーブル2からカセットアーム14への加工済みのウェーハ1の受け渡しを行うことができる。

[0046] また、図11に示すように、搬出アーム16は、洗浄液を放出する上下3つの水ノズル10a、10b、10cからなる洗浄機構10と、乾燥風を放出する上下3つのエアーノズル11a、11b、11cからなる乾燥機構11とを備えている。搬出アーム16のアーム部16aでウェーハ1を保持した場合、上段の水ノズル10aおよびエアーノズル11aはウェーハ1より上位で下方に傾斜して設置され、ウェーハ1の上面を洗浄し、乾燥させる。中段の水ノズル10bおよびエアーノズル11bはウェーハ1より下位で上方に傾斜して設置され、ウェーハ1の下面を洗浄し、乾燥させる。下段の水ノズル10cおよびエアーノズル11cは下方に傾斜して設置され、加工テーブル2のステージ17を洗浄し、乾燥させる。

本実施例では、ウェーハ1を加工テーブル2の上方に保持して、ウェーハ1の洗浄および乾燥を行いながら、加工テーブル2のステージ17の洗浄お

よび乾燥を行えるように洗浄機構 10 と乾燥機構 11 とを構成したが、ウェーハ 1 を加工テーブル 2 に載置した状態でウェーハ 1 の洗浄および乾燥を行うように構成してもよい。

[0047] さらに、搬出アーム 16 には、上下一対の部材からなりウェーハ 1 の半径、ノッチ 1n の形状を測定する加工後センサー 9 が設けられている。加工後センサー 9 は上側の部材からレーザーを照射し、下側の部材で受容するレーザーがウェーハ 1 に遮られることで、ウェーハ 1 の周端面 1b およびノッチ 1n の形状を測定して、ウェーハ 1 の中心との距離からウェーハ 1 の半径を検出する。

加工後センサー 9 は搬出アーム 16 に対し旋回可能に取り付けられるため、ウェーハ 1 の形状を測定するには、まず、搬出アーム 16 がウェーハ 1 を保持した状態で加工後センサー 9 をウェーハ 1 の真上から逃がす。次いで、アーム部 16a の高さを加工後センサー 9 の高さに上昇させ、加工後センサー 9 を旋回させてウェーハ 1 の上下に配置し、ウェーハ 1 の形状を測定できる。また、加工後センサー 9 は、洗浄機構 10 または乾燥機構 11 の上方に設けてあり、ウェーハ 1 の洗浄または乾燥の際に汚れないようになっている。このほかに、ウェーハ 1 を加工テーブル 2 に載置した状態で、加工後センサー 9 がウェーハ 1 の形状を測定するように構成してもよい。

また、必要に応じて、加工後センサー 9 にカメラを搭載し、エッジ 1a の面取り幅 X1、X2、X3 やチップング（欠け）の有無を測定できるようにしてもよい。

[0048] 次に、この面取り装置におけるウェーハ 1 の面取り工程および各部の制御について説明する。

この面取り装置では、1 台の加工テーブル 2 につき第一工程、第二工程、第三工程、第四工程を順に繰り返すことにより、4 台の加工テーブル 2 で効率的にウェーハ 1 を面取り加工することができる。

[0049] 第一工程では、加工テーブル 2 に加工済みのウェーハ 1 がある場合には搬出アーム 16 がこれを吸着して加工テーブル 2 上方で回転させながらウェー

ハ1および加工テーブル2を洗浄し、乾燥させ、加工後センサー9でウェーハ1の形状を測定し（図11参照）、搬出アーム16からカセットアーム14へウェーハ1を受け渡し、カセット13に格納する（図2参照）。次いで、カセットアーム14によりカセット12から未加工のウェーハ1を取り出し、搬入アーム15がこれを受け取り（図2参照）、アラインメントセンサー7の測定に基づいた正しい戴置位置で加工テーブル2に戴置し、厚さセンサー8でウェーハ1の厚さを測定する（図3参照）。

- [0050] 第二工程では、粗研砥石移動機構27により砥石支持装置26をX軸方向に加工テーブル2の位置まで移動させ、加工テーブル接近離間機構19により加工テーブル2を砥石支持装置26に接近させ、エッジ粗研砥石3でウェーハ1のエッジ1aを面取り加工し、次いでノッチ粗研砥石5でノッチ1nを面取り加工する（図5参照）。

面取り加工において、ウェーハ1に対するエッジ粗研砥石3またはノッチ粗研砥石5の位置をX軸方向に移動させながら精密加工するときには、粗研砥石移動機構27によって精密に移動させることができる。

- [0051] 第三工程では、エッジ精研砥石移動機構33により砥石支持装置30をX軸方向に加工テーブル2の位置まで移動させ、加工テーブル接近離間機構19により加工テーブル2を砥石支持装置30に接近させ、エッジ精研砥石4でウェーハ1のエッジ1aを面取り加工する（図6、図7参照）。

面取り加工において、ウェーハ1に対するエッジ精研砥石4の位置をX軸方向に移動させながら精密加工するときには、エッジ精研砥石移動機構33によって精密に移動させることができる。

- [0052] 第四工程では、ノッチ精研砥石移動機構35により砥石支持装置34をX軸方向に加工テーブル2の位置まで移動させ、加工テーブル接近離間機構19により加工テーブル2を砥石支持装置34に接近させ、ノッチ精研砥石6でウェーハ1のノッチ1nを面取り加工する（図10参照）。

面取り加工において、ウェーハ1に対するノッチ精研砥石6の位置をX軸方向に移動させながら精密加工するときには、ノッチ精研砥石移動機構35

によって精密に移動させることができる。

この面取り装置においては、第一工程、第二工程、第三工程、第四工程の施工時間がいずれも80～120秒程となり、施工時間のばらつきが少なくなる。

[0053] 図12は、面取り装置でウェーハ1の面取り加工を行うタイミングチャートである。図12中、縦方向は各加工テーブル2を、横方向は経過時間を表している。

以下では、4台の加工テーブル2を、加工テーブル2A、2B、2C、2Dとして区別する。

この面取り装置で、全ての加工テーブル2でウェーハ1が載置されていない状態から面取り加工を開始すると、まず、加工テーブル2Aにおいて、第一工程の後半工程、すなわちカセット12のウェーハ1を取り出してから加工テーブル2A上で厚さを測定するまでの工程が行われる(t1)。

[0054] それが完了すると、次に、加工テーブル2Aで第二工程が行われると同時に、加工テーブル2Bで第一工程の後半工程が行われる(t2)。

加工テーブル2A、2Bの動作がともに完了すると、次に、加工テーブル2Aで第三工程が行われると同時に、加工テーブル2Bで第二工程が行われ、加工テーブル2Cで第一工程の後半工程が行われる(t3)。

[0055] 加工テーブル2A～2Cの動作が全て完了すると、次に、加工テーブル2Aで第四工程が行われると同時に、加工テーブル2Bで第三工程が行われ、加工テーブル2Cで第二工程が行われ、加工テーブル2Dで第一工程の後半工程が行われる(t4)。

全ての加工テーブル2A～2Dで動作が完了すると、次に、加工テーブル2Aでは第一工程の全工程が行われて、ウェーハ1の面取り加工に伴う全工程を終了し、新たなウェーハ1の面取り加工を開始する。同時に、加工テーブル2Bで第四工程が行われ、加工テーブル2Cで第三工程が行われ、加工テーブル2Dで第二工程が行われる(t5)。

[0056] その後も各加工テーブル2で第一工程から第四工程までが順に繰り返され

、各加工テーブル2では、砥石等によって異なる工程が同時並行して行われる。

各砥石3、4、5、6、搬入アーム15および搬出アーム16は、それぞれ一つの加工テーブル2に接近してウェーハ1を加工または処理し、次いで他の加工テーブル2に順次移動して加工または処理することを繰り返すことになる。その加工テーブル2間の移動においては、砥石支持装置26と砥石支持装置30、ならびに搬入アーム15と搬出アーム16とがすれ違うことがあるが、その際にはそれぞれの昇降機構によって高さを異ならせ、これらが接触することなくすれ違えるようにする（図2）。

[0057] このような面取り装置では、ウェーハ1の面取りにおける複数種類の加工工程（第一工程から第四工程）にそれぞれ対応する複数の砥石3、4、5、6、センサー7、8、9、洗浄機構10および乾燥機構11に、それぞれを加工テーブル2間で移動させる移動機構を設けたことにより、複数の加工テーブル2で異なる加工工程を同時並行して行うことができ、面取り装置のスループットを高めることができる。また、面取り装置全体における砥石、センサー、洗浄機構および乾燥機構の数が抑えられるため、面取り装置のコストを低減するとともに砥石の管理負担を軽減することができる。

[0058] また、粗研砥石移動機構27、エッジ精研砥石移動機構33、ノッチ精研砥石移動機構35にボールねじ等を用いることで、各砥石3、4、5、6を加工テーブル2間（X軸方向）で移動させるとともに、面取り加工の際に各砥石3、4、5、6をX軸方向に精密移動できるようにしたので、面取り装置全体における砥石の精密移動用機械のコストを節減することができる。

[0059] また、センサー7、8、9、洗浄機構10および乾燥機構11が、ウェーハ1を各加工テーブル2の上方に保持した位置または各加工テーブル2に戴置した位置で、測定、洗浄および乾燥を行うことにより、ウェーハ1の面取り加工に伴う全工程を1台の加工テーブル2の付近で行うことができ、測定、洗浄および乾燥のための独立のスペースを設ける必要がないため、面取り装置を省スペース化するとともに、面取り加工に伴う第一工程の時間を短縮

してスループットを向上させることができる。

[0060] 特に、搬出アーム 16 がウェーハ 1 を加工テーブル 2 の上方に保持して、洗浄機構 10 によってウェーハ 1 を洗浄すると同時に加工テーブル 2 を洗浄し、次いで乾燥機構 11 によってウェーハ 1 を乾燥すると同時に加工テーブル 2 を乾燥させることにより、第一工程にかかる時間を一層短縮して、面取り加工装置のスループットを向上させることができる。

[0061] また、未加工のウェーハ 1 をカセット 12 から各加工テーブル 2 へ搬送する搬入アーム 15 にアラインメントセンサー 7 および厚さセンサー 8 を設けるとともに、加工済みのウェーハ 1 を各加工テーブル 2 からカセット 13 へ搬送する搬出アーム 16 に加工後センサー 9、洗浄機構 10 および乾燥機構 11 を設けたことにより、各センサー 7、8、9、洗浄機構 10 および乾燥機構 11 の X 軸方向の移動用機械を独立に設ける必要がなく、面取り装置全体のコストを低減するとともに省スペース化することができる。

[0062] また、4 台の加工テーブル 2 を直線状に配置したため、（環状に配置される場合等に比較して）デッドスペースが小さく、面取り装置を省スペース化することができる。

また、各加工テーブル 2 に、加工テーブル接近離間機構 19 と加工テーブル回転機構 18 とを設けたことにより、必要に応じて加工テーブル 2 を砥石 3、4、5、6 に接近離間させ、要求される断面形状に面取り加工するとともに、加工テーブル 2 を回転させて、ウェーハ 1 のエッジ 1a の全周およびノッチ 1n を面取りすることができる。

符号の説明

- [0063]
- 1 ウェーハ
 - 1 a エッジ
 - 1 b 周端面
 - 1 n ノッチ
 - 2 加工テーブル
 - 3 (エッジ粗研) 砥石

- 4 (エッジ精研) 砥石
- 4 a (円盤) 砥石
- 5 (ノッチ粗研) 砥石
- 6 (ノッチ精研) 砥石
- 7 (アラインメント) センサー
- 8 (厚さ) センサー
- 9 (加工後) センサー
- 10 洗浄機構
- 10 a ~ c 水ノズル
- 11 乾燥機構
- 11 a ~ c エアーノズル
- 12 カセット
- 13 カセット
- 14 カセットアーム
- 14 a アーム部
- 15 搬入アーム
- 15 a アーム部
- 15 b 吸着チャック
- 15 c ダイレクトドライブモータ
- 16 搬出アーム
- 16 a アーム部
- 16 b 吸着チャック
- 16 c ダイレクトドライブモータ
- 17 ステージ
- 18 加工テーブル回転機構
- 19 加工テーブル接近離間機構
- 20 カセットアーム X 軸移動機構
- 21 カセットアーム Y 軸移動機構

- 2 2 カセットアーム昇降機構
- 2 3 カセットアーム旋回機構
- 2 4 搬入アーム移動機構
- 2 6 砥石支持装置
- 2 7 粗研砥石移動機構
- 2 8 粗研砥石昇降機構
- 3 0 砥石支持装置
- 3 1 支持装置昇降機構
- 3 2 エッジ精研砥石昇降機構
- 3 3 エッジ精研砥石移動機構
- 3 4 砥石支持装置
- 3 5 ノッチ精研砥石移動機構
- 3 6 ノッチ精研砥石昇降機構
- 3 8 搬出アーム移動機構
- 4 0 加工部
- 4 1 加工テーブル
- 4 2 砥石
- 4 3 砥石
- 4 5 前設定部
- 4 7 洗浄部
- X、Y 水平方向

請求の範囲

- [請求項1] ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、
上記ウェーハの周縁部を面取りするための複数種類の加工工程にそれぞれ対応した異なる加工特性を有する複数の砥石と、
上記各砥石をそれぞれ上記加工テーブル間で移動させる砥石移動手段とを有し、
上記各砥石が、それぞれ一つの加工テーブルに接近してウェーハを面取り加工し、次いで他の加工テーブルに順次移動して加工することを繰り返すことにより、
複数の上記ウェーハを上記複数の砥石が同時並行して面取りすることを特徴とするウェーハの面取り装置。
- [請求項2] 上記砥石移動手段が、上記加工テーブルに戴置された上記ウェーハを面取りする際に、上記加工テーブル間の移動方向に上記砥石の位置を精密移動させることを特徴とする請求項1記載のウェーハの面取り装置。
- [請求項3] ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、
上記ウェーハの周端面を面取りする砥石と、
上記ウェーハの面取り前にウェーハの形状または戴置位置を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工前センサーと、
上記加工前センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工前センサー移動手段とを有して、
上記加工前センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状または戴置位置を検出することを特徴とするウェーハの面取り装置。
- [請求項4] ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、
上記ウェーハの周端面を面取りするための砥石と、

上記ウェーハの面取り後にウェーハの形状を検出するためにそれぞれ異なる測定対象を測定する1以上の加工後センサーと、

上記加工後センサーを上記加工テーブル間で移動させる加工後センサー移動手段とを有して、

上記加工後センサーが、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハの形状を測定することを特徴とするウェーハの面取り装置。

[請求項5]

ウェーハを戴置する複数の加工テーブルと、

上記ウェーハの周端面を面取りするための砥石と、

上記ウェーハの面取り後にウェーハを洗浄するウェーハ洗浄機構と

、

洗浄後に上記ウェーハを乾燥させるウェーハ乾燥機構と、

上記ウェーハ洗浄機構およびウェーハ乾燥機構を上記加工テーブル間で移動させる後処理機構移動手段とを有して、

上記ウェーハ洗浄機構またはウェーハ乾燥機構が、上記ウェーハを各加工テーブルの上方に保持した位置または各加工テーブルに戴置した位置で上記ウェーハを洗浄または乾燥することを特徴とするウェーハの面取り装置。

[請求項6]

上記ウェーハを上記加工テーブルの上方に保持して上記ウェーハ洗浄機構によって洗浄すると同時に上記加工テーブルを洗浄し、次いで上記ウェーハ乾燥機構によってウェーハを乾燥させると同時に上記加工テーブルを乾燥させることを特徴とする請求項5記載のウェーハの面取り装置。

[請求項7]

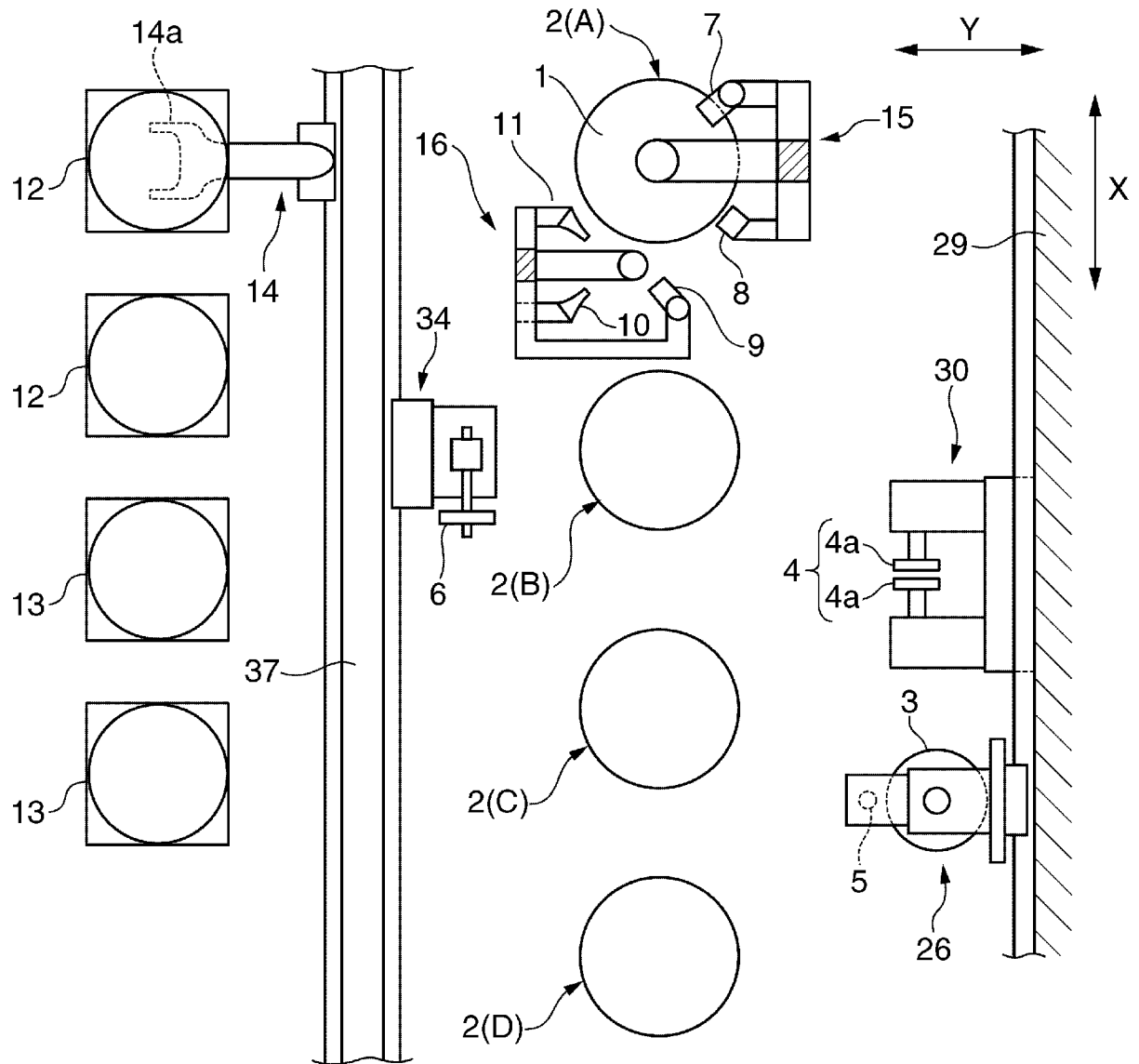
上記加工前センサー、上記加工後センサー、上記ウェーハ洗浄機構、または上記ウェーハ乾燥機構のいずれかを、面取り加工の前後に上記ウェーハを格納するカセットと上記各加工テーブルとの間で上記ウェーハを搬送するアームに設けたことを特徴とする請求項3から6のいずれかに記載のウェーハの面取り装置。

[請求項8] 上記複数の加工テーブルが直線状に配置されることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のウェーハの面取り装置。

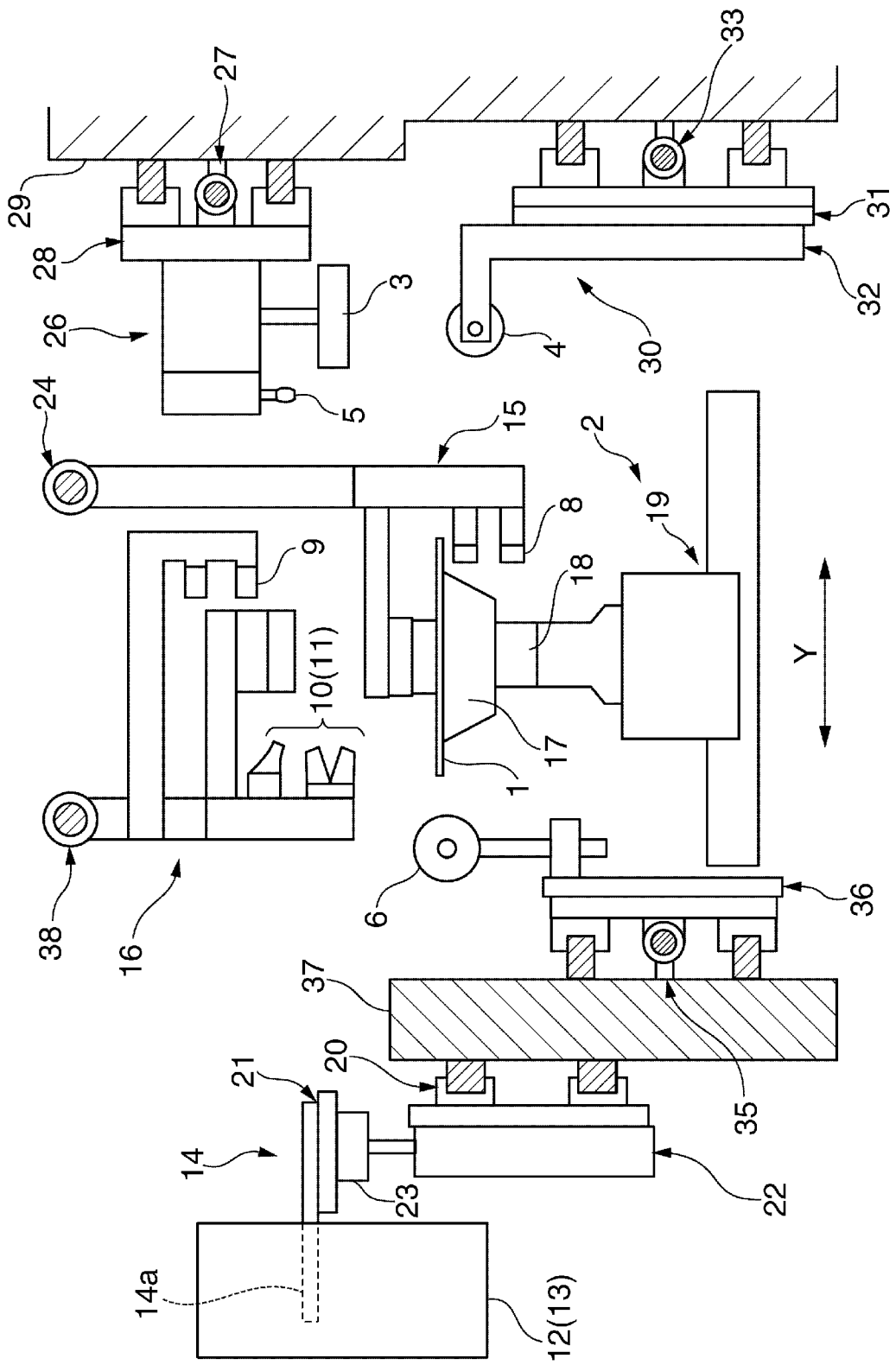
[請求項9] 上記砥石移動手段、上記加工前センサー移動手段、上記加工後センサー移動手段、または上記後処理機構移動手段のいずれかの移動方向に対し水平直交方向に上記加工テーブルを移動させる加工テーブル接近離間手段と、

上記加工テーブルを回転させる加工テーブル回転手段とを設けたことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のウェーハの面取り装置。

[図1]

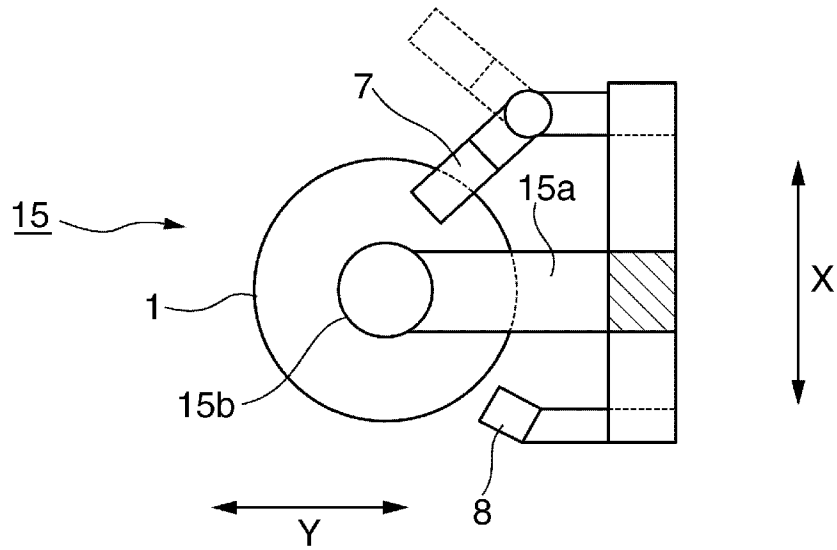


[図2]

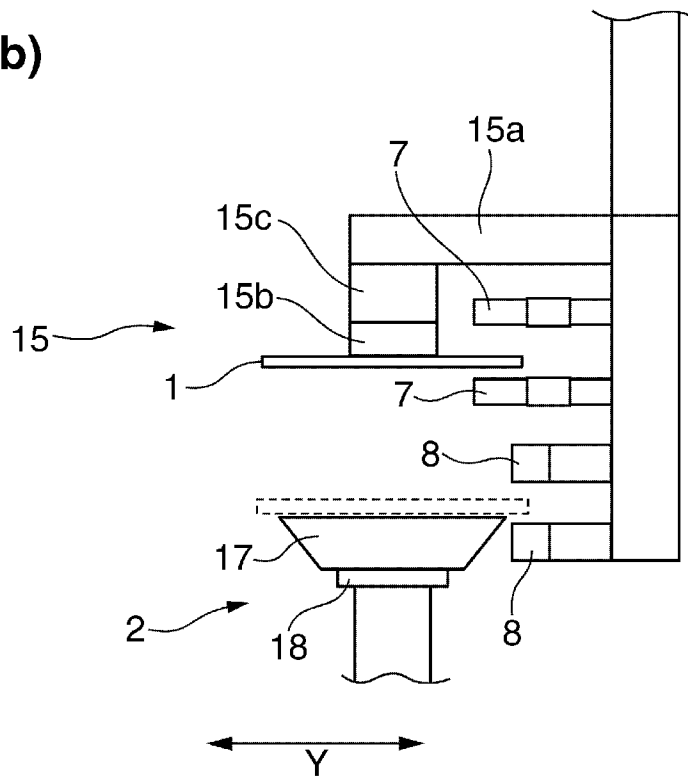


[図3]

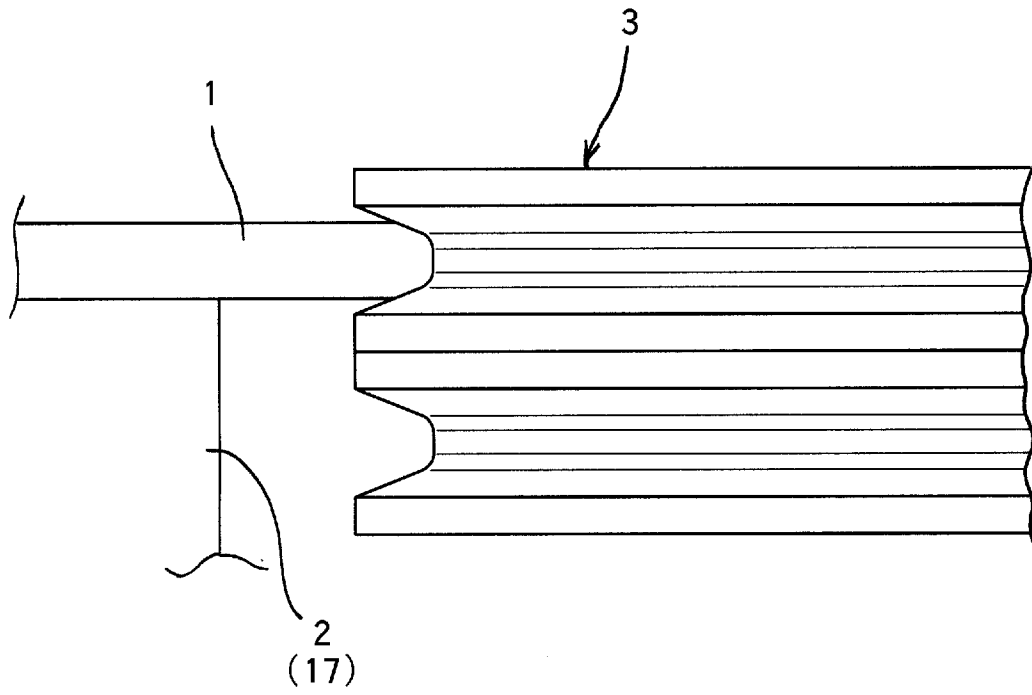
(a)



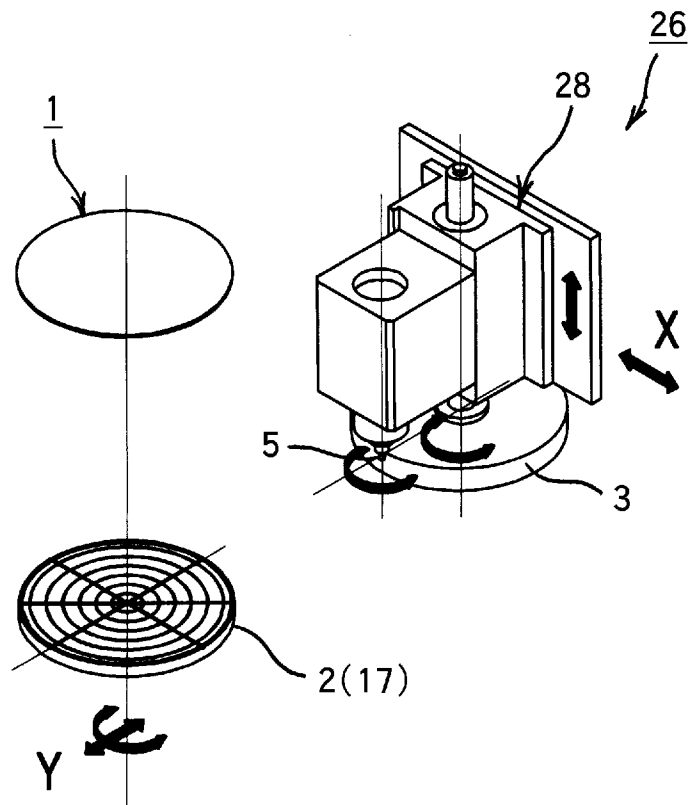
(b)



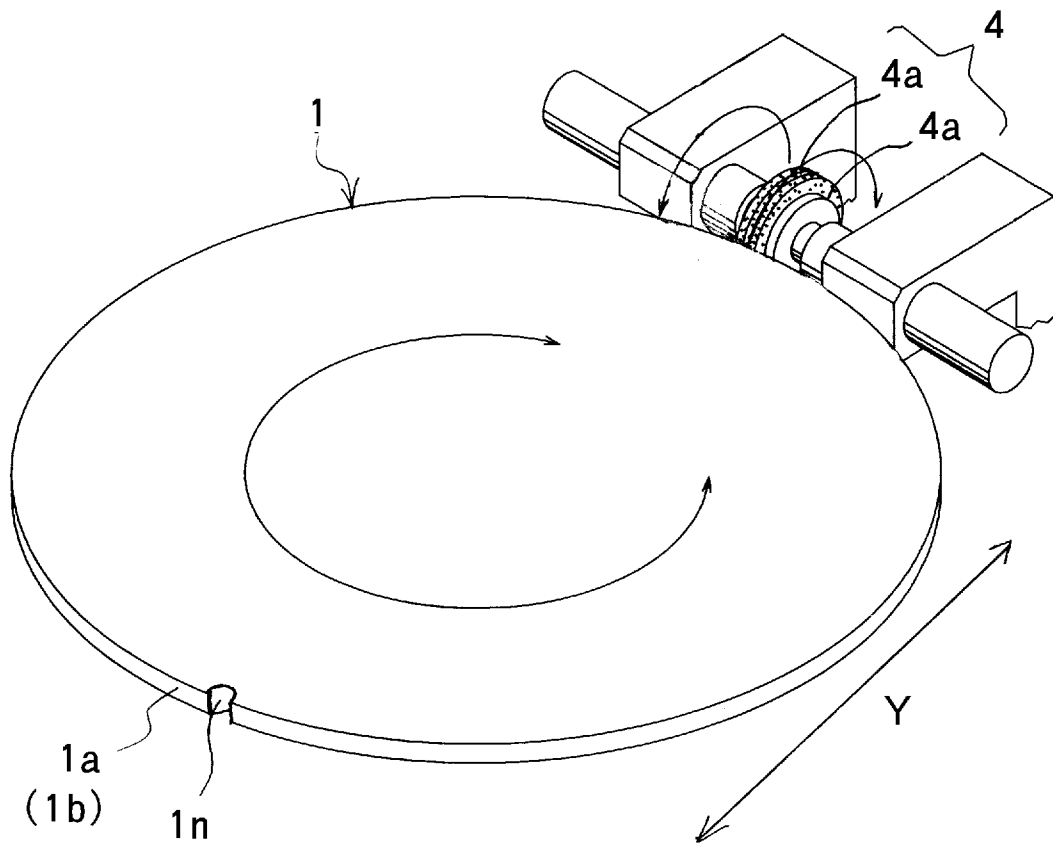
[図4]



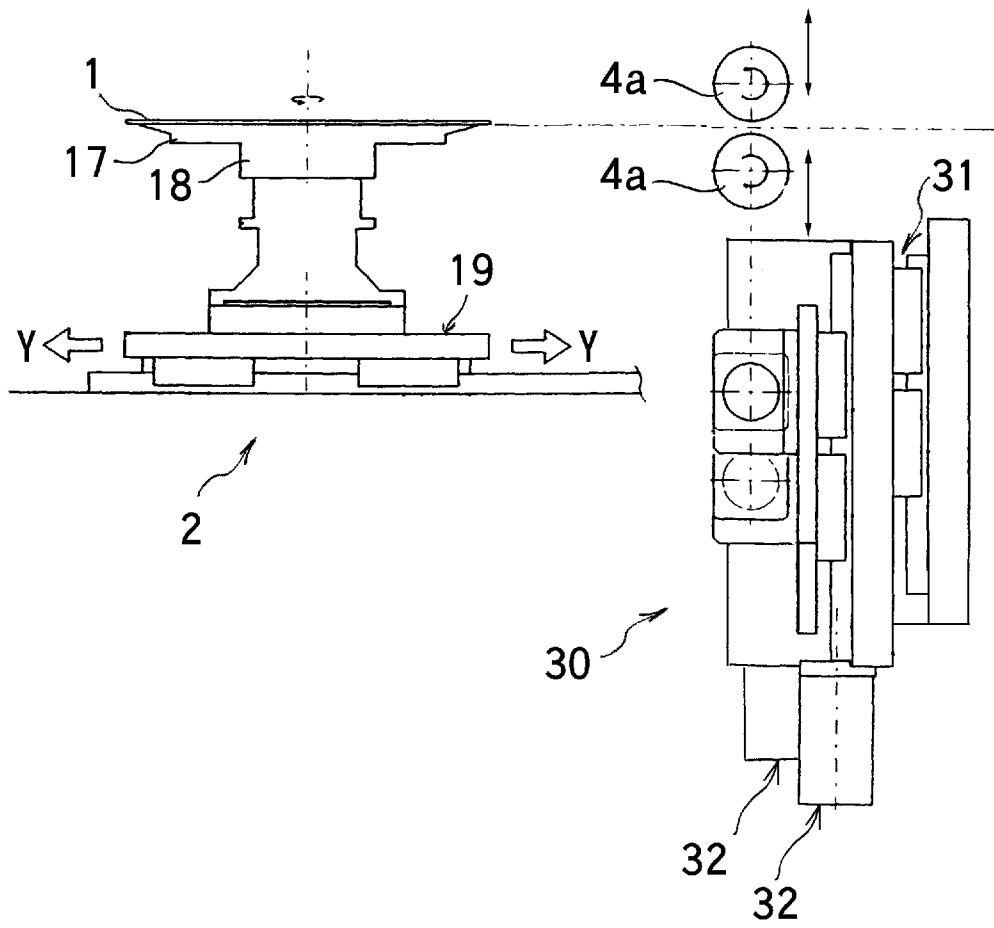
[図5]



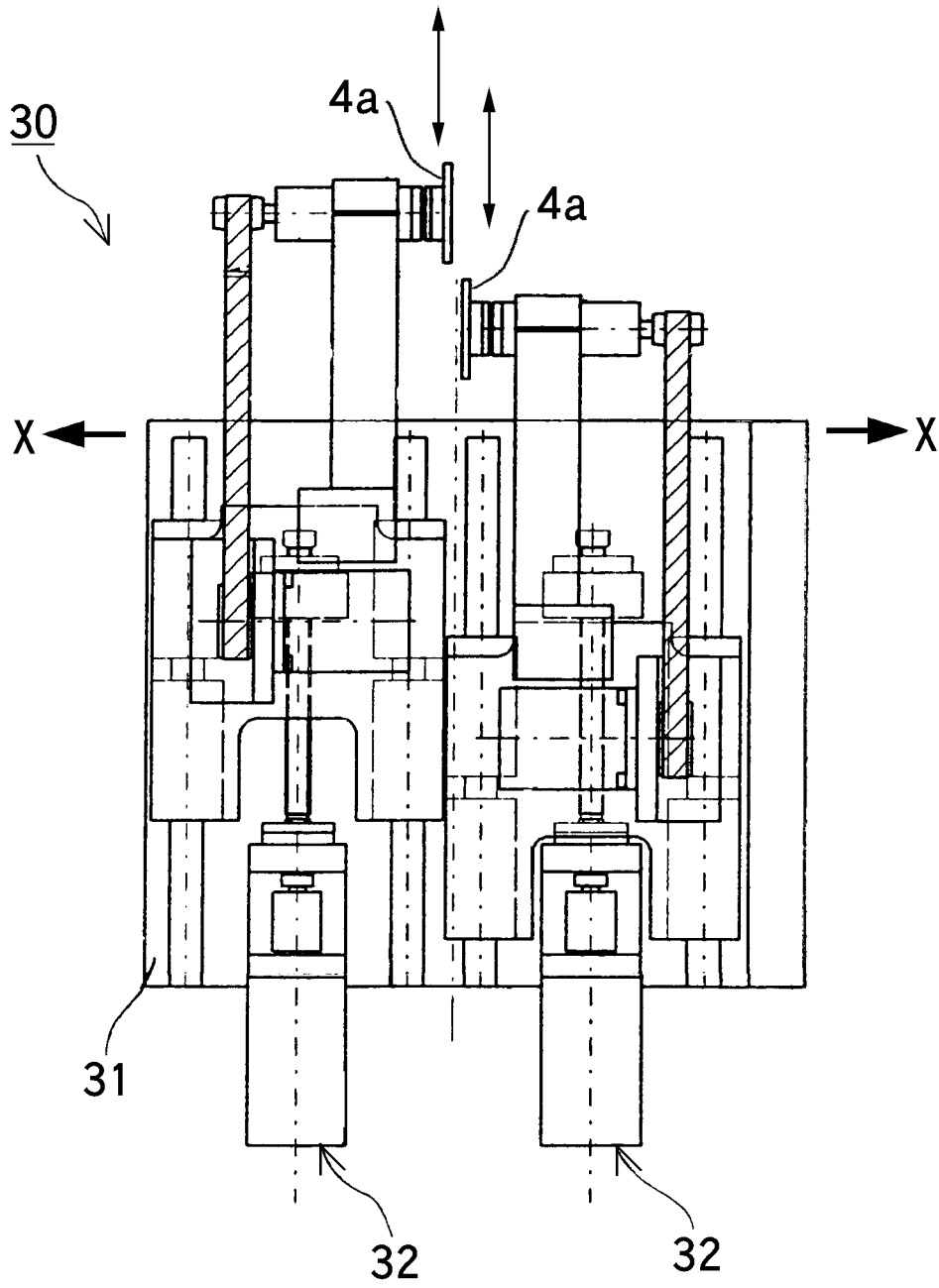
[図6]



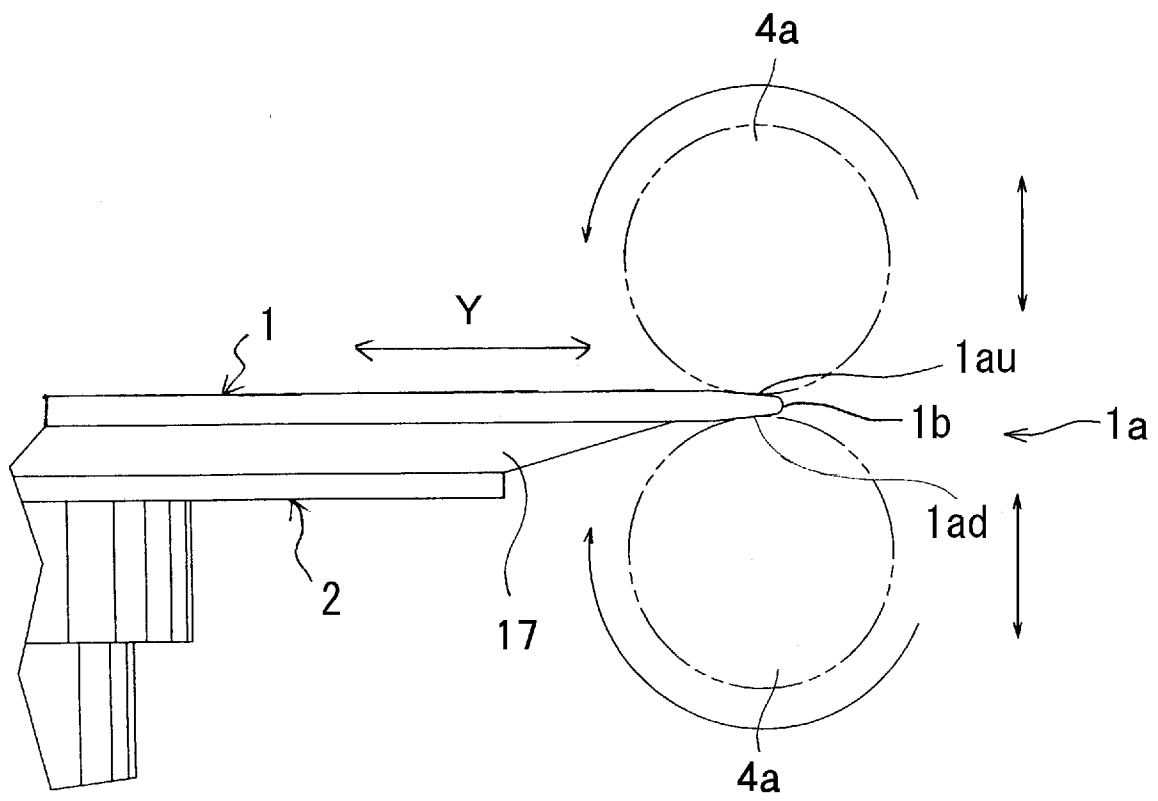
[図7]



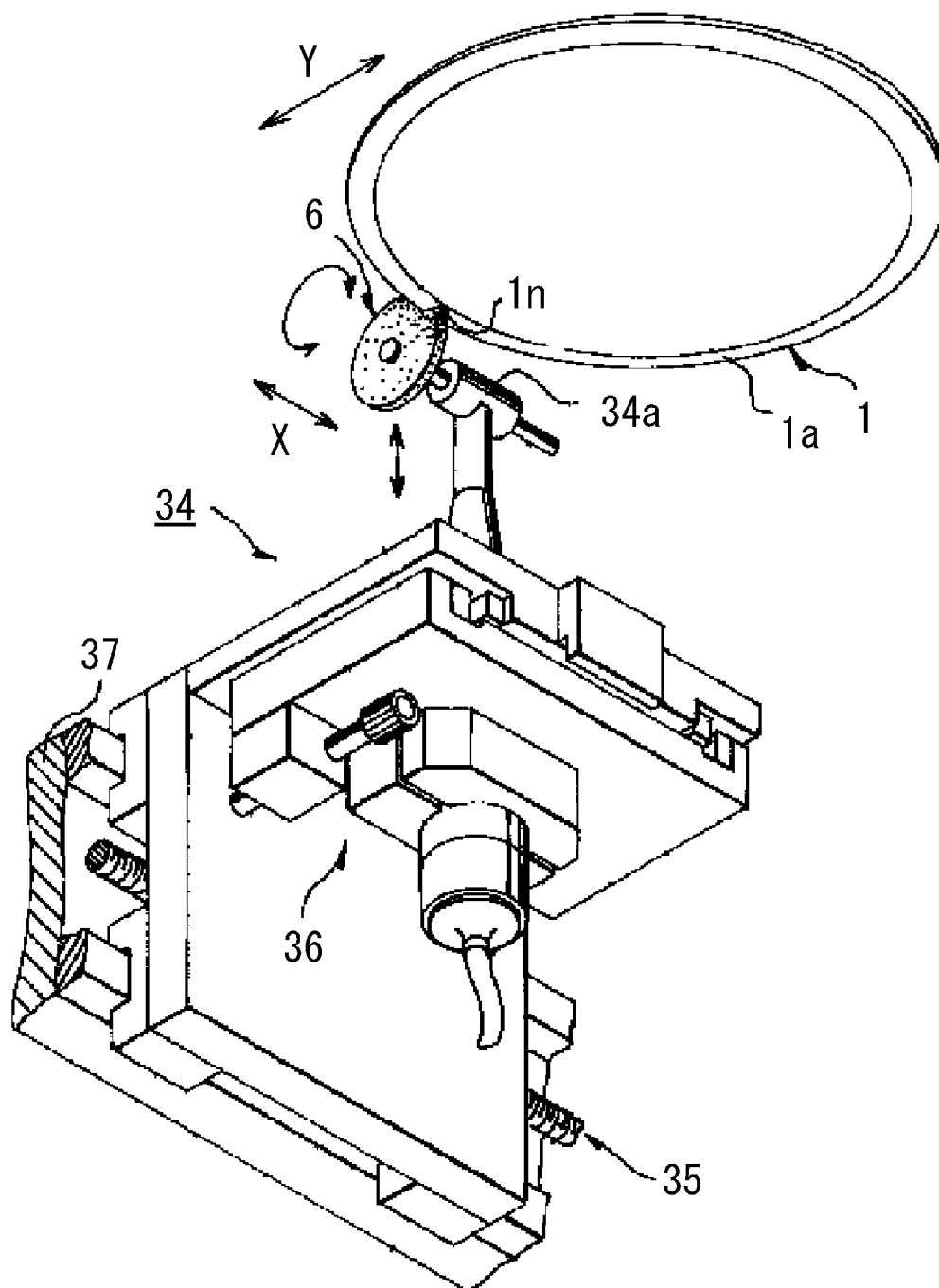
[図8]



[図9]

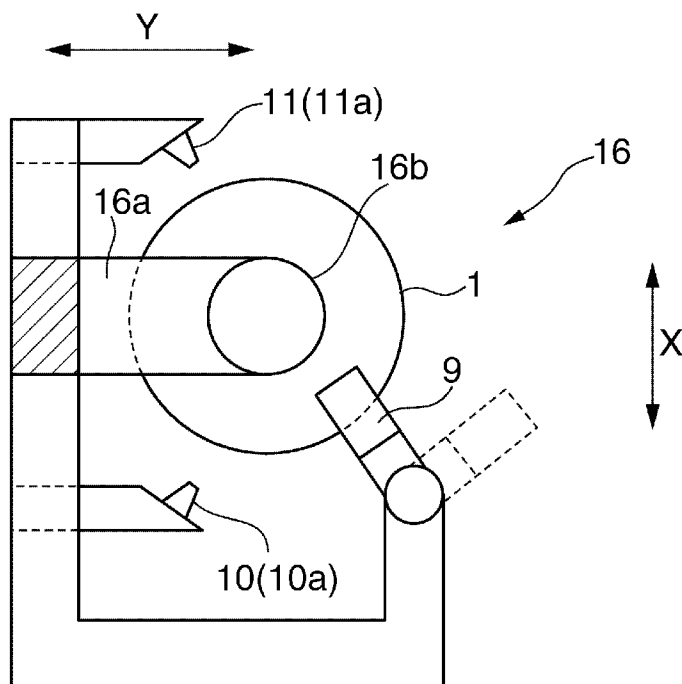


[図10]

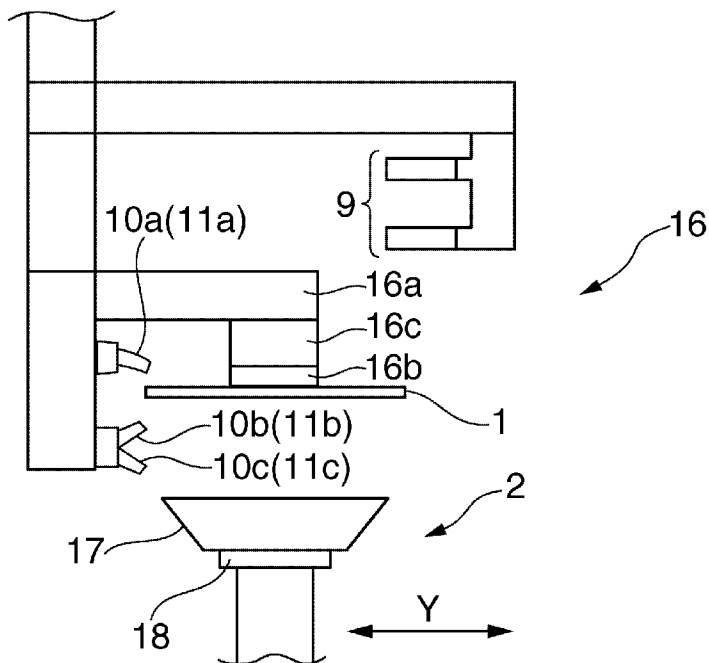


[図11]

(a)

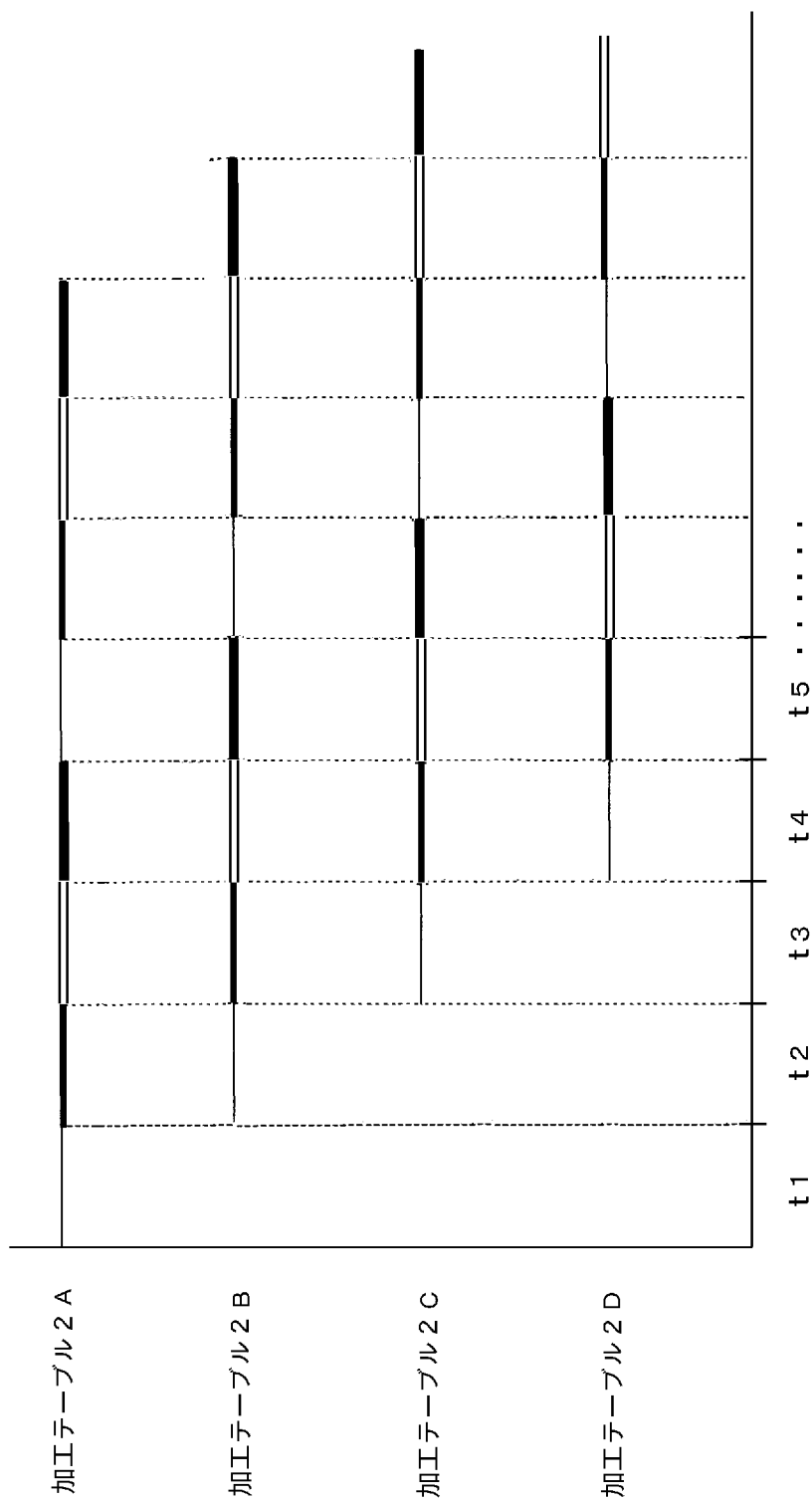


(b)

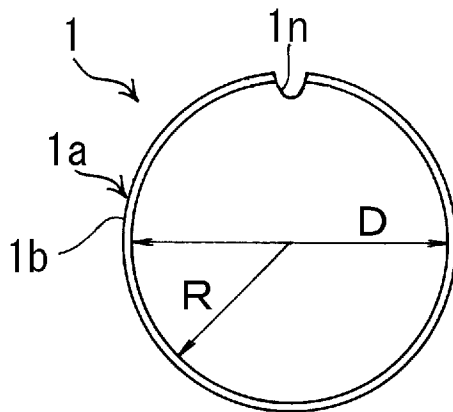


[図12]

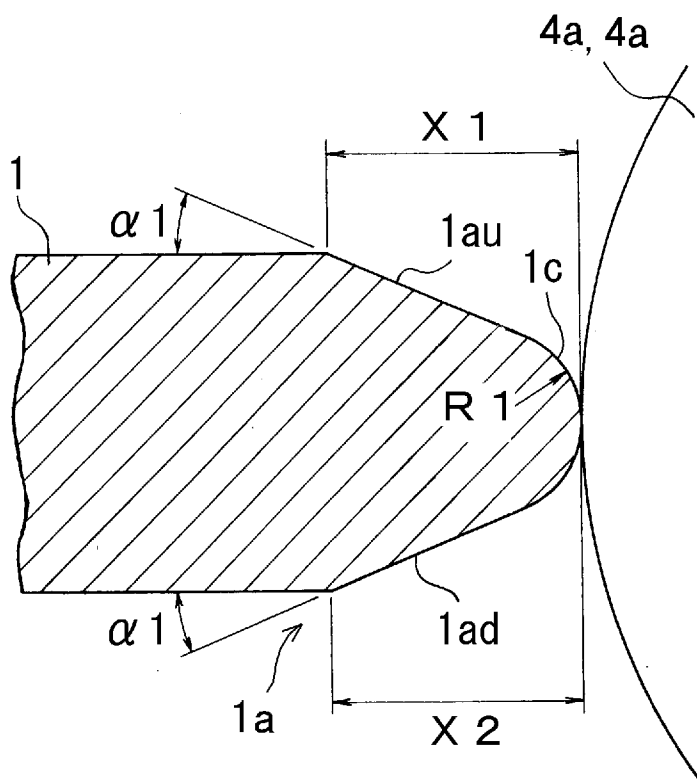
80(120)sec (第一工程) スピン洗浄・乾燥+加工後形状測定+アライメント+ウェーハ載せ替え+厚さ測定
 80(120)sec (第二工程) エッジ粗研+ノッチ粗研
 80(120)sec (第三工程) エッジ精研
 80(120)sec (第四工程) ノッチ精研



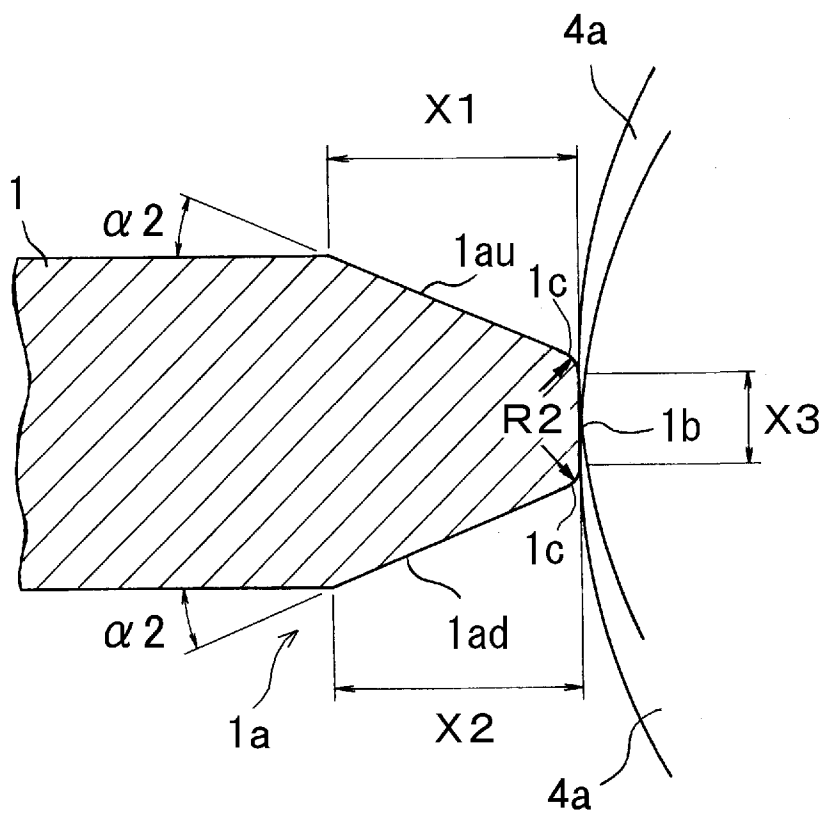
[図13]



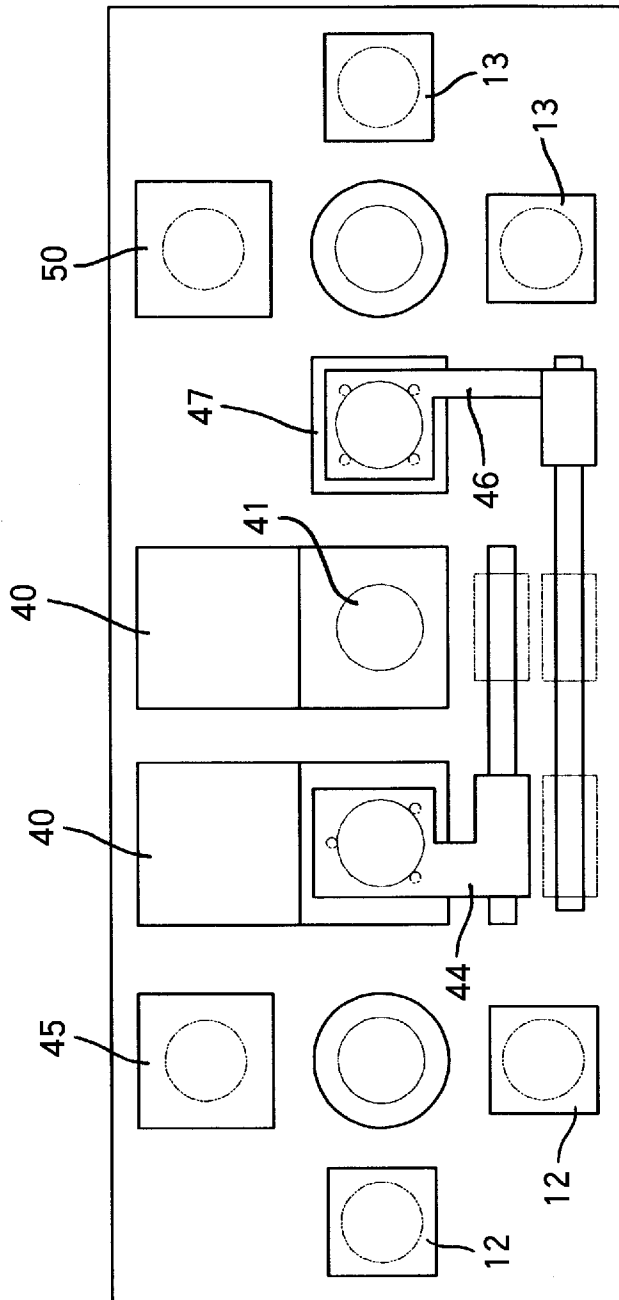
[図14]



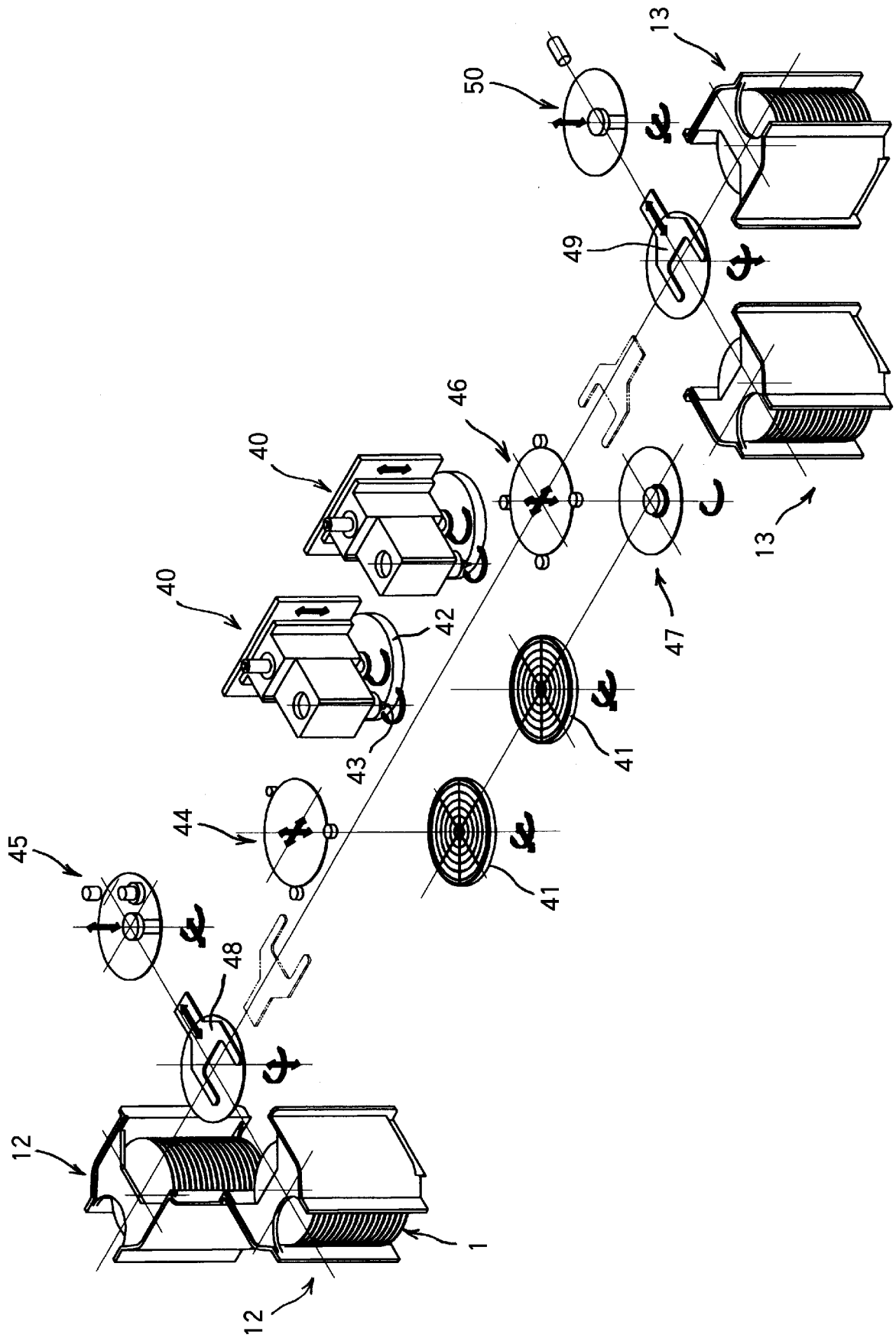
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B9/00(2006.01) i, B24B9/10(2006.01) i, B24B47/22(2006.01) i, H01L21/304 (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)

B24B9/00, B24B9/10, B24B47/22, H01L21/304

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	JP 2006-110642 A (Shirai Tech Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0034] to [0049]; all drawings & KR 10-2006-0032559 A	1-4, 9 5-8
Y A	JP 11-77501 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraphs [0031] to [0038]; all drawings (Family: none)	1-4, 9 5-8
Y A	JP 2009-274174 A (Sinto Kogyo Ltd.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0029] to [0030]; fig. 3 (Family: none)	1-4, 9 5-8

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
29 March, 2011 (29.03.11)

Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-295891 A (Sumitomo Sitix Corp.), 21 October 1994 (21.10.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2008-199071 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B24B9/00(2006.01)i, B24B9/10(2006.01)i, B24B47/22(2006.01)i, H01L21/304(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 (IPC))
 Int.Cl. B24B9/00, B24B9/10, B24B47/22, H01L21/304

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
Y A	JP 2006-110642 A (株式会社シライテック) 2006.04.27, 【0034】 - 【0049】, 全図 & KR 10-2006-0032559 A	1-4, 9 5-8
Y A	JP 11-77501 A (旭硝子株式会社) 1999.03.23, 【0031】 - 【0038】, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 9 5-8
Y A	JP 2009-274174 A (新東工業株式会社) 2009.11.26, 【0029】 - 【0030】, 図3 (ファミリーなし)	1-4, 9 5-8

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、一般的な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 29.03.2011 国際調査報告の発送日 12.04.2011

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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)	3C	3747
	橋本 卓行 電話番号 03-3581-1101 内線 3324		

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
A	JP 6-295891 A (住友シチックス株式会社) 1994. 10. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-199071 A (株式会社東京精密) 2008. 08. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9