

(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
2015 年 12 月 23 日(23.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/194092 A1

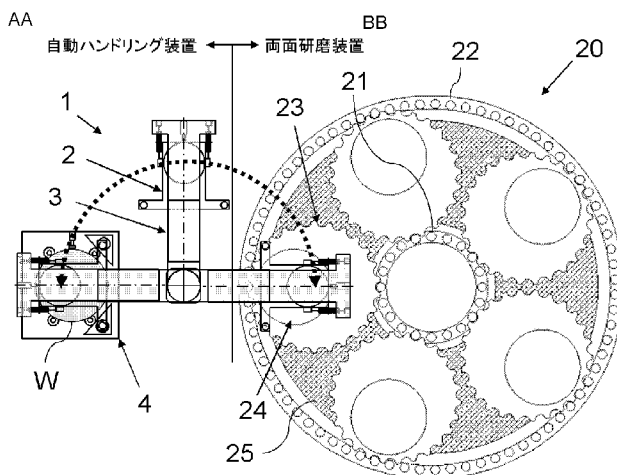
- (51) 国際特許分類:
B24B 41/06 (2012.01) *H01L 21/304* (2006.01)
B24B 37/28 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002425
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 13 日(13.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-123518 2014 年 6 月 16 日(16.06.2014) JP
- (71) 出願人: 信越半導体株式会社 (SHIN-ETSU HAN-
DOTAI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田
区大手町二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安田 太一 (YASUDA, Taichi); 〒1000004
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号信越半導
体株式会社 本社内 Tokyo (JP). 榎本 辰男
(ENOMOTO, Tatsuo); 〒1000004 東京都千代田区大
手町二丁目 6 番 2 号信越半導体株式会社 本社
内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 好宮 幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒
1100005 東京都台東区上野 7 丁目 6 番 1 1 号第
一下谷ビル 8 F 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, 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), 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, 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))

(54) Title: AUTOMATIC HANDLING APPARATUS

(54) 発明の名称: 自動ハンドリング装置



AA Automatic handling apparatus
BB Double-sided polishing apparatus

(57) Abstract: This automatic handling apparatus is characterized by being provided with: a suction head for applying suction to and holding workpieces; an arm which is connected to the suction head, and which moves the suction head; and a stage upon which the workpieces to be conveyed to workpiece-holding holes of a carrier are placed. The automatic handling apparatus is further characterized in that: the suction head is provided with a movable part capable of moving within a horizontal plane with respect to a main body of the suction head; the movable part is capable of applying suction to and holding the workpieces, and is provided with a plurality of positioning pins which extend vertically downwards; and when a workpiece held by the movable part is to be inserted into a workpiece-holding hole of the carrier, the plurality of positioning pins are fitted to the bottoms of teeth of a gear which are located at the outer periphery of the carrier, and the movable part is moved within the horizontal plane, and, as a result, the carrier is pressed towards the side of a sun gear, the position and orientation of the carrier are fixed, and the held workpiece is carried into the holding hole of the carrier. Accordingly, provided is an automatic handling apparatus with which workpieces can be inexpensively and accurately inserted into workpiece-holding holes of a carrier.

(57) 要約:

[続葉有]



本発明は、ワークを吸着保持する吸着ヘッド、該吸着ヘッドに接続され、当該吸着ヘッドを移動させるアーム、キャリアのワーク保持孔に搬送されるワークを載置しておくステージを具備し、吸着ヘッドが、該吸着ヘッドの本体に対して水平面内で移動が可能な可動部を有し、該可動部は前記ワークを吸着保持でき、かつ鉛直下方向に延伸された複数の位置決めピンを有するものであり、複数の位置決めピンが、可動部で保持したワークをキャリアのワーク保持孔に仕込む際に、キャリアの外周におけるギアの歯底に密着して、可動部が水平面内で移動することで、キャリアを前記サンギア側に押しつけて、キャリアの位置及び向きを固定し、保持したワークをキャリアの保持孔内に搬入するものであることを特徴とする自動ハンドリング装置である。これにより、安価で正確に、キャリアのワーク保持孔にワークを仕込むことができる自動ハンドリング装置が提供される。

明 細 書

発明の名称：自動ハンドリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、シリコンウェーハ等のワークを自動的に搬送する自動ハンドリング装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えばシリコンウェーハ等の薄板状ワークの上下面を同時に平面加工する場合、両面研磨装置や両面ラップ装置などの両面加工装置が使用されている。例えば両面研磨装置は、発砲ウレタンや不織布からなる研磨パッドを貼り付けた上下定盤の間に、キャリアと呼ばれる円盤状の遊星ギアを配置する。ワークはこのキャリアの保持孔に貫通保持し、キャリアにかみ合うサンギアとインターナルギアとを相互に回転させることにより、キャリアの自転や、公転運動を発生させる。この自転、公転、及び上下定盤の回転とワークとの摺動によってワークの上下面を同時に研磨するものである。また、研磨を効率的に行うために、両面研磨中には上定盤に設けられた複数の穴から、研磨スラリーを供給する。

[0003] また、上定盤には上下に昇降する機構が備えられ、上定盤を上昇位置にしてから、下定盤上にキャリアをセットしたり、該セットしたキャリアにワークをセットしたりする。キャリアへのワークのセットは、作業者が手作業でキャリアのワーク保持孔に仕込む場合と、自動ハンドリング装置を使用して仕込む場合がある。このようにして、ワークが仕込まれた後、上定盤が下降し、上下定盤でワークとキャリアを挟み込む。そして、研磨スラリーを供給しながら、上述した上下定盤の回転とインターナルギアとサンギアの回転で得られるキャリアの自転、公転によりワークの研磨を行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-243996号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えばシリコンウェーハの加工プロセスにおいては、シリコンウェーハの加工プロセス装置への仕込みや取り出しを、作業者による処理からロボット等を利用した自動処理化することが一般に進められ、これによる人件費の低減が、シリコンウェーハの製造コスト削減に寄与している。

[0006] しかしながら、上記のような両面研磨装置や、それと非常に類似した機構を有する両面ラップ装置では、自動のワーク取り出しは比較的技術的難易度が低いものの、自動のワーク仕込みは高度な技術を要する。以下、その理由を詳しく説明する。

自動ハンドリング装置で、ワークをキャリアのワーク保持孔に仕込んだり、取り出したりする場合、多関節ロボット、スカラーロボット、旋回アーム、その他アクチュエータ等で、ウェーハハンドをあらかじめ記憶させておいた位置に移動させ、そこでワークを置いたり、掴んだりする。この搬送機構は、数百ミクロン以下の位置精度で制御できることが一般的であり、ワークの仕込み、取り出し作業への応用に十分対応することができる。

[0007] 一方で、ワークが置かれたり、掴んだりする時のキャリアのワーク保持孔の位置については、その精度をあげるのには困難を伴う。このワーク保持孔の位置が不正確な理由は、下定盤上に置かれたキャリアの位置及び向きを一定にさせるのが難しいからである。

ところで、一般的な両面研磨装置や両面ラップ装置では、1つのキャリアでワークを1枚、もしくは複数枚保持でき、複数のキャリア、例えば5枚のキャリアが等間隔、すなわち 72° 間隔で装置に設けられている場合が多い。

[0008] ワークをキャリアに保持する際には、複数のキャリアのうち、対象のキャリアを特定のワークの仕込み位置にインターナルギアとサンギアを回転させることで移動させる。この特定の仕込み位置に配置されたキャリアに対し、ワークを保持させる。この特定の仕込み位置にあるキャリアのワーク保持が

終了した後、インターナルギアとサンギアを 72° 同じ方向に回転させることで、今度はすぐ隣のキャリアをワークの仕込み位置に移動させる（この動作をキャリアのインデックスと呼ぶことがある）。これらワークの保持とインデックスを5回繰り返すことで、5枚全てのキャリアにワークを保持させる。

[0009] このように、インターナルギアとサンギアを制御してキャリアの位置を所望の位置に停止させるが、これらのギアは通常バックラッシュを有しており、この大きさに応じた停止位置の不確定さが生じる。さらに、キャリアはサンギアとインターナルギアに噛合され装置にセットされるが、図10に示すようにキャリアと両ギアの間にはクリアランスを設けることが一般的であり、これもキャリアの停止位置精度の正確性を低下させる要因である。

[0010] ワークの取り出しにおいては、例えばシリコンウェーハの場合を考えると、サイズが直径200mmや直径300mmのウェーハが現在主流であるので、ウェーハハンドがウェーハをつかみに行く際のバックラッシュやキャリアとギアのクリアランスによるミリオーダーの位置精度低下は、ワークサイズと比較して十分小さいので問題とはならない場合が多い。

しかしながら、ワークの仕込みについては、キャリアのワーク保持孔の直径は、通常、ワークの直径よりせいぜい1mm大きい程度、もしくはそれ以下で設計されているので、前述のキャリア位置精度の不安定さが解消されない限り、繰り返し、正確にワークをワーク保持孔に仕込むことはできない。

[0011] このような問題に対し、例えば特許文献1では、光学的にキャリアの位置及びワーク保持孔の位置を測定し、その測定結果に応じた位置にワークを仕込む装置が考案されている。ところが、光学機器の導入、画像情報からのワーク保持孔の位置算出、それに応じたワーク仕込み位置の制御に必要なソフトウェアには、多大な導入コストを要してしまう。

[0012] 本発明は前述のような問題に鑑みてなされたもので、安価で正確に、キャリアのワーク保持孔にワークを仕込むことができる自動ハンドリング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

- [0013] 上記目的を達成するために、本発明によれば、サンギアとインターナルギアに噛合して遊星歯車運動をするワーク保持用のキャリアを有するワークの両面加工装置において、前記キャリアのワーク保持孔にワークを搬入、または前記キャリアのワーク保持孔からワークを搬出する自動ハンドリング装置であって、前記ワークを吸着保持する吸着ヘッド、該吸着ヘッドに接続され、当該吸着ヘッドを移動させるアーム、前記キャリアのワーク保持孔に搬送されるワークを載置しておくステージを具備し、前記吸着ヘッドが、該吸着ヘッドの本体に対して水平面内で移動が可能な可動部を有し、該可動部は前記ワークを吸着保持でき、かつ鉛直下方向に延伸された複数の位置決めピンを有するものであり、前記複数の位置決めピンが、前記可動部で保持したワークを前記キャリアのワーク保持孔に仕込む際に、前記キャリアの外周におけるギアの歯底に密着して、前記可動部が水平面内で移動することで、前記キャリアを前記サンギア側に押しつけて、前記キャリアの位置及び向きを固定して、保持したワークを前記キャリアの保持孔内に搬入するものであることを特徴とする自動ハンドリング装置を提供する。
- [0014] 本発明の自動ハンドリング装置では、上記複数の位置決めピンによりキャリアをサンギア側に押しつけ、常に所定の位置及び向きにキャリアを固定してから、ワーク保持孔にワークを仕込むため、常に一定のワーク保持孔の位置でワークの仕込みができる。また、この自動ハンドリング装置は特別複雑な構造ではなく、且つ、高額な光学機器等を必要としない。そのため、光学機器や画像処理装置等の高価な機器を導入しなくとも、ワークをキャリアの保持孔に正確に仕込むことができ、安価で精度の高いワークの搬送を実現できるものとなる。
- [0015] このとき、前記ステージは、前記複数の位置決めピンが前記キャリアの位置及び向きを固定する際に、前記可動部に保持された前記ワークの中心と前記キャリアのワーク保持孔の中心とが一致する位置に前記ワークを載置できる機構を備えたものであることが好ましい。

- [0016] このように、予めステージ上で可動部に保持されたワークの中心とキャリアのワーク保持孔の中心とが一致するような機構を備えていれば、更に精度の高いワークの搬送ができるものとなる。
- [0017] またこのとき、前記ステージは、前記可動部が、前記ステージ上に載置されたワークを吸着保持する時に、前記複数の位置決めピンが挿入される複数の位置決め穴を有しており、該複数の位置決め穴の位置は、前記複数の位置決めピンが挿入されたときに、前記可動部と前記ステージ上に載置されたワークとの相対位置が、前記複数の位置決めピンが前記キャリアの位置及び向きを固定する際に、前記可動部に保持された前記ワークの中心と前記ワーク保持孔の中心とが一致する位置で、前記可動部が前記ワークを保持できるように調整されているものとすることができる。
- [0018] 本発明の自動ハンドリング装置における、吸着ヘッドは、その可動部に位置決めピンを有しているため、このような位置決めピンを位置決め穴に挿入することで、より単純な構造で可動部に保持されたワークの中心とワーク保持孔の中心とが一致する位置でワークの保持が可能となり、より簡便に正確なワークの搬送を行うことができる。

発明の効果

- [0019] 本発明の自動ハンドリング装置であれば、必ずしも高額な光学機器や画像処理装置が必要では無く、安価で、正確にワークをキャリアのワーク保持孔に仕込むことができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]両面加工装置における、本発明の自動ハンドリング装置の一例を示した概略図である。
- [図2]両面加工装置において、キャリアの歯底に位置決めピンを密着させた際の本発明の自動ハンドリング装置の態様の一例を示した概略図である。
- [図3]両面加工装置におけるキャリアの θ 方向への傾きを説明する図である。
- [図4]両面加工装置において、吸着ヘッドの可動部が移動し、全ての位置決めピンがキャリアの歯底に密着した際の本発明の自動ハンドリング装置の態様

の一例を示した概略図である。

[図5]本発明の自動ハンドリング装置における、アーム及び吸着ヘッドの構成の一例を示す（a）上面図、（b）側面図である。

[図6]（a）本発明の自動ハンドリング装置における、吸着ヘッドの第2のエアーシリンダーが伸びた状態の一例を示す側面図である。（b）本発明の自動ハンドリング装置における、吸着ヘッドの第2のエアーシリンダーが縮んだ状態の一例を示す側面図である。

[図7]（a）本発明の自動ハンドリング装置における、吸着ヘッドの可動部が水平面内で移動した状態の一例を示す上面図である。（b）本発明の自動ハンドリング装置における、吸着ヘッドの可動部が移動していない状態の一例を示す上面図である。

[図8]本発明の自動ハンドリング装置におけるステージの構成の一例を示す上面図である。

[図9]本発明の自動ハンドリング装置を使用したワークの取り出し動作を説明する図である。

[図10]両面加工装置におけるサンギア及びインターナルギアの両ギアとキャリアとの間のクリアランスを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明について実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

上記のように、両面研磨装置や両面ラップ装置等の両面加工装置におけるキャリアのワーク保持孔にワークを仕込む際、サンギア及びインターナルギアの両ギアとキャリアとの間のクリアランスが原因でキャリアの位置や向きが一定でないために、正確にワークを仕込むことができないという問題がある。また、キャリアの位置及びワーク保持孔の位置を光学的に測定し、その測定結果に応じた位置にワークを仕込む装置が考案されているが、光学機器等に多大な導入コストを要してしまうという問題がある。

[0022] そこで、本発明者等はこのような問題を解決すべく鋭意検討を重ねた。そ

の結果、ワークを仕込む際に、位置決めピンによりキャリアの位置及び向きを固定することができる自動ハンドリング装置であれば、単純な構造で安価に精度の高いワークの搬送ができることに想到し、本発明を完成させた。

[0023] 以下、本発明の自動ハンドリング装置について、図を参照して詳しく説明する。

図1に示すように、本発明の自動ハンドリング装置1は、下定盤25上にサンギア21とインターナルギア22に噛合して遊星歯車運動をするワーク保持用のキャリア23を有する両面加工装置20（図1では両面研磨装置を例示）において、キャリア23のワーク保持孔24にワークWを搬入、またはワーク保持孔24からワークWを搬出するものである。

この自動ハンドリング装置1はワークWを吸着保持する吸着ヘッド2、該吸着ヘッド2に接続され、当該吸着ヘッド2を移動させるアーム3、両面加工装置20におけるキャリア23のワーク保持孔24に搬送されるワークWを載置しておくステージ4を具備している。尚、ステージ4には、ワーク保持孔24から取り出された加工終了後のワークWを載置することもできる。また、図1において、キャリアの枚数が5枚の両面加工装置20を例示しているが、当然キャリアの枚数は5枚に限定されない。

[0024] このような自動ハンドリング装置1では、基本的に、ステージ4上に載置されたワークWを、まず吸着ヘッド2で吸着保持する。そして、アーム3により吸着ヘッド2をキャリア23の上方まで移動させ、ワーク保持孔24の上方にワークWを位置させた後、吸着ヘッド2による吸着保持を解除し、ワーク保持孔24にワークWを仕込む。

[0025] ここで、本発明の自動ハンドリング装置1の吸着ヘッド2は、図5の（a）、（b）に示すように、吸着ヘッドの本体8に対して水平面内で移動が可能な可動部5を有し、可動部5はワークWを吸着保持でき、かつ鉛直下方向に延伸された複数の位置決めピン6を有するものである。

そして、この吸着ヘッド2は、図2に示すように、ワークWをワーク保持孔24に仕込む前に、複数の位置決めピン6が、キャリア23とインターナ

ルギア 22、及び下定盤 25 に挟まれた空間に挿入される。そして、ワーク W をワーク保持孔 24 に仕込む際、複数の位置決めピン 6 がキャリア 23 をサンギア 21 側に押しつけることができる。このキャリア 23 をサンギア 21 側へ押しつける動作で、サンギア 21 とキャリア 23 の隙間を、ほぼ無くすることができる（即ち、図 2 における x 方向（下定盤 25 の中心方向）のキャリア位置が決まる）。

[0026] しかし単純に、図 2 に示す x 方向へキャリア 23 を押すだけでは、図 3 に示すようにインターナルギア 22 側のクリアランスの範囲で、キャリア 23 の向きが決まらない。即ち、図 3 の θ 方向（下定盤 25 の外周方向）の位置が決まらない。

これに対し、本発明の自動ハンドリング装置は、図 4 に示すように、吸着ヘッド 2 に、キャリア 23 をサンギア 21 側へ押し当てた際、吸着ヘッド 2 の本体に対して可動部 5 が水平面内で移動し、全ての位置決めピン 6 がキャリア 23 を同じ位置、具体的には位置決めピン 6 がキャリア 23 の歯底に密着するよう、キャリア 23 の向き θ に応じて、吸着ヘッド 2 の可動部 5 も θ だけ傾くように移動することが可能である。

[0027] この機構により、全ての位置決めピン 6 が、常にキャリア 23 の同じ位置に密着しており、また位置決めピン 6 は可動部 5 に固定されていることから、ワークを吸着する可動部 5 とキャリア 23 の位置及び向きの関係は常に同じにすることができる。

[0028] このような吸着ヘッド 2 を具備する本発明の自動ハンドリング装置であれば、キャリアの停止位置精度が十分でなくても、ワークを吸着する可動部 5 とキャリア 23 の位置及び向きの関係は常に同じであるため、正確にワークの仕込みができる。また、この自動ハンドリング装置は、高額な光学機器等によるワーク保持孔の位置の測定を必要としない。そのため、光学機器等を導入しなくとも、ワークをキャリアの保持孔に正確に仕込むことができ、安価で精度の高いワークの仕込みを実現できるものとなる。

[0029] 以下、本発明の自動ハンドリング装置における吸着ヘッド及びアームの構

造の一例を、具体的に詳述する。

図5の(a)、(b)に示すように、吸着ヘッド2は旋回可能なアーム3に取り付けられており、このアーム3には第1のエアーシリンダー7による伸縮機能が付加されている。ワーク保持孔24からのワークWの取り出しは、アーム3が縮んだ状態で行われ、ワークWの仕込みはアーム3が伸びた状態で行われる。

[0030] また、図5の(a)、(b)に示すように、吸着ヘッド2はアーム3に固定されている上部（吸着ヘッドの本体8）と、吸着ヘッドの本体8に滑り軸受け9を介して接続された下部（可動部5）の、2段構造となっており、可動部5は本体8に対し水平面内で移動が可能となっている。この場合、実際にワークWを吸着保持する部分は可動部5であり、可動部5の下側表面には吸着パッド10が貼り付けられており、この吸着パッド10でワークWを真空吸着し保持する。そして、この可動部5は、可動部5に固定されたプレートを有しており、そのプレートには、鉛直下方向に延伸された複数の位置決めピン6が取り付けられている。尚、図5では位置決めピン6が2本の場合を例示しているが、もちろん位置決めピン6の本数は3本以上であってもよい。

[0031] 吸着ヘッドの本体8に対し水平面内で可動域を有する可動部5と位置決めピン6が取り付けられたプレートは一体構造のため、可動部5が本体8に対し移動するとき、位置決めピン6もそれに連動して移動することができる。

また、吸着ヘッドの本体8には、一体構造となっている可動部5と位置決めピン6を、アーム3の根元方向へ滑り軸受け9の可動範囲で移動させる第2のエアーシリンダー11が配設されている。また、可動部5の可動領域の範囲において、可動部5をアーム3の先端方向で矯正保持できるように、吸着ヘッド2の先端側で、吸着ヘッド2の本体8と可動部5が、伸びた状態（バネ12がアーム3の先端方向に縮まる力を有した状態）のバネ12を介して接続されている。第2のエアーシリンダー11が伸びた状態では、可動部5は第2のエアーシリンダー11の先端に接触し、且つ、バネ12によりア

ーム３の先端方向に引っ張られることで、吸着ヘッドの本体８に対して固定される。また、第２のエアーシリンダー１１が伸びていない状態、即ち第２のエアーシリンダー１１により可動部５が固定されていない状態では、可動部５は、滑り軸受け９の範囲で移動することができる。

[0032] ここで旋回可能なアーム３の代わりに多関節ロボットを使用したアームとしても良い。その場合、アーム３の伸縮機能、即ち第１のエアーシリンダー７は無くても良い。また、可動部５をアーム根元側に押し出す第２のエアーシリンダー１１は、モーターやマグネットによる機構のシリンダーとしても良い。あるいは、可動部５の固定時に根元側に可動部５を移動させることができる、コンプライアンスユニットを利用した機構を使用しても良い。

[0033] 次にワークの仕込み動作について説明する。

[0034] 上述したように、図１に示すような両面加工装置２０においては、まず、サンギア２１とインターナルギア２２の停止位置を制御することにより、キャリア２３をワーク仕込み位置で待機させる。次に、アーム３を旋回させ、吸着ヘッド２に吸着されたワークＷをこのキャリア２３上方に進入させる。次に、図６の（ａ）に示すように、第２のエアーシリンダー１１を伸ばし、可動部５を固定してから、ワークＷを保持した可動部５を、ワークＷがキャリア２３表面から僅かに高い位置まで下降させる。この時、複数の位置決めピン６は、図１における下定盤２５、キャリア２３及びインターナルギア２２のいずれにも触らない位置に取り付けてあり、それらの隙間に挿入される。

[0035] 次に、図６の（ｂ）に示すように、第２のエアーシリンダー１１を縮ませることにより、可動部５および位置決めピン６は、アーム３の根元方向に押し込まれた状態から解放され、バネ１２により引っ張られて相対的にアーム先端方向、すなわち図１におけるサンギア２１方向へ移動し、位置決めピン６とキャリア２３の隙間は縮まる、もしくは接触を開始する。位置決めピン６とキャリア２３が接触を開始すると、位置決めピン６によりキャリア２３はサンギア２１側へ押され、キャリア２３とサンギア２１側のクリアランス

が小さくなる、もしくはゼロになる。

[0036] そして、更にバネ 1 2 の力により引っ張られて、図 7 の (a) に示すように、可動部 5 及び位置決めピン 6 は、図 7 の (b) の状態から更にサンギア側へ傾きつつ移動する。ここで、吸着ヘッドの本体 8 と可動部 5 は滑り軸受け 9 を介して接続されているので、仮にキャリア 2 3 が θ 方向の傾きをともなう位置で置かれたとしても、複数の位置決めピン 6 がキャリア 2 3 の外周のギアの歯底に密着するように、可動部 5 が傾きながら移動する。この時、さらに縮もうとするバネ 1 2 の力でキャリア 2 3 は、サンギア 2 1 側へ押され、キャリア 2 3 とサンギア 2 1 の間のクリアランスはゼロとなる。すなわちキャリア 2 3 の位置及び向きは、サンギア 2 1 と複数の位置決めピン 6 で固定される。

[0037] この状態で、さらにワーク W がキャリア 2 3 のワーク保持孔 2 4 内に置かれるまでアーム 3 と吸着ヘッド 2 を下降させ、吸着保持を解放することにより、正確にワーク W をワーク保持孔 2 4 に仕込むことができる。その後、ワークの吸着保持を解除した吸着ヘッド 2 は、僅かに上昇した後、第 2 のエアシリンダー 1 1 を伸ばし、可動部 5 をアーム 3 の根元方向へ移動させ、位置決めピン 6 とキャリア 2 3 の接触状態を解除し、クリアランスを発生させた後、さらに上昇し、次に搬入するワークを吸着保持すべく、ステージ 4 に移動する。両面加工装置 2 0 は、キャリア 2 3 を 72° インデックスし、次のワークの仕込みに備える。これらの動作を 5 回繰り返すことにより、キャリア 5 枚全てにワークを仕込むことができる。

[0038] 次に、ステージ 4 の構造と該ステージ上でのワーク吸着動作について説明する。

本発明の自動ハンドリング装置における、ステージ 4 は、吸着ヘッド 2 が、キャリア 2 3 のワーク保持孔 2 4 に搬入するワーク W を吸着するとき、複数の位置決めピン 6 がキャリア 2 3 の位置及び向きを固定する際に、可動部 5 に保持されたワーク W の中心とキャリア 2 3 のワーク保持孔 2 4 の中心とが一致する位置にワーク W を載置できる機構を備えたものであることが好ま

しい。

[0039] 具体的には、ステージ4は、可動部5が、ステージ4上に載置されたワークWを吸着保持する時に、複数の位置決めピン6が挿入される複数の位置決め穴を有していることが好ましい。そして、該複数の位置決め穴の位置は、複数の位置決めピン6が挿入されたときに、可動部5とステージ4上に載置されたワークWとの相対位置が、複数の位置決めピン6がキャリア23の位置及び向きを固定する際に、可動部5に保持されたワークWの中心とワーク保持孔24の中心とが一致する位置で、可動部5がワークWを保持できるように調整されているものであることが好ましい。

[0040] このようなステージの構造の一例について図8を参照に説明する。

図8に示すように、ワーク保持孔24に搬入されるワークを載置しておくステージには、ワークのセンタリング機構が設けられ、そこに手動、もしくは自動で置かれたワークWの位置が常に同じになるようにしておくことができる。図8に示すステージ4では、複数のワーク支持部13の上に置かれたワークを、例えばエアシリンダー等から構成されているプッシャー14が一方向へ押し、プッシャー14と反対側のワークを保持しているワーク支持部13とでワークWを固定することで、常に同じワークWの位置を得ている。

[0041] 更に、このステージ4には、吸着ヘッド2の具備する複数の位置決めピン6が挿入される複数の位置決め穴15が設けてある。これらの位置決め穴15は、吸着ヘッド2が下降してきたときに、図6の(a)、(b)に示した第2のエアーシリンダー11の伸縮位置に関わらず、位置決めピン6が挿入されるように、位置決めピン6の直径よりも大きい直径を有している。また、この位置決め穴15は第2のエアーシリンダー11が縮み、可動部5が、バネ12によりアーム3の先端方向へ引っ張られたとき、複数の位置決めピン6がこれら複数の位置決め穴15の内壁と接触する位置に設置されている。

[0042] さらにこの状態で、可動部5がワークWを吸着したとき、ワークWの中心

が、前述のワーク仕込み動作における位置決めピン6とキャリア23が接触したときのワーク保持孔24の中心と一致するように、位置決め穴15の位置は調整されている。

このステージ4上に旋回してきた吸着ヘッド2は、第2のエアーシリンダー11が伸びた状態で下降する。吸着ヘッド2の吸着面がワークWの表面の僅か上方に達した時点で下降を停止し、第2のエアーシリンダー11を縮める。第2のエアーシリンダー11から解放された可動部5は、バネ12の力により、アーム3の先端方向へ引っ張られ、複数の位置決めピン6は、位置決め穴15の内壁と完全に接触する。そしてワークWを吸着保持し、上昇した後にワーク仕込み位置へ旋回移動する。ここから前述のワーク仕込み動作で、キャリア23のワーク保持孔24にワークWは仕込まれる。

[0043] 以上のように、吸着ヘッドの位置決めピンに対応した位置決め穴を有するステージを具備する自動ハンドリング装置であれば、単純なステージの構造で可動部に保持されたワークの中心とワーク保持孔の中心とが一致する位置でワークの保持が可能となり、より簡便に、かつ、正確にワークを仕込むことができる。

[0044] 次に、両面加工装置20における加工が終了した後に、キャリア23のワーク保持孔24に保持されているワークWを取り出して搬出する取り出し動作について説明する。

まず、ワークWを保持したキャリア23を、仕込み動作と同様に、ワーク仕込み位置で待機させる。次に、アーム3を旋回させることで、このワークWの上方に吸着ハンド2を導入する。このとき、第1のエアーシリンダー7は縮んだ状態にしておくことができる。

ここで、第1のエアーシリンダー7が縮んだ状態であれば、仕込み動作の際と比較し、吸着ヘッド2はインターナルギア22側に位置することとなるが、依然ワークWの上方に位置する。この状態では吸着ヘッド2の可動部5は、バネ12に引っ張られただけの状態なので、第2のエアーシリンダー11を伸ばし、可動部5を固定する。このとき、図9に示すように、仕込み動

作で使用した位置決めピン6は、インターナルギア22の外側に位置することとなる。

- [0045] ここから、吸着ヘッド2は吸着パッド10がワークWと接触する位置まで下降し、ワークWを吸着保持する。位置決めピン6はインターナルギア22の外側にあるので、インターナルギア22やキャリア23に接触すること無く、下降することができる。続いて、ワークを吸着した吸着ヘッド2は上昇し、自動ハンドリング装置側へ旋回させ、ワークWをステージ4上に置いた後、ワークをリリースする。この時、図9に示すように、アーム3は縮んでいる状態で動作しているので、ワークWをステージ4に置くためにアーム3が下降した際、位置決めピン6は、ステージ4の位置決め穴15の外側に下降させることができる。次に、アーム3と吸着ヘッド2を上昇させ、キャリア23をインデックスし、次のワークWの取り出し位置に移動させる。これらの動作を5回繰り返すことで、全てのワークWの取り出しを終了する。

実施例

- [0046] 以下、本発明の実施例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

- [0047] (実施例1)

図1に示すような本発明の自動ハンドリング装置1を使用して、上述のワークの仕込み動作及び取り出し動作に従って、両面研磨装置20のキャリアのワーク保持孔へのシリコンウェーハの搬入及び両面研磨加工後のシリコンウェーハのワーク保持孔からの搬出を繰り返し行い、合計3000枚の直径300mmのシリコンウェーハの搬出入を行った。

この際、ステージは位置決め穴を有しており、該位置決め穴は可動部に保持されたシリコンウェーハの中心とワーク保持孔の中心とが一致する位置で、吸着ヘッドの可動部がワークを保持できるように調整されているものを使用した。

- [0048] その結果、3000枚全てのシリコンウェーハをキャリアのワーク保持孔に正しく仕込むことができ、また、両面研磨加工後のシリコンウェーハの取

り出しにおいてもエラーの発生件数はゼロであった。

このように、本発明の自動ハンドリング装置であれば、高価な機器を使用することなく、安価に正確にワークを搬送、搬出できることが確認できた。

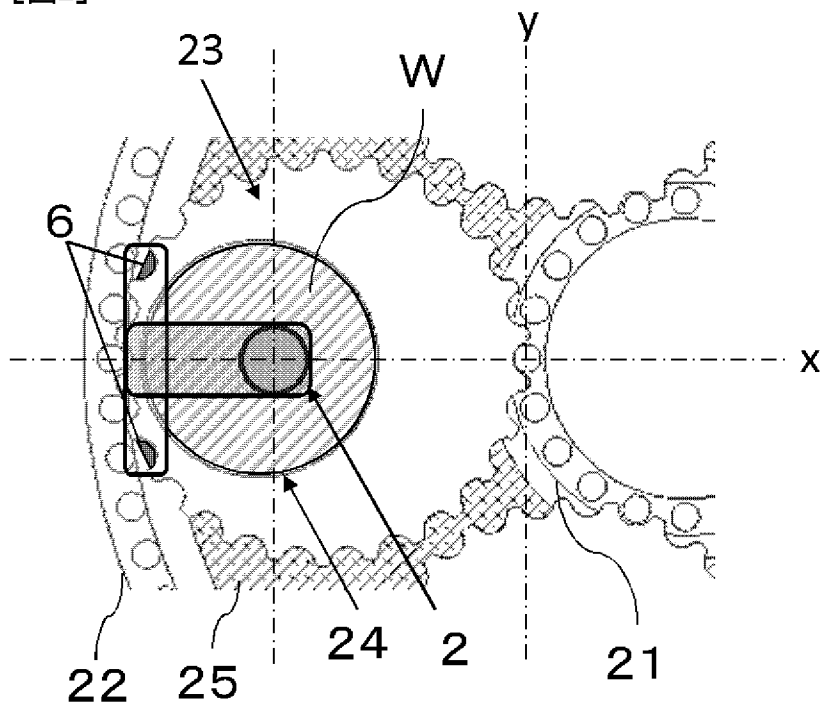
[0049] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

請求の範囲

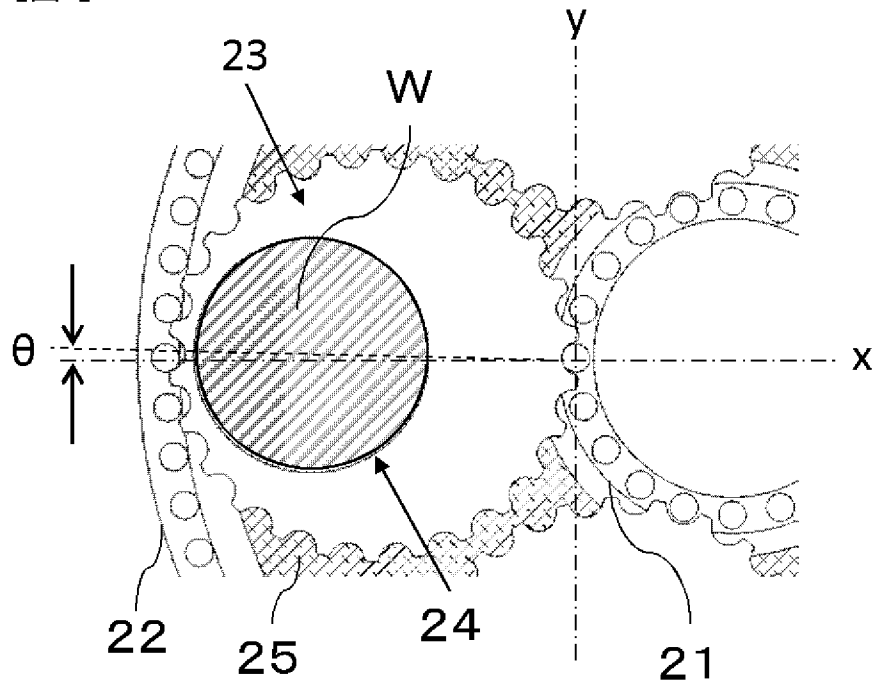
- [請求項1] サンギアとインターナルギアに噛合して遊星歯車運動をするワーク保持用のキャリアを有するワークの両面加工装置において、前記キャリアのワーク保持孔にワークを搬入、または前記キャリアのワーク保持孔からワークを搬出する自動ハンドリング装置であって、
- 前記ワークを吸着保持する吸着ヘッド、該吸着ヘッドに接続され、当該吸着ヘッドを移動させるアーム、前記キャリアのワーク保持孔に搬送されるワークを載置しておくステージを具備し、
- 前記吸着ヘッドが、該吸着ヘッドの本体に対して水平面内で移動が可能な可動部を有し、
- 該可動部は前記ワークを吸着保持でき、かつ鉛直下方向に延伸された複数の位置決めピンを有するものであり、
- 前記複数の位置決めピンが、前記可動部で保持したワークを前記キャリアのワーク保持孔に仕込む際に、前記キャリアの外周におけるギアの歯底に密着して、前記可動部が水平面内で移動することで、前記キャリアを前記サンギア側に押しつけて、前記キャリアの位置及び向きを固定し、保持したワークを前記キャリアの保持孔内に搬入するものであることを特徴とする自動ハンドリング装置。
- [請求項2] 前記ステージは、前記複数の位置決めピンが前記キャリアの位置及び向きを固定する際に、前記可動部に保持された前記ワークの中心と前記キャリアのワーク保持孔の中心とが一致する位置に前記ワークを載置できる機構を備えたものであることを特徴とする請求項1に記載の自動ハンドリング装置。
- [請求項3] 前記ステージは、前記可動部が、前記ステージ上に載置されたワークを吸着保持する時に、前記複数の位置決めピンが挿入される複数の位置決め穴を有しており、
- 該複数の位置決め穴の位置は、前記複数の位置決めピンが挿入されたときに、前記可動部と前記ステージ上に載置されたワークとの相対

位置が、前記複数の位置決めピンが前記キャリアの位置及び向きを固定する際に、前記可動部に保持された前記ワークの中心と前記ワーク保持孔の中心とが一致する位置で、前記可動部が前記ワークを保持できるように調整されているものであることを特徴とする請求項2に記載の自動ハンドリング装置。

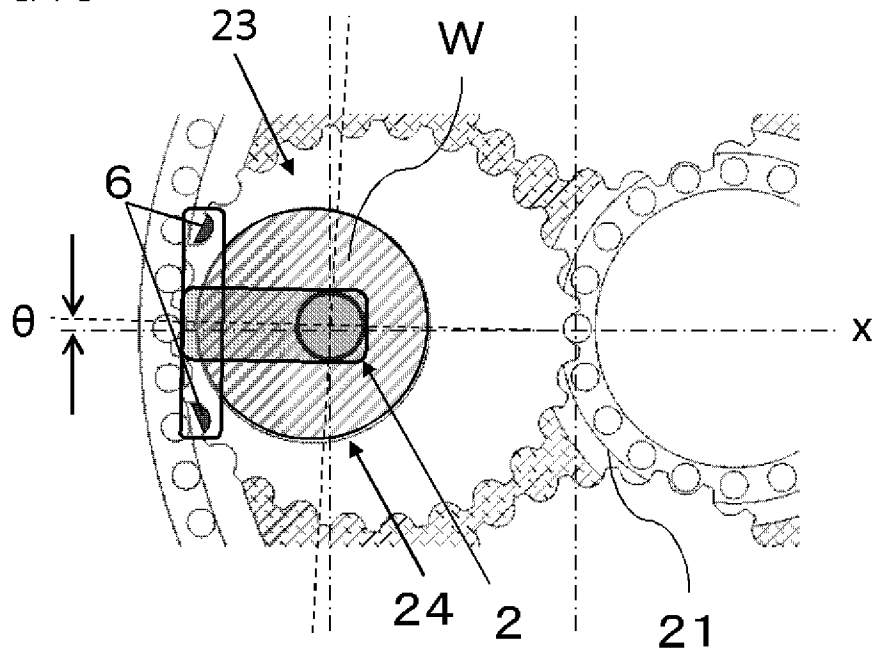
自動ハンドリング装置 ←→ 両面研磨装置



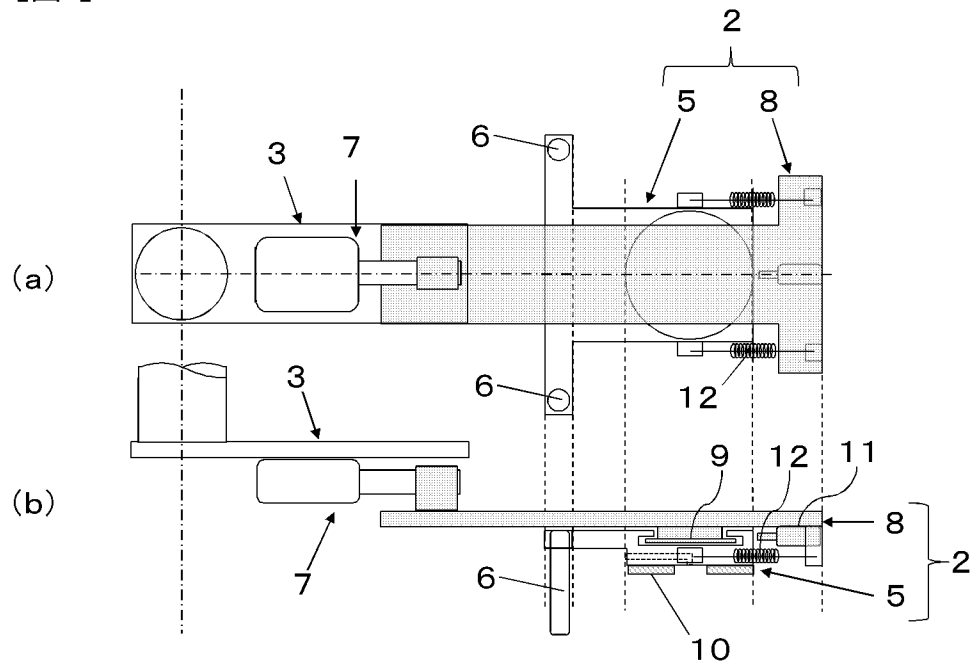
[図3]



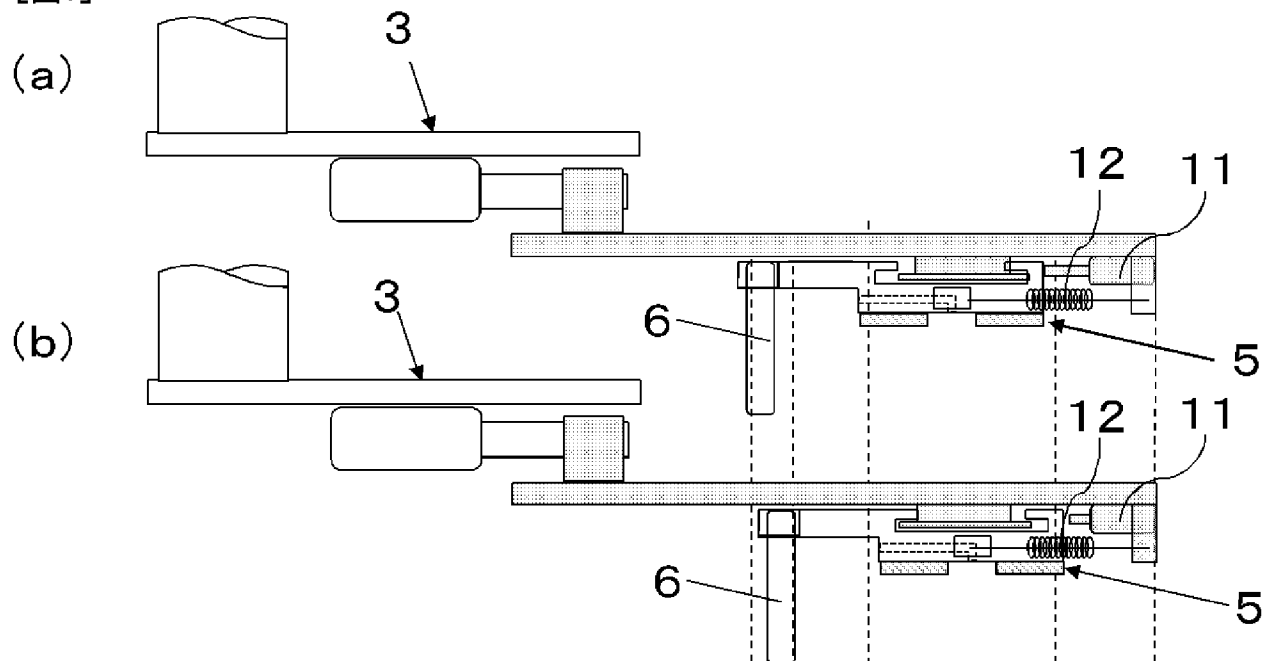
[図4]



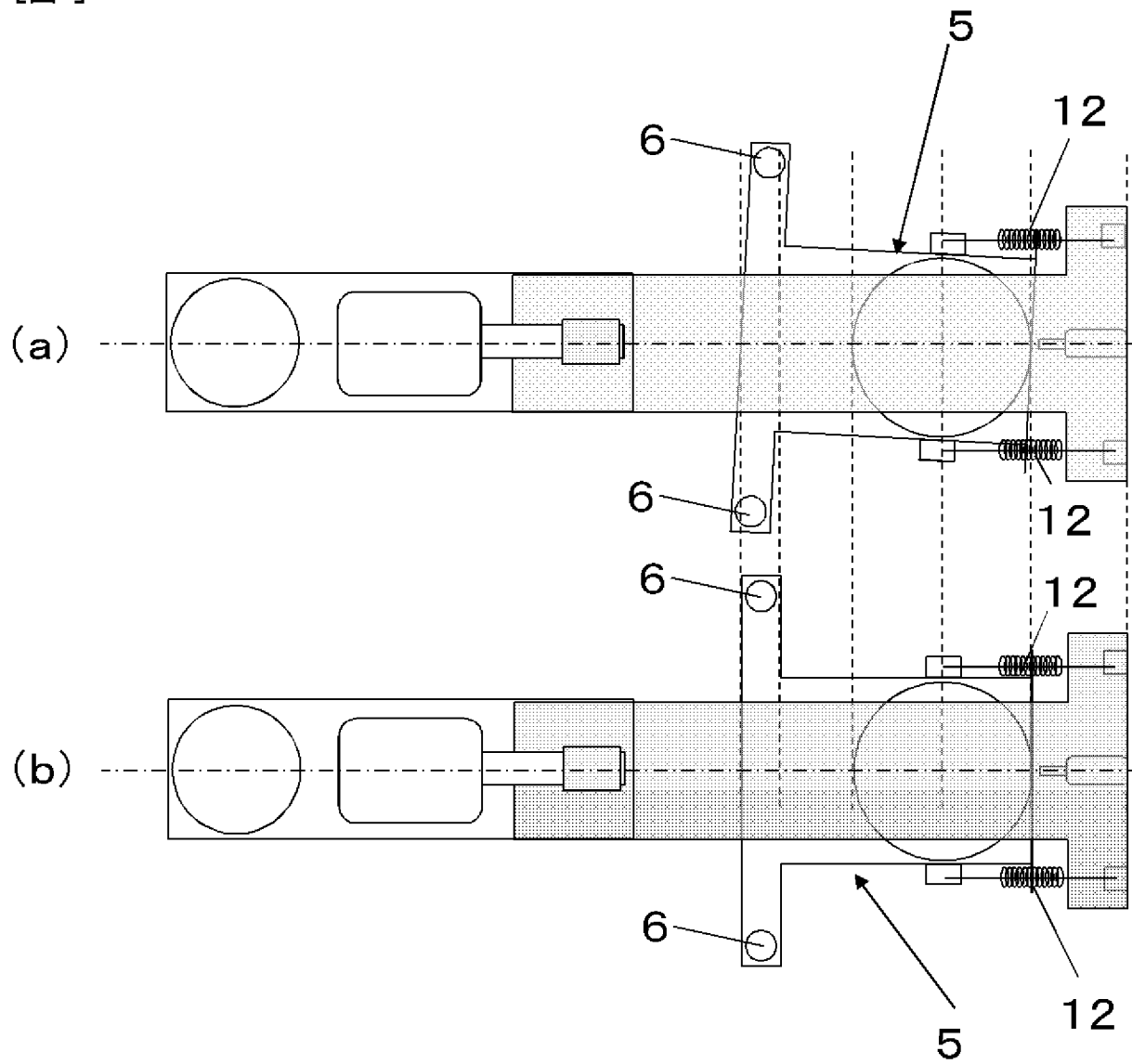
[図5]



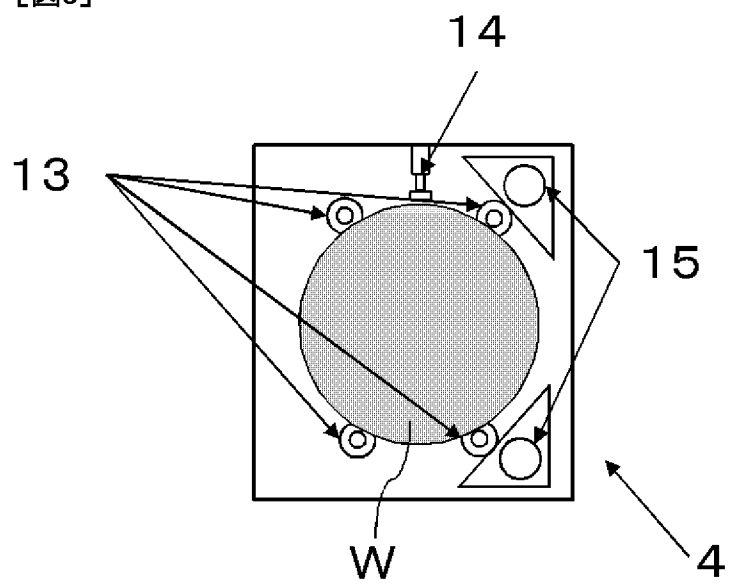
[図6]



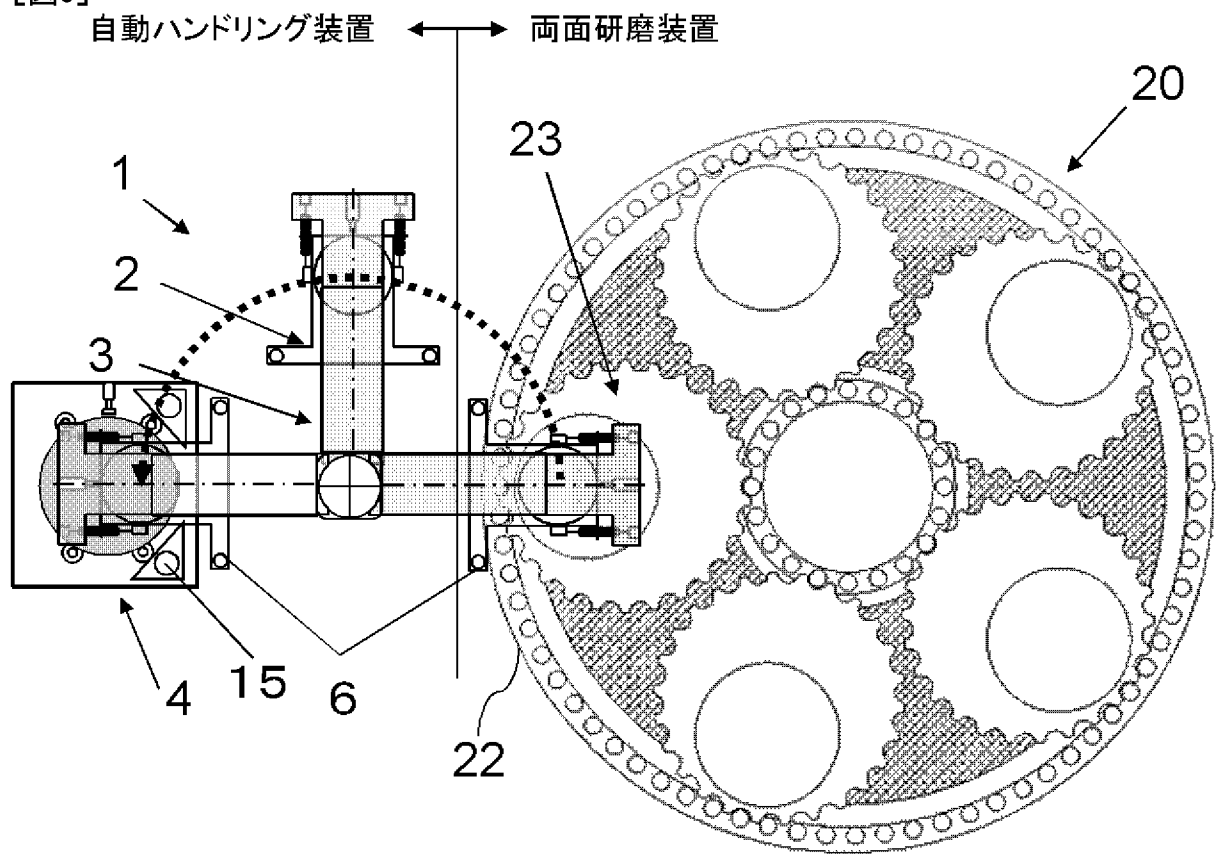
[図7]



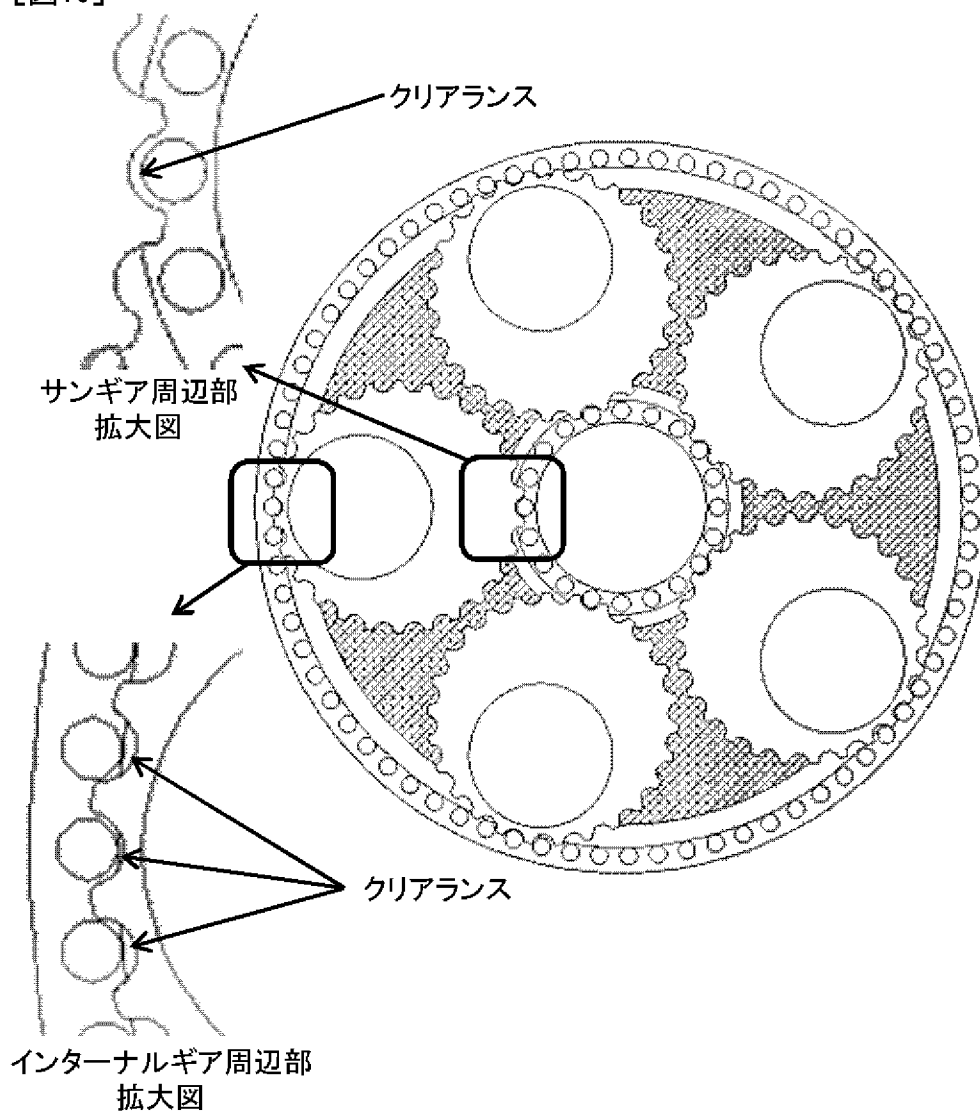
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B41/06(2012.01)i, B24B37/28(2012.01)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)

B24B41/06, B24B37/28, H01L21/304, B24B7/00, H01L21/677, H01L21/68

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 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-243996 A (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0012] to [0014], [0036] to [0040]; fig. 2 to 4, 8 (Family: none)	1-3
A	JP 58-217268 A (Speedfam Co., Ltd.), 17 December 1983 (17.12.1983), page 1, lower right column, line 17 to page 2, upper left column, line 4; page 3, upper right column, line 16 to lower right column, line 13; all drawings (Family: none)	1-3



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

28 July 2015 (28.07.15)

Date of mailing of the international search report

04 August 2015 (04.08.15)

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/JP2015/002425

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 61-241060 A (Speedfam Co., Ltd.), 27 October 1986 (27.10.1986), page 2, lower left column, line 11 to page 3, upper left column, line 4; page 3, upper left column, lines 11 to 17; page 3, lower left column, line 7 to lower right column, line 1; page 4, upper left column, line 15 to lower left column, line 1; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2008-110477 A (Sumitomo Metal Fine Technology Co., Ltd., SUMCO Corp.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0059] to [0064]; fig. 6 (Family: none)	1-3
A	JP 2000-42913 A (Fujikoshi Machinery Corp.), 15 February 2000 (15.02.2000), paragraphs [0018], [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B24B41/06(2012.01)i, B24B37/28(2012.01)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（I P C）） Int.Cl. B24B41/06, B24B37/28, H01L21/304, B24B7/00, H01L21/677, H01L21/68		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
A	JP 2005-243996 A（信越半導体株式会社）2005.09.08, 段落 0012-0014, 0036-0040, 図 2-4, 図 8（ファミリーなし）	1-3
A	JP 58-217268 A（スピードフアム株式会社）1983.12.17, 第 1 頁右下欄第 17 行-第 2 頁左上欄第 4 行, 第 3 頁右上欄第 16 行- 右下欄第 13 行, 全図（ファミリーなし）	1-3
☒ 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 28.07.2015	国際調査報告の発送日 04.08.2015	
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 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） 山本 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3 C 5 5 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 61-241060 A (スピードフアム株式会社) 1986. 10. 27, 第 2 頁左下欄第 11 行-第 3 頁左上欄第 4 行, 第 3 頁左上欄第 11 行- 第 17 行, 第 3 頁左下欄第 7 行-右下欄第 1 行, 第 4 頁左上欄第 15 行- 左下欄第 1 行, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2008-110477 A (株式会社住友金属ファインテック, 株式会社 S UMCO) 2008. 05. 15, 段落 0059-0064, 図 6 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2000-42913 A (不二越機械工業株式会社) 2000. 02. 15, 段落 0018, 0033, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-3