

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 4 月 21 日 (21.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/036635 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01L 21/68, B25J 9/22, B65G 49/07

[JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015060

(72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2004 年 10 月 13 日 (13.10.2004)

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 勝 (ADACHI, Masaru) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 川辺 満徳 (KAWABE, Mitsunori) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2003-353783
2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003) JP

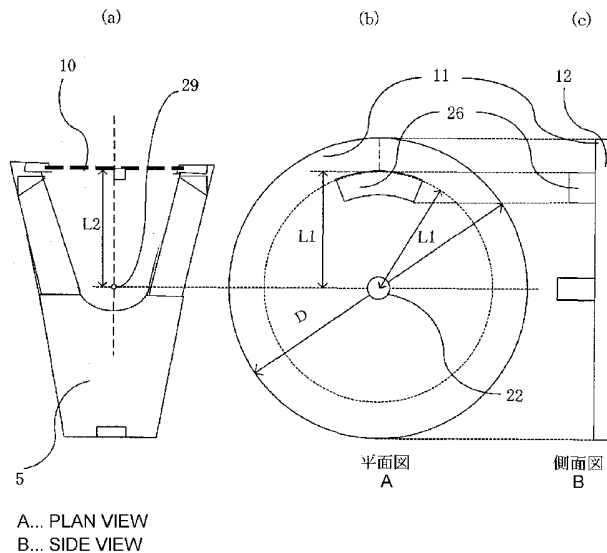
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)

/ 続葉有 /

(54) Title: TEACHING TOOL FOR SEMICONDUCTOR WAFER CARRYING ROBOT

(54) 発明の名称: 半導体ウェハ搬送用ロボットの教示治具



(57) Abstract: A teaching tool (11) enabling an increase in accuracy for estimating the position of a wafer, the accurate positioning thereof even in a device of such type that supports the wafer by a pin, and the self-collection thereof by the robot. The teaching tool (11) teaches the position of the wafer to the robot by putting the wafer on a wafer loading part and detecting a detected part by a light transmission type sensor installed on the hand (5) of the robot. The teaching tool comprises a large disk part (12) having the same outer diameter as that of the wafer, a small circular pin (22) positioned co-axial with the large disk part (12), and an arch-shaped member (26) positioned co-axial with the large disk part (12). The teaching tool is formed such that a distance between the center of the large disk part (12) and the outer circular part of the arch-shaped member (26) is equal to a distance between the optical axis (10) of the sensor and the center (29) of the wafer loading part of the hand (5).

(57) 要約: 位置の推定精度を向上させるとともに、ウェハをピンで支持するタイプの装置においても教示治具を正確に位置決めすることが可能であり、さらに、教示治具をロボット自身で自動回収できる教示治具を提供する。ウェハを載置する場所に載置して、被検出部

/ 続葉有 /

WO 2005/036635 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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

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

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

をロボットの手（5）上に設けた透過光式のセンサで検出することによって、ロボットにウェハの位置を教示する教示治具（11）において、ウェハと同一の外径を有する大円板部（12）と、大円板部（12）と中心軸を共通にする小円ピン（22）と、大円板部（12）と中心軸を共通にするアーチ形状物（26）を備え、大円板部12の中心からアーチ形状物26の外円部までの距離と、前記センサの光軸（10）からハンド5のウェハ載置部の中心（29）までの距離とが等しくなるように教示治具（11）を構成するものである。

1
明 細 書

半導体ウェハ搬送用ロボットの教示治具

技術分野

- [0001] 本発明は、半導体ウェハ搬送用ロボットに半導体ウェハの位置を教示する教示治具に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、半導体ウェハ搬送用ロボットの教示作業は、一般の産業用ロボットと同様に、作業者が、搬送対象のウェハを目視して、その位置を確認してロボットをウェハに誘導していた。しかしながら、処理装置等の内部にあるウェハを外部から目視することは、困難あるいは不可能な場合がある。そこで、実物のウェハと同一寸法の教示治具をウェハの代わりに処理装置等に載置して、その教示治具の位置をロボットのエンドエフェクタに設けたセンサで検出して、ロボットに位置を教示するいわゆるオートティーチングの方法や装置が提案されている。
- [0003] 本発明の発明者は、先に特許文献1において、2つの透過光式センサを備えたハンドを使って教示治具のセンシングを行う方法を提案している。この方法では、教示治具に設けられた小円板に、異なる方向からハンドを接近させて、その結果に最小2乗法を適用してロボットの教示位置すなわち、円筒座標系($R-\theta-Z$)の R 値、 θ 値、 Z 値を求めている。ここで、 R 値はロボットアームの伸縮方向の教示値を、 θ 値はロボットの回転方向の教示値を、 Z 値はロボットの上下方向の教示値を意味する。

特許文献1: 国際公開公報 WO03/22534

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、特許文献1の装置では、教示治具にハンドを接近させる方向およびセンサで教示治具を検出するときのハンドの姿勢が、実際にロボットがウェハを搬送等するときの方向や位置と異なるので、ロボットの相対移動精度が保証されていないとセンシングによって自動算出された教示位置の推定精度が満足できないという問題があった。

また、狭隘な処理装置の内部では、方向を変えてハンドを小円板に接近させることができないという問題もあった。

また、教示治具はウェハと同径なのでカセットのようなステーションではスロットへ押し付けることによって容易に位置決めが可能であるが、3本ピンでウェハを支持するステーションや落としこみ形状でウェハ設置位置に許容があるステーションやプリアライナのように円筒状の支持台でウェハを受けるステーションでは教示治具の位置決めが困難であるという問題があった。

また、自動ティーチング終了後に教示治具をステーションから取り除く作業を人手で行うので、処理装置などの場合ステーションの蓋を開けるなどして作業に時間を要するといった問題もあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、教示治具の位置の推定精度を向上させるとともに、ウェハをピンで支持するタイプの装置においても教示治具を正確に位置決めすることが可能であり、さらに、教示治具をロボット自身で自動回収できる教示治具を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記問題を解決するために、本発明は半導体ウェハの搬送を行なうロボットに搬送対象のウェハの位置を教示する教示治具であって、前記搬送対象のウェハに代えて、前記ウェハを載置する場所に載置し、前記教示治具に設けた被検出部を前記ロボットのハンド上に設けた透過光式のセンサで検出することによって、前記ロボットに前記ウェハの位置を教示する教示治具において、前記ウェハと同一の外径を有する大円板部と、前記大円板部と中心軸を共通にする小円ピンと、前記大円板部と中心軸を共通にするアーチ形状物を備え、前記大円板部の中心から前記アーチ形状物の外円部までの距離と、前記センサの光軸から前記ハンドのウェハ載置部の中心までの距離とが等しくなるように教示治具を構成するものである。また、前記教示治具の背面に処理装置のウェハ支持ピンと嵌合する溝を備えるものである。また、前記搬送対象と同じ要領で、前記ハンドで掴むことができるように教示治具を構成するものである。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、教示治具をハンド上のセンサで、ロボットがウェハを置載する姿勢と同じ姿勢で検出できるので、ロボットの相対移動精度がよくない場合でも、正確な教示ができるという効果がある。また、径の小さい小円ピンを被検出部として使用するので、ハンドの姿勢を大きく変化させずに、実際の搬出入の際の姿勢の近傍姿勢で教示治具を検出できる効果がある。また、教示治具と中心軸を共通とするアーチ形状物を被検出部にしているので、教示治具を設置する際の回転方向の向きは所定の角度ずれても問題ないので、教示治具の設置が容易であるという効果がある。また、教示治具をステーションのウェハ設置面の形状に嵌合するよう教示治具の背面に溝があるので教示治具を正しく設置することが容易であるという効果がある。さらに、ロボットのハンドで実際に掴むことができるので、自動ティーチング終了後、複数ステーションに設置された教示治具をロボット自身で回収でき、教示時間を短縮できるといった効果がある。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の実施に用いるロボットの平面図である。
[図2]本発明の実施に用いるロボットの平面図である。
[図3]本発明の実施に用いるロボットの側面図である。
[図4]本発明の実施に用いる透過光式センサの説明図である。
[図5]本発明の第1実施例を示す教示治具の説明図である。
[図6]本発明の第2実施例を示す教示治具の説明図である。
[図7]本発明の第3実施例を示す教示治具の説明図である。
[図8]本発明の第4実施例を示す教示治具の説明図である。
[図9]本発明の実施に用いるセンサ治具の説明図である。
[図10]本発明によるウェハ位置教示方法の説明図である。
[図11]本発明によるウェハ位置教示方法の説明図である。
[図12]本発明によるウェハ位置教示方法の説明図である。
[図13]本発明によるウェハ位置教示方法の説明図である。
[図14]本発明によるウェハ位置教示方法を示すフローチャートである。

符号の説明

[0008] 1 ロボット、2 支柱部、3 第1アーム、4 第2アーム、5 ウェハ把持部、6 透過光式センサ、7 ロボット旋回中心、8 発光部、9 受光部、10 光軸、11 教示治具、12 大円板部、13 センサ治具、14 センサマウント板、15 位置決め穴、16 センシング用切り欠き、17 第2透過光式センサ、18 光軸、19 センサケーブル、20 位置決めピン、21 センサケーブル接続コネクタ、22 小円ピン、23 教示治具、24 教示治具、25 教示治具、26 アーチ形状部、27 嵌合用溝、28 嵌合用溝、29 ウェハ中心点

発明を実施するための最良の形態

[0009] 以下、本発明の具体的実施例を図に基づいて説明する。

実施例 1

[0010] 図1、図2および図3は本発明の実施に用いるロボットの説明図であり、図1および図2は平面図であり、図3は側面図である。図において、1は半導体ウェハ搬送用の水平多関節型ロボットであり、Wはロボット1の搬送対象の半導体ウェハである。ロボット1は、昇降自在な円柱状の支柱部2のロボット旋回中心軸7回りに水平面内で旋回する第1アーム3と、第1アーム3の先端に水平面内で旋回自在に取り付けられた第2アーム4と、第2アーム4の先端に水平面内で旋回自在に取り付けられたウェハ把持部5を備えている。ウェハ把持部5は半導体ウェハWを載置するY字形のハンドであって、Y字形の先端に1組の第1の透過光式センサ6を備えている。

[0011] 図1ないし図3に示すように、ロボット1は第1アーム3、第2アーム4およびウェハ把持部5の相対的な角度を保ったまま、第1アーム3を支柱部2の中心軸7回りに旋回させる θ 軸動作(旋回)、第1アーム3、第2アーム4およびウェハ把持部5を一定の速度比を保って旋回させることにより、ウェハ把持部5を支柱部2の半径方向に伸縮させるR軸動作(伸縮)、および支柱部2を昇降させるZ軸動作(昇降)の3自由度を有している。なお、ここで、 θ 軸は反時計回りをプラス方向とし(図1参照)、R軸は、ウェハ把持部5を支柱部2から遠ざける方向、つまりアームを伸ばす方向をプラスとし(図2参照)、Z軸は、支柱部2を上昇させる方向をプラス(図3参照)とする。

[0012] 図4は透過光式センサ6の説明図である。図において、8はY字形のウェハ把持部5の一方の端に取り付けられた発光部であり、9は他方の端に発光部8に対向するよう

に取り付けられた受光部である。発光部8と受光部9で第1の透過光式センサ6を構成している。10は発光部8から受光部9に向かう光軸であり、第1の透過光式センサ6は光軸10を遮る物体を検出することができる。

- [0013] 図5は本発明の第1実施例を示すウェハ把持具と教示治具の説明図であり、(a)はウェハ把持具の平面図であり、(b), (c)は教示治具の平面図と側面図である。図において、12は教示治具11の大円板部であり、大円板部12の直径Dは実物ウェハと同径である。22は小円ピンであり、26はアーチ形状部である。大円板部12の中心からアーチ形状部26の外周までの距離L1と、ウェハ把持部5にウェハを把持させたときのウェハ中心点29から光軸10までの距離L2が同じになる位置にアーチ形状部26を配置する。教示治具11は実物の半導体ウェハと全く同一の外径を有するので、収納容器等の位置決めガイド等により、正しく位置決めされる。また教示治具12のアーチ形状部26の外周の円弧と大円板部12は中心が一致し、半径が等しいので、教示治具12を設置する際の回転方向の向きの多少のずれは許容される。本実施例ではL1は約123mmであり、アーチ形状部26の外周円弧の長さは約55mmで設計しており、角度にして約25度に相当する。従って、回転方向の設置許容角度は約±12度である。

実施例 2

- [0014] 図6は本発明の第2実施例を示す教示治具の説明図であり、(a)は平面図であり、(b)は側面図である。この教示治具23は大円板部12の直径Dが実物ウェハの径よりもやや大きいことが特徴である。これはステーション側にウェハより径の大きい凹部があって、その凹部にウェハを落とし込むことによってウェハを支持するタイプで、その落とし込み部の径に教示治具23の径を合わせることによって、教示治具23を正しく設置することを意図したものである。実際、半導体ウェハ処理装置において、ロードロックと呼ばれるフロントエンド部とプロセス部を結合するステーションは落としこみ型のステーションであることが多いからである。

実施例 3

- [0015] 図7は本発明の第3実施例を示す教示治具の説明図であり、(a)は表面の平面図、(b)は裏面の平面図、(c)は側面図である。この教示治具24の直径Dは実物ウェハと

同径であり、背面部にステーション側の支持ピンに嵌合する嵌合用溝27を形成して、前記支持ピンに教示治具24の嵌合されて、教示治具24を正しく設置することを意図している。実際、半導体ウェハ処理装置において、3本の支持ピンでウェハを保持するステーションは多いからである。

実施例 4

[0016] 図8は本発明の第4実施例を示す教示治具の説明図であり、(a)は表面の平面図、(b)は裏面の平面図、(c)は側面図である。この教示治具25の直径Dは実物ウェハと同径であり、背面部に大円板部12の中心軸を同じとする円形の嵌合用溝28を形成しておくことにより、ステーション側の支持台(円筒状)に教示治具25の嵌合用溝28を合わせて、教示治具25を正しく設置することを意図している。実際、半導体ウェハ処理装置において、ブリアライナと呼ばれるウェハのノッチ方向を検出する装置などは円筒状の台座でウェハを保持するしくみとなっているものが多いからである。

[0017] 図9は本発明の実施に用いるセンサ治具の説明図である。センサ治具13は、センサマウント板14、第2透過光式センサ17、およびセンサケーブル19から構成される。センサマウント板14は、円板の一部をV字形に切欠いた平板であり、位置決め穴15を4個設けている。位置決め穴15は後述するウェハ把持部5の位置決めピン20と嵌合して、センサ治具13を前記ウェハ把持部5に正確に位置決めするガイド穴である。前述のV字形切り欠きはセンシング用切欠き16であり、センサ治具13をウェハ把持部5に取り付けたときに、ウェハ把持部5の第1の透過光式センサ6の光軸10とセンサマウント板14が干渉するのを避けるとともに、後述する教示治具の小円ピンとセンサマウント板14の干渉を避けるための切り欠きである。17は第2透過光式センサであり、センサマウント板14の中心に固定されている。18は第2透過光式センサ17の光軸である。第2透過光式センサは略コ字型をなし、その開口の幅、つまり、光軸18の長さは約13mmである。第2透過光式センサ17は、センサマウント板14の中心に固定されているので、センサ治具13をロボットハンドに取り付けたときに、前記ロボットハンドの半導体ウェハ載置部の略中心に第2透過光式センサ17が位置する。19は第2透過光式センサ17の信号を図示しないロボット制御装置に送るためのセンサケーブルである。

- [0018] 次に、これらの教示治具を用いたウェハ位置教示方法を説明する。図10ないし図13は本発明によるウェハ位置教示方法の説明図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。図は、センサ治具13をロボットウェハ把持部5に取り付けて教示治具11に接近させた状態を示している。位置決めピン20はセンサマウント板14の位置決め穴(本図では、図示していない)と嵌合して、センサ治具13をロボットウェハ把持部5に正しく位置決めするガイドピンである。センサケーブル接続コネクタ21はセンサケーブル19を接続するコネクタである。
- [0019] ロボットウェハ把持部5に固定された第1の透過光式センサ6の光軸10はロボットウェハ把持部5の長さ軸に直交しているが、センサ用治具に固定された第2透過光式センサ17の光軸18は前記長さ軸に平行に取り付けられている。つまり、光軸10と光軸18は直交している。前述したように、教示治具11は、実物の半導体ウェハと等しい直径を有する大円板部12の中心に小円ピン22と大円板部12と中心軸を共通にするアーチ形状部26を立設したものであり、収納容器等の半導体ウェハを載置する場所に大円板部12を載置することができる。小円ピン22の直径は約3mmである。この直径の大きさは第2透過光式センサ17の開口の幅13mmに対して十分余裕があるように決められたものである。アーチ形状部26の外周円弧の長さは約55mmである。この長さはセンサマウント板14の開口の幅126mmに対して十分余裕があるように決められたものである。大円板部12と小円ピン22の相対位置は、事前に測定されているので、小円ピン22の位置を知れば大円板部12の位置を知ることができる。なお、大円板部12の厚さは約2mmであり、実物の半導体ウェハの厚さ0.7mmより大きい。これは強度上の制約から決められたものであり、実物の半導体ウェハの厚さと同一にしたほうが望ましいことは言うまでもない。
- [0020] 図14は本発明による位置教示方法を示すフローチャートである。以下、この位置教示方法をステップを追って説明する。
- [0021] (ステップ1)センサ治具13をロボットのウェハ把持部5にマウントする。このとき位置決めピン穴15と位置決めピン20を使って両者の位置を正確にマウントする。またセンサケーブル19をコネクタ21へ接続する。
- [0022] (ステップ2)教示治具11または教示治具23、24、25のいずれかを収納容器等の半

導体ウェハを載置する場所に載置する。教示治具の選択はステーション側のウェハ設置面の形状に応じて適切なものを選択するものとする。本実施例では以下教示治具11で説明する。教示治具11の大円板部12は実物の半導体ウェハと全く同一の外径を有するから、収納容器等の位置決めガイド等により、教示治具11は正しく位置決めされる。

- [0023] (ステップ3) 作業者の操作により、図11に示すように、ウェハ把持部5を大円板部12の下へ移動させる。
- [0024] (ステップ4) ウェハ把持部5を上昇させ、大円板部12の下面を第1の透過光式センサ6で検出し、その時のロボットのZ軸の座標値 Z_1 を記録する。さらにウェハ把持部5を上昇させ、大円板部12の上面を第1の透過光式センサ6で検出し、その時のロボットのZ軸の座標値 Z_2 を記録する。
- [0025] (ステップ5) ウェハ把持部5を大円板部12の上に移動させる。つまり、ウェハ把持部5を前進(ここで前進とはR軸の+方向をいう)させたときに、第1の透過光式センサ6が小円ピン22を検出できる高さへ設定する。
- [0026] (ステップ6) 第1の透過光式センサ6が小円ピン22を検出しない位置までウェハ把持部5を後退させる。
- [0027] (ステップ7) θ 軸を動作させて、ウェハ把持部5の向きを変え、次にR軸を動作させて、ウェハ把持部5を前進させて、小円ピン22にゆっくり接近させ、第1の透過光式センサ6が小円ピン22を最初に検出した(つまり光軸10が小円ピン22の円周に接する)時の θ 軸とR軸の座標を記録する。
- [0028] (ステップ8) ステップ6とステップ7を繰り返して、ウェハ把持部5を異なる方向から小円ピン22に接近させて、光軸10が小円ピン22の円周に接する時の θ 軸とR軸の座標を複数求め、これらの値から最小2乗法を解くことにより、小円ピン22の中心の位置(θ_s 、 R_s)を求めて記録する。
- [0029] (ステップ9) ステップ8で求めた小円ピン22の位置に基づいて、 θ 軸とR軸を動作させて、ウェハ把持部5を図12に示す位置へ移動させる。センサマウント板14とそのセンシング用切り欠き16と第2透過光式センサ17の寸法は事前に測定されているので、小円ピン22やアーチ形状部26との干渉を回避して図12に示す位置へウェハ把持

部5を移動させることができる。

- [0030] (ステップ10) θ 軸を動作させて、第2透過光式センサ17の光軸18を小円ピン22にゆっくり接近させ、第2透過光式センサ17が小円ピン22を最初に検出した(つまり光軸18が小円ピン22の右側面に接する)時の θ 軸の座標値 θ_1 を記録する。次に第2透過光式センサ17が小円ピン22を検出しなくなった(つまり光軸18が小円ピン22の左側面から離れた)時の θ 軸の座標値 θ_2 を記録する。 $(\theta_1 + \theta_2)/2$ を θ 軸の推定値 θ_s として更新する。
- [0031] (ステップ11) θ 軸をステップ10で記憶した θ_s に動作させる。次に図13に示すような、第1の透過光式センサ6がアーチ形状部26を検出する位置までウェハ把持部5を後退させる。R軸を動作させて、第1の透過光式センサ6の光軸10をアーチ形状部26からゆっくり遠ざけ、第1の透過光式センサ6がアーチ形状部26を検出しなくなった(つまり光軸10がアーチ形状部26の外周から離れた)時のR軸の座標値Rtを記録する。
- [0032] (ステップ12) 小円ピン22の推定位置は、ステップ4で記憶した Z_1 、 Z_2 より $(Z_1 + Z_2)/2$ をZ軸の推定値とし、ステップ11で求めたRtをR軸の推定値とし、ステップ10で記憶した θ_s を θ 軸の推定値として保存する。小円ピン22と大円板部12の相対的な位置関係は事前に測定されているから、この位置関係分だけ前記位置をシフトすれば、大円板部12すなわち、収納容器等に載置された半導体ウェハの位置が求まり、この値を該当ステーションの教示位置としてコントローラに保存する。
- [0033] (ステップ13) 教示ステーションが複数ある場合は、ステップ2～12を繰り返す。また教示治具をステーション数分用意し、ステップ2であらかじめ全ステーションに教示治具を設置しておけば、ステップ3～12を繰り返すだけでよい。
- [0034] (ステップ14) センサ治具13をロボットのウェハ把持部5から取り外す。
- [0035] (ステップ15) ステップ12において各ステーションの教示位置が求まっているので、ロボットはそれらの情報を基に通常ウェハを搬送するのと同じ要領で、自動で全ての教示治具を回収する。回収とは、例えば処理装置の蓋を開けて直接手で教示治具を取り出すのではなく、カセットステーションの異なるスロットへ教示治具同士が干渉しないように搬送して、カセットに溜めた教示治具をまとめて取り出すことである。

また、ステップ3からステップ15までの操作を予め、プログラムしておけば、半導体ウェハの位置の教示を、作業者の操作に抛らず、自動的に行なうことができる。ただし、ステップ3、14の作業など一部人手が必要な作業も含まれる。ステップ3は、人手で操作する代わりに、事前にコントローラに装置図面からの教示位置を入力しておけば、その値からステップ3の開始位置を自動で求め、その位置へ自動でロボットアームを移動させることも可能である。

なお、ステップ8での最小2乗法による(θ_s 、Rs)の導出は、本願の発明者が特許文献1で詳細に開示しているので、参考にされたい。

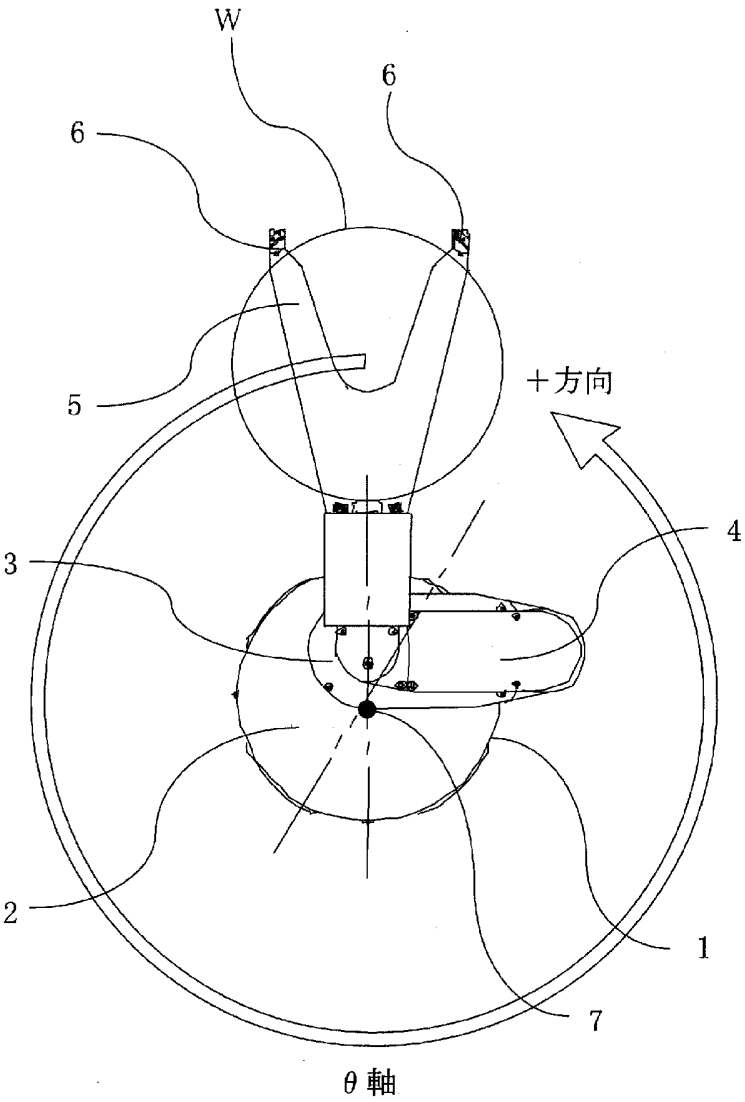
産業上の利用可能性

- [0036] 本発明は、半導体ウェハ搬送用ロボットに半導体ウェハの位置を教示する教示治具として有用である。

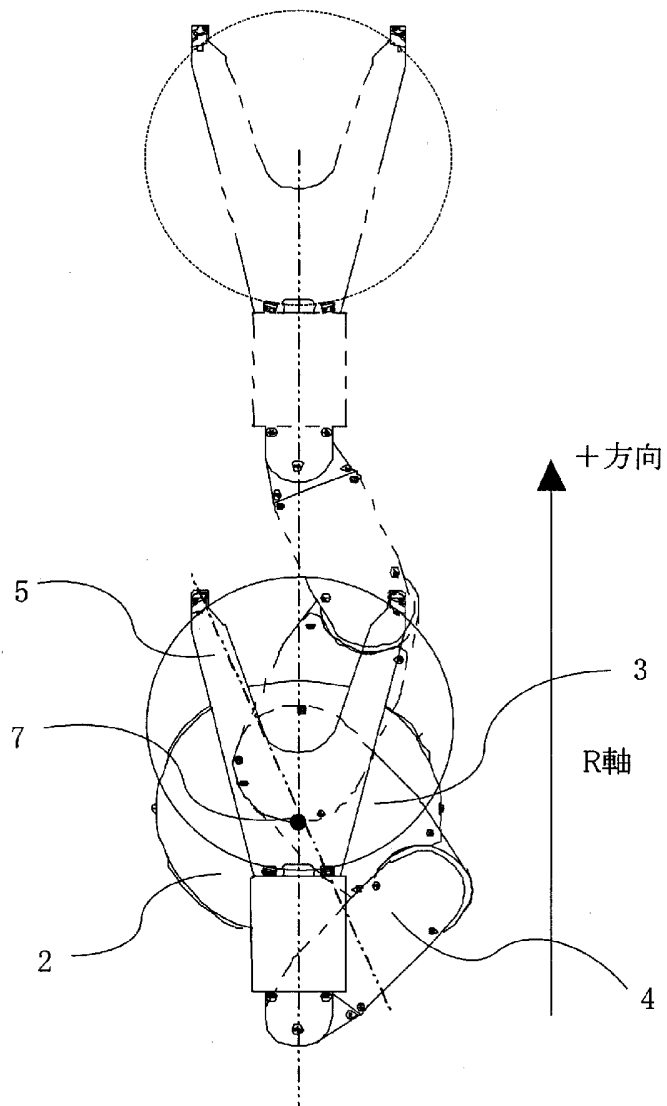
請求の範囲

- [1] 半導体ウェハの搬送を行なうロボットに搬送対象のウェハの位置を教示する教示治具であって、前記搬送対象のウェハに代えて、前記ウェハを載置する場所に載置し、前記教示治具に設けた被検出部を前記ロボットのハンド上に設けた透過光式のセンサで検出することによって、前記ロボットに前記ウェハの位置を教示する教示治具において、
- 前記ウェハと同一の外径を有する大円板部と、前記大円板部と中心軸を共通にする小円ピンと、前記大円板部と中心軸を共通にするアーチ形状物を備え、前記大円板部の中心から前記アーチ形状物の外円部までの距離と、前記センサの光軸から前記ハンドのウェハ載置部の中心までの距離とが等しいことを特徴とする教示治具。
- [2] 前記教示治具の背面に処理装置のウェハ支持ピンと嵌合する溝を有することを特徴とする請求項1記載の教示治具。
- [3] 前記搬送対象と同じ要領で、前記ハンドで掴むことができることを特徴とする請求項1または請求項2記載の教示治具。

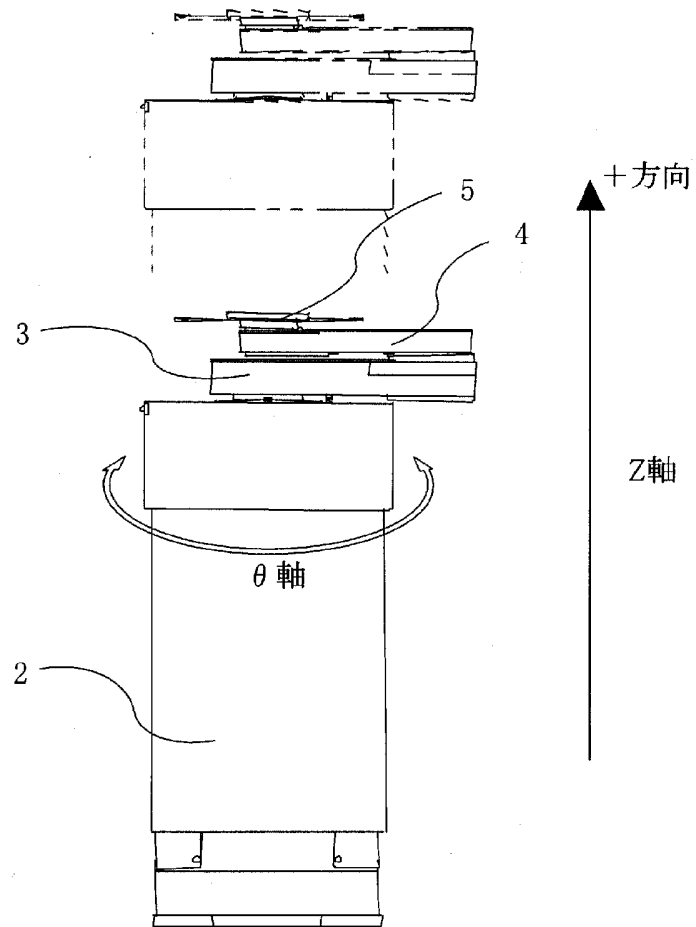
[図1]



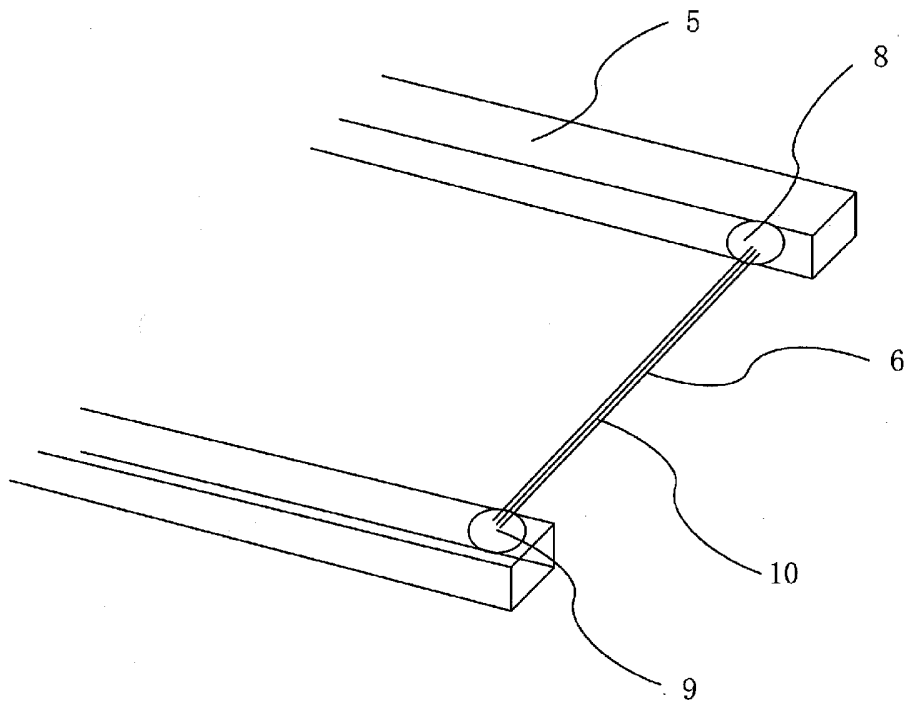
[図2]



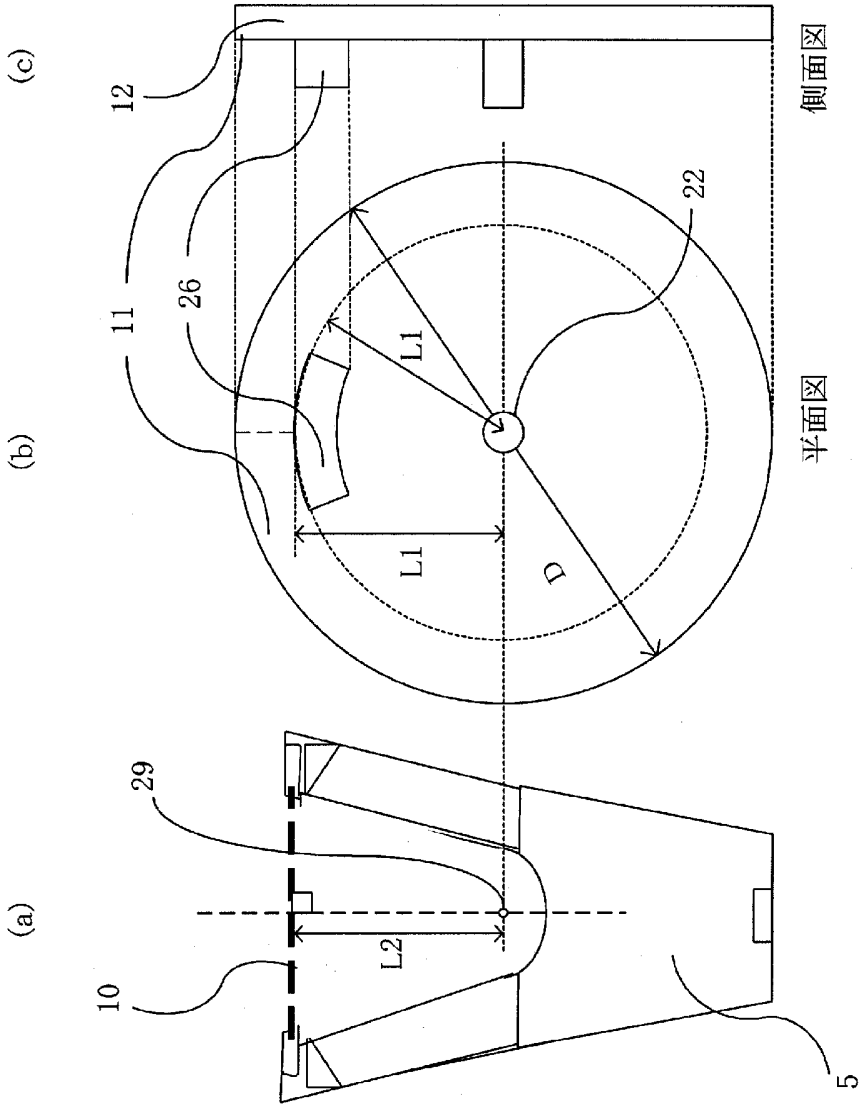
[図3]



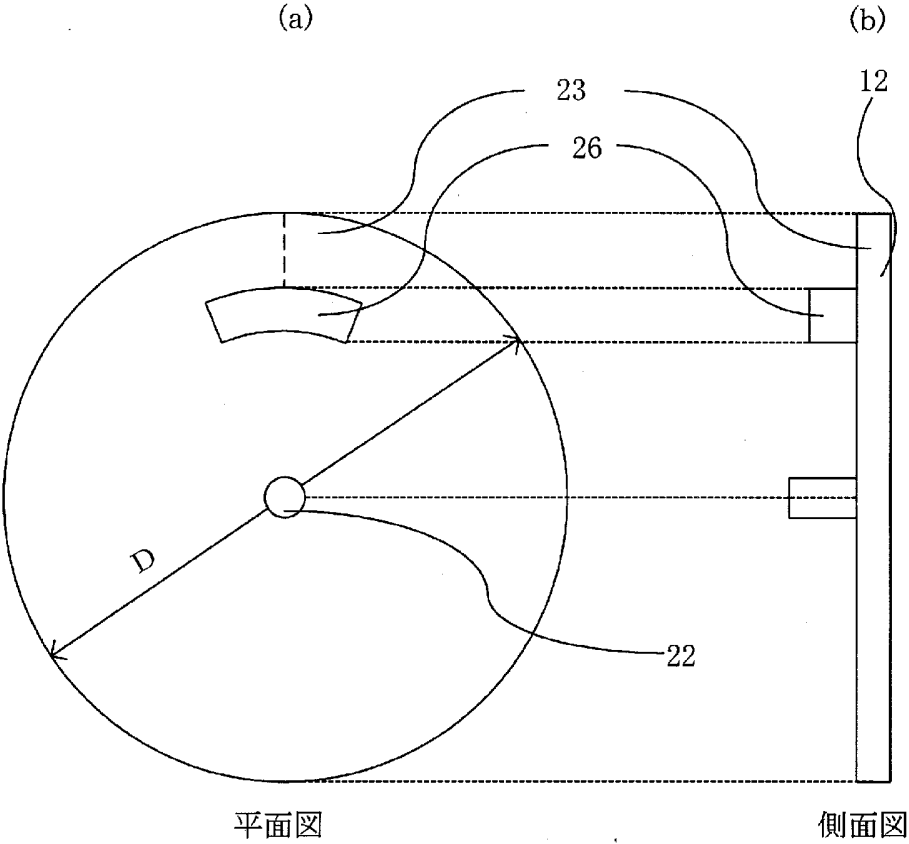
[図4]



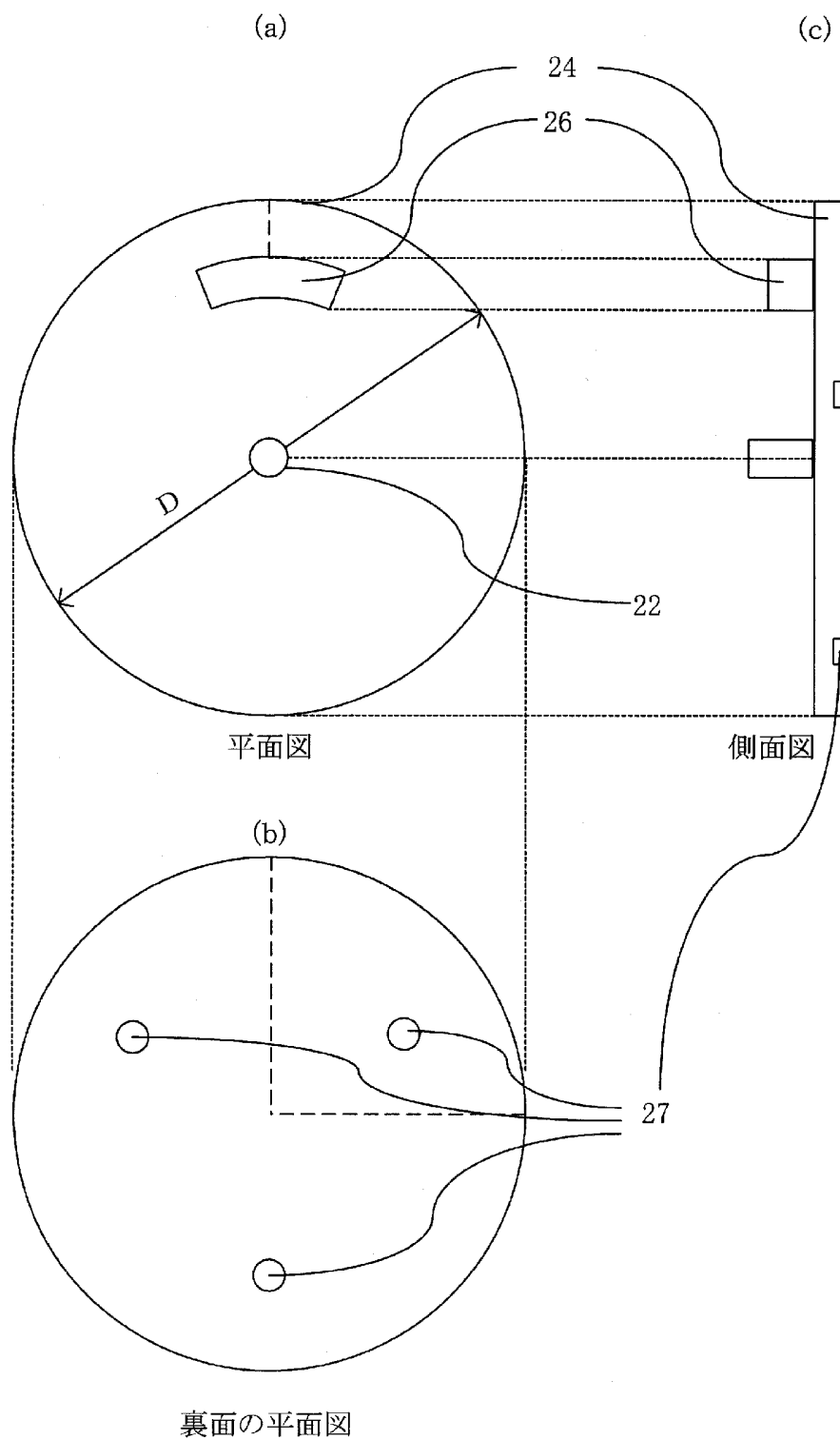
[図5]



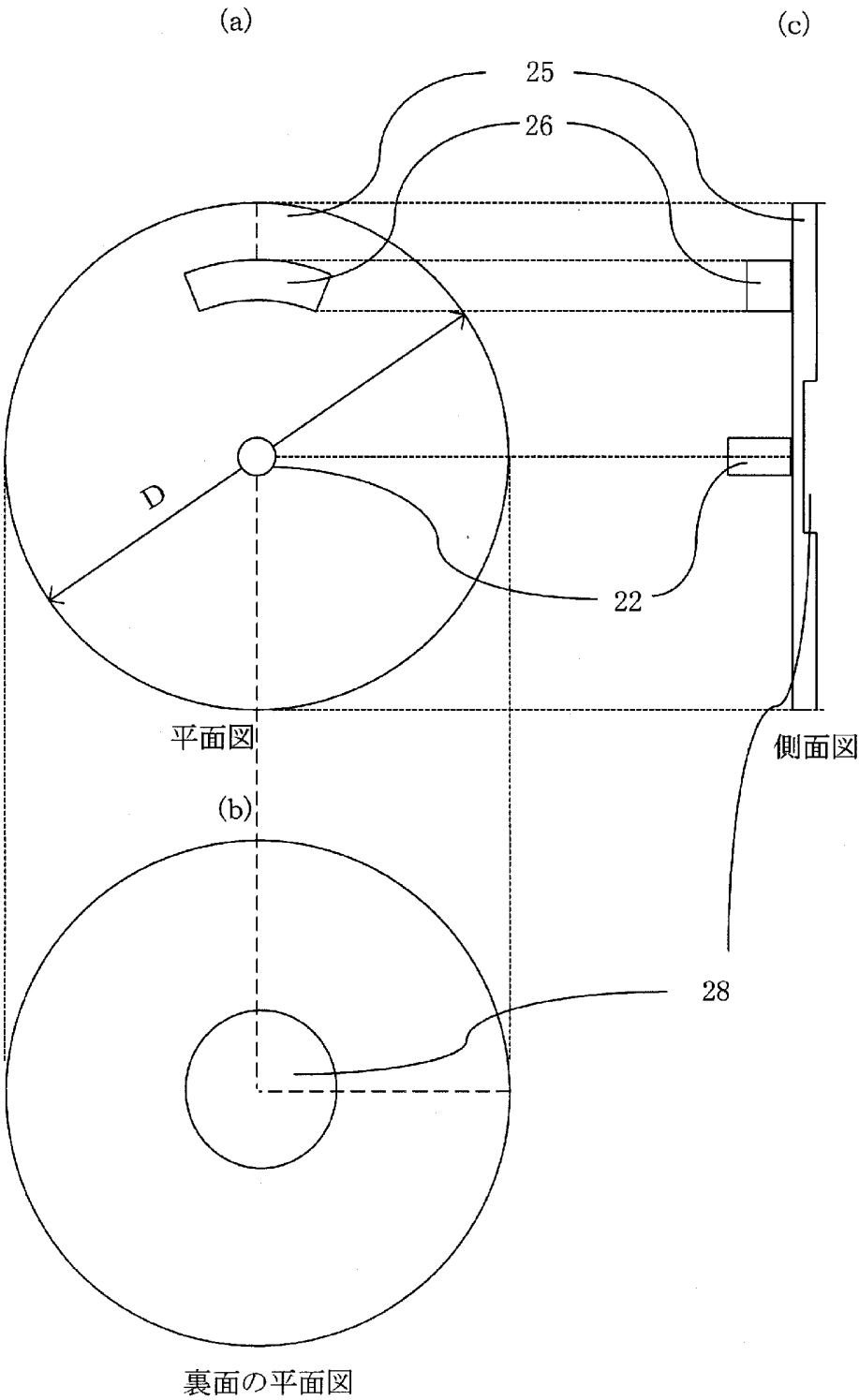
[図6]



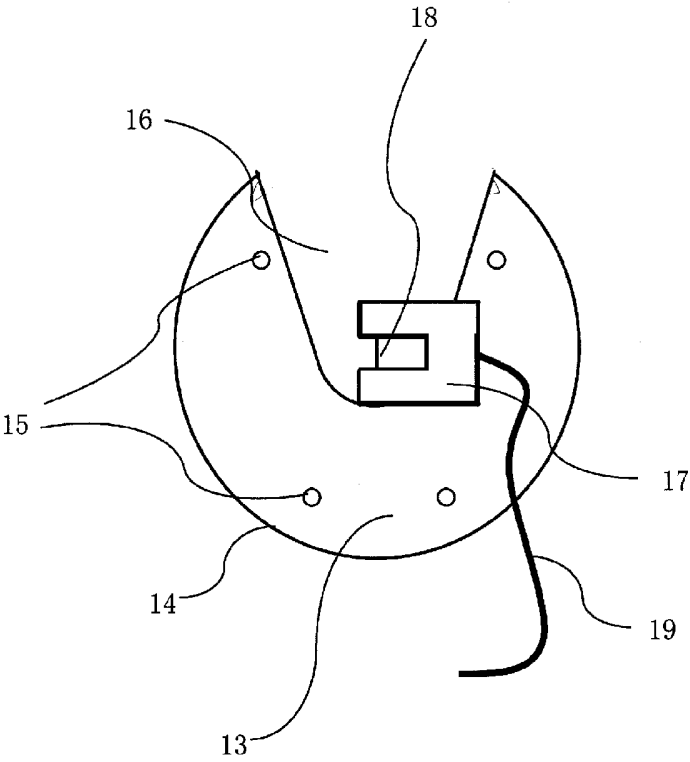
[図7]



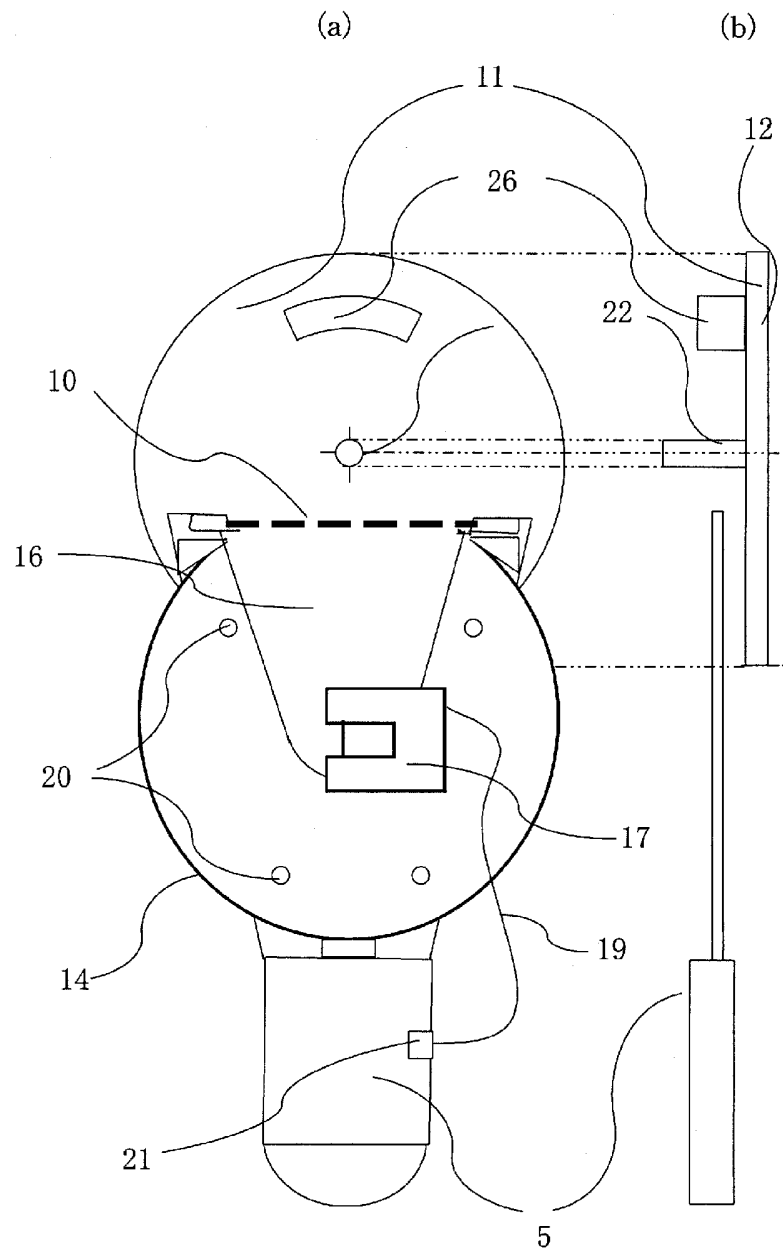
[図8]



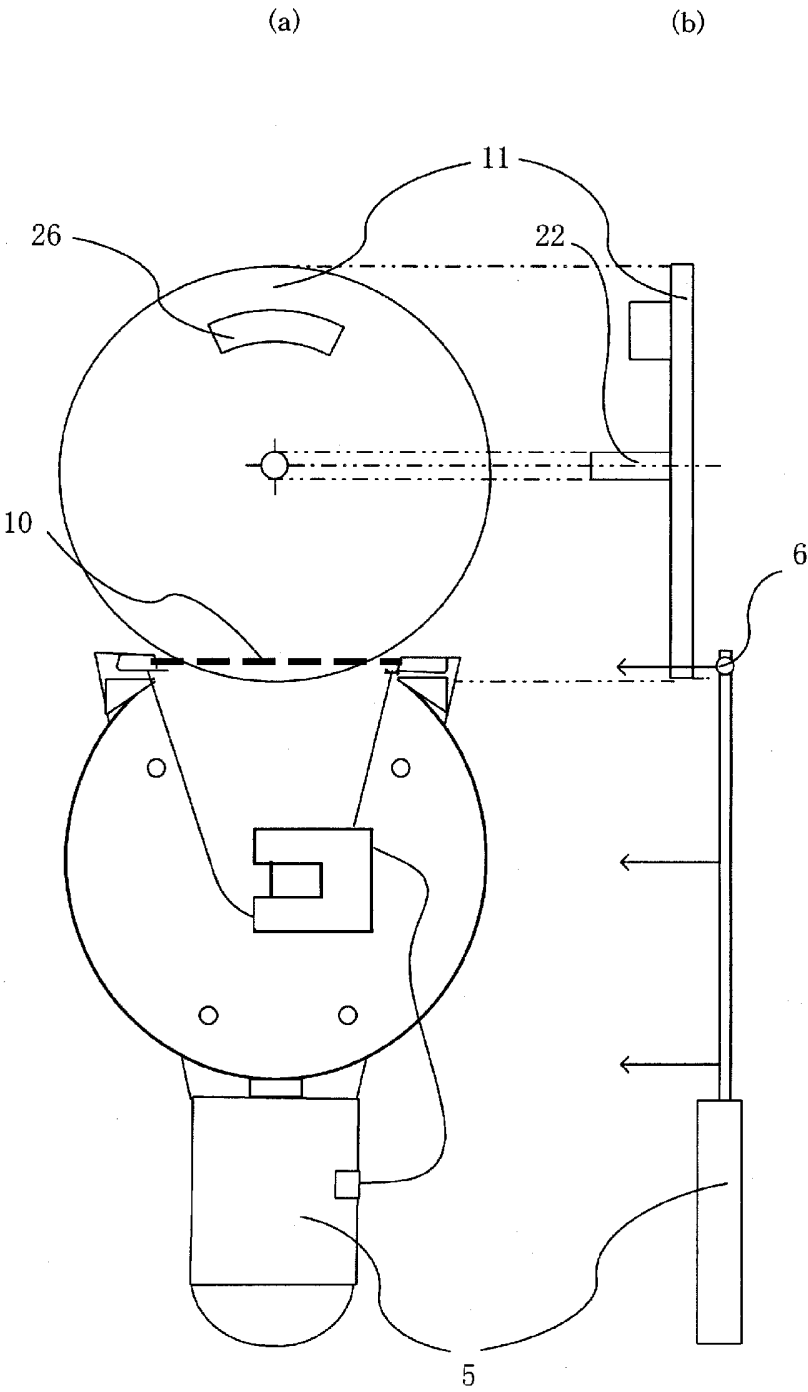
[図9]



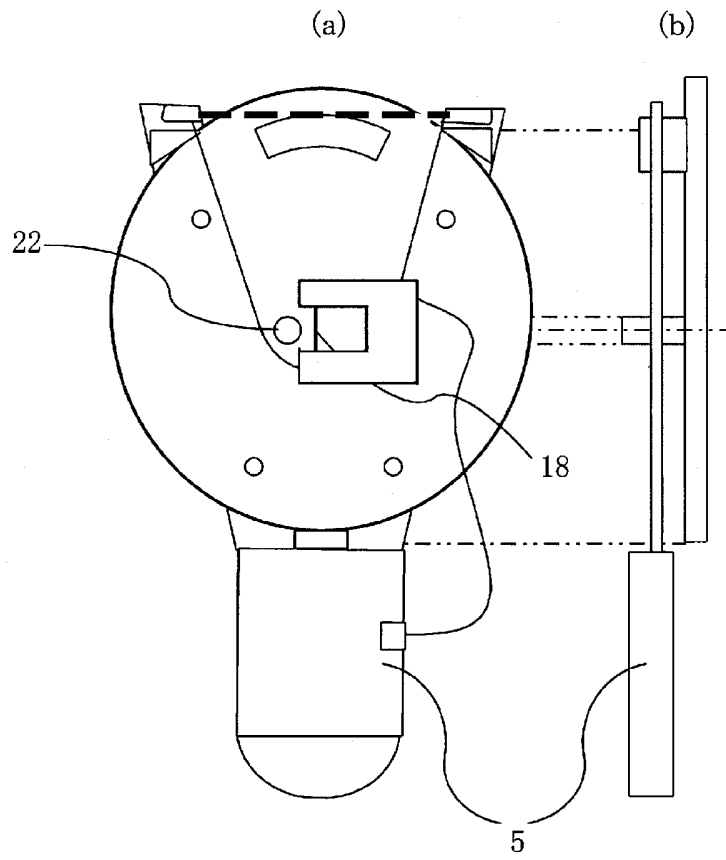
[図10]



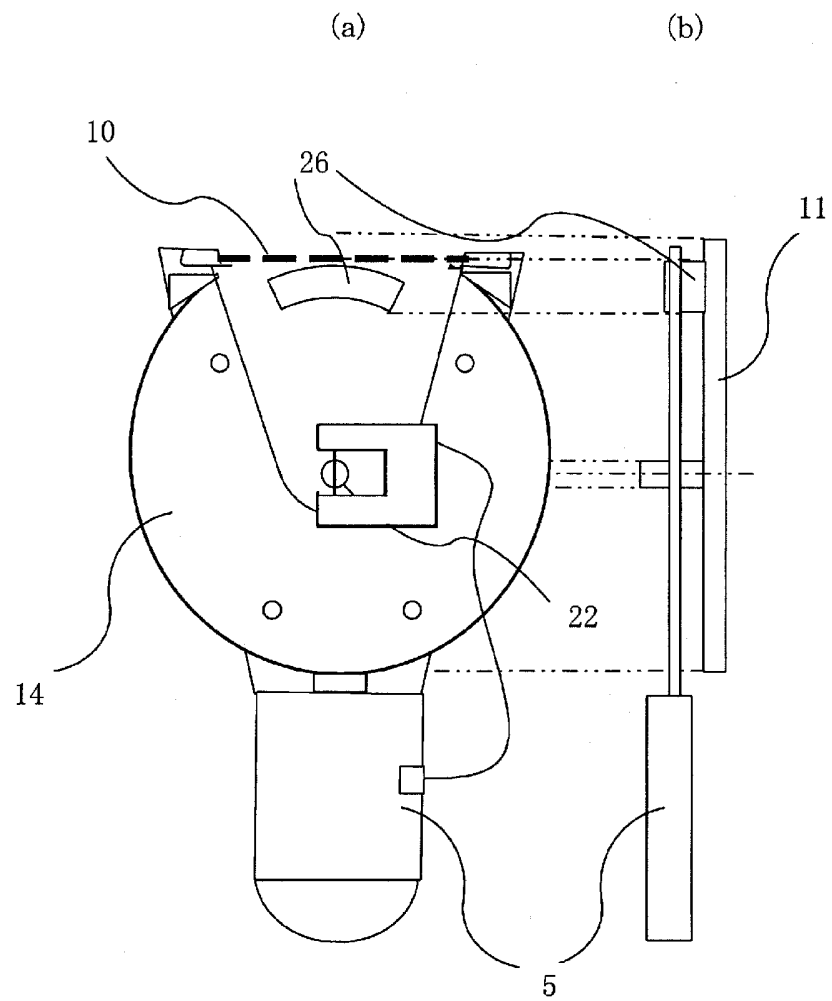
[図11]



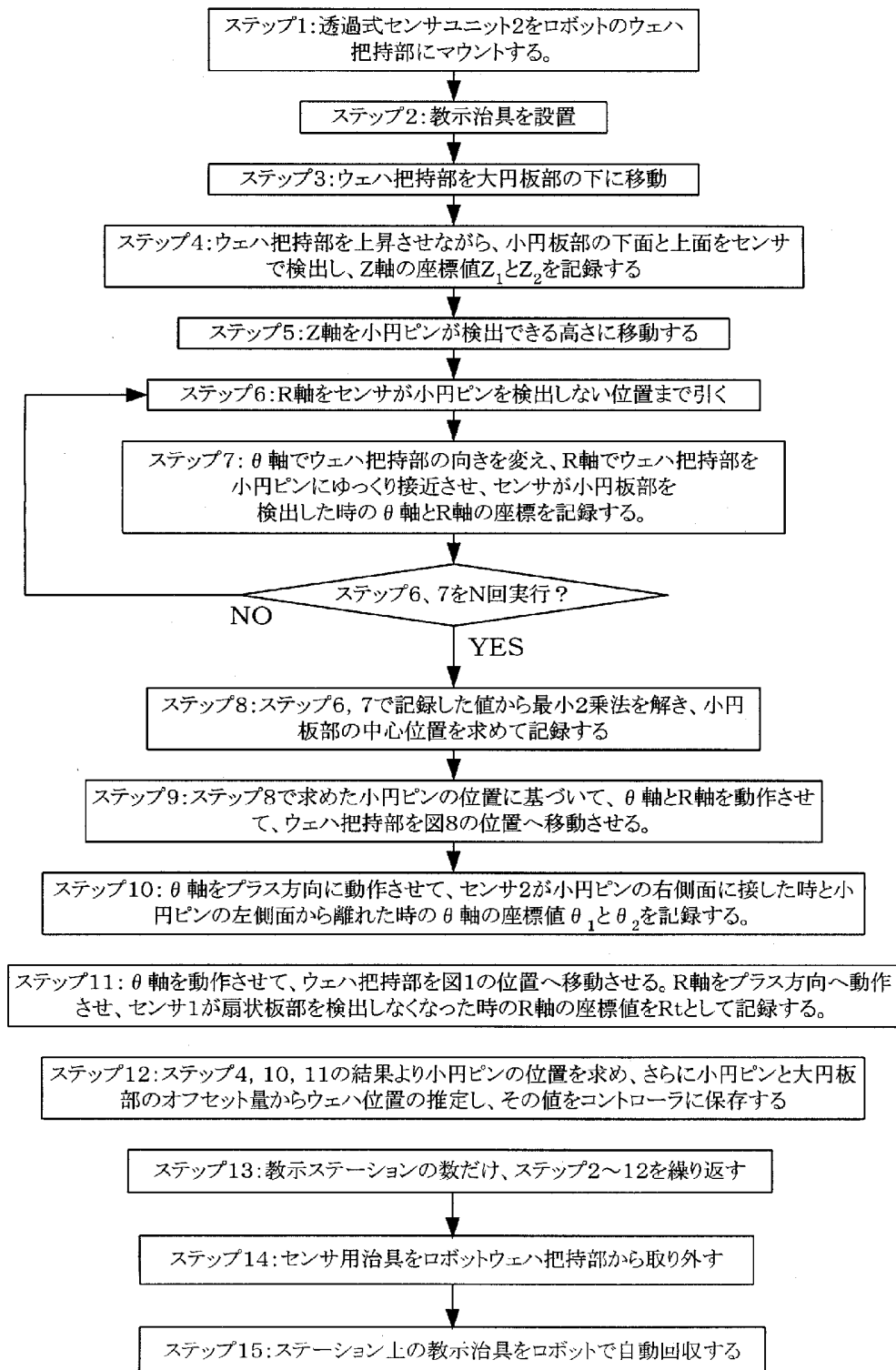
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/68, B25J9/22, B65G49/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/68, B25J9/22, B65G49/07

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

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	WO 03/022534 A1 (Yaskawa Electric Corp.), 20 March, 2003 (20.03.03), Page 5, line 9 to page 7, line 30	1-3
Y	JP 2002-531942 A (Newport Corp.), 24 September, 2002 (24.09.02), Par. Nos. [0092] to [0103]; Figs. 14 to 15B & WO 00/33359 A2 Page 25, line 1 to page 27, line 12; Figs. 14 to 15B	1-3
Y	JP 11-163083 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. Nos. [0054] to [0164] (Family: none)	2, 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
11 January, 2005 (11.01.05)

Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B25J9/22, B65G49/07

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. Cl⁷ H01L21/68, B25J9/22, B65G49/07

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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 03/022534 A1 (株式会社安川電機) 2003.03.20, 第5ページ第9行-第7ページ第30行	1-3
Y	J P 2002-531942 A (ニューポート・コーポレーション) 2002.09.24, 段落 [0092] - [0103], 図14-15B, &WO 00/33359 A2, 第25ページ第1行-第27ページ第12行, 図14-15B	1-3
Y	J P 11-163083 A (大日本スクリーン製造株式会社)	2, 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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 01. 2005

国際調査報告の発送日

25. 1. 2005

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)

柴沼 雅樹

3 S

7 5 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

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 請求の範囲の番号
	1999.06.18, 段落 [0054] - [0164] (ファミリーなし)	