

(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
2021年8月19日(19.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/161582 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/677 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/038033

(22) 国際出願日:

2020年10月7日(07.10.2020)

(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:

16/789,814

2020年2月13日(13.02.2020) US

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP). カワサキロボティクス (アメリカ合衆国),

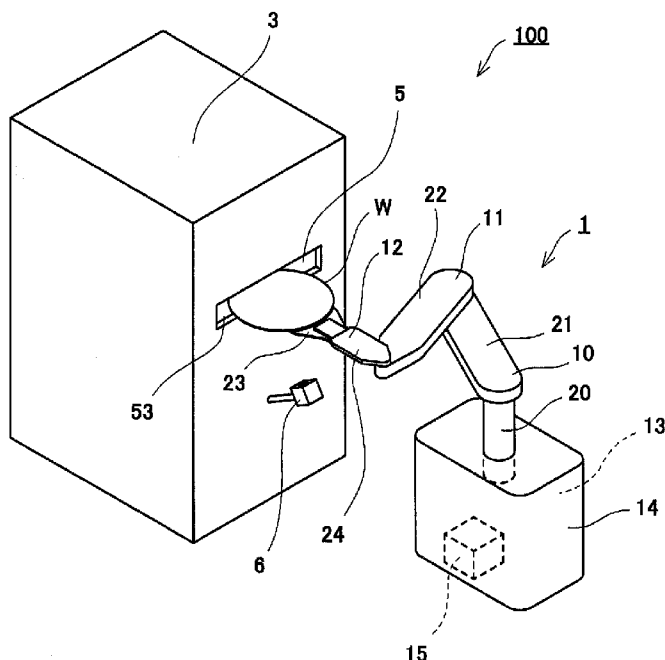
インク. (**KAWASAKI ROBOTICS (USA), INC.**) [US/US]; 48393 ミシガン州ウィクソム レイクビュードライブ 28140 Michigan (US).

(72) 発明者: 吉田 雅也(**YOSHIDA, Masaya**). パロアニー, アビッシュ アショク(**BHARWANI, Avish Ashok**). ゼン, ミン(**ZENG, Ming**). ジェイパラン, サイモン(**JEYAPALAN, Simon**). 中原一(**NAKAHARA, Hajime**).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (**ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (JP).

(54) **Title:** SUBSTRATE CONVEYING DEVICE, AND SUBSTRATE POSITIONAL DISPLACEMENT MEASURING METHOD

(54) 発明の名称: 基板搬送装置及び基板位置ずれ測定方法



(57) **Abstract:** A substrate conveying device (1) is provided with a robot (10) having a hand (12) for holding a substrate (W) and an arm (11) for moving the hand (12), a robot control device (15) for setting a travel path (T) of the hand (12) and controlling the arm (11) in such a way that the hand (12) travels along the travel path (T) toward a target position (Py), and a camera (6) installed in such a way as to be capable of imaging the substrate (W) held by the hand (12) positioned in a prescribed verification position (Px), wherein the robot control device (15): sets the travel path (T) in such a way as

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

to pass through the verification position (Px); acquires an image (G) captured by the camera (6) when the hand (12) is positioned in the verification position (Px); calculates the distance between the substrate (W) appearing in the image (G) and a predetermined environment; and calculates an amount of positional displacement (L) of the substrate (W) from a reference position (S) on the basis of the distance.

(57) 要約: 基板搬送装置(1)は、基板(W)を保持するハンド(12)と、ハンド(12)を移動させるアーム(11)とを備えるロボット(10)と、ハンド(12)の移動経路(T)を設定し、ハンド(12)が移動経路(T)上を目標位置(Py)に向かって移動するようにアーム(11)を制御するロボット制御装置(15)と、所定の確認位置(Px)に位置するハンド(12)に保持された基板(W)を撮影可能に配置されているカメラ(6)と、を備え、ロボット制御装置(15)は、確認位置(Px)を通るように移動経路(T)を設定し、ハンド(12)が確認位置(Px)に位置したときにカメラ(6)が撮影した画像(G)を取得し、画像(G)に写されている基板(W)と所定の環境との距離を算出し、距離に基づいて基板(W)の基準位置(S)からの位置ずれ量(L)を算出する。

明 細 書

発明の名称： 基板搬送装置及び基板位置ずれ測定方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板搬送装置及び基板位置ずれ測定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から基板の自動位置合せ装置が知られている。例えば特許文献1の基板の自動位置合せ装置は、2つのセンサーと2つの光源と基板を搬送する搬送チャックとを備えている。センサーと光源は、基板を挟んで上下に、且つ基板の搬送方向に関して対称となる位置で、基板の周縁部が2つのセンサーと光源間を横切るように設置されている。そして、搬送チャックが基板を吸引止着して移動させ、2つのセンサが遮光されたときのセンサー出力に基づいて基板の中心位置を算出し、その上で基板の基準点座標からのずれ量を算出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭63-94653号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特開昭63-94653号公報に記載の自動位置合せ装置は、位置ずれ量を算出するにあたり、基板を搬送方向に向けて一直線に大きく動かす必要があり、装置が大型化しやすいという問題があった。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するため、本発明のある態様に係る基板搬送装置は、基板を保持するハンドと、前記ハンドを移動させるアームとを備えるロボットと、前記ハンドの移動経路を設定し、前記ハンドが前記移動経路上を目標位置に向かって移動するように前記アームを制御するロボット制御装置と、所定の確認位置に位置する前記ハンドに保持された前記基板を撮影可能に配置さ

れているカメラと、を備え、前記ロボット制御装置は、前記確認位置を通るように前記移動経路を設定し、前記ハンドが前記確認位置に位置したときに前記カメラが撮影した画像を取得し、前記画像に写されている前記基板と所定の環境との距離を算出し、前記距離に基づいて前記基板の基準位置からの位置ずれ量を算出する。

[0006] この構成によれば、確認位置において基板の位置ずれを測定することができ、基板の位置ずれを補償することができる基板搬送装置をコンパクトにすることができる。

発明の効果

[0007] 本発明は、基板搬送装置をコンパクトにすることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態に係る基板搬送装置を備える基板処理設備の構成例を示す斜視図である。

[図2]図1の基板処理設備の構成例を示す平面図である。

[図3]図1の基板処理設備の動作例を示す平面図であり、ハンドが確認位置に位置する状態を示す図である。

[図4]図1の基板処理設備の動作例を示す図であり、確認位置に位置するハンドをカメラが撮影した画像を示す図である。

[図5]図1の基板処理設備の動作例を示す平面図であり、ハンドの移動経路を修正した状態を示す図である。

[図6]図1の基板搬送装置の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下では、全ての図を通じて、同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。

[0010] 図1は、実施の形態に係る基板搬送装置1を備える基板処理設備100の

構成例を示す斜視図である。図2は、基板処理設備100の構成例を示す平面図である。

- [0011] 図1及び図2に示すように、基板処理設備100は、基板Wに熱処理、不純物導入処理、薄膜形成処理、リソグラフィ処理、洗浄処理及び平坦化処理等の各種プロセス処理を施すための設備である。本実施の形態において、基板Wは半導体ウェハでありシリコンウェハ、サファイヤ（単結晶アルミナ）ウェハ、その他の各種のウェハが例示される。なお、基板Wは、ガラス基板であってもよく、ガラスウェハとしては、例えば、FPD（Flat Panel Display）用ガラス基板、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）用ガラス基板が例示される。
- [0012] そして、基板処理設備100は、チャンバ3、及び搬送チャンバ4を備え、チャンバ3は搬送チャンバ4にゲート5を介して接続されている。搬送チャンバ4の搬送室41には基板搬送装置1が設置されている。基板Wは、FOUP（Front Opening Unified Pod）と称されるキャリア110に複数收容された状態で基板処理設備100に搬送され、搬送チャンバ4に接続される。そして、基板搬送装置1が、キャリア110に收容された基板Wを取り出し、搬送チャンバ4の搬送室41を介して、チャンバ3の部屋31の基板載置位置Ppに移送する。基板載置位置Ppには、例えば、基板Wを載置するためのステージ32が設けられている。部屋31は、例えば、基板Wに各種プロセス処理を施すための処理室、或いは、更に別のチャンバ3に基板Wを搬送するための搬送室である。そして、搬送チャンバ4からチャンバ3に搬入される基板Wは、チャンバ3の部屋31と搬送チャンバ4の搬送室41との間に設けられているゲート5の開口51を通る。ゲート5は、部屋31及び搬送室41を区画している。開口51は、部屋31及び搬送室41に向かって開口し、部屋31と搬送室41とを接続する通路である。この開口51の開口周縁52は、例えば略横長四角形に形成されており、開口51は、基板Wの径よりも大きい幅寸法を有する。また、基板載置位置Ppは、平面視

において、ゲート5から部屋31の奥行き方向に延びる直線上に位置決めされている。これによって、基板Wをゲート5（具体的には後述する確認位置P_x）から真っ直ぐ挿入することによって、基板Wを基板載置位置P_pに位置させることができる。

[0013] そして、基板載置位置P_pに移送した基板Wは、チャンバ3等において、予め定める処理を施される。そして、基板搬送装置1によって、基板載置位置P_pからキャリア110に移送され、キャリア110に再度収容される。これらの過程における基板Wへのパーティクルの付着等を防ぐため、基板処理設備100は、部屋31及び搬送室41のクリーン度を高く保つための図示しない装置を含む。また、ゲート5は、チャンバ3側のクリーン度を高く保つための隔壁として機能する。

[0014] 基板搬送装置1は、基板Wを搬送する装置であり、ロボット10と、ロボット制御装置15と、カメラ6とを含む。

[0015] ロボット10は、例えばスカラ型の水平多関節ロボットである。ロボット10は、アーム11によって、3次元的に、すなわち、互いに直交する3軸方向に移動される。ロボット10は、搬送室41に設置されている基台14と、アーム11と、ハンド12と、アーム駆動部13とを含む。

[0016] ハンド12は、パッシブハンドであり、ブレード23と、ブレード23の基端部に連なるリスト24とを含む。ブレード23は、全体として平板状であり、アーム11によって、上面が水平を保つように保持される。そして、ブレード23は、上面に設けられた3つのパッド23aを介してその上に載置された基板Wを摩擦力によって保持する。なお、ハンド12は、パッシブハンドに限られるものではなく、基板Wをベルヌーイハンド等のワークを吸引保持する吸着ハンドや、基板Wのエッジを把持するエッジグリップハンドであってもよい。

[0017] アーム11は、複数の関節を含む多関節構造であり、基端部が基台14と連結され、先端部がリスト24と連結されている。アーム11は、基端部から先端部に向かう方向に関節を介して順次連結される複数のリンク（昇降軸

20、下アーム21、上アーム22)を備える。

- [0018] 昇降軸20は、基台14に対して上下方向に移動可能に接続されている。下アーム21は、基端部が昇降軸20の上端に関節を介して上下方向に延びる回動軸線周りに回動可能に連結されている。上アーム22は、基端部が下アーム21の先端部に関節を介して上下方向に延びる回動軸線周りに回動可能に連結されている。そして、リスト24は、基端部が上アーム22の先端部に関節を介して上下方向に延びる回動軸線周りに回動可能に連結されている。
- [0019] アーム駆動部13は、下アーム21、上アーム22及びブレード23を関節において回動させてハンド12を水平方向に移動させる機構である。また、アーム駆動部13は、昇降軸20を昇降させることによってアーム11全体を上下方向に移動させ、ハンド12を上下方向に移動させる機構である。
- [0020] ロボット制御装置15は、所定の動作プログラムにしたがって、指示点Pの移動経路Tを設定する。本実施の形態において、移動経路Tは、ハンド12がキャリア110において搬送対象の基板Wを取り上げる動作を行うための経路を含み、その後、指示点Pが確認位置Pxを通り、目標位置Pyに至る経路である。指示点Pは、例えば、ブレード23の3つのパッド23aが位置する点によって規定される円の中心軸上に設定される。確認位置Pxは、例えば、開口51の中央に設定される。なお、この確認位置Pxにおいて、ハンド12は、目標位置Pyに向かって延びる姿勢をとってもよい。目標位置Pyは、基板載置位置Ppの中心に設定され、この位置において、ハンド12は、確認位置Pxにおける姿勢が維持される。そして、ロボット制御装置15は、ハンド12の指示点Pが移動経路T上を目標位置Pyに向かって移動するようにアーム11を制御する。なお、移動経路Tに係る情報には、ハンド12の位置の変位を規定する情報だけでなく、ハンド12の姿勢の変位を規定する情報も含まれる。確認位置Px及び目標位置Pyについても同様に、ハンド12の姿勢を規定する情報を含む。そして、ロボット制御装置15は、移動経路Tを修正することができるよう構成されている。

[0021] ロボット制御装置 15 は、例えば、それぞれ、CPU等の演算器を有する制御部と、ROM及びRAM等のメモリを有する記憶部とを備えている。制御部は、集中制御する単独の制御器で構成されていてもよく、互いに協働して分散制御する複数の制御器で構成されてもよい。記憶部には、移動経路 T を生成するプログラムが格納され、演算器が当該プログラムを実行することにより、ハンド 12 の位置及び姿勢を制御する。

[0022] カメラ 6 は、例えば、対象物を立体的に撮像することができるステレオビデオカメラである。カメラ 6 は、基板 W の位置ずれを検知するために用いられる。また、カメラ 6 は、確認位置 P x に位置するハンド 12 に保持された基板 W を撮影可能に配置されている。本実施の形態において、カメラ 6 は、ゲート 5 の搬送室 41 側の側面の開口 51 の下方にあたる位置に取り付けられ、確認位置 P x に位置するハンド 12 に保持された基板 W と開口 51 とを同時に撮影することができるようになっている。そして、カメラ 6 は、視野に開口 51 の開口周縁 52 を含むように斜め上方に向けられている。これによって、撮影した画像 G に映り込む基板 W の表面の反射光を抑制することができ、画像処理を精確に行うことができる。また、カメラ 6 を基板 W の下面側に位置させることによって、基板 W の上面へのパーティクルの付着を防止することができる。そして、カメラ 6 が撮影した画像 G は、ロボット制御装置 15 に入力される。なお、カメラ 6 は、基板 W の位置ずれを検知する目的以外の目的にも用いられる汎用のカメラであってもよい。また、カメラ 6 は対象物を立体的に撮像することができるステレオビデオカメラであるので、カメラ 6 と基板 W との距離を取得することができる。

[0023] [動作例]

次に、基板搬送装置 1 の動作例を説明する。

[0024] 図 2 に示すように、まず、ロボット制御装置 15 は、移動経路 T を設定する。そして、ロボット制御装置 15 は、ハンド 12 がキャリア 110 において、搬送対象の基板 W を取り上げるようにアーム 11 を制御する。

[0025] 図 3 は、ハンド 12 の指示点 P が確認位置 P x に位置する状態を示す図で

ある。図3においては、基板Wの中心Cがブレード23の指示点Pからずれて基板Wがブレード23に載置された例を示す。

[0026] 次に、ロボット制御装置15は、基板Wを保持するハンド12の指示点Pが経由点である確認位置Pxに向けて移動経路T上を移動するようにアーム11を制御する。そして、図3に示すように、ロボット制御装置15は、ハンド12の指示点Pが確認位置Pxに位置すると、ハンド12を一旦停止させる。

[0027] 図4は、確認位置Pxに位置するハンド12をカメラ6が撮影した画像Gを示す図である。

[0028] 次に、ロボット制御装置15は、ハンド12の指示点Pが確認位置Pxに位置している時点においてカメラ6が撮影した画像Gを取得する。そして、ロボット制御装置15は、図4に示すように、画像Gに写されている基板Wと基板搬送装置1及び基板Wを取り巻く所定の環境との距離を算出し、この距離に基づいて基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを算出する。本実施の形態において、上記所定の環境とは、開口周縁52であり、更に具体的には、開口周縁52の上下方向に延びる左右の側縁である。ロボット制御装置15は、基板Wと隣り合って位置する開口周縁52との間隙53の寸法を算出し、間隙53の寸法に基づいて基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを算出する。なお、基板Wの位置ずれは、ハンド12の位置ずれに起因するものであってもよい。ハンド12の位置ずれは、例えば、ロボット10の繰り返し精度が低いことによって生じる。

[0029] 具体的には、ロボット制御装置15は、画像Gに写されている位置ずれ方向Dにおける基板Wの第1端部We1と開口周縁52との間隙である第1間隙53aの寸法La、及び第2端部We2と開口周縁52との間隙である第2間隙53bの寸法Lbを算出する。なお、位置ずれ方向Dとは、位置ずれ量を測定する方向であり、例えば、開口51の幅方向である。そして、第1端部We1及び第2端部We2は、基板Wの中心Cを通る位置ずれ方向Dに延びる直線Ls上の部位であってもよい。また、第1間隙53aは、直線L

s が開口周縁 5 2 を通る部位と第 1 端部 W e 1 との間隙であってもよい。同様に、第 2 間隙 5 3 b は、直線 L s が開口周縁 5 2 を通る部位と第 2 端部 W e 2 との間隙であってもよい。そして、位置ずれ量 L を以下の式を用いて算出する。

$$L = (L a + L b) / 2 - L a$$

すなわち、位置ずれ量 L は、一对の間隙 5 3 a、5 3 b の寸法が互いに等しくなる位置を基準位置 S として、この基準位置 S から位置ずれ方向 D への基板 W の符号付きの位置ずれ量である。このように、ロボット制御装置 1 5 は、一对の端部 W e 1、W e 2 と環境との一对の間隙 5 3 a、5 3 b の寸法に基づいて、基板 W の基準位置 S からの位置ずれ量 L を算出する。

[0030] 図 5 は、ハンド 1 2 の指示点 P が修正確認位置 P x a に位置する状態を示す図である。

[0031] 次に、図 5 に示すように、ロボット制御装置 1 5 は、位置ずれ量 L に基づいて、移動経路 T 及び目標位置 P y を補正する。具体的には、ロボット制御装置 1 5 は、確認位置 P x から目標位置 P y に至る移動経路 T を位置ずれ方向 D に -L 移動（シフト）させた修正移動経路 T a を算出する。

[0032] 次に、ロボット制御装置 1 5 は、一旦停止させていたハンド 1 2 の移動を再開し、ハンド 1 2 の指示点 P が修正移動経路 T a の始点である修正確認位置 P x a に位置するように、位置ずれ方向 D に位置ずれ量 L 移動（シフト）させる。これによって、位置ずれ方向 D において、基板 W の中心 C が確認位置 P x に一致するように基板 W の位置が補償される。

[0033] 次に、ロボット制御装置 1 5 は、ハンド 1 2 に修正移動経路 T a 上を移動させ、ハンド 1 2 を修正移動経路 T a の終点である修正目標位置 P y a に位置させる。なお、上述した通り、修正目標位置 P y a におけるハンド 1 2 の姿勢は、修正確認位置 P x a におけるハンド 1 2 の姿勢を維持した姿勢であるので、基板 W の位置ずれが再度発生することを防止することができる。

[0034] 以上の通り、基板処理設備 1 0 0 の基板搬送装置 1 は、確認位置 P x において、基板 W を動かすことなく、キャリア 1 1 0 の移送時、基板搬送装置 1

による基板Wの搬送時等に起因して起こる基板Wの位置ずれや、基板搬送装置1の繰り返し精度が低いことに起因する基板Wの位置ずれ量Lを測定することができる。これによって、基板Wの位置ずれを検知することができる基板搬送装置をコンパクトにすることができる。また、基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを測定する構成を簡素化することができ、製造に有利、且つ、製造コストも安価となる。

[0035] そして、ロボット制御装置15は、位置ずれ量Lに基づいて目標位置 P_y を補正してもよい。これによって、位置ずれ方向Dにおける、基板載置位置 P_p からの基板Wの位置ずれを補償することができる。

[0036] また、ハンド12は、基準位置Sからの位置ずれ方向Dへの位置ずれを許容し、ロボット制御装置15は、画像Gに写されている位置ずれ方向Dにおける基板Wの一对の端部と環境との一对の間隙53の寸法に基づいて、基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを算出してもよい。これによって、基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを適切に測定することができる。

[0037] 更に、基準位置Sは、確認位置 P_x において、一对の間隙53の寸法が互いに等しくなる位置であってもよい。これによって、基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを適切に測定することができる。

[0038] また、環境は、移動経路上を移動する基板Wが通過する基板処理設備100のゲート5の開口周縁52であってもよい。これによって、基板Wの基準位置Sからの位置ずれ量Lを適切に測定することができる。

[0039] <変形例>

上記実施の形態においては、カメラ6はゲート5に取り付けられていたがこれに限られるものではない。これに代えて、図6に示すように、カメラ6は、リスト24に取り付けられてもよい。

[0040] また、上記実施の形態においては、確認位置 P_x においてハンド12を一旦停止させて基板Wの位置ずれを測定したがこれに限られるものではない。これに代えて、ロボット制御装置15は、ハンド12を移動させながら、指示点Pが確認位置 P_x を通過した時点における画像Gに基づいて位置ずれを

測定してもよい。そして、ロボット制御装置 15 は、測定結果に基づいて、基板 W の位置ずれを基板載置位置 P_p 近傍で補償してもよい。

[0041] 更に、上記実施の形態においては、水平面において位置ずれ方向 D と直交する方向への基板 W の位置ずれは補償していないが、これを補償してもよい。例えば、ステレオカメラであるカメラ 6 が撮影した画像 G に基づいて、水平面において位置ずれ方向 D と直交する方向への基板 W の位置ずれを補償してもよい。

[0042] また、上記実施の形態においては、間隙 53 の寸法に基づいて位置ずれ量 L を測定したがこれに限られるものではない。例えば、所定位置に位置させた基板 W とステージ 32 とが同時に画像に収まるように撮影し、この画像に映った基板 W とステージ 32 との位置関係に基づいて位置ずれ量 L を測定してもよい。

[0043] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施の形態が明らかである。したがって、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

符号の説明

- [0044] G 画像
L 位置ずれ量
P_x 確認位置
P_y 目標位置
S 基準位置
T 移動経路
W 基板
1 基板搬送装置
6 カメラ
10 ロボット

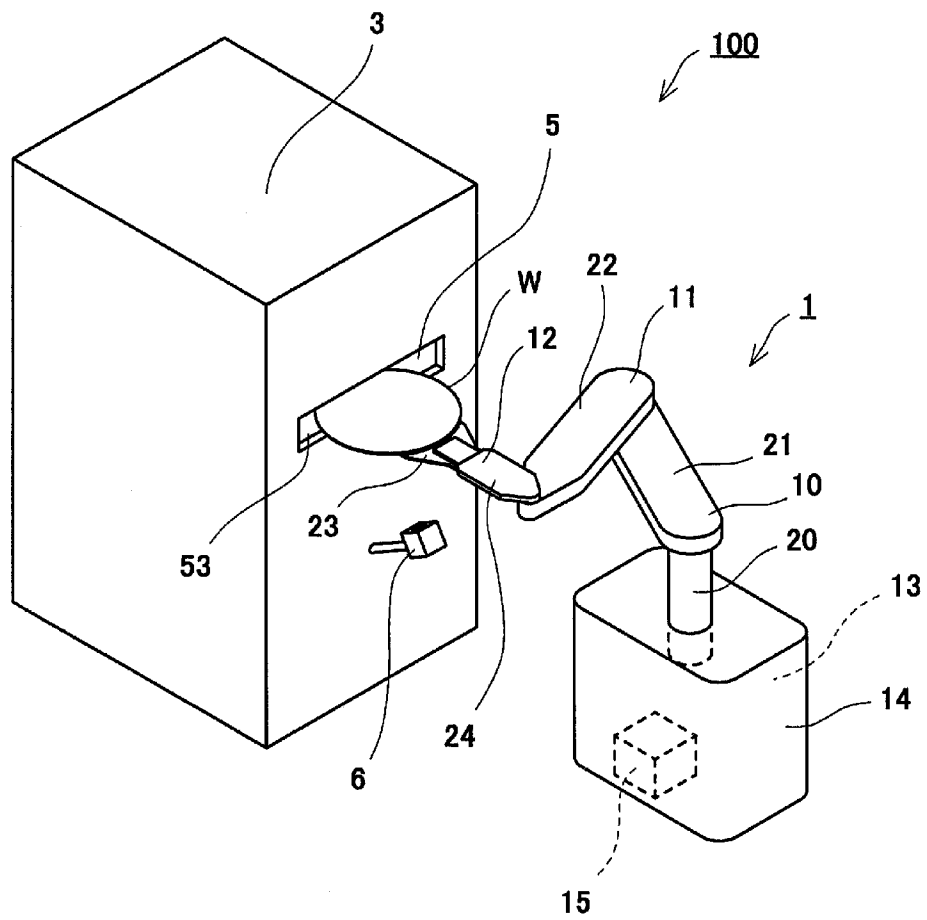
- 1 1 アーム
- 1 2 ハンド
- 1 5 ロボット制御装置

請求の範囲

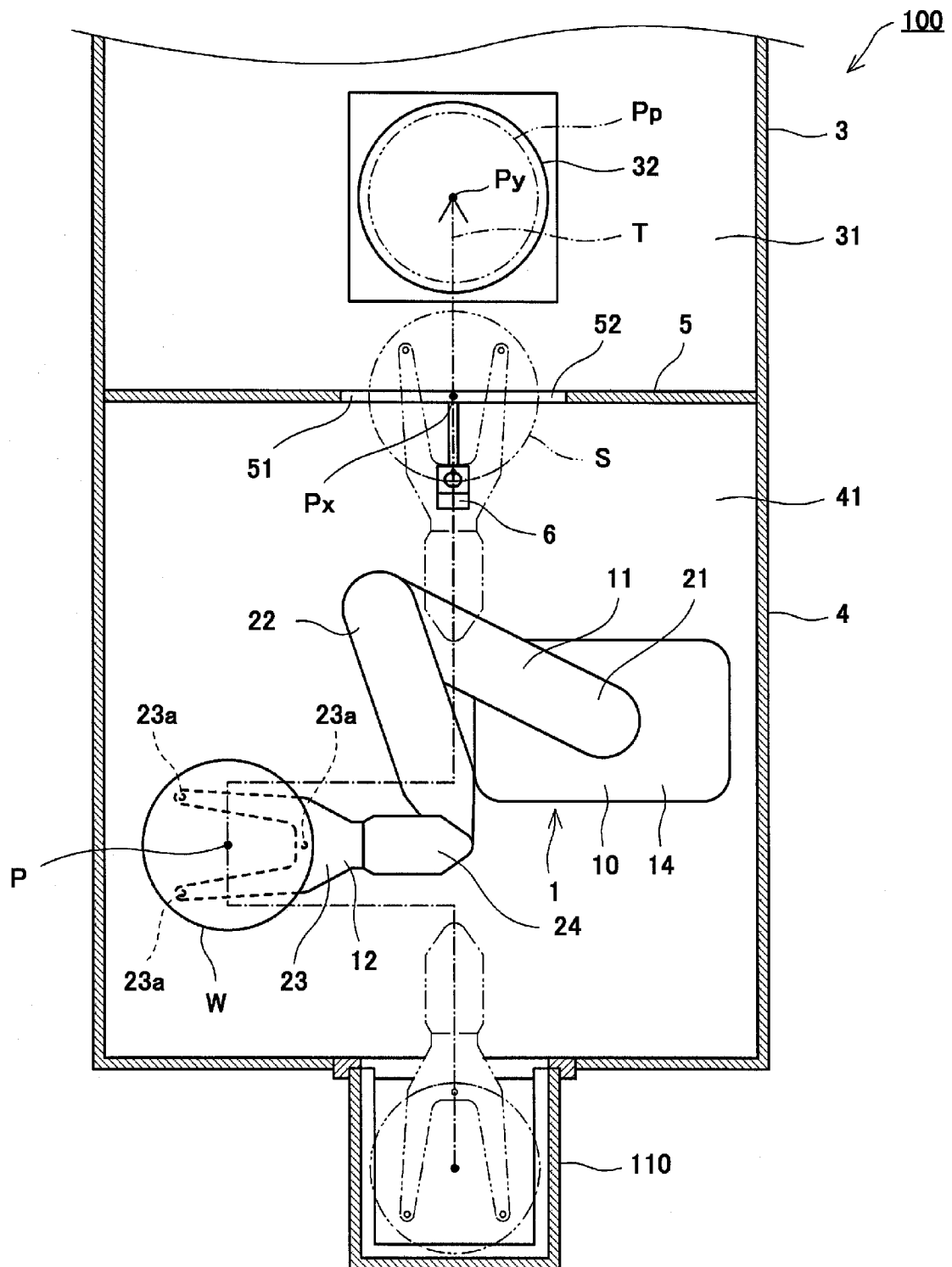
- [請求項1] 基板を保持するハンドと、前記ハンドを移動させるアームとを備えるロボットと、
- 前記ハンドの移動経路を設定し、前記ハンドが前記移動経路上を目標位置に向かって移動するように前記アームを制御するロボット制御装置と、
- 所定の確認位置に位置する前記ハンドに保持された前記基板を撮影可能に配置されているカメラと、を備え、
- 前記ロボット制御装置は、前記確認位置を通るように前記移動経路を設定し、前記ハンドが前記確認位置に位置したときに前記カメラが撮影した画像を取得し、前記画像に写されている前記基板と所定の環境との距離を算出し、前記距離に基づいて前記基板の基準位置からの位置ずれ量を算出する、基板搬送装置。
- [請求項2] 前記ロボット制御装置は、前記位置ずれ量に基づいて前記目標位置を補正する、請求項1に記載の基板搬送装置。
- [請求項3] 前記ハンドは、前記基準位置からの位置ずれ方向への位置ずれを許容し、
- 前記ロボット制御装置は、前記画像に写されている前記位置ずれ方向における前記基板の一对の端部と前記環境との一对の間隙の寸法に基づいて、前記基板の前記基準位置からの位置ずれ量を算出する、請求項1又は2に記載の基板搬送装置。
- [請求項4] 前記基準位置は、前記確認位置において、一对の間隙の寸法が互いに等しくなる位置である、請求項3に記載の基板搬送装置。
- [請求項5] 前記環境は、前記移動経路上を移動する前記基板が通過する基板処理設備のゲートの開口周縁である、請求項1乃至4の何れか1項に記載の基板搬送装置。
- [請求項6] 所定の確認位置を通るように移動経路を設定し、
- 基板を保持するハンドであって、前記移動経路上を移動するハンド

が前記確認位置に位置したときにカメラが撮影した画像を取得し、
前記画像に写されている前記基板と所定の環境との距離を算出し、
前記距離に基づいて前記基板の基準位置からの位置ずれ量を算出する、基板位置ずれ測定方法。

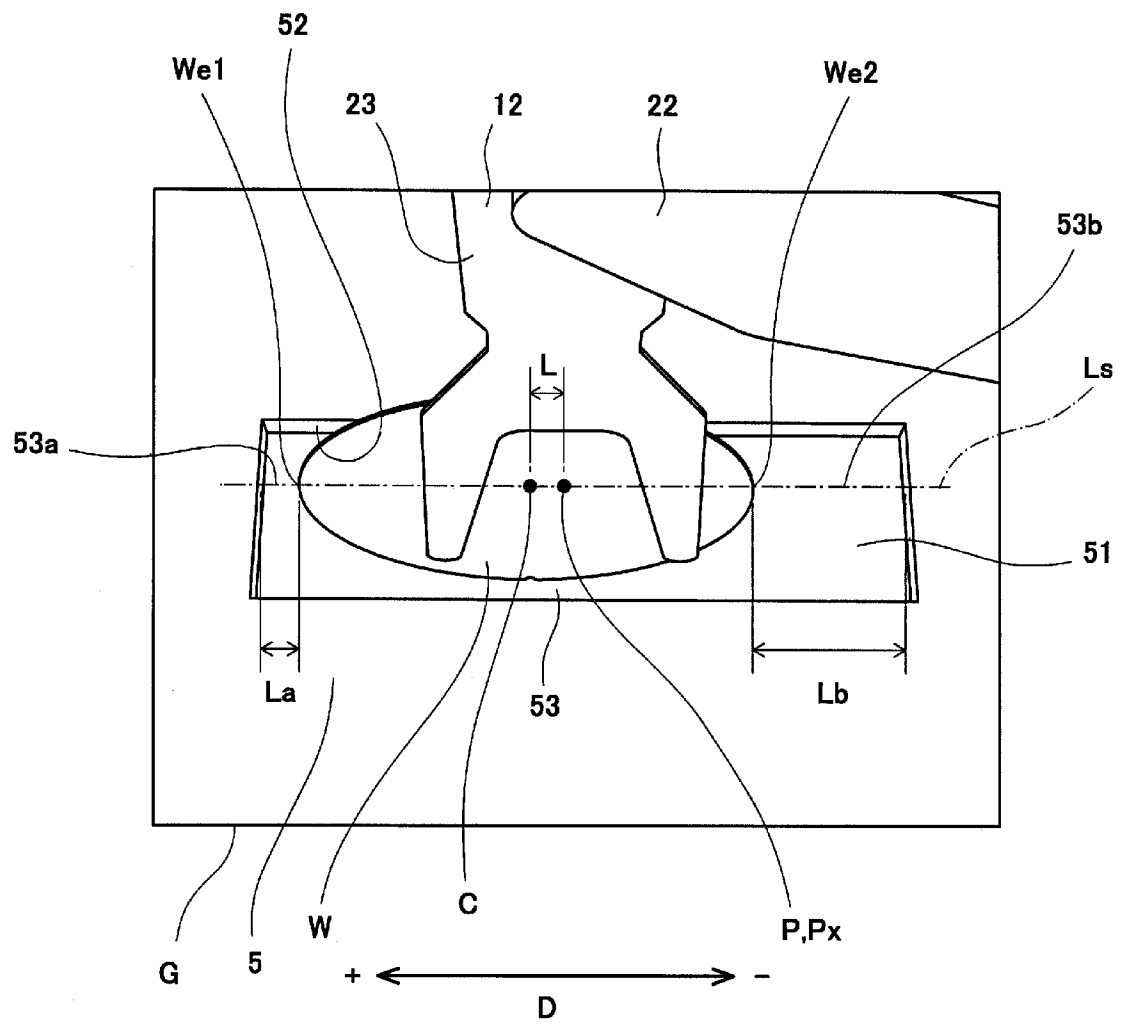
[図1]



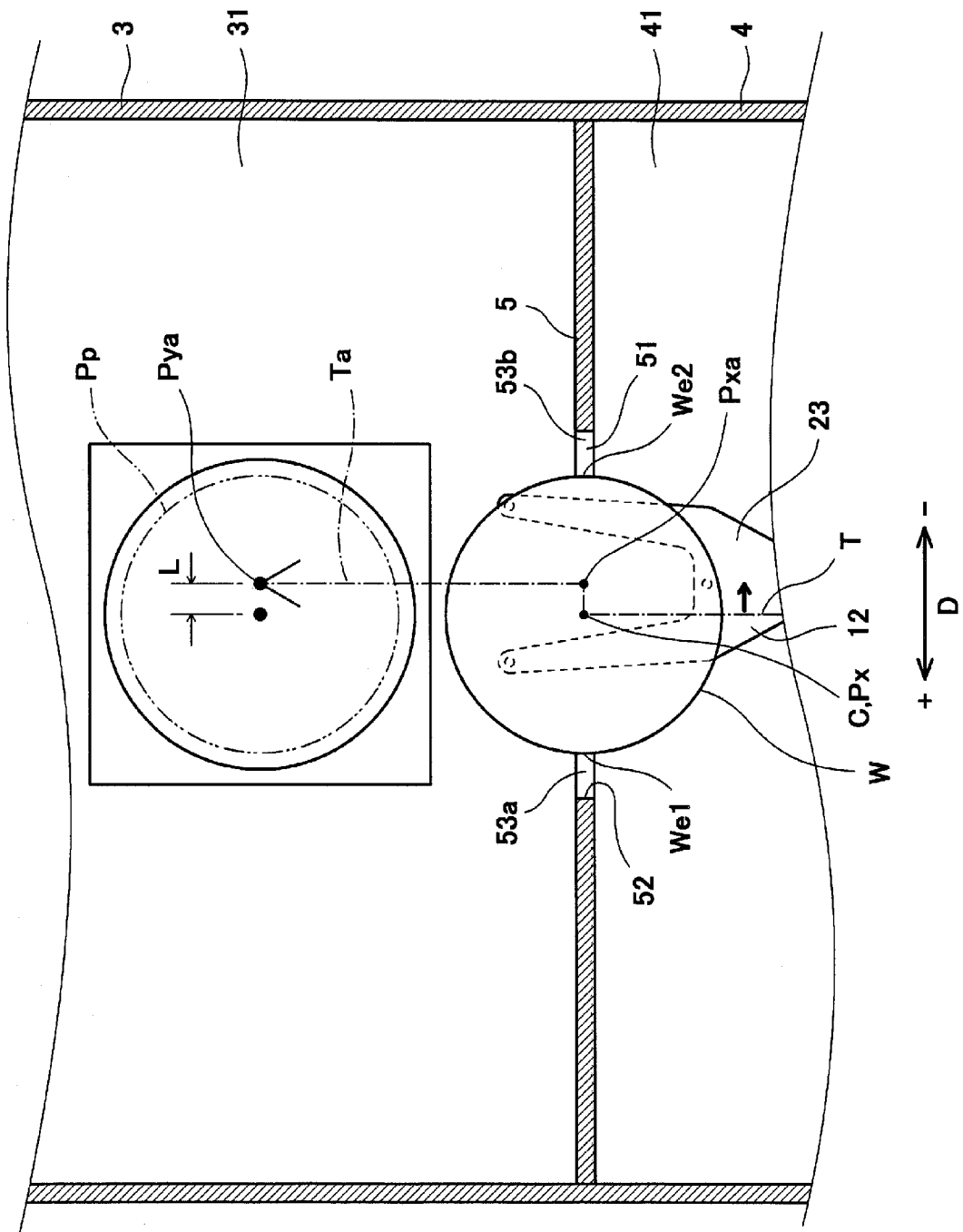
[図2]



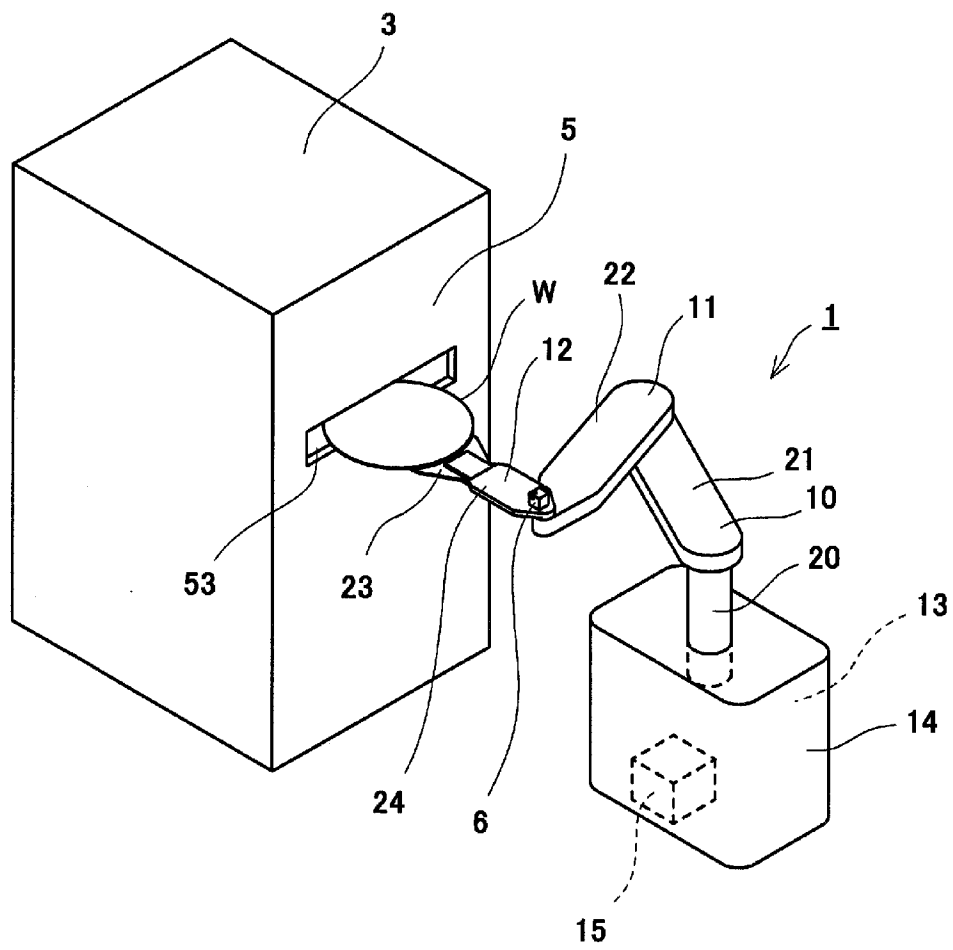
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/038033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/677 (2006.01) i

FI: H01L21/68 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)

H01L21/677

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2009-218622 A (CANON ANELVA CORP.) 24 September 2009 (2009-09-24) paragraphs [0017]-[0092], fig. 1-13	1-6

☐ 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
16 November 2020 (16.11.2020)

Date of mailing of the international search report
24 November 2020 (24.11.2020)

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
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/038033

Patent Documents
referred in the
Report

Publication
Date

Patent Family

Publication
Date

JP 2009-218622 A

24 Sep. 2009

(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/677(2006.01)i FI: H01L21/68 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）） H01L21/677														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 2009-218622 A（キヤノンアネルパ株式会社）24.09.2009（2009 - 09 - 24） 段落 [0017] - [0092]、図1-13	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.11.2020	国際調査報告の発送日 24.11.2020													
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） 杵 哲次 50 3952 電話番号 03-3581-1101 内線 3516													

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/JP2020/038033

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-218622 A	24.09.2009	(ファミリーなし)	