

(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
2024年4月11日(11.04.2024)



(10) 国際公開番号

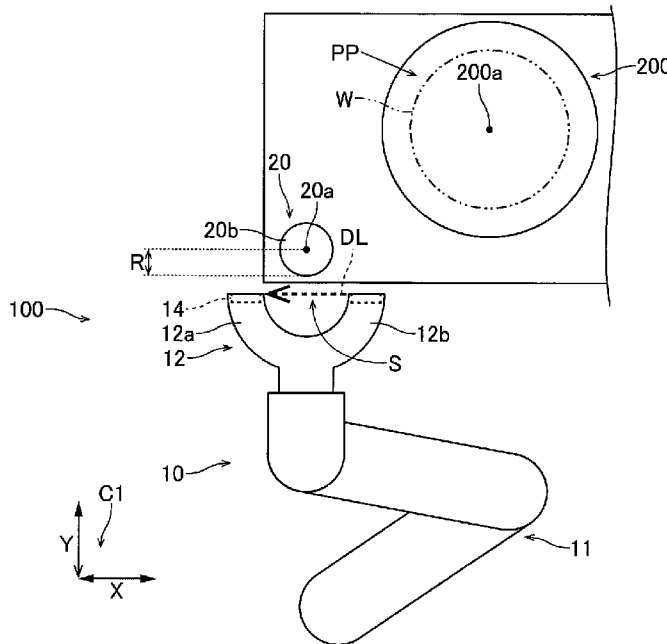
WO 2024/075839 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/036553
- (22) 国際出願日: 2023年10月6日(06.10.2023)
- (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 2022-162694 2022年10月7日(07.10.2022) JP
- (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).
- (72) 発明者: 芝田 武士 (SHIBATA Takeshi). 橋崎 知 (HASHIZAKI Satoshi).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO Hirokazu); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号 大阪中之島ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** SUBSTRATE-CONVEYING ROBOT SYSTEM, AND METHOD FOR CORRECTING POSITION OF SUBSTRATE PLACEMENT AND/OR POSITION OF SUBSTRATE REMOVAL BY SUBSTRATE-CONVEYING ROBOT

(54) 発明の名称: 基板搬送用ロボットシステム、および、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法

[図1]



(57) **Abstract:** In this substrate-conveying robot system (100), a control unit (13) acquires a center position (20a) of a target member (20) in a horizontal plane on the basis of: a first tangent (TL1) corresponding to an outer circumferential edge section (20b) of the target member (20), the first tangent (TL1) being acquired by using a detection unit (14) and

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, 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))

causing a hand (12) to approach the target member (20) from a first direction in the horizontal plane; and a second tangent (TL2) corresponding to the outer circumferential edge section (20b) of the target member (20), the second tangent (TL2) being acquired by using the detection unit (14) and causing the hand (12) to approach the target member (20) from a second direction in the horizontal plane, the second direction differing from the first direction.

(57) 要約: この基板搬送用ロボットシステム (100) では、制御部 (13) は、ハンド (12) をターゲット部材 (20) に対して水平面内の第1の方向から接近させて検出部 (14) を用いて取得したターゲット部材 (20) の外周縁部 (20b) に対応する第1の接線 (TL1) と、ハンド (12) をターゲット部材 (20) に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて検出部 (14) を用いて取得したターゲット部材 (20) の外周縁部 (20b) に対応する第2の接線 (TL2) とに基づいて、水平面内におけるターゲット部材 (20) の中心位置 (20a) を取得する。

明 細 書

発明の名称：

基板搬送用ロボットシステム、および、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法

技術分野

[0001] この開示は、基板搬送用ロボットシステム、および、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、水平面内における基板の置き位置の補正を行う基板搬送用ロボットが知られている。たとえば、特許第6637494号公報には、特定された水平面内におけるターゲットの中心位置と、予め取得されている、ターゲットの中心位置と基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板の置き位置の補正を行う基板搬送用ロボットが開示されている。ターゲットは、水平面内における基板の置き位置の補正を行うために、基板の置き場に対して所定の位置に配置されている。

[0003] 特許第6637494号公報に開示されている基板搬送用ロボットは、以下のように、水平面内におけるターゲットの中心位置を特定する。まず、ターゲットがセンサにより検出され始めるまで、ロボットアームの先端に取り付けられたハンドをターゲットに対して接近させる。そして、ハンドを揺動させる。ハンドを揺動させることにより変化したセンサの検出信号に基づいて、ハンドのオフセット量を算出する。算出したオフセット量に基づいて、ハンドの位置をシフトさせる。そして、水平面内におけるターゲットの中心位置が特定されるまで、ハンドの揺動、ハンドのオフセット量の算出、ハンドの位置のシフト、等を繰り返す。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6 6 3 7 4 9 4 号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、特許第6 6 3 7 4 9 4 号公報に記載の基板搬送用ロボットでは、水平面内におけるターゲットの中心位置の特定を行うために、ハンドの揺動、ハンドのオフセット量の算出、ハンドの位置のシフト、等を繰り返す必要があるため、水平面内におけるターゲットの位置の特定を行うための時間が比較的長くなると考えられる。すなわち、水平面内における基板の置き位置を補正するための時間が比較的長くなると考えられる。なお、上記特許文献1には記載されていないが、特許第6 6 3 7 4 9 4 号公報に記載されているような基板搬送用ロボットにおいて、水平面内における基板の取り位置の補正を行う場合も、水平面内における基板の置き位置の補正を行う場合と同様の問題が考えられる。このため、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを補正するための時間を短縮することが可能な構成が望まれている。

[0006] この開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この開示の1つの目的は、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを補正するための時間を短縮することが可能な基板搬送用ロボットシステム、および、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法を提供することである。

[0007] 上記目的を達成するために、この開示の第1の局面による基板搬送用ロボットシステムは、基板を搬送する基板搬送用ロボットと、上下方向から見て円形状を有し、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材と、制御部と、を備え、基板搬送用ロボットは、ロボットアームと、ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、ハンドに配置され、水平用ターゲット部材の外周縁部を検出する検出部と、を備え、制御部は、ハンドを水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて検出部を用いて取得した水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第1の接線と、ハンドを水平用ターゲッ

ト部材に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて検出部を用いて取得した水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第2の接線とに基づいて、水平面内における水平用ターゲット部材の中心位置を取得するとともに、取得された水平面内における水平用ターゲット部材の中心位置と、予め取得されている、水平用ターゲット部材の中心位置と基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正を行う。

[0008] この開示の第1の局面による基板搬送用ロボットシステムでは、上記のように、制御部は、ハンドを水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて検出部を用いて取得した水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第1の接線と、ハンドを水平用ターゲット部材に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて検出部を用いて取得した水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第2の接線とに基づいて、水平面内における水平用ターゲット部材の中心位置を取得する。これにより、第1の接線および第2の接線の各々を1度ずつ取得すれば、第1の接線と、第2の接線とに基づいて、直ぐに水平用ターゲット部材の中心位置を取得することができる。すなわち、水平面内におけるターゲット部材の中心位置の特定を行うために、ハンドの揺動、ハンドのオフセット量の算出、ハンドの位置のシフト、等を繰り返す場合と比較して、水平面内における水平用ターゲット部材の中心位置を迅速に取得することができる。これにより、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを迅速に補正することができる。その結果、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを補正するための時間を短縮することができる。

[0009] また、上記目的を達成するために、この開示の第2の局面による基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法は、ロボットアームと、ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、上下方向から見て円形状を有し、水平面内における基板の置き位置

および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材を検出する検出部と、を備え、基板を搬送する基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法であって、ハンドを水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて、検出部を用いて、水平用ターゲット部材の外周縁部の第1の接線を取得することと、ハンドを水平用ターゲット部材に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて、検出部を用いて、水平用ターゲット部材の外周縁部の第2の接線を取得することと、取得した第1の接線と、取得した第2の接線とに基づいて、水平用ターゲット部材の中心位置を取得することと、取得された中心位置と、予め取得されている、中心位置と基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正を行うことと、を備える。

[0010] この開示の第2の局面による基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法では、上記のように、ハンドを水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて、検出部を用いて、水平用ターゲット部材の外周縁部の第1の接線を取得することが行われる。また、ハンドを水平用ターゲット部材に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて、検出部を用いて、水平用ターゲット部材の外周縁部の第2の接線を取得することが行われる。また、取得した第1の接線と、取得した第2の接線とに基づいて、水平用ターゲット部材の中心位置を取得することが行われる。これにより、第1の局面による基板搬送用ロボットシステムと同様に、第1の接線および第2の接線を1度取得すれば、第1の接線と、第2の接線とに基づいて、直ぐに水平用ターゲット部材の中心位置を取得することができる。その結果、第1の局面による基板搬送用ロボットシステムと同様に、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを補正するための時間を短縮することができる。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、上記のように、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかを補正するための時間を短縮することが可能な基板搬送用ロボットシステム、および、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムの全体構成を示した平面図である。

[図2]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットを示した斜視図である。

[図3]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおける第1の接線の取得を説明するための図である。

[図4]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおける第2の接線の取得を説明するための図である。

[図5]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおけるターゲット部材の中心位置の取得を説明するための図である。

[図6]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおける上下方向におけるターゲット部材の位置の取得を説明するための図である。

[図7]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおけるロボットアームの座標系に対する基板の置き場の座標系の傾きの取得を説明するための図である。

[図8]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおいてターゲット部材に対してハンドが接近する方向が検出光の向きに直交しない状態を示した図である。

[図9]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおいてターゲット部材に対してハンドが接近する方向に対する検出光の向きに直交する方向の傾きの取得を説明するための図である。

[図10]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおいてターゲッ

ト部材に対してハンドが接近する方向が検出光の向きに直交する状態を示した図である。

[図11]本開示の一実施形態の基板搬送用ロボットシステムにおける基板の置き位置の補正フロー図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] [基板搬送用ロボットシステムの構成]

図1から図10までを参照して、本開示の一実施形態による基板搬送用ロボットシステム100の構成について説明する。

[0015] (基板搬送用ロボットシステムの全体構成)

図1に示すように、基板搬送用ロボットシステム100は、基板搬送用ロボット10と、ターゲット部材20と、を備える。なお、ターゲット部材20は、水平用ターゲット部材、第1の水平用ターゲット部材および上下用ターゲット部材の一例である。

[0016] 基板搬送用ロボット10は、基板Wの置き場200に、基板Wを搬送するロボットである。基板Wの置き場200は、たとえば、FOUP (Front Opening Unify Pod) である。

[0017] ターゲット部材20は、基板搬送用ロボット10による水平面内および上下方向における基板Wの置き位置PPの補正のための部材である。すなわち、ターゲット部材20は、基板Wの置き位置PPを、基板Wの置き場200に一致させる補正を行うための部材である。ターゲット部材20は、基板Wの置き場200に対して、予め設定された所定の位置に配置されている。すなわち、ターゲット部材20の中心位置20aと基板Wの置き場200との間の水平面内における相対的な位置関係は変わらない。ターゲット部材20は、上下方向から見て円形状を有する。

[0018] (基板搬送用ロボットの構成)

図2に示すように、基板搬送用ロボット10は、ロボットアーム11と、ハンド12と、制御部13と、を備える。

- [0019] ロボットアーム 11 は、水平多関節型のロボットアームである。ロボットアーム 11 は、制御部 13 に制御されて、複数の関節部を動作させる。
- [0020] 制御部 13 は、ロボットアーム 11 の動作、ハンド 12 の動作、等を制御する。制御部 13 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサと、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等のメモリと、を含む。
- [0021] ハンド 12 は、ロボットアーム 11 の先端に取り付けられている。ハンド 12 は、基板 W を保持する。ハンド 12 は、二股状に分岐した第 1 先端部 12 a および第 2 先端部 12 b を含む。
- [0022] 図 3 に示すように、ロボットアーム 11 は、検出部 14 を備える。検出部 14 は、基板 W の置き場 200 における基板 W の有無を検出するマッピングセンサである。検出部 14 は、ハンド 12 に配置されている。検出部 14 は、第 1 先端部 12 a と第 2 先端部 12 b との間の空間 S を通過する検出光 DL が遮られたか否かに基づいて、ターゲット部材 20 を検出する透過型センサである。なお、図 3 では、検出光 DL が、第 2 先端部 12 b 側から第 1 先端部 12 a 側へ向かう例を示したが、検出光 DL が、第 1 先端部 12 a 側から第 2 先端部 12 b 側へ向かってよい。
- [0023] (水平方向における基板の置き位置の補正)
- 図 3 に示すように、制御部 13 は、ハンド 12 をターゲット部材 20 に対して水平面内の第 1 の方向から接近させて検出部 14 を用いてターゲット部材 20 の外周縁部 20 b に対応する第 1 の接線 TL1 (図 5 参照) を取得する。具体的には、制御部 13 は、検出部 14 によりターゲット部材 20 の外周縁部 20 b が検出されるまでハンド 12 をターゲット部材 20 に対して水平面内の第 1 の方向から接近させるように、ロボットアーム 11 の動作を制御する。そして、制御部 13 は、検出部 14 によりターゲット部材 20 の外周縁部 20 b が検出されたハンド 12 の位置における検出光 DL の方向に沿った直線を第 1 の接線 TL1 として取得する。なお、ターゲット部材 20 に

対してハンド 12 が接近する方向は、ロボットアーム 11 の座標系 C1 の Y 方向に対して平行となっている。

[0024] そして、図 4 に示すように、制御部 13 は、ハンド 12 をターゲット部材 20 に対して第 1 の方向とは異なる水平面内の第 2 の方向から接近させて検出部 14 を用いてターゲット部材 20 の外周縁部 20b に対応する第 2 の接線 TL2 (図 5 参照) を取得する。具体的には、制御部 13 は、検出部 14 によりターゲット部材 20 の外周縁部 20b が検出されるまでハンド 12 をターゲット部材 20 に対して水平面内の第 2 の方向から接近させるように、ロボットアーム 11 の動作を制御する。そして、制御部 13 は、検出部 14 によりターゲット部材 20 の外周縁部 20b が検出されたハンド 12 の位置における検出光 DL の方向に沿った直線を第 2 の接線 TL2 として取得する。

[0025] そして、図 5 に示すように、制御部 13 は、第 1 の接線 TL1 と、第 2 の接線 TL2 とに基づいて、水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20a を取得する。具体的には、制御部 13 は、第 1 の接線 TL1 の垂線 PL1 と、第 2 の接線 TL2 の垂線 PL2 との交点をターゲット部材 20 の中心位置 20a として取得する。なお、水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20a の取得精度を向上させるために、制御部 13 は、水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20a を取得する際に、第 1 の接線 TL1 および第 2 の接線 TL2 に加えて、たとえば、ターゲット部材 20 の半径 R を用いてもよい。

[0026] そして、制御部 13 は、取得された水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20a と、予め取得されている、ターゲット部材 20 の中心位置 20a と基板 W の置き場 200 との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板 W の置き位置 PP の補正を行う。具体的には、制御部 13 は、取得された水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20a と、予め取得されている、ターゲット部材 20 の中心位置 20a と基板 W の置き場 200 の中心位置 200a との間の水平面内における

相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板Wの置き位置P Pの補正を行う。なお、制御部1 3は、ターゲット部材2 0の中心位置2 0 aと基板Wの置き場2 0 0の中心位置2 0 0 aとの間の水平面内における相対的な位置関係を、水平方向における基板Wの置き位置P Pの補正を行う前に予め取得している。

[0027] (上下方向における基板の置き位置の補正)

図6に示すように、制御部1 3は、ハンド1 2をターゲット部材2 0に対して上下方向に移動させて取得した、検出部1 4により上下方向におけるターゲット部材2 0が検出される状態と検出されない状態とが切り換わるタイミングに基づいて、上下方向におけるターゲット部材2 0の位置2 0 cを取得する。具体的には、制御部1 3は、検出部1 4によりターゲット部材2 0の外周縁部2 0 bが検出されている状態から、検出部1 4によりターゲット部材2 0の外周縁部2 0 bが検出されない状態となるまで、ハンド1 2をターゲット部材2 0に対して上下方向に移動させる。そして、検出部1 4によりターゲット部材2 0の外周縁部2 0 bが検出されている状態と検出されない状態とが切り換わるタイミングにおけるハンド1 2の上下方向における位置に基づいて、上下方向におけるターゲット部材2 0の位置2 0 cを取得する。

[0028] そして、制御部1 3は、取得された上下方向におけるターゲット部材2 0の位置2 0 cと、予め取得されている、ターゲット部材2 0の位置2 0 cと基板Wの置き場2 0 0との間の上下方向における相対的な位置関係とに基づいて、上下方向における基板Wの置き位置P Pの補正を行う。なお、制御部1 3は、ターゲット部材2 0の位置2 0 cと基板Wの置き場2 0 0との間の上下方向における相対的な位置関係を、上下方向における基板Wの置き位置P Pの補正を行う前に予め取得している。

[0029] (水平面内におけるロボットアームの座標系に対する基板の置き場の座標系の傾きの取得)

図7に示すように、水平面内におけるロボットアーム1 1の座標系C 1に

対する基板Wの置き場200の座標系C2が傾いている場合がある。この場合、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正精度が低下してしまう。したがって、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正を行う際に、基板搬送用ロボット10は、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を認識することが好ましい。そこで、基板搬送用ロボット10は、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正を行う前に、以下のように、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を取得する。

[0030] 基板搬送用ロボットシステム100は、ターゲット部材21を備える。ターゲット部材21は、ターゲット部材20と同様に、基板搬送用ロボット10による水平面内および上下方向における基板Wの置き位置PPの補正のための部材である。ターゲット部材21は、水平面内においてターゲット部材20とは異なる位置に配置されている。具体的には、ターゲット部材21は、ターゲット部材20の反対側に配置されている。また、ターゲット部材21は、水平面内において、ターゲット部材20の中心位置20aとターゲット部材21の中心位置21aとを結ぶ直線が基板Wの置き場200の座標系C2のX方向と平行となるように配置されている。なお、ターゲット部材21は、第2の水平用ターゲット部材および上下用ターゲット部材の一例である。

[0031] そして、制御部13は、上述した方法によって、水平面内におけるターゲット部材20の中心位置20aと、水平面内におけるターゲット部材21の中心位置21aと、を取得する。

[0032] そして、制御部13は、水平面内におけるターゲット部材20の中心位置20aと、水平面内におけるターゲット部材21の中心位置21aと、予め取得されている、ターゲット部材20の中心位置20aとターゲット部材21の中心位置21aとの間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置

き場 200 の座標系 C2 の傾き α を取得する。具体的には、制御部 13 は、水平面内におけるロボットアーム 11 の座標系 C1 の X 方向に対する、基板 W の置き場 200 の座標系 C2 の X 方向の角度を、ロボットアーム 11 の座標系 C1 に対する基板 W の置き場 200 の座標系 C2 の傾き α として取得する。なお、制御部 13 は、ターゲット部材 20 の中心位置 20a とターゲット部材 21 の中心位置 21a との間の水平面内における相対的な位置関係を、水平方向における基板 W の置き位置 PP の補正を行う前に予め取得している。

[0033] (ターゲット部材に対してハンドが接近する方向と検出光の向きとが直交するようにロボットアームの座標系をキャリブレーション)

[0034] 図 8 に示すように、ハンド 12 に対して検出部 14 が設計位置からずれるように取付けられている場合等、ターゲット部材 20 に対してハンド 12 が接近する方向と検出光 DL の向きとが直交しない場合がある。この場合、水平面内における基板 W の置き位置 PP の補正精度が低下してしまう。したがって、水平面内における基板 W の置き位置 PP の補正を行う際に、基板搬送用ロボット 10 は、ターゲット部材 20 に対してハンド 12 が接近する方向と検出光 DL の向きとが直交させることが好ましい。そこで、基板搬送用ロボット 10 は、水平面内における基板 W の置き位置 PP の補正を行う前に、以下のように、ターゲット部材 20 に対してハンド 12 が接近する方向と検出光 DL の向きとが直交するように、ロボットアーム 11 の座標系 C1 をキャリブレーションする。

[0035] まず、図 9 に示すように、制御部 13 は、検出光 DL が遮られる位置を変えながらターゲット部材 20 に対してハンド 12 を接近させて検出光 DL が遮られたハンド 12 の複数の位置に基づいて、ハンド 12 に対する検出光 DL の向きを取得する。具体的には、制御部 13 は、ターゲット部材 20 に対してハンド 12 を接近させて、検出光 DL が遮られるハンド 12 の第 1 の位置 P1 を取得する。そして、制御部 13 は、ターゲット部材 20 に対してハンド 12 を X 方向に移動させながら接近させて、検出光 DL が遮られるとと

もに第1の位置P1とは異なるハンド12の第2の位置P2を取得する。そして、制御部13は、ロボットアーム11の座標系C1のX方向に対する、ハンド12の第1の位置P1と第2の位置P2とを結ぶ直線の方角を、ハンド12が接近する方角と直交する方角に対する検出光DLの傾き β として取得する。なお、ハンド12に対する検出光DLの向きを取得するために、検出光DLが遮られる位置を3つ以上取得してもよい。

[0036] そして、図10に示すように、制御部13は、取得された検出光DLの向きに基づいて、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方角と検出光DLの向きとが直交するように、ロボットアーム11の座標系C1をキャリブレーションする。具体的には、制御部13は、ハンド12が接近する方角と直交する方角に対する検出光DLの傾き β に基づいて、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方角と検出光DLの向きとが直交しないロボットアーム11の座標系C1（図8参照）を、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方角と検出光DLの向きとが直交するロボットアーム11の座標系C3に変換する。

[0037] [基板搬送用ロボットによる基板の置き位置の補正方法]

図11を参照して、基板搬送用ロボット10による基板Wの置き位置PPの補正方法について説明する。なお、以下の基板Wの置き位置PPの補正方法の説明では、基板搬送用ロボット10による基板Wの置き位置PPの補正のうち、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正のみを説明する。

[0038] まず、図11に示すように、ステップS1において、ハンド12をターゲット部材20に対して水平面内の第1の方向から接近させて、検出部14を用いて、ターゲット部材20の外周縁部20bに対応する第1の接線TL1を取得することが行われる。

[0039] 次に、ステップS2において、ハンド12をターゲット部材20に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて、検出部14を用いて、ターゲット部材20の外周縁部20bに対応する第2の接線TL2を取得することが行われる。

[0040] 次に、ステップS 3において、取得した第1の接線TL 1と、取得した第2の接線TL 2とに基づいて、ターゲット部材2 0の中心位置2 0 aを取得することが行われる。

[0041] 次に、ステップS 4において、取得された水平面内におけるターゲット部材2 0の中心位置2 0 aと、予め取得されている、ターゲット部材2 0の中心位置2 0 aと基板Wの置き場2 0 0との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における基板Wの置き位置P Pの補正が行われる。

[0042] [実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0043] (基板搬送用ロボットシステムの効果)

本実施形態では、制御部1 3は、ハンド1 2をターゲット部材2 0に対して水平面内の第1の方向から接近させて検出部1 4を用いて取得したターゲット部材2 0の外周縁部2 0 bに対応する第1の接線TL 1と、ハンド1 2をターゲット部材2 0に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて検出部1 4を用いて取得したターゲット部材2 0の外周縁部2 0 bに対応する第2の接線TL 2とに基づいて、水平面内におけるターゲット部材2 0の中心位置2 0 aを取得する。これにより、第1の接線TL 1および第2の接線TL 2を1度ずつ取得すれば、第1の接線TL 1と、第2の接線TL 2とに基づいて、直ぐにターゲット部材2 0の中心位置2 0 aを取得することができる。すなわち、水平面内におけるターゲット部材2 0の中心位置2 0 aの特定を行うために、ハンド1 2の揺動、ハンド1 2のオフセット量の算出、ハンド1 2の位置のシフト、等を繰り返す場合と比較して、水平面内におけるターゲット部材2 0の中心位置2 0 aを迅速に取得することができる。これにより、水平面内における基板Wの置き位置P Pを迅速に補正することができる。その結果、水平面内における基板Wの置き位置P Pを補正するための時間を短縮することができる。

[0044] また、本実施形態では、検出部1 4は、上下方向における基板Wの置き位

置PPの補正のためのターゲット部材20の位置20cを検出する。そして、制御部13は、ハンド12をターゲット部材20に対して上下方向に移動させて取得した、検出部14により上下方向におけるターゲット部材20が検出される状態と検出されない状態とが切り換わるタイミングに基づいて、上下方向におけるターゲット部材20の位置20cを取得する。また、制御部13は、取得された上下方向におけるターゲット部材20の位置20cと、予め取得されている、ターゲット部材20の位置20cと基板Wの置き場200との間の上下方向における相対的な位置関係とに基づいて、上下方向における基板Wの置き位置PPの補正を行う。これにより、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正に加えて、上下方向における基板Wの置き位置PPの補正も行うことができる。

[0045] また、本実施形態では、ターゲット部材20は、水平面内および上下方向における基板Wの置き位置PPの補正のための部材である。これにより、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正と、上下方向における基板Wの置き位置PPとを、共通のターゲット部材20で行うことができる。これにより、水平面内における基板Wの置き位置PPの補正に加えて、上下方向における基板Wの置き位置PPの補正も行う場合でも、上下方向における基板Wの置き位置PPを補正するための部材を追加することなく構成を簡素化することができる。

[0046] また、本実施形態では、基板搬送用ロボットシステム100は、ターゲット部材20に加えて、水平面内においてターゲット部材20とは異なる位置に配置されたターゲット部材21を備える。そして、制御部13は、水平面内におけるターゲット部材20の中心位置20aと、水平面内におけるターゲット部材21の中心位置21aと、予め取得されている、ターゲット部材20の中心位置20aとターゲット部材21の中心位置21aとの間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を取得する。これにより、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C

1 に対して基板Wの置き場200の座標系C2が傾いている場合でも、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を基板搬送用ロボット10が認識することができる。これにより、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対して基板Wの置き場200の座標系C2が傾いていることに起因して水平面内における基板Wの置き位置PPの補正精度が低下するのを抑制することができる。なお、水平面内におけるターゲット部材20の中心位置20a、および、水平面内におけるターゲット部材21の中心位置21aの各々は、上述したように、ハンド12の揺動、ハンド12のオフセット量の算出、ハンド12の位置のシフト、等を繰り返す場合と比較して、迅速に取得することができる。すなわち、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を取得した場合でも、水平面内における基板Wの置き位置PPを補正するための時間を短縮することができる。

[0047] また、本実施形態では、ハンド12は、二股状に分岐した第1先端部12aおよび第2先端部12bを含む。また、検出部14は、第1先端部12aと第2先端部12bとの間の空間Sを通過する検出光DLが遮られたか否かに基づいて、ターゲット部材20を検出する透過型センサである。そして、制御部13は、検出光DLが遮られる位置を変えながらターゲット部材20に対してハンド12を接近させて検出光DLが遮られたハンド12の複数の位置に基づいて、ハンド12に対する検出光DLの向きを取得する。また、制御部13は、取得された検出光DLの向きに基づいて、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方向と検出光DLの向きとが直交するように、ロボットアーム11の座標系C1をキャリブレーションする。これにより、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方向と検出光DLの向きとが直交しない場合でも、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方向と検出光DLの向きとを容易に直交させることができる。これにより、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方向と検出光DL

の向きとが直交しないことに起因して水平面内における基板Wの置き位置Pの補正精度が低下するのを抑制することができる。

[0048] (基板搬送用ロボットによる基板の置き位置の補正方法の効果)

本実施形態では、ハンド12をターゲット部材20に対して水平面内の第1の方向から接近させて、検出部14を用いて、ターゲット部材20の外周縁部20bの第1の接線TL1を取得することが行われる。また、ハンド12をターゲット部材20に対して第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて、検出部14を用いて、ターゲット部材20の外周縁部20bの第2の接線TL2を取得することが行われる。また、取得した第1の接線TL1と、取得した第2の接線TL2とに基づいて、ターゲット部材20の中心位置20aを取得することが行われる。これにより、基板搬送用ロボットシステム100と同様に、第1の接線TL1および第2の接線TL2を1度取得すれば、第1の接線TL1と、第2の接線TL2とに基づいて、直ぐにターゲット部材20の中心位置20aを取得することができる。その結果、基板搬送用ロボットシステム100と同様に、水平面内における基板Wの置き位置PPを補正するための時間を短縮することができる。

[0049] [変形例]

今回開示された実施形態は、全ての点で例示であり制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更（変形例）が含まれる。

[0050] たとえば、上記実施形態では、制御部13が、取得された検出光DLの向きに基づいて、ターゲット部材20に対してハンド12が接近する方向と検出光DLの向きとが直交するように、ロボットアーム11の座標系C1をキャリブレーションする例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、制御部が、取得された検出光の向きに基づいて、ターゲット部材に対してハンドが接近する方向と検出光の向きとが直交するように、ロボットアームの座標系をキャリブレーションしなくてもよい。その場合、ターゲット部

材に対してハンドが接近する方向と検出光の向きとが直交するように、ハンドに対して検出部が配置されていることが好ましい。

[0051] また、上記実施形態では、検出部14が、第1先端部12aと第2先端部12bとの間の空間Sを通過する検出光DLが遮られたか否かに基づいて、ターゲット部材20を検出する透過型センサである例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、検出部が、反射型センサであってもよい。また、検出部は、検出光を用いないセンサであってもよい。その場合、ハンドは、二股状に分岐していなくてもよい。

[0052] また、上記実施形態では、制御部13が、水平面内におけるターゲット部材20の中心位置20aと、水平面内におけるターゲット部材21の中心位置21aと、予め取得されている、ターゲット部材20の中心位置20aとターゲット部材21の中心位置21aとの間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内におけるロボットアーム11の座標系C1に対する基板Wの置き場200の座標系C2の傾き α を取得する例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、制御部が、水平面内におけるロボットアームの座標系に対する基板の置き場の座標系の傾きを上記の方法以外の方法によって取得してもよい。また、制御部が、水平面内におけるロボットアームの座標系に対する基板の置き場の座標系の傾きを取得しなくてもよい。その場合、水平面内におけるロボットアームの座標系に対して基板の置き場の座標系が傾かないように、ロボットアームおよび基板の置き場が配置されていることが好ましい。

[0053] また、上記実施形態では、基板搬送用ロボットシステム100が、ターゲット部材20に加えて、水平面内においてターゲット部材20とは異なる位置に配置されたターゲット部材21を備える例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、基板搬送用ロボットシステムが、1つのターゲット部材のみを備えていてもよい。

[0054] また、上記実施形態では、ターゲット部材20が、水平面内および上下方向における基板Wの置き位置PPの補正のための部材である例を示したが、

本開示はこれに限られない。本開示では、水平面内における基板の置き位置の補正のためのターゲット部材と、上下方向における基板の置き位置補正のためのターゲット部材とが、別々の部材であってもよい。

[0055] また、上記実施形態では、基板搬送用ロボット 10 が、水平面内における基板 W の置き位置 P P の補正に加えて、上下方向における基板 W の置き位置 P P の補正も行う例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、基板搬送用ロボットが、上下方向における基板の置き位置の補正を行わずに、水平面内における基板置き位置の補正のみを行ってもよい。

[0056] また、上記実施形態では、基板搬送用ロボット 10 が備えるとともに、ロボットアーム 11 の動作等を制御する制御部 13 が、水平面内におけるターゲット部材 20 の中心位置 20 a を取得するとともに、水平面内における基板 W の置き位置 P P の補正を行う例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、ロボットアームの動作等を制御する制御部と、水平面内におけるターゲット部材の中心位置を取得するとともに、取得された水平面内におけるターゲット部材の中心位置と、水平面内における基板の置き位置の補正を行う制御部とが、別々の制御部であってもよい。また、水平面内におけるターゲット部材の中心位置を取得するとともに、取得された水平面内におけるターゲット部材の中心位置と、水平面内における基板の置き位置の補正を行う制御部を、基板搬送用ロボットが備えなくてもよい。

[0057] また、上記実施形態では、基板 W の置き位置 P P の補正が行われる例を示したが、本開示はこれに限られない。本開示では、基板の置き位置に代えて、基板の取り位置の補正が行われてもよいし、基板の置き位置および取り位置の両方の補正が行われてもよい。基板の取り位置の補正が行われる場合、ターゲット部材は、基板の取り位置を、基板の置き場に一致させる補正を行うための部材となる。

[0058] 本明細書で開示する要素の機能は、開示された機能を実行するよう構成またはプログラムされた汎用プロセッサ、専用プロセッサ、集積回路、A S I C (Application Specific Integrated

C i r c u i t s)、従来の回路、および／または、それらの組み合わせ、を含む回路または処理回路を使用して実行できる。プロセッサは、トランジスタやその他の回路を含むため、処理回路または回路と見なされる。本開示において、回路、ユニット、または手段は、列挙された機能を実行するハードウェアであるか、または、列挙された機能を実行するようにプログラムされたハードウェアである。ハードウェアは、本明細書に開示されているハードウェアであってもよいし、あるいは、列挙された機能を実行するようにプログラムまたは構成されているその他の既知のハードウェアであってもよい。ハードウェアが回路の一種と考えられるプロセッサである場合、回路、手段、またはユニットはハードウェアとソフトウェアの組み合わせであり、ソフトウェアはハードウェアおよび／またはプロセッサの構成に使用される。

[0059] [態様]

上記した例示的な実施形態は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0060] (項目 1)

基板を搬送する基板搬送用ロボットと、

上下方向から見て円形形状を有し、水平面内における前記基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材と、

制御部と、を備え、

前記基板搬送用ロボットは、

ロボットアームと、

前記ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、

前記ハンドに配置され、前記水平用ターゲット部材の外周縁部を検出する検出部と、を備え、

前記制御部は、

前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して水平面内の第 1 の方向から接近させて前記検出部を用いて取得した前記水平用ターゲット部材の前

記外周縁部に対応する第 1 の接線と、前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して前記第 1 の方向とは異なる水平面内の第 2 の方向から接近させて前記検出部を用いて取得した前記水平用ターゲット部材の前記外周縁部に対応する第 2 の接線とに基づいて、水平面内における前記水平用ターゲット部材の中心位置を取得するとともに、

取得された水平面内における前記水平用ターゲット部材の前記中心位置と、予め取得されている、前記水平用ターゲット部材の前記中心位置と前記基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行う、基板搬送用ロボットシステム。

[0061] (項目 2)

上下方向における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正のための上下用ターゲット部材をさらに備え、

前記検出部は、前記上下用ターゲット部材の位置を検出し、
前記制御部は、

前記ハンドを前記上下用ターゲット部材に対して上下方向に移動させて取得した前記検出部により上下方向における前記上下用ターゲット部材が検出される状態と検出されない状態とが切り換わるタイミングに基づいて、上下方向における前記上下用ターゲット部材の位置を取得するとともに、

取得された上下方向における前記上下用ターゲット部材の位置と、予め取得されている、前記上下用ターゲット部材の位置と前記基板の前記置き場との間の上下方向における相対的な位置関係とに基づいて、上下方向における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行う、項目 1 に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[0062] (項目 3)

前記上下用ターゲット部材は、前記水平用ターゲット部材と同一のターゲット部材である、項目 2 に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[0063] (項目 4)

前記水平用ターゲット部材は、第1の前記水平用ターゲット部材と、水平面内において前記第1の水平用ターゲット部材とは異なる位置に配置された第2の前記水平用ターゲット部材と、を含み、

前記制御部は、水平面内における前記第1の水平用ターゲット部材の前記中心位置と、水平面内における前記第2の水平用ターゲット部材の前記中心位置と、予め取得されている、前記第1の水平用ターゲット部材の前記中心位置と前記第2の水平用ターゲット部材の前記中心位置との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記ロボットアームの座標系に対する前記基板の前記置き場の座標系の傾きを取得する、項目1から項目3までのいずれか1項に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[0064] (項目5)

前記ハンドは、二股状に分岐した第1先端部および第2先端部を含み、

前記検出部は、前記第1先端部と前記第2先端部との間の空間を通過する検出光が遮られたか否かに基づいて、前記水平用ターゲット部材を検出する透過型センサであり、

前記制御部は、

前記検出光が遮られる位置を変えながら前記水平用ターゲット部材に対して前記ハンドを接近させて前記検出光が遮られた前記ハンドの複数の位置に基づいて、前記ハンドに対する前記検出光の向きを取得するとともに、

取得された前記検出光の向きに基づいて、前記水平用ターゲット部材に対して前記ハンドが接近する方向と前記検出光の向きとが直交するように、前記ロボットアームの座標系をキャリブレーションする、項目1から項目4までのいずれか1項に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[0065] (項目6)

ロボットアームと、前記ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、上下方向から見て円形状を有し、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材を検出する検出部と、を備え、前記基板を搬送する基板搬送用ロボットによる基

板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法であって、

前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して水平面内の第 1 の方向から接近させて、前記検出部を用いて、前記水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第 1 の接線を取得することと、

前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して前記第 1 の方向とは異なる水平面内の第 2 の方向から接近させて、前記検出部を用いて、前記水平用ターゲット部材の前記外周縁部に対応する第 2 の接線を取得することと、

取得した前記第 1 の接線と、取得した前記第 2 の接線とに基づいて、前記水平用ターゲット部材の中心位置を取得することと、

取得された前記中心位置と、予め取得されている、前記中心位置と前記基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行うことと、を備える、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法。

請求の範囲

[請求項1]

基板を搬送する基板搬送用ロボットと、
上下方向から見て円形形状を有し、水平面内における前記基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材と、
制御部と、を備え、
前記基板搬送用ロボットは、
ロボットアームと、
前記ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、
前記ハンドに配置され、前記水平用ターゲット部材の外周縁部を検出する検出部と、を備え、
前記制御部は、
前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて前記検出部を用いて取得した前記水平用ターゲット部材の前記外周縁部に対応する第1の接線と、前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して前記第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて前記検出部を用いて取得した前記水平用ターゲット部材の前記外周縁部に対応する第2の接線とに基づいて、水平面内における前記水平用ターゲット部材の中心位置を取得するとともに、
取得された水平面内における前記水平用ターゲット部材の前記中心位置と、予め取得されている、前記水平用ターゲット部材の前記中心位置と前記基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行う、基板搬送用ロボットシステム。

[請求項2]

上下方向における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正のための上下用ターゲット部材をさらに備え

、

前記検出部は、前記上下用ターゲット部材の位置を検出し、

前記制御部は、

前記ハンドを前記上下用ターゲット部材に対して上下方向に移動させて取得した、前記検出部により上下方向における前記上下用ターゲット部材が検出される状態と検出されない状態とが切り換わるタイミングに基づいて、上下方向における前記上下用ターゲット部材の位置を取得するとともに、

取得された上下方向における前記上下用ターゲット部材の位置と、予め取得されている、前記上下用ターゲット部材の位置と前記基板の前記置き場との間の上下方向における相対的な位置関係とに基づいて、上下方向における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行う、請求項 1 に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[請求項3] 前記上下用ターゲット部材は、前記水平用ターゲット部材と同一のターゲット部材である、請求項 2 に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[請求項4] 前記水平用ターゲット部材は、第 1 の前記水平用ターゲット部材と、水平面内において前記第 1 の水平用ターゲット部材とは異なる位置に配置された第 2 の前記水平用ターゲット部材と、を含み、

前記制御部は、水平面内における前記第 1 の水平用ターゲット部材の前記中心位置と、水平面内における前記第 2 の水平用ターゲット部材の前記中心位置と、予め取得されている、前記第 1 の水平用ターゲット部材の前記中心位置と前記第 2 の水平用ターゲット部材の前記中心位置との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記ロボットアームの座標系に対する前記基板の前記置き場の座標系の傾きを取得する、請求項 1 に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[請求項5] 前記ハンドは、二股状に分岐した第1先端部および第2先端部を含み、

前記検出部は、前記第1先端部と前記第2先端部との間の空間を通過する検出光が遮られたか否かに基づいて、前記水平用ターゲット部材を検出する透過型センサであり、

前記制御部は、

前記検出光が遮られる位置を変えながら前記水平用ターゲット部材に対して前記ハンドを接近させて前記検出光が遮られた前記ハンドの複数の位置に基づいて、前記ハンドに対する前記検出光の向きを取得するとともに、

取得された前記検出光の向きに基づいて、前記水平用ターゲット部材に対して前記ハンドが接近する方向と前記検出光の向きとが直交するように、前記ロボットアームの座標系をキャリブレーションする、請求項1に記載の基板搬送用ロボットシステム。

[請求項6] ロボットアームと、前記ロボットアームの先端に取り付けられたハンドと、上下方向から見て円形状を有し、水平面内における基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正のための水平用ターゲット部材を検出する検出部と、を備え、前記基板を搬送する基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法であって、

前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して水平面内の第1の方向から接近させて、前記検出部を用いて、前記水平用ターゲット部材の外周縁部に対応する第1の接線を取得することと、

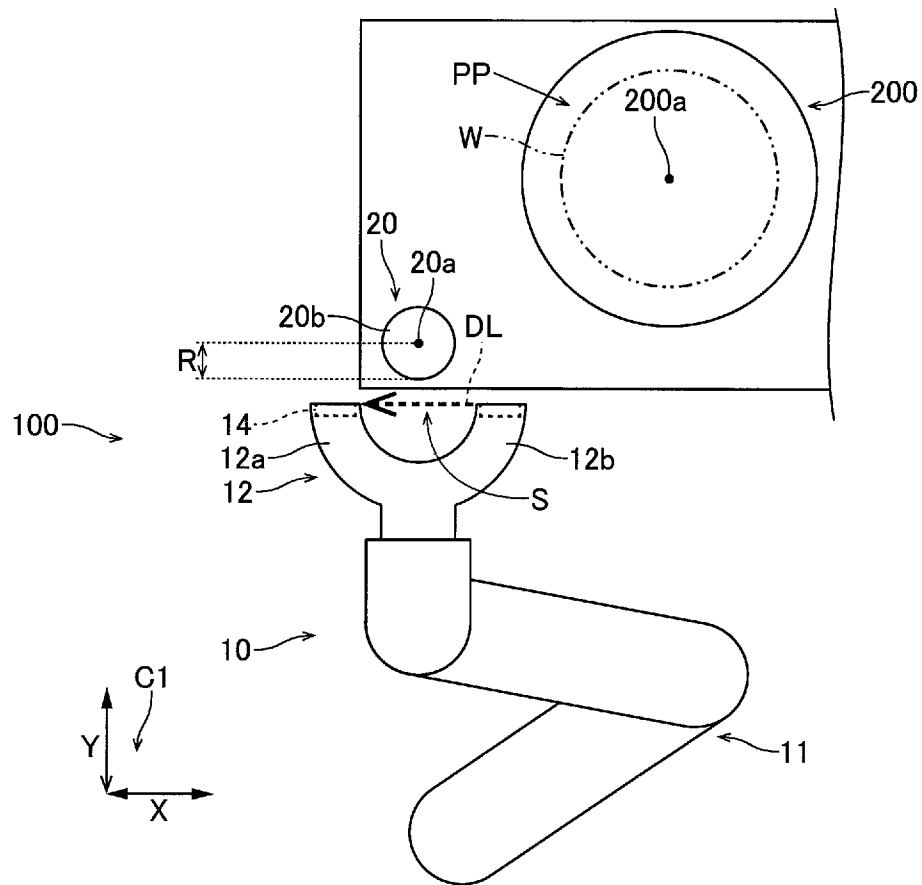
前記ハンドを前記水平用ターゲット部材に対して前記第1の方向とは異なる水平面内の第2の方向から接近させて、前記検出部を用いて、前記水平用ターゲット部材の前記外周縁部に対応する第2の接線を取得することと、

取得した前記第1の接線と、取得した前記第2の接線とに基づいて

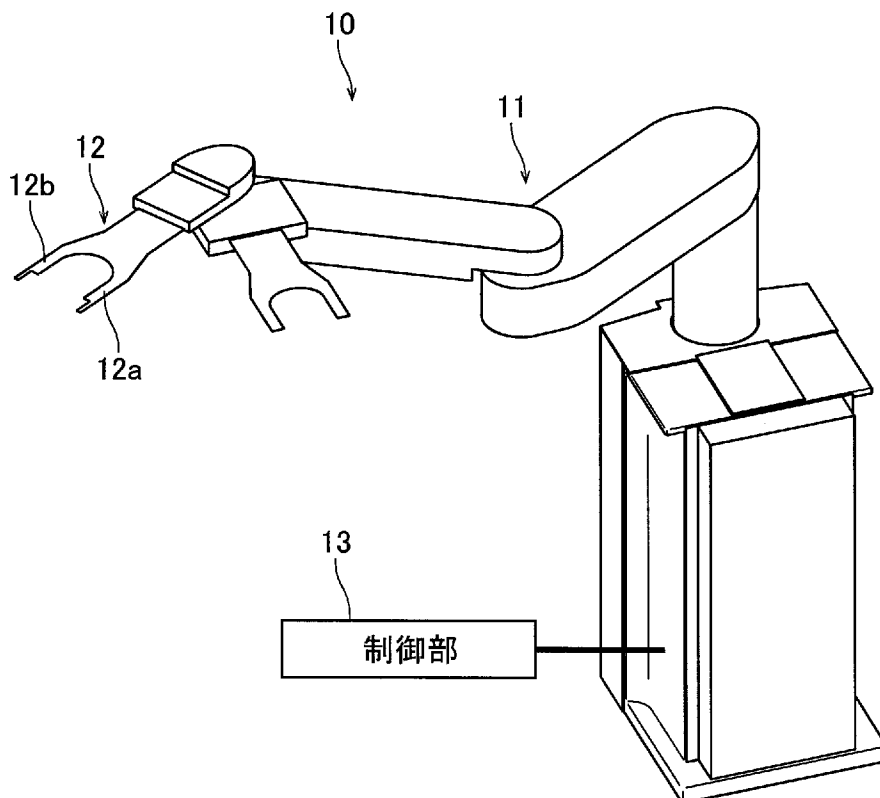
、前記水平用ターゲット部材の中心位置を取得することと、

取得された前記中心位置と、予め取得されている、前記中心位置と前記基板の置き場との間の水平面内における相対的な位置関係とに基づいて、水平面内における前記基板の前記置き位置および前記取り位置の少なくともいずれかの補正を行うことと、を備える、基板搬送用ロボットによる基板の置き位置および取り位置の少なくともいずれかの補正方法。

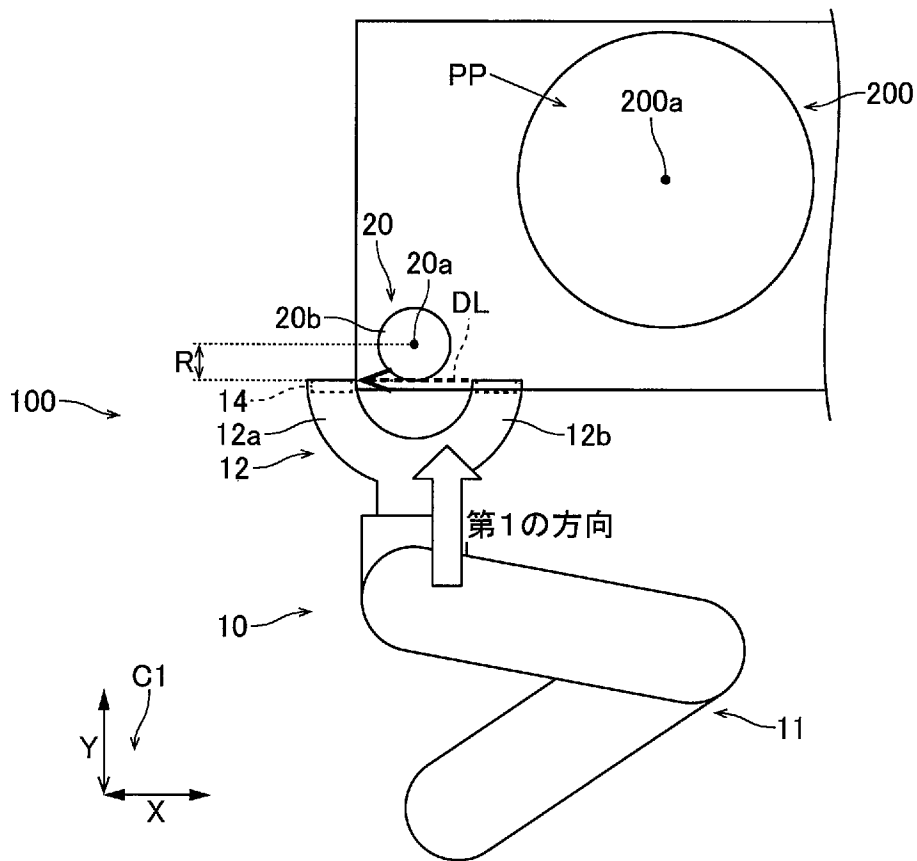
[図1]



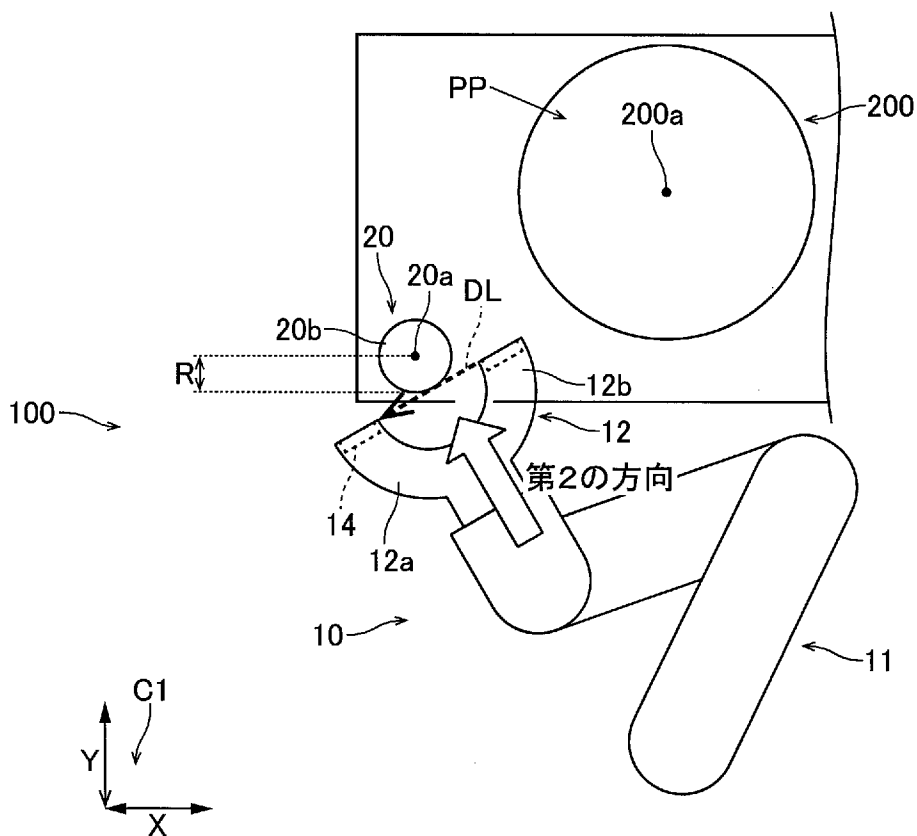
[図2]



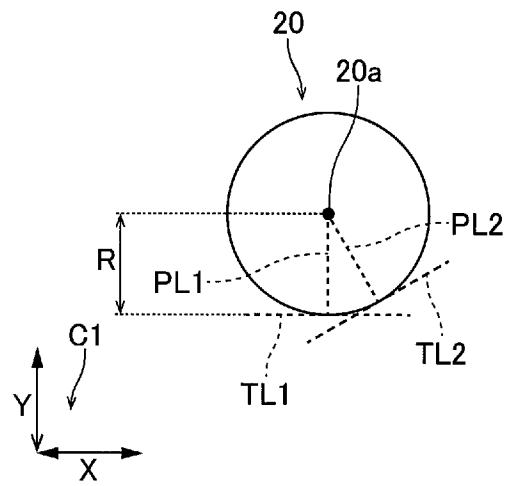
[図3]



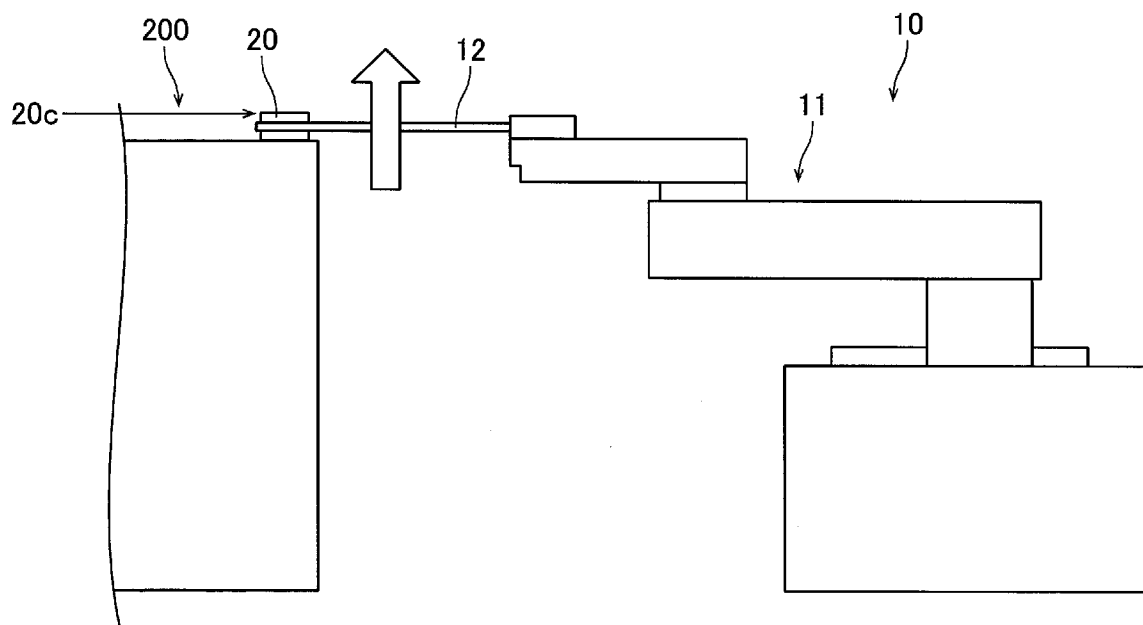
[図4]



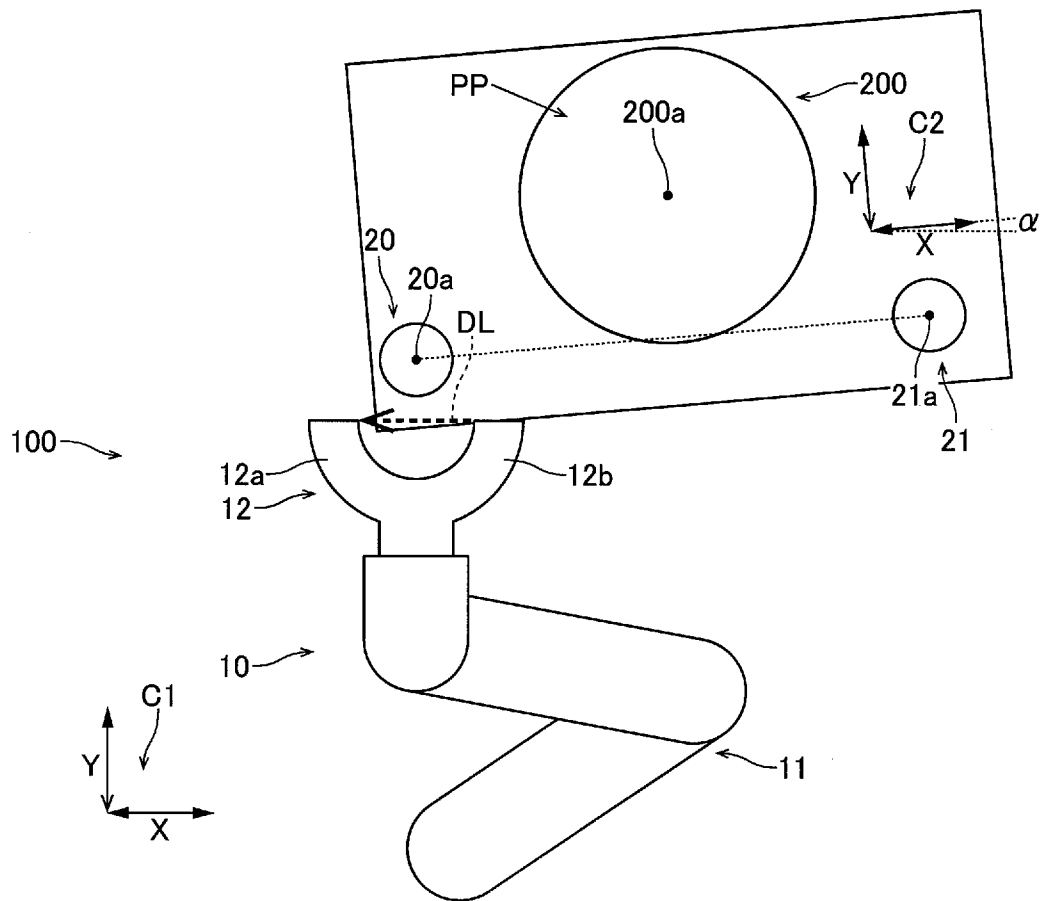
[図5]



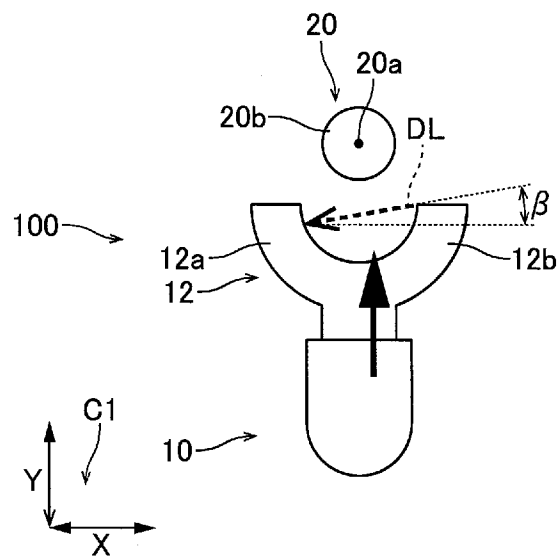
[図6]



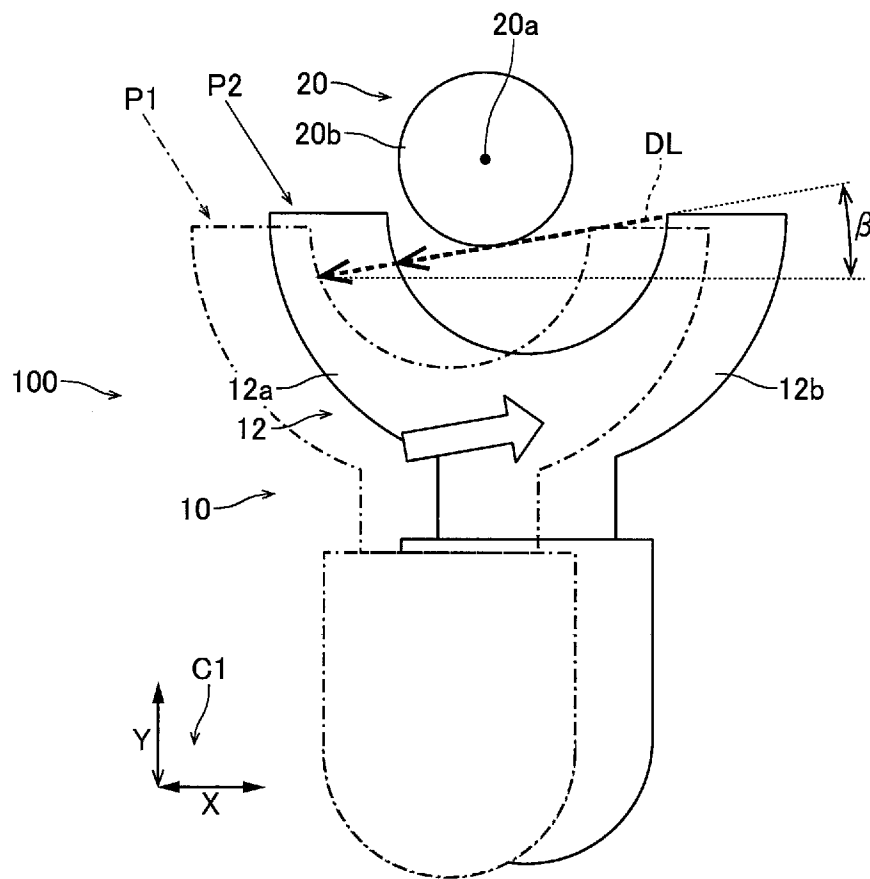
[図7]



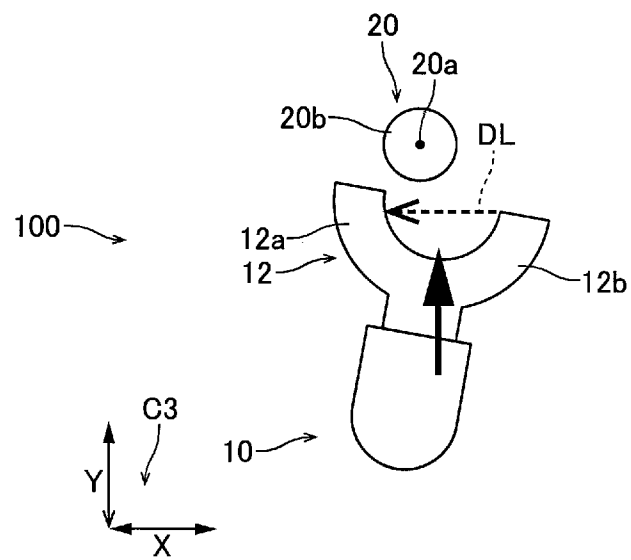
[図8]



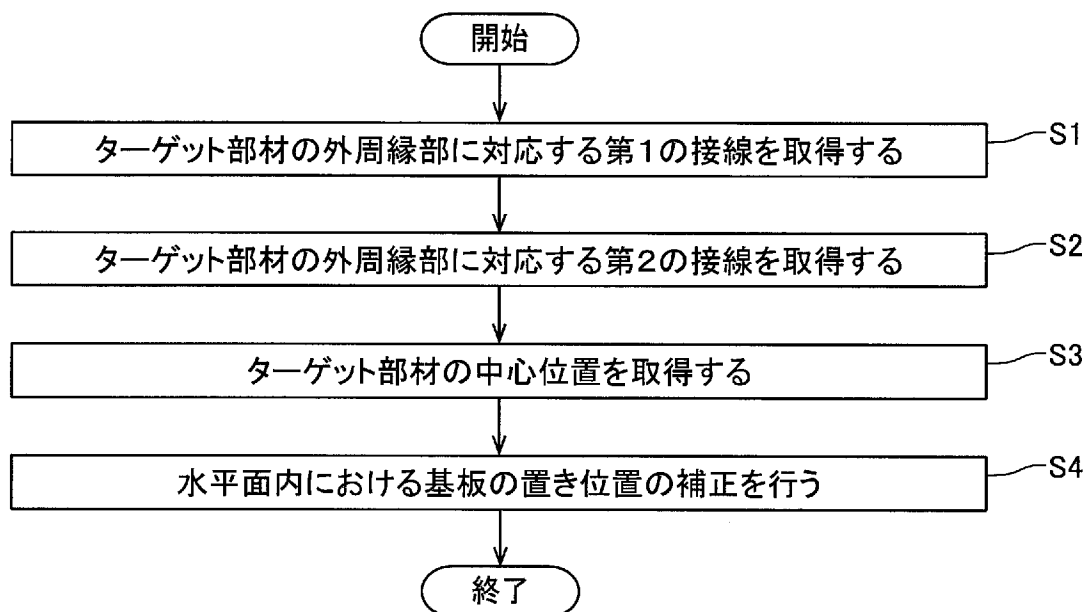
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/036553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 21/677**(2006.01)i; **B25J 13/08**(2006.01)i

FI: H01L21/68 A; B25J13/08 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; B25J13/08

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2022-518980 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 17 March 2022 (2022-03-17) paragraphs [0061]-[0064], fig. 3-4	1-6
A	WO 2020/137799 A1 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 02 July 2020 (2020-07-02) paragraphs [0025]-[0038], fig. 4-8	1-6
A	WO 2016/178300 A1 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 10 November 2016 (2016-11-10) paragraphs [0040]-[0050], fig. 4-10	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

11 December 2023

Date of mailing of the international search report

19 December 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/036553

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-518980	A	17 March 2022	US 2020/0324410 A1 paragraphs [0073]-[0076], fig. 3-4 KR 10-2021-0137248 A CN 113661034 A	
WO	2020/137799	A1	02 July 2020	US 2020/0206934 A1 paragraphs [0031]-[0044], fig. 4-8 CN 113226664 A KR 10-2021-0100685 A	
WO	2016/178300	A1	10 November 2016	US 2016/0318182 A1 paragraphs [0060]-[0071], fig. 4-10 CN 107530877 A KR 10-2017-0140362 A	

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; B25J 13/08(2006.01)i FI: H01L21/68 A; B25J13/08 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; B25J13/08 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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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 2022-518980 A（アブライド マテリアルズ インコーポレイテッド）17.03.2022 （2022 - 03 - 17） 段落[0061]-[0064], [図3-4]	1-6								
A	WO 2020/137799 A1（川崎重工業株式会社）02.07.2020（2020 - 07 - 02） 段落[0025]-[0038], [図4-8]	1-6								
A	WO 2016/178300 A1（川崎重工業株式会社）10.11.2016（2016 - 11 - 10） 段落[0040]-[0050], [図4-10]	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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 11.12.2023		国際調査報告の発送日 19.12.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 内田 正和 50 9065 電話番号 03-3581-1101 内線 3559								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/036553

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-518980	A	17.03.2022	US	2020/0324410	A1	
				段落[0073]-[0076], [図3-4]			
				KR	10-2021-0137248	A	
				CN	113661034	A	

WO	2020/137799	A1	02.07.2020	US	2020/0206934	A1	
				段落[0031]-[0044], [図4-8]			
				CN	113226664	A	
				KR	10-2021-0100685	A	

WO	2016/178300	A1	10.11.2016	US	2016/0318182	A1	
				段落[0060]-[0071], [図4-10]			
				CN	107530877	A	
				KR	10-2017-0140362	A	
