

(43) 国際公開日
2015 年 2 月 12 日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/020071 A1

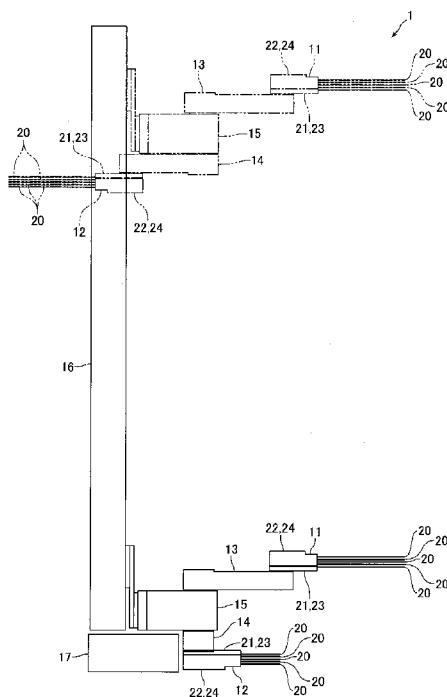
- | | |
|--|--|
| <p>(51) 国際特許分類:
 <i>B25J 9/06</i> (2006.01) <i>B25J 15/08</i> (2006.01)
 <i>B25J 15/00</i> (2006.01) <i>H01L 21/677</i> (2006.01)</p> | <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LT, 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.</p> |
| <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070673</p> <p>(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 6 日(06.08.2014)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
 特願 2013-165273 2013 年 8 月 8 日(08.08.2013) JP</p> <p>(71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社 (NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 Nagano (JP).</p> <p>(72) 発明者: 北原 康行 (KITAHARA, Yasuyuki); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 改野重幸 (KAINO, Shigeyuki); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP).</p> | <p>(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, BG, 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).</p> |
| | <p>添付公開書類:</p> |

添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称：産業用ロボット



(57) Abstract: Provided is an industrial robot that makes it possible to simplify the configuration thereof despite it being possible to mount a substrate that has been subjected to a predetermined process on a different hand than the hand on which a substrate is mounted prior to the processing step. The industrial robot (1) is provided with: a first hand (11) and a second hand (12) that are equipped with a first hand section (21) that has one substrate mounting section (20) on which one substrate is mounted and a second hand section (22) having a plurality of substrate mounting sections (20); a first arm (13) having the first hand (11) rotatably connected to the tip side thereof; a second arm (14) having the second hand (12) rotatably connected to the tip side thereof; and an arm support section (15) to which the base end side of the first arm (13) and the base end side of the second arm (14) are rotatably connected. The first hand section (21) and the second hand section (22) of the industrial robot (1) are capable of rotating separately, and the first arm (13) and the second arm (14) are capable of rotating separately.

(57) 要約: 所定の処理工程の前の基板が搭載されたハンドと異なるハンドにこの処理工程の後の基板を搭載することが可能であっても、構成を簡素化することが可能な産業用ロボットを提供する。産業用ロボット(1)は、一枚の基板が搭載される基板搭載部(20)を1個有する第1ハンド部(21)と複数個の基板搭載部(20)を有する第2ハンド部(22)とを具備する第1ハンド(11)および第2ハンド(12)と、第1ハンド(11)がその先端側に回転可能に連結される第1アーム(13)と、第2ハンド(12)がその先端側に回転可能に連結される第2アーム(14)と、第1アーム(13)の基端側および第2アーム(14)の基端側が回転可能に連結されるアーム支持部(15)とを備えている。この産業用ロボット(1)では、第1ハンド部(21)回転可能となっており、第1アーム(13)と第2アーム(14)とが

1) と第2ハンド部(22)とが個別に回動可能となっており、第1アーム(13)と第2アーム(14)とが個別に回動可能となっている。

WO 2015/020071 A1

明 細 書

発明の名称：産業用ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハ等の基板を搬送する産業用ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体ウエハ等の基板を搬送する産業用ロボットが知られている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の産業用ロボットは、たとえば、半導体の製造システムに設置されて使用されている。この産業用ロボットは、複数枚の基板が搭載される1個の基板搭載機構と、基板搭載機構の基端側を回動可能に支持するアームと、アームの基端側を回動可能に支持する旋回機構部と、旋回機構部を上下方向へ移動可能に支持する本体部とを備えている。基板搭載機構は、所定のピッチで上下方向に重なるように配置される5個のハンドフォークを備えており、この産業用ロボットでは、基板搭載機構に5枚の基板を同時に搭載することができる。そのため、この産業用ロボットでは、5枚の基板を同時に搬送することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-179419号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のように、特許文献1に記載の産業用ロボットでは、5枚の基板を同時に搬送することができるため、この産業用ロボットが設置される半導体の製造システムでは、生産性を高めることが可能である。一方で、半導体の製造システムでは、基板を1枚ずつ搬送したいとの要求もある。しかしながら、特許文献1に記載の産業用ロボットでは、基板を1枚だけ搬送することは困難である。

[0005] また、半導体の製造システムでは、たとえば、基板の洗浄が行われること

があり、産業用ロボットは、洗浄前の基板を洗浄装置へ搬入したり、洗浄後の基板を洗浄装置から搬出したりすることがある。ここで、洗浄前の基板が搭載されるハンドフォークには、洗浄前の基板に付着していた塵埃等が付着するおそれがある。そのため、洗浄前の基板が搭載されていたハンドフォークに洗浄後の基板が搭載されると、ハンドフォークに搭載された洗浄後の基板が再び、汚れるおそれがある。したがって、洗浄前の基板が搭載されるハンドフォークと異なるハンドフォークに、洗浄後の基板が搭載されることが好ましい。しかしながら、特許文献1に記載の産業用ロボットでは、1個の基板搭載機構に5個のハンドフォークが設けられているため、洗浄前の基板が搭載される基板搭載機構と異なる基板搭載機構に洗浄後の基板を搭載することは困難である。

[0006] そこで、本発明の課題は、同時に搬送できる基板の枚数を変更することが可能な産業用ロボットを提供することにある。また、本発明の課題は、所定の処理工程の前の基板が搭載されたハンドと異なるハンドにこの処理工程の後の基板を搭載することが可能であっても、構成を簡素化することが可能な産業用ロボットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するため、本発明の産業用ロボットは、1枚の基板が搭載される基板搭載部を1個有する第1ハンド部と所定のピッチで上下方向に重なるように配置される複数個の基板搭載部を有する第2ハンド部とを具備する第1ハンドおよび第2ハンドと、第1ハンドの第1ハンド部および第2ハンド部がその先端側に回動可能に連結される第1アームと、第2ハンドの第1ハンド部および第2ハンド部がその先端側に回動可能に連結される第2アームと、第1アームの基端側および第2アームの基端側が回動可能に連結されるアーム支持部と、アーム支持部を上下方向へ移動可能に保持する柱部と、第1ハンドの第1ハンド部を第1アームに対して回動させる第1ハンド部回動機構と、第1ハンドの第2ハンド部を第1アームに対して回動させる第2ハンド部回動機構と、第2ハンドの第1ハンド部を第2アームに対して

回転させる第3ハンド部回転機構と、第2ハンドの第2ハンド部を第2アームに対して回転させる第4ハンド部回転機構と、第1アームをアーム支持部に対して回転させる第1アーム回転機構と、第2アームをアーム支持部に対して回転させる第2アーム回転機構とを備え、第1ハンドの第1ハンド部と第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第1ハンドの第1ハンド部の回転中心と第1ハンドの第2ハンド部の回転中心とが一致するように配置され、第2ハンドの第1ハンド部と第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第2ハンドの第1ハンド部の回転中心と第2ハンドの第2ハンド部の回転中心とが一致するように配置され、第1アームは、アーム支持部の上面側に取り付けられ、第2アームは、アーム支持部の下面側に取り付けられ、第1アームおよび第2アームは、第1アームの回転中心と第2アームの回転中心とが一致するように配置されていることを特徴とする。

[0008] 本発明の産業用ロボットでは、第1ハンドは、1個の基板搭載部を有する第1ハンド部と、複数個の基板搭載部を有する第2ハンド部とを備えており、この第1ハンド部および第2ハンド部は第1アームに回転可能に連結されている。また、本発明の産業用ロボットは、第1ハンドの第1ハンド部を第1アームに対して回転させる第1ハンド部回転機構と、第1ハンドの第2ハンド部を第1アームに対して回転させる第2ハンド部回転機構とを備えており、第1ハンドの第1ハンド部と第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第1ハンドの第1ハンド部の回転中心と第1ハンドの第2ハンド部の回転中心とが一致するように配置されている。同様に、本発明では、第2ハンドは、1個の基板搭載部を有する第1ハンド部と、複数個の基板搭載部を有する第2ハンド部とを備えており、この第1ハンド部および第2ハンド部は第2アームに回転可能に連結されている。また、本発明の産業用ロボットは、第2ハンドの第1ハンド部を第2アームに対して回転させる第3ハンド部回転機構と、第2ハンドの第2ハンド部を第2アームに対して回転させる第4ハンド部回転機構とを備えており、第2ハンドの第1ハンド

部と第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第2ハンドの第1ハンド部の回動中心と第2ハンドの第2ハンド部の回動中心とが一致するように配置されている。

[0009] そのため、本発明では、第1ハンド部と第2ハンド部との両者に基板が搭載可能となるように、第1ハンド部の基板搭載部と第2ハンド部の基板搭載部とを重ねて配置することが可能になるとともに、第1ハンド部の基板搭載部のみに基板が搭載可能となるように、あるいは、第2ハンド部の基板搭載部のみに基板が搭載可能となるように、第1ハンド部の基板搭載部と第2ハンド部の基板搭載部とをずらして配置することが可能になる。したがって、本発明では、同時に搬送できる基板の枚数を変更することが可能になる。

[0010] また、本発明の産業用ロボットは、第1ハンドと、第2ハンドと、第1ハンドが回動可能に連結される第1アームと、第2ハンドが回動可能に連結される第2アームと、第1アームをアーム支持部に対して回動させる第1アーム回動機構と、第2アームをアーム支持部に対して回動させる第2アーム回動機構とを備えているため、第1ハンドと第2ハンドとを個別に動作させることが可能になる。したがって、本発明では、たとえば、所定の処理工程の前の基板を第1ハンドに搭載し、この処理工程の後の基板を第2ハンドに搭載することが可能になり、その結果、所定の処理工程の前の基板が搭載されたハンドと異なるハンドにこの処理工程の後の基板を搭載することが可能になる。また、本発明では、第1アームおよび第2アームが共通のアーム支持部に取り付けられているため、第1アームの基端側が回動可能に連結されるアーム支持部と、第2アームの基端側が回動可能に連結されるアーム支持部とが個別に設けられている場合と比較して、産業用ロボットの構成を簡素化することが可能になる。このように、本発明では、所定の処理工程の前の基板が搭載されたハンドと異なるハンドにこの処理工程の後の基板を搭載することが可能であっても、産業用ロボットの構成を簡素化することが可能になる。

[0011] 本発明において、産業用ロボットは、柱部を水平方向へ移動させる水平移

動機構を備えることが好ましい。このように構成すると、産業用ロボットによって、より広い範囲で基板を搬送することが可能になる。

[0012] 本発明において、たとえば、第1ハンド部回転機構を構成する第1ハンド部駆動モータおよび第2ハンド部回転機構を構成する第2ハンド部駆動モータは、第1アームの内部に配置され、第3ハンド部回転機構を構成する第3ハンド部駆動モータおよび第4ハンド部回転機構を構成する第4ハンド部駆動モータは、第2アームの内部に配置されている。また、本発明において、たとえば、第1アーム回転機構を構成する第1アーム駆動モータおよび第2アーム回転機構を構成する第2アーム駆動モータは、アーム支持部の内部に配置されている。

[0013] 本発明において、第1ハンドの第1ハンド部および第2ハンド部には、所定の処理工程の前の基板が搭載され、第2ハンドの第1ハンド部および第2ハンド部には、処理工程の後の基板が搭載されることが好ましい。本発明において、処理工程は、たとえば、基板を洗浄する洗浄工程である。この場合には、第1ハンドに洗浄工程の前の基板が搭載され、第2ハンドに洗浄工程の後の基板が搭載されるため、洗浄後の基板が再び、汚れるのを防止することが可能になる。

発明の効果

[0014] 以上のように、本発明の産業用ロボットでは、同時に搬送できる基板の枚数を変更することが可能になる。また、本発明の産業用ロボットでは、所定の処理工程の前の基板が搭載されたハンドと異なるハンドにこの処理工程の後の基板を搭載することが可能であっても、産業用ロボットの構成を簡素化することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態にかかる産業用ロボットが半導体の製造システムに組み込まれた状態を示す平面図である。

[図2]図1に示す産業用ロボットの側面図である。

[図3]図1のE部の拡大図である。

[図4]図2に示す第1ハンドと第1アームとの連結部分および第1アームとアーム支持部との連結部分を説明するための図である。

[図5]図4のF部の拡大図である。

[図6]図4に示す第1ハンドおよび第1アームの平面図である。

[図7]図4に示す第1ハンドが1枚の半導体ウエハを搬送するときの状態を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

[0017] (産業用ロボットの構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかる産業用ロボット1が半導体の製造システム3に組み込まれた状態を示す平面図である。図2は、図1に示す産業用ロボット1の側面図である。図3は、図1のE部の拡大図である。図4は、図2に示す第1ハンド11と第1アーム13との連結部分および第1アーム13とアーム支持部15との連結部分を説明するための図である。図5は、図4のF部の拡大図である。図6は、図4に示す第1ハンド11および第1アーム13の平面図である。図7は、図4に示す第1ハンド11が1枚の半導体ウエハ2を搬送するときの状態を示す平面図である。

[0018] 本形態の産業用ロボット1（以下、「ロボット1」とする。）は、基板としての半導体ウエハ2（以下、「ウエハ2」とする。）を搬送するためのロボットである。このロボット1は、図1に示すように、半導体の製造システム3に組み込まれて使用され、カセット4と受渡しステージ5との間でウエハ2を搬送する。カセット4には、複数枚のウエハ2が所定のピッチで積層されて収容されている。製造システム3には、複数のカセット4が取付可能となっている。受渡しステージ5は、所定の処理工程が行われる処理装置（図示省略）に搬入されるウエハ2、または、処理装置から搬出されたウエハ2が収容されている。受渡しステージ5には、複数枚のウエハ2が所定のピッチで積層されて収容されている。なお、図1では、製造システム3に1個の受渡しステージ5が設けられているが、2個以上の受渡しステージ5が製

造システム 3 に設けられても良い。

[0019] ロボット 1 は、ウエハ 2 が搭載される第 1 ハンド 1 1 および第 2 ハンド 1 2 の 2 個のハンドと、第 1 ハンド 1 1 がその先端側に回動可能に連結される第 1 アーム 1 3 と、第 2 ハンド 1 2 がその先端側に回動可能に連結される第 2 アーム 1 4 と、第 1 アーム 1 3 の基端側および第 2 アーム 1 4 の基端側が回動可能に連結されるアーム支持部 1 5 と、アーム支持部 1 5 を上下方向へ移動可能に保持する柱部 1 6 とを備えている。また、ロボット 1 は、柱部 1 6 を水平方向へ移動させる水平移動機構 1 7 を備えている。

[0020] 第 1 ハンド 1 1 は、第 1 アーム 1 3 の上面側に取り付けられており、第 1 アーム 1 3 の上側に配置されている。第 2 ハンド 1 2 は、第 2 アーム 1 4 の下面側に取り付けられており、第 2 アーム 1 4 の下側に配置されている。第 1 アーム 1 3 は、アーム支持部 1 5 の上面側に取り付けられており、アーム支持部 1 5 の上側に配置されている。第 2 アーム 1 4 は、アーム支持部 1 5 の下面側に取り付けられており、アーム支持部 1 5 の下側に配置されている。第 1 アーム 1 3 および第 2 アーム 1 4 は、アーム支持部 1 5 に対する第 1 アーム 1 3 の回動中心と、アーム支持部 1 5 に対する第 2 アーム 1 4 の回動中心とが一致するように配置されている。

[0021] 第 1 ハンド 1 1 は、1 枚のウエハ 2 が搭載される基板搭載部としてのハンドフォーク 2 0 を 1 個有する第 1 ハンド部 2 1 と、所定のピッチで上下方向に重なるように配置される複数個のハンドフォーク 2 0 を有する第 2 ハンド部 2 2 とを備えている。本形態の第 2 ハンド部 2 2 は、4 個のハンドフォーク 2 0 を備えている。第 1 ハンド部 2 1 および第 2 ハンド部 2 2 は、第 1 アーム 1 3 の先端側に回動可能に連結されている。上述のように、第 1 ハンド 1 1 は、第 1 アーム 1 3 の上側に配置されている。すなわち、第 1 ハンド 1 1 の第 1 ハンド部 2 1 および第 2 ハンド部 2 2 は、第 1 アーム 1 3 の上側に配置されている。

[0022] ハンドフォーク 2 0 は、略 U 形状に形成されている。第 1 ハンド部 2 1 は、1 個のハンドフォーク 2 0 が固定されるフォーク保持部 2 3 を備えている

。第2ハンド部22は、4個のハンドフォーク20が固定されるフォーク保持部24を備えている。フォーク保持部23とフォーク保持部24とは、上下方向から見たときの形状が同じ形状となるように形成されている。

[0023] 第1ハンド部21と第2ハンド部22とは、第1アーム13に対する第1ハンド部21の回動中心と、第1アーム13に対する第2ハンド部22の回動中心とが一致するように配置されている。また、第1ハンド部21と第2ハンド部22とは、互いに上下方向で重なるように配置されている。本形態では、第1ハンド部21は、第2ハンド部22の下側に配置されている。第2ハンド部22の最も下側に配置されるハンドフォーク20と第1ハンド部21のハンドフォーク20との上下方向のピッチは、第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20の上下方向にピッチと等しくなっている。

[0024] 第1アーム13は、中空状に形成されている。第1アーム13の内部には、第1アーム13に対して第1ハンド部21を回動させるためのモータ26と、第1アーム13に対して第2ハンド部22を回動させるためのモータ27とが配置されている。モータ26とモータ27とは、その出力軸の軸方向が上下方向と一致するように配置されている。モータ26の出力軸には、プーリ28が固定され、モータ27の出力軸には、プーリ29が固定されている。プーリ28は、プーリ29よりも上側に配置されている。本形態のモータ26は、第1ハンド部駆動モータであり、モータ27は、第2ハンド部駆動モータである。

[0025] 第1ハンド部21の基端側の下面（すなわち、フォーク保持部23の基端側の下面）には、図5に示すように、円環状のプーリ保持部材30の上端面が固定されている。プーリ保持部材30の下端面には、プーリ31が固定されている。プーリ保持部材30およびプーリ31は、第1アーム13の先端側に回転可能に保持されている。プーリ28とプーリ31とは、ベルト32が架け渡されている。

[0026] 第2ハンド部22の基端側の下面（すなわち、フォーク保持部24の基端側の下面）には、図5に示すように、略円筒状のプーリ保持部材33の上端

面が固定されている。プーリ保持部材 33 の下端側は、プーリ保持部材 30 およびプーリ 31 の内周側に配置されている。プーリ保持部材 33 の下端面には、プーリ 34 が固定されている。プーリ 34 は、プーリ 31 の下側に配置されている。プーリ保持部材 33 およびプーリ 34 は、プーリ 31 に回転可能に保持されている。プーリ 29 とプーリ 34 とには、ベルト 35 が架け渡されている。

[0027] 本形態では、モータ 26、プーリ 28、31、ベルト 32 およびプーリ保持部材 30 等によって第 1 ハンド部 21 を第 1 アーム 13 に対して回転させる第 1 ハンド部回転機構 36 が構成されている。また、モータ 27、プーリ 29、34、ベルト 35 およびプーリ保持部材 33 等によって第 2 ハンド部 22 を第 1 アーム 13 に対して回転させる第 2 ハンド部回転機構 37 が構成されている。

[0028] 第 2 ハンド 12 は、第 1 ハンド 11 の構成要素を上下反転させることで構成されている。すなわち、第 2 ハンド 12 は、第 1 ハンド部 21 と、第 1 ハンド部 21 の下側に配置される第 2 ハンド部 22 とを備えている。第 2 ハンド 12 の第 1 ハンド部 21 および第 2 ハンド部 22 は、第 2 アーム 14 の下側に配置され、第 2 アーム 14 の先端側に回転可能に連結されている。また、第 2 ハンド 12 の第 1 ハンド部 21 と第 2 ハンド部 22 とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第 2 アーム 14 に対する第 1 ハンド部 21 の回転中心と、第 2 アーム 14 に対する第 2 ハンド部 22 の回転中心とが一致するように配置されている。

[0029] 第 2 アーム 14 は、第 1 アーム 13 の構成要素を上下反転させることで構成されている。また、ロボット 1 は、第 2 ハンド 12 の第 1 ハンド部 21 を第 2 アーム 14 に対して回転させる第 3 ハンド部回転機構（図示省略）と、第 2 ハンド 12 の第 2 ハンド部 22 を第 2 アーム 14 に対して回転させる第 4 ハンド部回転機構（図示省略）とを備えている。第 3 ハンド部回転機構は、第 1 ハンド部回転機構 36 の構成要素を上下反転させることで構成されており、第 2 アーム 14 に対して第 2 ハンド 12 の第 1 ハンド部 21 を回転さ

せるための第3ハンド部駆動モータを備えている。また、第4ハンド部回動機構は、第2ハンド部回動機構37の構成要素を上下反転させることで構成されており、第2アーム14に対して第2ハンド12の第2ハンド部22を回動させるための第4ハンド部駆動モータを備えている。第3ハンド部駆動モータおよび第4ハンド部駆動モータは、中空状に形成される第2アーム14の内部に配置されている。

[0030] アーム支持部15は、中空状に形成されている。アーム支持部15の内部には、アーム支持部15に対して第1アーム13を回動させるための第1アーム駆動モータ（図示省略）が配置されている。第1アーム13の基端側の下面には、図4に示すように、所定の部材を介してプーリ41が固定されている。プーリ41は、アーム支持部15に回動可能に保持されている。第1アーム駆動モータの出力軸に固定されるプーリとプーリ41とは、ベルト42が架け渡されている。本形態では、第1アーム駆動モータ、プーリ41およびベルト42等によって第1アーム13をアーム支持部15に対して回動させる第1アーム回動機構が構成されている。

[0031] また、ロボット1は、第2アーム14をアーム支持部15に対して回動させる第2アーム回動機構（図示省略）を備えている。第2アーム回動機構は、第1アーム回動機構の構成要素を上下反転させることで構成されており、アーム支持部15に対して第2アーム14を回動させるための第2アーム駆動モータを備えている。第2アーム駆動モータは、中空状に形成されるアーム支持部15の内部に配置されている。

[0032] 柱部16は、上下方向に細長い柱状に形成されている。柱部16には、アーム支持部15を上下方向へ案内するガイド部（図示省略）が形成されている。また、ロボット1は、柱部16に沿ってアーム支持部15を上下動させる上下駆動機構（図示省略）を備えており、アーム支持部15は、上下方向へ移動可能となっている。

[0033] 水平移動機構17は、柱部16の下端側が固定される固定部材（図示省略）と、この固定部材を水平方向へ案内するガイド部（図示省略）と、固定部

材を水平方向へ移動させる駆動機構（図示省略）とを備えている。水平移動機構 17 は、図 1 に示すように、所定方向に配列される複数のカセット 4 の配列方向へ柱部 16 を移動させる。

[0034] 以上のように構成されたロボット 1 では、第 1 ハンド 11 の回転と第 1 アーム 13 の回転とアーム支持部 15 の上下動と柱部 16 の水平移動との組合せによって、第 1 ハンド 11 がカセット 4 と受渡しステージ 5 との間でウエハ 2 を搬送する。また、第 2 ハンド 12 の回転と第 2 アーム 14 の回転とアーム支持部 15 の上下動と柱部 16 の水平移動との組合せによって、第 2 ハンド 12 がカセット 4 と受渡しステージ 5 との間でウエハ 2 を搬送する。

[0035] 本形態では、第 1 ハンド 11 および第 2 ハンド 12 によって、5 枚のウエハ 2 を同時に搬送すること、および、1 枚のみのウエハ 2 を搬送することが可能になっている。5 枚のウエハ 2 を同時に搬送する場合には、図 6 に示すように、第 1 ハンド部 21 のハンドフォーク 20 と第 2 ハンド部 22 の 4 個のハンドフォーク 20 とが上下方向で重なるように配置された状態で、ロボット 1 が動作する。すると、第 1 ハンド部 21 の 1 個のハンドフォーク 20 と第 2 ハンド部 22 の 4 個のハンドフォーク 20 とによって 5 枚のウエハ 2 が搬送される。一方、1 枚のみのウエハ 2 を搬送する場合には、図 7 に示すように、第 1 ハンド部 21 のハンドフォーク 20 と第 2 ハンド部 22 の 4 個のハンドフォーク 20 とがずれた状態で、ロボット 1 が動作する。すると、第 1 ハンド部 21 の 1 個のハンドフォーク 20 によって 1 枚のみのウエハ 2 が搬送される。

[0036] また、本形態では、第 1 ハンド 11 によって所定の処理工程の前のウエハ 2 が搬送され、第 2 ハンド 12 によってこの処理工程の後のウエハ 2 が搬送される。すなわち、第 1 ハンド 11 の第 1 ハンド部 21 および第 2 ハンド部 22 には、所定の処理工程の前のウエハ 2 が搭載され、第 2 ハンド 12 の第 1 ハンド部 21 および第 2 ハンド部 22 には、この処理工程の後のウエハ 2 が搭載される。具体的には、第 1 ハンド 11 の第 1 ハンド部 21 および第 2 ハンド部 22 には、洗浄工程の前のウエハ 2 が搭載され、第 2 ハンド 12 の

第1ハンド部21および第2ハンド部22には、洗浄工程の後のウエハ2が搭載される。

[0037] なお、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、所定の処理工程の前のウエハ2が搭載され、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22には、この処理工程の後のウエハ2が搭載されても良い。すなわち、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の前のウエハ2が搭載され、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の後のウエハ2が搭載されても良い。また、受渡しステージ5では、処理工程の前のウエハ2が搭載される部分と、処理工程の後のウエハ2が搭載される部分とが画定されている。

[0038] (本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態では、第1ハンド11は、1個のハンドフォーク20を有する第1ハンド部21と、4個のハンドフォーク20を有する第2ハンド部22とを備えており、第1ハンド部21および第2ハンド部22は、第1アーム13に回動可能に連結されている。また、本形態では、第1ハンド11の第1ハンド部21と第2ハンド部22とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第1アーム13に対する第1ハンド部21の回動中心と、第1アーム13に対する第2ハンド部22の回動中心とが一致するように配置されている。さらに、本形態のロボット1は、第1ハンド11の第1ハンド部21を第1アーム13に対して回動させる第1ハンド部回動機構36と、第1ハンド11の第2ハンド部22を第1アーム13に対して回動させる第2ハンド部回動機構37とを備えている。

[0039] 同様に、本形態では、第2ハンド12は、第1ハンド部21と第2ハンド部22とを備えており、第1ハンド部21および第2ハンド部22は、第2アーム14に回動可能に連結されている。また、本形態では、第2ハンド12の第1ハンド部21と第2ハンド部22とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、第2アーム14に対する第1ハンド部21の回動中心と、第2アーム14に対する第2ハンド部22の回動中心とが一致するように配置さ

れている。さらに、本形態のロボット1は、第2ハンド12の第1ハンド部21を第2アーム14に対して回動させる第3ハンド部回動機構と、第2ハンド12の第2ハンド部22を第2アーム14に対して回動させる第4ハンド部回動機構とを備えている。

[0040] そのため、本形態では、上述のように、第1ハンド部21の1個のハンドフォーク20と第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20とが上下方向で重なるように配置された状態で、ロボット1を動作させれば、5枚のウエハ2を同時に搬送することができる。また、本形態では、第1ハンド部21の1個のハンドフォーク20と第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20とがずれた状態で、ロボット1を動作させれば、1枚のみのウエハ2を搬送することができる。すなわち、本形態では、同時に搬送できるウエハ2の枚数を変更することができる。

[0041] 本形態では、ロボット1は、第1ハンド11と、第2ハンド12と、第1ハンド11が回動可能に連結される第1アーム13と、第2ハンド12が回動可能に連結される第2アーム14と、第1アーム13をアーム支持部15に対して回動させる第1アーム回動機構と、第2アーム14をアーム支持部15に対して回動させる第2アーム回動機構とを備えている。そのため、本形態では、第1ハンド11と第2ハンド12とを個別に動作させることができる。したがって、本形態では、上述のように、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、所定の処理工程の前のウエハ2を搭載し、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、この処理工程の後のウエハ2を搭載することができる。たとえば、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の前のウエハ2を搭載し、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の後のウエハ2を搭載することができる。その結果、本形態では、洗浄後のウエハ2が再び、汚れるのを防止することが可能になる。

[0042] また、本形態では、第1アーム13および第2アーム14が共通のアーム支持部15に取り付けられているため、第1アーム13の基端側が回動可能

に連結されるアーム支持部と、第2アーム14の基端側が回転可能に連結されるアーム支持部とが個別に設けられている場合と比較して、ロボット1の構成を簡素化することが可能になる。すなわち、本形態では、所定の処理工程の前のウエハ2が搭載された第1ハンド11と異なる第2ハンド12にこの処理工程の後のウエハ2を搭載することが可能であっても、ロボット1の構成を簡素化することが可能になる。

[0043] (他の実施の形態)

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

[0044] 上述した形態では、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の前のウエハ2が搭載され、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、洗浄工程の後のウエハ2が搭載されている。この他にもたとえば、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、熱処理工程の前の温度の低いウエハ2が搭載され、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22に、熱処理工程の後の温度の高いウエハ2が搭載されても良い。この場合には、第2ハンド12の第1ハンド部21および第2ハンド部22は耐熱材料で形成しなければならないが、第1ハンド11の第1ハンド部21および第2ハンド部22を耐熱材料で形成しなくても良い。したがって、ロボット1のコストを低減することが可能になる。

[0045] 上述した形態では、第1ハンド部21の1個のハンドフォーク20と第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20とがずれた状態で、ロボット1を動作させて、第1ハンド部21の1個のハンドフォーク20によって1枚のみのウエハ2を搬送している。この他にもたとえば、第1ハンド部21の1個のハンドフォーク20と第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20とがずれた状態で、ロボット1を動作させて、第2ハンド部22の4個のハンドフォーク20によって4枚のウエハ2を搬送しても良い。

[0046] 上述した形態では、第2ハンド部22は、4個のハンドフォーク20を備えている。この他にもたとえば、第2ハンド部22が備えるハンドフォーク20の数は、2個または3個であっても良いし、5個以上であっても良い。また、上述した形態では、第1アーム13および第2アーム14は、関節部を備えていないが、第1アーム13および第2アーム14は、関節部を備えていても良い。すなわち、第1アーム13および第2アーム14は、関節部を介して連結される複数のアーム部によって構成されても良い。

[0047] 上述した形態において、アーム支持部15は、柱部16に対して上下方向を回転の軸方向として回転可能であっても良い。また、上述した形態では、ロボット1によって搬送される基板は、ウエハ2であるが、ロボット1によって搬送される基板は、液晶ディスプレイ用のガラス基板等であっても良い。

符号の説明

- [0048]
- 1 ロボット（産業用ロボット）
 - 2 ウエハ（半導体ウエハ、基板）
 - 11 第1ハンド
 - 12 第2ハンド
 - 13 第1アーム
 - 14 第2アーム
 - 15 アーム支持部
 - 16 柱部
 - 17 水平移動機構
 - 20 ハンドフォーク（基板搭載部）
 - 21 第1ハンド部
 - 22 第2ハンド部
 - 26 モータ（第1ハンド部駆動モータ）
 - 27 モータ（第2ハンド部駆動モータ）
 - 36 第1ハンド部回転機構

37 第2ハンド部回動機構

請求の範囲

[請求項1]

1枚の基板が搭載される基板搭載部を1個有する第1ハンド部と所定のピッチで上下方向に重なるように配置される複数個の前記基板搭載部を有する第2ハンド部とを具備する第1ハンドおよび第2ハンドと、前記第1ハンドの前記第1ハンド部および前記第2ハンド部がその先端側に回動可能に連結される第1アームと、前記第2ハンドの前記第1ハンド部および前記第2ハンド部がその先端側に回動可能に連結される第2アームと、前記第1アームの基端側および前記第2アームの基端側が回動可能に連結されるアーム支持部と、前記アーム支持部を上下方向へ移動可能に保持する柱部と、前記第1ハンドの前記第1ハンド部を前記第1アームに対して回動させる第1ハンド部回動機構と、前記第1ハンドの前記第2ハンド部を前記第1アームに対して回動させる第2ハンド部回動機構と、前記第2ハンドの前記第1ハンド部を前記第2アームに対して回動させる第3ハンド部回動機構と、前記第2ハンドの前記第2ハンド部を前記第2アームに対して回動させる第4ハンド部回動機構と、前記第1アームを前記アーム支持部に対して回動させる第1アーム回動機構と、前記第2アームを前記アーム支持部に対して回動させる第2アーム回動機構とを備え、

前記第1ハンドの前記第1ハンド部と前記第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、前記第1ハンドの前記第1ハンド部の回動中心と前記第1ハンドの前記第2ハンド部の回動中心とが一致するように配置され、

前記第2ハンドの前記第1ハンド部と前記第2ハンド部とは、互いに上下方向で重なるように、かつ、前記第2ハンドの前記第1ハンド部の回動中心と前記第2ハンドの前記第2ハンド部の回動中心とが一致するように配置され、

前記第1アームは、前記アーム支持部の上面側に取り付けられ、

前記第2アームは、前記アーム支持部の下面側に取り付けられ、

前記第 1 アームおよび前記第 2 アームは、前記第 1 アームの回動中心と前記第 2 アームの回動中心とが一致するように配置されていることを特徴とする産業用ロボット。

[請求項2] 前記柱部を水平方向へ移動させる水平移動機構を備えることを特徴とする請求項 1 記載の産業用ロボット。

[請求項3] 前記第 1 ハンド部回動機構を構成する第 1 ハンド部駆動モータおよび前記第 2 ハンド部回動機構を構成する第 2 ハンド部駆動モータは、前記第 1 アームの内部に配置され、

前記第 3 ハンド部回動機構を構成する第 3 ハンド部駆動モータおよび前記第 4 ハンド部回動機構を構成する第 4 ハンド部駆動モータは、前記第 2 アームの内部に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の産業用ロボット。

[請求項4] 前記第 1 ハンド部回動機構を構成する第 1 ハンド部駆動モータおよび前記第 2 ハンド部回動機構を構成する第 2 ハンド部駆動モータは、前記第 1 アームの内部に配置され、

前記第 3 ハンド部回動機構を構成する第 3 ハンド部駆動モータおよび前記第 4 ハンド部回動機構を構成する第 4 ハンド部駆動モータは、前記第 2 アームの内部に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載の産業用ロボット。

[請求項5] 前記第 1 アーム回動機構を構成する第 1 アーム駆動モータおよび前記第 2 アーム回動機構を構成する第 2 アーム駆動モータは、前記アーム支持部の内部に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の産業用ロボット。

[請求項6] 前記第 1 アーム回動機構を構成する第 1 アーム駆動モータおよび前記第 2 アーム回動機構を構成する第 2 アーム駆動モータは、前記アーム支持部の内部に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載の産業用ロボット。

[請求項7] 前記第 1 アーム回動機構を構成する第 1 アーム駆動モータおよび前

記第2アーム回動機構を構成する第2アーム駆動モータは、前記アーム支持部の内部に配置されていることを特徴とする請求項3記載の産業用ロボット。

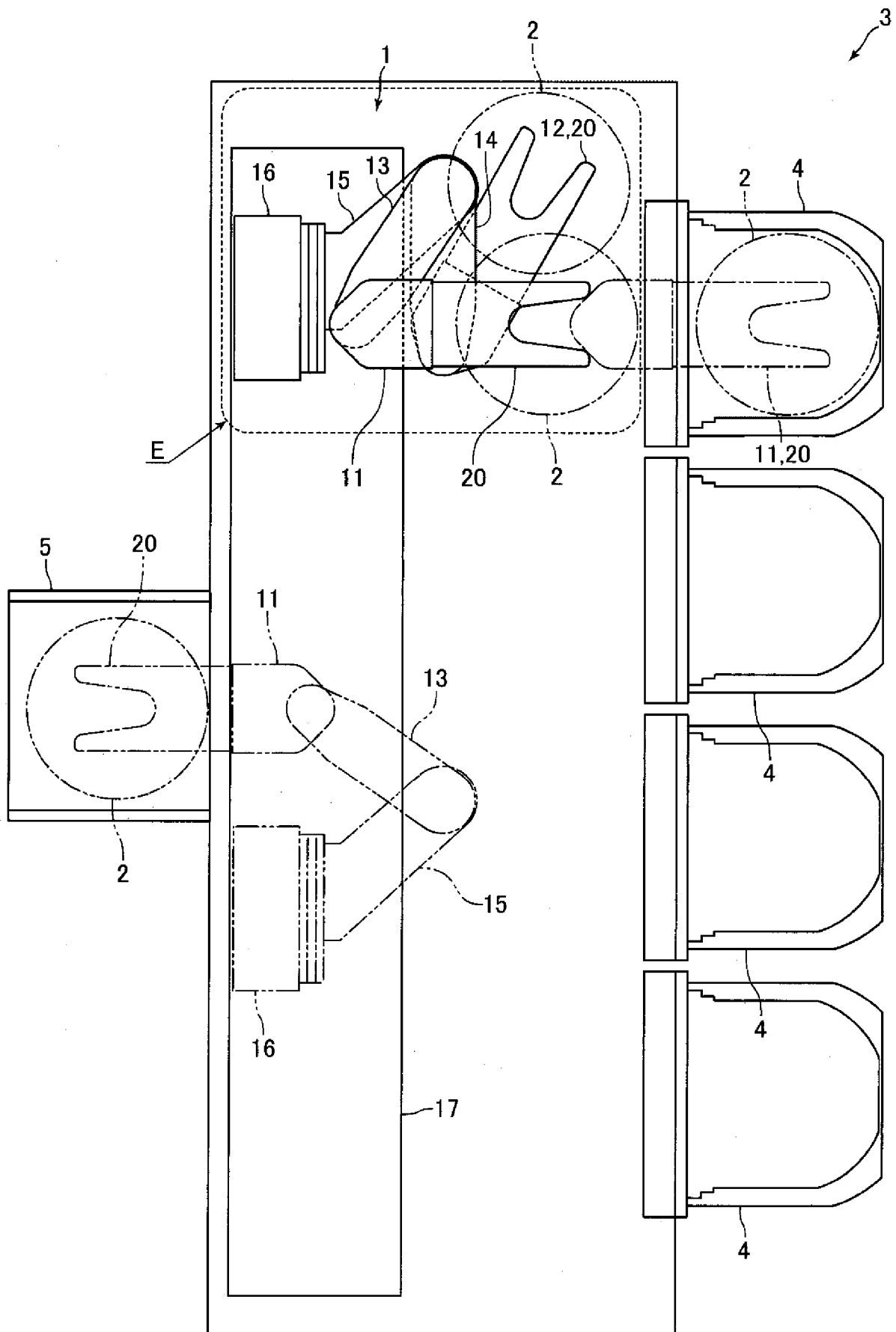
[請求項8] 前記第1アーム回動機構を構成する第1アーム駆動モータおよび前記第2アーム回動機構を構成する第2アーム駆動モータは、前記アーム支持部の内部に配置されていることを特徴とする請求項4記載の産業用ロボット。

[請求項9] 前記第1ハンドの前記第1ハンド部および前記第2ハンド部には、所定の処理工程の前の前記基板が搭載され、

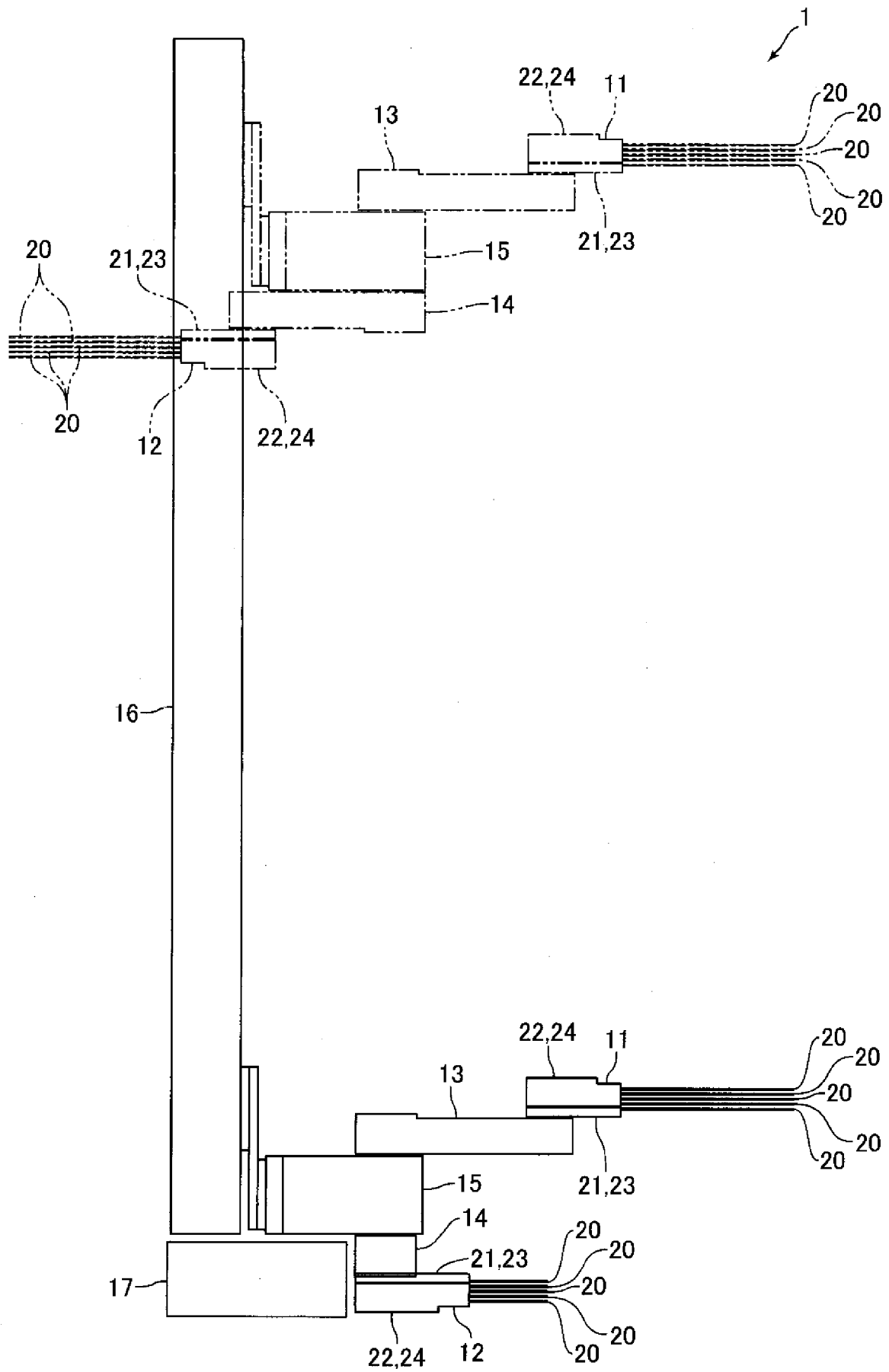
前記第2ハンドの前記第1ハンド部および前記第2ハンド部には、前記処理工程の後の前記基板が搭載されることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の産業用ロボット。

[請求項10] 前記処理工程は、前記基板を洗浄する洗浄工程であることを特徴とする請求項9記載の産業用ロボット。

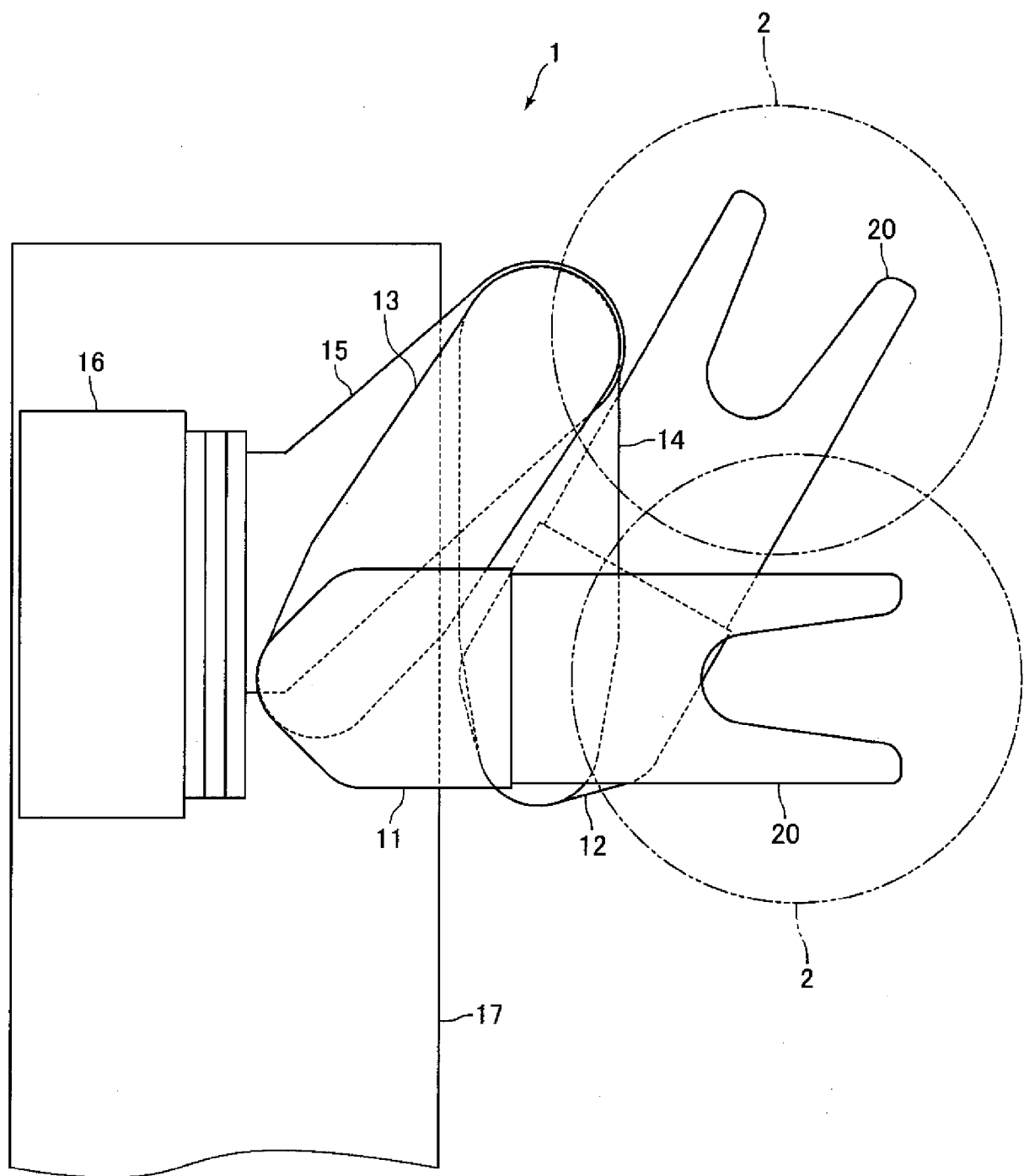
[図1]



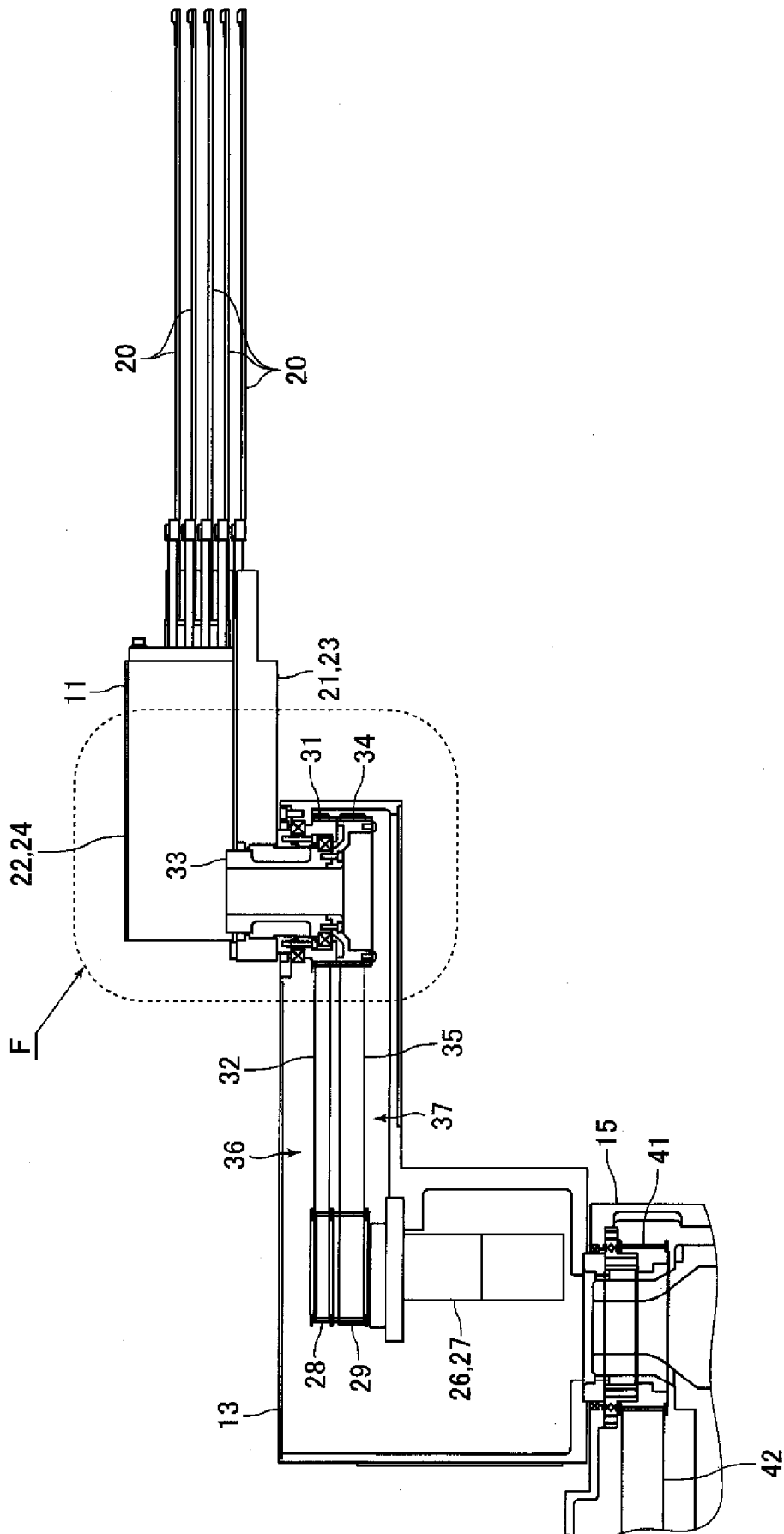
[図2]



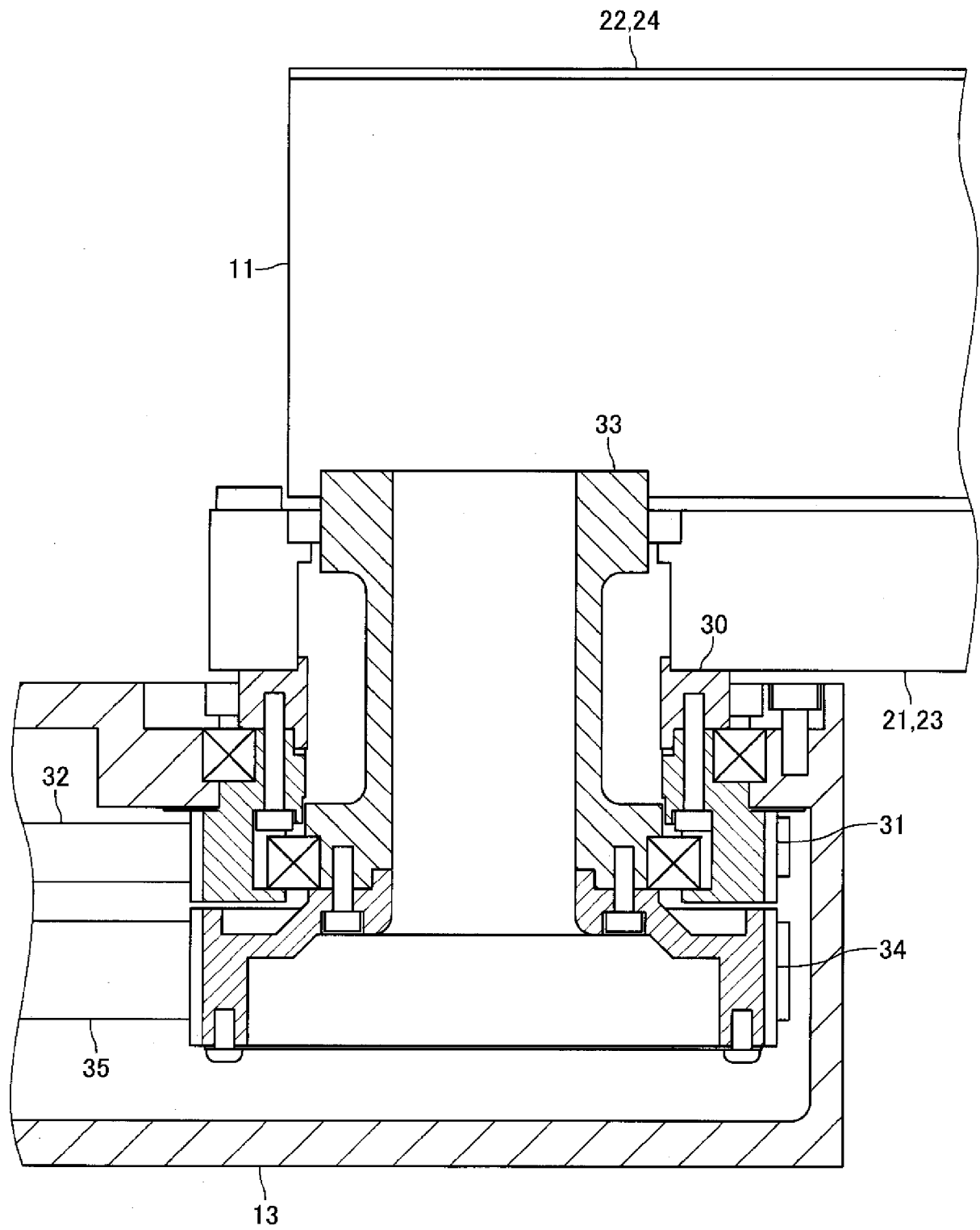
[図3]



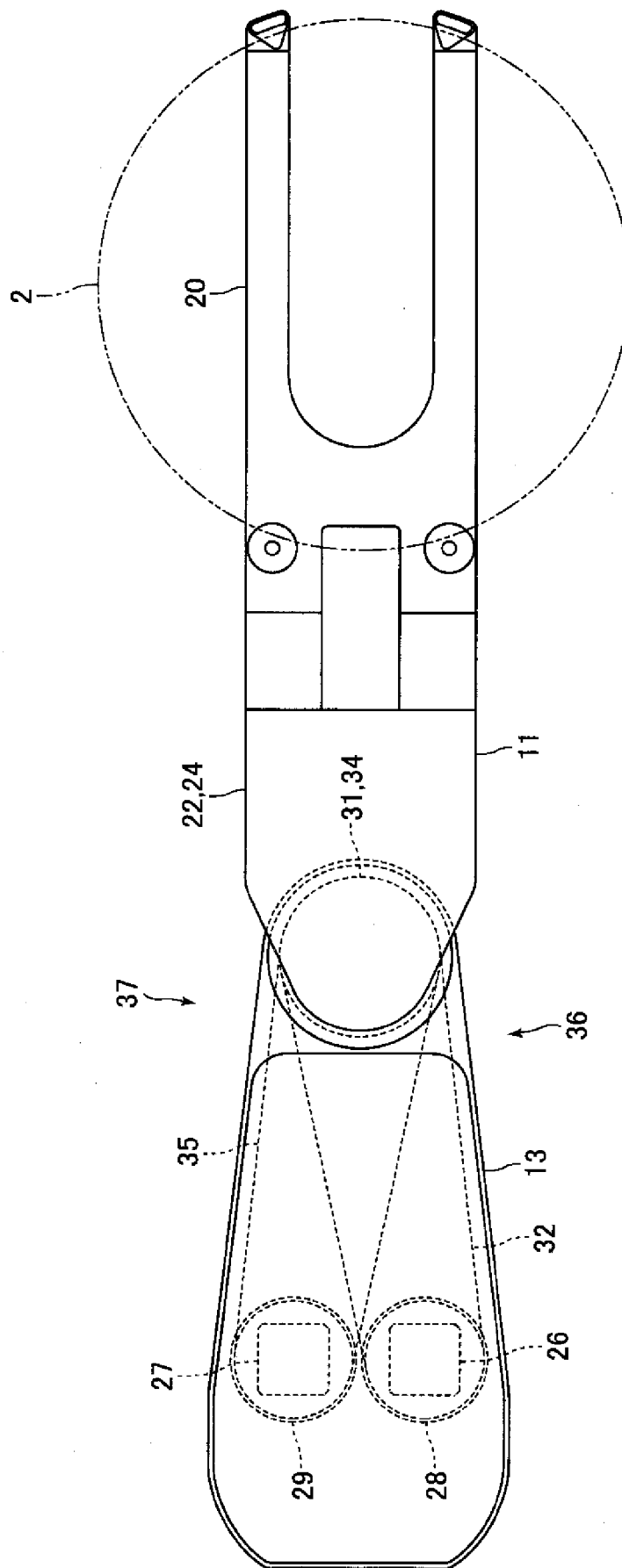
[図4]



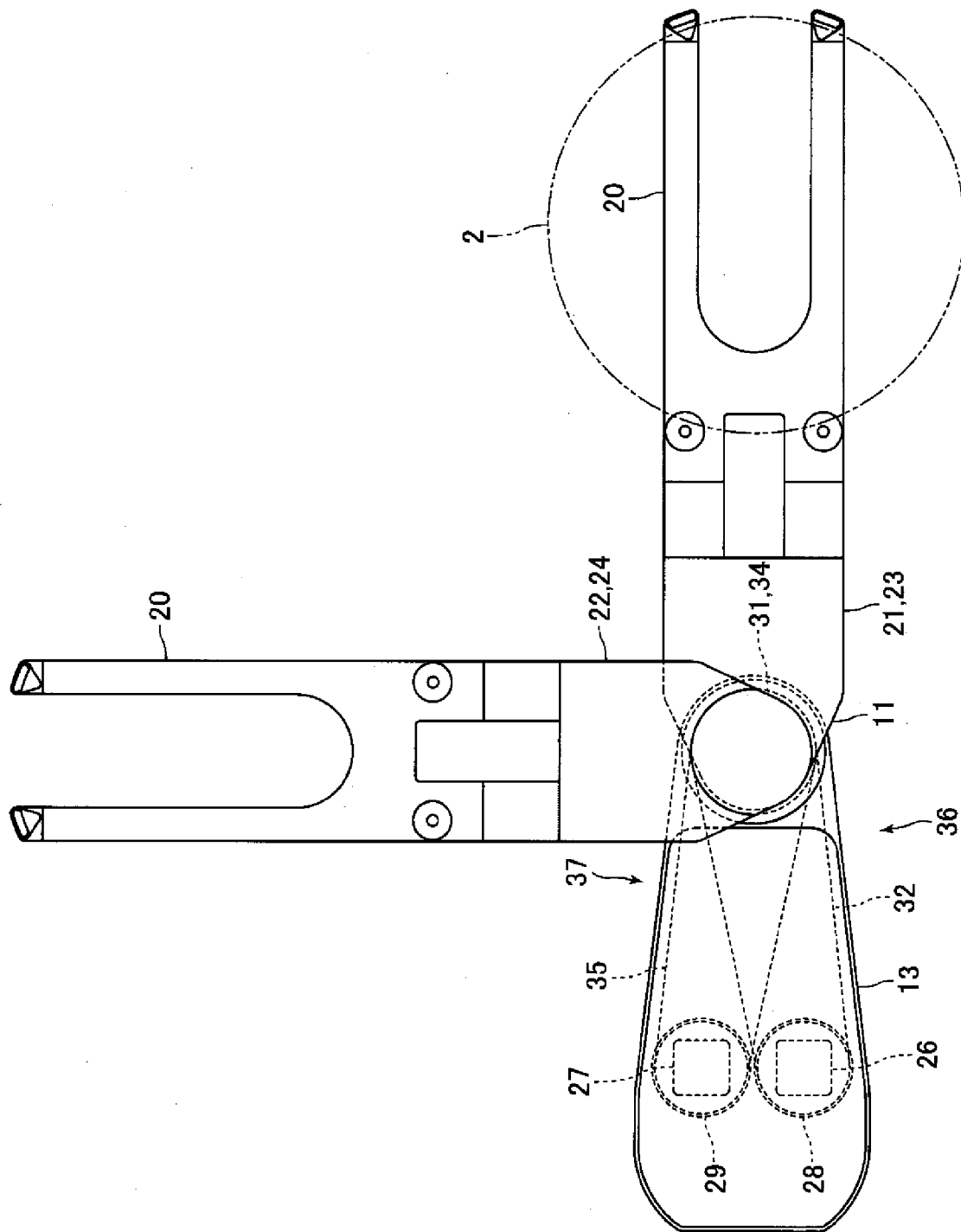
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J9/06(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i, B25J15/08(2006.01)i, H01L21/677(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)

B25J1/00-21/02, H01L21/67-21/687

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2008/065747 A1 (Nidec Sankyo Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0022] to [0041]; fig. 2 & US 2010/0150688 A1 & CN 101454125 A & KR 10-2009-0094056 A & TW 200848231 A	1-10
Y	JP 10-79410 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 24 March 1998 (24.03.1998), paragraphs [0015], [0024] (Family: none)	1-10
Y	JP 11-11663 A (Tokyo Electron Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), paragraph [0014]; fig. 3 & US 6132160 A & TW 419718 B	1-10

☒ 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
17 October, 2014 (17.10.14)

Date of mailing of the international search report
11 November, 2014 (11.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070673

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-69552 A (Rexxam Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraphs [0019] to [0024] (Family: none)	1-10
Y	JP 2010-52055 A (Nidec Sankyo Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0019] to [0025] & CN 101670579 A & KR 10-2010-0024908 A & TW 201026460 A	1-10
Y A	WO 2010/103876 A1 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0003] to [0004], [0128] & US 2010/0290886 A1 & EP 2408004 A1 & SG 174360 A & CN 102349144 A & TW 201043417 A & KR 10-2011-0118155 A	9-10 1-8
Y A	JP 2002-299408 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 11 October 2002 (11.10.2002), paragraphs [0013] to [0014] (Family: none)	9-10 1-8
A	JP 2002-507846 A (Brooks Automation, Inc.), 12 March 2002 (12.03.2002), paragraph [0011]; fig. 3 & US 6481956 B1 & WO 1999/048652 A1 & AU 3295799 A & TW 575677 B	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B25J9/06(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i, B25J15/08(2006.01)i, H01L21/677(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. B25J1/00-21/02, H01L21/67-21/687

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2008/065747 A1（日本電産サンキョー株式会社）2008.06.05, [0022]-[0041], 第2図 & US 2010/0150688 A1 & CN 101454125 A & KR 10-2009-0094056 A & TW 200848231 A	1-10
Y	JP 10-79410 A（国際電気株式会社）1998.03.24, 【0015】 , 【0024】（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

1 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 1 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

鈴木 崇文

3 U

4 8 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-11663 A (東京エレクトロン株式会社) 1999. 01. 19, 【0014】 , 第 3 図 & US 6132160 A & TW 419718 B	1-10
Y	JP 2010-69552 A (株式会社レクザム) 2010. 04. 02, 【0019】 - 【0024】 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2010-52055 A (日本電産サンキョー株式会社) 2010. 03. 11, 【0019】 - 【0025】 & CN 101670579 A & KR 10-2010-0024908 A & TW 201026460 A	1-10
Y A	WO 2010/103876 A1 (川崎重工業株式会社) 2010. 09. 16, [0003]-[0004], [0128] & US 2010/0290886 A1 & EP 2408004 A1 & SG 174360 A & CN 102349144 A & TW 201043417 A & KR 10-2011-0118155 A	9-10 1-8
Y A	JP 2002-299408 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2002. 10. 11, 【0013】 - 【0014】 (ファミリーなし)	9-10 1-8
A	JP 2002-507846 A (ブルックス オートメーション インコーポレ イテッド) 2002. 03. 12, 【0011】 , 第 3 図 & US 6481956 B1 & WO 1999/048652 A1 & AU 3295799 A & TW 575677 B	1-10