

(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
2010年12月23日(23.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/146840 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) B25J 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003978
- (22) 国際出願日: 2010年6月15日(15.06.2010)
- (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 2009-141935 2009年6月15日(15.06.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社アルバック(ULVAC, INC.) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 相澤真也(AIZAWA, Shinya) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 中尾裕利(NAKAO, Hiroto-shi) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 吾郷健二(AGOU, Kenji) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 浅石隆(ASAISHI, Takashi) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩

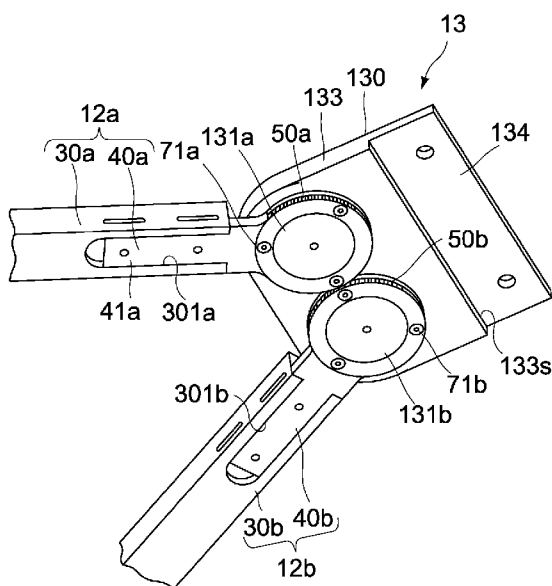
- 園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 南展史(MINAMI, Hirofumi) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 中村伸悟(NAKAMURA, Shingo) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地株式会社アルバック内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大森純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M赤坂ビル2F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE TRANSFER DEVICE

(54) 発明の名称: 基板搬送装置

[図4]



(57) 要約:

(57) Abstract: Provided is a substrate transfer device wherein the thickness of a mechanism portion to linearly move a substrate can be reduced. The substrate transfer device is comprised of a drive portion (2), a pair of common arms (11a, 11b) coupled to the drive portion (2), a pair of operation arms (12a, 12b) coupled to the common arms, a carrier (14), and a conversion mechanism portion (13). The conversion mechanism portion (13) converts rotational movements of the arms to a linear movement of the carrier (14). The conversion mechanism portion (13) is comprised of a pair of shaft members (131a, 131b) and ring portions (42a, 42b) formed in the tips of the operation arms (12a, 12b). The ring portion rotates about the shaft member. Gear portions (50a, 50b) are formed on the outer peripheral surfaces of the ring portions, and are engaged with each other to rotate the ring portions in conjunction with each other. Bearing members (60a, 60b) are disposed between the ring portions and the shaft portions. The bearing portions and the gear portions are arranged so as to be opposed to each other in the radial directions of the shaft members.

[続葉有]



WO 2010/146840 A1



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】基板を直線運動させるための機構部の薄型化を図ることができる基板搬送装置を提供する。
【解決手段】本発明の一実施形態に係る基板搬送装置は、駆動部(2)と、駆動部(2)に連結された一対の共通アーム(11a、11b)と、共通アームに連結された一対の作動アーム(12a、12b)と、キャリア(14)と、変換機構部(13)とを具備する。変換機構部(13)は、アームの回転運動をキャリア(14)の直線運動に変換する。変換機構部(13)は、一対の軸部材(131a、131b)と、作動アーム(12a、12b)の先端に形成されたリング部(42a、42b)とを含む。リング部は軸部材の周囲に回転する。リング部の外周面にはギヤ部(50a、50b)が形成され、相互に係合することで、各リング部が連動して回転する。リング部と軸部材の間にはベアリング部材(60a、60b)が配置される。ベアリング部材とギヤ部は、軸部材の径方向において相互に対向するように並んでいる。

明 細 書

発明の名称：基板搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板、ガラス基板等の被処理基板を搬送するための基板搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、搬送室の周囲に複数の処理室が配置されたマルチチャンバ型の真空処理装置が知られている。この種の真空処理装置は、搬送室から各処理室へ基板を自動的に搬入・搬出するための基板搬送装置が設置されている

[0003] 下記特許文献1には、真空チャンバ内で基板を搬送するロボットが記載されている。このロボットは、連結された二本の腕を一对有し、一对の腕で一つの被搬送物を載せるキャリアを支え、上記一对の腕を同時に駆動することにより、被搬送物を搬送する。さらに、上記ロボットは、キャリアを直線運動させる手段として、キャリアを支える一对の各腕のキャリア側の一端にそれぞれ結合された歯車を含む回転拘束機構部を備えている。

[0004] 近年、マルチチャンバ型の真空処理装置は、処理室内の排気効率の向上、処理室内の温度変化の低減等を目的として、搬送室と処理室との間で基板を搬送する開口を狭く形成する傾向がある。このため、上記開口を通過する基板搬送装置の先端部の薄型化が必要となっている。そこで、上記ロボットは、上記各歯車を支持する軸受を単段とすることにより、回転拘束機構部の薄型化を図るようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-317877号公報（段落[0021]、図3）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載のロボットは、上記歯車とこれを支持す

る軸受とが、それらの軸心方向に積み重なるようにして配置されているため、回転拘束機構部の薄型化に制限があるという問題がある。

[0007] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、基板を直線運動させるための機構部の薄型化を図ることができる基板搬送装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る基板搬送装置は、基板を搬送する基板搬送装置であって、駆動部と、一对の第1のアームと、一对の第2のアームと、キャリアと、変換機構とを具備する。

上記一对の第1のアームは、上記駆動部と連結される第1の端部と、上記第1の端部とは反対側に位置する第2の端部とをそれぞれ有する。

上記一对の第2のアームは、上記第1のアームの上記第2の端部に回転自在に取り付けられる第3の端部と、上記第3の端部とは反対側に位置し、外周面にギヤ部が形成された円環状のリング部を含む第4の端部とをそれぞれ有する。上記一对の第2のアームは、上記第4の端部が上記ギヤ部を介して相互に係合する。

上記キャリアは、上記基板を支持する。

上記変換機構は、上記第2のアームの上記第4の端部と上記キャリアとの間に配置され、上記第1及び第2のアームの回転運動を上記キャリアの直線運動に変換する。上記変換機構は、本体と、ベアリング部材とを含む。上記本体は、上記キャリアと結合される結合面及び上記各リング部に挿通される一对の軸部を有する。上記ベアリング部材は、上記軸部の外周面と上記リング部の内周面との間にそれぞれ装着され、上記軸部の径方向において上記ギヤ部と並ぶ。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る基板搬送装置の上方側から見た斜視図である。

[図2]上記基板搬送装置の下方側から見た斜視図である。

[図3]上記基板搬送装置の変換機構部周辺の底面図である。

[図4]上記基板搬送装置の変換機構部周辺の斜視図である。

[図5] 上記基板搬送装置の変換機構部の断面図である。

[図6] 上記基板搬送装置を備えた真空処理装置の要部の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態に係る基板搬送装置は、基板を搬送する基板搬送装置であって、駆動部と、一对の第1のアームと、一对の第2のアームと、キャリアと、変換機構とを具備する。

上記一对の第1のアームは、上記駆動部と連結される第1の端部と、上記第1の端部とは反対側に位置する第2の端部とをそれぞれ有する。

上記一对の第2のアームは、上記第1のアームの上記第2の端部に回転自在に取り付けられる第3の端部と、上記第3の端部とは反対側に位置し、外周面にギヤ部が形成された円環状のリング部を含む第4の端部とをそれぞれ有する。上記一对の第2のアームは、上記第4の端部が上記ギヤ部を介して相互に係合する。

上記キャリアは、上記基板を支持する。

上記変換機構は、上記第2のアームの上記第4の端部と上記キャリアとの間に配置され、上記第1及び第2のアームの回転運動を上記キャリアの直線運動に変換する。上記変換機構は、本体と、ベアリング部材とを含む。上記本体は、上記キャリアと結合される結合面及び上記各リング部に挿通される一对の軸部を有する。上記ベアリング部材は、上記軸部の外周面と上記リング部の内周面との間にそれぞれ装着され、上記軸部の径方向において上記ギヤ部と並ぶ。

[0011] 上記変換機構において、本体の軸部は、各リング部の回転軸を構成する。一对のリング部は、それらの外周面に形成されたギヤ部を介して相互に係合し、各リング部の内周面はベアリング部材を介して軸部に支持される。この変換機構により、駆動部による第1及び第2のアームの回転運動がキャリアの直線運動に変換される。

上記基板搬送装置において、変換機構を構成するギヤ部とベアリング部材は、軸部の径方向においてそれぞれ対向するように並んでいる。したがって

、変換機構の軸部の軸方向を厚み方向としたときに、ギヤ部とベアリング部材とが上記厚み方向に積み重なるようにして配置される場合と比較して、変換機構の厚みを小さくできる。これにより、変換機構の薄型化が図れるようになる。

[0012] 上記第2のアームは、第1の部材と、第2の部材とを含んでもよい。上記第1の部材は、上記第1のアームと連結され、上記第3の端部を有する。上記第2の部材は、上記第1の部材に取り付けられ、上記第4の端部を有する。

これにより、上記各リング部を上記変換機構の一部として構成でき、薄型の変換機構を備えた基板搬送装置の組み立て性を向上させることができる。

[0013] 本発明の一実施形態では、上記軸部の軸方向を厚み方向としたとき、上記変換機構の厚みは、上記第1の部材の厚み以下とする。また、上記第1の部材の上記第4の端部側の厚みは、上記第1の部材の上記第3の端部の厚みよりも小さい。

これにより、変換機構あるいは変換機構を含む第2のアームの先端領域を、第3の端部側よりも薄く構成することができる。

[0014] さらに、本発明の一実施形態では、上記本体は、上記第1及び第2のアームの回転方向に平行な第1の面と、上記第1の面より下方に位置する第2の面とをそれぞれ有する。この場合、上記一对の軸部及び上記結合面は、上記第2の面に形成される。これにより、キャリアを含む変換機構の厚みの増大を抑えることが可能となる。

[0015] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0016] [全体構成]

図1及び図2は本発明の一実施形態に係る基板搬送装置を示す斜視図である。ここで、図1は、基板搬送装置1を上方側から見た斜視図、図2は、基板搬送装置1を下方側から見た斜視図である。図2においては、キャリアの図示は省略されている。図中、x軸及びy軸は、互いに直交する水平軸であり、xy平面は、水平面に対応する。また、z軸は、x軸及びy軸に直交す

る鉛直軸である。

[0017] 本実施形態の基板搬送装置 1 は、第 1 の搬送ロボット 10 と、第 2 の搬送ロボット 20 とを有する基板搬送装置として構成されている。第 1 の搬送ロボット 10 は、主として、一对の共通アーム 11 a、11 b（第 1 のアーム）と、一对の第 1 の作動アーム 12 a、12 b（第 2 のアーム）と、変換機構部 13 と、キャリア 14 とで構成されている。第 2 の搬送ロボット 20 は、主として、一对の共通アーム 11 a、11 b と、一对の第 2 の作動アーム 22 a、22 b（第 2 のアーム）と、変換機構部 23 と、キャリア 24 とで構成されている。

[0018] 基板搬送装置 1 は、例えばマルチチャンバ型の真空処理装置における搬送室の内部に設置される。上記真空処理装置は、搬送室の周囲に複数の真空処理室を有する。これら真空処理室は、基板を搬入及び／又は搬出するロード／アンロード室、成膜室（スパッタ室、CVD 室等）、熱処理室などの各種処理室が含まれる。基板搬送装置 1 は、真空排気された搬送室の内部において複数の真空処理室間で基板を受け渡すためのものであり、例えば、搬送室の底部（x y 平面内）に設置される。

[0019] 基板搬送装置 1 は、図 1 に示すように、駆動シャフト 21 を有する駆動部 2 を有する。駆動部 2 は、搬送室の外方に設置され、典型的には電動機、シリンダ装置などで構成されている。駆動シャフト 21 は、搬送室の底部を z 軸方向に気密に貫通し、共通アーム 11 a、11 b の各基端部 111 a、111 b（第 1 の端部）に連結されている。各基端部 111 a、111 b は、図示するように相互に重ねて配置されている。駆動シャフト 21 は、図 2 に示すように、同心的に配置された第 1 及び第 2 の駆動軸 21 a、21 b を有し、第 1 の駆動軸 21 a は基端部 111 a に連結され、第 2 の駆動軸 21 b は基端部 111 b に連結されている。駆動部 2 は、共通アーム 11 a、11 b を x y 面内で回転させ、あるいは、z 軸方向に上下移動させる。

[0020] 共通アーム 11 a、11 b は、例えばアルミニウム合金等の金属材料で構成される。共通アーム 11 a、11 b の他端部（第 2 の端部）には、連結具

3 a、3 bがそれぞれ取り付けられている。連結具3 a、3 bは、第1の作動アーム1 2 a、1 2 bをx y平面内で回転自在に支持する第1の回転軸3 1 a、3 1 bと、第2の作動アーム2 2 a、2 2 bをx y平面内で回転自在に支持する第2の回転軸3 2 a、3 2 bとを有する。

[0021] 第1及び第2の作動アーム1 2 a、1 2 b、2 2 a、2 2 bは、例えばアルミニウム合金等の金属材料で構成される。第1の作動アーム1 2 a、1 2 bは、第1の回転軸3 1 a、3 1 bに連結される端部1 2 1 a、1 2 1 b（第3の端部）と、変換機構部1 3に連結される端部1 2 2 a、1 2 2 b（第4の端部）とを有する。変換機構部1 3は、共通アーム1 1 a、1 1 b及び第1の作動アーム1 2 a、1 2 bのx y平面内における回転運動を、キャリア1 4のx y平面内における直線運動に変換する。キャリア1 4は、ガラス基板や半導体基板等が載置される支持面1 4 aを有し、図示しない真空処理室に進入して基板を受け渡す。

[0022] 同様に、第2の作動アーム2 2 a、2 2 bは、第2の回転軸3 2 a、3 2 bに連結される端部2 2 1 a、2 2 1 b（第3の端部）と、変換機構部2 3に連結される端部2 2 2 a、2 2 2 b（第4の端部）とを有する。変換機構部2 3は、共通アーム1 1 a、1 1 b及び第2の作動アーム2 2 a、2 2 bのx y平面内における回転運動を、キャリア2 4のx y平面内における直線運動に変換する。キャリア2 4は、ガラス基板や半導体基板等が載置される支持面2 4 aを有し、図示しない真空処理室に進入して基板を受け渡す。キャリア1 4、2 4は、例えばアルミニウム合金等の金属材料で構成されており、その形状は図示のものに限られない。

[0023] 変換機構部1 3、2 3はそれぞれ同一の構成を有している。以下、変換機構部1 3及びその周辺構成の詳細について説明する。また、以下の説明では、便宜上、第1の搬送ロボット1 0を単に搬送ロボット1 0と、第1の作動アーム1 2 a、1 2 bを単に作動アーム1 2 a、1 2 bとそれぞれ称する。

[0024] [変換機構部の周辺構成]

図3～図5は、変換機構部1 3の構成を示している。ここで、図3は、搬

送ロボット10を下方側から見た底面図、図4は変換機構部13を下方側から見たときの斜視図、図5は変換機構部13をx軸方向から見たときの断面図である。図3及び図4においては、キャリアの図示は省略されている。

[0025] 図3及び図4に示すように、作動アーム12a、12bはそれぞれ、主アーム部材30a、30b（第1の部材）と、補助アーム部材40a、40b（第2の部材）との結合体で構成されている。主アーム部材30a、30bは、端部121a、121bとは反対側の端部に、補助アーム部材40a、40bを組み付けるための取付孔301a、301bを備えている。

[0026] また、主アーム部材30a、30bの下面側には段部302a、302bがそれぞれ形成されている。これにより、図1及び図2に示すように、主アーム部材30a、30bは、段部302a、302bを境として、共通アーム11a、11b側と変換機構部13側とで厚み（z軸方向）が異なり、共通アーム11a、11b側よりも変換機構部13側の方が薄く形成されている。また、共通アーム11a、11b側の厚みを大きくすることで、主アーム部材30a、30bの剛性を確保することができる。

[0027] 補助アーム部材40a、40bは、作動アーム12a、12bの第2の端部122a、122bをそれぞれ構成し、図5に示すように、板部41a、41bと、環状のリング部42a、42bとを有する。板部41a、41bは、xy平面に平行に形成された長形状を有し、主アーム部材30a、30bの取付孔301a、301bに挿通されている。板部41a、41bは、取付孔301a、301bに対して摺動自在であり、所定の位置で複数本の締結具S1（図1）によって固定可能とされている。

[0028] 一方、リング部42a、42bは、変換機構部13の一部を構成し、主アーム部材30a、30bを変換機構部13に連結させる。以下、変換機構部13の詳細について説明する。

[0029] 変換機構部13は、図5に示すように、台座部133と、一对の軸部材131a、131bとを含む金属製の本体130を有する。一对の軸部材131a、131bは、台座部133の下面側に取り付けられている。

- [0030] 本体130の台座部133は、図4に示すように、キャリア14と結合される結合面134を有する。台座部133は、その下面に段部133sを介して形成された薄肉領域を有しており、この薄肉領域の下面が結合面134とされている。結合面134は、複数本の締結具S2（図1）を介してキャリア14の基部上面に接合される。
- [0031] 段部133sの高さ（深さ）は、キャリア14の基部の厚みと同等に設定されている。また、結合面134を構成する台座部133の薄肉領域の厚みは、キャリア14によって支持される基板の厚み以下とされている。
- [0032] 軸部材131a、131bは、それぞれ同一の直径を有する円柱形状に形成されている。軸部材131a、131bは、補助アーム部材40a、40bのリング部42a、42bを貫通し、締結具132a、132bを介して台座部133に固定されている。軸部材131a、131bの外周面とリング部42a、42bの内周面との間にはベアリング部材60a、60bがそれぞれ装着されており、軸部材131a、131bの周りに補助アーム部材40a、40bが回転可能とされている。
- [0033] ベアリング部材60a、60bは、それぞれ単一のベアリング部品で構成されている。ベアリング部品の種類は特に限定されないが、本実施形態では、2点支持式のベアリング部品が用いられる。この種のベアリング部品としては、例えば、アンギュラベアリング（アンギュラ玉軸受）、真空グリスを潤滑材として含むベアリング部品等が挙げられる。4点支持式のベアリング部品が採用されてもよい。ベアリング部材60a、60bは、リング部42a、42bの上端から径内方側へ突出する周縁部42cと、軸部材131a、131bの外周面から径外方側へ突出する段部131sとの間で挟持されるように、本体130に対して固定されている。
- [0034] 一方、リング部42a、42bの外周面には、それぞれギヤ部50a、50bが設けられている。各ギヤ部50a、50bは相互に係合し、これにより、各リング部42a、42bは相互に連動して、軸部材131a、131bの周りを回転する。すなわち、各リング部42a、42bは、軸部材13

1 a、1 3 1 bの周りに、それぞれ同一の回転角で同時に回転する。

[0035] 本実施形態において、ギヤ部5 0 a、5 0 bは、リング部4 2 a、4 2 bの外周面にそれぞれ装着された環状のギヤ部品で構成されている。ギヤ部5 0 a、5 0 bとしては、例えば真空焼入れ処理が施された耐摩耗性に優れるギヤ部品を用いることができる。ギヤ部5 0 a、5 0 bは、リング部4 2 a、4 2 bの外周面に直接形成されてもよい。ギヤ部5 0 a、5 0 bは、リング部4 2 a、4 2 bの下面側に環状の支持プレート7 0 a、7 0 bを取り付ける複数本の締結具7 1 a、7 1 bによって、支持プレート7 0 a、7 0 bとともに、リング部4 2 a、4 2 bに対して固定される。支持プレート7 0 a、7 0 bの下面は、補助アーム部材4 0 a、4 0 bの下面と同一の平面内に属している。

[0036] 図5に示すように、ベアリング部材6 0 a、6 0 bと、ギヤ部5 0 a、5 0 bとは、リング部4 2 a、4 2 bを挟んで、軸部材1 3 1 a、1 3 1 bの径方向において相互に対向するように並置されている。特に本実施形態では、ベアリング部材6 0 a、6 0 bとギヤ部5 0 a、5 0 bとはほぼ同一平面上に位置するように、リング部4 2 a、4 2 bの内周側及び外周側にそれぞれ配置されている。これにより、これらベアリング部材及びギヤ部が軸部材の軸方向に積み重なるように配置される構成と比較して、変換機構部1 3の厚み寸法を小さく抑えることが可能となる。

[0037] 以上のようにして構成される変換機構部1 3は、作動アーム1 2 a、1 2 bは、補助アーム部材4 0 a、4 0 bのリング部4 2 a、4 2 bを軸部材1 3 1 a、1 3 1 bの周りに回動させることによって、共通アーム1 1 a、1 1 bの回転動作に追従する。このとき、リング部4 2 a、4 2 bはギヤ部5 0 a、5 0 bを介して相互に係合しているため、互いに同期して、かつ逆方向に回転する。その結果、キャリア1 4は、z軸のまわりに回転することなく、x y平面内において直線的に移動される。

[0038] 第1の搬送ロボット1 0は以上のようにして構成される。また、第2の搬送ロボット2 0も、第1の搬送ロボット1 0と同様に構成される。次に、以

上のようにして構成される本実施形態の基板搬送装置 1 の典型的な動作について説明する。

[0039] [基板搬送装置の動作]

駆動部 2 は、駆動シャフト 2 1 を構成する第 1 及び第 2 の駆動軸 2 1 a 及び 2 1 b をそれぞれ逆方向に回転させることで、キャリア 1 4、2 4 を直線移動させる。すなわち、図 1 に示す状態において、上方から見て駆動軸 2 1 a を時計周りに、同じく駆動軸 2 1 b を反時計周りにそれぞれ回転させると、キャリア 1 4、2 4 はそれぞれ (-x) 方向に移動する。逆に、上方から見て駆動軸 2 1 a を反時計周りに、同じく駆動軸 2 1 b を時計周りにそれぞれ回転させると、キャリア 1 4、2 4 はそれぞれ (+x) 方向に移動する。

[0040] 一方、駆動部 2 は、第 1 及び第 2 の駆動軸 2 1 a、2 1 b をそれぞれ同じ方向に回転させることで、第 1 及び第 2 の搬送ロボット 1 0、2 0 を z 軸の周りに回転させる。さらに、駆動部 2 は、第 1 及び第 2 の駆動軸 2 1 a、2 1 b を z 軸方向に伸縮させることによって、第 1 及び第 2 の搬送ロボット 1 0、2 0 を上下移動させる。

[0041] 以上のようにして、キャリア 1 4、2 4 は、任意の空間位置へ移動される。これにより、キャリア 1 4、2 4 を用いて所定の搬送位置から他の搬送位置へ基板を精度よく搬送することができる。

[0042] ここで、本実施形態の基板搬送装置 1 においては、変換機構部 1 3、2 3 を構成するギヤ部 5 0 a、5 0 b とベアリング部材 6 0 a、6 0 b は、それぞれ軸部材 1 3 1 a、1 3 1 b の径方向に対向するように配置されている。したがって、ギヤ部とベアリング部材とが z 軸方向に積み重なって配置される構成と比較して、変換機構部 1 3、2 3 の厚みを小さくすることができ、変換機構部 1 3、2 3 の薄型化を図ることが可能となる。変換機構部 1 3、2 3 の厚みとしては、図 5 に示すように、補助アーム部材 4 0 a、4 0 b が取り付けられる主アーム部材 3 0 a、3 0 b の先端部の厚み (T) 以下に抑えることができる。

[0043] また、本実施形態の基板搬送装置 1 において、作動アーム 1 2 a、1 2 b

(22a, 22b)は、主アーム部材30及び補助アーム部材40の2つの部材で構成されている。これにより、補助アーム部材40a、40bのリング部42a、42bを変換機構部13、23の一部として構成でき、薄型の変換機構を備えた基板搬送装置1の組み立て性を向上させることができる。

[0044] また、本実施形態の基板搬送装置1において、作動アーム12a、12b(22a、22b)の端部122a、122b(222a、222b)側の厚みは、端部121a、121b(221a、221b)側よりも薄く形成されている。これにより、変換機構部13(23)を含む作動アーム12a、12b(22a、22b)の先端領域を、端部121a、121b(221a、221b)側よりも薄く構成することができる。

[0045] さらに、本実施形態の基板搬送装置1においては、変換機構部13(23)の台座部133の下面側にキャリア14(24)が結合されている。これにより、キャリア14(24)が台座部133の上面側に結合される場合と比較して、基板の厚みを含むキャリア14(24)の厚みを変換機構部13(23)の厚み以下に抑えることが可能となる。

[0046] 以上のように、本実施形態によれば、作動アーム12a、12b(22a、22b)の先端領域を薄く構成することができる。これにより、搬送室と真空処理室との間で基板を搬送する開口を狭く形成することができ、生産性の高い真空処理装置を構成することが可能となる。

[0047] 図6は、基板搬送装置1を備えた基板処理装置の構成の一例を示す要部の模式的断面図である。図示する真空処理装置8は、搬送室80と、真空処理室81と、これらの間を接続するゲートバルブ82とを有する。基板搬送装置1は、搬送室80の内部に設置されている。真空処理室81は、搬送室80との間で基板Wを搬入出するための開口81wを有し、ゲートバルブ82は、開口81wを開閉する弁体(図示略)を有している。図示の例では、ゲートバルブ82が開口81wを開放し、基板搬送装置1のキャリア14が真空処理室81の内部へ進入して基板Wを搬入する様子を示している。

[0048] 図6に示すように、本実施形態の基板搬送装置1によれば、変換機構部1

3を従来よりも薄型化できるため、開口81wの高さ寸法を従来よりも小さく構成することができる。一例を挙げると、本実施形態によれば、変換機構部13の厚みを14mm以下に抑えることができる。この場合、開口81wの高さ寸法を25mm～30mmの範囲に設定することができる。

[0049] また、本実施形態の基板搬送装置1においては、作動アーム12a、12bの先端領域が変換機構部13と同等の厚み寸法に形成されている。これにより、図6に示すように、作動アーム12a、12bの先端領域を真空処理室81内に進入させることが可能となり、基板Wの搬入及び搬出作業性を高めることが可能となる。

[0050] 以上、本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることはなく、本発明の技術的思想に基いて種々の変形が可能である。

[0051] 例えば以上の実施形態では、第1の搬送ロボット10と第2の搬送ロボット20とを備えた基板搬送装置1を例に挙げて説明したが、第2の搬送ロボットを具備しない基板搬送装置にも本発明は適用可能である。

[0052] また、以上の実施形態では、同心的に配置された第1及び第2の駆動軸21a、21bを有する駆動部2を例に挙げて説明したが、両駆動軸が非同心的に配置された2軸の駆動部を採用してもよい。この場合、一对の共通アームの各基端部は、それぞれ対応する駆動軸と連結されることになる。

符号の説明

- [0053] 1…基板搬送装置
2…駆動部
8…真空処理装置
10、20…搬送ロボット
11a、11b…共通アーム
12a、12b、22a、22b…作動アーム
13、23…変換機構部
13、24…キャリア
30a、30b…主アーム部材

40 a、40 b…補助アーム部材
42 a、42 b…リング部
50 a、50 b…ギヤ部
60 a、60 b…ベアリング部材
80…搬送室
81…真空処理室
81 w…開口
82…ゲートバルブ
130…本体
131 a、131 b…軸部材
134…結合面
W…基板

請求の範囲

[請求項1]

基板を搬送する基板搬送装置であって、
駆動部と、

前記駆動部と連結される第1の端部と、前記第1の端部とは反対側に位置する第2の端部とをそれぞれ有する一対の第1のアームと、

前記第1のアームの前記第2の端部に回転自在に取り付けられる第3の端部と、前記第3の端部とは反対側に位置し、外周面にギヤ部が形成された円環状のリング部を含む第4の端部とをそれぞれ有し、前記第4の端部が前記ギヤ部を介して相互に係合する一対の第2のアームと、

前記基板を支持するキャリアと、

前記第2のアームの前記第4の端部と前記キャリアとの間に配置され、前記第1及び第2のアームの回転運動を前記キャリアの直線運動に変換する変換機構であって、前記キャリアと結合される結合面及び前記各リング部に挿通される一対の軸部を有する本体と、前記軸部の外周面と前記リング部の内周面との間にそれぞれ装着され、前記軸部の径方向において前記ギヤ部と並ぶベアリング部材を含む変換機構と

を具備する基板搬送装置。

[請求項2]

請求項1に記載の基板搬送装置であって、

前記第2のアームは、

前記第1のアームと連結され、前記第3の端部を有する第1の部材と、

前記第1の部材に取り付けられ、前記第4の端部を有する第2の部材とを含む

基板搬送装置。

[請求項3]

請求項2に記載の基板搬送装置であって、

前記変換機構は、前記軸部の軸方向に厚み方向を有し、

前記変換機構の厚みは、前記第 1 の部材の厚み以下である
基板搬送装置。

[請求項4]

請求項 3 に記載の基板搬送装置であって、

前記第 1 の部材の前記第 4 の端部側の厚みは、前記第 1 の部材の前
記第 3 の端部の厚みよりも小さい

基板搬送装置。

[請求項5]

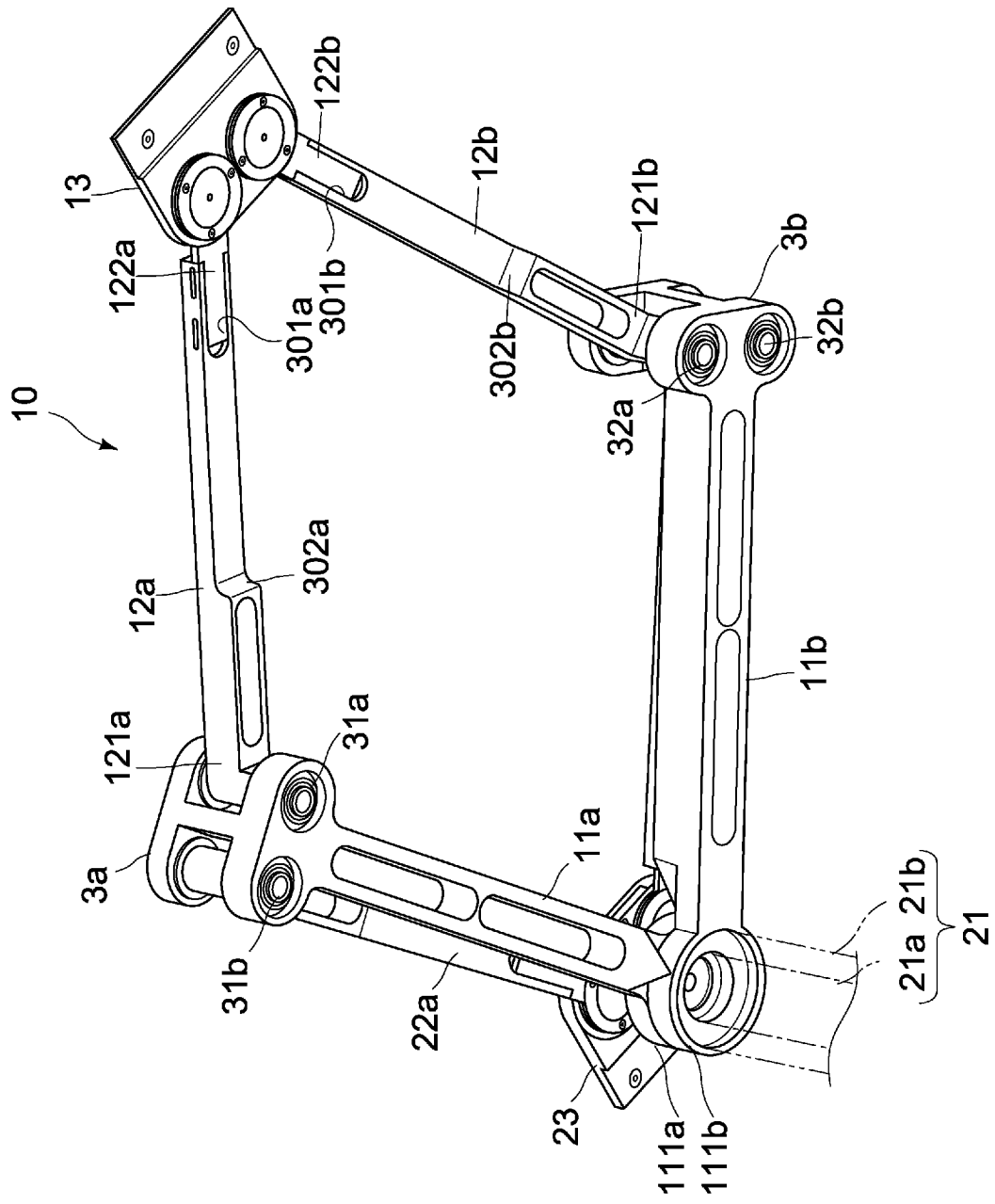
請求項 4 に記載の基板搬送装置であって、

前記本体は、前記第 1 及び第 2 のアームの回転方向に平行な第 1 の
面と、前記第 1 の面より下方に位置する第 2 の面とをそれぞれ有し、

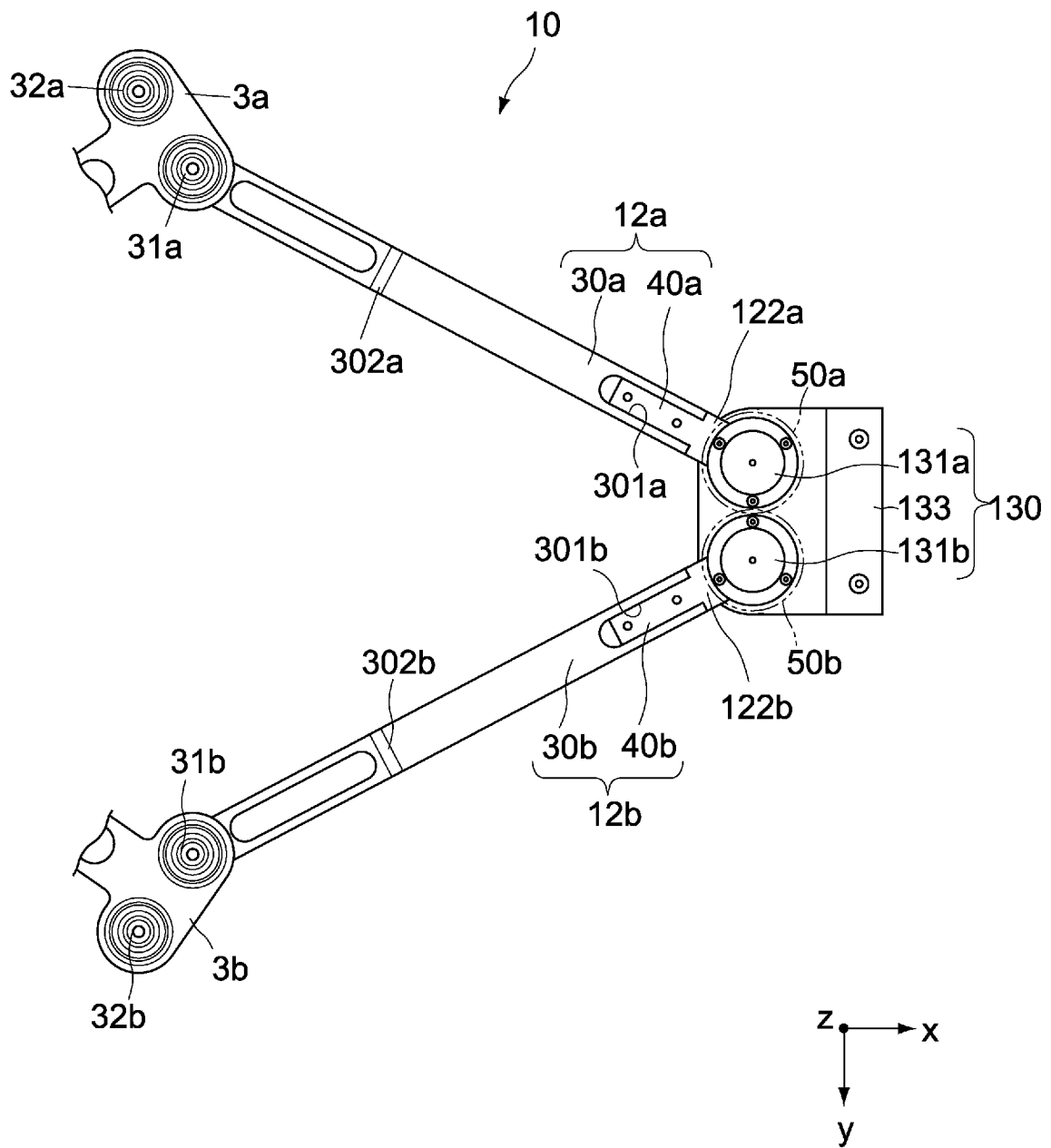
前記一对の軸部及び前記結合面はそれぞれ、前記第 2 の面に形成さ
れている

基板搬送装置。

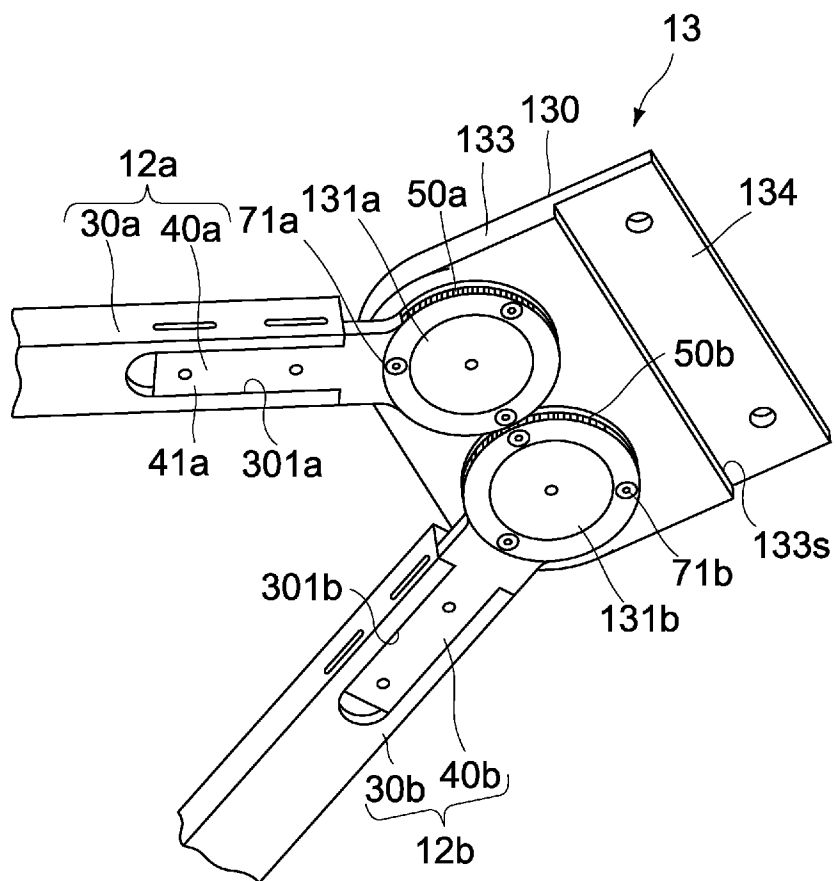
[図2]



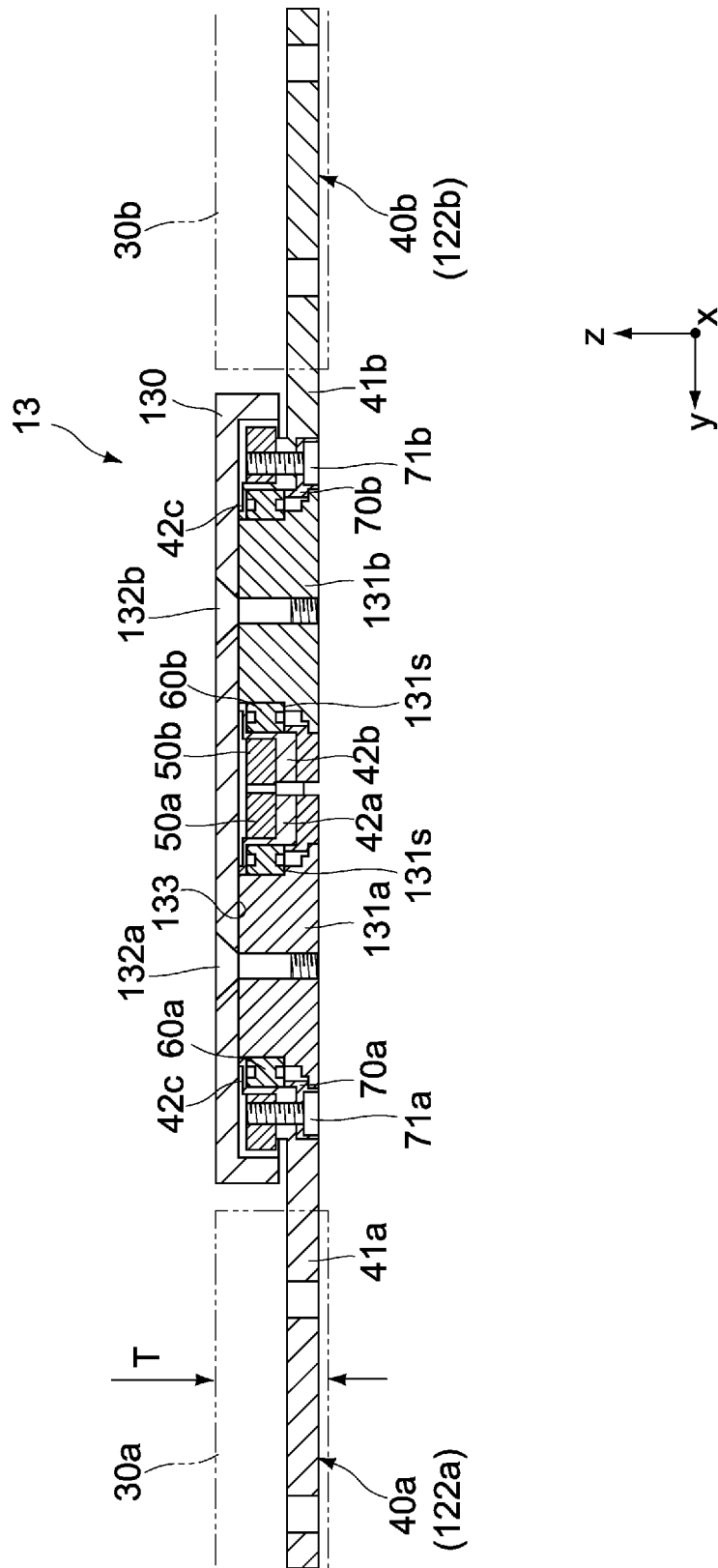
[図3]



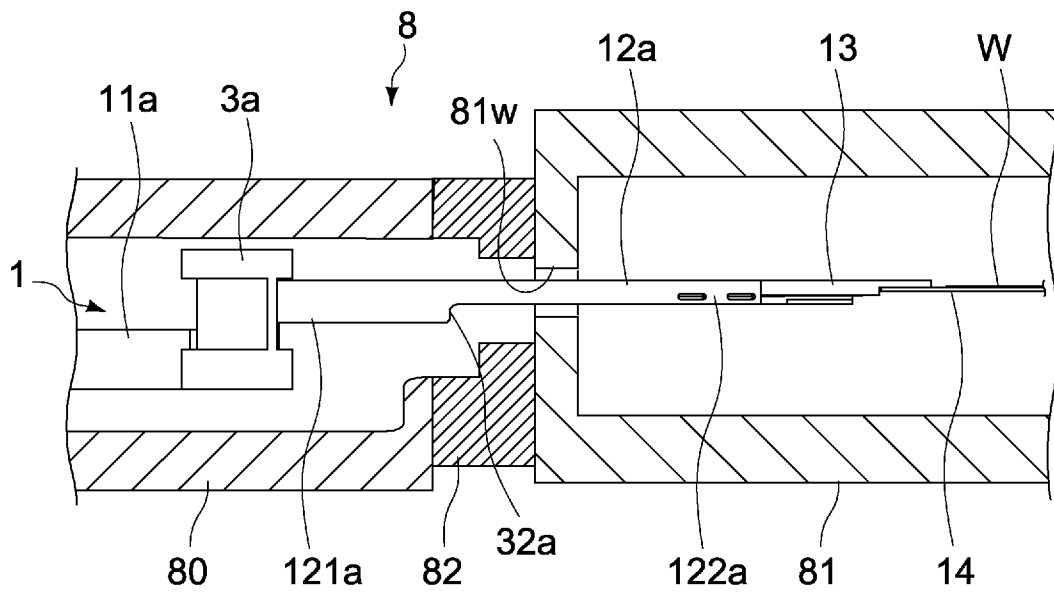
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01) i, B25J9/06(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, B65G49/00-49/08

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 10-329059 A (Daihen Corp.), 15 December 1998 (15.12.1998), paragraphs [0018] to [0058]; all drawings & US 6099238 A	1-5
Y	JP 10-249782 A (APPLIED MATERIALS, INC.), 22 September 1998 (22.09.1998), paragraphs [0010] to [0029]; fig. 1 to 7 & JP 2001-53135 A & US 5955858 A & US 6222337 B1 & US 6709218 B1 & EP 858866 A1 & EP 1063683 A2 & DE 69809308 D & DE 69809308 T & SG 72786 A & TW 390832 B & TW 543079 B & KR 10-2001-0020951 A	1-5

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
30 August, 2010 (30.08.10)

Date of mailing of the international search report
07 September, 2010 (07.09.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003978

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 2007-19216 A (Rorze Corp.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 4-129685 A (ULVAC Japan Ltd.), 30 April 1992 (30.04.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2002-59386 A (Komatsu Ltd.), 26 February 2002 (26.02.2002), entire text; all drawings & TW 473420 B & KR 10-2001-0061977 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, B25J9/06(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 (IPC))
 Int.Cl. B25J1/00-21/02, H01L21/67-21/687, B65G49/00-49/08

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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	JP 10-329059 A (株式会社ダイヘン) 1998.12.15, 段落【0018】-【0058】, 全図 & US 6099238 A	1-5
Y	JP 10-249782 A (APPLIED MATERIALS, INCORPORATED) 1998.09.22, 段落【0010】-【0029】, 図1-7 & JP 2001-53135 A & US 5955858 A & US 6222337 B1 & US 6709218 B1 & EP 858866 A1 & EP 1063683 A2 & DE 69809308 D & DE 69809308 T & SG 72786 A & TW 390832 B & TW 543079 B & KR 10-2001-0020951 A	1-5

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 30.08.2010	国際調査報告の発送日 07.09.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 沼生 泰伸 電話番号 03-3581-1101 内線 3324
	3U 3825

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 2007-19216 A (ローツェ株式会社) 2007.01.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 4-129685 A (日本真空技術株式会社) 1992.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-59386 A (株式会社小松製作所) 2002.02.26, 全文, 全図 & TW 473420 B & KR 10-2001-0061977 A	1-5