

(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
2012年3月1日(01.03.2012)

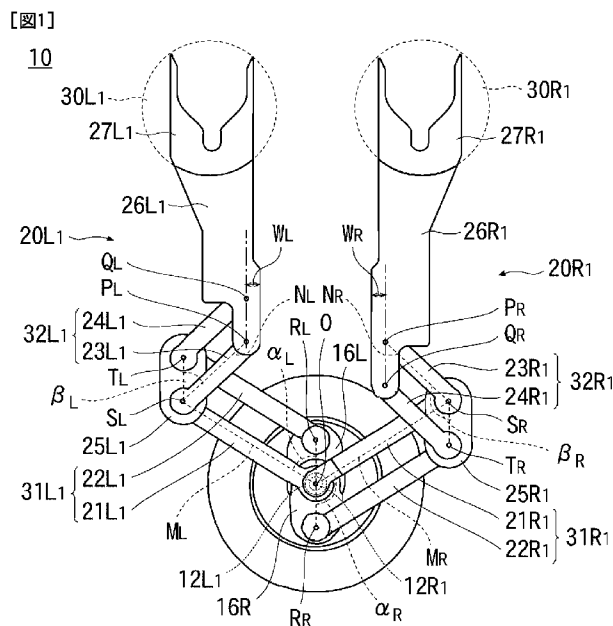
(10) 国際公開番号
WO 2012/026293 A1

PCT

- (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/JP2011/067645
- (22) 国際出願日: 2011年8月2日(02.08.2011)
- (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 2010-186714 2010年8月24日(24.08.2010) 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 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉野 孝広 (YOSHINO, Takahiro) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 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 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 中尾裕利 (NAKAO, Hirotoshi) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 石島 茂男, 外 (ISHIJIMA, Shigeo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2-18 虎ノ門興業ビル3階 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

[続葉有]

(54) Title: TRANSFER DEVICE
(54) 発明の名称: 搬送装置



(57) Abstract: A transfer device that has two arm units (20L₁ and 20R₁), each provided with a hand having a simple shape, and can simultaneously transfer two substrates at the same height. Each arm unit has: a primary active arm (21L₁ or 21R₁) that rotates about a primary active rotation axis (O); a secondary active arm (23L₁ or 23R₁) that rotates about a secondary active rotation axis (S_L or S_R) that passes through the tip of that primary active arm; and a hand (26L₁ or 26R₁) that rotates about a hand active rotation axis (P_L or P_R) that passes through the tip of that secondary active arm. Placement parts (27L₁ and 27R₁) are disposed at the same height as each other. Each arm unit has the same primary active rotation axis (O). Each placement part is disposed at a separation from the central axis of the arm unit on which said placement part is provided. For each arm unit, the line segment that connects that secondary active rotation axis (S_L or S_R) with that hand active rotation axis (P_L or P_R) is made shorter than the line segments that connect the primary active rotation axis (O) with the secondary active rotation axes (S_L and S_R).

(57) 要約: 単純な形状のハンドを備えた二台の腕部を有し、二枚の基板を同じ高さに同時に搬送できる搬送装置を提供する。二台の腕部20L₁、20R₁を有し、各腕部は、主能動回転軸線Oを中心に回転する主能動腕21L₁、2

1R₁と、主能動腕の先端を通る副能動回転軸線S

[続葉有]



S_L 、 S_R を中心に回転する副能動腕 $23L_1$ 、 $23R_1$ と、副能動腕の先端を通るハンド能動回転軸線 P_L 、 P_R を中心に回転するハンド $26L_1$ 、 $26R_1$ とをそれぞれ有する。各載置部 $27L_1$ 、 $27R_1$ は互いに同じ高さに配置され、各主能動回転軸線 O は同一であり、各載置部は、それぞれ載置部が設けられた腕部の中心軸線から離間して配置され、各腕部の副能動回転軸線 S_L 、 S_R とハンド能動回転軸線 P_L 、 P_R との間を結ぶ線分の長さは、主能動回転軸線 O と副能動回転軸線 S_L 、 S_R との間を結ぶ線分の長さよりも短くされている。

明 細 書

発明の名称：搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板やガラス基板等を搬送する搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、半導体基板やガラス基板等を各種加工処理を行う処理室に搬送する場合に、伸縮する腕部を有する搬送装置が用いられている。基板搬送のスループットを向上させるために、複数台の腕部を有する搬送装置が開発されている。

[0003] 図 10 は二台の腕部を有する従来の搬送装置 110 の平面図を示している。

搬送装置 110 は同一の鉛直な主能動回転軸線 A を中心にそれぞれ独立に回転可能に配置された左駆動軸 112 L、右駆動軸 112 R と、左腕部 120 L、右腕部 120 R とを有している。

左腕部 120 L、右腕部 120 R はそれぞれ左主能動腕 121 L、右主能動腕 121 R と、左副能動腕 123 L、右副能動腕 123 R とを有している。

[0004] 左主能動腕 121 L、右主能動腕 121 R の一端は左駆動軸 112 L、右駆動軸 112 R にそれぞれ固定され、左主能動腕 121 L、右主能動腕 121 R の先端には左規制部材 125 L、右規制部材 125 R がそれぞれ配置されている。左主能動腕 121 L、右主能動腕 121 R は左規制部材 125 L、右規制部材 125 R に鉛直に設けられた左副能動回転軸線 B_L、右副能動回転軸線 B_R を中心に回転可能に構成されている。

[0005] 左副能動腕 123 L、右副能動腕 123 R はそれぞれ左副能動回転軸線 B_L、右副能動回転軸線 B_R を中心に回転可能に配置されている。

左駆動軸 112 L、右駆動軸 112 R の主能動回転軸線 A の周りの回転により左主能動腕 121 L、右主能動腕 121 R がそれぞれ回転すると、左副

能動腕 1 2 3 L、右副能動腕 1 2 3 R はそれぞれ左主能動腕 1 2 1 L、右主能動腕 1 2 1 R の回転と逆方向に回転し、すなわち左腕部 1 2 0 L、右腕部 1 2 0 R がそれぞれ伸縮するように構成されている。

[0006] 左副能動腕 1 2 3 L、右副能動腕 1 2 3 R の先端には、左ハンド 1 2 6 L、右ハンド 1 2 6 R がそれぞれ左ハンド能動回転軸線 C_L 、右ハンド能動回転軸線 C_R を中心に回転可能に配置され、左ハンド 1 2 6 L、右ハンド 1 2 6 R には左載置部 1 2 7 L、右載置部 1 2 7 R がそれぞれ固定されている。

[0007] 主能動回転軸線 A と左副能動回転軸線 B_L とを結ぶ線分の長さと、左副能動回転軸線 B_L と左ハンド能動回転軸線 C_L とを結ぶ線分の長さは同じにされ、主能動回転軸線 A と右副能動回転軸線 B_R とを結ぶ線分の長さと、右副能動回転軸線 B_R と右ハンド能動回転軸線 C_R とを結ぶ線分の長さは同じにされている。

[0008] 従って、左腕部 1 2 0 L、右腕部 1 2 0 R をそれぞれ伸縮させると、左載置部 1 2 7 L、右載置部 1 2 7 R に載置された基板はそれぞれ水平面内で直線移動する。

左腕部 1 2 0 L と右腕部 1 2 0 R により同時に搬送する搬送先のパスラインが互いに同じ高さに位置する場合には、左載置部 1 2 7 L と右載置部 1 2 7 R とを同じ高さに配置する必要がある。

そこで、左載置部 1 2 7 L と右載置部 1 2 7 R とを互いに衝突させないためには、左ハンド 1 2 6 L、右ハンド 1 2 6 R の形状をそれぞれクランク形状に形成する必要があった。

[0009] しかしこの場合には、左ハンド 1 2 6 L、右ハンド 1 2 6 R の形状が複雑であるため、製作コストが高いという問題があった。

また、左ハンド 1 2 6 L、右ハンド 1 2 6 R の形状が複雑であり、重さが増すと、左腕部 1 2 0 L、右腕部 1 2 0 R のたわみ量が増加してしまう。左腕部 1 2 0 L、右腕部 1 2 0 R がたわむと、左腕部 1 2 0 L、右腕部 1 2 0 R 先端での変異量が大きいため、左載置部 1 2 7 L、右載置部 1 2 7 R を処理室に出し入れする際に、各載置部 1 2 7 L、1 2 7 R に載置された基板が処理室のチャンバーの開口に接してしまうリスクが高くなり、ティーチング

作業の難易度が高いという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：国際公開第2009/034795号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、単純な形状のハンドを備えた二台の腕部を有し、二枚の基板を同じ高さに同時に搬送できる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

[0012] 上記課題を解決するために本発明は、二台の腕部で基板を搬送する搬送装置であって、一台の腕部は、水平な中心軸線を通る位置に離間して鉛直に配置された主能動回転軸線と、主従動回転軸線と、一端の所定位置に前記主能動回転軸線が通り、前記主能動回転軸線を中心に回転する主能動腕と、一端の所定位置に前記主従動回転軸線が通り、前記主従動回転軸線を中心に回転する主従動腕と、鉛直に配置され、前記主能動腕の他端の所定位置と、前記主従動腕の他端の所定位置とをそれぞれ通る、副能動回転軸線と副従動回転軸線と、前記副能動回転軸線と前記副従動回転軸線とがそれぞれ所定位置を通り、前記副能動回転軸線と前記副従動回転軸線とを中心として回動可能に構成された規制部材と、一端の所定位置に前記副能動回転軸線が通り、前記副能動回転軸線を中心に回転する副能動腕と、一端の所定位置に前記副従動回転軸線が通り、前記副従動回転軸線を中心に回転する副従動腕と、鉛直に配置され、前記副能動腕の他端の所定位置と、前記副従動腕の他端の所定位置とをそれぞれ通る、ハンド能動回転軸線とハンド従動回転軸線と、前記ハンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線とがそれぞれ所定位置を通り、前記ハンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線とを中心として回動可能に構成され、基板を載置する載置部が設けられたハンドと、を有し、前記ハ

ンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線は、前記副能動回転軸線と前記副従動回転軸線とよりも前記中心軸線に近い位置に配置され、前記主能動回転軸線と前記副能動回転軸線との間を結ぶ線分と、前記主従動回転軸線と前記副従動回転軸線との間を結ぶ線分は平行で同じ第一の長さにされ、前記副能動回転軸線と前記ハンド能動回転軸線との間を結ぶ線分と、前記副従動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線との間を結ぶ線分は平行で同じ第二の長さにされ、前記主能動腕の回転に対して、前記副能動腕が逆方向に同角度回転するように構成され、二台の前記腕部の前記載置部は互いに同じ高さに配置され、二台の前記腕部の主能動回転軸線は同一であり、二台の前記腕部の前記載置部は、それぞれ前記載置部が設けられた前記腕部の前記中心軸線から離間して配置された前記搬送装置であって、前記第二の長さは、前記第一の長さよりも短くされた搬送装置である。

本発明は搬送装置であって、二台の前記腕部の前記主従動回転軸線は、互いに異なる位置に配置された搬送装置である。

本発明は搬送装置であって、二台の前記腕部の前記主従動回転軸線は、前記主能動回転軸線を中心に回転できるように構成された搬送装置である。

発明の効果

[0013] ハンドの形状を単純化できるので、製作コストを低減できる。

またハンドの形状を単純化できることから、ハンドの重量が軽くなり、腕部のたわみ量が軽減される。

腕部のたわみ量が軽減されることにより、ティーチング作業を簡易化できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第一例の搬送装置の平面図

[図2]本発明の第一例の搬送装置の側面図

[図3] (a) (b) 本発明の第一例の搬送装置を用いた真空処理装置の模式的な平面図

[図4]第一例の第一の左規制部材の内部構成図

[図5]第二例の第一の左規制部材の内部構成図

[図6]第二例の第一の左規制部材のA－A線切断断面図

[図7]本発明の第二例の搬送装置の平面図

[図8]本発明の第二例の搬送装置の側面図

[図9] (a) (b) 本発明の第二例の搬送装置を用いた真空処理装置の模式的な平面図

[図10]従来の搬送装置の平面図

発明を実施するための形態

[0015] 図1は、本発明の第一例の搬送装置10の平面図であり、図2は同側面図である。なお、図2では、後述する第一の左主従動腕22L₁、第一の右主従動腕22R₁と第一の左副従動腕24L₁、第一の右副従動腕24R₁の図示を省略している。

この搬送装置10は、二台の腕部、すなわち第一の左腕部20L₁と第一の右腕部20R₁とを有している。

図2を参照し、第一の左腕部20L₁、第一の右腕部20R₁は第一の左駆動軸12L₁、第一の右駆動軸12R₁をそれぞれ有している。

[0016] 第一の左駆動軸12L₁、第一の右駆動軸12R₁は、鉛直かつ同心状に配置されており、各駆動軸12L₁、12R₁の中心軸線である同一の主能動回転軸線Oを中心にそれぞれ独立に回転できるように構成されている。

また、第一の左腕部20L₁、第一の右腕部20R₁は、左回転部材16L、右回転部材16Rをそれぞれ有している。左回転部材16Lと右回転部材16Rはそれぞれ主能動回転軸線Oを中心に独立に回転できるように構成されている。

[0017] 図1を参照し、第一の左腕部20L₁、第一の右腕部20R₁は、第一の左主リンク31L₁、第一の右主リンク31R₁と、第一の左副リンク32L₁、第一の右副リンク32R₁とをそれぞれ有している。

第一の左主リンク31L₁、第一の右主リンク31R₁は、第一の左主能動腕21L₁、第一の右主能動腕21R₁と、第一の左主従動腕22L₁、第一の右主

従動腕 2 2 R₁とをそれぞれ有している。

[0018] 第一の左主能動腕 2 1 L₁、第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端は第一の左駆動軸 1 2 L₁、第一の右駆動軸 1 2 R₁にそれぞれ固定されている。

ここでは図 2 を参照し、第一の右駆動軸 1 2 R₁は第一の左駆動軸 1 2 L₁より高い位置に配置され、第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端は第一の左主能動腕 2 1 L₁の一端より高い位置に固定されており、第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端と他端との間の部分が「L」字状に下方に曲げられて、第一の右主能動腕 2 1 R₁の他端と第一の左主能動腕 2 1 L₁の他端とは同一の高さに配置されている。

なお、第一の右主能動腕 2 1 R₁の他端と第一の左主能動腕 2 1 L₁の他端とが同一の高さに配置されているならば、第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端と他端との間の部分が曲線状に下方に曲げられてもよいし、第一の左主能動腕 2 1 L₁の一端と他端との間の部分が「L」字状又は曲線状に上方に曲げられていてもよい。

また、第一の左駆動軸 1 2 L₁が第一の左駆動軸 1 2 R₁より高い位置に配置され、第一の左主能動腕 2 1 L₁の一端が第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端より高い位置に固定されており、第一の左主能動腕 2 1 L₁の一端と他端との間の部分が「L」字状又は曲線状に下方に曲げられ、または第一の右主能動腕 2 1 R₁の一端と他端との間の部分が「L」字状又は曲線状に上方に曲げられて、第一の右主能動腕 2 1 R₁の他端と第一の左主能動腕 2 1 L₁の他端とが同一の高さに配置された構成も本発明に含まれる。

図 1 を参照し、第一の左駆動軸 1 2 L₁が回転すると、第一の左主能動腕 2 1 L₁は第一の左駆動軸 1 2 L₁と一緒に同一角度同方向に水平面内で回転するように構成されている。また第一の右駆動軸 1 2 R₁が回転すると、第一の右主能動腕 2 1 R₁は第一の右駆動軸 1 2 R₁と一緒に同一角度同方向に水平面内で回転するように構成されている。

[0019] 左回転部材 1 6 L の主回転軸線 O から離間した位置には、左主従動回転軸線 R_Lが鉛直に設けられ、右回転部材 1 6 R の主回転軸線 O から離間した位置

には、右主従動回転軸線 R_R が鉛直に設けられている。すなわち、左主従動回転軸線 R_L と右主従動回転軸線 R_R は、互いに異なる位置に配置されている。

[0020] ここでは第一の左主従動腕 2 2 L_1 の一端に設けられた凹部が、左回転部材 1 6 L の左主従動回転軸線 R_L を中心に鉛直に立設された凸部に嵌合されて、第一の左主従動腕 2 2 L_1 は左主従動回転軸線 R_L を中心に水平面内で回転可能に配置されている。また第一の右主従動腕 2 2 R_1 の一端に設けられた凹部が、右回転部材 1 6 R の右主従動回転軸線 R_R を中心に鉛直に立設された凸部に嵌合されて、第一の右主従動腕 2 2 R_1 は右主従動回転軸線 R_R を中心に水平面内で回転可能に配置されている。

[0021] 本発明は、第一の左主従動腕 2 2 L_1 、第一の右主従動腕 2 2 R_1 がそれぞれ左主従動回転軸線 R_L 、右主従動回転軸線 R_R を中心に水平面内で回転可能に配置されているならば、第一の左主従動腕 2 2 L_1 と左回転部材 1 6 L との連結構造及び第一の右主従動腕 2 2 R_1 と右回転部材 1 6 R との連結構造は上記構成に限定されず、第一の左主従動腕 2 2 L_1 の一端に鉛直に立設された凸部が、左回転部材 1 6 L の左主従動回転軸線 R_L を中心に設けられた凹部に嵌合され、第一の右主従動腕 2 2 R_1 の一端に鉛直に立設された凸部が、右回転部材 1 6 R の右主従動回転軸線 R_R を中心に設けられた凹部に嵌合されていてもよい。

[0022] 第一の左主能動腕 2 1 L_1 の先端と第一の左主従動腕 2 2 L_1 の先端には第一の左規制部材 2 5 L_1 が配置され、第一の右主能動腕 2 1 R_1 の先端と第一の右主従動腕 2 2 R_1 の先端には第一の右規制部材 2 5 R_1 が配置されている。

[0023] 第一の左主能動腕 2 1 L_1 と第一の左主従動腕 2 2 L_1 は、第一の左規制部材 2 5 L_1 に設けられた鉛直な左副能動回転軸線 S_L と左副従動回転軸線 T_L を中心にそれぞれ回動可能に構成され、第一の右主能動腕 2 1 R_1 と第一の右主従動腕 2 2 R_1 は、第一の右規制部材 2 5 R_1 に設けられた鉛直な右副能動回転軸線 S_R と右従動回転軸線 T_R を中心にそれぞれ回動可能に構成されている。

[0024] 第一の左副リンク 3 2 L_1 、第一の右副リンク 3 2 R_1 は、第一の左副能動腕 2 3 L_1 、第一の右副能動腕 2 3 R_1 と、第一の左副従動腕 2 4 L_1 、第一の右副

従動腕 2 4 R₁とをそれぞれ有している。

[0025] 第一の左副能動腕 2 3 L₁は左副能動回転軸線 S_Lを中心に回動可能に配置され、第一の左副従動腕 2 4 L₁は左副従動回転軸線 T_Lを中心に回動可能に配置されている。また第一の右副能動腕 2 3 R₁は右副能動回転軸線 S_Rを中心に回動可能に配置され、第一の右副従動腕 2 4 R₁は右副従動回転軸線 T_Rを中心に回動可能に配置されている。

第一の左規制部材 2 5 L₁と第一の右規制部材 2 5 R₁の構造は同じであり、第一の左規制部材 2 5 L₁で代表して説明する。

[0026] 図 4 は第一例の第一の左規制部材 2 5 L₁の内部構成図を示している。第一の左規制部材 2 5 L₁は、ここでは同一歯数で互いに噛合する第一の歯車 4 1、第二の歯車 4 2 を有している。第一の歯車 4 1、第二の歯車 4 2 は、それぞれ鉛直な左副能動回転軸線 S_L、左副従動回転軸線 T_Lを中心に回転可能に配置されており、第一の歯車 4 1 は第一の左主能動腕 2 1 L₁の先端に固定され、第二の歯車 4 2 は第一の左副従動腕 2 4 L₁の先端に固定されている。

[0027] 第一の左駆動軸 1 2 L₁と左回転部材 1 6 L とがどちらも静止した状態では、第一の左主能動腕 2 1 L₁と第一の左副従動腕 2 4 L₁はどちらも静止している。

左回転部材 1 6 L が静止した状態で第一の左駆動軸 1 2 L₁が回転して第一の左主能動腕 2 1 L₁が回動されると、第一の歯車 4 1 が第一の左主能動腕 2 1 L₁と一体に同一角度同方向に回転し、これに噛合している第二の歯車 4 2 は同一角度逆方向に回転する。従ってこの第二の歯車 4 2 に固定された第一の左副従動腕 2 4 L₁は左副従動回転軸線 T_Lを中心に第一の左主能動腕 2 1 L₁と同一角度逆方向に回動する。

[0028] ここでは第一の歯車 4 1 の鉛直な回転軸が第一の左規制部材 2 5 L₁の上方を向いた面から凸設され、第一の左副能動腕 2 3 L₁の先端に設けられた凹部に嵌合されて、第一の左副能動腕 2 3 L₁は左副能動回転軸線 S_Lを中心に回動可能に構成されている。また、第二の歯車 4 2 の鉛直な回転軸が第一の左規制部材 2 5 L₁の下方を向いた面から凸設され、第一の左主従動腕 2 2 L₁の先

端に設けられた凹部に嵌合されて、第一の左主従動腕 $2\ 2\ L_1$ は左副従動回転軸線 T_L を中心に回転可能に構成されている。

上記実施例では第一の左主リンク $3\ 1\ L_1$ と第一の左副リンク $3\ 2\ L_1$ の連結に第一の歯車 $4\ 1$ 、第二の歯車 $4\ 2$ を用いた例を示したが、本発明はこれに限定されず、二本のベルトを歯車に代えて用いてもよい。

[0029] 図5は第二例の第一の左規制部材 $2\ 5\ L_1$ の内部構成図、図6は同A-A線切断断面図を示している。

第一の左規制部材 $2\ 5\ L_1$ には、直径が同じ大きさの第一プーリ $4\ 5$ と第二プーリ $4\ 6$ がそれぞれ鉛直な左副能動回転軸線 S_L と左副従動回転軸線 T_L を中心に回転可能に配置されており、第一プーリ $4\ 5$ は第一の左主能動腕 $2\ 1\ L_1$ の先端に固定され、第二プーリ $4\ 6$ は第一の左副従動腕 $2\ 4\ L_1$ の先端に固定されている。

[0030] 両プーリ $4\ 5$ 、 $4\ 6$ には二本のベルト $4\ 7$ 、 $4\ 8$ がたすき掛けされ、それぞれの端部が各プーリ $4\ 5$ 、 $4\ 6$ に固定されている。なお二本のベルト $4\ 7$ 、 $4\ 8$ の代わりに一本のベルトが「8」の字状に巻き掛けられて構成されていてもよい。

[0031] 左回転部材 $1\ 6\ L$ が静止した状態で第一の左駆動軸 $1\ 2\ L_1$ が回転して第一の左主能動腕 $2\ 1\ L_1$ が回転されると、第一プーリ $4\ 5$ が第一の左主能動腕 $2\ 1\ L_1$ と一体に同一角度同方向に回転し、これにベルト $4\ 7$ 、 $4\ 8$ を介して連結された第二プーリ $4\ 6$ は同一角度逆方向に回転する。従ってこの第二プーリ $4\ 6$ に固定された第一の左副従動腕 $2\ 4\ L_1$ は左副従動回転軸線 T_L を中心に第一の左主能動腕 $2\ 1\ L_1$ と同一角度逆方向に回転する。

[0032] 図1を参照し、第一の左副能動腕 $2\ 3\ L_1$ の先端と第一の左副従動腕 $2\ 4\ L_1$ の先端には、第一の左ハンド $2\ 6\ L_1$ が配置されている。また第一の右副能動腕 $2\ 3\ R_1$ の先端と第一の右副従動腕 $2\ 4\ R_1$ の先端には、第一の右ハンド $2\ 6\ R_1$ が配置されている。

[0033] ここでは第一の左副能動腕 $2\ 3\ L_1$ 、第一の左副従動腕 $2\ 4\ L_1$ の一端にそれぞれ設けられた凹部が、第一の左ハンド $2\ 6\ L_1$ の左ハンド能動回転軸線 P_L 、

左ハンド従動回転軸線 Q_L を中心に鉛直に立設された凸部にそれぞれ嵌合され、第一の左副能動腕 $23L_1$ と第一の左副従動腕 $24L_1$ は、第一の左ハンド $26L_1$ の鉛直な左ハンド能動回転軸線 P_L と左ハンド従動回転軸線 Q_L を中心にそれぞれ水平面内で回転可能に構成されている。

[0034] また、ここでは第一の右副能動腕 $23R_1$ 、第一の右副従動腕 $24R_1$ の一端にそれぞれ設けられた凹部が、第一の右ハンド $26R_1$ の右ハンド能動回転軸線 P_R 、右ハンド従動回転軸線 Q_R を中心に鉛直に立設された凸部にそれぞれ嵌合され、第一の右副能動腕 $23R_1$ と第一の右副従動腕 $24R_1$ は、第一の右ハンド $26R_1$ の鉛直な右ハンド能動回転軸線 P_R と右ハンド従動回転軸線 Q_R を中心にそれぞれ水平面内で回転可能に構成されている。

[0035] 本発明は、第一の左副能動腕 $23L_1$ 、第一の左副従動腕 $24L_1$ が左ハンド能動回転軸線 P_L 、左ハンド従動回転軸線 Q_L を中心に回転可能に構成されているならば、第一の左副能動腕 $23L_1$ 、第一の左副従動腕 $24L_1$ の一端にそれぞれ鉛直に立設された凸部が、第一の左ハンド $26L_1$ の左ハンド能動回転軸線 P_L 、左ハンド従動回転軸線 Q_L を中心に設けられた凹部にそれぞれ嵌合されていてもよい。また、第一の右副能動腕 $23R_1$ 、第一の右副従動腕 $24R_1$ が右ハンド能動回転軸線 P_R 、右ハンド従動回転軸線 Q_R を中心に回転可能に構成されているならば、第一の右副能動腕 $23R_1$ 、第一の右副従動腕 $24R_1$ の一端にそれぞれ鉛直に立設された凸部が、第一の右ハンド $26R_1$ の右ハンド能動回転軸線 P_R 、右ハンド従動回転軸線 Q_R を中心に設けられた凹部にそれぞれ嵌合されていてもよい。

[0036] 以下では、主能動回転軸線 O と左主従動回転軸線 R_L とを通る水平な直線を左中心軸線と呼び、主能動回転軸線 O と右主従動回転軸線 R_R とを通る水平な直線を右中心軸線と呼ぶ。

左ハンド能動回転軸線 P_L 、左ハンド従動回転軸線 Q_L は、左副能動回転軸線 S_L 、左副従動回転軸線 T_L よりも、左中心軸線に近い位置に配置され、右ハンド能動回転軸線 P_R 、右ハンド従動回転軸線 Q_R は、右副能動回転軸線 S_R 、右副従動回転軸線 T_R よりも、右中心軸線に近い位置に配置されている。

[0037] また主能動回転軸線 O と左副能動回転軸線 S_L との間を水平に結ぶ線分 OS_L と、左主従動回転軸線 R_L と左副従動回転軸線 T_L との間を水平に結ぶ線分 R_LT_L は平行で同じ左の第一の長さ M_L にされている。

さらに左副能動回転軸線 S_L と左ハンド能動回転軸線 P_L との間を水平に結ぶ線分 S_LP_L と、左副従動回転軸線 T_L と左ハンド従動回転軸線 Q_L との間を水平に結ぶ線分 T_LQ_L は平行で同じ左の第二の長さ N_L にされている。

[0038] すなわち、第一の左腕部 $2OL_1$ に関し、主能動回転軸線 O と、左主従動回転軸線 R_L と、左副能動回転軸線 S_L と、左副従動回転軸線 T_L とを水平に結んで形成される四角形 $OR_LT_LS_L$ は、平行四辺形になるように、軸線間の距離が設定されている。

[0039] また、左副能動回転軸線 S_L 、左副従動回転軸線 T_L 、左ハンド能動回転軸線 P_L 、左ハンド従動回転軸線 Q_L の回転軸線を水平に結んで形成される四角形 $S_LT_LQ_LP_L$ は、平行四辺形になるように、軸線間の距離が設定されている。

左回転部材 $16L$ が静止した状態で第一の左駆動軸 $12L_1$ が回転すると、各四角形 $OR_LT_LS_L$ 、 $S_LT_LQ_LP_L$ はそれぞれ平行四辺形であることを維持しながら変形する。

[0040] 以下では、主能動回転軸線 O と左主従動回転軸線 R_L とを水平に結ぶ線分 OR_L と、主能動回転軸線 O と左副能動回転軸線 S_L とを水平に結ぶ線分 OS_L とがなす角度を α_L 、左副能動回転軸線 S_L と左副能動回転軸線 T_L とを水平に結ぶ線分 S_LT_L と、左副能動回転軸線 S_L と左ハンド能動回転軸線 P_L とを水平に結ぶ線分 S_LP_L とがなす角度を β_L と呼ぶ。

[0041] 左回転部材 $16L$ が静止した状態で第一の左駆動軸 $12L_1$ が回転して、第一の左主能動腕 $21L_1$ が角度 α_L を小さくする方向に回転すると、第一の左副能動腕 $23L_1$ は角度 β_L を小さくする方向に回転し、ここでは第一の左腕部 $2OL_1$ は伸びるようになっている。

[0042] また、左回転部材 $16L$ が静止した状態で第一の左駆動軸 $12L_1$ が回転して、第一の左主能動腕 $21L_1$ が角度 α_L を大きくする方向に回転すると、第一の左副能動腕 $23L_1$ は角度 β_L を大きくする方向に回転し、ここでは第一の左

腕部 2 O L₁は縮むようになっている。

[0043] 一方、主能動回転軸線 O と右副能動回転軸線 S_Rとの間を水平に結ぶ線分 O S_Rと、右主従動回転軸線 R_Rと右副従動回転軸線 T_Rとの間を水平に結ぶ線分 R_R T_Rは平行で同じ右の第一の長さ M_Rにされている。

[0044] さらに右副能動回転軸線 S_Rと右ハンド能動回転軸線 P_Rとの間を水平に結ぶ線分 S_R P_Rと、右副従動回転軸線 T_Rと右ハンド従動回転軸線 Q_Rとの間を水平に結ぶ線分 T_R Q_Rは平行で同じ右の第二の長さ N_Rにされている。

[0045] すなわち、第一の右腕部 2 O R₁に関し、主能動回転軸線 O と、右主従動回転軸線 R_Rと、右副能動回転軸線 S_Rと、右副従動回転軸線 T_Rとを水平に結んで形成される四角形 O R_R T_R S_Rは、平行四辺形になるように、軸線間の距離が設定されている。

[0046] また、右副能動回転軸線 S_R、右副従動回転軸線 T_R、右ハンド能動回転軸線 P_R、右ハンド従動回転軸線 Q_Rを水平に結んで形成される四角形 S_R T_R Q_R P_Rは、平行四辺形になるように、軸線間の距離が設定されている。

右回転部材 1 6 R が静止した状態で第一の右駆動軸 1 2 R₁が回転すると、各四角形 O R_R T_R S_R、S_R T_R Q_R P_Rはそれぞれ平行四辺形であることを維持しながら変形する。

[0047] 以下では、主能動回転軸線 O と右主従動回転軸線 R_Rとを水平に結ぶ線分 O R_Rと、主能動回転軸線 O と右副能動回転軸線 S_Rとを水平に結ぶ線分 O S_Rとがなす角度を α_R 、右副能動回転軸線 S_Rと右副能動回転軸線 T_Rとを水平に結ぶ線分 S_R T_Rと、右副能動回転軸線 S_Rと右ハンド能動回転軸線 P_Rとを水平に結ぶ線分 S_R P_Rとがなす角度を β_R と呼ぶ。

[0048] 右回転部材 1 6 R が静止した状態で第一の右駆動軸 1 2 R₁が回転して、第一の右主能動腕 2 1 R₁が角度 α_R を小さくする方向に回転すると、第一の右副能動腕 2 3 R₁は角度 β_R を小さくする方向に回転し、ここでは第一の右腕部 2 O R₁は縮むようになっている。

[0049] また、右回転部材 1 6 R が静止した状態で第一の右駆動軸 1 2 R₁が回転して、第一の右主能動腕 2 1 R₁が角度 α_R を大きくする方向に回転すると、第一

の右副能動腕 $23R_1$ は角度 β_R を大きくする方向に回転し、ここでは第一の右腕部 $20R_1$ は伸びるようになっている。

[0050] 第一の左ハンド $26L_1$ 、第一の右ハンド $26R_1$ には、基板を載置可能に構成された第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ がそれぞれ固定されている。符号 $30L_1$ 、 $30R_1$ は第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ に載置された基板をそれぞれ示している。

[0051] 左回転部材 $16L$ を静止させた状態で第一の左駆動軸 $12L_1$ を回転させて、第一の左腕部 $20L_1$ を水平面内で伸縮させると、第一の左載置部 $27L_1$ は、角度 α_L が 90° に近づくに従って左中心軸線から離れ、角度 α_L が 90° から離れるに従って左中心軸線に近づく水平な円弧曲線に沿って移動する。

[0052] また右回転部材 $16R$ を静止させた状態で第一の右駆動軸 $12R_1$ を回転させて、第一の右腕部 $20R_1$ を水平面内で伸縮させると、第一の右載置部 $27R_1$ は、角度 α_R が 90° に近づくに従って右中心軸線から離れ、角度 α_R が 90° から離れるに従って右中心軸線に近づく水平な円弧曲線に沿って移動する。

[0053] 第一の左駆動軸 $12L_1$ と左回転部材 $16L$ とを一緒に主能動回転軸線 O を中心に同一角度同方向に回転させると、第一の左腕部 $20L_1$ は角度 α_L 、 β_L の大きさを維持した状態で主能動回転軸線 O の周りを回転移動し、第一の右駆動軸 $12R_1$ と右回転部材 $16R$ とを一緒に主能動回転軸線 O を中心に同一角度同方向に回転させると、第一の右腕部 $20R_1$ は角度 α_R 、 β_R の大きさを維持した状態で主能動回転軸線 O の周りを回転移動する。

[0054] 図2を参照し、本発明の搬送装置10では、第一の左載置部 $27L_1$ と第一の右載置部 $27R_1$ は互いに同じ高さに配置されている。

さらに、図1を参照し、上述の左の第二の長さ N_L は、左の第一の長さ M_L よりも短くされ、右の第二の長さ N_R は、右の第一の長さ M_R よりも短くされている。

[0055] 従って、角度 α_L が 0° より大きく 180° より小さい場合には、左ハンド能動回転軸線 P_L と左ハンド従動回転軸線 Q_L とを水平に結ぶ線分 P_LQ_L は上述

の左中心軸線から離間して配置され、角度 α_R が 0° より大きく 180° より小さい場合には、右ハンド能動回転軸線 P_R と右ハンド従動回転軸線 Q_R とを水平に結ぶ線分 $P_R Q_R$ は右中心軸線から離間して配置されている。

第一の左ハンド26L₁の左中心軸線に近い側の縁と線分 $P_L Q_L$ との間の距離 W_L と、左の第二の長さ N_L との和($W_L + N_L$)は、左の第一の長さ M_L より短くされている。また、第一の右ハンド26R₁の右中心軸線に近い側の縁と線分 $P_R Q_R$ との間の距離 W_R と、右の第二の長さ N_R との和($W_R + N_R$)は、右の第一の長さ M_R より短くされている。そのため、角度 α_L 、 α_R が 90° のときでも、第一の左ハンド26L₁と第一の右ハンド26R₁は互いに衝突しないようになっている。

[0056] 第一の左載置部27L₁、第一の右載置部27R₁にそれぞれ載置された基板30L₁、30R₁が互いに衝突するときの角度 α_R 、 α_L は、各基板30L₁、30R₁の直径と、左の第一の長さ M_L 、第二の長さ N_L と、右の第一の長さ M_R 、第二の長さ N_R と、第一の左載置部27L₁に載置された基板30L₁の中心と線分 $P_L Q_L$ の延長線との間の間隔と、第一の右載置部27R₁に載置された基板30R₁の中心と線分 $P_R Q_R$ の延長線との間の間隔とから予め計算で求めることができる。

[0057] 左回転部材16L、右回転部材16Rが静止した状態で、第一の左駆動軸12L₁、第一の右駆動軸12R₁が予め求められた角度の範囲内で回転して、第一の左腕部20L₁、第一の右腕部20R₁がそれぞれ伸縮すると、第一の左載置部27L₁、第一の右載置部27R₁はそれぞれ左中心軸線、右中心軸線から離間して配置され、第一の左載置部27L₁、第一の右載置部27R₁に載置された基板30L₁、30R₁は互いに衝突しないように移動することができる。

[0058] そのため、第一の左ハンド26L₁、第一の右ハンド26R₁を従来より単純な形状に形成することができ、従来より各ハンド26L₁、26R₁の製作コストを低減できる。

さらに、第一の左ハンド26L₁、第一の右ハンド26R₁が従来よりも単純

な形状に形成できるので、各ハンド $26L_1$ 、 $26R_1$ は従来よりも軽量になり、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ のたわみ量が従来よりも軽減される。

[0059] ここでは左の第一の長さ M_L と右の第一の長さ M_R は互いに同じ長さにされ、左の第二の長さ N_L と右の第二の長さ N_R も互いに同じ長さにされている。

従って、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ を伸縮させたときの第一の載置部 $27L_1$ 、第二の載置部 $27R_1$ のそれぞれの位置を簡単に計算できるようになっている。

[0060] 図3(a)、(b)の符号50は本発明の搬送装置10を用いた真空処理装置の模式的な平面図である。

この真空処理装置50は、搬送室51と、搬送室51にそれぞれ接続された1又は複数の処理室52～59とを有している。

[0061] 搬送装置10は、搬送室51の内部に配置されている。

図3(a)を参照し、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ をそれぞれ縮めた状態で、第一の左駆動軸 $12L_1$ 、第一の右駆動軸 $12R_1$ と左回転部材 $16L$ 、右回転部材 $16R$ とを一緒に同一角度同方向に回転させると、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ は主能動回転軸線Oを中心に一緒に回転し、第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ を各処理室52～59に向けることができる。

[0062] 第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ をここでは符号56、57の処理室にそれぞれ向けた後、左回転部材 $16L$ 、右回転部材 $16R$ とを静止させた状態で第一の左駆動軸 $12L_1$ 、第一の右駆動軸 $12R_1$ を回転させて第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ をそれぞれ伸ばすと、図3(b)を参照し、第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ にそれぞれ載置された基板 $30L_1$ 、 $30R_1$ を互いに衝突させずに、各処理室56、57内の同じ高さの位置に同時に搬入することができる。

[0063] また第一の左ハンド $26L_1$ 、第一の右ハンド $26R_1$ は従来よりも軽く、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ のたわみ量は従来より小さいので、

各処理室 5 6、5 7 に基板 3 0 L₁、3 0 R₁を搬入する際に、第一の左載置部 2 7 L₁、第一の右載置部 2 7 R₁に保持された基板 3 0 L₁、3 0 R₁が各処理室 5 6、5 7 の開口に衝突する可能性が従来より低減されている。

[0064] 第一の右駆動軸 1 2 R₁と右回転部材 1 6 R を静止させた状態で、第一の左駆動軸 1 2 L₁と左回転部材 1 6 L を一緒に同一角度同方向に回転させると、第一の左載置部 2 7 L₁は第一の右載置部 2 7 R₁と独立に回転移動され、第一の左載置部 2 7 L₁に載置された基板 3 0 L₁を処理室 5 6 内で位置合わせができるようになっている。また、第一の左駆動軸 1 2 L₁と左回転部材 1 6 L を静止させた状態で、第一の右駆動軸 1 2 R₁と右回転部材 1 6 R を一緒に同一角度同方向に回転させると、第一の右載置部 2 7 R₁は第一の左載置部 2 7 L₁と独立に回転移動され、第一の右載置部 2 7 R₁に載置された基板 3 0 R₁を処理室 5 7 内で位置合わせができるようになっている。

[0065] 左回転部材 1 6 L、右回転部材 1 6 R とを静止させた状態で第一の左駆動軸 1 2 L₁、第一の右駆動軸 1 2 R₁をそれぞれ回転させて第一の左腕部 2 0 L₁、第一の右腕部 2 0 R₁を縮めると、第一の左載置部 2 7 L₁、第一の右載置部 2 7 R₁を互いに衝突させずに、各処理室 5 6、5 7 内から搬送室 5 1 に引き出すことができる（図 3（a）参照）。

[0066] 以上の各工程を組み合わせることにより、第一の左載置部 2 7 L₁、第一の右載置部 2 7 R₁にそれぞれ載置された基板 3 0 L₁、3 0 R₁を搬送室 5 1 から各処理室 5 2～5 9 へ搬入し、逆に各処理室 5 2～5 9 から搬送室 5 1 に搬出できる。

[0067] 図 7 は本発明の第二例の搬送装置の平面図を示し、図 8 は同側面図を示している。

第二例の搬送装置 1 0' は上記実施例の搬送装置 1 0 に加えて、第二の左腕部 2 0 L₂、第二の右腕部 2 0 R₂を有している。

[0068] 第二の左腕部 2 0 L₂、第二の右腕部 2 0 R₂の構造は第一の左腕部 2 0 L₁、第一の右腕部 2 0 R₁の構造と同じであり、第二の左腕部 2 0 L₂、第二の右腕部 2 0 R₂は第一の左腕部 2 0 L₁、第一の右腕部 2 0 R₁の上方にそれぞれ配置

されている。

[0069] ただし、ここでは第二の左腕部 2 O L₂は第一の右腕部 2 O R₁と右回転部材 1 6 R を共有し、第二の右腕部 2 O R₂は第一の左腕部 2 O L₁と左回転部材 1 6 L を共有している。すなわち、第二の左腕部 2 O L₂の第二の左主従動腕 2 2 L₂は右主従動回転軸線 R_Rを中心に回転可能に配置され、第二の右腕部 2 O R₂の第二の右主従動腕 2 2 R₂は左主従動回転軸線 R_Lを中心に回転可能に配置されている。

[0070] 従って、第一の左駆動軸 1 2 L₁と第二の右駆動軸 1 2 R₂と左回転部材 1 6 L とが一緒に主回転軸線 O の周りに同一角度同方向に回転すると、第一の左腕部 2 O L₁と第二の右腕部 2 O R₂はそれぞれの形状を維持しながら一緒に主能動回転軸線 O の周りに回転するように構成されている。また、第一の右駆動軸 1 2 R₁と第二の左駆動軸 1 2 L₂と右回転部材 1 6 R とが一緒に主回転軸線 O の周りに同一角度同方向に回転すると、第一の右腕部 2 O R₁と第二の左腕部 2 O L₂はそれぞれの形状を維持しながら一緒に主能動回転軸線 O の周りに回転するように構成されている。

[0071] 本発明は、第二の左腕部 2 O L₂は第一の左腕部 2 O L₁と左回転部材 1 6 L を共有し、第二の右腕部 2 O R₂は第一の右腕部 2 O R₁と右回転部材 1 6 R を共有する構造も含まれる。この場合、第二の左主従動腕 2 2 L₂は右主従動回転軸線 R_Rを中心に回転可能に配置され、第二の右主従動腕 2 2 R₂は左主従動回転軸線 R_Lを中心に回転可能に配置されていたが、第二の左主従動腕 2 2 L₂は左主従動回転軸線 R_Lを中心に回転可能に配置され、第二の右主従動腕 2 2 R₂は右主従動回転軸線 R_Rを中心に回転可能に配置される。

[0072] 従って、第一の左駆動軸 1 2 L₁、第二の左駆動軸 1 2 L₂と左回転部材 1 6 L とが一緒に主能動回転軸線 O の周りに同一角度同方向に回転すると、第一の左腕部 2 O L₁と第二の左腕部 2 O L₂はそれぞれ形状を維持しながら一緒に主能動回転軸線 O の周りに回転し、第一の右駆動軸 1 2 R₁、第二の右駆動軸 1 2 R₂と右回転部材 1 6 R が一緒に主能動回転軸線 O の周りに同一角度同方向に回転すると、第一の右腕部 2 O R₁と第二の右腕部 2 O L₂はそれぞれ形状を

維持ながら一緒に主能動回転軸線Oの周りに回転するように構成されている。

[0073] ここでは、図8を参照し、第一の左腕部20L₁、第一の右腕部20R₁の第一の左副リンク32L₁、第一の右副リンク32R₁は、第一の左主リンク31L₁、第一の右主リンク31R₁の上方にそれぞれ配置され、第二の左腕部20L₂、第二の右腕部20R₂の第二の左副リンク32L₂、第二の右副リンク32R₂は、第二の左主リンク31L₂、第二の右主リンク31R₂の下方にそれぞれ配置されている。

[0074] そのため、第二の左載置部27L₂、第二の右載置部27R₂の高さと、第一の左載置部27L₁、第一の右載置部27R₁の高さの差は、第一の左副リンク32L₁、第一の右副リンク32R₁が、第一の左主リンク31L₁、第一の右主リンク31R₁の下方にそれぞれ配置された場合や、第二の左腕部20L₂、第二の右腕部20R₂の第二の左副リンク32L₂、第二の右副リンク32R₂が、第二の左主リンク31L₂、第二の右主リンク31R₂の上方にそれぞれ配置された場合よりも小さく、第二の左載置部27L₂、第二の右載置部27R₂に載置された基板は、第一の左載置部27L₁、第一の右載置部27R₁に載置された基板とほぼ同じ高さで搬送されるようになっている。

[0075] 図9(a)、(b)の符号50'は本発明の第二例の搬送装置10'を用いた真空処理装置の模式的な平面図である。

この真空処理装置50'は、符号50の真空処理装置と同様に、搬送室51'と、搬送室51'にそれぞれ接続された1又は複数の処理室52'～59'とを有している。

搬送装置10'は、搬送室51'の内部に配置されている。

[0076] 図9(a)を参照し、ここでは符号56'、57'の処理室内でそれぞれ基板が真空処理されているとする。各腕部20L₁、20L₂、20R₁、20R₂を縮めた状態で、第一の左駆動軸12L₁、第二の左駆動軸12L₂と、第一の右駆動軸12R₁、第二の右駆動軸12R₂と、左回転部材16L、右回転部材16Rとを一緒に同一角度同方向に回転させ、各腕部20L₁、20L₂、20

R_1 、 $20R_2$ を回転させて、第一の左載置部 $27L_1$ 、第二の左載置部 $27L_2$ を一方の処理室 $56'$ に向け、第一の右載置部 $27R_1$ 、第二の右載置部 $27R_2$ を他方の処理室 $57'$ に向ける。

[0077] 図9(b)を参照し、第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ には一枚ずつ未処理の基板が載置され、第二の左載置部 $27L_2$ 、第二の右載置部 $27R_2$ には基板は載置されていない場合には、第二の左腕部 $20L_2$ 、第二の右腕部 $20R_2$ を処理室 $56'$ 、 $57'$ 内にそれぞれ伸ばして、処理済みの基板を第二の左載置部 $27L_2$ 、第二の右載置部 $27R_2$ に載せ、第二の左腕部 $20L_2$ 、第二の右腕部 $20R_2$ を縮めて、基板を搬送室 $51'$ に搬出する。

[0078] 次に第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ をそれぞれ伸ばして、第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ に載置された未処理の基板を同処理室 $56'$ 、 $57'$ 内に搬入し、第一の左腕部 $20L_1$ 、第一の右腕部 $20R_1$ を縮めて、第一の左載置部 $27L_1$ 、第一の右載置部 $27R_1$ を搬送室 $51'$ に引き出す。次いで、同処理室 $56'$ 、 $57'$ 内に搬入された基板を真空処理させる。

[0079] 第二例の搬送装置 $10'$ では、処理済みの基板を処理室 $56'$ 、 $57'$ から搬出した後すぐに、未処理の別の基板を同処理室 $56'$ 、 $57'$ 内に搬入できるので、第一例の搬送装置 10 よりも基板処理のスループットを向上できる。

符号の説明

- [0080] 10 、 $10'$ ……搬送装置
 $20L_1$ 、 $20R_1$ 、 $20L_2$ 、 $20R_2$ ……腕部
 $21L_1$ 、 $21R_1$ ……主能動腕
 $22L_1$ 、 $22R_1$ 、 $22L_2$ 、 $22R_2$ ……主従動腕
 $23L_1$ 、 $23R_1$ ……副能動腕
 $24L_1$ 、 $24R_1$ ……副従動腕
 $25L_1$ 、 $25R_1$ ……規制部材
 $26L_1$ 、 $26R_1$ ……ハンド

$27L_1$ 、 $27R_1$ ……載置部

O……主能動回転軸線

M_L 、 M_R ……第一の長さ

N_L 、 N_R ……第二の長さ

R_L 、 R_R ……主従動回転軸線

S_L 、 S_R ……副能動回転軸線

T_L 、 T_R ……副従動回転軸線

P_L 、 P_R ……ハンド能動回転軸線

Q_L 、 Q_R ……ハンド従動回転軸線

請求の範囲

[請求項1]

二台の腕部で基板を搬送する搬送装置であって、

一台の腕部は、

水平な中心軸線を通る位置に離間して鉛直に配置された主能動回転軸線と、主従動回転軸線と、

一端の所定位置に前記主能動回転軸線が通り、前記主能動回転軸線を中心に回転する主能動腕と、

一端の所定位置に前記主従動回転軸線が通り、前記主従動回転軸線を中心に回転する主従動腕と、

鉛直に配置され、前記主能動腕の他端の所定位置と、前記主従動腕の他端の所定位置とをそれぞれ通る、副能動回転軸線と副従動回転軸線と、

前記副能動回転軸線と前記副従動回転軸線とがそれぞれ所定位置を通り、前記副能動回転軸線と前記副従動回転軸線とを中心として回動可能に構成された規制部材と、

一端の所定位置に前記副能動回転軸線が通り、前記副能動回転軸線を中心に回転する副能動腕と、

一端の所定位置に前記副従動回転軸線が通り、前記副従動回転軸線を中心に回転する副従動腕と、

鉛直に配置され、前記副能動腕の他端の所定位置と、前記副従動腕の他端の所定位置とをそれぞれ通る、ハンド能動回転軸線とハンド従動回転軸線と、

前記ハンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線とがそれぞれ所定位置を通り、前記ハンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線とを中心として回動可能に構成され、基板を載置する載置部が設けられたハンドと、

を有し、

前記ハンド能動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線は、前記副能動

回転軸線と前記副従動回転軸線とよりも前記中心軸線に近い位置に配置され、

前記主能動回転軸線と前記副能動回転軸線との間を結ぶ線分と、前記主従動回転軸線と前記副従動回転軸線との間を結ぶ線分は平行で同じ第一の長さにされ、

前記副能動回転軸線と前記ハンド能動回転軸線との間を結ぶ線分と、前記副従動回転軸線と前記ハンド従動回転軸線との間を結ぶ線分は平行で同じ第二の長さにされ、

前記主能動腕の回転に対して、前記副能動腕が逆方向に同角度回転するように構成され、

二台の前記腕部の前記載置部は互いに同じ高さに配置され、

二台の前記腕部の主能動回転軸線は同一であり、二台の前記腕部の前記載置部は、それぞれ前記載置部が設けられた前記腕部の前記中心軸線から離間して配置された前記搬送装置であって、

前記第二の長さは、前記第一の長さよりも短くされた搬送装置。

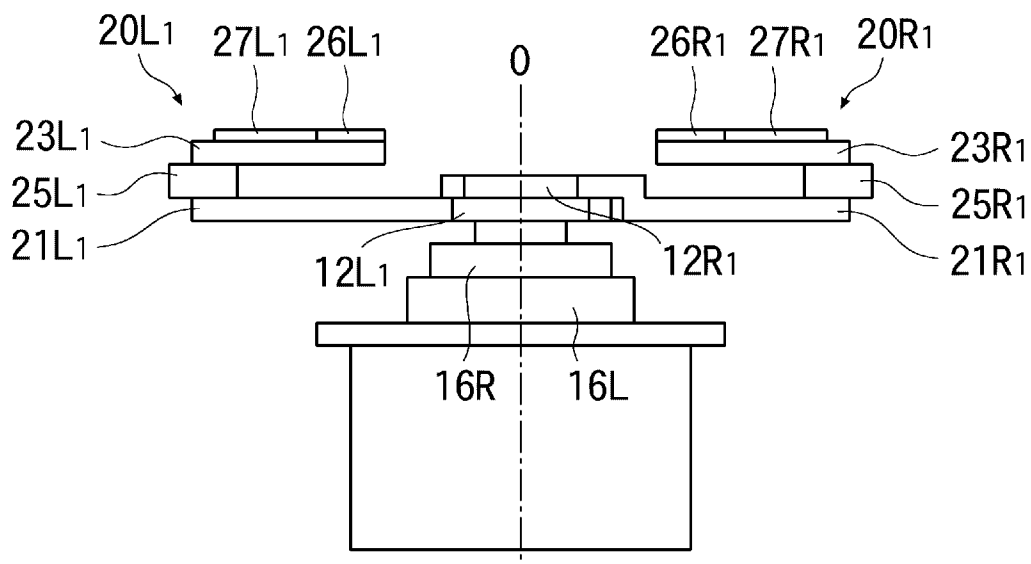
[請求項2] 二台の前記腕部の前記主従動回転軸線は、互いに異なる位置に配置された請求項 1 記載の搬送装置。

[請求項3] 二台の前記腕部の前記主従動回転軸線は、前記主能動回転軸線を中心に回転できるように構成された請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載の搬送装置。

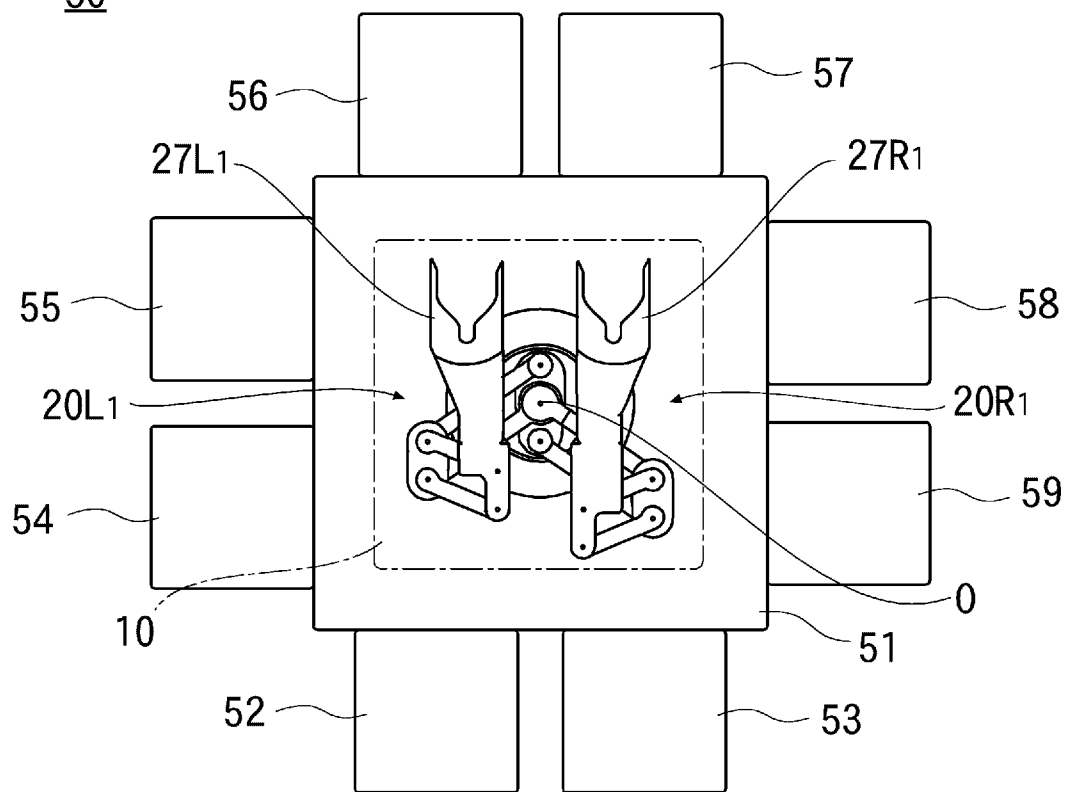
10



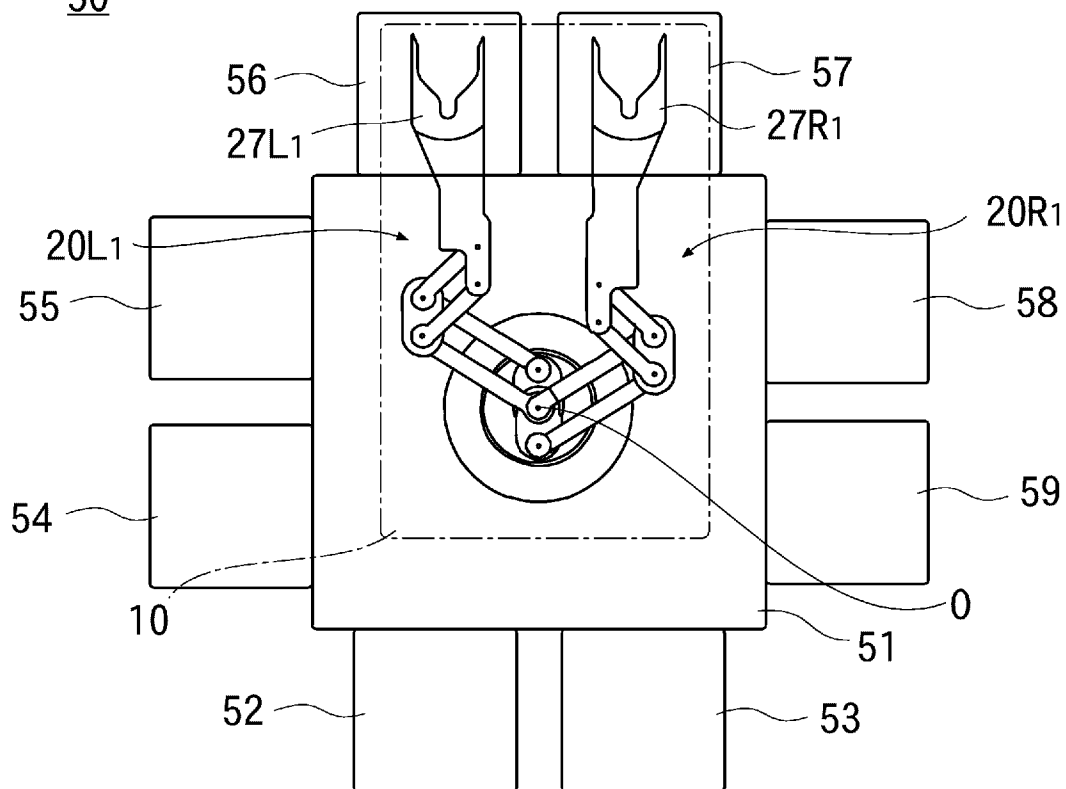
10



[図3]

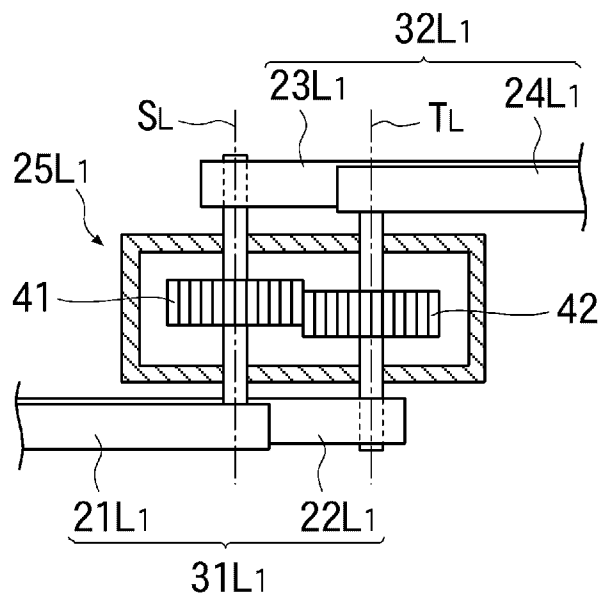
50

(a)

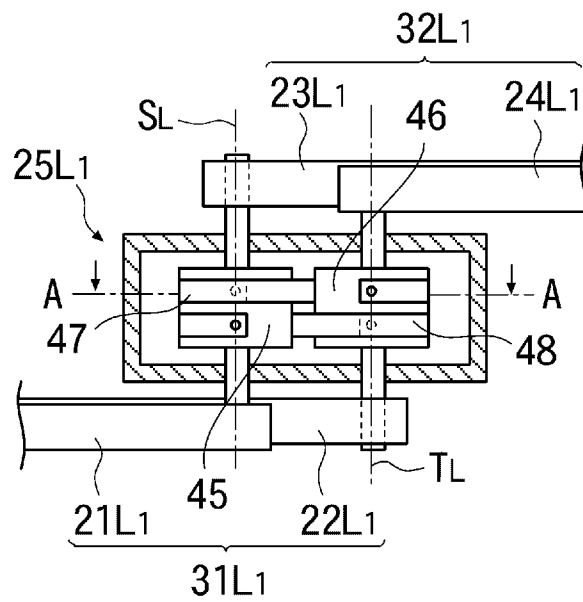
50

(b)

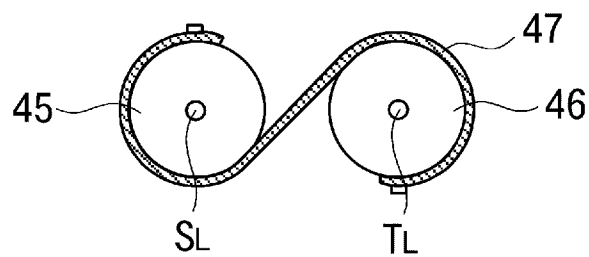
[図4]



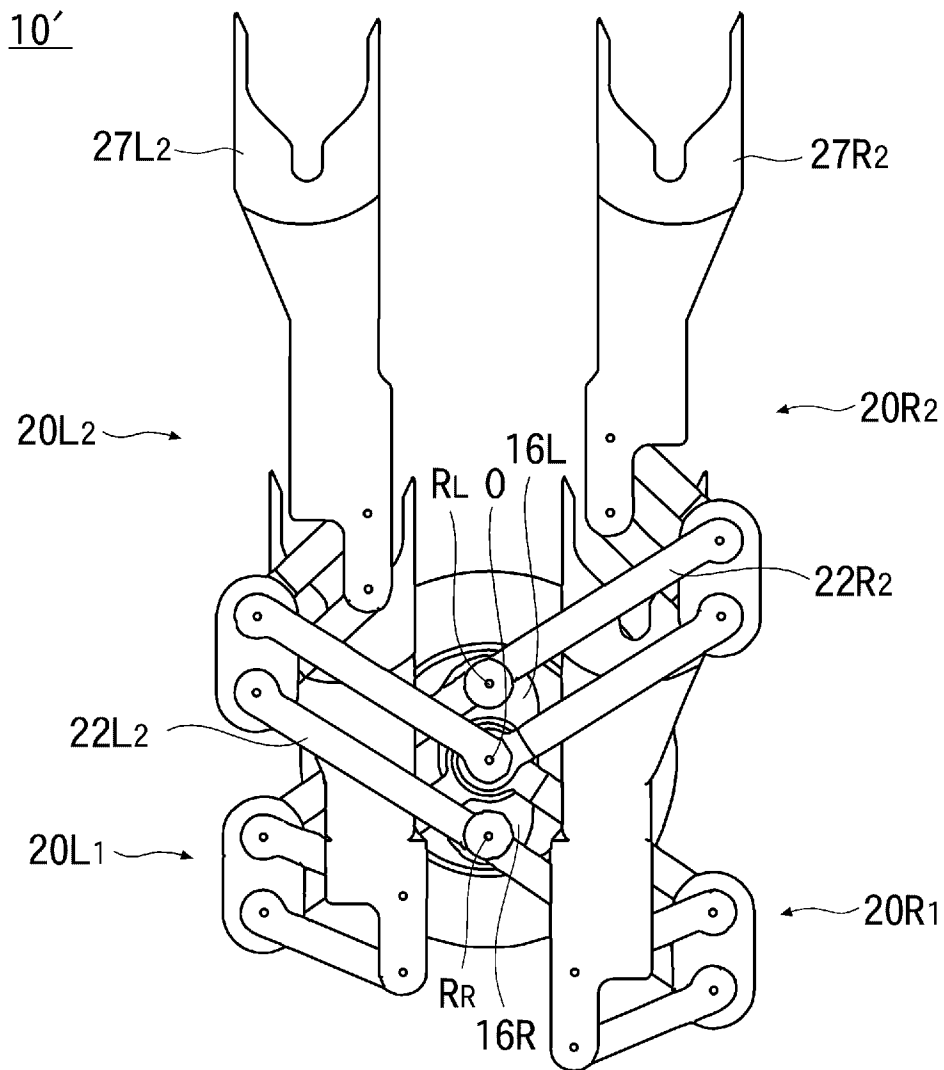
[図5]



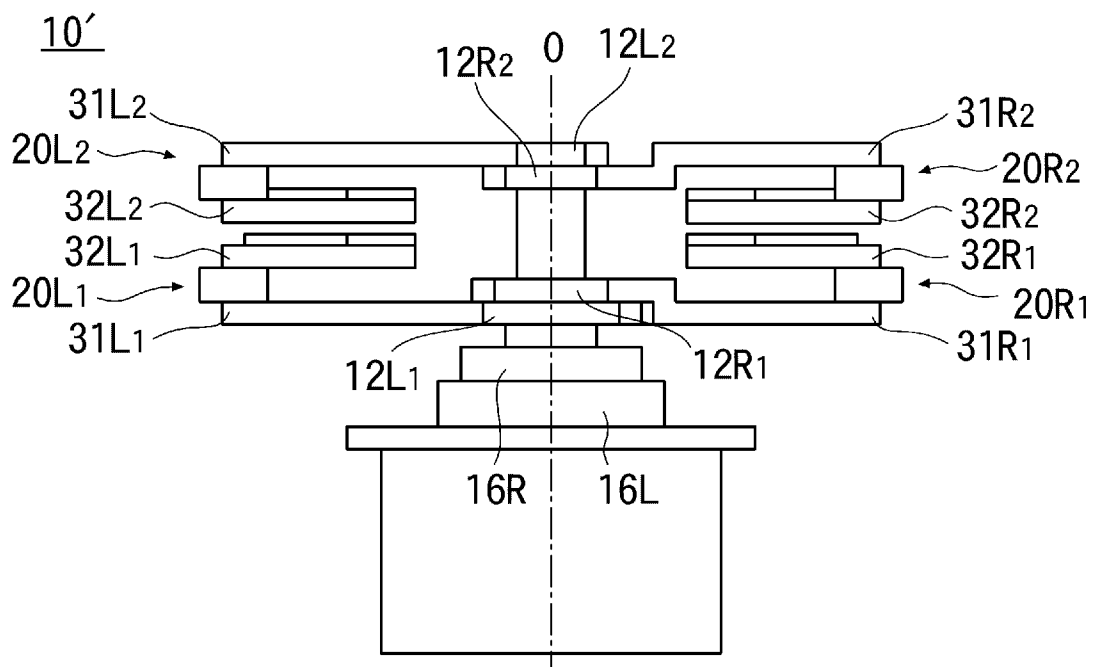
[図6]



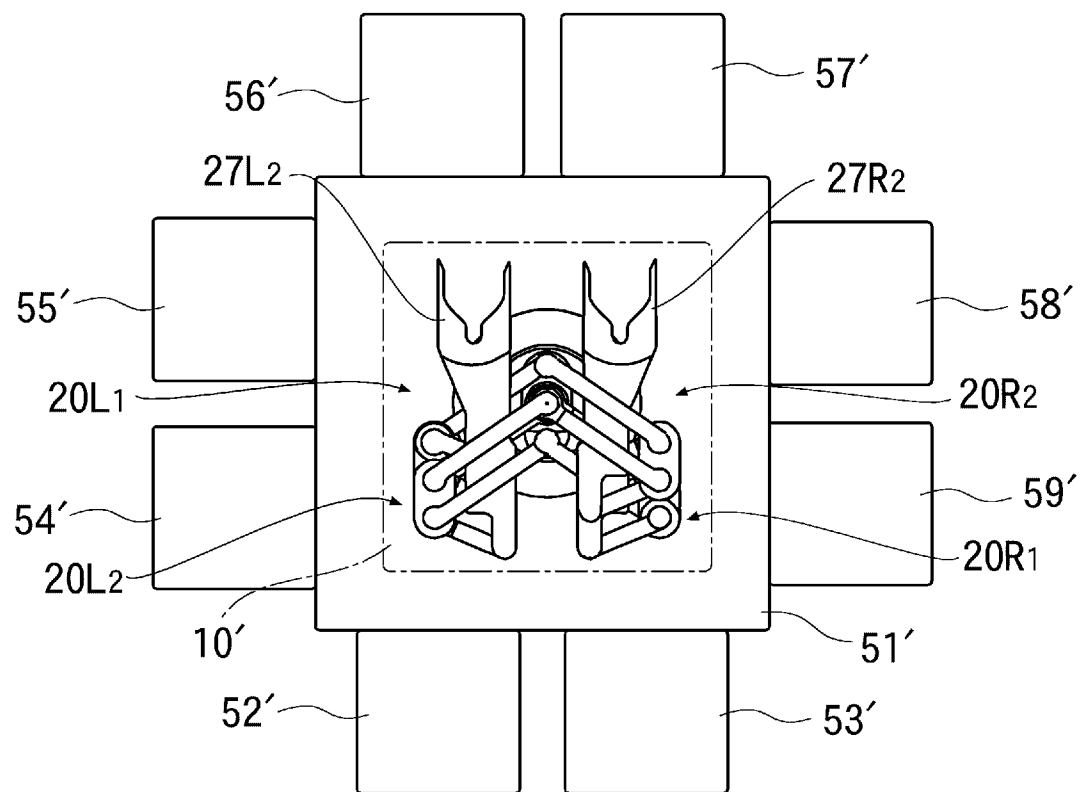
[図7]



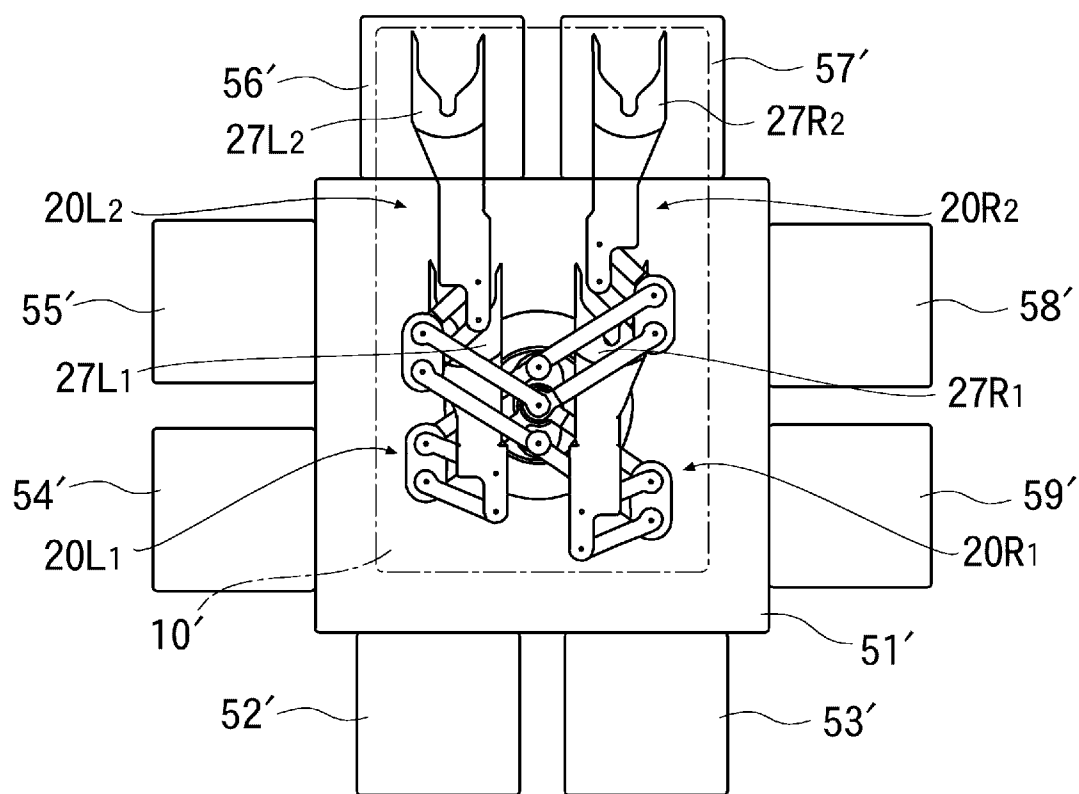
[図8]



[図9]

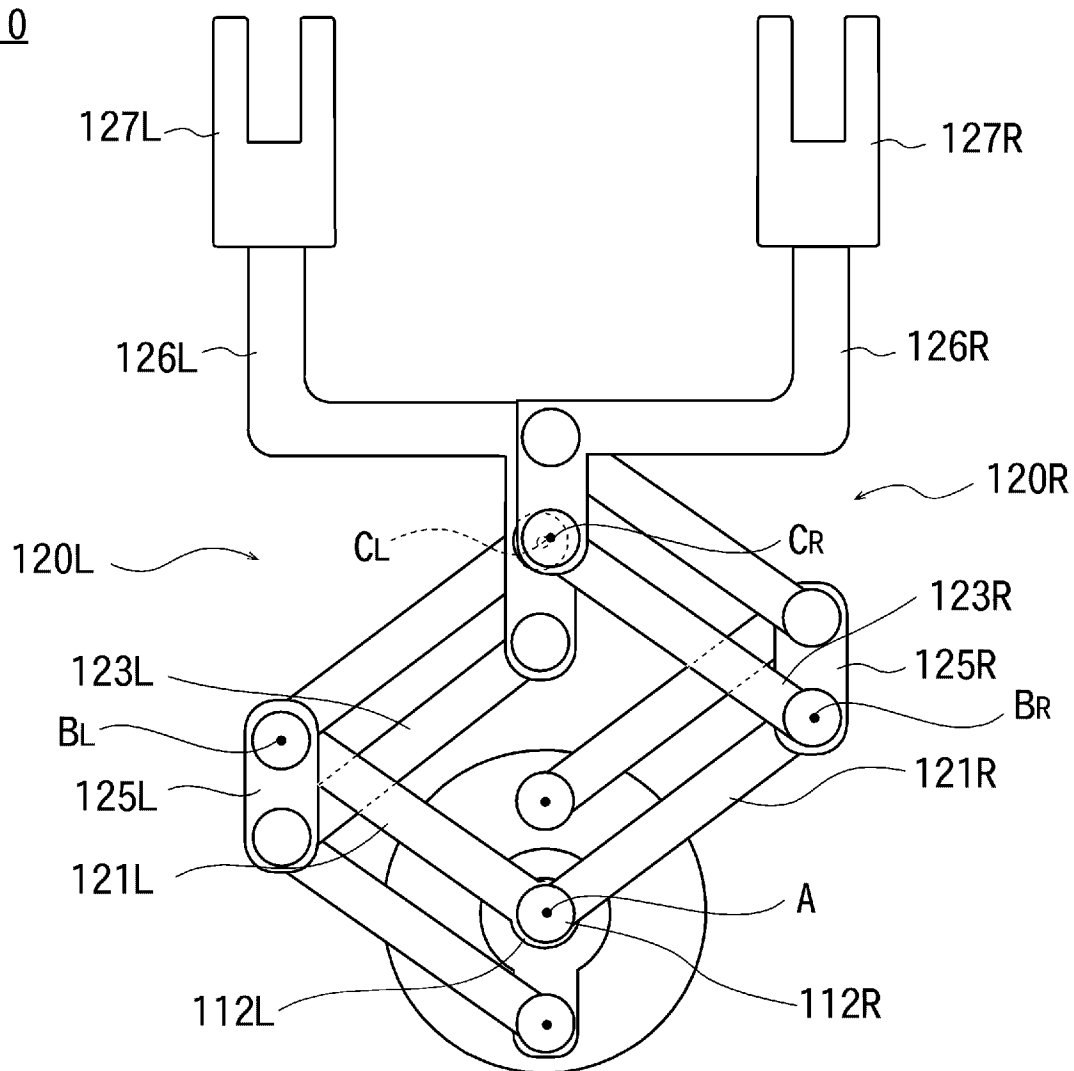
50'

(a)

50'

(b)

110



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067645

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)

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

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2000-150614 A (Tokyo Electron Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000), paragraphs [0017] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-3
A	WO 2008/059815 A1 (Ulvac, Inc.), 22 May 2008 (22.05.2008), fig. 2 & US 2010/0135751 A1 & KR 10-2009-0083452 A & CN 101542171 A	1-3
A	JP 2005-197752 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 21 July 2005 (21.07.2005), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 5, 6 & US 2005/0220576 A1 & KR 10-2005-0072621 A	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 October, 2011 (13.10.11)

Date of mailing of the international search report
25 October, 2011 (25.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067645

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-72248 A (Rorze Corp.), 07 March 2000 (07.03.2000), fig. 5, 6 (Family: none)	1-3
A	JP 2003-209155 A (JEL Corp.), 25 July 2003 (25.07.2003), paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

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 (I P C))

Int.Cl. H01L21/67-21/687, B25J1/00-21/02

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2000-150614 A (東京エレクトロン株式会社) 2000.05.30, 段落【0017】-【0029】、図1 (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2008/059815 A1 (株式会社アルバック) 2008.05.22, 図2 & US 2010/0135751 A1 & KR 10-2009-0083452 A & CN 101542171 A	1-3
A	JP 2005-197752 A (三星電子株式会社) 2005.07.21, 段落【0022】-【0023】、図5, 6 & US 2005/0220576 A1 & KR 10-2005-0072621 A	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

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

国際調査を完了した日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

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)

浅野 麻木

3 U

4 4 1 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 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
A	JP 2000-72248 A (ローツェ株式会社) 2000.03.07, 図5, 6 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-209155 A (株式会社ジェーイーエル) 2003.07.25, 段落【0012】 - 【0019】、図1-3 (ファミリーなし)	1-3