

(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2月16日(16.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/020562 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004494
- (22) 国際出願日: 2011年8月8日(08.08.2011)
- (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 2010-178414 2010年8月9日(09.08.2010) 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): 劉 哲 (LIU, Zhe) [CN/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). 武者 和博 (MUSHA, Kazuhiro) [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).

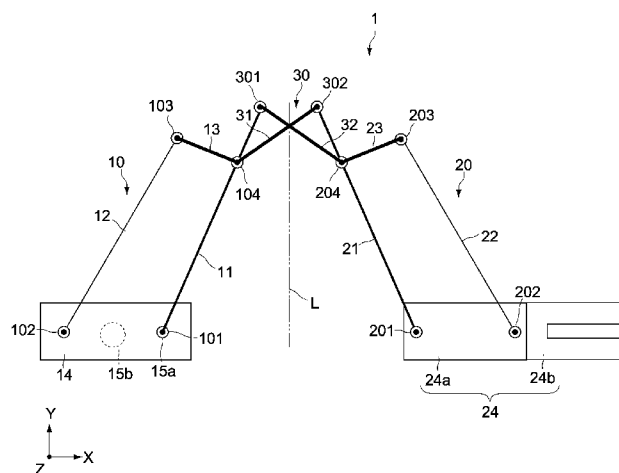
- (74) 代理人: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M赤坂ビル2F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, QA, 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

[続葉有]

(54) Title: CONVEYANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 搬送装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a conveyance device having a novel structure wherein gears are not used in joint sections. [Solution] A conveyance device (1) is equipped with: a first link mechanism (10); a drive source; a second link mechanism (20); and a cross-link mechanism (30). The first link mechanism (10) comprises: a first driving link (11); a second driving link (12) which faces the first driving link (11); and a third driving link (13) which is connected between the first driving link (11) and the second driving link (12). The drive source drives the first link mechanism (10). The second link mechanism (20) comprises a first driven link (21), and a support body (24) which is connected to the first driven link (21) and which is for supporting an item that is to be conveyed. The cross-link mechanism (30) forms a connection between the first link mechanism (10) and the second link mechanism (20), and converts the rotating motion of the first driving link (11) to rotating motion for the first driven link (21), which is rotating motion in the opposite direction to the first driving link (11).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/020562 A1



(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】関節部に歯車を使用しない新規な構造の搬送装置を提供する。【解決手段】搬送装置 (1) は、第 1 のリンク機構 (10) と、駆動源と、第 2 のリンク機構 (20) と、クロスリンク機構 (30) とを具備する。第 1 のリンク機構 (10) は、第 1 の駆動リンク (11) と、第 1 の駆動リンク (11) と対向する第 2 の駆動リンク (12) と、第 1 の駆動リンク (11) と第 2 の駆動リンク (12) との間に連結された第 3 の駆動リンク (13) とを有する。上記駆動源は、第 1 のリンク機構 (10) を駆動する。第 2 のリンク機構 (20) は、第 1 の従動リンク (21) と、第 1 の従動リンク (21) に接続され被搬送体を支持するための支持体 (24) とを有する。クロスリンク機構 (30) は、第 1 のリンク機構 (10) と第 2 のリンク機構 (20) との間を連結し、第 1 の駆動リンク (11) の旋回運動を第 1 の駆動リンク (11) とは反対方向への第 1 の従動リンク (21) の旋回運動に変換する。

明 細 書

発明の名称 : 搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば半導体ウェーハ等の基板を搬送する搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、半導体製造装置等の基板処理装置において、各種加工処理を行うプロセスチャンバに基板を出し入れするための搬送装置が用いられている。この種の搬送装置には多関節型の搬送アームが種々提案されている。例えば特許文献1には、2組の平行リンク機構と、各組の平行リンク機構各々の一端に回転可能に噛み合う一对の歯車とを有する搬送装置が記載されている。この搬送装置は、一方の組の平行リンク機構の回転を上記歯車を介して他方の組の平行リンク機構に伝達することで伸縮するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第2531261号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の搬送装置においては、関節部に歯車を用いているためダストが発生し易く、ダストの付着による基板の汚染や加工不良を招くという懸念がある。また、歯車の噛み合わせ部分が磨耗し、バックラッシュが大きくなることで、搬送精度の低下を招くという問題もある。

[0005] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、関節部に歯車を使用しない新規な構造の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

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る搬送装置は、第1のリンク機構と、駆動源と、第2のリンク機構と、クロスリンク機構とを具備する。

上記第 1 のリンク機構は、第 1 の駆動リンクと、上記第 1 の駆動リンクと対向する第 2 の駆動リンクと、上記第 1 の駆動リンクと上記第 2 の駆動リンクとの間に連結された第 3 の駆動リンクとを有する。

上記駆動源は、上記第 1 のリンク機構を駆動する。

上記第 2 のリンク機構は、第 1 の従動リンクと、上記第 1 の従動リンクに接続され被搬送体を支持するための支持体とを有する。

上記クロスリンク機構は、上記第 1 のリンク機構と上記第 2 のリンク機構との間を連結し、上記第 1 の駆動リンクの旋回運動を上記第 1 の駆動リンクとは反対方向への上記第 1 の従動リンクの旋回運動に変換する。

[0007] 本発明の他の形態に係る搬送装置は、第 1 の駆動リンクと、第 1 の従動リンクと、第 2 の駆動リンクと、第 1 の中継リンクと、第 2 の中継リンクとを具備する。

上記第 1 の駆動リンクは、ベース部に回転可能に連結される第 1 の端部と、上記第 1 の端部とは反対側の第 2 の端部と、上記第 1 の端部と上記第 2 の端部との間に設けられた第 1 の支点とを有する。

上記第 1 の従動リンクは、被搬送体を支持するための支持体に回転可能に連結される第 3 の端部と、上記第 3 の端部とは反対側の第 4 の端部と、上記第 3 の端部と上記第 4 の端部との間に設けられた第 2 の支点とを有する。

上記第 2 の駆動リンクは、上記ベース部に回転可能に連結される第 5 の端部と、上記第 5 の端部とは反対側の第 6 の端部とを有する。

上記第 1 の中継リンクは、上記第 1 の支点と上記第 4 の端部と上記第 6 の端部とにそれぞれ回転可能に連結され、上記第 1 の支点との連結位置に屈曲部を有する。

上記第 2 の中継リンクは、上記第 1 の端部と上記第 2 の支点とにそれぞれ回転可能に連結される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第 1 の実施形態に係る搬送装置の基本構成を示す概略図である。

[図2]図1の搬送装置の一動作例を示す概略図である。

[図3]本発明の第2の実施形態に係る搬送装置の基本構成を示す概略図である。

[図4]図2の搬送装置の一動作例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態に係る搬送装置は、第1のリンク機構と、駆動源と、第2のリンク機構と、クロスリンク機構とを具備する。

上記第1のリンク機構は、第1の駆動リンクと、上記第1の駆動リンクと対向する第2の駆動リンクと、上記第1の駆動リンクと上記第2の駆動リンクとの間に連結された第3の駆動リンクとを有する。

上記駆動源は、上記第1のリンク機構を駆動する。

上記第2のリンク機構は、第1の従動リンクと、上記第1の従動リンクに接続され被搬送体を支持するための支持体とを有する。

上記クロスリンク機構は、上記第1のリンク機構と上記第2のリンク機構との間を連結し、上記第1の駆動リンクの旋回運動を上記第1の駆動リンクとは反対方向への上記第1の従動リンクの旋回運動に変換する。

[0010] 上記搬送装置において、第1のリンク機構の駆動は、クロスリンク機構を介して、第2のリンク機構に伝達される。このとき、第1の駆動リンクの旋回運動は、第1の駆動リンクとは反対方向への第1の従動リンクの旋回運動に変換される。これにより、第1のリンク機構と第2のリンク機構との間に歯車を用いることなく、搬送装置の伸縮動作が可能となる。したがって上記搬送装置によれば、ダストの発生を抑えたクリーンな搬送環境を構築することができる。

[0011] 上記クロスリンク機構は、第1の中継リンクと、第2の中継リンクとを有してもよい。上記第1の中継リンクは、上記第1の駆動リンクおよび上記第1の従動リンクに各々連結され、上記第3の駆動リンクと一体的に固定される。上記第2の中継リンクは、上記第1の駆動リンクおよび上記第1の従動リンクに各々連結され、上記第1の中継リンクとねじれの位置の関係にある

。

これにより、第１のリンク機構と第２のリンク機構との相互に対称な動きを実現することができるので、被搬送体を高い位置精度で搬送することができる。

[0012] 上記第１の駆動リンクは、上記駆動源と連結される第１の端部と、上記第２の中継リンクと連結される第２の端部とを有してもよい。この場合、上記第１の従動リンクは、上記支持体と連結される第３の端部と、上記第１の中継リンクと連結される第４の端部とを有する。

これにより、上記搬送装置の小型化・軽量化を図ることができる。

[0013] 上記第２のリンク機構は、第２の従動リンクと、第３の従動リンクとをさらに有してもよい。上記第２の従動リンクは、上記第１の従動リンクと対向し、上記支持体と連結される。上記第３の従動リンクは、上記第１の従動リンクと上記第２の従動リンクとの間に連結され、上記第２の中継リンクと一体的に固定される。

[0014] これにより、第２のリンク機構に接続される支持体の姿勢と、第１の従動リンクの旋回角度位置とを相互に対応させることができる。

[0015] 上記第１のリンク機構は、上記第１の駆動リンクと、上記第１の駆動リンクと平行な第４の駆動リンクとを含む第１の平行リンク機構をさらに有してもよい。この場合、上記第２のリンク機構は、上記第１の従動リンクと、上記第１の従動リンクと平行な第４の従動リンクとを有する第２の平行リンク機構で構成される。上記クロスリンク機構は、上記第１の平行リンク機構と上記第２の平行リンク機構との間を連結し、上記第１の中継リンクと平行な第３の中継リンクとをさらに有する。

これにより、第１の従動リンクに接続される支持体の姿勢を、第１の従動リンクの旋回角度に関係なく一定に維持することができる。

[0016] 本発明の他の実施形態に係る搬送装置は、第１の駆動リンクと、第１の従動リンクと、第２の駆動リンクと、第１の中継リンクと、第２の中継リンクとを具備する。

上記第 1 の駆動リンクは、ベース部に回転可能に連結される第 1 の端部と、上記第 1 の端部とは反対側の第 2 の端部と、上記第 1 の端部と上記第 2 の端部との間に設けられた第 1 の支点とを有する。

上記第 1 の従動リンクは、被搬送体を支持するための支持体に回転可能に連結される第 3 の端部と、上記第 3 の端部とは反対側の第 4 の端部と、上記第 3 の端部と上記第 4 の端部との間に設けられた第 2 の支点とを有する。

上記第 2 の駆動リンクは、上記ベース部に回転可能に連結される第 5 の端部と、上記第 5 の端部とは反対側の第 6 の端部とを有する。

上記第 1 の中継リンクは、上記第 1 の支点と上記第 4 の端部と上記第 6 の端部とにそれぞれ回転可能に連結され、上記第 1 の支点との連結位置に屈曲部を有する。

上記第 2 の中継リンクは、上記第 1 の端部と上記第 2 の支点とにそれぞれ回転可能に連結される。

[0017] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0018] <第 1 の実施形態>

図 1 および図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る搬送装置の基本構成を示す概略図である。本実施形態の搬送装置 1 は、真空または大気中において、被搬送体として半導体ウェーハやガラス基板等（以下単に「基板」という。）を搬送する基板搬送装置として構成される。図中、X 軸方向および Y 軸方向はそれぞれ相互に直交する水平方向を示し、Z 軸方向は X 軸および Y 軸に直交する方向を示している。

[0019] 搬送装置 1 は、第 1 のリンク機構 10 と、第 2 のリンク機構 20 と、クロスリンク機構 30 とを有する。

[0020] 第 1 のリンク機構 10 は、支点 101、支点 102、支点 103 および支点 104 で各々回転可能に連結された複数の直線的なリンクで構成され、第 1 の駆動リンク 11 と、第 2 の駆動リンク 12 と、第 3 の駆動リンク 13 と、ベース部 14 とを有する。

[0021] 第 1 の駆動リンク 11 および第 2 の駆動リンク 12 の各々の一端は、支点

１０１および支点１０２を介してベース部１４にそれぞれ連結されている。ベース部１４は、第１のリンク機構１０の一部のリンクを構成する。ベース部１４は、図示しない駆動部に接続されており、上記駆動部は、第１の駆動リンク１１をＸＹ平面内で旋回させる第１の駆動軸１５ａと、ベース部１４を図中ＸＹ平面内で回転させる第２の駆動軸１５ｂとを有する。第１の駆動軸１５ａは、支点１０１を構成し、第１の駆動リンク１１の一端（第１の端部）と連結され、第１のリンク機構１０を駆動する。

[0022] 上記駆動部は、第１の駆動軸１５ａを駆動する駆動源と、第２の駆動軸１５ｂを駆動する駆動源とを有する。これら駆動源の構成は特に限定されず、例えばモータやロータリシリンダ等の回転駆動源で構成される。また、上記駆動部は、ベース部１４および第１のリンク機構１０をＺ軸方向へ昇降させる昇降駆動源をさらに有していてもよい。

[0023] 第１の駆動リンク１１と第２の駆動リンク１２とは相互に対向するアーム部材で形成され、第１の駆動リンク１１は、第２の駆動リンク１２よりも長いリンク長を有する。第３の駆動リンク１３は、第１の駆動リンク１１と第２の駆動リンク１２との間に配置されている。第３の駆動リンク１３の一端は、支点１０３を介して第２の駆動リンク１２の他端に連結され、第３の駆動リンク１３の他端は、支点１０４を介して第１の駆動リンク１１に連結されている。支点１０４は、第１の駆動リンク１１上であって、その端部以外の位置に形成されている。

[0024] 第２のリンク機構２０は、支点２０１、支点２０２、支点２０３および支点２０４で各々回転可能に連結された複数の直線的なリンクで構成され、第１の従動リンク２１と、第２の従動リンク２２と、第３の従動リンク２３と、支持体２４とを有する。

[0025] 第１の従動リンク２１の一端（第３の端部）は支点２０１を介して支持体２４に連結され、第２の従動リンク２２の一端は、支点２０２を介して支持体２４に連結されている。支持体２４は、第２のリンク機構２０の一部のリンクを構成する本体部２４ａと、図示しない基板を支持するためのハンド部

24bとを有する。

[0026] 第1の従動リンク21と第2の従動リンク22とは相互に対向するアーム部材で形成され、第1の従動リンク21は、第2の従動リンク22よりも長いリンク長を有する。第3の従動リンク23は、第1の従動リンク21と第2の従動リンク22との間に配置されている。第3の従動リンク23の一端は、支点203を介して第2の従動リンク22の他端に連結され、第3の従動リンク23の他端は、支点204を介して第1の従動リンク21に連結されている。支点204は、第1の従動リンク21上であって、その他端以外の位置に形成されている。

[0027] 第1の従動リンク21、第2の従動リンク22および第3の従動リンク23は、それぞれ、第1の駆動リンク11、第2の駆動リンク12および第3の駆動リンク13と同一のリンク長を有している。

[0028] クロスリンク機構30は、第1のリンク機構10と第2のリンク機構20との間を連結し、第1のリンク機構10の駆動力を第2のリンク機構20へ伝達する。クロスリンク機構30は、支点104、支点301、支点302および支点204で各々回転可能に連結された、第1の駆動リンク11、第1の従動リンク21、第1の中継リンク31および第2の中継リンク32で構成される。

[0029] 第1の中継リンク31および第2の中継リンク32は、第1の駆動リンク11と第1の従動リンク21との間をそれぞれ連結する直線的なアーム部材で形成される。第1の中継リンク31と第2の中継リンク32とは相互にねじれの位置で交差する関係にあり、相互に干渉し合わない程度に図中Z軸方向に離間している。

[0030] すなわち、第1の中継リンク31の一端は、支点302を介して第1の従動リンク21の他端（第4の端部）に連結される。第1の中継リンク31の他端は、支点104を介して第1の駆動リンク11に連結されるとともに、第3の駆動リンク13と一体的に固定される。図1に示すように第1の中継リンク31は、第3の駆動リンクに対して、支点104の回りに反時計方向

に所定角度だけ回転した位置で固定される。

[0031] 第1の中継リンク31と第3の駆動リンク13とは各々別部材で構成される例に限られず、共通の単一の部材で構成されてもよい。この場合、第1の中継リンク31と第3の駆動リンク13とにより「第1の中継リンク」が構成され、当該第1の中継リンクは、支点104における第1の駆動リンク11との連結位置に上記所定角度で屈曲した屈曲部を有する。

[0032] 同様に、第2の中継リンク32の一端は、支点301を介して第1の駆動リンク11の他端（第2の端部）に連結される。そして、第2の中継リンク32の他端は、支点204を介して第1の従動リンク21に連結されるとともに、第3の従動リンク23と一体的に固定される。図1に示すように第2の中継リンク32は、第3の従動リンクに対して、支点204の回りに時計方向に所定角度だけ回転した位置で固定される。

[0033] 第2の中継リンク32と第3の従動リンク23とは各々別部材で構成される例に限られず、共通の単一の部材で構成されてもよい。この場合、第2の中継リンク32と第3の従動リンク23とにより「第2の中継リンク」が構成され、当該第2の中継リンクは、支点204における第1の従動リンク21との連結位置に上記所定角度で屈曲した屈曲部を有する。

[0034] 第1の中継リンク31および第2の中継リンク32は、それぞれ同一のリンク長で形成されている。また、第1の中継リンク31と第3の駆動リンク13とのなす角、および、第2の中継リンク32と第3の従動リンク23とのなす角も、それぞれ同一の角度に設定されている。

[0035] 以上のように構成される本実施形態の搬送装置1は、図1に示すように、クロスリンク機構30の中心を通る水平な基準線Lに関して対称に構成されている。したがって、第1のリンク機構10および第2のリンク機構20は、基準線Lに関して相互に軸対称に動作する。このようにクロスリンク機構30は、第1の駆動リンク11の旋回運動を、当該第1の駆動リンク11とは反対方向への第1の従動リンク21の旋回運動に変換する。

[0036] 以下、本実施形態の搬送装置1の動作について説明する。

- [0037] 搬送装置 1 は、駆動軸 15 a を回転駆動させることで、第 1 の駆動リンク 11 を X Y 平面内で旋回させる。また、搬送装置 1 は、駆動軸 15 b を回転駆動することで、ベース部 14 を X Y 平面内で回転させる。
- [0038] 例えば、駆動軸 15 a が時計回りに回転したとき、第 1 の駆動リンク 11 および第 2 の駆動リンク 12 は、支点 101 および支点 102 に関してそれぞれ時計回りに旋回する。このとき、第 2 のリンク機構 20 は、クロスリンク機構 30 を介して駆動力が伝達されて、第 1 の従動リンク 21 および第 2 の従動リンク 22 が、支点 302 および支点 203 に関してそれぞれ反時計回りに旋回する。これにより図 2 に示すように、クロスリンク機構 30 を関節部として第 1 のリンク機構 10 および第 2 のリンク機構 20 が相互に離間する。
- [0039] 一方、駆動軸 15 a が反時計回りに回転したとき、第 1 および第 2 の駆動リンク 11, 12 は、支点 101 および支点 102 に関してそれぞれ反時計回りに旋回する。このとき、第 1 および第 2 の従動リンク 21, 22 は、支点 302 および支点 203 に関してそれぞれ時計回りに回転する。これにより、クロスリンク機構 30 を関節部として第 1 のリンク機構 10 および第 2 のリンク機構 20 が相互に近接する。
- [0040] 本実施形態の搬送装置 1 においては、第 1 のリンク機構 10 の駆動は、クロスリンク機構 30 を介して、第 2 のリンク機構 20 に伝達される。このとき、第 1 の駆動リンク 11 の旋回運動は、第 1 の駆動リンク 11 とは反対方向への第 1 の従動リンク 21 の旋回運動に変換される。したがって、搬送装置 1 は、クロスリンク機構 30 を中心として伸縮し、支持体 24 は所定位置へ搬送される。これにより、支持体 24 のハンド部 24 b に支持された基板を所望の位置へ搬送することが可能となる。
- [0041] 本実施形態によれば、クロスリンク機構 30 を介して第 1 のリンク機構 10 から第 2 のリンク機構 20 へ駆動力を伝達するようにしているので、歯車機構を用いることなく、搬送装置 1 の伸縮動作を実現することができる。これにより、ダストの発生を抑えたクリーンな搬送環境を構築することができ

、ダストの付着による基板の汚染あるいは加工不良を抑制することができる。また、歯車部分の磨耗による搬送精度の劣化が問題となることもない。

[0042] また、本実施形態によれば、第1のリンク機構10と第2のリンク機構20との相互に対称な動きを実現することができるので、支持体24上の基板を高い位置精度で搬送することができる。さらに、第1および第2の中継リンク31、32各々の一端が、それぞれ第1の駆動リンク11および第1の従動リンク21の他端に連結されているため、搬送装置1の小型化・軽量化を図ることができる。そして、第2のリンク機構20が第1～第3の従動リンク21、22、23を含むリンク機構で構成されているため、支持体24の姿勢と、第1の従動リンク21の旋回角度位置とを相互に対応させることができる。

[0043] <第2の実施形態>

図3および図4は、本発明の第2の実施形態に係る搬送装置の基本構成を示す概略図である。本実施形態では、第1の実施形態の構成および作用と同様な部分についてはその説明を省略または簡略化し、第1の実施形態と異なる部分を中心に説明する。

[0044] 本実施形態の搬送装置2は、第1のリンク機構40と、第2のリンク機構50と、クロスリンク機構60とを有する。

[0045] 第1のリンク機構40は、支点101、支点102、支点103、支点104、支点401および支点402で各々回転可能に連結された複数の直線的なリンクで構成される。第1のリンク機構40は、第1の駆動リンク11と、第2の駆動リンク12と、第3の駆動リンク13と、第4の駆動リンク44と、第5の駆動リンク45とを有する。

[0046] 第1の駆動リンク11、第2の駆動リンク12および第4の駆動リンク44の各々の一端は、支点101、支点102および支点401を介してベース部14にそれぞれ連結されている。第4の駆動リンク44の両端は支点401と支点402とをそれぞれ構成し、第5の駆動リンク45は、支点104と支点402との間に連結されている。

- [0047] 第4の駆動リンク44は、第1の駆動リンク11と同一のリンク長を有するとともに、第1の駆動リンク11と平行に対向している。また、第5の駆動リンク45が連結される支点104と支点402との距離は、ベース部14上の支点101と支点401との距離と等しい。このため、第1の駆動リンク11と、第4の駆動リンク44と、第5の駆動リンク45と、ベース部14とにより、平行リンク機構71（第1の平行リンク機構）が構成される。
- [0048] 第2のリンク機構50は、支点201、支点501、支点502および支点302で各々回転可能に連結された複数の直線的なリンクで構成され、第1の従動リンク21と、第2の従動リンク52と、第3の従動リンク53と、支持体24とを有する。
- [0049] 第1の従動リンク21および第2の従動リンク52の各々の一端は、支点201および支点501を介して支持体24にそれぞれ連結されている。第1の従動リンク21の両端は支点201と支点302を構成し、第2の従動リンク52の両端は支点501と支点502とをそれぞれ構成する。第3の従動リンク53は、支点302と支点502との間に連結されている。
- [0050] 第2の従動リンク52は、第1の従動リンク21と同一のリンク長を有するとともに、第1の従動リンク21と平行に対向している。また、第3の従動リンク53が連結される支点302と支点502との距離は、支持体24上の支点201と支点501との距離と等しい。このため、第1の従動リンク21と、第2の従動リンク52と、第3の従動リンク53と、支持体24とにより、平行リンク機構72（第2の平行リンク機構）が構成される。
- [0051] クロスリンク機構60は、第1の中継リンク31と、第2の中継リンク32のほか、直線的な第3の中継リンク33をさらに有する。第3の中継リンク33は、第1の中継リンク31と同一のリンク長を有するとともに、第1の中継リンク31と平行に支点402と支点502との間に連結される。また、第3の従動リンク53は、第5の駆動リンク45と同一のリンク長を有するとともに、第5の駆動リンク45と平行に対向している。このため、第

1の中継リンク31と、第5の駆動リンク45と、第3の中継リンク33と、第3の従動リンク53とにより、平行リンク機構73（第3の平行リンク機構）が構成される。

[0052] 次に、本実施形態の搬送装置2の動作について説明する。

[0053] 搬送装置2は、駆動軸15aを回転駆動させることで、第1の駆動リンク11をXY平面内で旋回させる。また、搬送装置2は、駆動軸15bを回転駆動することで、ベース部14をXY平面内で回転させる。

[0054] 例えば、駆動軸15aが時計回りに回転したとき、第1の駆動リンク11、第2の駆動リンク12および第4の駆動リンク44は、支点101、支点102および支点401に関してそれぞれ時計回りに旋回する。このとき、第2のリンク機構50は、クロスリンク機構60を介して駆動力が伝達されて、第1の従動リンク21および第2の従動リンク52が、支点302および支点502に関してそれぞれ反時計回りに旋回する。これにより図4に示すように、クロスリンク機構60を関節部として第1のリンク機構40および第2のリンク機構50が相互に離間する。

[0055] 一方、駆動軸15aが反時計回りに回転したとき、第1、第2および第4の駆動リンク11、12、44は、支点101、支点102および支点401に関してそれぞれ反時計回りに旋回する。このとき、第1および第2の従動リンク21、52は、支点302および支点502に関してそれぞれ時計回りに回転する。これにより、クロスリンク機構60を関節部として第1のリンク機構40および第2のリンク機構50が相互に近接する。

[0056] 本実施形態の搬送装置2においても、第1のリンク機構40の駆動は、クロスリンク機構60を介して、第2のリンク機構50に伝達される。このとき、第1の駆動リンク11の旋回運動は、第1の駆動リンク11とは反対方向への第1の従動リンク21の旋回運動に変換される。したがって、搬送装置2は、クロスリンク機構60を中心として伸縮し、支持体24は所定位置へ搬送される。これにより、支持体24のハンド部24bに支持された基板を所望の位置へ搬送することが可能となる。

- [0057] 本実施形態によれば、クロスリンク機構60を介して第1のリンク機構40から第2のリンク機構50へ駆動力を伝達するようにしているので、歯車機構を用いることなく、搬送装置2の伸縮動作を実現することができる。これにより、ダストの発生を抑えたクリーンな搬送環境を構築することができる。また、ダストの付着による基板の汚染あるいは加工不良を抑制することができる。また、歯車部分の磨耗による搬送精度の劣化が問題となることもない。
- [0058] また、本実施形態によれば、第1の駆動リンク11と第1の従動リンク21との相互に対称な動きを実現することができるので、支持体24上の基板を高い位置精度で搬送することができる。そして、第1および第2の中継リンク31, 32各々の一端が、それぞれ第1の駆動リンク11および第1の従動リンク21の他端に連結されているため、搬送装置2の小型化・軽量化を図ることができる。
- [0059] さらに、本実施形態によれば、第1のリンク機構40、第2のリンク機構50およびクロスリンク機構60によって、第1～第3の平行リンク機構71～73が構成されているため、支持体24の軸方向（支点201と支点501を結ぶ線分）は、第5の駆動リンク45および第3の従動リンク53およびベース部14の支点15aと支点401を結ぶ線分と常に平行な位置関係となる。これにより、支持体24の姿勢を、第1の従動リンク21の旋回角度に関係なく、一定に維持することができる。
- [0060] 以上、本発明の実施形態について説明したが、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づいて種々の変形が可能である。
- [0061] 例えば第1の実施形態において、第1の中継リンク31と第3の駆動リンク13とのなす角、および／または、第2の中継リンク32と第3の従動リンク23とのなす角を適宜の値に設定することによって、搬送装置1の伸縮動作による支持体24の移動軌跡を調整してもよい。同様に、各リンクの支点の位置や各リンクのリンク長等を調整することによっても、支持体24の軌跡を同様に調整することができる。
- [0062] また第2の実施形態において、第1～第3の平行リンク機構71～73は

、図3に示した位置に構成される例に限られない。例えば、第1の平行リンク機構は、第1の駆動リンク11に関して第2の駆動リンク12側に構成されてもよい。この場合、第2の平行リンク機構は、第1の中継リンク31に関して支点302側に構成され、第3の平行リンク機構は、第1の従動リンク21に関して第1のリンク機構40側に構成されることになる。

符号の説明

- [0063] 1、2…搬送装置
- 10、40…第1のリンク機構
- 20、50…第2のリンク機構
- 30、60…クロスリンク機構
- 11…第1の駆動リンク
- 12…第2の駆動リンク
- 13…第3の駆動リンク
- 44…第4の駆動リンク
- 45…第5の駆動リンク
- 21…第1の従動リンク
- 22、52…第2の従動リンク
- 23、53…第3の従動リンク
- 24…支持体
- 31…第1の中継リンク
- 32…第2の中継リンク
- 33…第3の中継リンク
- 71～73…平行リンク機構

請求の範囲

- [請求項1] 第1の駆動リンクと、前記第1の駆動リンクと対向する第2の駆動リンクと、前記第1の駆動リンクと前記第2の駆動リンクとの間に連結された第3の駆動リンクとを有する第1のリンク機構と、
 前記第1のリンク機構を駆動する駆動源と、
 第1の従動リンクと、前記第1の従動リンクに接続され被搬送体を支持するための支持体とを有する第2のリンク機構と、
 前記第1のリンク機構と前記第2のリンク機構との間を連結し、前記第1の駆動リンクの旋回運動を前記第1の駆動リンクとは反対方向への前記第1の従動リンクの旋回運動に変換するクロスリンク機構とを具備する搬送装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の搬送装置であって、
 前記クロスリンク機構は、
 前記第1の駆動リンクおよび前記第1の従動リンクに各々連結され、前記第3の駆動リンクと一体的に固定された第1の中継リンクと、
 前記第1の駆動リンクおよび前記第1の従動リンクに各々連結され、前記第1の中継リンクとねじれの位置の関係にある第2の中継リンクとを有する搬送装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の搬送装置であって、
 前記第1の駆動リンクは、前記駆動源と連結される第1の端部と、前記第2の中継リンクと連結される第2の端部とを有し、
 前記第1の従動リンクは、前記支持体と連結される第3の端部と、前記第1の中継リンクと連結される第4の端部とを有する搬送装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の搬送装置であって、
 前記第2のリンク機構は、
 前記第1の従動リンクと対向し、前記支持体と連結された第2の従動リンクと、
 前記第1の従動リンクと前記第2の従動リンクとの間に連結され、

前記第 2 の中継リンクと一体的に固定された第 3 の従動リンクとをさらに有する搬送装置。

[請求項 5] 請求項 3 に記載の搬送装置であって、

前記第 1 のリンク機構は、前記第 1 の駆動リンクと、前記第 1 の駆動リンクと平行な第 4 の駆動リンクとを含む第 1 の平行リンク機構をさらに有し、

前記第 2 のリンク機構は、前記第 1 の従動リンクと、前記第 1 の従動リンクと平行な第 4 の従動リンクとを有する第 2 の平行リンク機構で構成され、

前記クロスリンク機構は、前記第 1 の平行リンク機構と前記第 2 の平行リンク機構との間を連結し、前記第 1 の中継リンクと平行な第 3 の中継リンクとをさらに有する搬送装置。

[請求項 6] ベース部に回転可能に連結される第 1 の端部と、前記第 1 の端部とは反対側の第 2 の端部と、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に設けられた第 1 の支点とを有する第 1 の駆動リンクと、

被搬送体を支持するための支持体に回転可能に連結される第 3 の端部と、前記第 3 の端部とは反対側の第 4 の端部と、前記第 3 の端部と前記第 4 の端部との間に設けられた第 2 の支点とを有する第 1 の従動リンクと、

前記ベース部に回転可能に連結される第 5 の端部と、前記第 5 の端部とは反対側の第 6 の端部とを有する第 2 の駆動リンクと、

前記第 1 の支点と前記第 4 の端部と前記第 6 の端部とにそれぞれ回転可能に連結され、前記第 1 の支点との連結位置に屈曲部を有する第 1 の中継リンクと、

前記第 1 の端部と前記第 2 の支点とにそれぞれ回転可能に連結される第 2 の中継リンクと

を具備する搬送装置。

[請求項 7] 請求項 6 に記載の搬送装置であって、

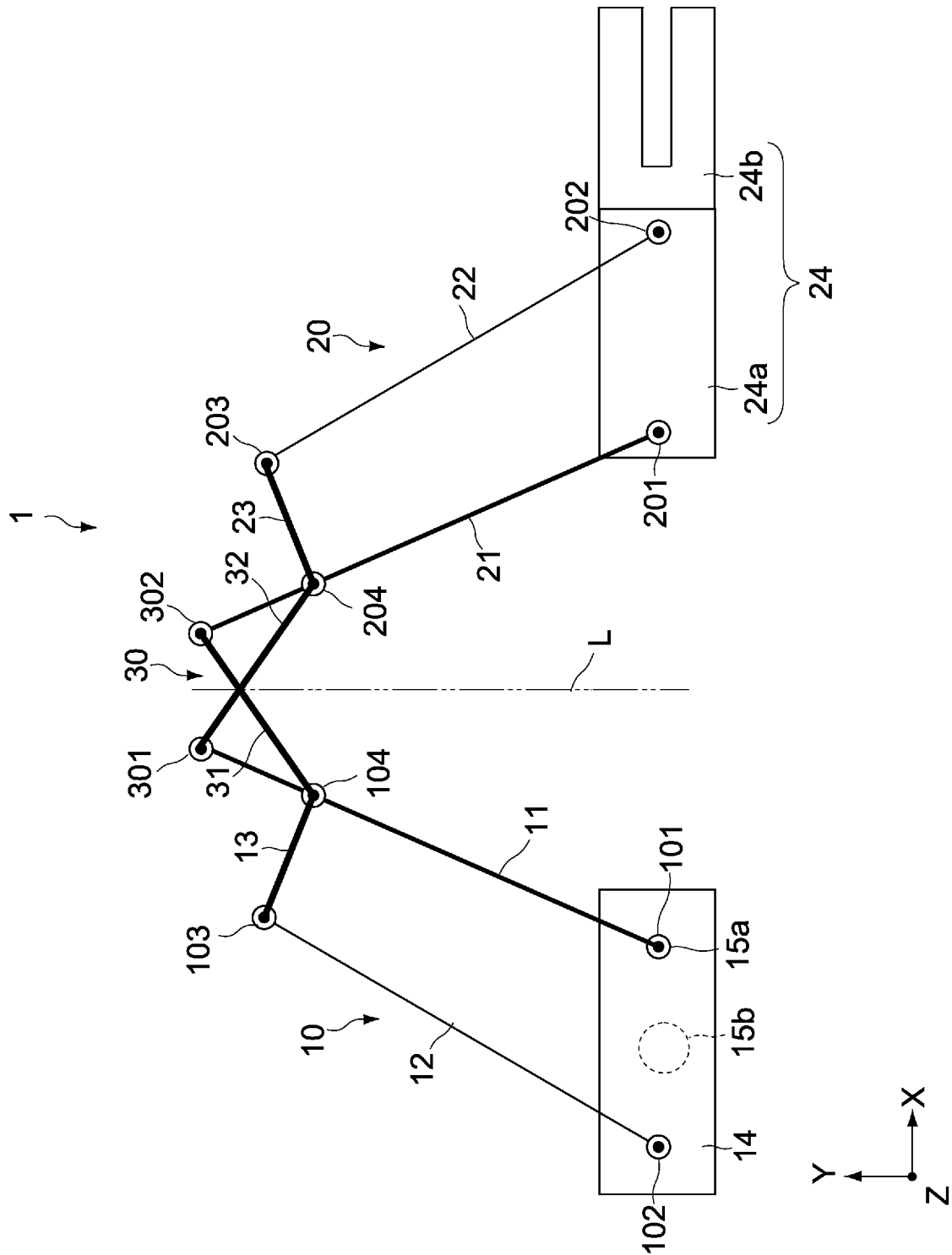
前記支持体に回転可能に連結される第 7 の端部と、前記第 7 の端部とは反対側の第 8 の端部とを有する第 2 の従動リンクをさらに具備し

、

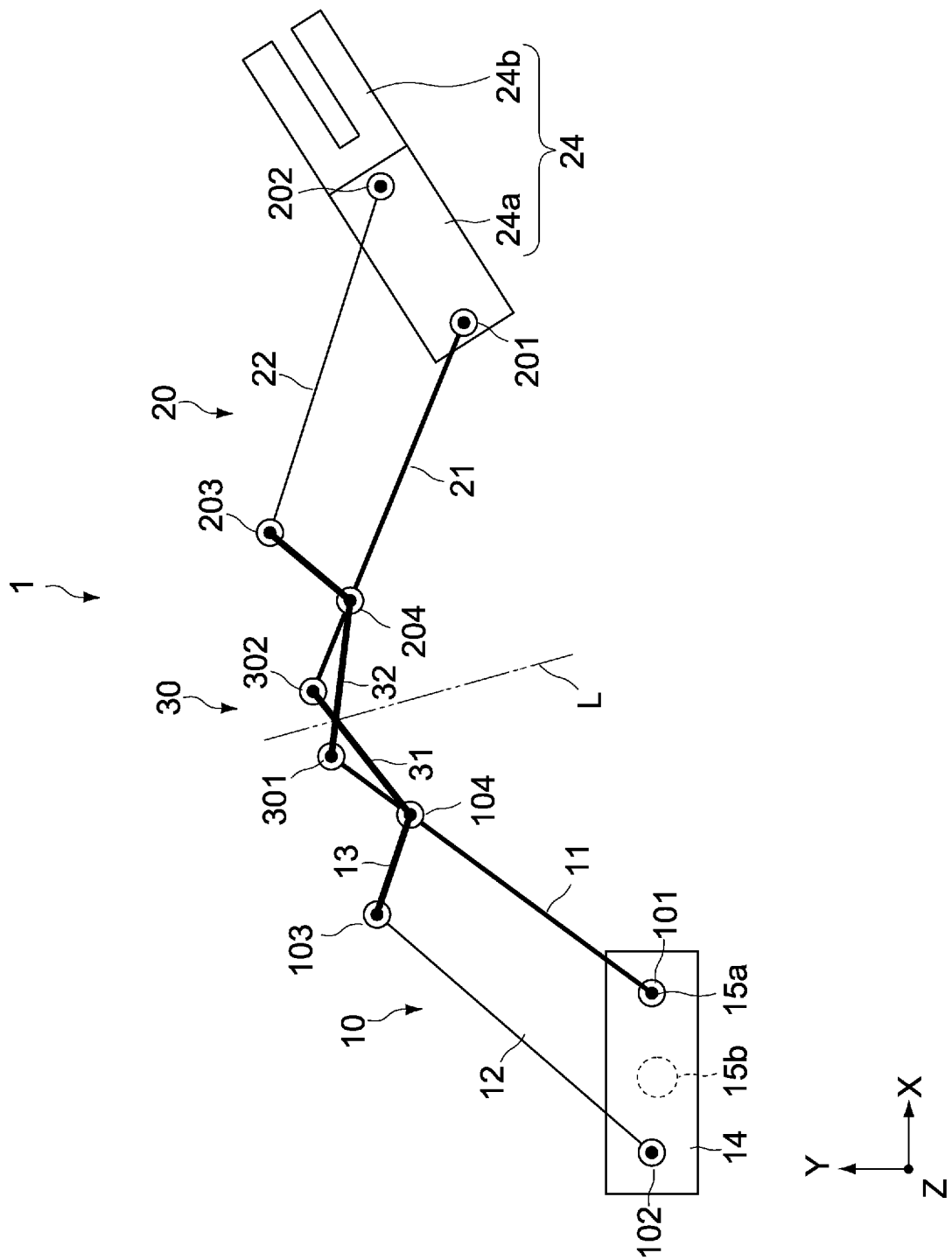
前記第 2 の中継リンクは、前記第 1 の端部と前記第 2 の支点と前記第 8 の端部とにそれぞれ回転可能に連結され、前記第 2 の支点との連結位置に屈曲部を有する

搬送装置。

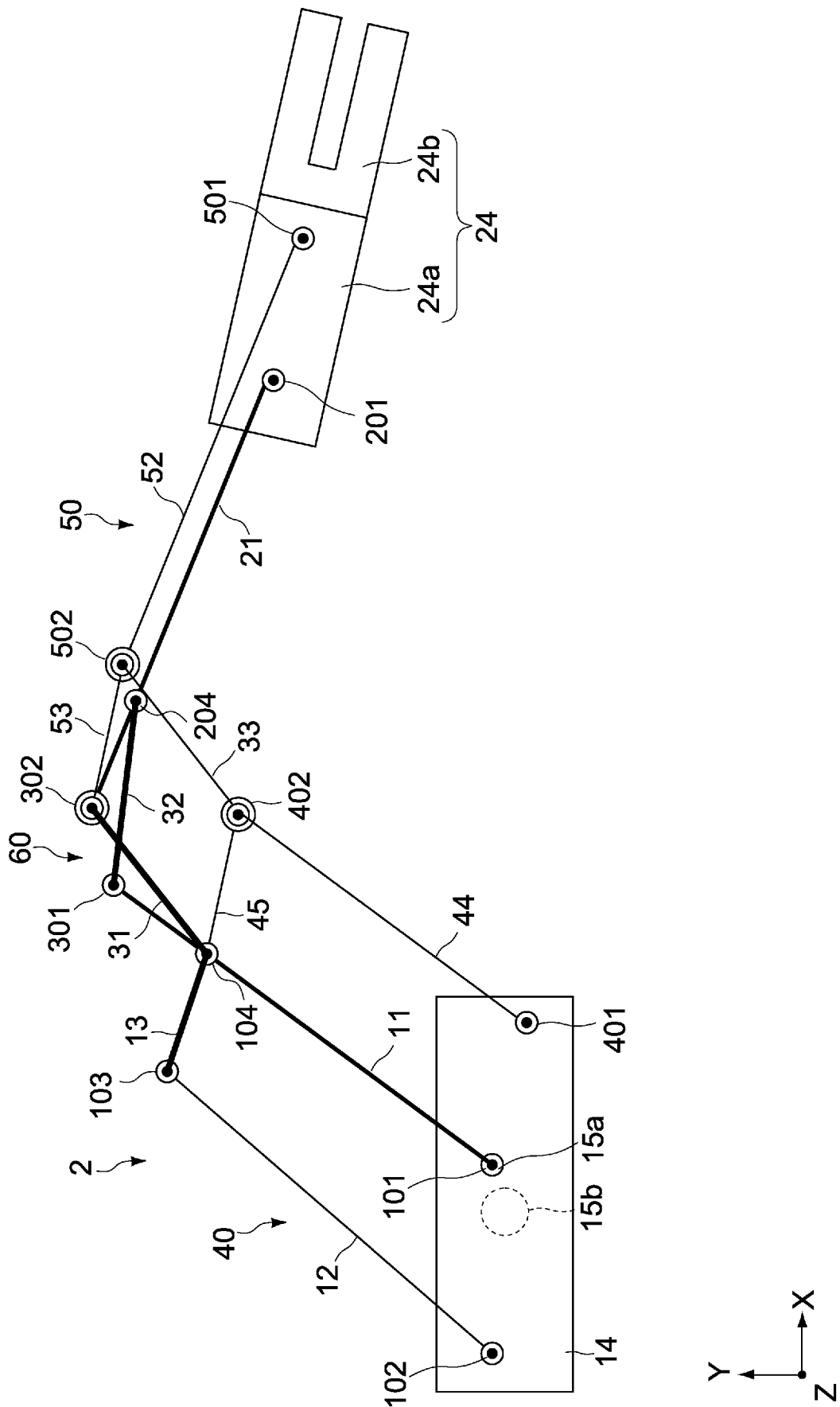
[図1]



[図2]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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.
X A	JP 2008-284689 A (Nabtesco Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0024] to [0039]; fig. 4, 5 (Family: none)	1 2-7
X A	JP 2000-150617 A (Tokyo Electron Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000), paragraphs [0026] to [0032]; fig. 7 to 10 & US 6450757 B1 & US 2003/0012632 A1 & EP 1207025 A1 & WO 2000/029176 A1 & DE 69940220 D & TW 444243 B	1 2-7

☐ 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
18 October, 2011 (18.10.11)

Date of mailing of the international search report
01 November, 2011 (01.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004494

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions of claims 1 and 6 is present in a point which is relevant to a transfer apparatus equipped with a first driving link and a second driving link which are provided at a base portion; a first driven link coupled to a support; and a relay link that couples between the driving link and the first driven link.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004494

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the search revealed that the above-said point is disclosed in (JP 2008-284689 A (Nabtesco Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008)) (JP 2000-150617 A (Tokyo Electron Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000)), and therefore is not novel.

As a result, the above-said point does not make a contribution over the prior art, and therefore, the common point is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, the inventions in claims 1 and 6 do not comply with the requirement of unity, since there is no special technical feature common to the inventions in claims 1 and 6.

Subject to be covered by the search:

In claim 6, a second relay link is set forth which is rotatably coupled to each of the first end portion and the second fulcrum. Here, 'the first end portion' and 'the second fulcrum' in claim 6 are associated with 'the fulcrum (101)' and 'the fulcrum (204)' in the respective embodiments. It is therefore considered to be set forth in claim 6 that 'the second relay link' couples between 'the fulcrum (101)' and 'the fulcrum (204)'.

On the other hand, it is described in paragraph [0032] of the description that 'the second relay link' couples between 'the fulcrum (301)' and 'the fulcrum (204)'.

Consequently, the statement in claim 6 is not correctly corresponding to the relevant passages in the description.

Meanwhile, this international search has been carried out on the assumption that the statement in claim 6 deemed to be set forth in correct as 'the second relay link coupled rotatably to each of the second end portion and the second fulcrum'.

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

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
X A	JP 2008-284689 A（ナブテスコ株式会社）2008.11.27, 段落【0024】－【0039】、図4, 5（ファミリーなし）	1 2-7
X A	JP 2000-150617 A（東京エレクトロン株式会社）2000.05.30, 段落【0026】－【0032】、図7－10 & US 6450757 B1 & US 2003/0012632 A1 & EP 1207025 A1 & WO 2000/029176 A1 & DE 69940220 D & TW 444243 B	1 2-7

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 8 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 1 . 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）

浅野 麻木

3 U

4 4 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1, 6に係る発明の共通事項は、ベース部に設けた第1の駆動リンク及び第2の駆動リンクと、支持体に連結された第1の従動リンクと、前記駆動リンクと前記第1の従動リンクとを連結する中継リンクを備えた搬送装置という点である。

しかしながら、調査の結果、上記の点は文献（JP 2008-284689 A（ナブテスコ株式会社）2008.11.27）及び文献（JP 2000-150617 A（東京エレクトロン株式会社）2000.05.30）に開示されており、新規ではない。

結果として、上記の点は先行技術の域を出ないため、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通点は特別な技術的特徴ではない。

よって、請求項1, 6に係る発明に共通する特別な技術的特徴はないため、請求項1, 6に係る発明は、単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

・調査対象について

請求項6には、「前記第1の端部と前記第2の支点とにそれぞれ回転可能に連結される第2の中継リンク」と記載されている。ここで、請求項6における「第1の端部」、「第2の支点」は、それぞれ実施例における「支点101」、「支点204」に対応する。よって、請求項6には、「第2の中継リンク」は、「支点101」と「支点204」とを連結する旨が記載されていると認められる。

一方、明細書の段落【0032】を見ると、「第2の中継リンク」は、「支点301」と「支点204」とを連結する旨が記載されている。

よって、請求項6の記載は、明細書の記載と、適切に対応が取れていない。

なお、請求項6の記載は、正しくは「前記第2の端部と前記第2の支点とにそれぞれ回転可能に連結される第2の中継リンク」であるものとして、国際調査を行った。