

(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 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/147558 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 19/00 (2006.01) **B25J 9/06** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060307
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 17 日(17.04.2012)
- (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 2011-098937 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北原 康行 (KITAHARA, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒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) [JP/JP]; 〒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).

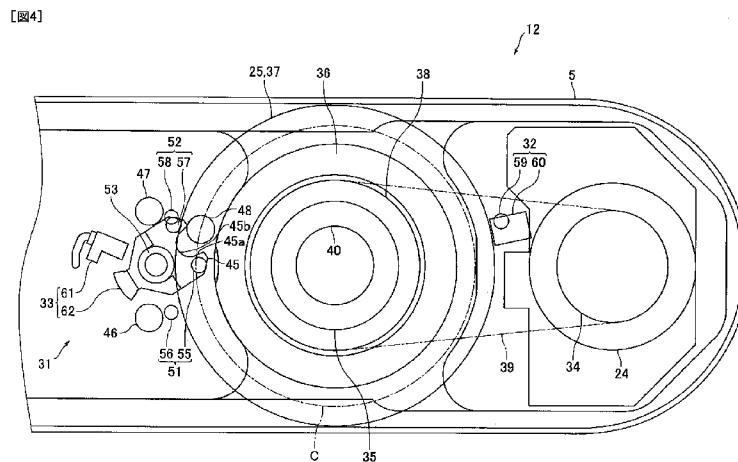
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: ROTATION RANGE RESTRICTION MECHANISM FOR ROTATING BODY, AND INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称: 回転体の回転範囲規制機構および産業用ロボット



(57) Abstract: Provided is a rotation range restriction mechanism for a rotating body, said mechanism being capable of suppressing the generation of dust and abnormal noise. A rotation range restriction mechanism (31) for restricting the rotation range of a rotating body capable of rotating 360° or more relative to a supporting body (5) is provided with: an oscillation member (45) attached to the supporting body (5) in a manner such that the oscillation member (45) is able to oscillate; a first restriction member (46) disposed adjacent to the oscillation member (45) and for restricting the oscillation range of the oscillation member (45) on one side; a second restriction member (47) disposed adjacent to the oscillation member (45) and for restricting the oscillation range of the oscillation member (45) on the other side; an engaging member (48) secured to the rotating body and for oscillating the oscillation member (45) between a first restriction position in which the oscillation member (45) comes into contact with the first restriction member (46) and a second restriction position in which the oscillation member (45) comes into contact with the second restriction member (47) as a consequence of engaging with the oscillation member (45); a first magnetism retention mechanism (51) for retaining the oscillation member (45) at the first restriction position by means of a magnetic attractive force; and a second magnetism retention mechanism (52) for retaining the oscillation member (45) at the second restriction position by means of a magnetic attractive force.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/147558 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

塵埃の発生や異音の発生を抑制することが可能な回転体の回転範囲規制機構を提供する。支持体 5 に対して 360°以上回転可能な回転体の回転範囲を規制する回転範囲規制機構 31 は、支持体 5 に揺動可能に取り付けられる揺動部材 45 と、揺動部材 45 に当接して揺動部材 45 の一方側の揺動範囲を規制する第 1 規制部材 46 と、揺動部材 45 に当接して揺動部材 45 の他方側の揺動範囲を規制する第 2 規制部材 47 と、回転体に固定されるとともに、揺動部材 45 に係合して、揺動部材 45 が第 1 規制部材 46 に当接する第 1 規制位置と揺動部材 45 が第 2 規制部材 47 に当接する第 2 規制位置との間で、揺動部材 45 を揺動させる係合部材 48 と、磁気吸引力によって第 1 規制位置で揺動部材 45 を保持する第 1 磁気保持機構 51 と、磁気吸引力によって第 2 規制位置で揺動部材 45 を保持する第 2 磁気保持機構 52 とを備えている。

明 細 書

発明の名称： 回転体の回転範囲規制機構および産業用ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、支持体に対して 360° 以上回転可能な回転体の回転範囲を規制する回転体の回転範囲規制機構に関する。また、本発明は、かかる回転体の回転範囲規制機構を備える産業用ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体ウエハ等のワークを搬送する産業用ロボットとして、床面に固定される基部と、基部に回転可能に取り付けられる胴体と、その基端部が胴体に固定される第1アームと、その基端部が第1アームの先端部に回転可能に取り付けられる第2アームと、その基端部が第2アームの先端部に回転可能に取り付けられるハンドとを備え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では、基部は、昇降可能な昇降台を備えており、胴体は、第1アームの基端部が固定される胴体フレームを備えている。

[0003] この産業用ロボットでは、胴体フレームは、昇降台に対して 360° 以上回転可能になっており、昇降台と胴体フレームとの間には、胴体フレームの回転範囲を規制するストッパ部が設けられている。ストッパ部は、昇降台に回動可能に取り付けられるL字状のストップ部材と、胴体フレームに固定されるストップピンと、ストップ部材の回動範囲を規制する2個のストッパと、ストップ部材がストッパに当接している状態を保持するためのストップローラとを備えている。ストップ部材を支持する回動軸には、ストップローラが係合する2個の軸線方向溝が形成され、ストップローラは、バネによって回動軸に向かって付勢されている。ストッパ部では、ストップローラが一方の軸線方向溝に係合すると、一方のストッパにストップ部材が当接している状態が保持され、ストップローラが他方の軸線方向溝に係合すると、他方のストッパにストップ部材が当接している状態が保持されている。

[0004] 特許文献 1 に記載の産業用ロボットでは、L 字状のストップ部材の内側からストップ部材にストップピンが当接するように胴体フレームが回転するときには、ストップピンがストップ部材を倒して胴体フレームが回転する。一方、L 字状のストップ部材の外側からストップ部材にストップピンが当接するように胴体フレームが回転するときには、ストップ部に当接するストップ部材にストップピンが当接して、胴体フレームが停止する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 3 - 1 7 0 3 8 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載の産業用ロボットでは、ストップ部材がストップ部に当接している状態を保持するためのストップローラが、ストップ部材を支持する回転軸に向かって付勢されており、ストップローラは、常時、回転軸に接触している。したがって、この産業用ロボットでは、回転軸の回転に伴って、ストップローラと回転軸との接触部分から塵埃が発生するおそれがある。また、この産業用ロボットでは、回転軸の回転に伴って、ストップローラと回転軸との接触部分から異音が発生するおそれがある。

[0007] そこで、本発明の課題は、支持体に対して 360° 以上回転可能な回転体の回転範囲を規制する回転体の回転範囲規制機構において、塵埃の発生や異音の発生を抑制することが可能な回転体の回転範囲規制機構を提供することにある。また、本発明の課題は、かかる回転体の回転範囲規制機構を備える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

[0008] 上記の課題を解決するため、本発明の回転体の回転範囲規制機構は、支持体に対して 360° 以上回転可能な回転体の回転範囲を規制する回転体の回転範囲規制機構であって、支持体に揺動可能に取り付けられる揺動部材と、

支持体に固定または形成されるとともに揺動部材に当接して揺動部材の一方側の揺動範囲を規制する第1規制部材と、支持体に固定または形成されるとともに揺動部材に当接して揺動部材の他方側の揺動範囲を規制する第2規制部材と、回転体に固定または形成されるとともに、揺動部材に係合して、揺動部材が第1規制部材に当接する第1規制位置と揺動部材が第2規制部材に当接する第2規制位置との間で、揺動部材を揺動させる係合部材と、磁気吸引力または磁気反発力によって第1規制位置で揺動部材を保持する第1磁気保持機構と、磁気吸引力または磁気反発力によって第2規制位置で揺動部材を保持する第2磁気保持機構とを備えることを特徴とする。

[0009] 本発明の回転体の回転範囲規制機構では、第1磁気保持機構の磁気吸引力または磁気反発力によって、揺動部材が第1規制部材に当接する第1規制位置で揺動部材が保持され、第2磁気保持機構の磁気吸引力または磁気反発力によって、揺動部材が第2規制部材に当接する第2規制位置で揺動部材が保持されている。したがって、支持体に対して回転体を360°以上適切に回転させるために、第1規制位置や第2規制位置で揺動部材を保持する必要があるとしても、第1規制位置や第2規制位置で揺動部材を保持するための部材を揺動部材に接触させる必要がない。そのため、本発明では、第1規制位置と第2規制位置との間で揺動する揺動部材の揺動に伴う塵埃の発生や異音の発生を抑制することが可能になる。

[0010] 本発明において、たとえば、第1磁気保持機構および第2磁気保持機構は、揺動部材または支持体の一方に固定される永久磁石と、揺動部材または支持体の他方に固定される磁性部材または永久磁石とを備えている。

[0011] 本発明において、回転体の回転軸の軸方向から見たときに、揺動部材の揺動中心は、回転体とともに回転する係合部材の軌跡である仮想円の外側に配置されていることが好ましい。このように構成すると、回転体の回転軸の軸方向から見たときに、揺動部材の揺動中心が仮想円の内側に配置されている場合と比較して、回転体の回転中心から係合部材までの距離を短くしても、係合部材によって揺動部材を適切に揺動させることが可能になる。したがっ

て、係合部材の回転半径を小さくすることが可能になり、その結果、回転範囲規制機構を小型化することが可能になる。

[0012] 本発明において、揺動部材には、第1規制位置と第2規制位置との間で揺動部材が揺動する際に係合部材が係合する係合溝が形成され、係合部材は、略円柱状に形成され、係合溝の側面には、係合部材の外径と略等しい内径を有する略半円弧状の凹曲面が形成されていることが好ましい。第1規制位置と第2規制位置との間に揺動部材があるときに回転体が停止すると、第1磁気保持機構による揺動部材の保持力および第2磁気保持機構による揺動部材の保持力が作用しないため、回転体が停止しているにもかかわらず、揺動部材がふらつくおそれがあるが、このように構成すると、第1規制位置と第2規制位置との間に揺動部材があるときに、略半円弧状の凹曲面の比較的広い範囲に係合部材の外周面を接触させることが可能になるため、第1規制位置と第2規制位置との間に揺動部材があるときに回転体が停止しても、揺動部材のふらつきを係合部材で防止することが可能になる。

[0013] 本発明の回転体の回転範囲規制機構は、本体部と、その基端側が本体部に回動可能に取り付けられる第1アームと、その基端側が第1アームの先端側に回動可能に取り付けられる第2アームと、その基端側が第2アームの先端側に回動可能に取り付けられる第3アームと、その基端側が第3アームの先端側に回動可能に取り付けられるハンドとを備える産業用ロボットであって、たとえば、回転体が第3アームであり、支持体が第2アームである産業用ロボットに用いることができる。この産業用ロボットでは、揺動部材の揺動に伴う塵埃の発生や異音の発生を抑制することが可能になる。

発明の効果

[0014] 以上のように、本発明の回転体の回転範囲規制機構および産業用ロボットでは、揺動部材の揺動に伴う塵埃の発生や異音の発生を抑制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の概略側面図である。

[図2]図1に示す産業用ロボットが使用される半導体製造システムの概略平面図である。

[図3]図1に示す第3アーム駆動機構の構成を説明するための縦断面図である。

[図4]図3のE-E方向から第3アーム駆動機構の構成を説明するための図である。

[図5]図3に示す回転範囲規制機構の動作を説明するための図である。

[図6]図3に示す近接センサで磁性部材が検出されるとき第3アームの状態を説明するための図である。

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] (産業用ロボットの概略構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかる産業用ロボット1の概略側面図である。図2は、図1に示す産業用ロボット1が使用される半導体製造システム16の概略平面図である。

[0018] 本形態の産業用ロボット1は、半導体ウエハ2(図2参照)を搬送するための多関節型のロボットである。この産業用ロボット1は、図1に示すように、本体部3と、本体部3に回動可能に取り付けられる第1アーム4と、第1アーム4に回動可能に取り付けられる第2アーム5と、第2アーム5に回転可能に取り付けられる第3アーム6と、第3アーム6に回転可能に取り付けられるハンド7、8とを備えている。なお、以下の説明では、産業用ロボット1を「ロボット1」とし、半導体ウエハ2を「ウエハ2」とする。

[0019] また、ロボット1は、第1アーム4および第2アーム5を回動させて第1アーム4と第2アーム5とからなるアーム部9を伸縮させるアーム部駆動機構11と、第3アーム6を回転駆動する第3アーム駆動機構12と、ハンド7を回転駆動するハンド駆動機構13と、ハンド8を回転駆動するハンド駆動機構14とを備えている。

[0020] 図2に示すように、ロボット1は、たとえば、半導体製造システム16に

組み込まれて使用される。具体的には、ロボット 1 は、半導体製造システム 16 の入り口に配置され、カセット 17 に収納されているウエハ 2 を取り出して処理装置 18 の中へウエハ 2 を収納する。

[0021] 本体部 3 は、円筒状に形成されている。本体部 3 の内部には、第 1 アーム 4 を昇降させる昇降機構（図示省略）が収納されている。第 1 アーム 4、第 2 アーム 5 および第 3 アーム 6 は、中空状に形成されている。第 1 アーム 4 の基端側は、本体部 3 に回動可能に取り付けられている。第 2 アーム 5 の基端側は、第 1 アーム 4 の先端側に回動可能に取り付けられている。第 3 アーム 6 の基端側は、第 2 アーム 5 の先端側に回転可能に取り付けられている。本形態では、上下方向において、本体部 3 と第 1 アーム 4 と第 2 アーム 5 と第 3 アーム 6 とが下側からこの順番で配置されている。

[0022] ハンド 7 は、図 2 に示すように、上下方向から見たときの形状が略 Y 形状となるように形成されており、二股状になっているハンド 7 の先端部にウエハ 2 が搭載される。ハンド 8 は、ハンド 7 と同形状に形成されており、二股状になっているハンド 8 の先端部にウエハ 2 が搭載される。ハンド 7、8 の基端側は、第 3 アーム 6 の先端側に回転可能に取り付けられている。ハンド 7、8 は、上下方向で重なるように配置されている。また、ハンド 7、8 は、第 3 アーム 6 よりも上側に配置されている。

[0023] なお、図 2 では、ハンド 8 の図示を省略している。また、本形態のロボット 1 の動作時には、ハンド 7 とハンド 8 とが上下方向で重なる場合もあるが、ほとんどの場合、ハンド 7 とハンド 8 とは、上下方向で重なっていない。たとえば、図 2 の二点鎖線で示すように、ハンド 7 がカセット 17 の中へ入り込んでいるときには、ハンド 8 は、本体部 3 側へ回転しており、カセット 17 の中に入っていない。このときのハンド 7 に対するハンド 8 の回転角度は、たとえば、 $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ である。

[0024] アーム部駆動機構 11 は、駆動源となる第 1 駆動用モータ 20 と、第 1 駆動用モータ 20 の動力を減速して第 1 アーム 4 に伝達するための第 1 減速機 21 と、第 1 駆動用モータ 20 の動力を減速して第 2 アーム 5 に伝達するた

めの第2減速機22と、第1減速機21と第2減速機22とを連結するプーリおよびベルト（図示省略）とを備えている。第1減速機21は、たとえば、波動歯車装置であるハーモニックドライブ（登録商標）であり、本体部3と第1アーム4とを繋ぐ第1関節部を構成している。第2減速機22は、たとえば、ハーモニックドライブ（登録商標）であり、第1アーム4と第2アーム5とを繋ぐ第2関節部を構成している。

[0025] 第3アーム駆動機構12は、駆動源となる第2駆動用モータ24と、第2駆動用モータ24の動力を減速して第3アーム6に伝達するための第3減速機25とを備えている。第3アーム駆動機構12の詳細な構成については、後述する。

[0026] ハンド駆動機構13は、駆動源となるハンド駆動用モータ27と、ハンド駆動用モータ27の動力を減速してハンド7に伝達するためのハンド用減速機（図示省略）と、ハンド7とハンド用減速機とを連結するプーリおよびベルト（図示省略）とを備えている。ハンド駆動機構14は、ハンド駆動機構13と同様に、駆動源となるハンド駆動用モータ28ハンド駆動用モータ28の動力を減速してハンド8に伝達するためのハンド用減速機（図示省略）と、ハンド8とハンド用減速機とを連結するプーリおよびベルト（図示省略）とを備えている。ハンド用減速機は、たとえば、ハーモニックドライブ（登録商標）である。

[0027] 以上のように構成されたロボット1では、第1駆動用モータ20が駆動すると、図2にすように、第3減速機25の中心が直線L上を移動するように、アーム部9が伸縮する。ま、第2駆動用モータ24が駆動すると、第3減速機25を中心にして、第3アーム6がアーム部9に対して相対回転する。さらに、ハンド駆動用モータ27が駆動すると、ハンド7が第3アーム6に対して相対回転し、ハンド駆動用モータ28が駆動すると、ハンド8が第3アーム6に対して相対回転する。

[0028] 以上の動作を組み合わせると、ロボット1は、カセット17に収納されているウエハ2を取り出して処理装置18の中へウエハ2を収納する。なお、ロ

ボット 1 がウエハ 2 を搬送する際には、本体部 3 の内部に配置された昇降機構によって、必要に応じて、アーム部 9、第 3 アーム 6 およびハンド 7、8 が昇降する。

[0029] (第 3 アーム駆動機構の構成)

図 3 は、図 1 に示す第 3 アーム駆動機構 12 の構成を説明するための縦断面図である。図 4 は、図 3 の E-E 方向から第 3 アーム駆動機構 12 の構成を説明するための図である。図 5 は、図 3 に示す回転範囲規制機構 31 の動作を説明するための図である。図 6 は、図 3 に示す近接センサ 59 で磁性部材 60 が検出されるとき第 3 アーム 6 の状態を説明するための図である。

[0030] 第 3 アーム駆動機構 12 は、上述の第 2 駆動用モータ 24 および第 3 減速機 25 に加えて、第 2 アーム 5 に対する第 3 アーム 6 の回転範囲を規制する回転範囲規制機構 31 と、第 3 アーム 6 を原点位置へ復帰させるための第 1 検出機構 32 および第 2 検出機構 33 とを備えている。

[0031] 第 2 駆動用モータ 24 は、サーボモータである。この第 2 駆動用モータ 24 は、第 2 アーム 5 の先端側に取り付けられている。具体的には、第 2 駆動用モータ 24 は、第 2 アーム 5 の、第 3 減速機 25 が配置された箇所よりも先端側に固定されている。第 2 駆動用モータ 24 の出力軸には、プーリ 34 が固定されている。

[0032] 第 3 減速機 25 は、第 2 アーム 5 と第 3 アーム 6 とを繋ぐ第 3 関節部を構成している。この第 3 減速機 25 は、ハーモニックドライブ（登録商標）であり、図 3 に示すように、ウェーブジェネレータ 35 と、サーキュラスプライン 36 と、フレクスプライン 37 とを備えている。フレクスプライン 37 は、第 3 アーム 6 に固定されている。サーキュラスプライン 36 は、第 2 アーム 5 の先端側に固定されている。ウェーブジェネレータ 35 の下端には、プーリ 38 が固定されている。このプーリ 38 と第 2 駆動用モータ 24 の出力軸に固定されるプーリ 34 とには、ベルト 39 が架け渡されている。このように、本形態では、ウェーブジェネレータ 35 は、第 3 減速機 25 の入力

軸を構成し、フレクスプライン 37 は、第 3 減速機 25 の出力軸を構成している。

[0033] 第 2 アーム 5 の先端側には、第 3 減速機 25 の中心を通過するように配置される中空軸 40 が上下方向を軸方向として固定されている。ウェーブジェネレータ 35 は、中空軸 40 の外周側に回転可能に配置されている。本形態では、中空軸 40 の内周側を利用して、所定の配線が引き回されている。

[0034] 回転範囲規制機構 31 は、第 2 アーム 5 に揺動可能に取り付けられる揺動部材（揺動コマ）45 と、揺動部材 45 に当接して揺動部材 45 の一方側の揺動範囲を規制する第 1 規制部材としてのストッパ 46 と、揺動部材 45 に当接して揺動部材 45 の他方側の揺動範囲を規制する第 2 規制部材としてのストッパ 47 と、揺動部材 45 に係合して揺動部材 45 を揺動させる係合部材としての係合ピン 48 とを備えている。本形態では、第 3 アーム 6 は、第 2 アーム 5 に対して 360° 以上回転可能となっており、回転範囲規制機構 31、 360° 以上回転する第 3 アーム 6 の回転範囲を規制している。なお、本形態の第 3 アーム 6 は、たとえば、 700° 程度回転可能となっている。

[0035] また、回転範囲規制機構 31 は、揺動部材 45 がストッパ 46 に当接する第 1 規制位置 45 A（図 5（A）参照）で、磁気吸引力によって、揺動部材 45 を保持する第 1 磁気保持機構 51 と、揺動部材 45 がストッパ 47 に当接する第 2 規制位置 45 B（図 5（E）参照）で、磁気吸引力によって、揺動部材 45 を保持する第 2 磁気保持機構 52 とを備えている。

[0036] 係合ピン 48 は、略円柱状に形成されている。この係合ピン 48 は、所定の部材を介して、フレクスプライン 37 の下面に固定されている。すなわち、係合ピン 48 は、フレクスプライン 37 等を介して第 3 アーム 6 に固定されている。係合ピン 48 は、揺動部材 45 に形成される後述の係合溝 45 a に係合して、第 1 規制位置 45 A と第 2 規制位置 45 B との間で揺動部材 45 を揺動させる。

[0037] 揺動部材 45 は、非磁性材料で形成されるとともにブロック状に形成され

ている。この揺動部材45は、第2アーム5に固定される支持軸53に揺動可能に支持されており、支持軸53を中心にして揺動可能となっている。支持軸53は、上下方向を軸方向として、第2アーム5に固定されている。また、支持軸53は、第3減速機25の径方向外側で第2アーム5に固定されている。すなわち、図4に示すように、上下方向から見たときに、揺動部材45の揺動中心は、第3アーム6とともに回転する係合ピン48の中心の軌跡である仮想円Cの外側に配置されている。また、支持軸53は、第3減速機25よりも第2アーム5の基端側に配置されている。

[0038] 揺動部材45には、第1規制位置45Aと第2規制位置45Bとの間で揺動部材45が揺動する際に係合ピン48が係合する係合溝45aが形成されている。係合溝45aは、上下方向から見たときの形状が略U形状となるように形成されており、係合溝45aの側面には、略半円弧状の凹曲面45bが形成されている。凹曲面45bの内径は、係合ピンの外径と略等しくなっている。なお、上下方向から見たときの係合溝45aが略U形状に形成されているため、本形態の揺動部材45は、上下方向から見たときの形状が略U形状となるように形成されている。

[0039] ストッパ46、47は、略円柱状に形成されている。ストッパ46は、揺動部材45の揺動方向における揺動部材45の一方の側面に当接可能となるように、第2アーム5に固定され、ストッパ47は、揺動部材45の揺動方向における揺動部材45の他方の側面に当接可能となるように、第2アーム5に固定されている。また、揺動部材45の揺動角度が、たとえば、 20° ～ 30° 程度となるように、ストッパ46、47が第2アーム5に固定されている。

[0040] 係合ピン48は、図5(A)に示すように、ストッパ46に揺動部材45の一方の側面を押し付けるように、第1規制位置45Aにある揺動部材45の他方の側面に当接可能となっており、ストッパ46に揺動部材45の一方の側面を押し付けるように、第1規制位置45Aにある揺動部材45の他方の側面に係合ピン48が当接すると、フレクスプライン37等を介して係合

ピン４８が固定される第３アーム６の一方側の回転範囲が規制される。また、係合ピン４８は、図５（Ｅ）に示すように、ストッパ４７に揺動部材４５の他方の側面を押し付けるように、第２規制位置４５Ｂにある揺動部材４５の一方の側面に当接可能となっており、ストッパ４７に揺動部材４５の他方の側面を押し付けるように、第２規制位置４５Ｂにある揺動部材４５の一方の側面に係合ピン４８が当接すると、第３アーム６の他方側の回転範囲が規制される。

[0041] 図５（Ａ）に示す状態から、第３アーム６が図５の時計方向へ回転して、係合ピン４８が第３減速機２５の中心に対してたとえば 330° 程度回転すると、図５（Ｂ）に示すように、係合ピン４８は、係合溝４５ａの側面に当接し、その後、図５（Ｃ）に示すように、係合溝４５ａに係合する。係合ピン４８が係合溝４５ａの側面に当接して係合溝４５ａに係合すると、図５（Ｂ）～（Ｄ）に示すように、揺動部材４５は、第３アーム６の回転に伴って、第１規制位置４５Ａから第２規制位置４５Ｂへ回転する。また、第１規制位置４５Ａから第２規制位置４５Ｂへ揺動部材４５が回転する過程で、図５（Ｄ）に示すように、係合ピン４８は、係合溝４５ａから外れる。また、さらに、第３アーム６が図５の時計方向へたとえば 330° 程度回転すると、図５（Ｅ）に示すように、揺動部材４５の一方の側面に係合ピン４８が当接して、第３アーム６の時計方向への回転が規制される。

[0042] 同様に、図５（Ｅ）に示す状態から、第３アーム６が図５の反時計方向へ回転して、係合ピン４８が第３減速機２５の中心に対してたとえば 330° 程度回転すると、係合ピン４８は、係合溝４５ａの側面に当接し、その後、図５（Ｃ）に示すように、係合溝４５ａに係合する。係合ピン４８が係合溝４５ａの側面に当接して係合溝４５ａに係合すると、図５（Ｄ）～（Ｂ）に示すように、揺動部材４５は、第３アーム６の回転に伴って、第２規制位置４５Ｂから第１規制位置４５Ａへ回転する。また、第２規制位置４５Ｂから第１規制位置４５Ａへ揺動部材４５が回転する過程で、図５（Ｂ）に示すように、係合ピン４８は、係合溝４５ａから外れる。また、さらに、第３アーム

ム 6 が図 5 の反時計方向へたとえば 330° 程度回転すると、図 5 (A) に示すように、揺動部材 4 5 の他方の側面に係合ピン 4 8 が当接して、第 3 アーム 6 の反時計方向への回転が規制される。

[0043] このように、本形態では、図 5 の時計方向へ第 3 アーム 6 が回転する場合、第 1 規制位置 4 5 A に揺動部材 4 5 があれば、係合ピン 4 8 が揺動部材 4 5 の配置箇所には到達しても、係合ピン 4 8 は、揺動部材 4 5 を第 2 規制位置 4 5 B へ回動させながら、揺動部材 4 5 の配置箇所を通過することができるため、第 3 アーム 6 は、さらに回転することができる。一方、図 5 の時計方向へ第 3 アーム 6 が回転する場合、第 2 規制位置 4 5 B に揺動部材 4 5 があれば、係合ピン 4 8 が揺動部材 4 5 の配置箇所には到達すると、ストッパ 4 7 に当接する揺動部材 4 5 に係合ピン 4 8 が当接して、第 3 アーム 6 は、それ以上回転できなくなる。

[0044] また、図 5 の反時計方向へ第 3 アーム 6 が回転する場合、第 2 規制位置 4 5 B に揺動部材 4 5 があれば、係合ピン 4 8 が揺動部材 4 5 の配置箇所には到達しても、係合ピン 4 8 は、揺動部材 4 5 を第 1 規制位置 4 5 A へ回動させながら、揺動部材 4 5 の配置箇所を通過することができるため、第 3 アーム 6 は、さらに回転することができる。一方、図 5 の反時計方向へ第 3 アーム 6 が回転する場合、第 1 規制位置 4 5 A に揺動部材 4 5 があれば、係合ピン 4 8 が揺動部材 4 5 の配置箇所には到達すると、ストッパ 4 6 に当接する揺動部材 4 5 に係合ピン 4 8 が当接して、第 3 アーム 6 は、それ以上回転できなくなる。

[0045] なお、本形態では、第 1 規制位置 4 5 A と第 2 規制位置 4 5 B との間に揺動部材 4 5 があるときには、図 5 (C) に示すように、凹曲面 4 5 b の比較的広い範囲に係合ピン 4 8 の外周面が接触するように、揺動部材 4 5 と係合ピン 4 8 とが係合しており、上下方向から見たときに、凹曲面 4 5 b の曲率中心と係合ピン 4 8 の中心とが略一致している。また、本形態では、第 2 アーム 5 は、 360° 以上回転可能な第 3 アーム 6 を支持する支持体であり、第 3 アーム 6 は、 360° 以上回転可能な回転体である。

[0046] 第1磁気保持機構51は、揺動部材45に固定される磁性部材55と、第2アーム5に固定される永久磁石56とから構成されている。第2磁気保持機構52も、第1磁気保持機構51と同様に、揺動部材45に固定される磁性部材57と、第2アーム5に固定される永久磁石58とから構成されている。

[0047] 磁性部材55、57は、略円柱状に形成されており、揺動部材45の下面に固定されている。また、磁性部材55、57は、磁性部材55と磁性部材57とによって係合溝45aを挟むように、係合溝45aの両側のそれぞれで揺動部材45に固定されている。永久磁石56、58は、略円柱状に形成されている。永久磁石56は、ストッパ46に隣接するように第2アーム5に固定され、永久磁石58は、ストッパ47に隣接するように第2アーム5に固定されている。また、上下方向において、磁性部材55、57の下面と永久磁石56、58の上面との間に隙間が形成されるように、永久磁石56、58は、第2アーム5に固定されている。

[0048] 図5(A)、(B)に示すように、揺動部材45が第1規制位置45Aにあるときには、上下方向から見たときに磁性部材55の一部と永久磁石56の一部とが重なっており、磁性部材55と永久磁石56との間に生じる磁気吸引力によって、揺動部材45が第1規制位置45Aで保持されている。なお、揺動部材45が第1規制位置45Aにあるときには、ストッパ46に揺動部材45の一方の側面が押し付けられるような磁気吸引力が生じるように、上下方向から見たときの磁性部材55の中心と永久磁石56の中心とがずれている。

[0049] また、図5(D)、(E)に示すように、揺動部材45が第2規制位置45Bにあるときには、上下方向から見たときに磁性部材57の一部と永久磁石58の一部とが重なっており、磁性部材57と永久磁石58との間に生じる磁気吸引力によって、揺動部材45が第2規制位置45Bで保持されている。なお、揺動部材45が第2規制位置45Bにあるときには、ストッパ47に揺動部材45の他方の側面が押し付けられるような磁気吸引力が生じる

ように、上下方向から見たときの磁性部材 5 7 の中心と永久磁石 5 8 の中心とがずれている。

[0050] 第 1 検出機構 3 2 は、第 2 アーム 5 に固定される近接センサ 5 9 と、第 3 アーム 6 に固定される磁性部材 6 0 とを備えている。近接センサ 5 9 は、揺動部材 4 5 と近接センサ 5 9 とによって第 3 減速機 2 5 を挟むように、第 2 アーム 5 に固定されている。すなわち、近接センサ 5 9 は、第 3 減速機 2 5 よりも第 2 アーム 5 の先端側で第 2 アーム 5 に固定されている。また、近接センサ 5 9 は、その検出面が上側を向くように、第 2 アーム 5 に固定されている。磁性部材 6 0 は、平板状に形成されており、近接センサ 5 9 の検出面の上側を通過するように第 3 アーム 6 に固定されている。本形態の第 3 アーム 6 は、アルミ等の非磁性材料で形成されており、近接センサ 5 9 によって磁性部材 6 0 が検出されることで、第 2 アーム 5 に対して第 3 アーム 6 が所定の状態にあることが検出される。

[0051] 第 2 検出機構 3 3 は、発光素子と受光素子とが対向するように配置される光学式センサ 6 1 と、揺動部材 4 5 に固定される遮光部材 6 2 とを備えている。光学式センサ 6 1 は、第 2 アーム 5 に固定されている。遮光部材 6 2 は、光学式センサ 6 1 の発光素子と受光素子との間を遮ることが可能となるように、揺動部材 4 5 に固定されている。本形態では、図 5 (A) に示すように、揺動部材 4 5 が第 1 規制位置 4 5 A にあるときに、遮光部材 6 2 が光学式センサ 6 1 の発光素子と受光素子との間を遮り、図 5 (E) に示すように、揺動部材 4 5 が第 2 規制位置 4 5 B にあるときに、遮光部材 6 2 が光学式センサ 6 1 の発光素子と受光素子との間から外れている。

[0052] 上述のように、第 3 アーム 6 は、第 2 アーム 5 に対して 360° 以上回転可能となっている。そのため、近接センサ 5 9 によって磁性部材 6 0 が検出されたときの第 2 アーム 5 に対する第 3 アーム 6 の状態としては、図 6 (A) に示すように、第 3 アーム 6 の時計方向の回転のみが許容される状態と、図 6 (B) に示すように、第 3 アーム 6 の両方向への回転が許容される状態との 2 つの状態がある。すなわち、本形態では、第 1 検出機構 3 2 のみでは

、第2アーム5に対する第3アーム6の状態を的確に検出することができない。したがって、本形態では、第2駆動用モータ24を制御する制御部が第2アーム5に対する第3アーム6の相対回転角度を見失った場合、第1検出機構32のみを用いて、第3アーム6を原点位置へ復帰させることができない。

[0053] そこで、本形態では、第1検出機構32と第2検出機構33とを用いて、第3アーム6を原点位置へ復帰させる。具体的には、たとえば、図6(A)に示すように、第3アーム6が原点位置にあるときに、近接センサ59によって磁性部材60が検出され、かつ、遮光部材62が光学式センサ61の発光素子と受光素子との間を遮るように、第1検出機構32および第2検出機構33を設置して、第1検出機構32と第2検出機構33とを用いて、第3アーム6を原点位置へ復帰させる。あるいは、第3アーム6が原点位置にあるときに、近接センサ59によって磁性部材60が検出され、かつ、遮光部材62が光学式センサ61の発光素子と受光素子との間から外れるように、第1検出機構32および第2検出機構33を設置して、第1検出機構32と第2検出機構33とを用いて、第3アーム6を原点位置へ復帰させる。

[0054] （本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、第1磁気保持機構51の磁気吸引力によって、揺動部材45が第1規制位置45Aで保持され、第2磁気保持機構52の磁気吸引力によって、揺動部材45が第2規制位置45Bで保持されている。したがって、第2アーム5に対して第3アーム6を360°以上適切に回転させるために、第1規制位置45Aや第2規制位置45Bで揺動部材45を保持する必要があるがあっても、第1規制位置45Aや第2規制位置45Bで揺動部材45を保持するための部材を揺動部材45に接触させる必要がない。そのため、本形態では、第1規制位置45Aと第2規制位置45Bとの間で揺動する揺動部材45の揺動に伴う塵埃の発生や異音の発生を抑制することが可能になる。

[0055] 本形態では、上下方向から見たときに、揺動部材45の揺動中心は、係合

ピン４８の中心の軌跡である仮想円Ｃの外側に配置されている。そのため、揺動部材４５の揺動中心が仮想円Ｃの内側に配置されている場合と比較して、第３減速機２５の中心から係合ピン４８までの距離を短くしても、第３アーム６とともに回転する係合ピン４８を係合溝４５ａに適切に係合させるとともに、係合溝４５ａに係合している係合ピン４８を係合溝４５ａから適切に外すことが可能になる。すなわち、本形態では、第３減速機２５の中心から係合ピン４８までの距離を短くしても、揺動部材４５を適切に揺動させることが可能になる。したがって、本形態では、係合ピン４８の回転半径を小さくすることが可能になり、その結果、回転範囲規制機構３１を小型化して、第２アーム５と第３アーム６とを繋ぐ第３関節部を小型化することが可能になる。

[0056] 本形態では、係合溝４５ａの側面に、略半円弧状の凹曲面４５ｂが形成されており、凹曲面４５ｂの内径は、係合ピン４８の外径と略等しくなっている。また、本形態では、第１規制位置４５Ａと第２規制位置４５Ｂとの間に揺動部材４５があるときに、凹曲面４５ｂの比較的広い範囲に係合ピン４８の外周面が接触するように、揺動部材４５と係合ピン４８とが係合している。そのため、第１規制位置４５Ａと第２規制位置４５Ｂとの間に揺動部材４５があるときに第２駆動用モータ２４が停止しても、係合溝４５ａに係合する係合ピン４８によって、揺動部材４５のふらつきを防止することが可能になる。すなわち、第１規制位置４５Ａと第２規制位置４５Ｂとの間に揺動部材４５があるときに第２駆動用モータ２４が停止すると、第１磁気保持機構５１による揺動部材４５の保持力および第２磁気保持機構５２による揺動部材４５の保持力が作用しないため、第２駆動用モータ２４が停止して係合ピン４８が停止しているにもかかわらず、揺動部材４５がふらつくおそれがあるが、本形態では、揺動部材４５のふらつきを係合ピン４８で防止することが可能になる。

[0057] (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。

[0058] 上述した形態では、磁性部材 5 5 が揺動部材 4 5 に固定され、永久磁石 5 6 が第 2 アーム 5 に固定されているが、磁性部材 5 5 が第 2 アーム 5 に固定され、永久磁石 5 6 が揺動部材 4 5 に固定されても良い。同様に、上述した形態では、磁性部材 5 7 が揺動部材 4 5 に固定され、永久磁石 5 8 が第 2 アーム 5 に固定されているが、磁性部材 5 7 が第 2 アーム 5 に固定され、永久磁石 5 8 が揺動部材 4 5 に固定されても良い。また、揺動部材 4 5 が磁性材料で形成されているのであれば、揺動部材 4 5 に磁性部材 5 5、5 7 が固定されていなくても良い。なお、揺動部材 4 5 が磁性材料で形成されている場合と比較して、非磁性材料で形成される揺動部材 4 5 に磁性部材 5 5、5 7 が固定されていた方が、第 1 磁気保持機構 5 1 および第 2 磁気保持機構 5 2 の磁気吸引力を高めやすくなる。

[0059] また、第 1 磁気保持機構 5 1 および第 2 磁気保持機構 5 2 は、磁性部材 5 5、5 7 に代えて、揺動部材 4 5 に固定される永久磁石を備えていても良い。この場合には、たとえば、揺動部材 4 5 に固定される永久磁石と、永久磁石 5 6、5 8 との間に生じる磁気吸引力によって、第 1 規制位置 4 5 A や第 2 規制位置 4 5 B で揺動部材 4 5 が保持されるように、揺動部材 4 5 に固定される永久磁石が着磁され、配置される。あるいは、揺動部材 4 5 に固定される永久磁石と、永久磁石 5 6、5 8 との間に生じる磁気反発力によって、第 1 規制位置 4 5 A や第 2 規制位置 4 5 B で揺動部材 4 5 が保持されるように、揺動部材 4 5 に固定される永久磁石が着磁され、配置される。

[0060] 上述した形態では、上下方向から見たときに、揺動部材 4 5 の揺動中心は、係合ピン 4 8 の中心の軌跡である仮想円 C の外側に配置されている。この他にもたとえば、揺動部材 4 5 の揺動中心は、上下方向から見たときに、仮想円 C の内側に配置されても良い。この場合には、たとえば、第 3 減速機 2 5 の下側に揺動部材 4 5 等が配置される。また、上述した形態では、揺動部材 4 5 は、上下方向から見たときの形状が略 U 形状となるように形成されて

いるが、揺動部材４５は、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるように形成されても良い。

[0061] 上述した形態では、第３減速機２５は、ハーモニックドライブ（登録商標）であるが、第３減速機２５は、ハーモニックドライブ（登録商標）以外の中空構造の歯車装置であっても良い。たとえば、第３減速機２５は、サイクロ減速機（登録商標）であっても良いし、RV（Rotor Vector）減速機、あるいは、遊星歯車減速機等であっても良い。また、第３減速機２５は、第１ハイポイドギアと、第１ハイポイドギアに噛合する第２ハイポイドギアとを備える減速機であっても良い。また、第３減速機２５は、中空構造となっていなくても良い。

[0062] 上述した形態では、回転範囲規制機構３１は、第２アーム５に対する第３アーム６の回転範囲を規制している。この他にもたとえば、本体部３に対して第１アーム４が 360° 以上回転する場合には、回転範囲規制機構３１を用いて、本体部３に対する第１アーム４の回転範囲を規制しても良い。また、第１アーム４に対して第２アーム５が 360° 以上回転する場合には、回転範囲規制機構３１を用いて、第１アーム４に対する第２アーム５の回転範囲を規制しても良い。また、第３アーム６に対してハンド７、８が 360° 以上回転する場合には、回転範囲規制機構３１を用いて、第３アーム６に対するハンド７、８の回転範囲を規制しても良い。

[0063] 上述した形態では、ロボット１は、半導体ウエハ２を搬送するためのロボットであるが、ロボット１は、液晶用のガラス基板等の他の搬送対象物を搬送する搬送用ロボットであっても良いし、組立用ロボット等の搬送用ロボット以外の産業用ロボットであっても良い。すなわち、回転範囲規制機構３１は、ロボット１以外のロボットに使用されても良い。また、回転範囲規制機構３１は、支持体に対して 360° 以上回転可能な回転体を有するロボット以外の各種の装置に使用されても良い。

符号の説明

[0064] １ ロボット（産業用ロボット）

- 3 本体部
- 4 第1アーム
- 5 第2アーム（支持体）
- 6 第3アーム（回転体）
- 7、8 ハンド
- 3 1 回転範囲規制機構（回転体の回転範囲規制機構）
- 4 5 揺動部材
- 4 5 a 係合溝
- 4 5 b 凹曲面
- 4 5 A 第1規制位置
- 4 5 B 第2規制位置
- 4 6 ストップ（第1規制部材）
- 4 7 ストップ（第2規制部材）
- 4 8 係合ピン（係合部材）
- 5 1 第1磁気保持機構
- 5 2 第2磁気保持機構
- 5 5、5 7 磁性部材
- 5 6、5 8 永久磁石
- C 仮想円

請求の範囲

[請求項1] 支持体に対して 360° 以上回転可能な回転体の回転範囲を規制する回転体の回転範囲規制機構であって、

前記支持体に揺動可能に取り付けられる揺動部材と、前記支持体に固定または形成されるとともに前記揺動部材に当接して前記揺動部材の一方側の揺動範囲を規制する第1規制部材と、前記支持体に固定または形成されるとともに前記揺動部材に当接して前記揺動部材の他方側の揺動範囲を規制する第2規制部材と、前記回転体に固定または形成されるとともに、前記揺動部材に係合して、前記揺動部材が前記第1規制部材に当接する第1規制位置と前記揺動部材が前記第2規制部材に当接する第2規制位置との間で、前記揺動部材を揺動させる係合部材と、磁気吸引力または磁気反発力によって前記第1規制位置で前記揺動部材を保持する第1磁気保持機構と、磁気吸引力または磁気反発力によって前記第2規制位置で前記揺動部材を保持する第2磁気保持機構とを備えることを特徴とする回転体の回転範囲規制機構。

[請求項2] 前記第1磁気保持機構および前記第2磁気保持機構は、前記揺動部材または前記支持体の一方に固定される永久磁石と、前記揺動部材または前記支持体の他方に固定される磁性部材または永久磁石とを備えることを特徴とする請求項1記載の回転体の回転範囲規制機構。

[請求項3] 前記回転体の回転軸の軸方向から見たときに、前記揺動部材の揺動中心は、前記回転体とともに回転する前記係合部材の軌跡である仮想円の外側に配置されていることを特徴とする請求項1または2記載の回転体の回転範囲規制機構。

[請求項4] 前記揺動部材には、前記第1規制位置と前記第2規制位置との間で前記揺動部材が揺動する際に前記係合部材に係合する係合溝が形成され、

前記係合部材は、略円柱状に形成され、

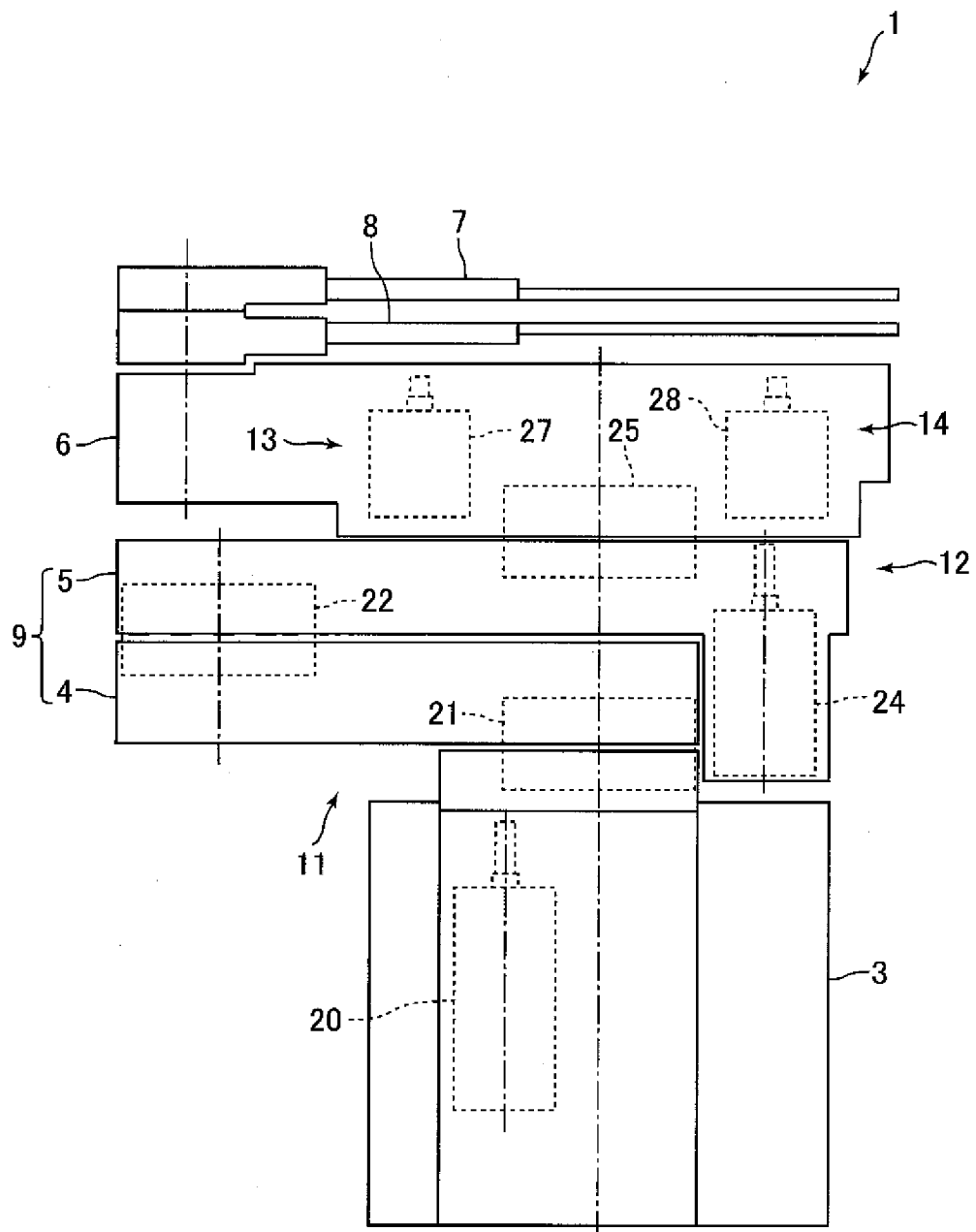
前記係合溝の側面には、前記係合部材の外径と略等しい内径を有す

る略半円弧状の凹曲面が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の回転体の回転範囲規制機構。

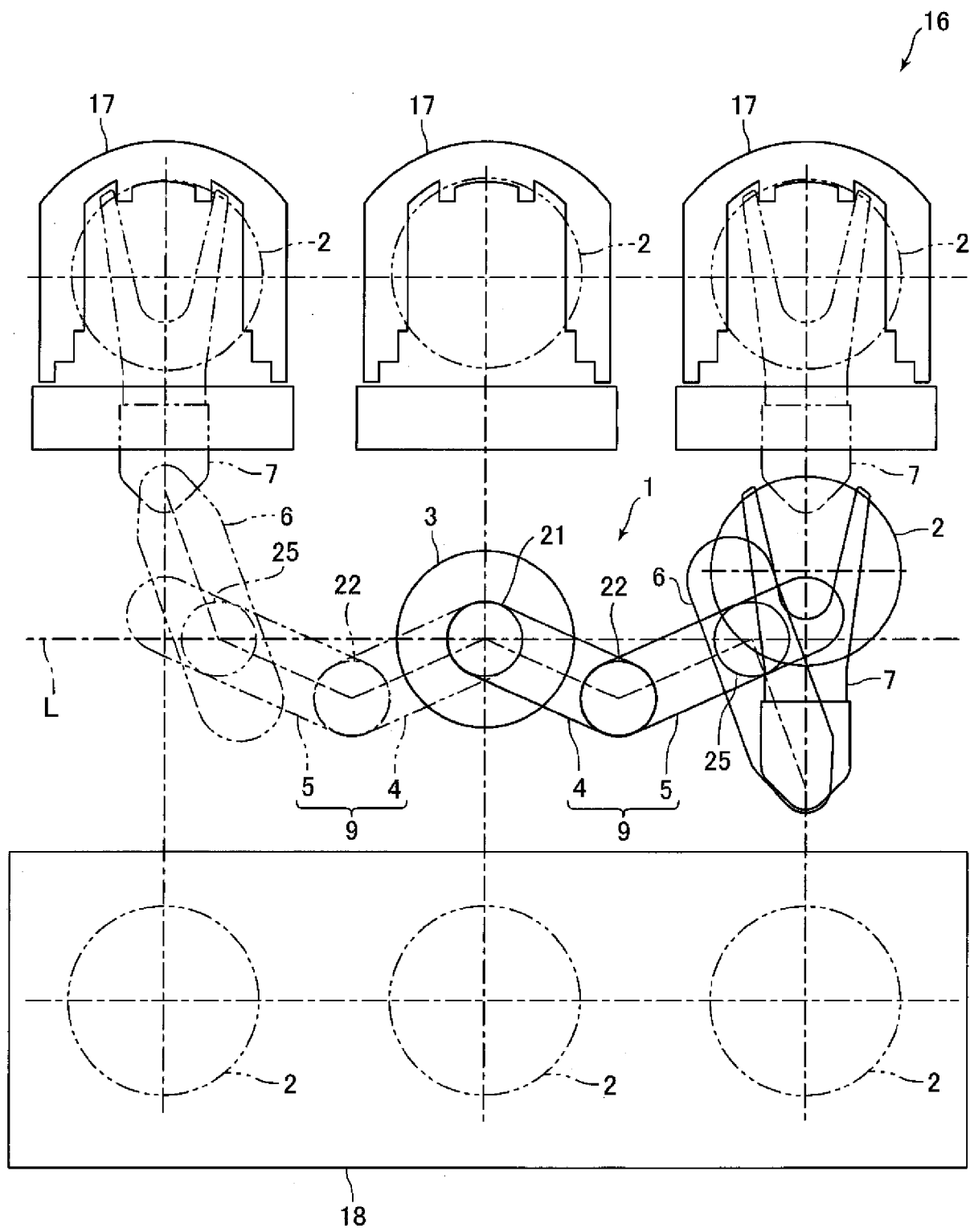
[請求項 5] 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の回転体の回転範囲規制機構と、本体部と、その基端側が前記本体部に回動可能に取り付けられる第 1 アームと、その基端側が前記第 1 アームの先端側に回動可能に取り付けられる第 2 アームと、その基端側が前記第 2 アームの先端側に回動可能に取り付けられる第 3 アームと、その基端側が前記第 3 アームの先端側に回動可能に取り付けられるハンドとを備え、

前記回転体は、前記第 3 アームであり、前記支持体は、前記第 2 アームであることを特徴とする産業用ロボット。

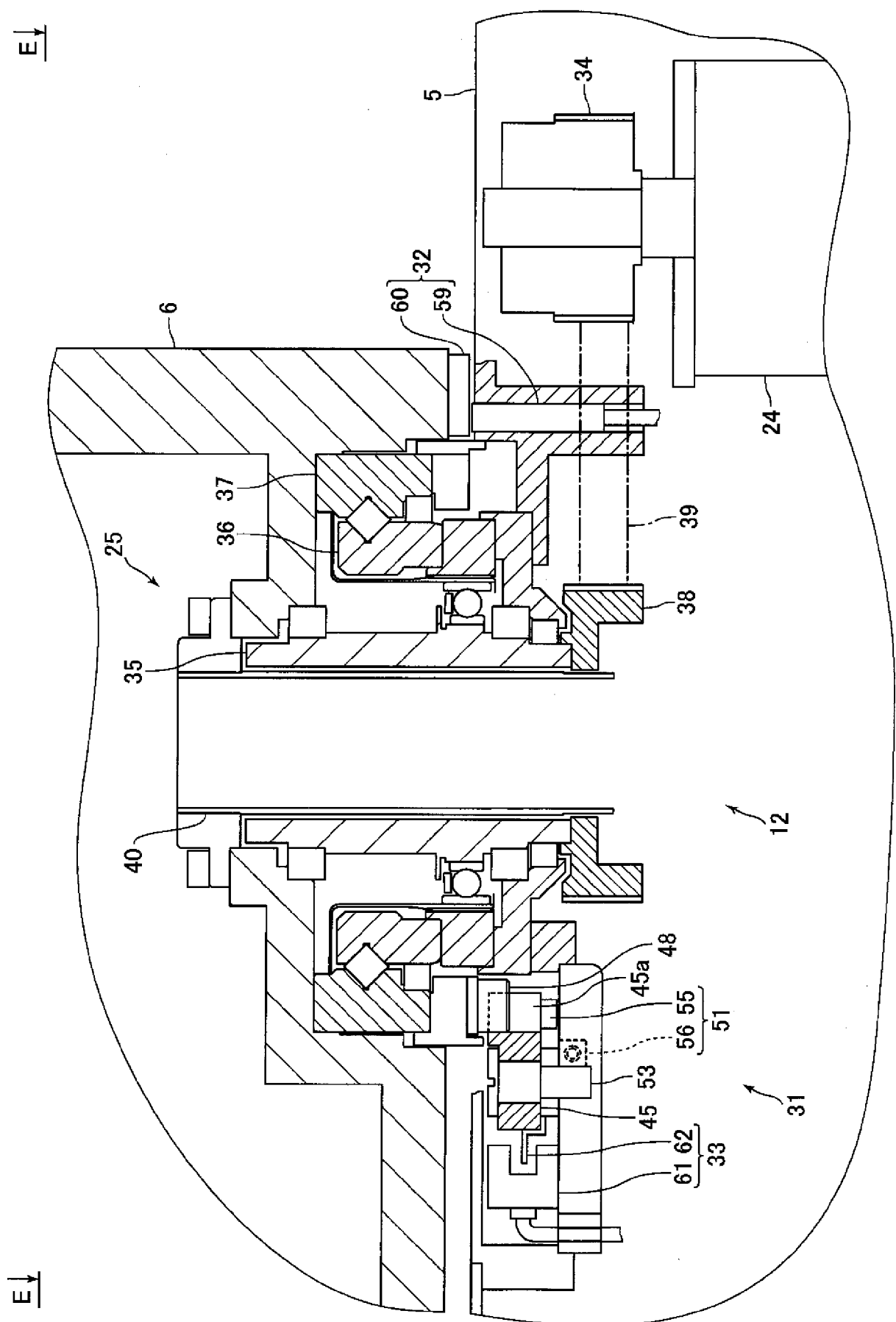
[図1]



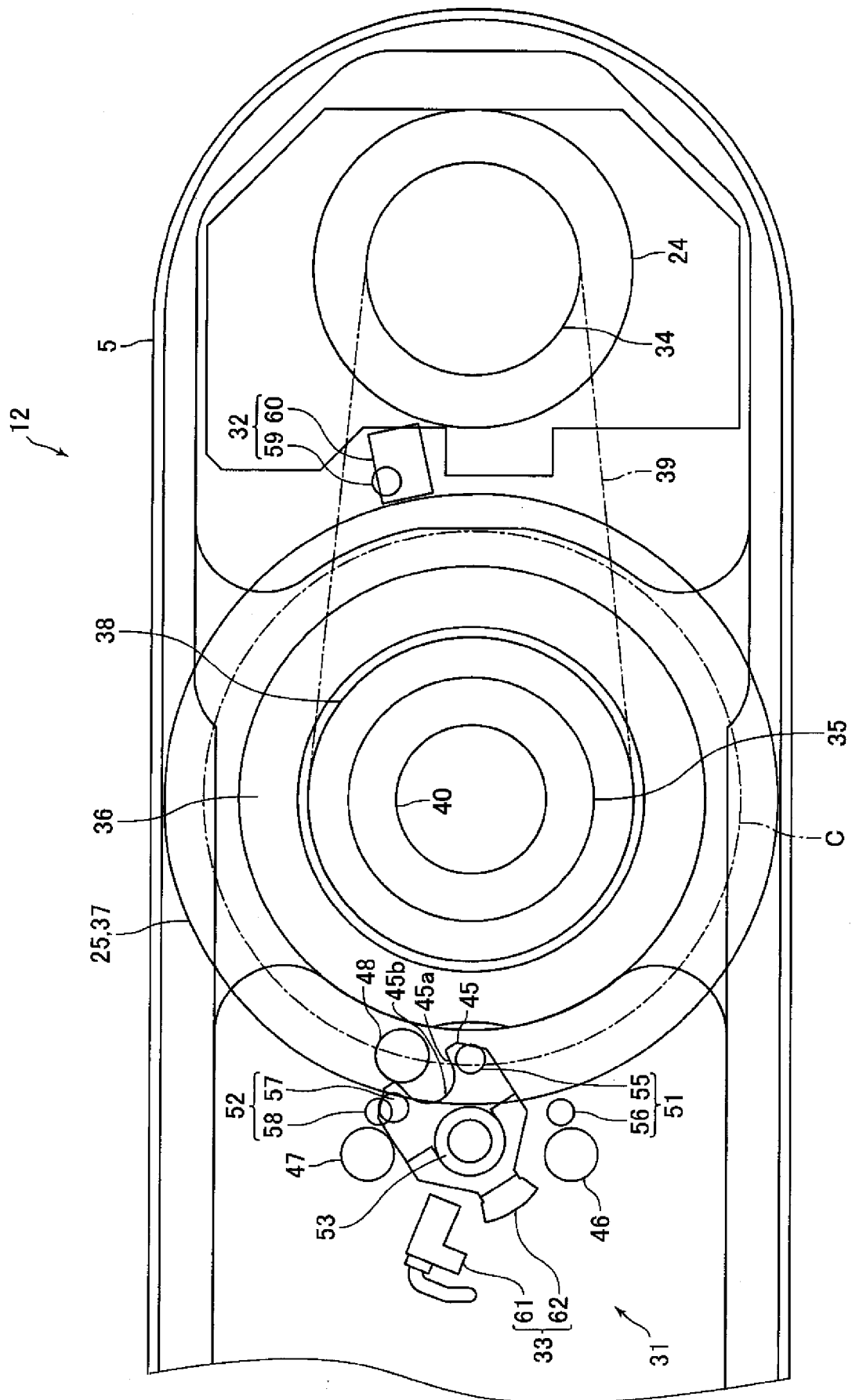
[図2]



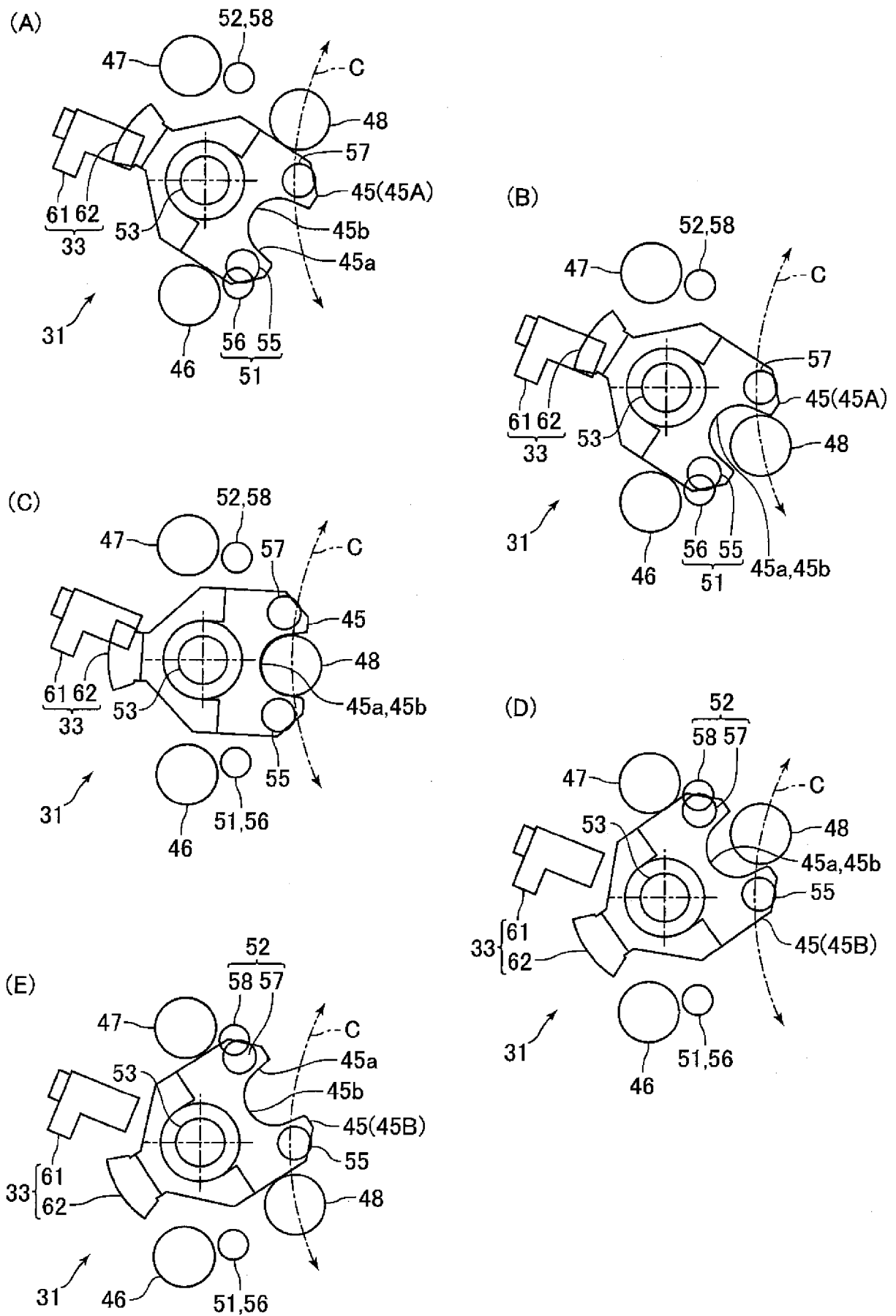
A horizontal line with a downward-pointing arrow labeled E .



[図4]

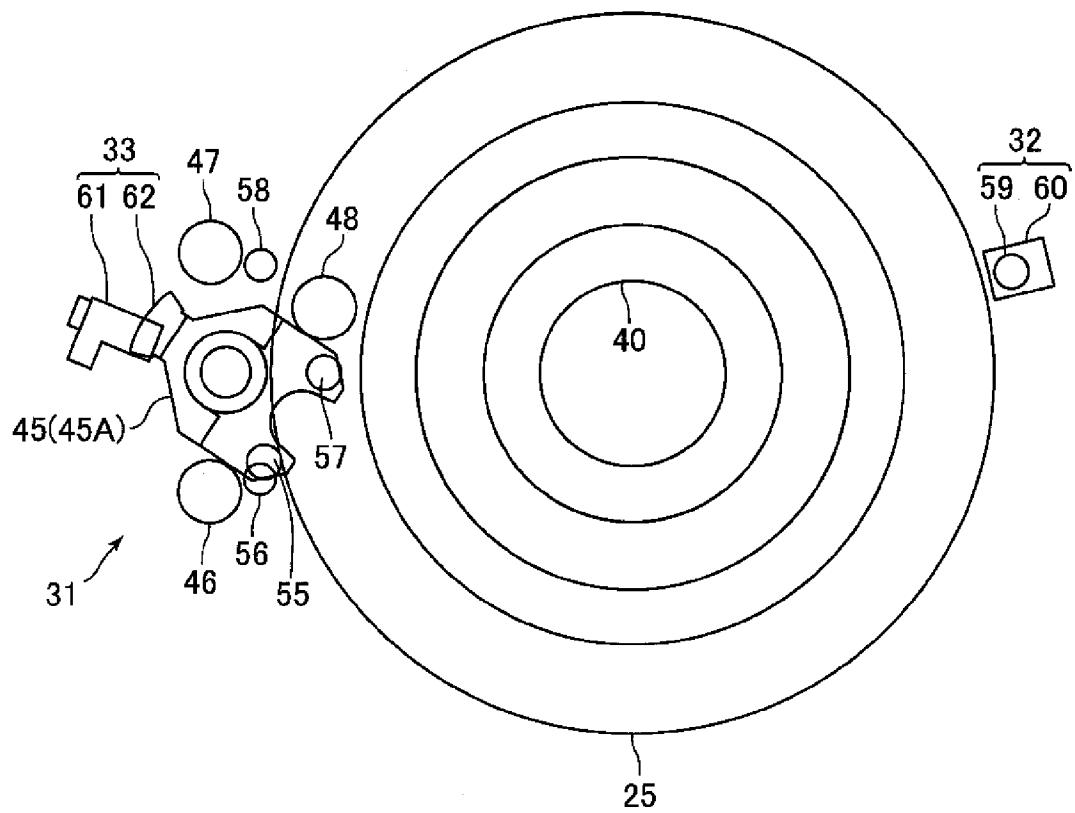


[図5]

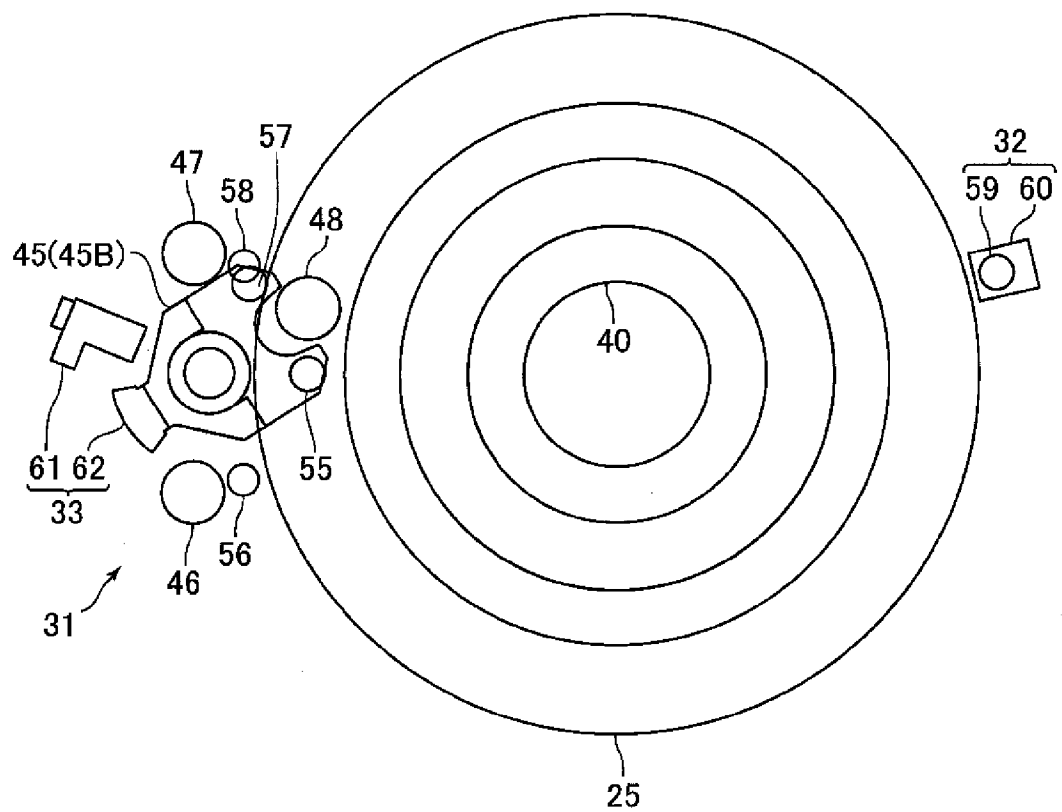


[図6]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J19/00 (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)

B25J19/00, B25J9/06

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2003-205488 A (Murata Machinery Ltd.), 22 July 2003 (22.07.2003), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 3-66585 A (Fujitsu Ltd.), 22 March 1991 (22.03.1991), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 3648875 B2 (NSK Ltd.), 18 May 2005 (18.05.2005), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	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

23 May, 2012 (23.05.12)

Date of mailing of the international search report

05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060307

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 6-3581 U (Tokico, Ltd.), 18 January 1994 (18.01.1994), entire text; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-260684 A (Hitachi Hybrid Network, Co., Ltd.), 16 September 2003 (16.09.2003), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2-232191 A (Pentel Co., Ltd.), 14 September 1990 (14.09.1990), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-5
A	JP 5-177578 A (Suzuki Motor Corp.), 20 July 1993 (20.07.1993), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-170384 A (Rorze Corp.), 17 June 2003 (17.06.2003), entire text; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B25J19/00(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. B25J19/00, B25J9/06

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 2003-205488 A (村田機械株式会社) 2003.07.22, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 3-66585 A (富士通株式会社) 1991.03.22, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 3648875 B2 (日本精工株式会社) 2005.05.18, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	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

「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

23.05.2012

国際調査報告の発送日

05.06.2012

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)

杉山 悟史

3U

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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 6-3581 U (トキコ株式会社) 1994. 01. 18, 全文, 第 1 - 1 4 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2003-260684 A (日立ハイブリッドネットワーク株式会社) 2003. 09. 16, 全文, 第 1 - 4 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2-232191 A (ぺんてる株式会社) 1990. 09. 14, 全文, 第 1 - 8 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 5-177578 A (スズキ株式会社) 1993. 07. 20, 全文, 第 1 - 1 1 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2003-170384 A (ローツェ株式会社) 2003. 06. 17, 全文, 第 1 - 1 4 図 (ファミリーなし)	1 - 5