

(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
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/113854 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/00 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
B25J 5/02 (2006.01) H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050753
- (22) 国際出願日: 2015年1月14日(14.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井手下 昂史(IDESHITA, Akifumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 福島 一彦(FUKUSHIMA, Kazuhiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 今城 昭彦(IMAGI, Akihiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 金利映(KIM, Ieyoung); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 編笠屋 茂男(AMIGASAYA, Shigeo); 〒1008310 東京都千代田

区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 安藤 和秋(ANDO, Kazuaki); 〒1008310 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

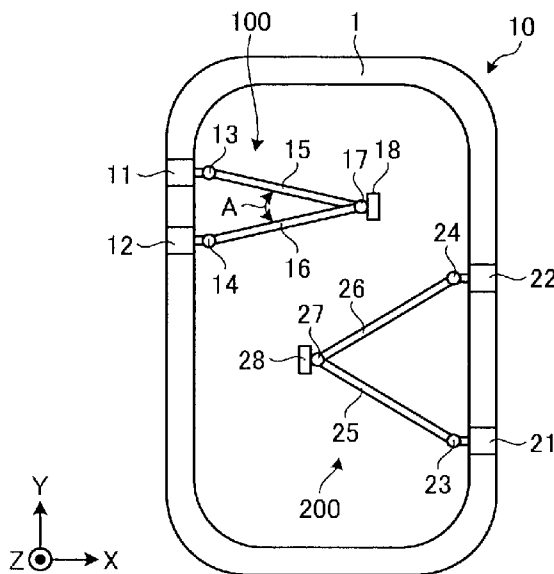
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: POSITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 位置決め装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a positioning device (10) having a fastening part (1) of closed loop shape, provided with a plurality of end effector drive mechanisms (100) having first and second movable parts (11, 12) for moving the top of the fastening part, a first rotation joint (13) mounted on the first movable part and rotating about a unidirectional rotation axis, a second rotation joint (14) mounted on the second movable part and rotating about a unidirectional rotation axis, a first arm (15) supported at one end by the first rotation joint, a second arm (16) supported at one end by the second rotation joint, a third rotation joint (17) linking the other end of the first arm and the other end of the second arm, and rotating about a unidirectional rotation axis, and an end effector (18) attached to the third rotation joint, the other end of the first arm, or the other end of the second arm.

(57) 要約: 閉ループ形状の固定部(1)を有する位置決め装置(10)であって、前記固定部の上を移動する第1および第2可動部(11, 12)と、前記第1可動部に搭

載された一方の回転軸周りに回転する第1回転関節(13)と、前記第2可動部に搭載された一方の回転軸周りに回転する第2回転関節(14)と、前記第1回転関節に一端が支持される第1アーム(15)と、前記第2回転関節に一端が支持される第2アーム(16)と、前記第1アームの他端および前記第2アームの他端を連結し、一方の回転軸周りに回転する第3回転関節(17)と、前記第3回転関節、前記第1アームの他端または前記第2アームの他端に取り付けられたエンドエフェクタ(18)と、を有するエンドエフェクタ駆動機構(100)を複数備える。

WO 2016/113854 A1



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：位置決め装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数のエンドエフェクタを備えた位置決め装置に関する。

背景技術

[0002] 位置決め装置としては、位置決めの作業効率を高めるために複数のエンドエフェクタを持つ装置が従来知られており、複数のエンドエフェクタの干渉を避けて作業領域を広くする必要がある。特許文献1では、複数の作業ヘッドが互いに干渉するのを回避する制御方法が示されている。

[0003] 特許文献1においては、基板搬送コンベアを跨ぐように設けられた一对の固定レール部に沿って移動可能な複数のアームが構成されており、アームの両端部に設けられた可動子と固定レール部の固定子によって構成されたりニアモータによって、アームに取り付けられたエンドエフェクタは固定レール部が伸びている方向であるY方向に移動することが可能である。

[0004] 特許文献1に示される部品実装装置を構成する複数のエンドエフェクタは、それぞれ異なる部品供給部から部品を調達し、中央の作業エリアで部品を位置決めしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5383319号公報

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、上記従来の位置決め装置は、上述したようにアームの両端部に可動子が設けられているので、複数のエンドエフェクタをY方向ですれ違おうとさせようとしても、可動子同士が干渉するために複数のエンドエフェクタのY方向でのすれ違いはできない。したがって、エンドエフェクタの作業エリアが狭くなるという問題点があった。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、複数のエンドエフェクタが互いに干渉せずにすれ違うことを可能とすることにより作業エリアを広くする位置決め装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、閉ループ形状の固定部を有する位置決め装置であって、固定部の上を移動する第1および第2可動部と、第1可動部に搭載された一方向の回転軸周りに回転する第1回転関節と、第2可動部に搭載された一方向の回転軸周りに回転する第2回転関節と、第1回転関節に一端が支持される第1アームと、第2回転関節に一端が支持される第2アームと、第1アームの他端および第2アームの他端を連結し、一方向の回転軸周りに回転する第3回転関節と、第3回転関節、第1アームの他端または第2アームの他端に取り付けられたエンドエフェクタと、を有するエンドエフェクタ駆動機構を複数備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明にかかる位置決め装置は、複数のエンドエフェクタが互いに干渉せずにすれ違うことを可能とすることにより作業エリアを広くするという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1にかかる位置決め装置の構成を示す平面概略図
[図2]実施の形態1にかかる位置決め装置においてエンドエフェクタ同士の干渉を回避してすれ違わせる様子を示す平面概略図
[図3]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動機構において角度Aが180°の特異点となった場合の様子を示す平面概略図
[図4]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動機構において角度Aが180°を超えた場合の様子を示す平面概略図
[図5]実施の形態1にかかる位置決め装置として電子部品の実装装置を想定した場合のエンドエフェクタの作業エリアを示す平面概略図
[図6]本発明の実施の形態2にかかる位置決め装置の構成を示す平面概略図

[図7]実施の形態2にかかる位置決め装置におけるエンドエフェクタの動きを時系列の順に示す正面概略図および平面概略図

[図8]実施の形態2にかかる位置決め装置におけるエンドエフェクタの動きを時系列の順に示す正面概略図および平面概略図

[図9]実施の形態2にかかる位置決め装置におけるエンドエフェクタの動きを時系列の順に示す正面概略図および平面概略図

[図10]実施の形態2にかかる位置決め装置におけるエンドエフェクタの動きを時系列の順に示す正面概略図および平面概略図

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態にかかる位置決め装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1にかかる位置決め装置10の構成を示す平面概略図である。位置決め装置10は、図示せぬ土台で支えられた閉ループ形状の固定部1と、1つのエンドエフェクタ18を駆動するエンドエフェクタ駆動機構100と、もう1つのエンドエフェクタ28を駆動するエンドエフェクタ駆動機構200を備える。図1の紙面の左右方向がX方向で右方向がXの正方向であり、紙面の上下方向がY方向で上方向がYの正方向であり、紙面に垂直な方向がZ方向で紙面から手前に向かう方向がZの正方向である。

[0013] 図1では、固定部1の例として、4つの直線部と4つの曲線部が交互に接続された構成を示してある。固定部1の下を部分的に土台が支えているので、固定部1の大半は地面からZの正の方向に浮いた構造になっている。従って、後述するように固定部1の下を潜らせて固定部1の外側にエンドエフェクタ18、28を位置決めすることが可能である。

[0014] エンドエフェクタ駆動機構100は、固定部1の上を移動する第1および第2可動部である可動部11、12と、可動部11、12にそれぞれ搭載さ

れた第1および第2回転関節である回転関節13、14と、回転関節13、14にそれぞれ一端が回転支持される第1および第2アームであるアーム15、16と、アーム15、16の他端を連結する第3回転関節である回転関節17と、回転関節17の先に取り付けられたエンドエフェクタ18と、を備える。なお、エンドエフェクタ18は回転関節17ではなく、アーム15あるいはアーム16の他端に取り付けられていてもかまわない。回転関節13、14と、アーム15、16と、回転関節17により閉リンク構造が構成される。

[0015] 固定部1が永久磁石なら可動部11、12はコイルで構成し、固定部1がコイルなら可動部11、12は永久磁石で構成することにより、リニアモータの駆動システムとしてエンドエフェクタ駆動機構100を実現することが可能である。

[0016] 回転関節13、14、17はZ方向の回転軸周りに回転することが可能であるので、エンドエフェクタ18はZ方向の定められた位置にあるX-Y平面内、即ち2次元平面内で動くことができる。エンドエフェクタ18の先端には、作業ハンドあるいはノズルといった図示せぬ作業部が取り付けられており、エンドエフェクタ18を位置決めすることにより、目標とする位置に作業部が部品を位置決めするといった作業が可能となる。

[0017] エンドエフェクタ駆動機構100においては、2つの可動部11、12がそれぞれ独立に移動し、回転関節13、14にそれぞれ支持されるアーム15、16が回転関節13、14を支点として水平に回転することで閉リンク構造の先端にあるエンドエフェクタ18の位置が定まる。したがって、エンドエフェクタ18は、可動部11および可動部12の固定部1の上での位置により位置決めされる。

[0018] 図1では、エンドエフェクタ18が固定部1の閉ループの内側に位置しており、そのときにアーム15、16が成す内角である角度Aは180°未満の状態になっているが、後述するように180°より大きくなることも可能である。角度Aが180°より大きい場合は、エンドエフェクタ18が固定

部 1 の閉ループの外側に位置決めされる。即ち、可動部 1 1 および可動部 1 2 の固定部 1 の上での位置が定まると、角度 A が 180° より小さいか大きいかによってエンドエフェクタ 1 8 は上記 X-Y 平面内で 2 通りの位置をとり得る。したがって、角度 A が 180° 未満であるという図 1 に示した条件下では、可動部 1 1 および可動部 1 2 の固定部 1 の上での位置によってエンドエフェクタ 1 8 の位置は一意に定まる。同様に、角度 A が 180° より大きいという条件下でも、可動部 1 1 および可動部 1 2 の固定部 1 の上での位置によってエンドエフェクタ 1 8 の位置は一意に定まる。

[0019] エンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 もエンドエフェクタ駆動機構 1 0 0 と同様の構成である。エンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 は、固定部 1 の上を移動する第 1 および第 2 可動部である可動部 2 1, 2 2 と、可動部 2 1, 2 2 にそれぞれ搭載された第 1 および第 2 回転関節である回転関節 2 3, 2 4 と、回転関節 2 3, 2 4 にそれぞれ一端が回転支持される第 1 および第 2 アームであるアーム 2 5, 2 6 と、アーム 2 5, 2 6 の他端を連結する第 3 回転関節である回転関節 2 7 と、回転関節 2 7 の先に取り付けられたエンドエフェクタ 2 8 と、を備える。なお、エンドエフェクタ 2 8 は回転関節 2 7 ではなく、アーム 2 5 あるいはアーム 2 6 の他端に取り付けられていてもかまわない。回転関節 2 3, 2 4 と、アーム 2 5, 2 6 と、回転関節 2 7 により閉リンク構造が構成される。

[0020] 固定部 1 が永久磁石なら可動部 2 1, 2 2 はコイルで構成し、固定部 1 がコイルなら可動部 2 1, 2 2 は永久磁石で構成することにより、リニアモータの駆動システムとしてエンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 を実現することが可能である。

[0021] 回転関節 2 3, 2 4, 2 7 は Z 方向の回転軸周りに回転することが可能であるので、エンドエフェクタ 2 8 は Z 方向の定められた位置にある X-Y 平面内、即ち 2 次元平面内で動くことができる。エンドエフェクタ駆動機構 1 0 0 と同様に、エンドエフェクタ 2 8 も、可動部 2 1 および可動部 2 2 の固定部 1 の上での位置およびアーム 2 5, 2 6 が成す角度により一意に位置決

めされる。エンドエフェクタ 28 の先端にも、エンドエフェクタ 18 と同様に作業ハンドあるいはノズルといった図示せぬ作業部が取り付けられている。

[0022] エンドエフェクタ駆動機構 100 の可動部 11, 12 と、エンドエフェクタ駆動機構 200 の可動部 21, 22 とはそれぞれが衝突しない限りは固定部 1 の上を移動自在である。図 1 では、可動部 11, 12 と可動部 21, 22 とが固定部 1 の上の対向する位置にあり、エンドエフェクタ駆動機構 100 とエンドエフェクタ駆動機構 200 とが互いにエンドエフェクタ 18 とエンドエフェクタ 28 とを対向させている様子を示す。

[0023] エンドエフェクタ駆動機構 100, 200 の 2 つのエンドエフェクタ 18, 28 を互いにすれ違うように駆動させる場合、図 1 の状態で可動部 11, 12 の間隔を保ったままエンドエフェクタ駆動機構 100 を移動させ、可動部 21, 22 の間隔を保ったままエンドエフェクタ駆動機構 200 を移動させると、エンドエフェクタ 18, 28 が互いに干渉、即ち衝突してしまい、エンドエフェクタ 18, 28 同士がすれ違うことができない。

[0024] 図 2 は、実施の形態 1 にかかる位置決め装置 10 においてエンドエフェクタ同士の干渉を回避してすれ違わせる様子を示す平面概略図である。図 1 の状態に対して、図 2 においては、エンドエフェクタ駆動機構 100 の可動部 11 および可動部 12 が離れるように駆動されることで、図 1 に比べてアーム 15, 16 がなす角度 A が大きくなる。その結果、可動部 11, 12 とエンドエフェクタ 18 との間の X 方向の距離が短くなっているため、エンドエフェクタ駆動機構 100 の閉リンク構造とエンドエフェクタ駆動機構 200 の閉リンク構造が X 方向で重ならず、エンドエフェクタ 18 とエンドエフェクタ 28 の Y 方向でのすれ違いが可能となる。

[0025] 図 3 は、実施の形態 1 にかかるエンドエフェクタ駆動機構 100 において角度 A が 180° の特異点となった場合の様子を示す平面概略図である。図 4 は、実施の形態 1 にかかるエンドエフェクタ駆動機構 100 において角度 A が 180° を超えた場合の様子を示す平面概略図である。図 3 および図 4

は、共に図1の位置決め装置10の左側のみ示してある。

[0026] エンドエフェクタ駆動機構100において、図2に示すように2つの可動部11, 12が離れるように駆動されると、可動部11, 12とエンドエフェクタ18との間のX方向での距離が短くなるようにアーム15, 16がなす角度Aが大きくなり、図3に示すようなアーム15, 16がなす角度Aが 180° となる特異点に到達する。そして、角度Aが特異点を通過して 180° より大きくなると、今度は可動部11, 12が近づくように駆動されて、図4に示すように位置決め装置10の固定部1の外側でエンドエフェクタ18が位置決めされる。

[0027] 図5は、実施の形態1にかかる位置決め装置10として電子部品の実装装置を想定した場合のエンドエフェクタ18, 28の作業エリアを示す平面概略図である。位置決め装置10のエンドエフェクタ18, 28の可動範囲は図4で示したように固定部1の外側にも広がっているので、エンドエフェクタ18, 28の可動範囲は図5の可動領域aとなる。電子部品の実装装置である位置決め装置10に部品を供給する部品供給領域bおよびcと、位置決め装置10が部品を位置決めする部品実装領域dと、は共に可動領域aに含まれている。従って、エンドエフェクタ18, 28を、位置決め装置10が電子部品の実装装置として機能した場合に不足ない範囲で駆動することができる。

[0028] 実施の形態1にかかる位置決め装置10のコントローラは、エンドエフェクタ駆動機構100, 200を制御することにより、複数のエンドエフェクタ18, 28を予定した位置および速度で、互いに干渉しないように動作させて位置決めさせることが可能であり、さらに閉リンク構造を構成するそれぞれの2本のアーム15, 16および25, 26が成す角度に特異点を通過させる指令が可能である。また、エンドエフェクタ駆動機構100, 200はトラス構造となっているため、アームには軸力が作用し、従来の位置決め装置に比べて剛性が高くなる。

[0029] 以上説明したように、実施の形態1にかかる位置決め装置10によれば、

複数のエンドエフェクタが互いに干渉せずにすれ違うことが可能となり、エンドエフェクタの作業エリアを広くすることができる。

[0030] 実施の形態 2.

実施の形態 1 にかかる位置決め装置 10 では、エンドエフェクタ駆動機構 100 のエンドエフェクタ 18 は、Z 方向の定められた位置にある X-Y 平面内、即ち 2 次元平面内に動きが拘束されているとした。従って、エンドエフェクタ 18 が固定部 1 の内側から図 4 に示すように外側へ駆動されるときには、図 3 に示したように閉リンク機構において角度 A が 180° の特異点となる状態を通過する構成を示していた。本実施の形態 2 にかかる位置決め装置ではエンドエフェクタの動きは 2 次元平面内に限定されない。

[0031] 図 6 は、本発明の実施の形態 2 にかかる位置決め装置 20 の構成を示す平面概略図である。位置決め装置 20 は、図示せぬ土台に取り付けられ閉ループ形状の固定部 1 と、1 つのエンドエフェクタ 18 を駆動するエンドエフェクタ駆動機構 101 と、もう 1 つのエンドエフェクタ 28 を駆動するエンドエフェクタ駆動機構 201 を備える。図 6 の紙面の左右方向が X 方向で右方向が X の正方向であり、紙面の上下方向が Y 方向で上方向が Y の正方向であり、紙面に垂直な方向が Z 方向で紙面から手前に向かう方向が Z の正方向である。

[0032] エンドエフェクタ駆動機構 101 においては、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動機構 100 と異なり、固定部 1 の上を駆動される 2 つの可動部 11, 12 のそれぞれに第 1 および第 2 アクチュエータであるアクチュエータ 31, 32 が実装されており、アクチュエータ 31, 32 にそれぞれ回転関節 13, 14 が搭載されている。アクチュエータ 31, 32 はそれぞれ可動部 11, 12 の移動方向を回転軸として回転関節 13, 14 を回転させることが可能である。これによりエンドエフェクタ 18 の三次元的な動作が可能となる。

[0033] また、エンドエフェクタ駆動機構 101 のアーム 15, 16 を連結する回転関節 17 には回転関節接続板 33 の一端が接続されており、回転関節接続

板 3 3 の他端には第 4 回転関節である回転関節 3 4 が接続されている。さらに、回転関節 3 4 の先にエンドエフェクタ 1 8 が接続されている。回転関節 3 4 は、回転関節 1 7 の回転軸の方向と垂直な一方向の回転軸周りにエンドエフェクタ 1 8 を回転することが可能である。図 6 の状態では、回転関節 3 4 は、X 軸の周りにエンドエフェクタ 1 8 を回転することが可能になっている。アクチュエータ 3 1, 3 2、回転関節接続板 3 3 および回転関節 3 4 以外のエンドエフェクタ駆動機構 1 0 0 と同一符号の構成要素の機能はエンドエフェクタ駆動機構 1 0 0 について実施の形態 1 で説明した機能と同じなので説明を省略する。

[0034] エンドエフェクタ駆動機構 2 0 1 もエンドエフェクタ駆動機構 1 0 1 と同様の構成であり、第 1 および第 2 アクチュエータであるアクチュエータ 4 1, 4 2、回転関節接続板 4 3 および第 4 回転関節である回転関節 4 4 がエンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 に追加された構成である。これら以外のエンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 と同一符号の構成要素の機能はエンドエフェクタ駆動機構 2 0 0 について実施の形態 1 で説明した機能と同じなので説明を省略する。

[0035] 実施の形態 2 にかかる位置決め装置 2 0 におけるエンドエフェクタの動作を、エンドエフェクタ駆動機構 1 0 1 を例に、図 7 から図 1 0 を用いて説明する。図 7 から図 1 0 は、実施の形態 2 にかかる位置決め装置 2 0 におけるエンドエフェクタ 1 8 の動きを時系列の順に示す正面概略図および平面概略図である。図 7 から図 1 0 において、位置決め装置 2 0 を Y 方向にみた正面概略図を上、位置決め装置 2 0 を Z 方向にみた平面概略図を下に示す。図 7 から図 1 0 においては、簡単のためエンドエフェクタ駆動機構 2 0 1 の記載は省く。

[0036] 図 7 で示した状態において、アクチュエータ 3 1, 3 2 は、Y 軸を回転軸として回転関節 1 3, 1 4 を回転させることが可能である。したがって、図 7 から図 1 0 へと示すように、アクチュエータ 3 1, 3 2 は、アーム 1 5, 1 6 が成す角度 A を維持したままアーム 1 5, 1 6 およびエンドエフェクタ

18をY軸周りに180°回転させることにより固定部1の内側から外側に駆動することができる。即ち、実施の形態2にかかる位置決め装置20においてはエンドエフェクタ18の三次元的な動作が可能なので、実施の形態1のようにアーム15, 16が成す角度Aを特異点である180°にすること無しに、エンドエフェクタ18を固定部1の内側から外側に駆動することができる。また逆に、位置決め装置20は、図10から図7へとエンドエフェクタ18を固定部1の外側から内側に駆動することも可能である。

[0037] さらに、アクチュエータ31, 32が駆動することで固定部1の内側から外側へもしくは固定部1の外側から内側へエンドエフェクタ18が移動するとき、回転関節34を回転させる。これにより、エンドエフェクタ18が固定部1の内側に位置決めされている図7の場合と、エンドエフェクタ18が固定部1の外側に位置決めされている図10の場合の両方において、エンドエフェクタ18の先端の作業部を地面に向かせることが可能となる。即ち、実施の形態1にかかる位置決め装置10と同様に、実施の形態2にかかる位置決め装置20においても、エンドエフェクタの先端の作業部を地面に向けた位置決めが可能となる。

[0038] また、実施の形態2にかかる位置決め装置20によれば、エンドエフェクタ18とエンドエフェクタ28とをY方向ですれ違いさせる場合に、アクチュエータ31, 32あるいはアクチュエータ41, 42を用いてエンドエフェクタ18あるいはエンドエフェクタ28のいずれか一方をZ方向に浮かせてすれ違わせることが可能である。従って、可動部11, 12あるいは可動部21, 22の2つの可動部が互いに離れる動作が不要である。

[0039] 以上説明したように、実施の形態2にかかる位置決め装置20によれば、2つの可動部の間隔を広げずに、エンドエフェクタの作業エリアを広くし、エンドエフェクタ同士を干渉せずにすれ違わせることが可能となる。

[0040] 上記、実施の形態1および2の説明においては、可動部11, 12, 21, 22が全て固定部1の上を移動することができるとして説明したが、いずれかの可動部が固定部1の上で固定されていても構わない。エンドエフェク

タ同士が互いに干渉せずにすれ違ふことが可能で、且つエンドエフェクタの作業エリアを広くすることができるのであれば、可動部 1 1 が固定部 1 に固定されていて、可動部 1 2, 2 1 および 2 2 が固定部 1 の上を移動することができるようになっていた構成であっても構わない。すなわち、いずれかのエンドエフェクタ駆動機構において、第 1 可動部あるいは第 2 可動部のいずれかが固定部 1 に固定されていても構わない。

[0041] また、上記、実施の形態 1 および 2 の説明においては、位置決め装置 1 0, 2 0 がエンドエフェクタおよびエンドエフェクタ駆動機構を 2 つ備えた例を用いて説明したが、エンドエフェクタおよびエンドエフェクタ駆動機構を 3 つ以上備えていてもかまわない。

[0042] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

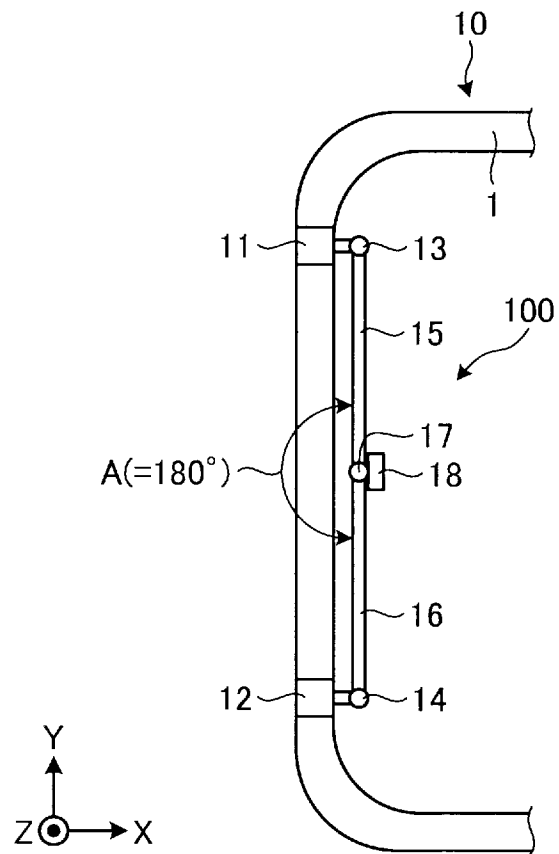
[0043] 1 固定部、1 0, 2 0 位置決め装置、1 1, 1 2, 2 1, 2 2 可動部、1 3, 1 4, 1 7, 2 3, 2 4, 2 7, 3 4, 4 4 回転関節、1 5, 1 6, 2 5, 2 6 アーム、1 8, 2 8 エンドエフェクタ、3 1, 3 2, 4 1, 4 2 アクチュエータ、3 3, 4 3 回転関節接続板、1 0 0, 1 0 1, 2 0 0, 2 0 1 エンドエフェクタ駆動機構、a 可動領域、b, c 部品供給領域、d 部品実装領域。

請求の範囲

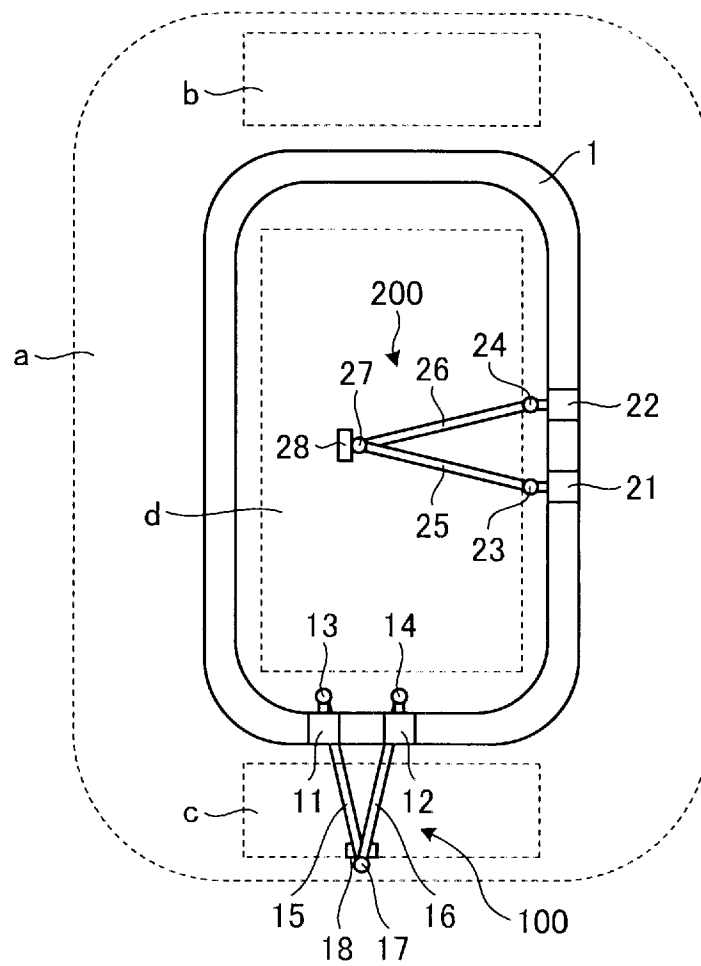
- [請求項1] 閉ループ形状の固定部を有する位置決め装置であって、
 前記固定部の上を移動する第1および第2可動部と、前記第1可動部に搭載された一方向の回転軸周りに回転する第1回転関節と、前記第2可動部に搭載された一方向の回転軸周りに回転する第2回転関節と、前記第1回転関節に一端が支持される第1アームと、前記第2回転関節に一端が支持される第2アームと、前記第1アームの他端および前記第2アームの他端を連結し、一方向の回転軸周りに回転する第3回転関節と、前記第3回転関節、前記第1アームの他端または前記第2アームの他端に取り付けられたエンドエフェクタと、を有するエンドエフェクタ駆動機構を複数備えることを特徴とする位置決め装置。
- [請求項2] 前記エンドエフェクタ駆動機構は、
 前記第1可動部に設けられ、前記第1可動部の移動方向を回転軸として前記第1回転関節を回転することが可能な第1アクチュエータと、
 、
 前記第2可動部に設けられ、前記第2可動部の移動方向を回転軸として前記第2回転関節を回転することが可能な第2アクチュエータと、
 、
 前記エンドエフェクタに接続され、前記第3回転関節の回転軸の方向と垂直な一方向の回転軸周りに前記エンドエフェクタを回転することが可能な第4回転関節と、
 を備えることを特徴とする請求項1に記載の位置決め装置。
- [請求項3] 前記エンドエフェクタを前記固定部の閉ループ形状の内側および外側に位置決めすることが可能なことを特徴とする請求項1または2に記載の位置決め装置。
- [請求項4] いずれかの前記エンドエフェクタ駆動機構において、前記第1可動

部あるいは前記第 2 可動部のいずれかが前記固定部に固定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置決め装置。

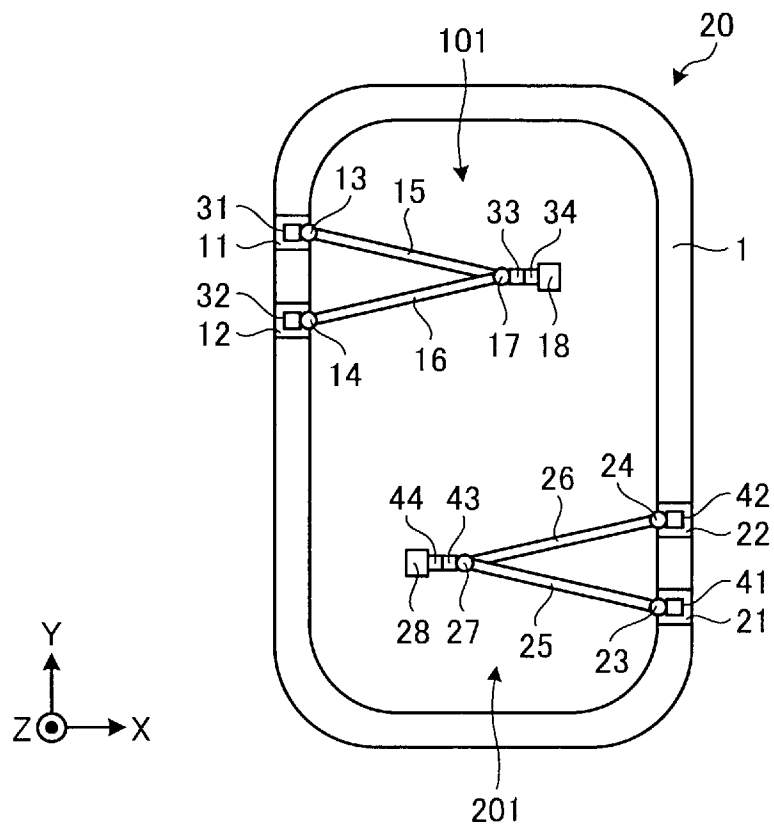
[図3]



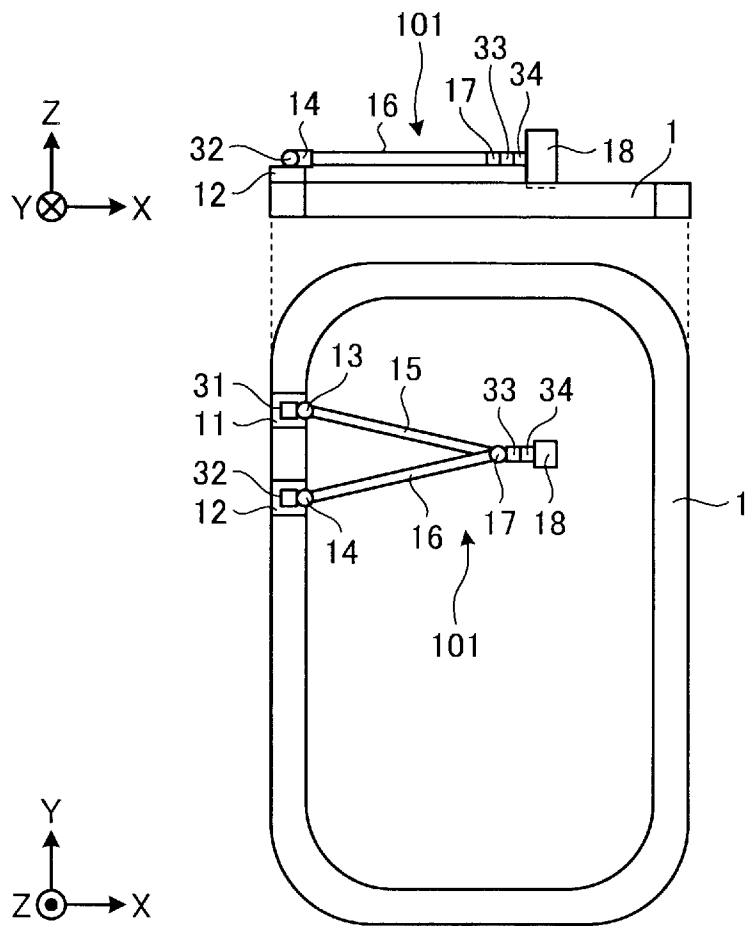
[図5]



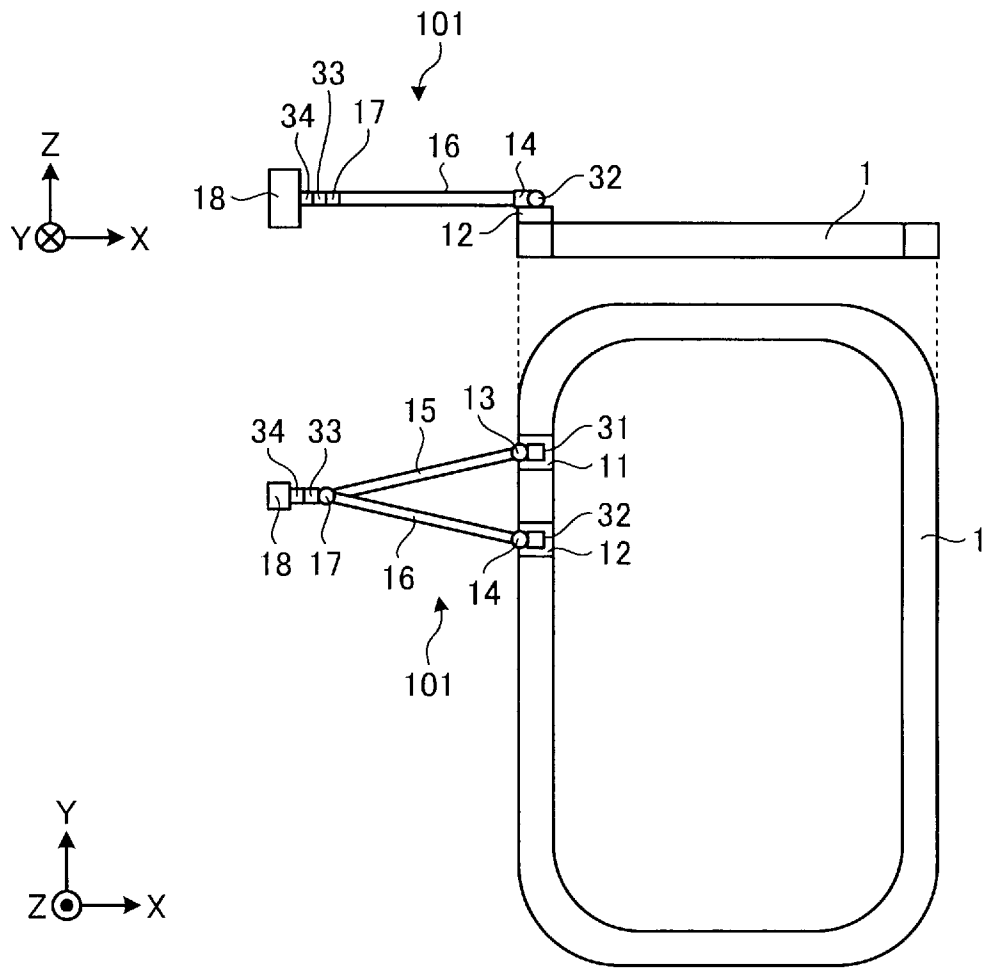
[図6]



[図7]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J9/00(2006.01)i, B25J5/02(2006.01)i, B25J11/00(2006.01)i, H05K13/04(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)

B25J9/00, B25J5/02, B25J11/00, H05K13/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2010-149269 A (Murata Machinery Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0004], [0007], [0032] to [0043]; fig. 1 to 2, 8, 11 (Family: none)	1-2, 4 3
A	US 2004/0150291 A1 (Jens HAMANN), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 & WO 2002/098603 A1 & EP 1392471 A1 & DE 10126848 A1	1-4

☒ 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 April 2015 (13.04.15)

Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050753

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 2004-520952 A (Consiglio Nazionale delle Ricerche), 15 July 2004 (15.07.2004), entire text; all drawings & US 2004/0123694 A1 & WO 2002/085580 A1 & EP 1379365 A1 & IT MI20010830 A1 & CA 2443424 A1	1-4
A	JP 2011-125950 A (Murata Machinery Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169869/1988 (Laid-open No. 90080/1990) (Daikin Industries, Ltd.), 17 July 1990 (17.07.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2004-524982 A (Willemin Machines S.A.), 19 August 2004 (19.08.2004), entire text; all drawings & US 2004/0052628 A1 & WO 2002/066203 A1 & EP 1234632 A1	1-4
A	Harada, T.; Nagase, M., Configurations and Mathematical Models of Parallel Link Mechanisms Using Multi Drive Linear Motors, Intelligent Robots and Systems, 2009. IROS 2009. IEEE/RSJ International Conference on, 2009.10.11, pp.1974 - 1979	1-4
A	Bouri, M.; Clavel, R., The Linear Delta: Developments and Applications, Robotics (ISR), 2010 41st International Symposium on and 2010 6th German Conference on Robotics (ROBOTIK), 2010.06.07, pp.1 - 8	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B25J9/00(2006.01)i, B25J5/02(2006.01)i, B25J11/00(2006.01)i, H05K13/04(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. B25J9/00, B25J5/02, B25J11/00, H05K13/04

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2010-149269 A (村田機械株式会社) 2010. 07. 08, 【0004】, 【0007】, 【0032】 - 【0043】, 第 1-2, 8, 11 図（ファミリーなし）	1-2, 4 3
A	US 2004/0150291 A1 (Jens HAMANN) 2004. 08. 05, [0015]-[0018], FIG. 1& WO 2002/098603 A1 & EP 1392471 A1 & DE 10126848 A1	1-4
A	JP 2004-520952 A (コンシッリオ ナツィオナーレ デレ リチェルケ) 2004. 07. 15, 全文, 全図 & US 2004/0123694 A1 & WO 2002/085580 A1 & EP 1379365 A1 & IT MI20010830 A1 & CA 2443424 A1	1-4

☒ 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 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 崇文

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

3 U

4 8 5 5

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 2011-125950 A (村田機械株式会社) 2011. 06. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 63-169869 号 (日本国実用新案登録出願公開 2-90080 号) の願書に添付した明細書 及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ダイキン工業株式会社) 1990. 07. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4 1-4
A	JP 2004-524982 A (ウィレマン マシン ソシエテ アノニム) 2004. 08. 19, 全文, 全図 & US 2004/0052628 A1 & WO 2002/066203 A1 & EP 1234632 A1	1-4
A	Harada, T.; Nagase, M., Configurations and Mathematical Models of Parallel Link Mechanisms Using Multi Drive Linear Motors, Intelligent Robots and Systems, 2009. IROS 2009. IEEE/RSJ International Conference on, 2009. 10. 11, pp. 1974 - 1979	1-4
A	Bouri, M.; Clavel, R., The Linear Delta: Developments and Applications, Robotics (ISR), 2010 41st International Symposium on and 2010 6th German Conference on Robotics (ROBOTIK), 2010. 06. 07, pp. 1 - 8	1-4