

(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 2016/113839 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/JP2015/050637
- (22) 国際出願日: 2015年1月13日(13.01.2015)
- (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: 濱田 章公子(HAMADA, Akiko); 〒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). 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). 仲 興起(NAKA, Koki); 〒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). 若山 裕史(WAKAYAMA, Hiroshi); 〒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).

(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).

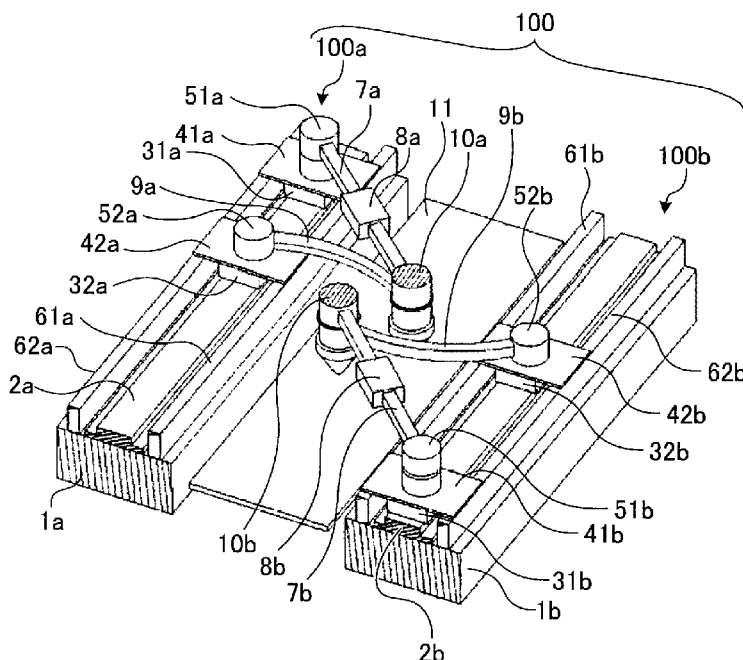
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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



(57) Abstract: In a positioning device, a plurality of end effector drive devices (100a) are provided on the periphery of a work region of an end effector (10a), the end effector drive devices (100a) having: a fixing part (2a) extending in the movement direction of a movable part; first and second movable parts (31a, 41a, 32a, 42a) able to move along the fixed part in the movement direction of the movable parts; a variable-length arm (7a), one end of which is supported by the first movable part so as to be able to rotate in a plane; a direct drive device (8a) for making the length of the variable-length arm variable, the direct drive device (8a) being provided to the variable-length arm; a fixed-length arm (9a), one end of which is supported by the second movable part so as to be able to rotate in a plane; and the end effector (10a) rotatably supported on the same axis by the other end of the variable-length arm and the other end of the fixed-length arm.

(57) 要約: 位置決め装置は、可動部移動方向に延伸した固定部(2

a)と、前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な第1および第2の可動部(31a, 41a, 32a, 42a)と、前記第1の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される可変長アーム(7a)と、前記可変長アームに設けられて前記可変長アームの長さを可変にする直動駆動装置(8a)と、前記第2の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される固定長アーム(9a)と、前記可変長アームの他端と前記固定長アームの他端とにより同軸上で回転支持されるエンドエフェクタ(10a)と、を有するエンドエフェクタ駆動装置(100a)を、前記エンドエフェクタの作業領域の周りに複数備える。

WO 2016/113839 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] 部品を位置決めして基板に実装する実装機といった位置決め装置において、作業効率を高めるため複数のエンドエフェクタを備えた位置決め装置が知られている。複数のエンドエフェクタを備えた位置決め装置においては、複数のエンドエフェクタ同士が干渉するため、干渉を避けて作業領域を広くする工夫が必要である。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。

先行技術文献

特許文献

[0003] 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

[0004] しかしながら、上記従来の技術によれば制御により干渉を回避しており、作業領域を広くすることには限界があった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、エンドエフェクタを支持するアームの構造により干渉を低減してエンドエフェクタの可動範囲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

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、可動部移動方向に延伸した固定部と、前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な第1および第2の可動部と、前記第1の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される可変長アームと、前記可変長アームに設けられて前記可変長アームの長さを可変にする直動駆動装置と、前記第2の可動部に平面内で回転

自在に一端が支持される固定長アームと、前記可変長アームの他端と前記固定長アームの他端とにより同軸上で回転支持されるエンドエフェクタと、を有するエンドエフェクタ駆動装置を、前記エンドエフェクタの作業領域の周りに複数備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明にかかる位置決め装置は、エンドエフェクタを支持するアームの構造により干渉を低減してエンドエフェクタの可動範囲を広くするという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1にかかる位置決め装置を示す斜視図

[図2]実施の形態1にかかる図1に示した位置決め装置の平面概念図

[図3]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置において、可変長アームと湾曲アームの端から端までの最短長さが等しい場合の状態を示した概念図

[図4]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置が図3の状態におけるエンドエフェクタの可動領域を示す図

[図5]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置において、可変長アームと湾曲アームの端から端までの最短長さが異なる場合の状態を示した概念図

[図6]実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置が図5の状態におけるエンドエフェクタの可動領域を示す図

[図7]本発明の実施の形態2にかかる位置決め装置の平面概念図

[図8]本発明の実施の形態3にかかる位置決め装置の平面概念図

[図9]本発明の実施の形態4にかかる位置決め装置の平面概念図

[図10]本発明の実施の形態5にかかる位置決め装置の平面概念図

発明を実施するための形態

[0009] 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。

い。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 による位置決め装置 100 を示す斜視図である。位置決め装置 100 は、作業板 11 を挟んで対向する 2 つの同じエンドエフェクタ駆動装置であるエンドエフェクタ駆動装置 100 a, 100 b を備える。

[0011] エンドエフェクタ駆動装置 100 a は、作業板 11 の側方に設置される土台 1 a と、土台 1 a に取り付けられた固定部 2 a と、固定部 2 a と平行に土台 1 a に設置された 2 本のレール 6 1 a, 6 2 a と、固定部 2 a の上で並進駆動する可動部 3 1 a, 3 2 a と、可動部 3 1 a, 3 2 a にそれぞれ固定された可動板 4 1 a, 4 2 a とを備える。固定部 2 a は、可動部 3 1 a, 3 2 a の並進駆動方向、即ち可動部移動方向に延伸している。可動部 3 1 a と可動板 4 1 a が第 1 の可動部であり、可動部 3 2 a と可動板 4 2 a が第 2 の可動部である。第 1 および第 2 の可動部の構成は、可動部移動方向に沿って移動可能な構成であれば、上記の構成に限定されない。可動板 4 1 a, 4 2 a はレール 6 1 a, 6 2 a に沿って可動する。固定部 2 a を直動モータの永久磁石とし、可動部 3 1 a, 3 2 a が直動モータのコイルを備えれば、固定部 2 a と可動部 3 1 a, 3 2 a とが直動モータシステムをなす。固定部 2 a に沿って可動部移動方向に可動部 3 1 a, 3 2 a が移動自在な並進駆動システムを構成するのであれば直動モータシステムに限定されない。

[0012] また、エンドエフェクタ駆動装置 100 a は、可動板 4 1 a, 4 2 a の上にそれぞれ取り付けられた受動的な回転軸 5 1 a, 5 2 a と、回転軸 5 1 a に一端が平面内で回転自在に支持される可変長アーム 7 a と、可変長アーム 7 a に設けられて可変長アーム 7 a の長さを可変にする直動駆動装置 8 a と、回転軸 5 2 a に一端が平面内で回転自在に支持される固定長アームである湾曲アーム 9 a と、可変長アーム 7 a の他端と湾曲アーム 9 a の他端とにより同軸上で回転支持されるエンドエフェクタ 10 a とを備える。回転軸 5 1 a, 5 2 a とエンドエフェクタ 10 a は閉リンク構造のリンク機構となって

おり、駆動機構の回転剛性が高い。湾曲アーム 9 a は、回転軸 5 1 a, 5 2 a とエンドエフェクタ 1 0 a を直線で繋いだ三角形の内側に湾曲している。即ち、湾曲アーム 9 a は、図 1 において第 2 の可動部とエンドエフェクタ 1 0 a とを結んだ直線からみて第 1 の可動部の方に湾曲している。これにより、湾曲アーム 9 a の湾曲は、もう一方のエンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 b のエンドエフェクタ 1 0 b を回避する形状になっている。

[0013] エンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 a は、可動部 3 1 a, 3 2 a の位置と、直動駆動装置 8 a により定められた可変長アーム 7 a の長さと、に基づいて、エンドエフェクタ 1 0 a の先端位置を一意に決定することができる。エンドエフェクタ 1 0 a 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 1 0 a を作業板 1 1 に対して位置決めすることにより、作業板 1 1 上の目標とする位置に作業部が部品を位置決めすることが可能となる。

[0014] また、図 1 に示すように、可変長アーム 7 a と湾曲アーム 9 a の回転軸 5 1 a, 5 2 a の方向、即ち後述する図 2 の紙面垂直方向の高さをずらしておけば可変長アーム 7 a と湾曲アーム 9 a とが干渉せずに可動部 3 1 a と可動部 3 2 a とを近づけることが可能である。さらに、上記リンク機構はエンドエフェクタ 1 0 a が土台 1 a および固定部 2 a からみて作業板 1 1 とは反対側の外側にも移動可能になっていて外側での位置決めができるようになっていてもよい。

[0015] エンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 b は、エンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 a と同じ構成であり、各構成要素は、エンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 a の符号の数字が同じ構成要素と同一の機能を有しているのでその説明は省略する。

[0016] 位置決め装置 1 0 0 は、作業板 1 1 を挟んで対向するエンドエフェクタ駆動装置 1 0 0 a, 1 0 0 b を備えることにより、作業板 1 1 の上でエンドエフェクタ 1 0 a, 1 0 b の位置決めを実行することが可能である。

[0017] 図 2 は、実施の形態 1 にかかる図 1 に示した位置決め装置 1 0 0 の平面概

念図である。図2では、図1に示した構成要素の一部は省いて示してある。また、図2には、作業板11上でエンドエフェクタ10a, 10bが作業することを想定している領域である作業領域12が示されている。固定部2aと固定部2bとは作業領域12を間に挟んで設置されている。即ち、エンドエフェクタ駆動装置100a, 100bはそれぞれのエンドエフェクタ10a, 10bの作業領域12の周りに備えられており、作業領域12を挟んでエンドエフェクタ駆動装置100a, 100bは対向している。作業領域12は、作業部が保持する部品が供給される部品供給領域12a, 12cと、作業部が部品を実装する部品実装領域12bを含んでいる。2つのエンドエフェクタ10a, 10bを備えた位置決め装置100により、1つのエンドエフェクタのみを使用するより効率が良い位置決めが可能となる。

[0018] 位置決め装置100によれば、可変長アーム7a, 7bの長さをそれぞれ湾曲アーム9a, 9bの端から端までの最短長さより短くできることにより2つのエンドエフェクタ10a, 10bのすれ違い動作が容易となって干渉する領域を小さくできる上、湾曲アーム9a, 9bの湾曲形状により、2つのエンドエフェクタ10a, 10bが干渉する領域を物理的に更に小さくすることができる。これにより、作業領域12内で実際にエンドエフェクタ10a, 10bが可動することができる領域を広くすることが可能となる。

[0019] また、位置決め装置100によれば、可変長アーム7a, 7bの長さをそれぞれ湾曲アーム9a, 9bの端から端までの最短の長さより短くできること自体の効果により作業領域12内でエンドエフェクタ10a, 10bそれぞれが干渉を考慮しないで実際に可動することができる領域を広くすることが可能である。このことを、図3から図6を用いて以下で説明する。

[0020] 図3は、実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置100aにおいて、可変長アーム7aの長さと湾曲アーム9aの端から端までの最短の長さが等しい場合の状態を示した概念図である。図3において、固定部2a上を可動部31a, 32aが動くY方向は紙面における上の方向が正の向きであり、Y方向に垂直なX方向は紙面における右側の方向が正の向きである。図

3は、直動駆動装置8aによる調節によって、可変長アーム7aの長さとは湾曲アーム9aの端から端までの最短の長さが等しくなった状態を示している。

[0021] 図4は、エンドエフェクタ駆動装置100aが図3の状態におけるエンドエフェクタ10aの可動領域13を示す図である。固定部2aは、X位置が0mmでY方向に延伸している。可動部31a、32aはX位置が0mmでY位置の範囲は0mmから2000mmまでを動く。可変長アーム7aの長さとは湾曲アーム9aの端から端までの最短の長さは共に1000mmである。図4の作業領域12は、エンドエフェクタ10aが作業することを想定している領域を示す。図3の状態では固定部2aの上でY方向に駆動する可動部31aと可動部32aの距離を短くすると、エンドエフェクタ10aは固定部2aから遠ざかるXの正方向に動く。その結果、エンドエフェクタ10aが実際に動くことが可能な領域である可動領域13は、図4に示すように扇状で対称な形状になる。

[0022] 図5は、実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置100aにおいて、可変長アーム7aと湾曲アーム9aの端から端までの最短長さが異なる場合の状態を示した概念図である。図5において、固定部2a上を可動部31a、32aが動くY方向は紙面における上の方向が正の向きであり、Y方向に垂直なX方向は紙面における右側の方向が正の向きである。図5は、直動駆動装置8aによる調節によって可変長アーム7aの長さが変化し、可変長アーム7aと湾曲アーム9aの端から端までの最短長さが異なる状態を示している。可変長アーム7aの長さは、湾曲アーム9aの端から端までの最短長さ以下の範囲で可変する。

[0023] 図6は、エンドエフェクタ駆動装置100aが図5の状態におけるエンドエフェクタ10aの可動領域13を示す図である。固定部2aは、X位置が0mmでY方向に延伸している。可動部31a、32aはX位置が0mmでY位置の範囲は0mmから2000mmまでを動く。可変長アーム7aの長さは500mmから1000mmの間で変化し、湾曲アーム9aの端から端

までの最短の長さは1000mmである。図6の作業領域12は、エンドエフェクタ10aが作業することを想定している領域を示す。図5の状態で固定部2aの上でY方向に駆動する可動部31aと可動部32aの距離を短くすると、エンドエフェクタ10aは固定部2aに近づくXの負方向に動き、2つのアームの長さが同じである図3の場合とは逆の動作をする。図6は、このときにエンドエフェクタ10aが実際に動くことが可能な領域である可動領域13を示した図である。なお、図6は、可変長アーム7aの長さと同様に湾曲アーム9aの端から端までの最短長さが同じになってエンドエフェクタ駆動装置100aが図3の状態になった場合のエンドエフェクタ10aの可動領域も含んだ図になっている。

[0024] 図6と図4とで同じとしたエンドエフェクタ駆動装置100aの条件は、駆動装置の可動部31a、32aの可動範囲と、可変長アーム7aの最大の長さ、湾曲アーム9aの端から端までの最短の長さである。図6の可動領域13は非対称な形状になり、図4の可動領域13よりも広い。つまり、本発明の実施の形態1にかかるエンドエフェクタ駆動装置100aによれば、直動駆動装置8aが可変長アーム7aの長さを変更することにより、エンドエフェクタ10aの可動領域13を広くすることが可能となる。エンドエフェクタ駆動装置100aにおけるエンドエフェクタ10aの駆動機構は、固定部2aと可変長アーム7aと湾曲アーム9aから構成されるトラス構造となっているため、片持ち梁構造に比べて剛性が高い。そして、エンドエフェクタ駆動装置100bもエンドエフェクタ駆動装置100aと同じ構成であるので、エンドエフェクタ駆動装置100a、100bを備える位置決め装置100によれば固定長アームを用いた場合に比べてエンドエフェクタ10a、10bの可動範囲の拡大が可能となる。

[0025] 位置決め装置100においては、制御を簡易にするために、通常は、可変長アーム7a、7bに設けられた直動駆動装置8a、8bを動作させず、可動部31a、32a、31b、32bだけを動作させることで、エンドエフェクタ10a、10bを駆動する。直動駆動装置8a、8bを動かさないと

エンドエフェクタ 10 a, 10 b が届かない作業領域 12 があるとき、またはエンドエフェクタ 10 a, 10 b 同士の干渉を避けるときに、アーム上の直動駆動装置 8 a, 8 b を動作させるようにしてもよい。

[0026] 例えば、図 2 において、エンドエフェクタ駆動装置 100 a の固定部 2 a によって支えられているエンドエフェクタ 10 a は、通常は、可動部 31 a, 32 a によって作業領域 12 b 内で位置決めされる。そして、エンドエフェクタ 10 a を作業領域 12 a に移動したいときは直動駆動装置 8 a が可変長アーム 7 a の長さを短くする。

[0027] 一方、エンドエフェクタ駆動装置 100 b の固定部 2 b によって支えられているエンドエフェクタ 10 b は、通常は、可動部 31 b, 32 b によって作業領域 12 b 内で位置決めされる。そして、エンドエフェクタ 10 b を作業領域 12 c に移動したいときは直動駆動装置 8 b が可変長アーム 7 b の長さを短くする。

[0028] このように、作業領域 12 をエンドエフェクタ 10 a, 10 b ごとに分担することで、エンドエフェクタ 10 a, 10 b 同士の不必要な干渉を避けることが可能である。エンドエフェクタ 10 a, 10 b が 2 台同時に動作する作業領域 12 b においては、干渉を避けるために一時的に直動駆動装置 8 a, 8 b が可変長アーム 7 a, 7 b の長さを変更してもよい。

[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 100 によれば、作業領域 12 上でのエンドエフェクタ 10 a, 10 b 同士が干渉する領域を小さくした上、エンドエフェクタ 10 a, 10 b の可動領域 13 を広げることが可能になる。なお、上記説明においては、エンドエフェクタ駆動装置 100 a, 100 b はそれぞれ湾曲している湾曲アーム 9 a, 9 b を備えるとして説明したが、エンドエフェクタ 10 a, 10 b 同士の干渉がそれほど問題でない場合は、湾曲アーム 9 a, 9 b を直線形状のアームに置き換えても上記効果は得られる。

[0030] 実施の形態 2.

図 7 は、本発明の実施の形態 2 にかかる位置決め装置 101 の平面概念図

である。図 7 は平面概念図なので、図 1 の位置決め装置 100 を図 2 の平面概念図で示したときに記載を省いた一部の構成要素は、図 7 でも同様に省いて示してある。位置決め装置 101 は、作業領域 12 を挟んで対向するエンドエフェクタ駆動装置 101 a, 101 b を備える。

[0031] エンドエフェクタ駆動装置 101 a は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100 a の湾曲アーム 9 a を直線形状のアームが一か所で屈曲している屈曲アーム 14 a に変更したものであり、他の構成要素はエンドエフェクタ駆動装置 100 a と同じである。また、エンドエフェクタ駆動装置 101 b は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100 b の湾曲アーム 9 b を直線形状のアームが一か所で屈曲している屈曲アーム 14 b に変更したものであり、他の構成要素はエンドエフェクタ駆動装置 100 b と同じである。

[0032] 実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100 a における湾曲アーム 9 a は、物理的にエンドエフェクタ 10 b を回避する形状になっていればよいので、本実施の形態 2 のようにこれを屈曲アーム 14 a に置き換えることが可能である。屈曲アーム 14 b も同様である。

[0033] 実施の形態 2 にかかる位置決め装置 101 によっても、実施の形態 1 にかかる位置決め装置 100 と同様な効果が得られる。

[0034] 実施の形態 3.

図 8 は、本発明の実施の形態 3 にかかる位置決め装置 102 の平面概念図である。図 8 は平面概念図なので、図 1 の位置決め装置 100 を図 2 の平面概念図で示したときに記載を省いた一部の構成要素は、図 8 でも同様に省いて示してある。位置決め装置 102 は、作業領域 12 を挟んで対向するエンドエフェクタ駆動装置 102 a, 102 b を備える。

[0035] エンドエフェクタ駆動装置 102 a は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100 a の湾曲アーム 9 a を、回転軸 53 a を介して屈曲可能な直線形状のアーム 16 a に変更し、エンドエフェクタ駆動装置 100 a の可動部 32 a、可動板 42 a および回転軸 52 a を、回転駆動力を有する回転モ

ータ 15 a に変更したものであり、他の構成要素はエンドエフェクタ駆動装置 100 a と同じである。回転モータ 15 a は、固定部 2 a の上での位置は固定で並進駆動はしない。以下では、可変長アーム 7 a を第 1 アーム、アーム 16 a を第 2 アームとも称する。

[0036] また、エンドエフェクタ駆動装置 102 b は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100 b の湾曲アーム 9 b を、回転軸 53 b を介して屈曲可能な直線形状のアーム 16 b に変更し、エンドエフェクタ駆動装置 100 b の可動部 32 b、可動板 42 b および回転軸 52 b を、回転駆動力を有する回転モータ 15 b に変更したものであり、他の構成要素はエンドエフェクタ駆動装置 100 b と同じである。回転モータ 15 b は、固定部 2 b の上での位置は固定で並進駆動はしない。以下では、可変長アーム 7 b を第 1 アーム、アーム 16 b を第 2 アームとも称する。

[0037] エンドエフェクタ駆動装置 102 a, 102 b は、エンドエフェクタ 10 a, 10 b が作業領域 12 上の 2 次元平面内で位置決めするために可動することができる構成であればよい。エンドエフェクタ駆動装置 102 a, 102 b においては回転モータ 15 a, 15 b が並進駆動しないので、第 2 アームであるアーム 16 a, 16 b 上にそれぞれ回転軸 53 a, 53 b が必要になる。以上の構成でエンドエフェクタ 10 a, 10 b にとって必要な可動領域が確保できるのであれば、直動駆動装置 8 a, 8 b によって第 1 アームである可変長アーム 7 a, 7 b のアーム長を可変にしなくても構わない。さらに言えば、直動駆動装置 8 a, 8 b 自体を省いて可変長アーム 7 a, 7 b を固定長アームに置き換えても構わない。

[0038] 実施の形態 3 にかかる位置決め装置 102 によれば、直線形状のアーム 16 a が回転軸 53 a を介して、回転軸 51 a とエンドエフェクタ 10 a と回転モータ 15 a が成すリンク機構の内側に屈曲することが可能である。即ち、エンドエフェクタ 10 a と回転モータ 15 a とを結んだ直線より、回転軸 51 a が存在する方向へアーム 16 a を凹ませることができる。この凹んだ領域において、エンドエフェクタ 10 b が位置決めを実行することが可能に

なる。アーム 16b とエンドエフェクタ 10a の関係も同様である。

[0039] したがって、実施の形態 3 にかかる位置決め装置 102 によっても、エンドエフェクタ 10a, 10b 同士の干渉領域を減らすことが可能になるので、エンドエフェクタ 10a, 10b の可動領域を広くすることが可能になる。

[0040] 実施の形態 4.

実施の形態 1 ではエンドエフェクタが 2 つの場合を説明したが、エンドエフェクタの数はそれより多くてもかまわない。図 9 は、本発明の実施の形態 4 にかかる位置決め装置 103 の平面概念図である。図 9 は平面概念図なので、図 1 の位置決め装置 100 を図 2 の平面概念図で示したときに記載を省いた一部の構成要素は、図 9 でも同様に省いて示してある。

[0041] 図 9 の位置決め装置 103 は、作業領域 12 を挟んで対向するエンドエフェクタ駆動装置 103a, 103b を備える。エンドエフェクタ駆動装置 103a, 103b はそれぞれ 2 つのエンドエフェクタを有しているので、位置決め装置 103 は全部で 4 つのエンドエフェクタを備えることになる。なお、エンドエフェクタの数はさらに増やすように拡張しても構わない。

[0042] エンドエフェクタ駆動装置 103a は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100a がさらにもう 1 つのエンドエフェクタ 10a' を駆動できるようにした構成となっている。即ち、エンドエフェクタ駆動装置 100a と同じ構成に加えて、固定部 2a の上で並進駆動する可動部 31a', 32a' と、受動的な回転軸 51a', 52a' と、回転軸 51a' に一端が回転支持される可変長アーム 7a' と、可変長アーム 7a' に設けられて可変長アーム 7a' の長さを可変にする直動駆動装置 8a' と、回転軸 52a' に一端が回転支持される湾曲アーム 9a' と、可変長アーム 7a' の他端と湾曲アーム 9a' の他端と共に同軸上に回転支持されるエンドエフェクタ 10a' とをさらに備える。

[0043] エンドエフェクタ駆動装置 103b は、実施の形態 1 のエンドエフェクタ駆動装置 100b がさらにもう 1 つのエンドエフェクタ 10b' を駆動でき

るようにした構成となっている。即ち、エンドエフェクタ駆動装置 100b と同じ構成に加えて、固定部 2b の上で並進駆動する可動部 31b' , 32b' と、受動的な回転軸 51b' , 52b' と、回転軸 51b' に一端が回転支持される可変長アーム 7b' と、可変長アーム 7b' に設けられて可変長アーム 7b' の長さを可変にする直動駆動装置 8b' と、回転軸 52b' に一端が回転支持される湾曲アーム 9b' と、可変長アーム 7b' の他端と湾曲アーム 9b' の他端と共に同軸上に回転支持されるエンドエフェクタ 10b' とをさらに備える。

[0044] 作業領域 12 で動作できるエンドエフェクタの数が増えるほど位置決め作業の効率は高くなるので、実施の形態 4 にかかる位置決め装置 103 によれば、位置決め作業の効率をエンドエフェクタの数が 2 の場合に比べて高めることができる。さらに、実施の形態 4 にかかる位置決め装置 103 によれば、エンドエフェクタ同士の干渉を低減したアーム構造に支持されるエンドエフェクタを、実施の形態 1 にかかる位置決め装置 100 より多く有しているので、エンドエフェクタ同士の干渉を低減しつつ更に広い可動領域を実現することが可能になる。

[0045] また、図 9 は実施の形態 1 にかかる位置決め装置 100 のエンドエフェクタの数を増やした拡張例として説明したが、実施の形態 2 にかかる位置決め装置 101 または実施の形態 3 にかかる位置決め装置 102 において上記と同様にエンドエフェクタの数を増やしても上記と同様な効果が得られる。

[0046] 実施の形態 5.

実施の形態 1 にかかる位置決め装置 100 は、固定部 2a, 2b および土台 1a, 1b が直線形状である例として説明したが、固定部および土台が曲線を含んだ形状であってもかまわない。図 10 は、本発明の実施の形態 5 にかかる位置決め装置 104 の平面概念図である。図 10 は平面概念図なので、図 1 の位置決め装置 100 を図 2 の平面概念図で示したときに記載を省いた一部の構成要素は、図 10 でも同様に省いて示してある。

[0047] 位置決め装置 104 は、円弧形状の四隅を 4 つの直線形状で繋いだ角丸長

方形形状の固定部 2、固定部 2 の上で駆動する可動部 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c、可動部 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c にそれぞれ固定された図示せぬ可動板の上にそれぞれ取り付けられた受動的な回転軸 5 1 a, 5 1 b, 5 1 c, 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c を備える。

[0048] さらに、位置決め装置 1 0 4 は、回転軸 5 1 a, 5 1 b, 5 1 c にそれぞれの一端が回転支持される可変長アーム 7 a, 7 b, 7 c、可変長アーム 7 a, 7 b, 7 c にそれぞれ設けられた直動駆動装置 8 a, 8 b, 8 c、回転軸 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c にそれぞれの一端が回転支持される湾曲アーム 9 a, 9 b, 9 c、可変長アーム 7 a, 7 b, 7 c の他端と湾曲アーム 9 a, 9 b, 9 c の他端と共にそれぞれが同軸上に回転支持されるエンドエフェクタ 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c とを備える。

[0049] 固定部 2 を直動モータの永久磁石とし、可動部 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c が直動モータのコイルを備えれば、固定部 2 と可動部 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c とが直動モータシステムをなす。

[0050] 実施の形態 1 でも説明したように、エンドエフェクタ 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c は図示せぬ土台および固定部 2 に囲まれていない外側にも移動可能になっていて外側での位置決めができるようになっていてもよい。図 1 0 の例では、エンドエフェクタ 1 0 c が外側に位置決めされている。したがって、位置決め装置 1 0 4 の作業領域 1 2 は、図 1 0 に示すように固定部 2 に囲まれた領域の外側にも広がっている。

[0051] 位置決め装置 1 0 4 の構成によれば、固定部 2 が環状であることにより可動部 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c, 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c が固定部 2 の上を制限無く動ける。したがって、可変長アーム 7 a, 7 b, 7 c あるいは湾曲アーム 9 a, 9 b, 9 c により、固定部 2 に囲まれた領域においてエンドエフェクタ 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c 同士の干渉を低減することが可能である。そして、複数のエンドエフェクタ 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c を運用することで、

より広い作業領域 12 の中での位置決めが可能となる。

[0052] 実施の形態 5 にかかる位置決め装置 104 によれば、固定部 2 を環状にすることで可動部 31a, 31b, 31c, 32a, 32b, 32c の動きの自由度を高めたことにより、エンドエフェクタ同士の干渉を低減しつつ更に広い可動領域を実現することが可能になる。

[0053] また、図 10 では、エンドエフェクタの数が 3 として説明したが、エンドエフェクタの数をそれ以上にして更に位置決め作業の効率性および並列動作性を高め、可動領域を広げるようにしてもよい。

[0054] また、図 10 は実施の形態 1 にかかる位置決め装置 100 の変形例として説明したが、実施の形態 2 にかかる位置決め装置 101 または実施の形態 3 にかかる位置決め装置 102 において上記と同様に固定部 2 を環状にしてエンドエフェクタを複数設けても上記と同様な効果が得られる。

[0055] 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

[0056] 1a, 1b 土台、2, 2a, 2b 固定部、7a, 7b, 7c, 7a', 7b' 可変長アーム、8a, 8b, 8c, 8a', 8b' 直動駆動装置、9a, 9b, 9c, 9a', 9b' 湾曲アーム、10a, 10b, 10c, 10a', 10b' エンドエフェクタ、11 作業板、12 作業領域、12a, 12c 部品供給領域、12b 部品実装領域、13 可動領域、14a, 14b 屈曲アーム、15a, 15b 回転モータ、16a, 16b アーム、31a, 31b, 31c, 31a', 31b', 32a, 32b, 32c, 32a', 32b' 可動部、41a, 41b, 42a, 42b 可動板、51a, 51b, 51c, 51a', 51b', 52a, 52b, 52c, 52a', 52b', 53a, 53b 回転軸、61a, 61b, 62a, 62b レール、100, 101, 102, 103, 104 位置決め装置、100a, 100b, 101a, 101b, 102a

， 102 b， 103 a， 103 b エンドエフェクタ駆動装置。

請求の範囲

- [請求項1] 可動部移動方向に延伸した固定部と、前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な第1および第2の可動部と、前記第1の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される可変長アームと、前記可変長アームに設けられて前記可変長アームの長さを可変にする直動駆動装置と、前記第2の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される固定長アームと、前記可変長アームの他端と前記固定長アームの他端とにより同軸上で回転支持されるエンドエフェクタと、を有するエンドエフェクタ駆動装置を、
- 前記エンドエフェクタの作業領域の周りに複数備えることを特徴とする位置決め装置。
- [請求項2] 可動部移動方向に延伸した環状の固定部と、
- 前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な第1および第2の可動部と、
- 前記第1の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される可変長アームと、
- 前記可変長アームに設けられて前記可変長アームの長さを可変にする直動駆動装置と、前記第2の可動部に平面内で回転自在に一端が支持される固定長アームと、
- 前記可変長アームの他端と前記固定長アームの他端とにより同軸上で回転支持される複数のエンドエフェクタと、
- を備えることを特徴とする位置決め装置。
- [請求項3] 前記固定長アームは、湾曲または屈曲し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。
- [請求項4] 可動部移動方向に延伸した固定部と、前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な可動部と、前記固定部に位置が固定された回転モータと、前記可動部に平面内で回転自在に一端が支持される第1

アームと、前記回転モータに平面内で回転自在に一端が支持され回転軸を介して屈曲可能な第2アームと、前記第1アームの他端と前記第2アームの他端とにより同軸上で回転支持されるエンドエフェクタと、を有するエンドエフェクタ駆動装置を、
前記エンドエフェクタの作業領域の周りに複数備える
ことを特徴とする位置決め装置。

[請求項5]

可動部移動方向に延伸した環状の固定部と、
前記固定部に沿って前記可動部移動方向に移動自在な可動部と、
前記固定部に位置が固定された回転モータと、
前記可動部に平面内で回転自在に一端が支持される第1アームと、
前記回転モータに平面内で回転自在に一端が支持され回転軸を介して屈曲可能な第2アームと、
前記第1アームの他端と前記第2アームの他端とにより同軸上で回転支持される複数のエンドエフェクタと、
を備える
ことを特徴とする位置決め装置。

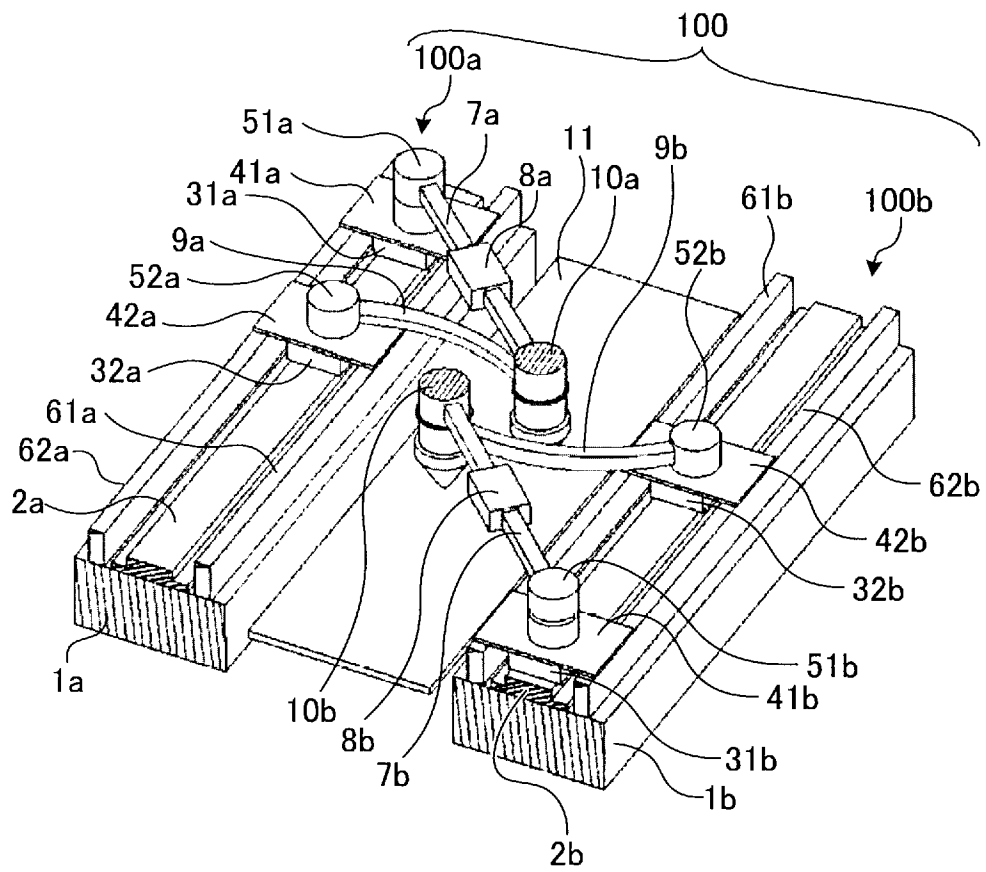
[請求項6]

前記第1アームには、前記第1アームの長さを可変にする直動駆動装置が設けられている
ことを特徴とする請求項4または5に記載の位置決め装置。

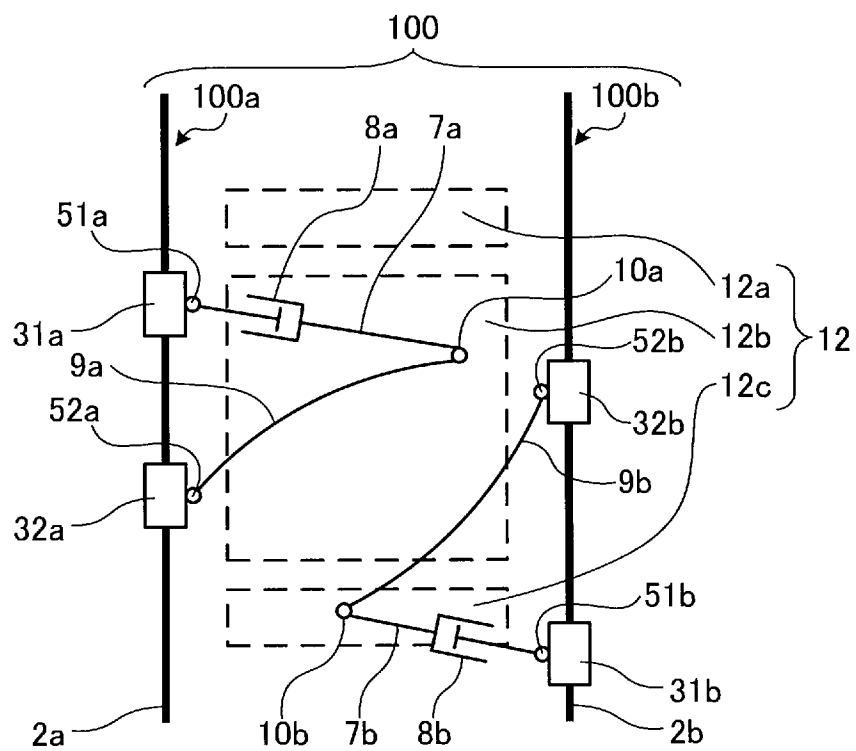
[請求項7]

前記エンドエフェクタ駆動装置は、前記エンドエフェクタを複数有する
ことを特徴とする請求項1または4に記載の位置決め装置。

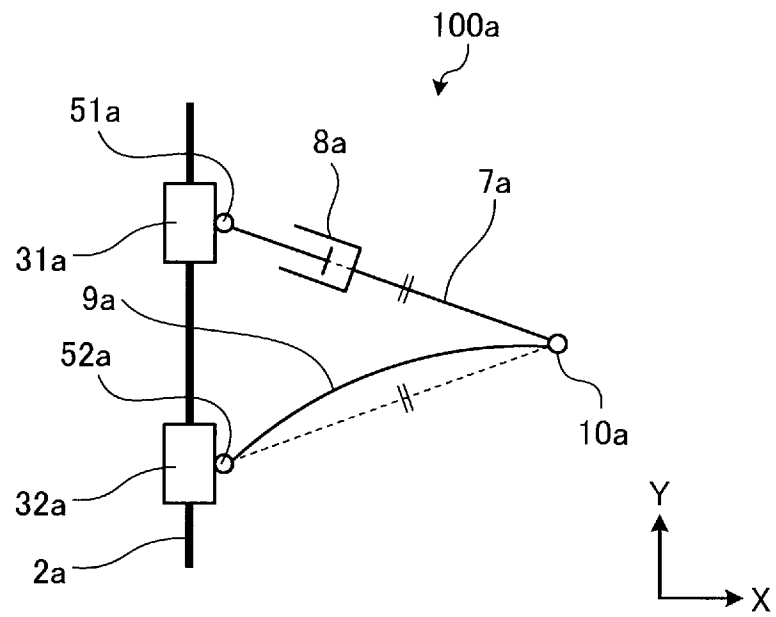
[図1]



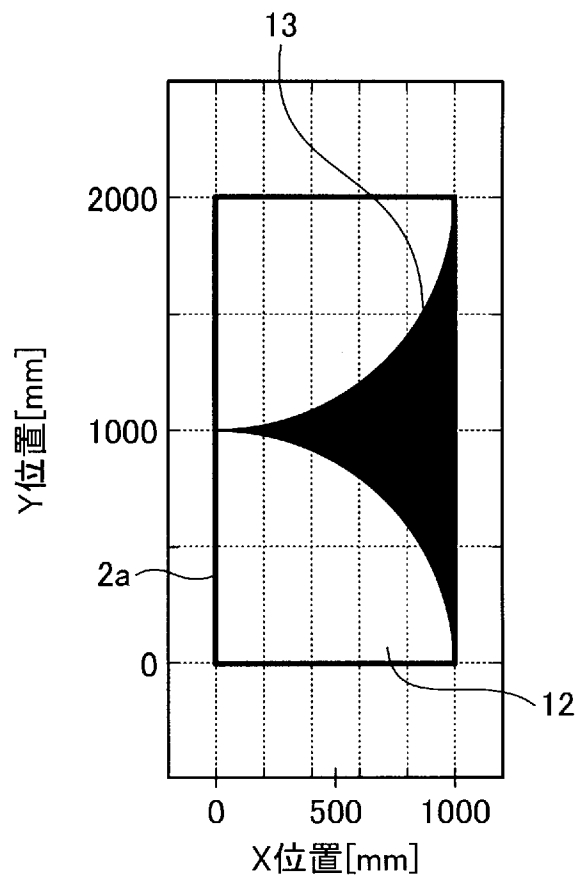
[図2]



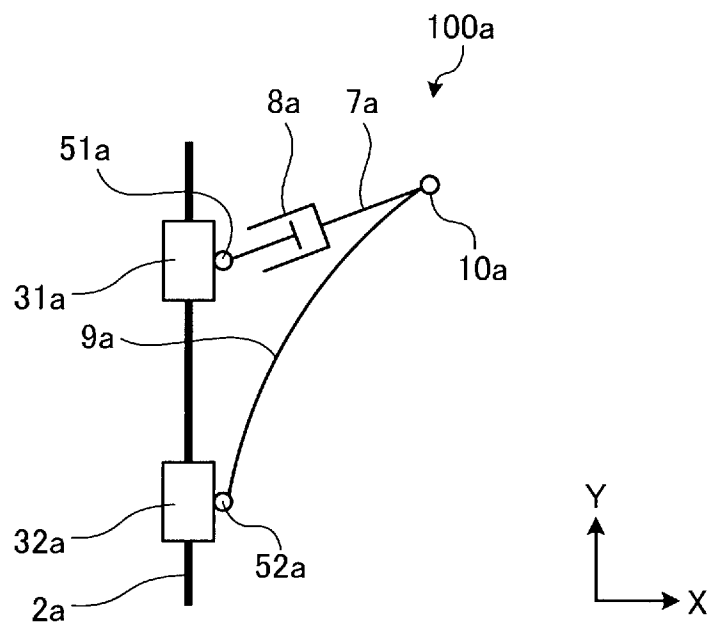
[図3]



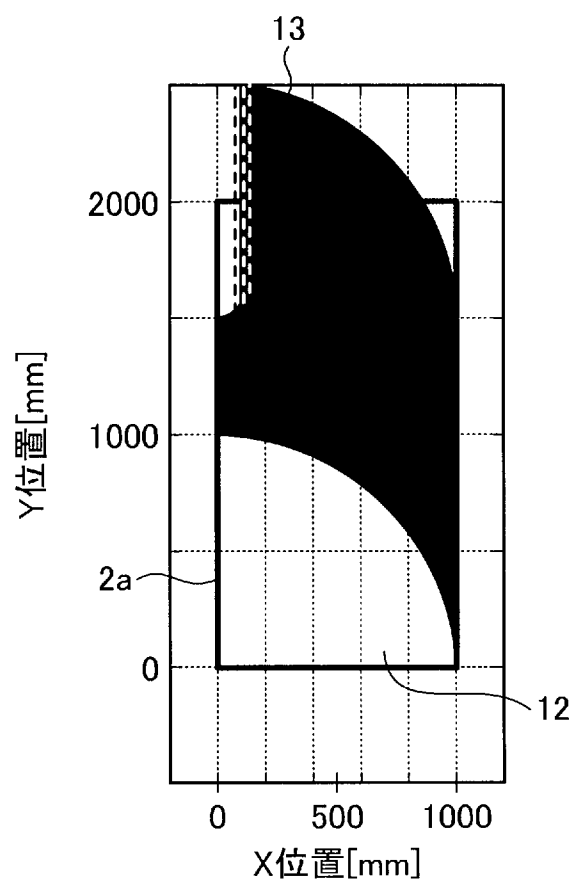
[図4]



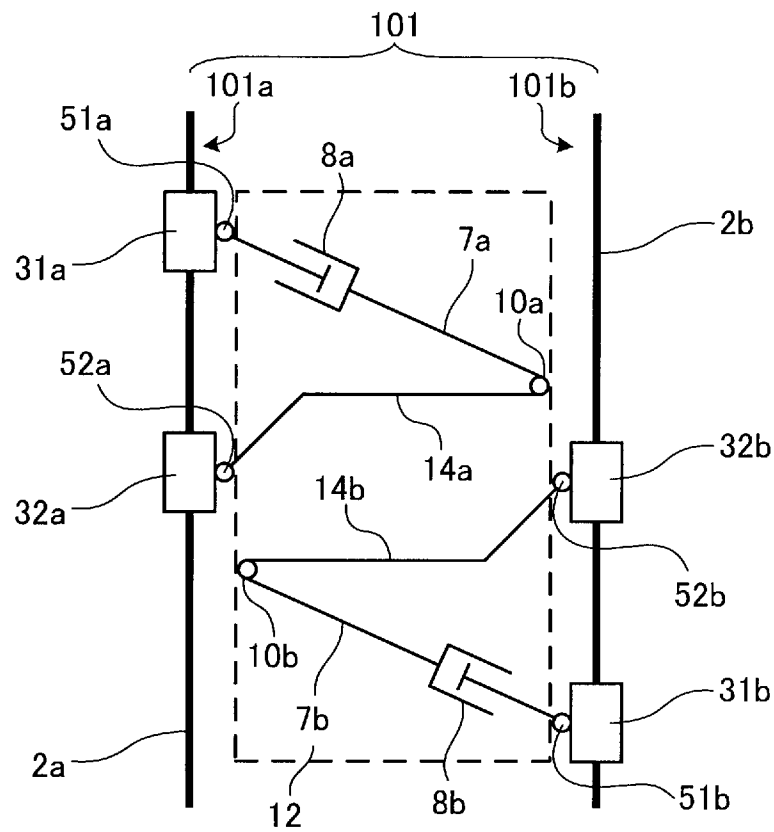
[図5]



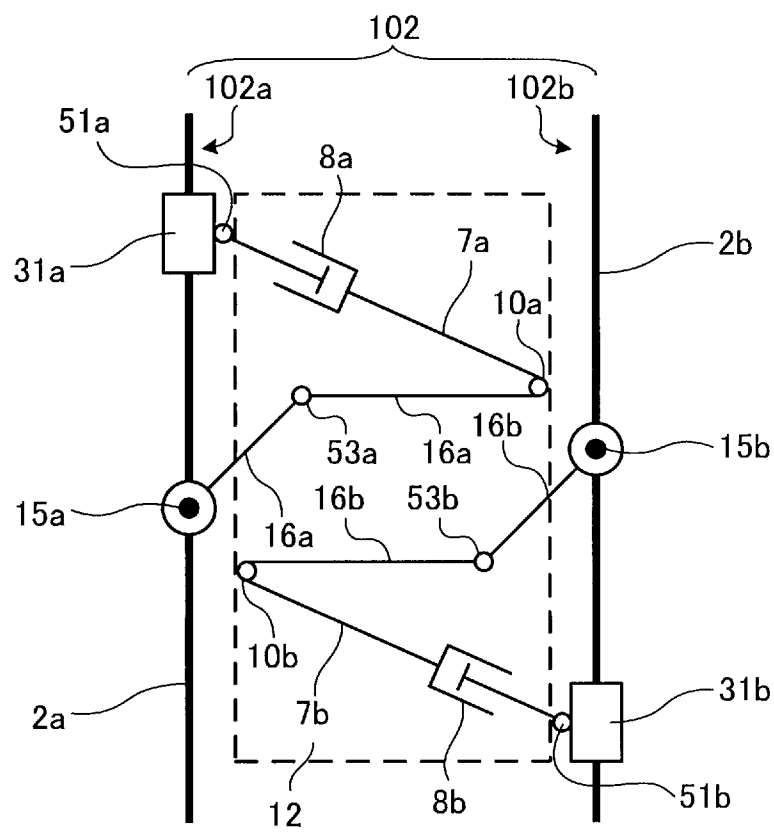
[図6]



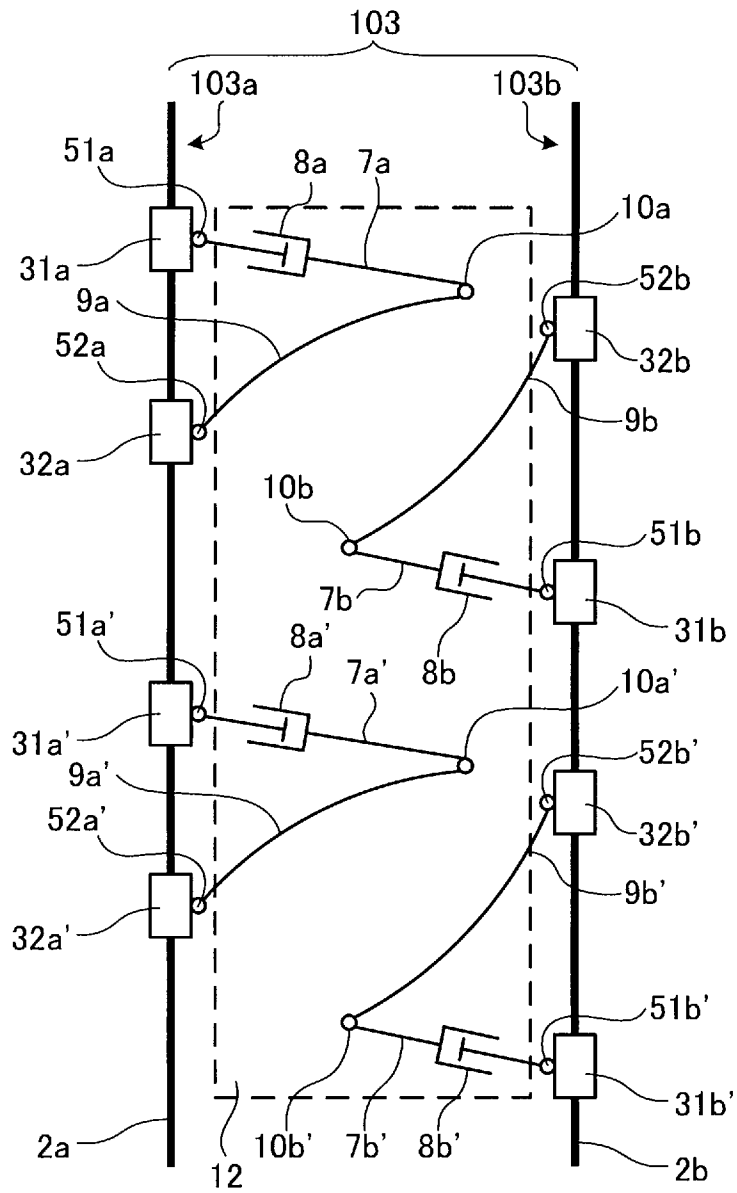
[図7]



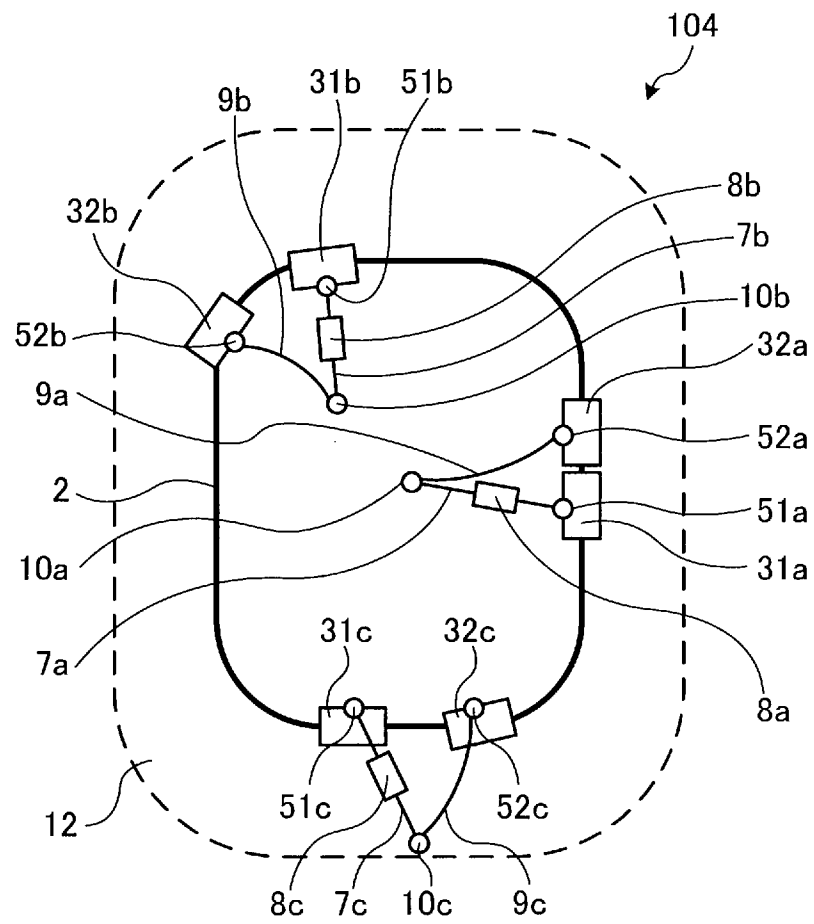
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050637

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.
A	JP 1-252379 A (ShinMaywa Industries, Ltd.), 09 October 1989 (09.10.1989), page 2, upper right column, line 10 to lower right column, line 14; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 10-296563 A (VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.), 10 November 1998 (10.11.1998), paragraphs [0001] to [0003], [0025]; fig. 9 & US 5960672 A & EP 868964 A1 & DE 19611130 A1	1-7
A	JP 2005-103695 A (Toshiba Corp.), 21 April 2005 (21.04.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7



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
07 April 2015 (07.04.15)

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/JP2015/050637

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 2004-516153 A (Maschinenfabrik Reichenbacher GmbH), 03 June 2004 (03.06.2004), entire text; all drawings & US 2004/0037663 A1 & WO 2002/049811 A1 & EP 1355767 A1 & DE 10063628 A1 & AU 2637902 A & CN 1486236 A	1-7
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	1-7
A	DE 19841243 A1 (Siegfried MACHE), 23 March 2000 (23.03.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 1-252379 A（新明和工業株式会社）1989. 10. 09, 第2ページ右上欄第10行-右下欄第14行、第1図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 10-296563 A（ファーデーヴェー フェアライン ドイツチャーヴェルクツォイクマシーネンファブリケン アインゲトラーゲナーフェアライン）1998. 11. 10, 段落【0001】-【0003】、【0025】、【図9】& US 5960672 A & EP 868964 A1 & DE 19611130 A1	1-7
☒ 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 07. 04. 2015	国際調査報告の発送日 21. 04. 2015	
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） 川東 孝至 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	3U 5367

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 2005-103695 A (株式会社東芝) 2005.04.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-516153 A (マシンネンファブリーク ライヒエンバッチャー ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2004.06.03, 全文, 全図 & US 2004/0037663 A1 & WO 2002/049811 A1 & EP 1355767 A1 & DE 10063628 A1 & AU 2637902 A & CN 1486236 A	1-7
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	1-7
A	DE 19841243 A1 (Siegfried MACHE) 2000.03.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7