(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
2020年12月3日(03.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/241900 A1

(51) 国際特許分類:
B23P 21/00 (2006.01) *B23P 19/04* (2006.01)
B25J 13/00 (2006.01) *B23P 19/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/021604

(22) 国際出願日： 2020年6月1日(01.06.2020)

(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 2019-102504 2019年5月31日(31.05.2019) JP

(71) 出願人： 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

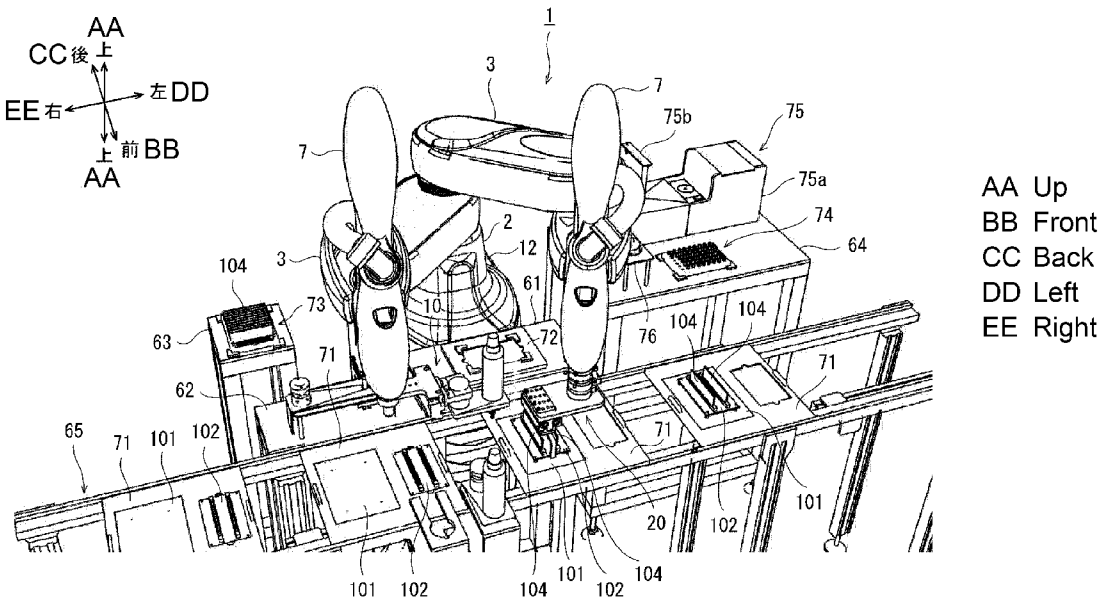
(72) 発明者: 橋本 猛 (**HASHIMOTO, Takeshi**). 笹木恵太(**SASAKI, Keita**).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (**PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE**); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 Hyogo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** BOARD ASSEMBLY DEVICE, AND BOARD ASSEMBLY METHOD

(54) 発明の名称： 基板組立装置及び基板組立方法



(57) **Abstract:** A board assembly device (1) is provided with a first end effector 10 attached to a first arm (3), a second end effector 20 attached to a second arm (3), and a control device 4. The second end effector 20 includes a pair of gripping portions 22, 22 capable of gripping a second board 102, and a placement portion 23 for placing a screw. The control device 4 controls the operation of the first arm and the second arm such that the second board 102 is positioned on a first substrate 101 while the second board 102 is being gripped by the pair of gripping portions 22, 22 of the second end effector 20, and

WO 2020/241900 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the first board 101 and the second board 102 are stacked on one another and joined by the first end effector 10 holding the screw placed on the placement portion 23 of the second end effector 20, and screwing the held screw.

(57) 要約:基板組立装置(1)は、第1アーム(3)に取り付けられた第1エンドエフェクタ10と、第2アーム(3)に取り付けられた第2エンドエフェクタ20と、制御装置4と、を備える。第2エンドエフェクタ20は、第2基板102を把持可能な一対の把持部22,22と、ねじを載置するための載置部23と、を有する。制御装置4が、第2エンドエフェクタ20の一対の把持部22,22により、第2基板102を把持しつつ第2基板102を第1基板101上に位置決めし、第1エンドエフェクタ10により、第2エンドエフェクタ20の載置部23に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより第1基板101と第2基板102とを貼り合わせるように第1アーム及び第2アームの動作を制御する。

明　細　書

発明の名称 ： 基板組立装置及び基板組立方法

技術分野

[0001] 本開示は、基板組立装置及びそれを用いた基板組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、コンピュータ等の電子機器の製造現場では、電子基板の組立作業は作業者により行われていた。電子基板の組立作業には、例えば、メイン基板上にスペーサねじを取り付ける工程、組立基板上に電子部品を実装する工程、及び、組立基板をメイン基板上の所定位置に位置決めした状態でねじ締めする工程が含まれる。

[0003] 近年、様々な分野において、生産性向上の観点から、ロボットと作業者が同じ作業空間内で共同して作業を行うことが提案されている。上記製造現場において人型の作業ロボットを導入し、基板の組立作業を行う場合、ロボットは、作業者と同様に、複雑な作業工程を正確に実施しなければならない。

[0004] 従来から、電気機器や機械装置等の組立に使用される自動ねじ締め装置が知られている（例えば特許文献１及び特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平６－９１４５１号公報

特許文献2：特開２０１６－６００００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記従来の自動ねじ締め装置は、基板の所定位置にねじ締めを行う作業を対象としている。このため、上記のような基板組立作業に上記従来技術を適用するには更なる改善の余地があった。

[0007] 本開示は上記のような課題を解決するためになされたもので、電子機器の製造現場において、ねじ締めを伴う基板組立作業の生産性を向上することを

目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本開示のある形態に係る基板組立装置は、第１基板と第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てる装置であって、ベースと、前記ベースに取り付けられた第１アームと、前記ベースに取り付けられた第２アームと、前記第１アームの先端に着脱可能に取り付けられ、ねじを保持し且つねじ締め可能に構成された第１エンドエフェクタと、前記第２アームの先端に着脱可能に取り付けられた第２エンドエフェクタと、前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する制御装置と、を備え、前記第２エンドエフェクタが、基部と、前記基部に設けられ、前記第２基板を把持可能な一対の把持部と、前記基部に配置され、ねじを載置するための載置部と、を有し、前記制御装置が、前記第２エンドエフェクタの一対の把持部により、前記第２基板を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２アームの動作を制御するものである。

[0009] 上記構成によれば、例えば双腕ロボットにより、第２アーム先端の第２エンドエフェク タの一対の把持部により、第２基板を把持しつつ当該第２基板を第１基板上に位置決めする。その後、第１アーム先端の第１エンドエフェクタにより、第２エンドエフェクタの載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めする。これにより、第１基板と第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てることができる。これにより、ねじ締めを伴う基板組立作業の生産性を向上することができる。

[0010] また、前記第２エンドエフェクタが、ねじを保持可能に構成されたねじ保持部又は前記載置部を着脱可能に構成された連結部を更に備え、前記制御装置が、前記第２エンドエフェクタの前記連結部に前記ねじ保持部を連結し、前記ねじ保持部により、保持したねじを所定の位置に配置された前記載置部

に載置し、前記第２エンドエフェクタの前記連結部に前記載置部を連結し、前記第２エンドエフェクタの前記一対の把持部により、前記第２基板を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２の動作を制御してもよい。

[0011] 上記構成によれば、例えば双腕ロボット自身が、第２エンドエフェクタに連結したねじ保持部により、ねじを載置部に載置し、その後、第２エンドエフェクタに載置部を連結することができるので、基板組立装置がねじを供給するための装置を備えている必要が無い。ロボットシステムのみで基板組立作業を実現することができる。

[0012] 前記載置部は、複数のねじを載置可能な載置スペースを有してもよい。上記構成によれば、基板組立作業中にねじを補給する作業が不要になるので、生産性が更に向上する。

[0013] 上記基板組立装置は、前記第１アームの先端に着脱可能に構成され、前記第１基板と前記第２基板とを互いに接続するためのスペーサねじを保持し、且つねじ締め可能に構成された第３エンドエフェクタを更に備え、前記制御装置は、前記第１アームの先端に前記第３エンドエフェクタを取り付け、前記第３エンドエフェクタにより、前記スペーサねじを保持しつつ、保持したスペーサねじを前記第１基板上にねじ締めするように前記第１アームの動作を制御してもよい。

[0014] さらに、上記基板組立装置は、前記第２アームの先端に着脱可能に構成され、電子部品を保持可能に構成された第４エンドエフェクタを更に備え、前記制御装置は、前記第２アームの先端に前記第４エンドエフェクタを取り付け、前記第４エンドエフェクタにより、保持した前記電子部品を、前記第２基板上に実装するように前記第２アームの動作を制御してもよい。

[0015] 一般に電子部品（例えばメモリ）を基板上に実装する際には、電子部品の

本体部分は基板上に配置され、電子部品の端子部分は基板に設けられた貫通孔を貫通し基板の裏側で基板に固定（例えば半田付け）される。上記構成によれば、スペーサねじを第１基板上にねじ締めすることにより、第１基板と第２基板とを所定の間隔を空けて貼り合わせることができるので、第1基板の上面が、第２基板の裏側に位置する電子部品の端子と接触することがない。上記構成によれば、電子機器の製造現場において、電子部品が実装された基板の組立作業の生産性を向上することができる。

[0016] 尚、前記第１エンドエフェクタは、負圧によって前記ねじを吸引することにより当該ねじを保持し、且つねじ締め可能に構成されてもよい。

[0017] 上記構成によれば、第１エンドエフェクタに吸引式のドライバー（screwdriver）を使用することで、効率の良いねじ締め作業を実施でき、基板組立作業の生産性が更に向上する。

[0018] 本開示のその他の形態に係る基板組立方法は、ベースと、前記ベースに取り付けられた第１アームと、前記ベースに取り付けられた第２アームと、前記第１アームの先端に着脱可能に取り付けられ、ねじを保持し且つねじ締め可能に構成された第１エンドエフェクタと、前記第２アームの先端に着脱可能に取り付けられた第２エンドエフェクタと、前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する制御装置と、を備えた基板組立装置により、第１基板と第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てる方法であって、前記第２エンドエフェクタが、基部と、前記基部に設けられ、前記第２基板の両端を把持可能な一対の把持部と、前記基部に配置され、ねじを載置するための仮置き部と、を有し、前記制御装置が、前記第２エンドエフェクタの一対の把持部により、前記第２基板の両端を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記仮置き部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２アームの動作を制御するものである。

発明の効果

[0019] 本開示は、以上に説明した構成を有し、電子機器の製造現場において、ねじ締めを伴う基板組立作業の生産性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図１は、本開示の一実施形態に係る基板組立装置を示す図である。

[図2]図２は、ロボットの全体的な構成を概略的に示す正面図である。

[図3]図３は、第１エンドエフェクタの構成を示した斜視図である。

[図4]図４は、第２エンドエフェクタの構成を示した斜視図である。

[図5]図５は、第３エンドエフェクタの構成を示した斜視図である。

[図6]図６は、第４エンドエフェクタの構成を示した斜視図である。

[図7]図７は、制御装置の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[図8]図８は、基板組立装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図9]図９は、基板組立作業の工程を説明するための図である。

[図10]図１０は、基板組立装置の動作を説明するための第１図である。

[図11]図１１は、基板組立装置の動作を説明するための第２図である。

[図12]図１２は、第１エンドエフェクタの変形例を示した斜視図である。

[図13]図１３は、図１２のエンドエフェクタの第１の態様を示した斜視図である。

[図14]図１４は、図１２のエンドエフェクタの第２の態様を示した斜視図である。

[図15]図１５は、本変形例の基板組立装置の動作を説明するための斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、好ましい実施形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一または相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、図面は理解しやすくするために、それぞれの構成要素を模式的に示したものである。

[0022] （実施形態）

図１は、本開示の一実施形態に係る基板組立装置を示す図である。本実施

形態の基板組立装置は、例えばコンピュータ等の電子機器の製造現場に導入され、２枚の基板を貼り合わせる作業（以下、「基板組立作業」と呼ぶ）を実施する。図１に示すように、基板組立装置は、ベース２と、ベース２に取り付けられた一対のロボットアーム（以下、単に「アーム」と記載する場合がある）３，３を備えたロボット１により構成される。以下では、一対のアームを広げた方向を左右方向と称する。ベース２の基軸の軸心に平行な方向を上下方向と称する。左右方向および上下方向に直交する方向を前後方向と称する。本実施形態では、ロボット１は、左右のアーム３，３を動作させて、アーム３，３の先端（リスト部７，７）に取り付けられたエンドエフェクタ１０，２０により、基板組立作業を実施する。

[0023] ロボット１のベース２の前方には第１テーブル６１が設置される。第１テーブル６１の上には作業台７２が配置される。ロボット１は、作業台７２の上で第２基板１０２上に電子部品１０４を実装する作業を行う。第１テーブル６１の前方にはコンベア６５が配置される。コンベア６５は左右方向に延びた一対のレール部材を有する。複数の作業プレート７１が一対のレール部材の上を左右方向に移動可能に載置されている。各作業プレート７１上には第１基板１０１及び第２基板１０２が配置される。ロボット１は、前方に位置する作業プレート７１上でこれらの基板の組立作業を行う。基板組立作業が完了した作業プレート７１はコンベア６５上を順次搬送される。第１テーブル６１の左側には第２テーブル６２が配置される。第２テーブル６２の上にはロボット１の右のアーム３の先端に取り換え可能なエンドエフェクタが配置される。第２テーブル６２の右斜め後方には第３テーブル６３が配置される。第３テーブル６３の上には電子部品１０４が収納された部品ケース７３が配置される。電子部品１０４は、基板上に実装されたメモリ等の集積回路である。ロボット１のベース２の左側には第４テーブル６４が設置される。第４テーブル６４の上には、ねじケース７４及びねじ供給装置７５が配置される。ねじケース７４には、スペーサねじが載置されている。本実施形態では、ねじ供給装置７５は、ねじ送り出しユニット７５ａとねじ供給ユニッ

ト７５ｂを含む。ねじ送り出しユニット７５ａは、複数のねじを収容するとともに、収容されたねじを一つずつ順次送り出すための装置である。ねじ供給ユニット７５ｂは、ねじ送り出しユニット７５ａにより順次送り出されたねじを保持し、ロボット１に供給するための装置である。

[0024] 図２は、ロボット１の全体的な構成を概略的に示す正面図である。図２に示すように、ロボット１は、台車６に固定されたベース２と、ベース２に支持された一対のアーム３、３と、ベース２内に収納された制御装置４及び真空発生装置８を備えている。真空発生装置８は、たとえば、真空ポンプやＣＯＮＶＵＭ（登録商標）など、後述する吸引式のドライバ１２ｂ（図３参照）に負圧を発生させる装置である。台車６の前後左右の寸法は例えば６１０ｍｍ×６２０ｍｍである。このため、ロボット１は、人一人分に相当する限られたスペースに設置することができる。各アーム３は、ベース２に対して移動可能に構成された水平多関節型ロボットアームである。アーム３は、アーム部５と、リスト部７と、を備えている。また、左右のアーム３，３は、独立して動作したり、互いに関連して動作したりすることができる。

[0025] アーム部５は、本例では、第１リンク５ａおよび第２リンク５ｂとで構成されている。第１リンク５ａは、ベース２の上面に固定された基軸（図示せず）と回転関節Ｊ１により連結され、基軸の軸心を通る回転軸線Ｌ１まわりに回動可能である。第２リンク５ｂは、第１リンク５ａの先端と回転関節Ｊ２により連結され、第１リンク５ａの先端に規定された回転軸線Ｌ２まわりに回動可能である。

[0026] リスト部７は、昇降部７ａおよび回動部７ｂにより構成されている。昇降部７ａは、第２リンク５ｂの先端と直動関節Ｊ３により連結され、第２リンク５ｂに対し昇降移動可能である。回動部７ｂは、昇降部７ａの下端と回転関節Ｊ４により連結され、昇降部７ａの下端に規定された回転軸線Ｌ３まわりに回動可能である。右のアーム３のリスト部７には、メカニカルインターフェース９を介してエンドエフェクタ１０が連結されている。左のアーム３のリスト部７には、メカニカルインターフェース９を介してエンドエフェク

タ２０が連結されている。

[0027] 上記構成の各アーム３は、各関節Ｊ１～Ｊ４を有する。そして、アーム３には、各関節Ｊ１～Ｊ４に対応付けられるように、駆動用のサーボモータ（図示せず）、および、そのサーボモータの回転角を検出するエンコーダ（図示せず）等が設けられている。また、２本のアーム３、３の第１リンク５ａ、５ａの回転軸線Ｌ１は同一直線上にあり、一方のアーム３の第１リンク５ａと他方のアーム３の第１リンク５ａとは上下に高低差を設けて配置されている。

[0028] 次に、右のアーム３に先端に取り付けられたエンドエフェクタ１０の構成について説明する。図３は、エンドエフェクタ１０の構成を示した斜視図である。エンドエフェクタ１０は本開示の「第１エンドエフェクタ」に相当する。図３に示すように、エンドエフェクタ１０は、ベースハンド１４と、ベースハンド１４により保持されたアダプタ１３と、アダプタ１３に連結された基部１１と、基部１１に取り付けられたねじ締め部１２と、を備える。

[0029] ベースハンド１４は、プラットホーム１５と、プラットホーム１５に支持された一対の指１６とを備えている。プラットホーム１５は、Ｔ字型の平板形状を有する。プラットホーム１５の基端側が右のアーム３のリスト部７に設けられたメカニカルインターフェース９（図２参照）と結合される。平行な一対の指１６は、プラットホーム１５の先端側に設けられた駆動部１７（アクチュエータ）によって駆動されて、平行を維持しながら互いに近接・離反するように並進移動する。アクチュエータは、例えば、エアシリンダや直動機構などにより構成されていてよい。

[0030] アダプタ１３の上部は、円柱形状又は円筒形状である。アダプタ１３の外周面には、ベースハンド１４の指１６を係合させる係合部が設けられている。

[0031] 基部１１は、平板形状である。基部１１の上面の基端が、アダプタ１３の下部と結合され、基部１１の上面の先端が、ねじ締め部１２と結合される。

[0032] ねじ締め部１２は、基部１１に取り付けられた円筒形の本体部１２ａと、

本体部１２ａの先端に取り付けられたドライバ１２ｂとを備える。本体部１２ａは、真空発生装置８（図２参照）により発生した負圧をドライバ１２ｂの先端に供給するように構成される。ドライバ１２ｂは、いわゆる、吸引式のドライバである。ドライバ１２ｂは、負圧によってねじを吸引することにより当該ねじを保持し、且つねじ締め可能に構成される。

[0033] 次に、左のアーム３に先端に取り付けられたエンドエフェクタ２０の構成について説明する。図４は、エンドエフェクタ２０の構成を示した斜視図である。エンドエフェクタ２０は本開示の「第２エンドエフェクタ」に相当する。図４に示すように、エンドエフェクタ２０は、プラットホーム２５と、基部２１と、基部２１に設けられた一対の把持部２２，２２と、載置部２３と、を有する。

[0034] プラットホーム２５は、円柱形状を有する。プラットホーム２５の上部は、左のアーム３のリスト部７に設けられたメカニカルインターフェース９（図２参照）と結合され、プラットホーム２５の下部は、基部２１と結合される。

[0035] 基部２１は、平板形状である。基部２１の上面の基端が、プラットホーム２５の下部と着脱可能に結合される。載置部２３は、基部２１の上面の先端に配置される。載置部２３は、平板形状を有する。載置部２３は、複数のねじを載置可能な載置スペースを有する。本実施形態では、載置部２３の上面には１６個（４×４）の凹部２３ａが設けられる。各凹部２３ａは、ねじの先端部の形状に応じた容積を有する。載置部２３の凹部２３ａには１６個のねじを載置することができる。

[0036] 一対の把持部２２，２２は、基部２１の下面の先端に先端側に設けられた駆動部（アクチュエータ）２４によって駆動されて、平行を維持しながら互いに近接・離反するように並進移動する。一対の把持部２２，２２は、第２基板１０２を把持可能に構成される。

[0037] 次に、左のアーム３に先端に着脱可能なエンドエフェクタ３０の構成について説明する。図５は、エンドエフェクタ３０の構成を示した斜視図である

。エンドエフェクタ３０は本開示の「第３エンドエフェクタ」に相当する。図５に示すように、エンドエフェクタ３０は、左のアーム３のリスト部７に結合されたプラットホーム２５と、プラットホーム２５に着脱可能に取り付けられた基部３１と、基部３１に設けられたねじ締め部３２と、を有する。基部３１は、円柱形状を有する。基部３１の上面は、プラットホーム２５に連結し、基部３１の下面は、ねじ締め部３２に連結する。

[0038] ねじ締め部３２は、第１基板１０１と第２基板１０２とを互いに接続するためのスペーサねじを保持し、且つねじ締め可能に構成される。ねじ締め部３２の構成は、特に限定されない。

[0039] 次に、右のアーム３に先端に着脱可能なエンドエフェクタ４０の構成について説明する。エンドエフェクタ４０は、本開示の「第４エンドエフェクタ」に相当する。図６は、エンドエフェクタ４０の構成を示した斜視図である。図６に示すように、エンドエフェクタ４０は、ベースハンド１４と、ベースハンド１４により保持されたアダプタ１３と、アダプタ１３に連結された基部４１と、基部４１の下部に設けられた一対の把持部４２、４２と、を備える。

[0040] 基部４１は、平板形状である。基部４１の上面の一端が、アダプタ１３の下部と結合される。また、基部４１の上面の一端には押さえ部４４が取り付けられている。押さえ部４４は、平板形状を有する。押さえ部４４がコンベア６５上の作業プレート７１に押し当てられることにより、作業プレート７１はコンベア６５上を搬送される。一対の把持部４２、４２は、基部４１の他端の下部に設けられた駆動部４３（アクチュエータ）を介して連結される。一対の把持部４２，４２は、駆動部４３によって駆動されて、平行を維持しながら互いに近接・離反するように並進移動する。一対の把持部４２，４２は、電子部品１０４を把持可能に構成される。

[0041] 図７は、図２のロボット１の制御装置４の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図７に示すように、制御装置４は、ＣＰＵ等の演算部４ａと、ＲＯＭ、ＲＡＭ等の記憶部４ｂと、サーボ制御部４ｃと、を備える。制御装

置４は、例えばマイクロコントローラ等のコンピュータを備えたロボットコントローラである。なお、制御装置４は、集中制御する単独の制御装置４によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置４によって構成されていてもよい。

[0042] 記憶部４ｂには、ロボットコントローラとしての基本プログラム、各種固定データ等の情報が記憶されている。演算部４ａは、記憶部４ｂに記憶された基本プログラム等のソフトウェアを読み出して実行することにより、ロボット１の各種動作を制御する。すなわち、演算部４ａは、ロボット１の制御指令を生成し、これをサーボ制御部４ｃに出力する。サーボ制御部４ｃは、演算部４ａにより生成された制御指令に基づいて、ロボット１の各アーム３の関節Ｊ１～Ｊ４に対応するサーボモータの駆動を制御するように構成されている。また、エンドエフェクタ１０、２０，３０，４０の動作の制御も制御装置４によって行われる。よって、制御装置４は、ロボット１全体の動作の制御を行う。

[0043] 次に、本実施形態のロボット１（基板組立装置）による基板組立作業について図面を用いて説明する。なお、ロボット１の動作は、本実施形態に係る基板組立方法でもある。図８は、ロボット１の動作の手順を示すフローチャートである。図９は、基板組立作業の工程を説明するための正面図及び平面図である。図１０及び図１１は、ロボット１の動作を説明するための図である。基板組立作業の開始に先立って、予め、第１基板１０１は、作業プレート７１上の所定の位置に載置されている（図９（Ａ）参照）。作業プレート７１の上面には第１基板１０１に応じた形状の凹部７１ａが設けられており、第１基板１０１は凹部７１ａにはめ込まれている。これにより、第１基板１０１は作業プレート７１上の所定の位置に固定される。平面視で矩形状の第１基板１０１上の四隅の近傍においてねじ穴１０１ａが４か所設けられている。

[0044] 最初に、ロボット１は、第１基板１０１上にスペーサねじ１０３を取り付ける（図８のステップＳ１参照）。具体的には、制御装置４は、左のアーム

３の動作を制御して、左のアーム３の先端にエンドエフェクタ３０を取り付ける。そして、制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ３０により、第４テーブル６４上のねじケース７４に載置されたスペーサねじ１０３を保持しつつ、保持したスペーサねじ１０３を第１基板１０１上にねじ締めする（図１０参照）。ここで図９（Ｂ）に示すように、スペーサねじ１０３の上端にはめねじ１０３ａが設けられ、スペーサねじ１０３の下端にはおねじ１０３ｂが設けられている。第１基板１０１上の４か所のねじ穴１０１ａにスペーサねじ１０３がねじ締めされる。

[0045] 次に、ロボット１は、第２基板１０２上に電子部品１０４を実装する（図８のステップＳ２参照）。具体的には、制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、左のアーム３の先端にエンドエフェクタ２０を取り付ける。そして、制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ２０により、第２基板１０２を保持し、エンドエフェクタ２０により、保持した第２基板１０２を第１テーブル６１の作業台７２の上に載置する。ここで第２基板１０２の四隅は、図９（Ｃ）に示すように、作業台７２の上に設けられた４か所の固定治具７２ａによって固定される。

[0046] 一方、制御装置４は、右のアーム３の動作を制御して、右のアーム３の先端にエンドエフェクタ４０を取り付ける。そして、制御装置４は、右のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ４０により、第３テーブル６３の部品ケース７３に収納された電子部品１０４を保持し、エンドエフェクタ４０により、保持した電子部品１０４を、第１テーブル６１の作業台７２の上に載置された第２基板１０２上に実装する（図１１参照）。ここで電子部品１０４は、図９（Ｃ）に示すように、接続端子１０２ａを介して第２基板１０２上に実装される。また、平面視で矩形状の第２基板１０２上の四隅の近傍において貫通孔１０２ｂが４か所設けられている。

[0047] 次に、ロボット１は、ねじ締めにより第１基板１０１と第２基板１０２とを貼り合わせる（図８のステップＳ３参照）。具体的には、まず、制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ２０にねじ１０５

を供給する。制御装置４は、エンドエフェクタ２０を、第４テーブル６４のねじ供給装置７５の近傍の所定位置に移動させ（図１１参照）、ねじ供給装置７５（ねじ供給ユニット７５ｂ）により、エンドエフェクタ２０（ねじの載置部２３）にねじ１０５が供給される。一方、制御装置４は、右のアーム３の動作を制御して、右のアーム３の先端にエンドエフェクタ１０を取り付ける。そして、制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ２０（一対の把持部２２）により、作業台７２の第２基板１０２を把持して第２基板１０２を作業プレート７１まで搬送し、第２基板１０２を作業プレート７１の第１基板１０１上に位置決めする（図１参照）。一方、制御装置４は、右のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ１０により、エンドエフェクタ２０（載置部２３）に載置されたねじ１０５を保持しつつ、保持したねじ１０５でねじ締めする。ねじ１０５は、図９（Ｄ）に示すように、第２基板１０２に設けられた４か所の貫通孔１０２ｂを介して、第１基板１０１上の４か所のスペーサねじ１０３の上端のめねじ１０３ａにねじ締めされる。これにより、第１基板１０１と第２基板１０２とが貼り合わせられ、基板組立作業が完了する。

[0048] 本実施形態によれば、双腕型のロボット１により、エンドエフェクタ２０（一対の把持部２２，２２）により、第２基板１０２を把持しつつ第２基板１０２を第１基板１０１上に位置決めする。その後、エンドエフェクタ１０により、エンドエフェクタ２０の載置部２３に載置されたねじ１０５を保持しつつ、保持したねじ１０５でねじ締めする。これにより、第１基板１０１と第２基板１０２とを貼り合わせて基板を組み立てることができる。これにより、ねじ締めを伴う基板組立作業の生産性を向上することができる。

[0049] 尚、本実施形態では、スペーサねじ１０３を使用することで、第１基板１０１と第２基板１０２とを所定の間隔を空けて貼り合わせることができるので、第２基板１０２の裏側に電子部品１０４の端子などが存在しても、それらが第１基板１０１の上面と接触することがない。

[0050] また、本実施形態では、載置部２３は、複数のねじ１０５を載置可能な載

置スペース（凹部２３ａ）を有しているので、基板組立作業中にねじ１０５を補給する作業が不要になる。生産性が更に向上する。

[0051] また、本実施形態では、エンドエフェクタ１０は、吸引式のドライバ１２ｂを備えているので、効率の良いねじ締め作業を実施でき、基板組立作業の生産性が更に向上する。

[0052] （変形例）

次に、本実施形態の変形例について説明する。図１２は、エンドエフェクタ２０の変形例を示した斜視図である。本変形例のエンドエフェクタ２０Ａは、本実施形態のエンドエフェクタ２０（図４）と比較すると、基部２１の上面の先端において、載置部２３の代わりに、連結部２６が設けられている点が異なる。本変形例の連結部２６は、基部２１の上面の先端に設けられた駆動部２６ａと、一対の把持部２６ｂ、２６ｂとを備える。一対の把持部２６ｂ、２６ｂは、駆動部２６ａによって駆動されて、平行を維持しながら互いに近接・離反するように並進移動する。一対の把持部２６ｂ、２６ｂは、対象物を把持可能に構成される。制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、左のアーム３の先端（リスト部７）にエンドエフェクタ２０Ａを取り付ける。

[0053] 図１３は、エンドエフェクタ２０Ａの第１の態様を示した斜視図である。図１３に示すように、この態様では、エンドエフェクタ２０Ａは、連結部２６により、搬送ツール５０に連結されている。搬送ツール５０は、アダプタ５３と、アダプタ５３に連結された基部５１と、基部５１の下部に設けられたねじ保持部５２と、を備える。ねじ保持部５２は、ねじ１０５を保持又は解放可能に構成される。制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、連結部２６の一対の把持部２６ｂ、２６ｂにより、搬送ツール５０のアダプタ１３を把持する。これにより、搬送ツール５０がエンドエフェクタ２０Ａに連結される。

[0054] 制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ２０Ａを、第４テーブル６４のねじ供給装置７５の近傍に移動させ、ねじ保持部５

２により、ねじ供給ユニット７５ｂのステージ７５ｃから送り出されるねじ１０５を保持し、ねじ供給ユニット７５ｂに隣接する置台７６の上に配置された載置部２３Ａの凹部２３ａに載置する。

[0055] 図１４は、エンドエフェクタ２０Ａの第２の態様を示した斜視図である。図１４に示すように、この態様では、エンドエフェクタ２０Ａは、連結部２６により、載置部２３Ａに連結されている。制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、連結部２６の一対の把持部２６ｂ、２６ｂにより、載置部２３Ａを把持する。これにより、載置部２３Ａがエンドエフェクタ２０Ａに連結される。このように、エンドエフェクタ２０Ａの連結部２６は、ねじ保持部５２又は載置部２３Ａを着脱可能に構成される。

[0056] 図１５は、本変形例のロボット１Ａ（基板組立装置）の動作を説明するための斜視図である。制御装置４は、左のアーム３の動作を制御して、図１５に示すように、エンドエフェクタ２０Ａ（一対の把持部２２，２２）により、第２基板１０２を把持しつつ当該第２基板１０２を第１基板１０１上に位置決めする。一方、制御装置４は、右のアーム３の動作を制御して、エンドエフェクタ１０により、エンドエフェクタ２０Ａ（載置部２３Ａ）に載置されたねじ１０５を保持しつつ、保持したねじ１０５でねじ締めすることにより第１基板１０１と第２基板１０２とを貼り合わせて基板を組み立てる。

[0057] 本変形例によれば、ロボット１自身が、エンドエフェクタ２０Ａに連結したねじ保持部５２により、ねじ１０５を載置部２３Ａに載置し、その後、エンドエフェクタ２０Ａに載置部２３Ａを連結することができるので、ねじ供給装置７５のねじ供給ユニット７５ｂ（図１参照）は不要である。ロボットシステムのみで基板組立作業を実現することができる。

[0058] （その他の実施形態）

尚、上記実施形態の基板組立装置は、水平多関節型の双腕ロボットで構成されたが、垂直多関節型の双腕ロボットを採用してもよい。

[0059] 上記説明から、当業者にとっては、本開示の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり

、本開示を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本開示の精神を逸脱することなく、その構造および／または機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0060] 本開示は、コンピュータ等の電子機器の製造現場における基板の組立作業に有用である。

符号の説明

[0061] １，１Ａ　ロボット（基板組立装置）

２　ベース

３　アーム

４　制御装置

５　アーム部

６　台車

７　リスト部

８　真空発生装置

９　メカニカルインターフェース

１０　第１エンドエフェクタ

１１　基部

１２　ねじ締め部

１３　アダプタ

１４　ベースハンド

１５　プラットホーム

１６　指部

１７　駆動部

２０，２０Ａ　第２エンドエフェクタ

２１　基部

２２　把持部（基板）

２３，２３Ａ　載置部

２３ａ　凹部（載置スペース）

２４　駆動部

２５　プラットホーム

２６　連結部

３０　第３エンドエフェクタ

３１　基部

３２　ねじ締め部（スペーサねじ）

４０　第４エンドエフェクタ

４１　基部

４２　把持部（電子部品）

４３　駆動部

４４　押し当て部

５０　ねじ搬送ツール

５１　基部

５２　ねじ保持部

５３　アダプタ

６１　第１テーブル

６２　第２テーブル

６３　第３テーブル

６４　第４テーブル

６５　コンベア

７１　作業プレート

７２　作業台

７３　部品ケース

７４　ねじケース（スペーサねじ）

７５　ねじ供給装置

１０１　第１基板

１０２　第２基板

１０３　スペーサねじ

１０４　電子部品

１０５　ねじ

請求の範囲

[請求項1] 第１基板と第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てる装置であって、

ベースと、

前記ベースに取り付けられた第１アームと、

前記ベースに取り付けられた第２アームと、

前記第１アームの先端に着脱可能に取り付けられ、ねじを保持し且つねじ締め可能に構成された第１エンドエフェクタと、

前記第２アームの先端に着脱可能に取り付けられた第２エンドエフェクタと、

前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する制御装置と、を備え、

前記第２エンドエフェクタが、基部と、前記基部に設けられ、前記第２基板を把持可能な一対の把持部と、前記基部に配置され、ねじを載置するための載置部と、を有し、

前記制御装置が、

前記第２エンドエフェクタの一対の把持部により、前記第２基板を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、

前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する、基板組立装置。

[請求項2] 前記第２エンドエフェクタが、

ねじを保持可能に構成されたねじ保持部又は前記載置部を着脱可能に構成された連結部を更に備え、

前記制御装置が、

前記第２エンドエフェクタの前記連結部に前記ねじ保持部を連結

し、

前記ねじ保持部により、保持したねじを所定の位置に配置された前記載置部に載置し、

前記第２エンドエフェクタの前記連結部に前記載置部を連結し、

前記第２エンドエフェクタの前記一対の把持部により、前記第２基板を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、

前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２の動作を制御する、請求項１に記載の基板組立装置。

[請求項3] 前記載置部は、複数のねじを載置可能な載置スペースを有する、請求項１又は２に記載の基板組立装置。

[請求項4] 前記第１アームの先端に着脱可能に構成され、前記第１基板と前記第２基板とを互いに接続するためのスペーサねじを保持し、且つねじ締め可能に構成された第３エンドエフェクタを更に備え、

前記制御装置は、前記第１アームの先端に前記第３エンドエフェクタを取り付け、

前記第３エンドエフェクタにより、前記スペーサねじを保持しつつ、保持したスペーサねじを前記第１基板上にねじ締めするように前記第１アームの動作を制御する、請求項１乃至３のいずれか一項に記載の基板組立装置。

[請求項5] 前記第２アームの先端に着脱可能に構成され、電子部品を保持可能に構成された第４エンドエフェクタを更に備え、

前記制御装置は、前記第２アームの先端に前記第４エンドエフェクタを取り付け、

前記第４エンドエフェクタにより、保持した前記電子部品を、前記第２基板上に実装するように前記第２アームの動作を制御する、請

求項４に記載の基板組立装置。

[請求項6] 前記第１エンドエフェクタは、負圧によって前記ねじを吸引することにより当該ねじを保持し、且つねじ締め可能に構成される、請求項１乃至５のいずれか一項に記載の基板組立装置。

[請求項7] ベースと、前記ベースに取り付けられた第１アームと、前記ベースに取り付けられた第２アームと、前記第１アームの先端に着脱可能に取り付けられ、ねじを保持し且つねじ締め可能に構成された第１エンドエフェクタと、前記第２アームの先端に着脱可能に取り付けられた第２エンドエフェクタと、前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する制御装置と、を備えた基板組立装置により、第１基板と第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てる方法であって、

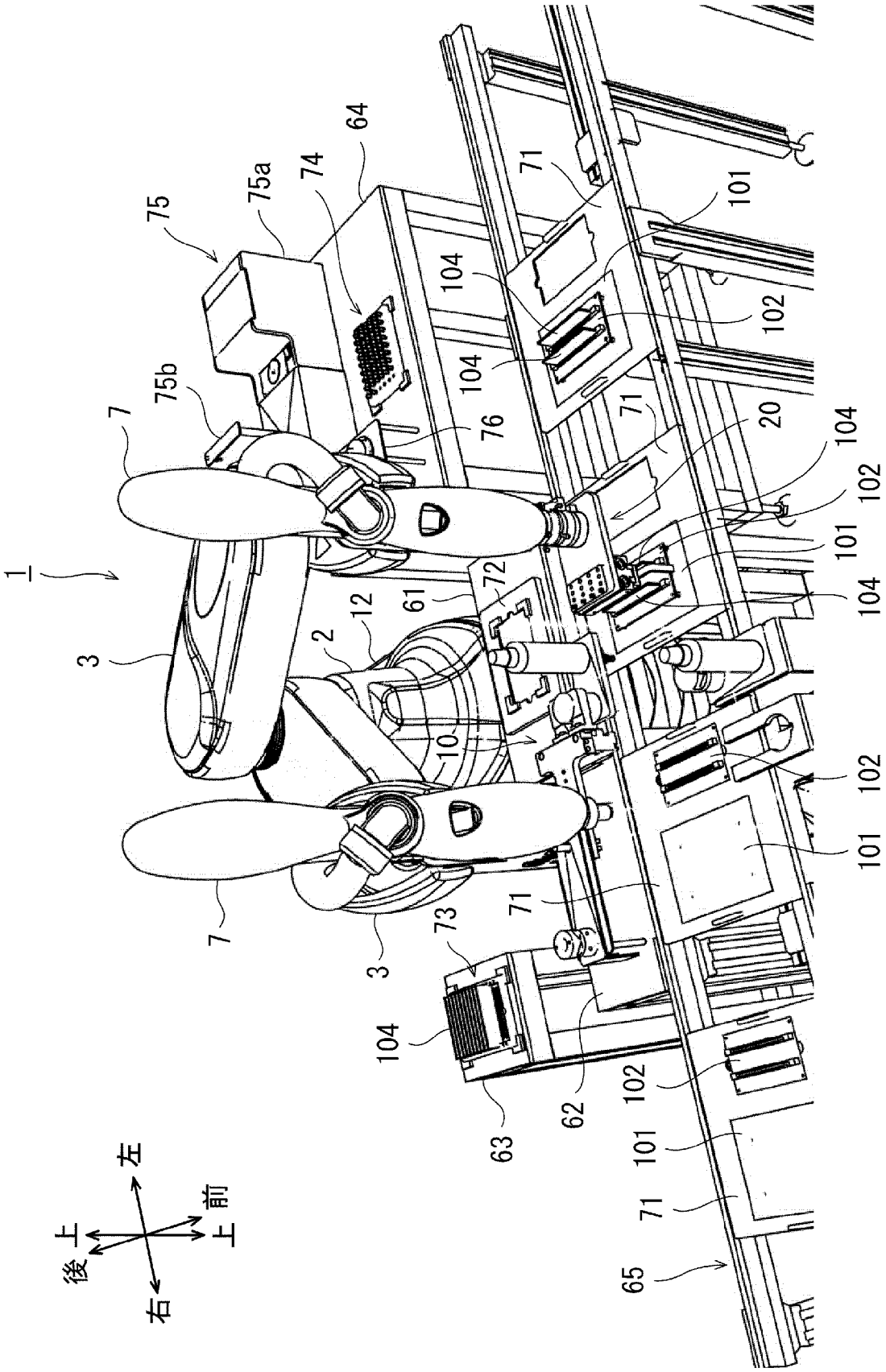
前記第２エンドエフェクタが、基部と、前記基部に設けられ、前記第２基板を把持可能な一対の把持部と、前記基部に配置され、ねじを載置するための載置部と、を有し、

前記制御装置が、

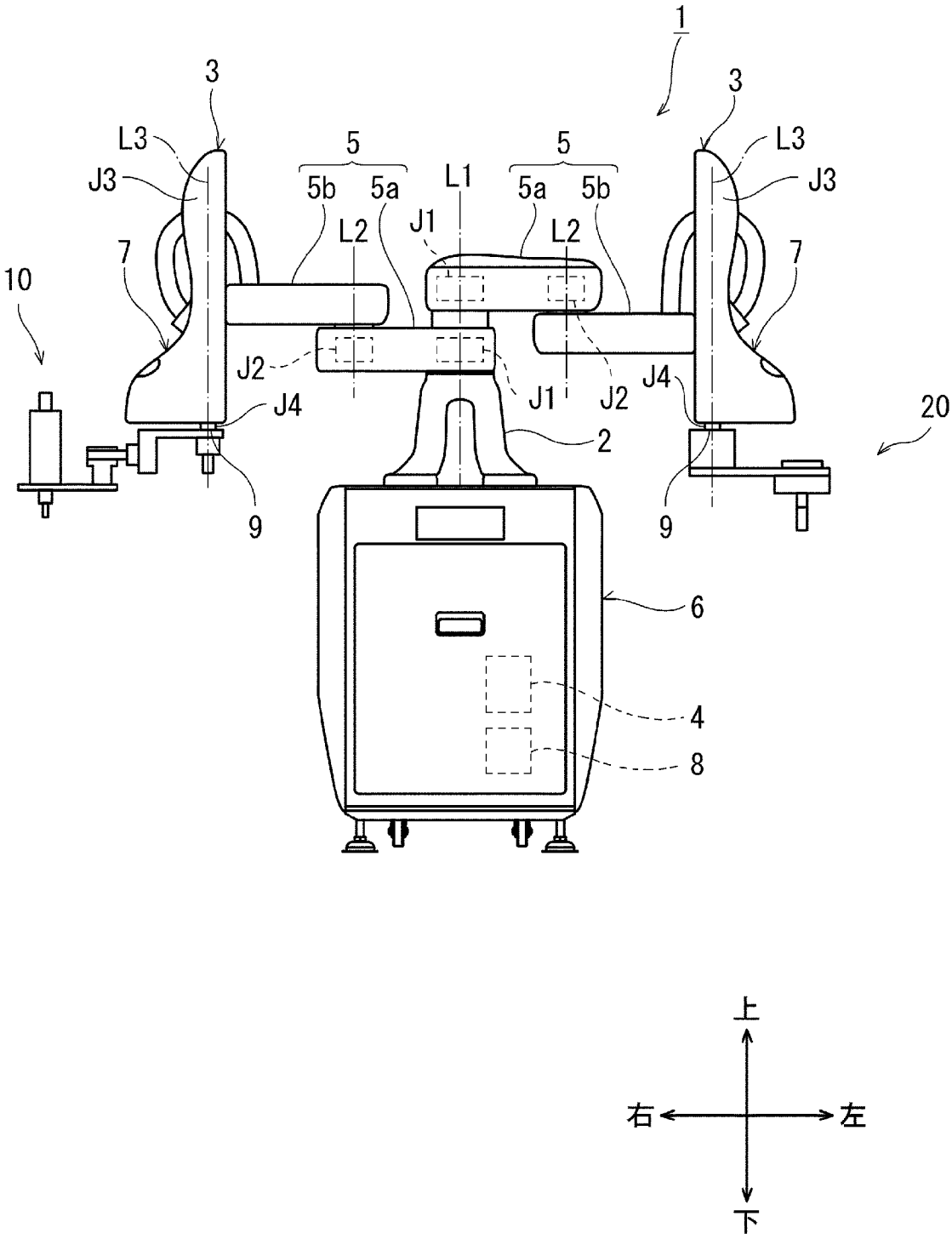
前記第２エンドエフェクタの一対の把持部により、前記第２基板を把持しつつ当該第２基板を前記第１基板上に位置決めし、

前記第１エンドエフェクタにより、前記第２エンドエフェクタの前記載置部に載置されたねじを保持しつつ、保持したねじでねじ締めすることにより前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせて基板を組み立てるように前記第１アーム及び第２アームの動作を制御する、基板組立方法。

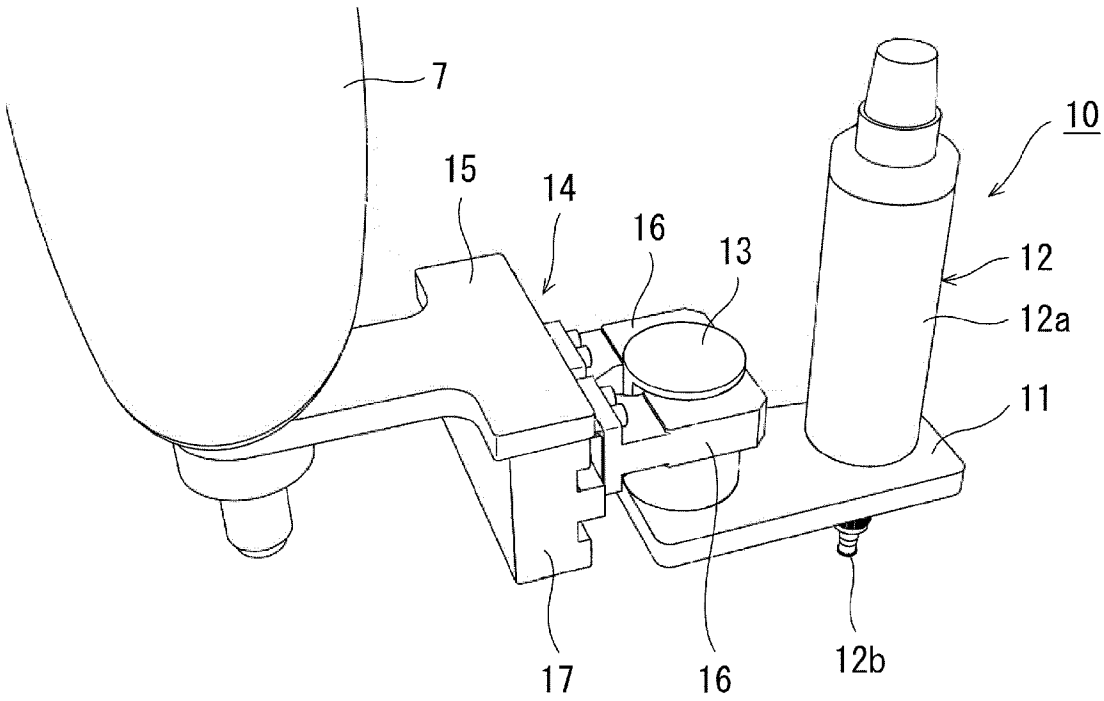
[図1]


1
2
3
7
10
12
20
61
62
63
64
65
71
72
73
74
75
75a
75b
76
101
102
104
上
前
左
後
右

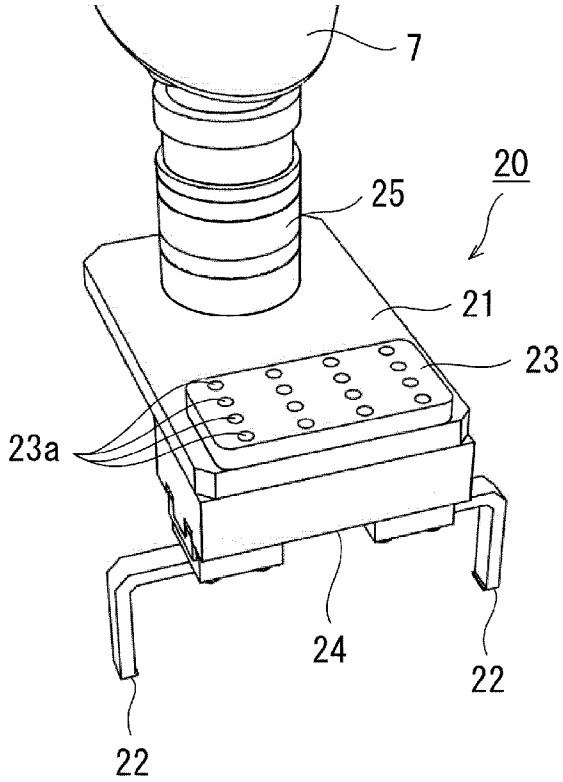
[図2]


1
3
3
L3
L3
J3
J3
5
5
5b
5a
L1
5a
5b
L2
J1
L2
7
7
10
J2
J1
J2
J4
J4
20
2
9
9
6
4
8
上
右
左
下

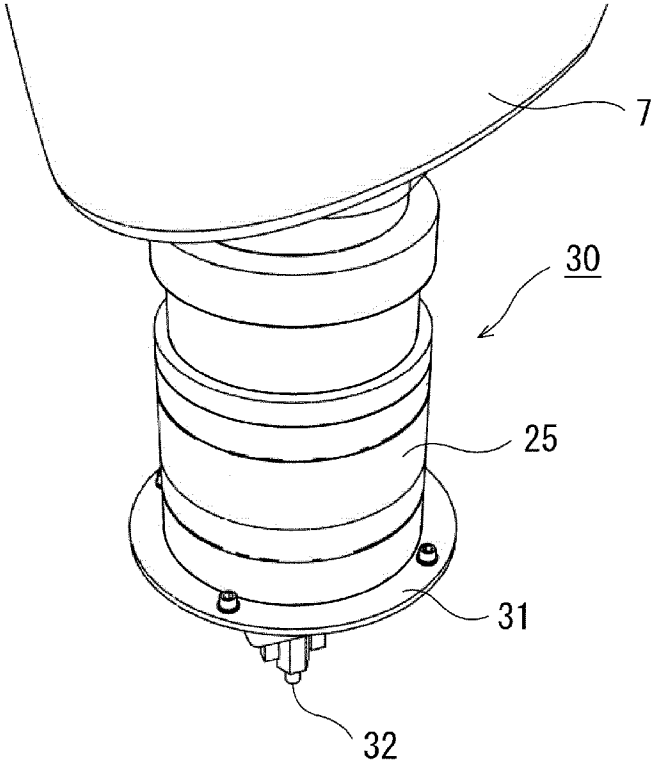
[図3]



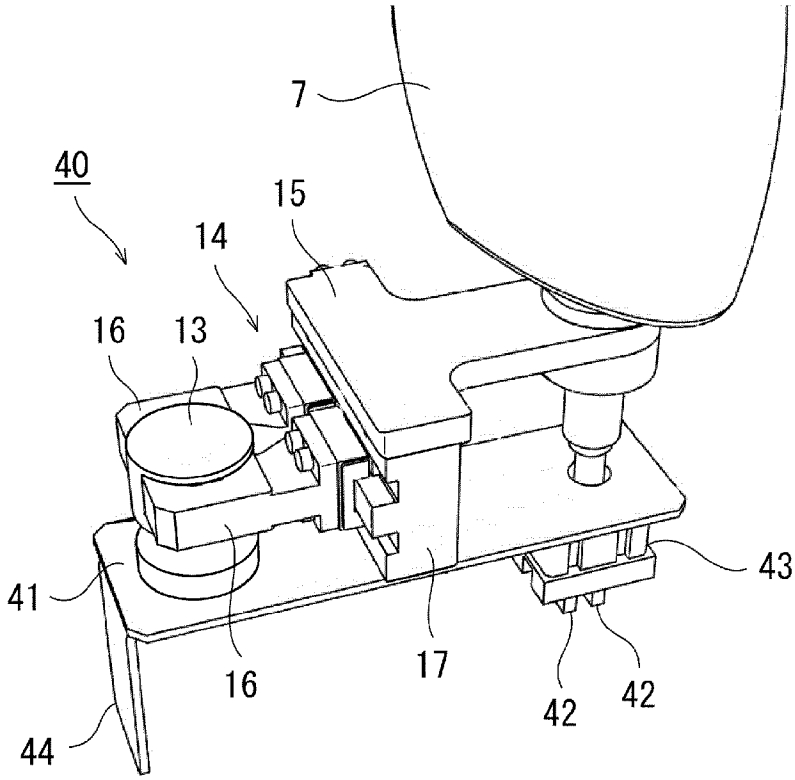
[図4]



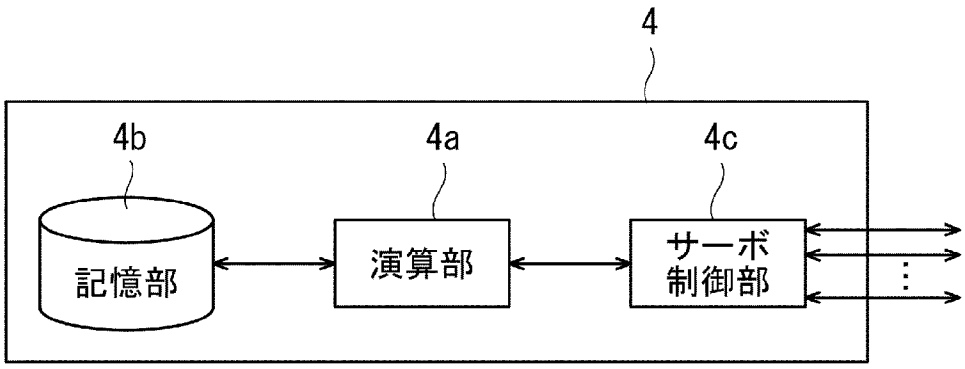
[図5]



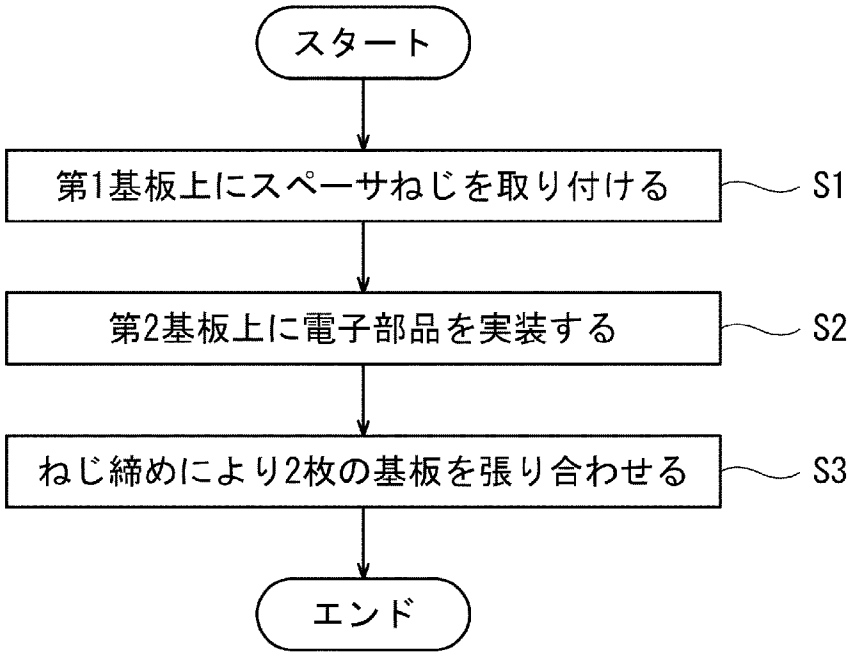
[図6]



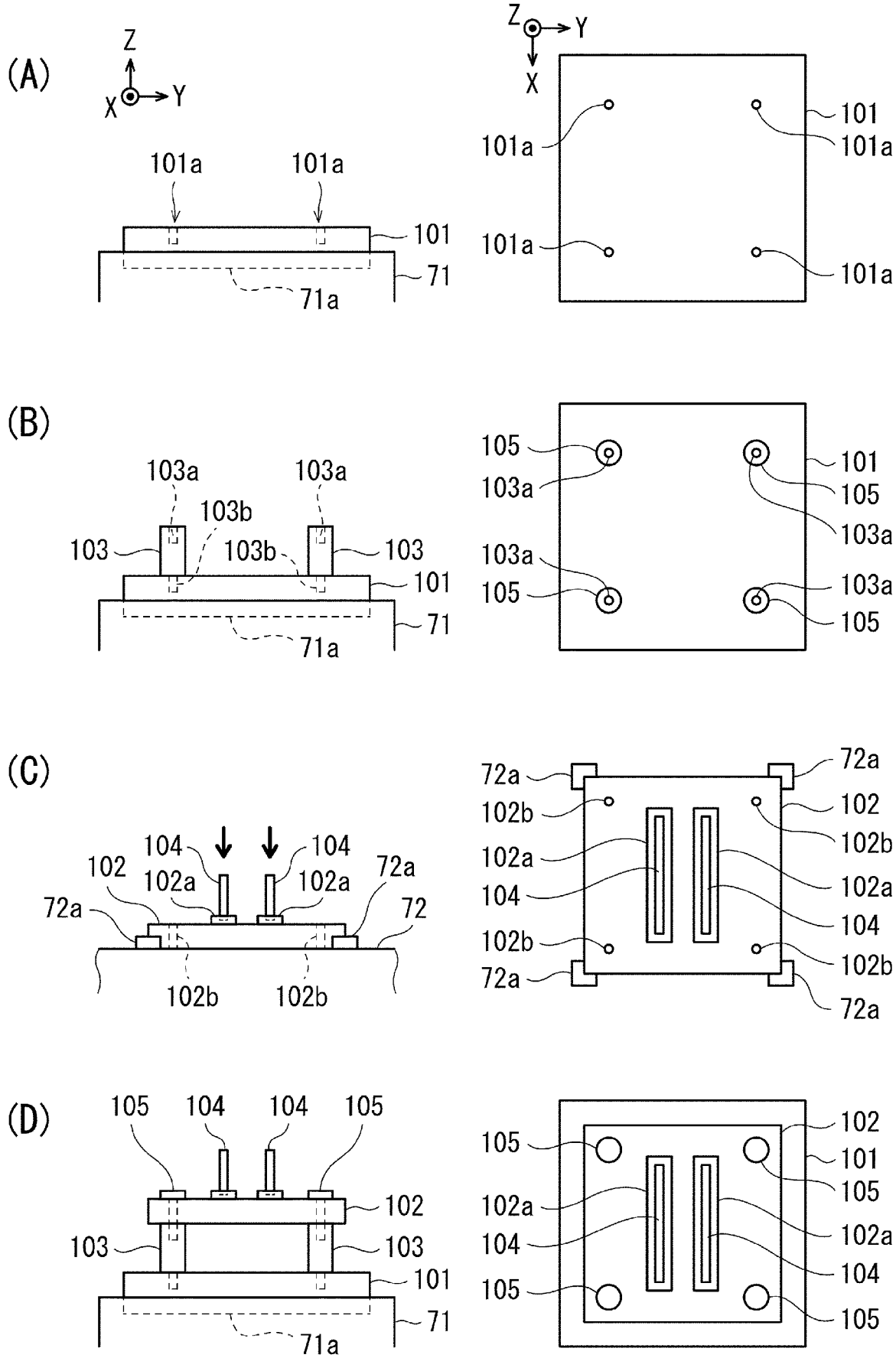
[図7]


4
4b
4a
4c
記憶部
演算部
サーボ
制御部

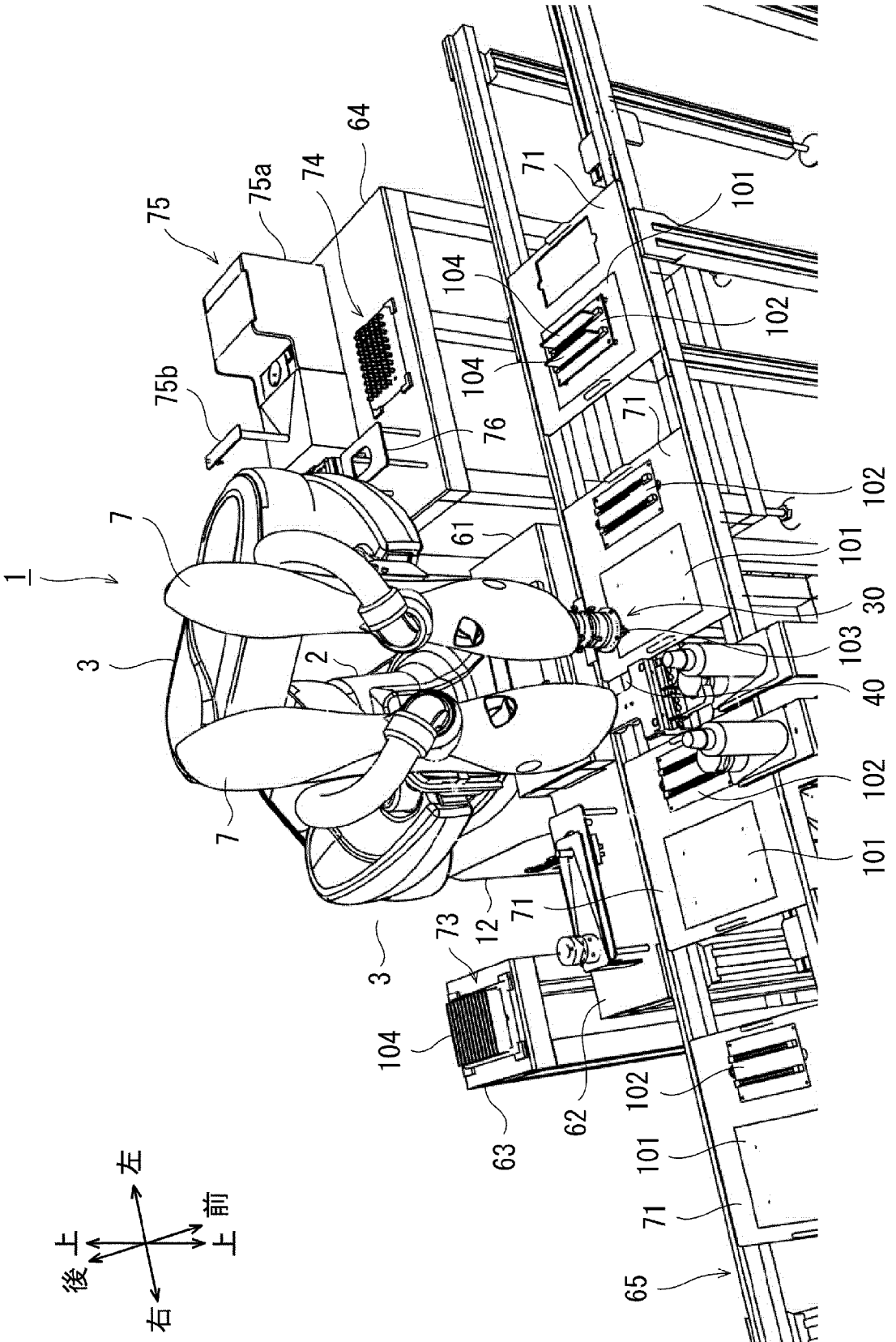
[図8]


スタート
第1基板上にスペーサねじを取り付ける
S1
第2基板上に電子部品を実装する
S2
ねじ締めにより2枚の基板を張り合わせる
S3
エンド

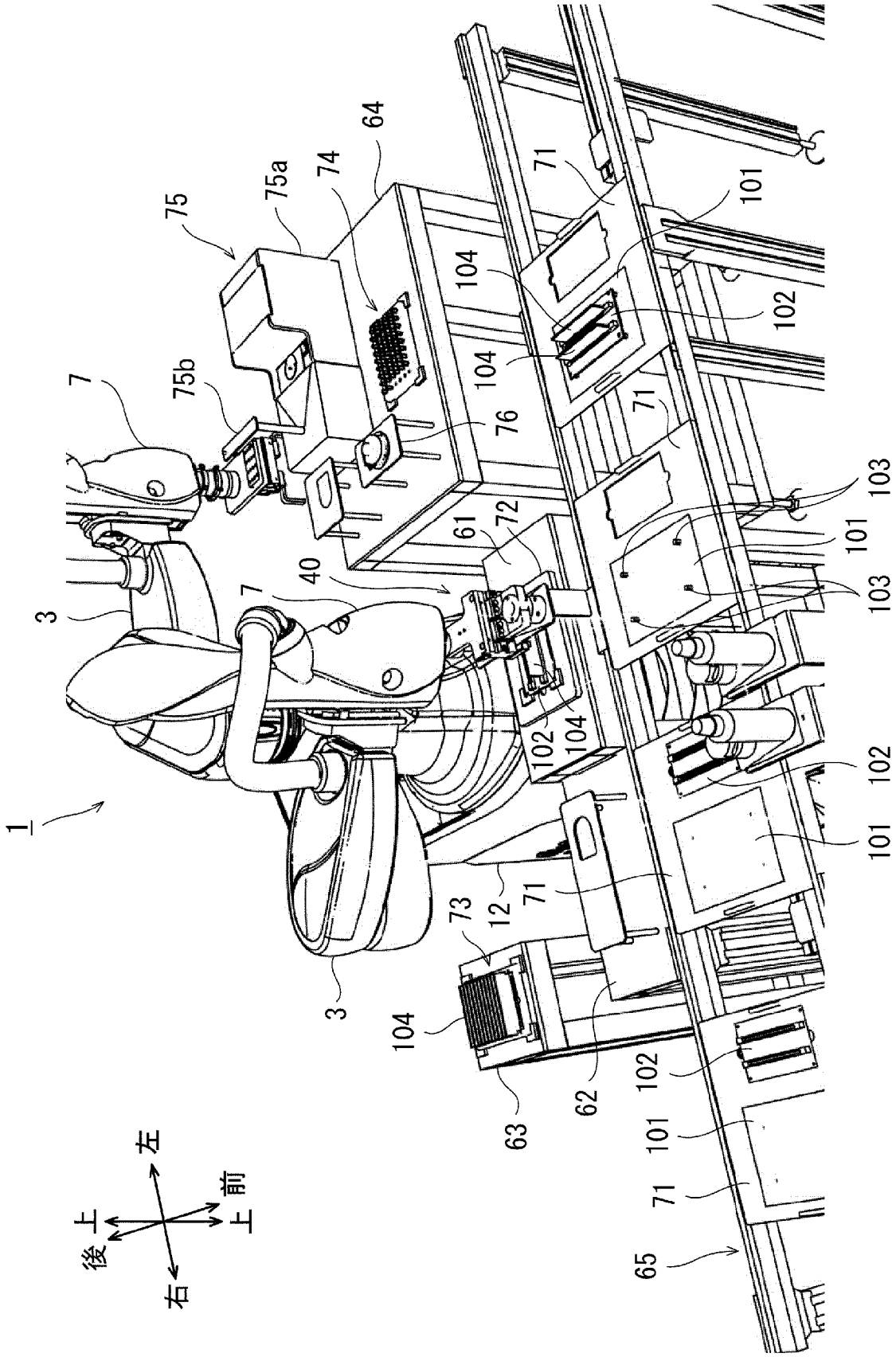
[図9]


(A)
Z
X
Y
101a
101a
101
71
71a
101
101a
101a
101a
(B)
103a
103a
103b
103
103b
103
101
71
71a
105
103a
101
105
103a
103a
105
103a
105
(C)
104
104
102
102a
102a
72a
72a
72
102b
102b
72a
102
102b
102a
102a
104
104
102b
102b
72a
72a
(D)
105
104
104
105
102
103
103
101
71
71a
105
102a
104
105
102
101
105
102a
104
105

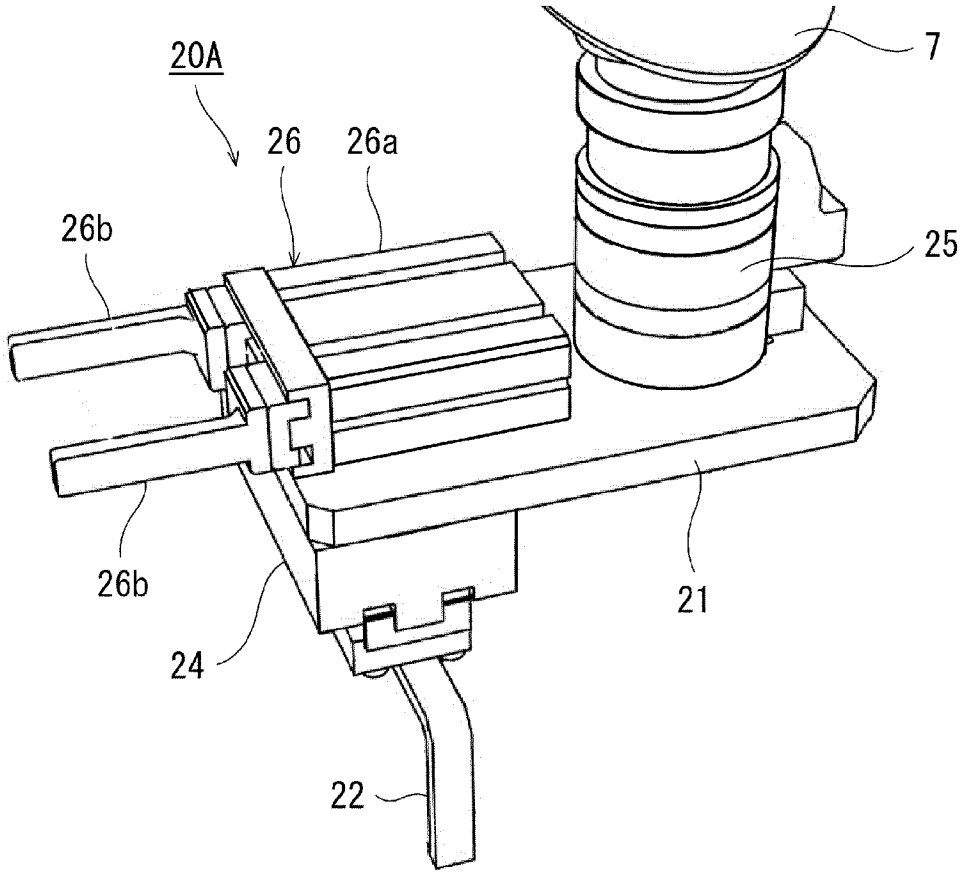
[図10]


1
2
3
7
7
7
12
61
62
63
64
65
71
71
71
71
73
74
75
75a
75b
76
101
101
101
101
102
102
102
102
103
104
104
104
30
40
左
前
上
後
右

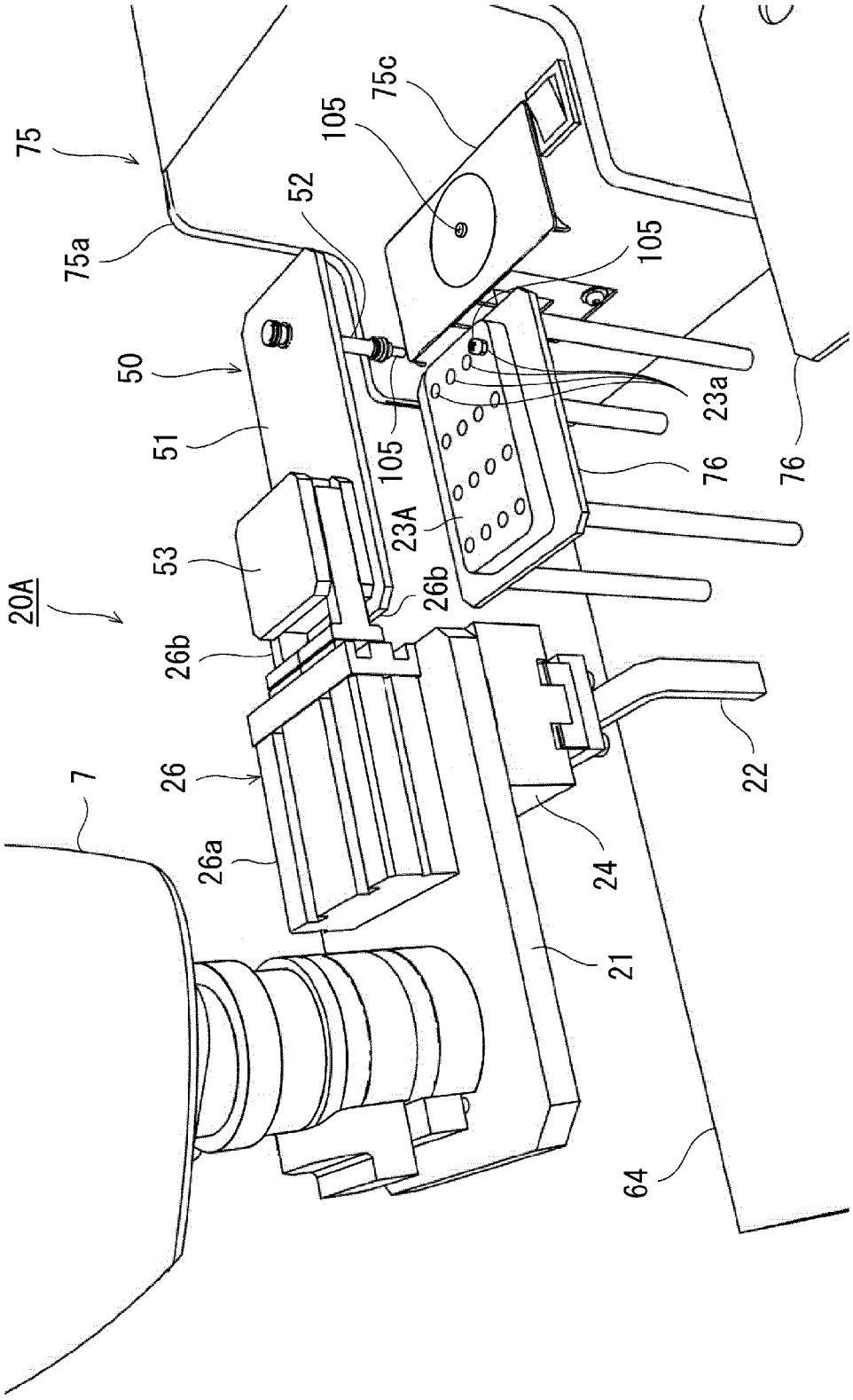
[図11]


1
3
7
75
75a
75b
74
64
76
40
61
72
73
12
71
101
102
103
104
62
63
65
上
後
左
右
前

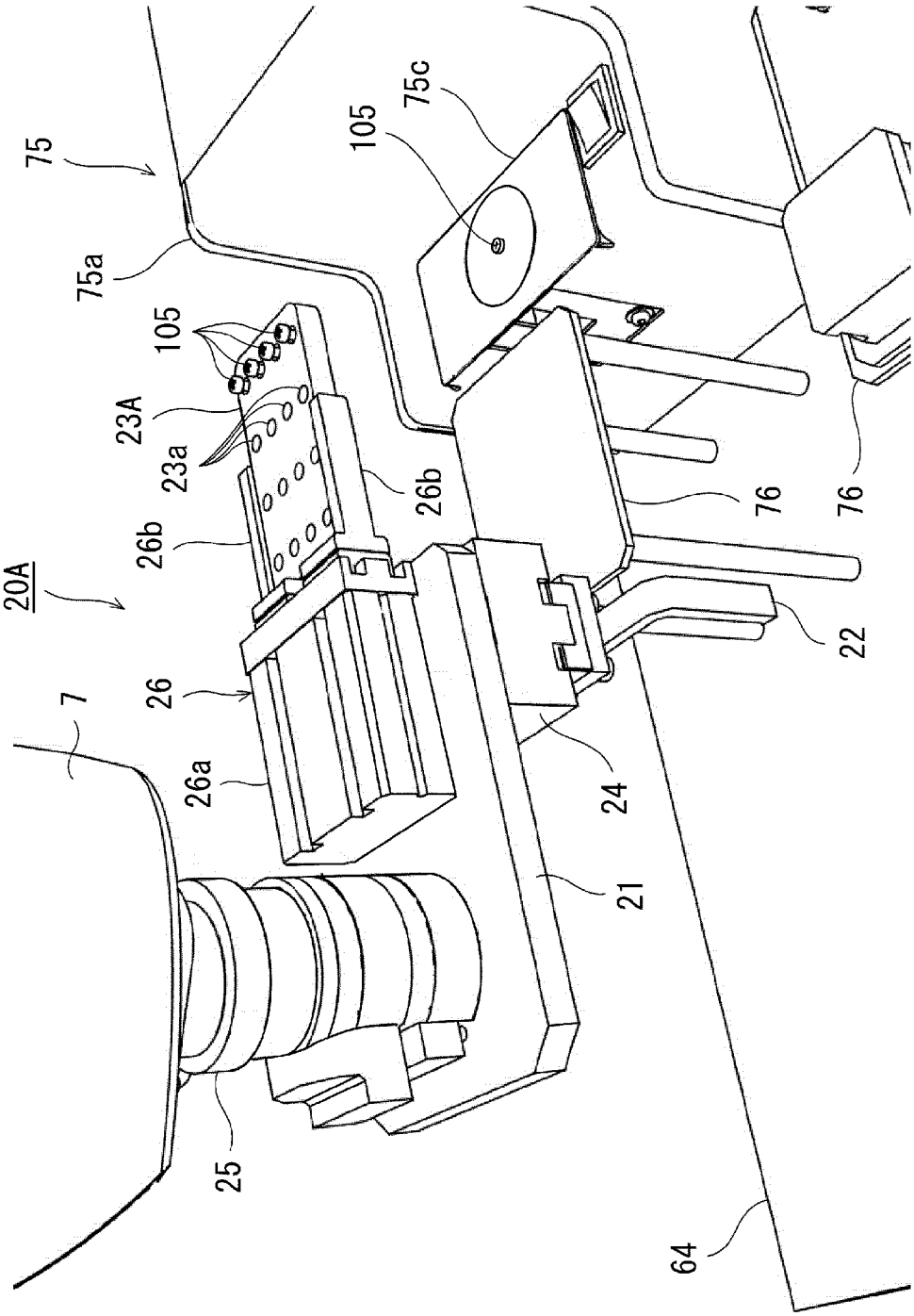
[図12]



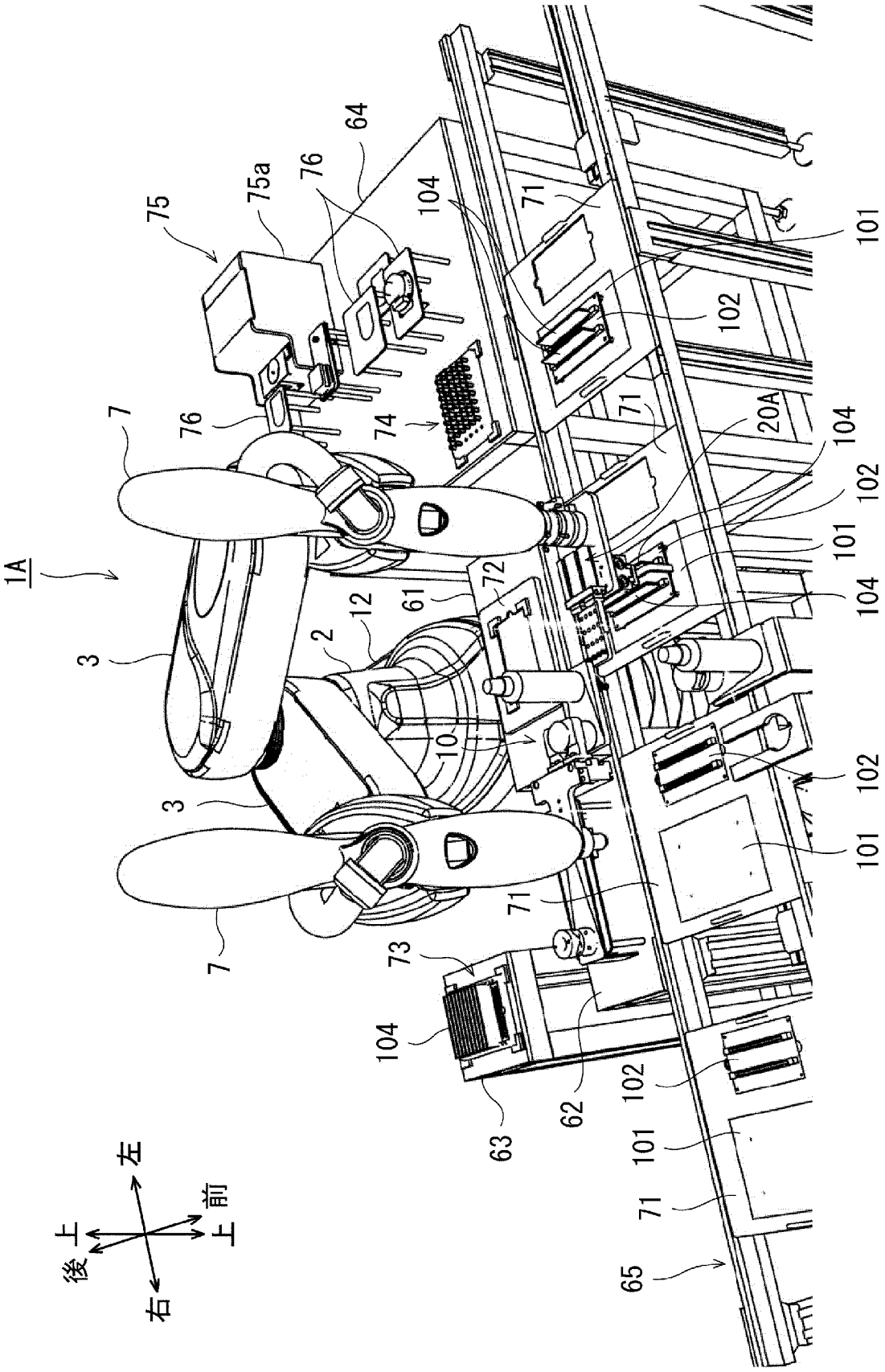
[図13]


75
75a
75c
105
52
105
50
51
105
23a
76
76
53
23A
26b
20A
26b
26
7
26a
24
22
21
64

[図14]



[図15]


1A
2
3
3
7
7
10
12
61
62
63
64
65
71
71
71
71
72
73
74
75
75a
76
76
101
101
101
101
102
102
102
102
104
104
104
104
20A
左
上
前
後
右

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/021604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23P 21/00(2006.01)i; B25J 13/00(2006.01)i; B23P 19/04(2006.01)i; B23P 19/06(2006.01)i
FI: B23P21/00 305Z; B23P19/06 C; B23P19/04 G; B23P19/04 H; B25J13/00 Z
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)
B23P19/00-B23P21/00; B25J1/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 6-55484 A (HITACHI, LTD.) 01.03.1994 (1994-03-01)	1-7
A	JP 2012-187643 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 04.10.2012 (2012-10-04)	1-7
A	WO 2017/145349 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 31.08.2017 (2017-08-31)	1-7
A	JP 2014-18927 A (TOYOTA MOTOR EAST JAPAN, INC.) 03.02.2014 (2014-02-03)	1-7
A	JP 2012-18661 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 26.01.2012 (2012-01-26)	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	Date of mailing of the international search report
05 August 2020 (05.08.2020)	18 August 2020 (18.08.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2020/021604

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6-55484 A	01 Mar. 1994	(Family: none)	
JP 2012-187643 A	04 Oct. 2012	US 2012/0228892 A1 EP 2532490 A2 CN 102672724 A	
WO 2017/145349 A1	31 Aug. 2017	EP 3421172 A1 CN 108698178 A	
JP 2014-18927 A	03 Feb. 2014	(Family: none)	
JP 2012-18661 A	26 Jan. 2012	US 2013/0103198 A1 WO 2011/155575 A1 EP 2581885 A1 CN 102934148 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/021604

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B23P 21/00(2006.01)i; B25J 13/00(2006.01)i; B23P 19/04(2006.01)i; B23P 19/06(2006.01)i
FI: B23P21/00 305Z; B23P19/06 C; B23P19/04 G; B23P19/04 H; B25J13/00 Z

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（ＩＰＣ））

B23P19/00-B23P21/00; 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 6-55484 A (株式会社日立製作所) 01.03.1994 (1994-03-01)	1-7
A	JP 2012-187643 A (株式会社安川電機) 04.10.2012 (2012-10-04)	1-7
A	WO 2017/145349 A1 (富士機械製造株式会社) 31.08.2017 (2017-08-31)	1-7
A	JP 2014-18927 A (トヨタ自動車東日本株式会社) 03.02.2014 (2014-02-03)	1-7
A	JP 2012-18661 A (株式会社安川電機) 26.01.2012 (2012-01-26)	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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
05.08.2020	18.08.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
八板　直人 3F 9429

電話番号 03-3581-1101 内線 3349

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/021604

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6-55484 A	01.03.1994	（ファミリーなし）	
JP 2012-187643 A	04.10.2012	US 2012/0228892 A1	
		EP 2532490 A2	
		CN 102672724 A	
WO 2017/145349 A1	31.08.2017	EP 3421172 A1	
		CN 108698178 A	
JP 2014-18927 A	03.02.2014	（ファミリーなし）	
JP 2012-18661 A	26.01.2012	US 2013/0103198 A1	
		WO 2011/155575 A1	
		EP 2581885 A1	
		CN 102934148 A	