

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/022600 A1

- (51) 国際特許分類:
B23P 19/00 (2006.01) *B25J 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/072091
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 27 日(27.07.2016)
- (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 2015-153295 2015 年 8 月 3 日(03.08.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 稲垣 隆大 (INAGAKI, Takahiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 富部 俊広 (TOMBE, Toshihiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 拓也 (GOTO, Takuya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 平井 誠 (HIRAI, Makoto); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三

三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 尚貴 (GOTO, Naoki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 水上 政信(MIZUKAMI, Masanobu); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目16番20号 株式会社第一システムエンジニアリング内 Aichi (JP). 中村 克己(NAKAMURA, Katsumi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

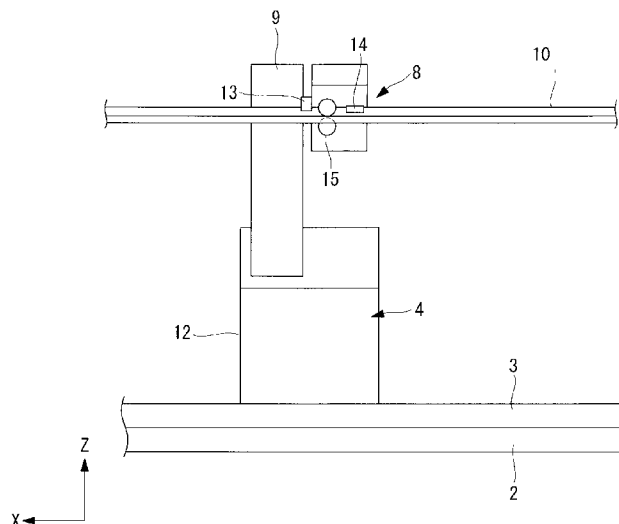
- (74) 代理人: 藤田 考晴(FUJITA, Takaharu); 〒2208137
神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1
横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (JP).

- (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, 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.

[続葉有]

- (54) Title:** ASSEMBLY-MANUFACTURING APPARATUS AND ASSEMBLY-MANUFACTURING METHOD

- (54) 発明の名称：組立体製造装置及び組立体製造方法



- (57) Abstract:** When holding a long member, the purpose of the present invention is to hold the long member without using an immobilizing jig and without deforming the long member. A long member assembling apparatus is provided with multiple hand sections (8) for gripping a long member (10), and arm sections (9) and trunk sections (12) for adjusting the positions of the hand sections (8) gripping the long member (10) by moving the hand sections (8). The hand sections (8) have a configuration such that, when the positions thereof are adjusted by the arm sections (9) and the trunk sections (12), the hand sections are capable of moving along the longitudinal direction of the long member (10) while gripping the long member (10).

- (57) 要約: 長尺状部材を保持する際、固定用治具を用いることなく、かつ、長尺状部材を変形させることなく保持することを目的とする。長尺部材組立装置は、長尺状の長尺部材(10)を把持する複数のハンド部(8)と、ハンド部(8)を移動させて、長尺部材(10)を把持したハンド部(8)の位置を調節する腕部(9)及び胴部(12)とを備え、ハンド部(8)は、腕部(9)及び胴部(12)によって位置が調節されるとき、長尺部材(10)を把持したまま、長尺部材(10)の長手方向に沿って移動可能な構成を有する。

WO 2017/022600 A1



(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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：組立体製造装置及び組立体製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、組立体製造装置及び組立体製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 低剛性で撓みやすい長尺状部材に対し他の部品を取り付ける場合、固定用治具に長尺状部材を保持することが一般的な製造方法である。固定用治具は、剛性が高いことから、長尺状部材に対し他の部品を取り付ける際、長尺状部材を撓ませないことが可能である。

下記の特許文献1では、大型航空機の胴体のような大型製品を精度良く組み立てるための技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第6408517号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 長尺状部材は、例えば、航空機の構造体であるストリンガーであり、約5 mから15 mの長さを有する。ストリンガーは、設置場所に依じて形状が異なるため、1台の航空機に設置されるストリンガーには多数の種類が存在する。そのため、ストリンガーに対しクリップ等の他の部品を取り付ける際、ストリンガーを保持する固定用治具は、多数の種類を用意しておく必要がある。

[0005] また、ストリンガーと接合される板状のスキンは、複曲面であることが多く、スキンが複曲面である場合、ストリンガーは複曲線であって立体的な形状を有する。すなわち、ストリンガーは、一つの平面上に設置可能な線状部材ではなく、ストリンガーを保持する固定用治具も、複雑な形状となってしまう。

[0006] そこで、固定用治具の代わりに、長尺状部材を複数のロボットで把持させることが考えられるが、ロボットのハンド部で長尺状部材を固定して把持させると、複数のロボットのハンド部間で引っ張り力や圧縮力が作用し、長尺状部材が変形するという問題がある。

[0007] なお、上述の課題は、航空機に用いられるストリンガーに限られず、低剛性で撓みやすい長尺状部材を保持する際に一般的に生じる。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、長尺状部材を保持する際、固定用治具を用いることなく、かつ、長尺状部材を変形させることなく保持することが可能な組立体製造装置及び組立体製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明の組立体製造装置及び組立体製造方法は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明の一態様に係る組立体製造装置は、長尺状の第1部材を把持する複数の把持部と、前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する駆動部とを備え、前記把持部は、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動可能な構成を有する。

[0010] この構成によれば、把持部は、長尺状の第1部材を把持したまま、第1部材が長手方向に移動可能な構成を有することから、第1部材の長手方向の移動や伸縮を拘束しない。その結果、把持部の位置調整が行われるときや、把持部の把持位置が適正でないときであっても、複数の把持部によって把持された長尺状の第1部材に引っ張り力や圧縮力が加わりにくく、第1部材の変形を抑制できる。

[0011] 上記発明の一態様において、前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部を更に備えてもよい。

この構成によれば、固定部によって、第1部材の一端が固定され、第1部材の長手方向の移動が拘束されるため、第1部材の一端を位置決めの基準位

置とすることができる。

[0012] 本発明の一態様に係る組立体製造装置は、長尺状の第1部材を把持する少なくとも一つの把持部と、前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する駆動部と、前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部とを備え、前記把持部は、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動可能な構成を有する。

[0013] この構成によれば、固定部によって、第1部材の一端が固定され、第1部材の長手方向の移動が拘束される。そして、把持部は、長尺状の第1部材を把持したまま、第1部材が長手方向に移動可能な構成を有することから、第1部材の長手方向の移動や伸縮を拘束しない。その結果、把持部の位置調整が行われるときや、把持部の把持位置が適正でないときであっても、複数の把持部によって把持された長尺状の第1部材に引っ張り力や圧縮力が加わりにくく、第1部材の変形を抑制できる。

[0014] 上記発明の一態様において、前記第1部材に別の第2部材を取り付ける前に、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる制御部を備えてもよい。

この構成によれば、第1部材に別の第2部材を取り付ける前に、把持部において、第1部材が一旦解除され、把持され直されることから、第1部材にかかっている引っ張り力や圧縮力が解除された状態で第1部材を保持できる。

[0015] 上記発明の一態様において、前記第1部材の一端を前記固定部に拘束した後、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる制御部を備えてもよい。

この構成によれば、第1部材の一端が拘束された後、把持部において、第1部材が一旦解除され、把持され直されることから、第1部材にかかっている引っ張り力や圧縮力が解除された状態で第1部材を保持できる。

[0016] 上記発明の一態様において、前記第1部材の一端を前記固定部に拘束した後、複数の前記把持部のうち前記固定部に近いほうの前記把持部が前記第1

部材を把持している状態を解除させ、その後、前記固定部に近いほうの前記把持部に前記第 1 部材を再び把持させ、さらにその後、複数の前記把持部のうち前記固定部から遠いほうの前記把持部に前記第 1 部材の解除及び再把持を行わせる制御部を備えてもよい。

[0017] この構成によれば、第 1 部材の一端が拘束された後、複数の把持部のうち固定部に近いほうが、まず、第 1 部材の解除及び再把持をし、その後、固定部から遠いほうが、第 1 部材の解除及び再把持をすることから、第 1 部材にかかっている引張り力や圧縮力を固定部側から確実に解除でき、把持部が正確な位置で第 1 部材を把持できる。

[0018] 上記発明の一態様において、前記把持部は、前記第 1 部材の移動時に、前記第 1 部材の落下を防止する構成を持つ挟み込み部を更に有してもよい。

この構成によれば、第 1 部材の移動時、挟み込み部によって、第 1 部材の落下が防止されることから、第 1 部材の移動を確実に行うことができる。

[0019] 本発明の一態様に係る組立体製造方法は、複数の把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、駆動部が、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第 1 部材を把持したまま、前記第 1 部材の長手方向に沿って移動させるステップと、前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップとを有する。

[0020] 本発明の一態様に係る組立体製造方法は、少なくとも一つの把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、駆動部が、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、固定部に対し前記第 1 部材の一端を固定させ、前記第 1 部材の長手方向の移動を拘束するステップと、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第 1 部材を把持したまま、前記第 1 部材を長手方向に沿って移動させるステップと、前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップとを有する。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、長尺状部材を保持する際、固定用治具を用いることなく、かつ、長尺状部材を変形させることなく保持することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置を示す平面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の把持ロボットを示す正面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の制御部を示すブロック図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の把持ロボットのハンド部を示す正面図である。

[図5]図4のV-V線で切断した断面図である。

[図6]図4のVI-VI線で切断した断面図である。

[図7]図8のVII-VII線で切断した断面図である。

[図8]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の突き当て板を示す正面図である。

[図9]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の動作を示すフローチャートである。

[図10]本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置の把持ロボットの動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、本発明の一実施形態に係る長尺部材組立装置について、図面を参照して説明する。

まず、図1を参照して、本実施形態に係る長尺部材組立装置1の構成について説明する。

長尺部材組立装置1は、コンベヤー2と、テーブル3と、複数台の支持ロボット（把持ロボット）4と、突き当て板5と、取付けロボット6と、レーザトラッカー7などを備える。長尺部材組立装置1は、第1部材である長尺部材10に対し、第2部材である他の部品22が取り付けられた組立体を

製造する組立体製造装置である。

[0024] 長尺部材組立装置 1 は、長尺部材 10 を供給位置 20 から取り出し、取付位置 21 まで搬送する。そして、取付位置 21 にて長尺部材 10 に対し他の部品 22 を取り付ける。供給位置 20 には、部品 22 を取り付ける前の長尺部材 10 が仮置きされており、取付位置 21 の近傍には、取付けロボット 6 が床上に固定して載置されている。

[0025] 長尺部材 10 は、例えば、航空機の構造用部材であるストリンガーである。ストリンガーは、約 5 m から 15 m の長さを有し、例えば、複曲線状であって立体的な形状を有する。ストリンガーには、例えば、クリップといわれる他の部品 22 が取り付けられる。ここで、ストリンガーに対してクリップが取り付けられたものが組立体に相当する。クリップは、複数のストリンガーに接続される長尺状のフレームを結合するための部品である。クリップがストリンガーの長手方向に対し正確な位置で取り付けられることで、複数のストリンガーに対して一本のフレームを組み付ける際、フレームを撓ませることなく複数のストリンガーにわたって接続することができる。

[0026] コンベヤー 2 は、通常用いられるものを適用することができ、後述するテーブル 3 が載置される。コンベヤー 2 は、テーブル 3 を一端側から他端側へ、また、他端側から一端側へ移動させる。コンベヤー 2 の一端側は、長尺部材 10 の供給位置 20 の近傍であり、コンベヤー 2 は、テーブル 3 を供給位置 20 の近傍から取付けロボット 6 の近傍へ移動させる。

[0027] 長尺部材 10 に対し長手方向に複数の部品 22 を取り付ける場合、長尺部材 10 の所定の領域の取り付けが完了した後、コンベヤー 2 が、長尺部材 10 を把持した支持ロボット 4 が設置されたテーブル 3 を搬送する。これにより、支持ロボット 4 が長尺部材 10 の部品形状を所定の保持形状に維持した状態で把持したまま、長尺部材 10 が搬送されることになり、次の所定の領域に部品 22 の取り付けを行うことができる。また、その所定の領域の取り付けが完了すると、コンベヤー 2 がテーブル 3 を搬送し、更に次の長尺部材 10 の所定の領域に部品 22 の取り付けを行う。この動作を繰り返すことで、

長尺部材 10 の長手方向全てにわたって、部品 22 の取り付けが行われる。一の所定の領域での部品 22 の取り付けは、一つの部品 22 である場合もあるし、長手方向に沿って複数の部品 22 である場合もある。

[0028] テーブル 3 には、複数の支持ロボット 4 と突き当て板 5 が一列に設置される。これにより、複数の支持ロボット 4 と突き当て板 5 が一体的にコンベヤー 2 上を移動する。支持ロボット 4 は、複数台がテーブル 3 上に一列に載置され、突き当て板 5 は、テーブル 3 の両端、すなわち、複数の支持ロボット 4 の両側に一つずつ載置される。テーブル 3 上に載置される支持ロボット 4 の台数や、支持ロボット 4 間の距離は、組み立ての対象となる長尺部材 10 に応じて、予め設定される。長尺部材 10 を把持するため稼働する支持ロボット 4 の台数は、実際に把持する長尺部材 10 の長さに応じて決定される。図では、5 台の支持ロボット 4 のうち 4 台で長尺部材 10 を把持している様子を示している。

[0029] 支持ロボット 4 は、図 1 及び図 2 に示すように、長尺部材 10 を把持する構成を有するハンド部 8 と、ハンド部 8 が先端に設けられた腕部 9 と、腕部 9 を支持する胴部 12 などとを有する。ハンド部 8 は、把持部の一例であり、腕部 9 及び胴部 12 は、駆動部の一例である。

[0030] ハンド部 8 は、長尺部材 10 が脱落しないように把持するストッパー 13 と、ストッパー 13 が把持していないときに長尺部材 10 を X 方向へ移動させることが可能なように、かつ、長尺部材 10 の Y 座標を位置決めする A 基準面ローラ部 14 と、Z 座標を位置決めする B 基準面ローラ部 15 などとを有する。ハンド部 8 の詳細な構成については、後述する。

[0031] 腕部 9 及び胴部 12 は、ハンド部 8 が長尺部材 10 を適切に把持できるように、ハンド部 8 を移動させる構成を有する。腕部 9 及び胴部 12 については、通常用いられるロボットの構成を適用できる。支持ロボット 4 は、支持ロボット 4 自身が有する基準位置に基づいて、ハンド部 8 の位置を検出しつつ、ハンド部 8 を移動させる。

[0032] 突き当て板 5 は、平板部 16 を有し、平板部 16 の面上に長尺部材 10 の

一端が突き当てられる。

また、突き当て板 5 は、長尺部材 10 の一端を拘束する構成を有する。これにより、突き当て板 5 に突き当てられた長尺部材 10 の一端を、他の部品 22 を取り付ける際の位置決め基準位置とすることができる。突き当て板 5 の詳細な構成については、後述する。

[0033] 突き当て板 5 には、レーザートラッカー 7 からのレーザ光を受光するリフレクタ 27 が設けられる。レーザートラッカー 7 では、レーザートラッカー 7 から照射されリフレクタ 27 で反射したレーザ光による、突き当て板 5 に設けられたリフレクタ 27 の位置情報が検出される。リフレクタ 27 の位置情報により、突き当て板 5 の位置や傾きを検出することができ、かつ、基準座標を設定できる。

[0034] 突き当て板 5 は、テーブル 3 の両端に一つずつ、すなわち、複数の支持ロボット 4 の両側に一つずつ載置される。長尺部材 10 を突き当て板 5 に接触させる際、二つの突き当て板 5 のうち一つの突き当て板 5 のみが用いられる。突き当て板 5 は、長尺部材 10 の形状に応じて選択される。図 1 では、レーザートラッカー 7 に近い側の突き当て板 5 に長尺部材 10 が当接されている状態が示されている。

[0035] 取付けロボット 6 は、長尺部材 10 に対し他の部品 22 を取り付ける構成を有するハンド部 17 と、ハンド部 17 が先端に設けられた腕部 18 と、腕部 18 を支持する胴部 19などを有する。

[0036] 腕部 18 及び胴部 19 は、ハンド部 17 が長尺部材 10 に対し他の部品 22 を取り付けられるように、ハンド部 17 を移動させる構成を有する。腕部 18 及び胴部 19 については、通常用いられるロボットの構成を適用できる。取付けロボット 6 は、取付けロボット 6 自身が有する基準位置と、取付けロボット 6 のハンド部 17 に設けられたリフレクタ 28 の位置情報に基づいて、ハンド部 17 の位置を検出しつつ、ハンド部 17 を移動させる。

[0037] 取付けロボット 6 のハンド部 17 には、レーザートラッカー 7 からのレーザ光を受光するリフレクタ 28 が設けられる。レーザートラッカー 7 では

、レーザートラッカー 7 から照射されリフレクタ 28 で反射したレーザー光による、ハンド部 17 に設けられたリフレクタ 28 の位置情報が検出される。レーザートラッカー 7 で検出されたリフレクタ 28 の位置情報に基づいてハンド部 17 を制御でき、取付けロボット 6 のハンド部 17 の位置制御の精度を向上させることができる。

[0038] リフレクタ 28 は、ハンド部 17 において、少なくとも 3 点設置され、各リフレクタ 28 の位置は、レーザートラッカー 7 によって検出される。これにより、ハンド部 17 の傾斜や位置が正確に算出される。

[0039] 図 1 では、取付けロボット 6 が 2 台用いられる場合について示している。例えば、一方の取付けロボット 6 が、長尺部材 10 と部品 22 の両方を把持して固定し、他方の取付けロボット 6 が、長尺部材 10 と部品 22 に対して穴明けしたり、打鋏したりする。

[0040] レーザートラッカー 7 は、レーザー光を走査して、リフレクタ 27, 28 の位置を検出する。レーザートラッカー 7 は、コンベヤー 2 や、支持ロボット 4、取付けロボット 6 とは別の位置に固定して設置される。

[0041] 長尺部材組立装置 1 を制御する制御部 30 は、図 3 に示すように、例えば、コンベヤー制御部 31 と、支持ロボット制御部（把持ロボット制御部）32 と、取付けロボット制御部 33 などを備える。制御部 30 は、例えばプログラムによって実行されるコンピュータである。

[0042] コンベヤー制御部 31 は、長尺部材 10 の所定の領域が取付位置 21 に移動するようにコンベヤー 2 の位置を調節する。コンベヤー制御部 31 は、長尺部材 10 において部品 22 が取り付けられる領域と、取付位置 21 に基づいて、コンベヤー 2 の移動を開始し、所定の位置までテーブル 3 を移動させる。

[0043] 支持ロボット制御部 32 は、支持ロボット 4 自身が有する基準位置と、レーザートラッカー 7 によって取得された、突き当て板 5 に設けられたリフレクタ 27 の位置情報による基準座標に基づいて、ハンド部 8 の位置を検出しつつ、ハンド部 8 を移動させる。支持ロボット制御部 32 は、支持ロボット

4の端部を突き当て板5に当接させる。また、支持ロボット制御部32は、メモリ34に記録された長尺部材10の原形状に基づいて、複数の支持ロボット4のハンド部8を移動させる。

[0044] 取付けロボット制御部33は、取付けロボット6自身が有する基準位置と、レーザートラッカー7によって取得された、突き当て板5に設けられたリフレクタ27の位置情報による基準座標と、ハンド部17に設けられたリフレクタ28の位置情報に基づいて、ハンド部17の位置を検出しつつ、ハンド部17を移動させる。また、取付けロボット制御部33は、長尺部材10に対し他の部品22を取り付けるようにハンド部17を動作させる。具体的には、取付けロボット制御部33は、ハンド部17に対し、長尺部材10や部品22を把持させたり、長尺部材10や部品22に穴明けや打鋳させたりする。

[0045] 次に、図4から図6を参照して、支持ロボット4のハンド部8の構成について説明する。

支持ロボット4のハンド部8は、ストッパー13と、A基準面ローラ部14と、B基準面ローラ部15などを備える。なお、図4から図6では、横断面がいわゆるZ形である長尺部材10の場合について説明しているが、本発明は、ストッパー13と、複数の把持部の配置位置を変更することで、他の断面形状を有する長尺部材10にも適用可能である。

[0046] ストッパー13は、長尺部材10の平板部分を両側から挟み込む。ストッパー13は、長尺部材10を供給位置20からコンベヤー2側まで移動するときに用いられ、支持ロボット4のハンド部8から長尺部材10が脱落することを防止する。また、ストッパー13で長尺部材10を把持しているとき、長尺部材10を突き当て板5に当接する。このとき、突き当て板5に最も近い位置にある支持ロボット4のストッパー13のみが、長尺部材10を挟み込んでいけばよい。突き当て板5に最も近い支持ロボット4が長尺部材10を突き当てることで、突き当て時に生じるずれ量を少なくすることができる。

ストッパー 13 は、長尺部材 10 を突き当て板 5 に対し突き当てた後は、長尺部材 10 の把持を解除する。

[0047] ストッパー 13 は、例えば、固定部品 13 A と移動部品 13 B からなり、移動部品 13 B はアクチュエータ（図示せず。）によって、固定部品 13 A に対し近づいたり遠ざかったりする。移動部品 13 B が固定部品 13 A に近づくことで、長尺部材 10 の平板部分を挟み込み、反対に、移動部品 13 B が固定部品 13 A から遠ざかることで、挟み込みを解除する。

[0048] A 基準面ローラ部 14 は、長尺部材 10 における A 基準面の位置決めを行う。A 基準面ローラ部 14 は、把持している部分の Y 座標の位置を調節する。

A 基準面ローラ部 14 は、固定ローラ 14 A と移動ローラ 14 B からなり、移動ローラ 14 B はアクチュエータ（図示せず。）によって、XY 平面内で Y 軸に対し平行に移動し、固定ローラ 14 A に対し近づいたり遠ざかったりする。移動ローラ 14 B が固定ローラ 14 A に近づくことで、長尺部材 10 の平板部分を挟み込み、反対に、移動ローラ 14 B が固定ローラ 14 A から遠ざかることで、挟み込みを解除する。

[0049] また、固定ローラ 14 A と移動ローラ 14 B のそれぞれの回転軸は、長尺部材 10 の長手方向に対して垂直であって、かつ、A 基準面に対し平行な軸方向である。これにより、A 基準面ローラ部 14 は、固定ローラ 14 A と移動ローラ 14 B が長尺部材 10 を挟み込んだとき、長尺部材 10 の長手方向への移動を拘束せず、長尺部材 10 が長手方向に移動することを許容する。

[0050] 固定ローラ 14 A と移動ローラ 14 B が長尺部材 10 を挟み込んだとき、固定ローラ 14 A の外周面と接触する長尺部材 10 の平板面が、A 基準面である。したがって、支持ロボット 4 が、A 基準面と接触する固定ローラ 14 A の外周面の位置を調節することで、長尺部材 10 における A 基準面の位置決めが行われる。

[0051] B 基準面ローラ部 15 は、長尺部材 10 における B 基準面の位置決めを行う。B 基準面ローラ部 15 は、把持している部分の Z 座標の位置を調節する

。

B基準面ローラ部15は、A基準面ローラ部14と同様に、固定ローラ15Aと移動ローラ15Bからなり、移動ローラ15Bはアクチュエータ（図示せず。）によって、XZ平面内でZ軸に対し平行に移動する。固定ローラ15Aと移動ローラ15Bのそれぞれの回転軸は、長尺部材10の長手方向に対して垂直であって、かつ、B基準面に対し平行な軸方向である。

[0052] 固定ローラ15Aと移動ローラ15Bが長尺部材10を挟み込んだとき、固定ローラ15Aの外周面と接触する長尺部材10の平板面が、B基準面である。したがって、支持ロボット4が、B基準面と接触する固定ローラ15Aの外周面の位置を調節することで、長尺部材10におけるB基準面の位置決めが行われる。

[0053] 次に、図7及び図8を参照して、突き当て板5の構成について説明する。

長尺部材10の一端部における端面（YZ面）が、突き当て板5の平板部16の平面（YZ面）に面状に完全に当接され、かつ、Y方向及びZ方向にも拘束されることによって、突き当て板5に当接された長尺部材10の一端部の位置と、長尺部材10の延設方向が特定可能となる。

[0054] 突き当て板5には、平板部16と、平板部16に設けられたA基準面治具24及びB基準面治具25と、フローティングユニット23と、リフレクタ27などが設けられる。なお、図7及び図8は、横断面がいわゆるZ形である長尺部材10の場合について説明しているが、本発明は、A基準面治具24と、B基準面治具25の配置位置を変更することで、他の断面形状を有する長尺部材10にも適用可能である。また、図8では、図1とは異なる側の突き当て板5に対して、長尺部材10が当接されている状態を示している。

[0055] A基準面治具24は、長尺部材10におけるA基準面が、基準位置となるように拘束する。A基準面治具24は、長尺部材10のY方向の移動を拘束する。

[0056] A基準面治具24は、例えば、固定部品24Aと移動部品24Bからなり、固定部品24Aは、平板部16の一面側にて突出して設置されている。移

動部品 24 B はアクチュエータ（図示せず。）によって、固定部品 24 A に対し近づいたり遠ざかったりする。移動部品 24 B が固定部品 24 A に近づくことで、長尺部材 10 の平板部分を挟み込み、反対に、移動部品 24 B が固定部品 24 A から遠ざかることで、挟み込みを解除する。

[0057] 固定部品 24 A が長尺部材 10 と接触する面は、平板部 16 の平面に対して垂直な面を有する。これにより、A 基準面治具 24 によって、長尺部材 10 の Y 方向の移動が拘束されたとき、長尺部材 10 の端面が、突き当て板 5 に確実に押し当てられるとともに、長尺部材 10 の延設方向が正確になる。

なお、固定部品 24 A と移動部品 24 B が長尺部材 10 を挟み込んだとき、固定部品 24 A と接触する長尺部材 10 の平板面が、A 基準面である。

[0058] B 基準面治具 25 は、長尺部材 10 における B 基準面が、基準位置となるように拘束する。B 基準面治具 25 は、長尺部材 10 の Z 方向の移動を拘束する。

[0059] B 基準面治具 25 は、例えば、固定部品 25 A と移動部品 25 B からなる。固定部品 25 A が長尺部材 10 と接触する面は、平板部 16 の平面に対して垂直な面を有する。これにより、B 基準面治具 25 によって、長尺部材 10 の Z 方向の移動が拘束されたとき、長尺部材 10 の端面が、突き当て板 5 に確実に押し当てられるとともに、長尺部材 10 の延設方向が正確になる。

なお、固定部品 25 A と移動部品 25 B が長尺部材 10 を挟み込んだとき、固定部品 25 A と接触する長尺部材 10 の平板面が、B 基準面である。

[0060] フローティングユニット 23 は、支持台 26 と平板部 16 の間に設置される。フローティングユニット 23 は、平板部 16 が X 方向に移動したり、X 方向に対して傾斜することを許容する。これにより、長尺部材 10 の端面が、突き当て板 5 の平板部 16 の面上に適切に面接触する。

支持台 26 は、テーブル 3 上に固定して設置される。

[0061] リフレクタ 27 は、平板部 16 において、少なくとも 3 点設置され、各リフレクタ 27 の位置は、レーザートラッカー 7 によって検出される。これにより、平板部 16 の傾斜や位置が正確に算出される。

[0062] 次に、本実施形態に係る長尺部材組立装置 1 の動作について図 9 に示すフローチャートを参照して説明する。

組立対象となる長尺部材 10 は、他の部品 22 が取り付けられる前、供給位置 20 のラック等に仮置きされている。そして、複数の支持ロボット 4 が載置されたテーブル 3 がコンベヤー 2 上を移動して、仮置きされた供給位置 20 にある長尺部材 10 のほうへ支持ロボット 4 が近づく（ステップ S 1）。このとき、長尺部材 10 を把持する支持ロボット 4 の台数、長尺部材 10 を当接する側の突き当て板 5 が決定されている。なお、テーブル 3 上で支持ロボット 4 の位置の調整は、既に行われた状態となっている。

[0063] 次に、複数の支持ロボット 4 のハンド部 8 が長尺部材 10 を把持し、供給位置 20 からコンベヤー 2 側へ長尺部材 10 を移動させて、供給位置 20 から長尺部材 10 を取り出す（ステップ S 2）。このとき、支持ロボット 4 のハンド部 8 は、長尺部材 10 が撓まないような位置、すなわち、長尺部材 10 に引っ張り力や圧縮力が作用しない位置で、長尺部材 10 を把持することが好ましい。

[0064] そして、支持ロボット 4 によって、長尺部材 10 の位置や保持形状の調節がされる（ステップ S 3）。このとき、長尺部材 10 の一端部は、突き当て板 5 に対し拘束される。これにより、長尺部材 10 の一端部を基準にして、長尺部材 10 の位置や保持形状が正確に調節される。

[0065] 長尺部材 10 の位置等が調節された後、複数の支持ロボット 4 が長尺部材 10 を把持したまま、テーブル 3 がコンベヤー 2 によって搬送される。これにより、取付けロボット 6 が長尺部材 10 に対し他の部品 22 を取り付け可能な取付位置 21 まで、コンベヤー 2 に載置されたテーブル 3 上の支持ロボット 4 を搬送して、長尺部材 10 を移動させる（ステップ S 4）。

[0066] その後、取付けロボット 6 が長尺部材 10 に対し他の部品 22 を取り付ける（ステップ S 5）。上述したとおり、支持ロボット 4 によって、長尺部材 10 の位置や保持形状が正確に調節されていることから、取付けロボット 6 によって、所望の正確な位置に他の部品 22 を取り付けることができる。な

お、取付けロボット6が長尺部材10に対し他の部品22を取り付ける前に、再度、支持ロボット4によって、長尺部材10の位置や保持形状が調節されてもよい。

[0067] なお、長尺部材10の位置等が支持ロボット4によって調節され、搬送された後、他の部品22が取付けロボット6によって取り付けられる前に、長尺部材10が正確な位置や原形状で保持されているか否かが検査されてもよい。例えば、長尺部材10上における他の部品22の取付位置が測定されたり、長尺部材10の全長が測定されて、原形状で保持されているか否か検査されたりする。

[0068] 次に、本実施形態に係る支持ロボット4による長尺部材10の把持方法について図10に示すフローチャートを参照して説明する。

複数の支持ロボット4は、長尺部材10における変形量（撓み量）が可能な限り最小限になるような位置で把持する（ステップS11）。長尺部材10を把持する支持ロボット4の台数は、長尺部材10の全長や形状、支持ロボット4の動作範囲等に基づいて決定される。長尺部材10の変形量が最小限になる把持位置は、例えば、事前の解析で決定される。突き当て板5を用いて長尺部材10の端部を拘束する場合は、解析条件として、突き当て板5による拘束も考慮しておく。

[0069] 複数の支持ロボット4による把持位置は、例えば、複数のうち1台の支持ロボット4の把持位置が、長尺部材10の端部であり、複数の支持ロボット4による把持位置は均等となることが推定される。一方、精密な把持位置は、解析によって算出され、微調節される。なお、解析の際、長尺部材10に対し取り付けられる他の部品22の取付位置も考慮されるため、必ずしも長尺部材10の変形量が最小限になるような把持位置になるとは限られない。

[0070] 供給位置20からコンベヤー2まで長尺部材10が取り出されると、長尺部材10の端部は、支持ロボット4によって、突き当て板5に当接される。そして、後述する方法によって、長尺部材10の端部が突き当て板5に拘束される（ステップS12）。これにより、長尺部材10の端部は、X方向、

Y方向、Z方向の全方向に移動ができないように拘束される。

[0071] 突き当て板5が用いられない場合、支持ロボット4のハンド部8が誤差を生じさせるほか、長尺部材10の移動を完全に防止することは難しく、X、Y、Z方向の全方向に完全拘束させることは困難である。一方、突き当て板5を用いることによって、誤差を少なくして、基準位置を確定させることができる。

[0072] 長尺部材10の端部が突き当て板5に拘束された後、複数の支持ロボット4は、1台ずつ把持位置の再調節を行う。このとき、突き当て板5側の支持ロボット4側から調節が行われることによって、長尺部材10の位置や形状の誤差を最小限にすることができる。

[0073] 支持ロボット4のハンド部8は、長尺部材10の原形状に基づいて、支持ロボット4が把持している長尺部材10が原形状と一致する位置に移動される（ステップS13）。原形状は、メモリに記録された長尺部材10の形状である。メモリには、例えば、原形状として、長尺部材10の設計寸法が記録されている。ハンド部8の移動先の位置は、基準位置、すなわち、突き当て板5上の長尺部材10の拘束位置を基準（0点）とした座標における位置である。ハンド部8の移動先の位置の座標は、メモリに記録された原形状に基づいて算出される。ハンド部8が、移動先の位置として算出されたX、Y、Zの座標位置に基づいて移動すると、長尺部材10は、原形状と一致した位置に保持されることになる。

[0074] なお、支持ロボット4のハンド部8が移動を停止する位置に誤差が生じる場合であっても、ハンド部8は、上述したとおり、長尺部材10をX方向、すなわち、長尺部材10の長手方向には拘束しない構成を有する。したがって、長尺部材10には、長手方向に引っ張り力や圧縮力がかからない。その結果、長尺部材10に変形が生じにくい。

[0075] 次に、支持ロボット4のハンド部8が、長尺部材10を突き当て板5に接触させ、長尺部材10の端部を拘束する方法について説明する。

支持ロボット4が、ハンド部8によって、供給位置20にある長尺部材1

0の所定位置を把持する。このときの把持位置は、他の部品22の取付け時ほど正確でなくてもよく、支持ロボット4及びコンベヤー2が有する位置検出部が検出した位置に基づいている。

[0076] 支持ロボット4は、ストッパー13が長尺部材10を把持した状態で、長尺部材10を突き当て板5に当てて接触させる。このとき、フローティングユニット23によって、長尺部材10の一端部における端面（YZ面）が、突き当て板5の平面（YZ面）に面状に完全に当接される。

[0077] そして、突き当て板5のA基準面治具24及びB基準面治具25が、A基準面治具24、B基準面治具25の順に長尺部材10を挟み込む。これにより、長尺部材10におけるA基準面とB基準面が、基準位置となるように拘束される。その後、支持ロボット4のストッパー13は、長尺部材10の把持を解除する。なお、上述の例とは逆に、B基準面治具25、A基準面治具24の順に長尺部材10を挟み込んでもよい。

[0078] 次に、本実施形態に係る長尺部材組立装置1の基準座標の設定方法について説明する。

基準座標は、例えば、二つの突き当て板5上のリフレクタ27を検出し、検出された複数のリフレクタ27の位置を基準にすることによって設定される。具体的には、テーブル3の一端側に設けられた突き当て板5上の一つのリフレクタ27が検出され、テーブル3の他端側に設けられた突き当て板5上の二つのリフレクタ27が検出される。これにより、XY平面が確定され、基準座標が設定される。

[0079] また、突き当て板5上の基準点（原点）は、例えば、原点とする突き当て板5上のリフレクタ27を検出し、検出された複数のリフレクタ27の位置を基準にすることによって設定される。

具体的には、長尺部材10の一端側に設けられ、長尺部材10の一端が当接される突き当て板5上の三つのリフレクタ27を検出することによって、原点が設定される。そして、検出された3点によって、基準座標における突き当て板5上の原点の位置及び突き当て板5の平板部16の傾きが算出され

る。

[0080] 長尺部材 10 の一端部における端面（YZ 面）が、突き当て板 5 の平板部 16 の平面（YZ 面）に面状に完全に当接され、かつ、Y 方向及び Z 方向にも拘束されると、基準座標の YZ 平面に対する突き当て板 5 の位置及び傾きが算出されていることから、突き当て板 5 に当接された長尺部材 10 の一端部の位置（原点）と長尺部材 10 の延設方向を正確に特定できる。

[0081] 上述した説明では、支持ロボット 4 自身の位置制御によって、ハンド部 8 が、算出された移動先の位置等に移動されたとしたが、本発明はこの例に限定されない。支持ロボット 4 のハンド部 8 にもリフレクタが常時設けられて、レーザートラッカー 7 で検出された位置情報によって、ハンド部 8 の位置制御が行われるとしてもよい。これにより、部品 22 を取り付ける精度を向上させることができる。

[0082] また、ハンド部 8、17 にリフレクタが常時設けられて、レーザートラッカー 7 による検出を常時行わなくてもよく、予め、支持ロボット 4 又は取付けロボット 6 が持つ固有の誤差をレーザートラッカー 7 を用いて検出しておき、その誤差を記録しておいてもよい。そして、取り付け時にはリフレクタを外して、記録された誤差分を考慮して支持ロボット 4 又は取付けロボット 6 の取り付け動作を行うことで、部品 22 を取り付ける精度を向上させることができる。

[0083] さらに、コンベヤー 2 に支持ロボット 4 及び突き当て板 5 が載置される場合について説明したが、この例に限定されず、取付けロボット 6 がコンベヤーに載置され、支持ロボット 4 及び突き当て板 5 に対し、移動可能な構成であってもよい。

[0084] またさらに、上述した実施形態では、複数の支持ロボット 4 が、予め決定された間隔でテーブル 3 上に配置され、テーブル 3 と一体となっている場合について説明したが、本発明はこの例に限定されない。例えば、支持ロボット 4 は、把持する長尺部材 10 の長さや形状に基づいて、テーブル 3 上で自走可能なように設置されてもよい。この場合、テーブル 3 上の基準位置に対

する支持ロボット4の位置情報も用いて、支持ロボット4のハンド部8の位置決めが行われる。

符号の説明

- [0085] 1 長尺部材組立装置
- 2 コンベヤー
- 3 テーブル
- 4 支持ロボット（把持ロボット）
- 5 突き当て板
- 6 取付けロボット
- 7 レーザートラッカー
- 8, 17 ハンド部
- 9, 18 腕部
- 10 長尺部材
- 12, 19 胴部
- 13 ストッパー
- 13A 固定部品
- 13B 移動部品
- 14 A基準面ローラ部
- 14A 固定ローラ
- 14B 移動ローラ
- 15 B基準面ローラ部
- 15A 固定ローラ
- 15B 移動ローラ
- 16 平板部
- 20 供給位置
- 21 取付位置
- 22 部品
- 23 フローティングユニット

- 2 4 A基準面治具
- 2 5 B基準面治具
- 2 6 支持台
- 2 7, 2 8 リフレクタ
- 3 0 制御部
- 3 1 コンベヤー制御部
- 3 2 支持ロボット制御部（把持ロボット制御部）
- 3 3 取付けロボット制御部

請求の範囲

- [請求項1] 長尺状の第1部材を把持する複数の把持部と、
前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する駆動部と、
を備え、
前記把持部は、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動可能な構成を有する組立体製造装置。
- [請求項2] 前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部を更に備える請求項1に記載の組立体製造装置。
- [請求項3] 長尺状の第1部材を把持する少なくとも一つの把持部と、
前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する駆動部と、
前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部と、
を備え、
前記把持部は、前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動可能な構成を有する組立体製造装置。
- [請求項4] 前記第1部材に別の第2部材を取り付ける前に、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる制御部を備える請求項1から3のいずれか1項に記載の組立体製造装置。
- [請求項5] 前記第1部材の一端を前記固定部に拘束した後、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる制御部を備える請求項2又は3に記載の組立体製造装置。
- [請求項6] 前記第1部材の一端を前記固定部に拘束した後、複数の前記把持部

のうち前記固定部に近いほうの前記把持部が前記第 1 部材を把持している状態を解除させ、その後、前記固定部に近いほうの前記把持部に前記第 1 部材を再び把持させ、さらにその後、複数の前記把持部のうち前記固定部から遠いほうの前記把持部に前記第 1 部材の解除及び再把持を行わせる制御部を備える請求項 2 又は 3 に記載の組立体製造装置。

[請求項7] 前記把持部は、前記第 1 部材の移動時に、前記第 1 部材の落下を防止する構成を持つ挟み込み部を更に有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の組立体製造装置。

[請求項8] 複数の把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、
駆動部が、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、
前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第 1 部材を把持したまま、前記第 1 部材を長手方向に沿って移動させるステップと、
前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップと、
を有する組立体製造方法。

[請求項9] 少なくとも一つの把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、
駆動部が、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、
固定部に対し前記第 1 部材の一端を固定させ、前記第 1 部材の長手方向の移動を拘束するステップと、
前記駆動部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第 1 部材を把持したまま、前記第 1 部材を長手方向に沿って移動させるステップと、
前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップと、
を有する組立体製造方法。

補正された請求の範囲
[2016年12月16日(16.12.2016) 国際事務局受理]

- [請求項1]
(補正後) 長尺状の第1部材を把持する複数の把持部と、
メモリに記録された前記第1部材の形状に基づいて、前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する制御部と、
を備え、
前記把持部は、前記制御部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動することを許容する構成を有する組立体製造装置。
- [請求項2] 前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部を更に備える請求項1に記載の組立体製造装置。
- [請求項3]
(補正後) 長尺状の第1部材を把持する少なくとも一つの把持部と、
メモリに記録された前記第1部材の形状に基づいて、前記把持部を移動させて、前記第1部材を把持した前記把持部の位置を調節する制御部と、
前記第1部材の一端を固定し、前記第1部材の長手方向の移動を拘束する固定部と、
を備え、
前記把持部は、前記制御部によって位置が調節されるとき、前記第1部材を把持したまま、前記第1部材が長手方向に沿って移動することを許容する構成を有する組立体製造装置。
- [請求項4]
(補正後) 前記制御部は、前記第1部材に別の第2部材を取り付ける前に、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる請求項1から3のいずれか1項に記載の組立体製造装置。
- [請求項5]
(補正後) 前記制御部は、前記第1部材の一端を前記固定部に拘束した後、前記把持部が前記第1部材を把持している状態を解除させ、その後、前記把持部に前記第1部材を再び把持させる請求項2又は3に記載の組

立体製造装置。

[請求項6]
(補正後) 前記制御部は、前記第 1 部材の一端を前記固定部に拘束した後、複数の前記把持部のうち前記固定部に近いほうの前記把持部が前記第 1 部材を把持している状態を解除させ、その後、前記固定部に近いほうの前記把持部に前記第 1 部材を再び把持させ、さらにその後、複数の前記把持部のうち前記固定部から遠いほうの前記把持部に前記第 1 部材の解除及び再把持を行わせる請求項 2 又は 3 に記載の組立体製造装置。

[請求項7] 前記把持部は、前記第 1 部材の移動時に、前記第 1 部材の落下を防止する構成を持つ挟み込み部を更に有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の組立体製造装置。

[請求項8]
(補正後) 複数の把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、
制御部が、メモリに記録された前記第 1 部材の形状に基づいて、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、

前記制御部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第 1 部材を把持したまま、前記第 1 部材を長手方向に沿って移動させるステップと、

前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップと、
を有する組立体製造方法。

[請求項9]
(補正後) 少なくとも一つの把持部が、長尺状の第 1 部材を把持するステップと、

制御部が、メモリに記録された前記第 1 部材の形状に基づいて、前記把持部を移動させて、前記第 1 部材を把持した前記把持部の位置を調節するステップと、

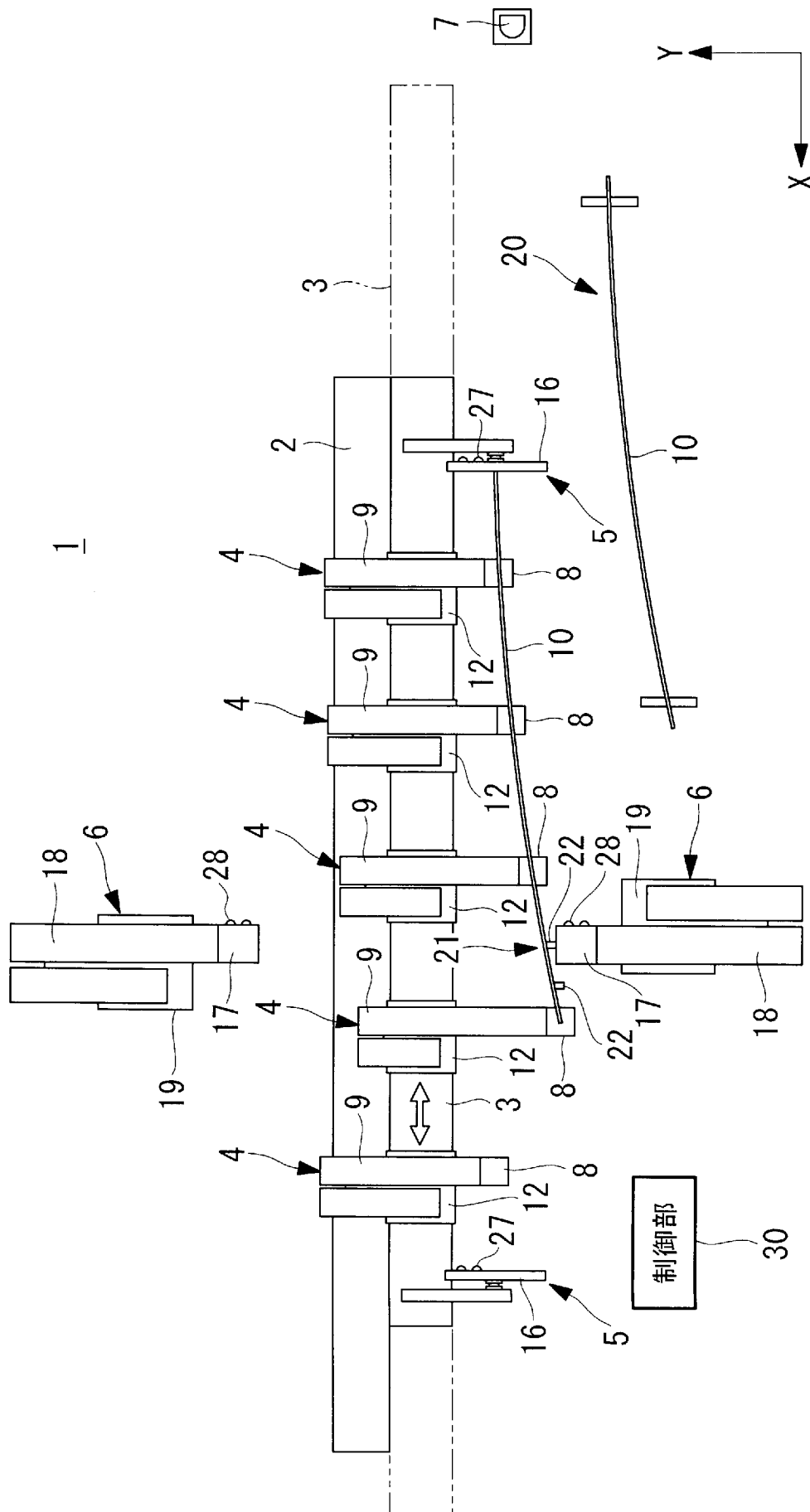
固定部に対し前記第 1 部材の一端を固定させ、前記第 1 部材の長手方向の移動を拘束するステップと、

前記制御部によって位置が調節されるとき、前記把持部は、前記第

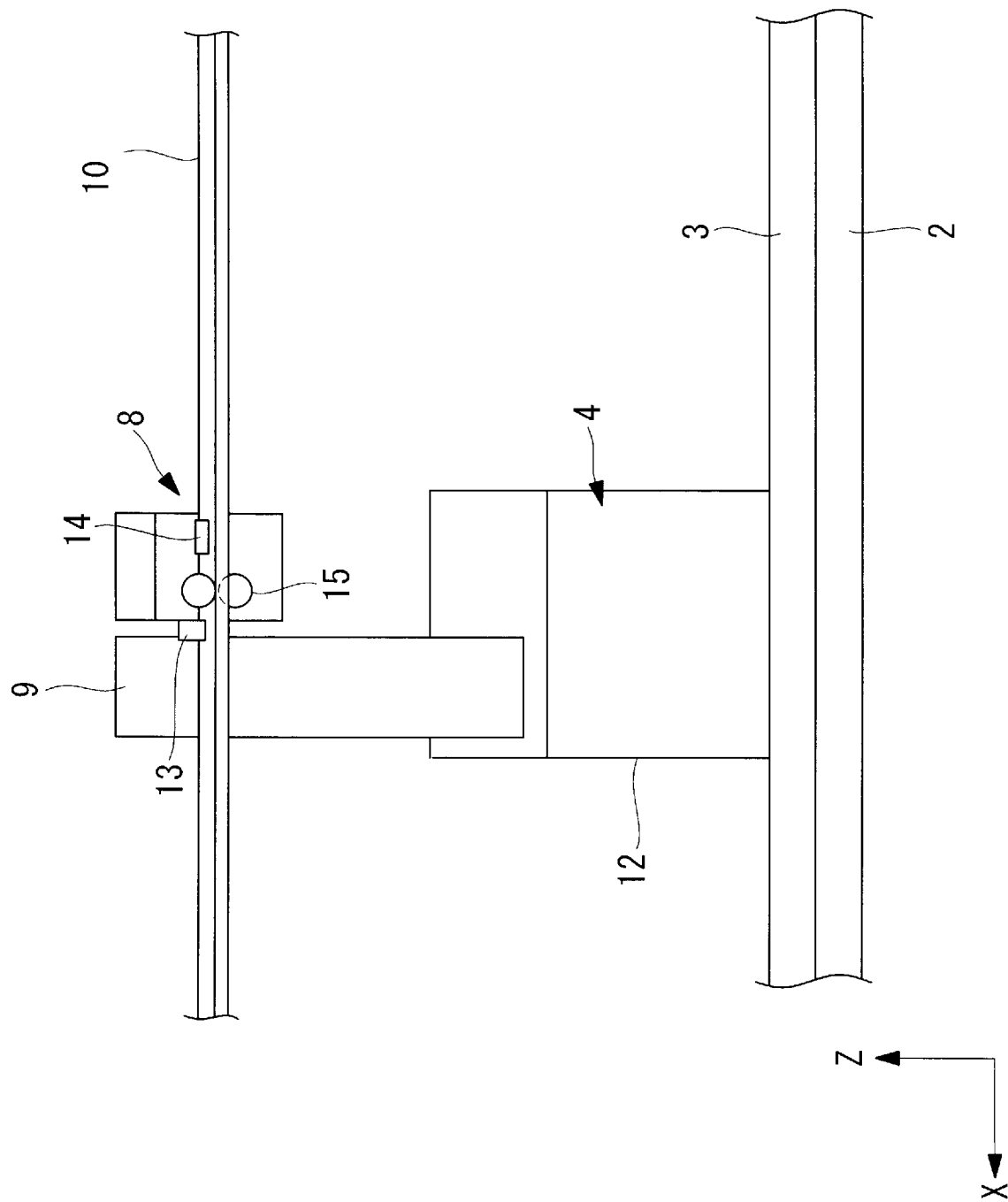
1 部材を把持したまま、前記第 1 部材を長手方向に沿って移動させるステップと、

前記第 1 部材に対し第 2 部材を取り付けるステップと、
を有する組立体製造方法。

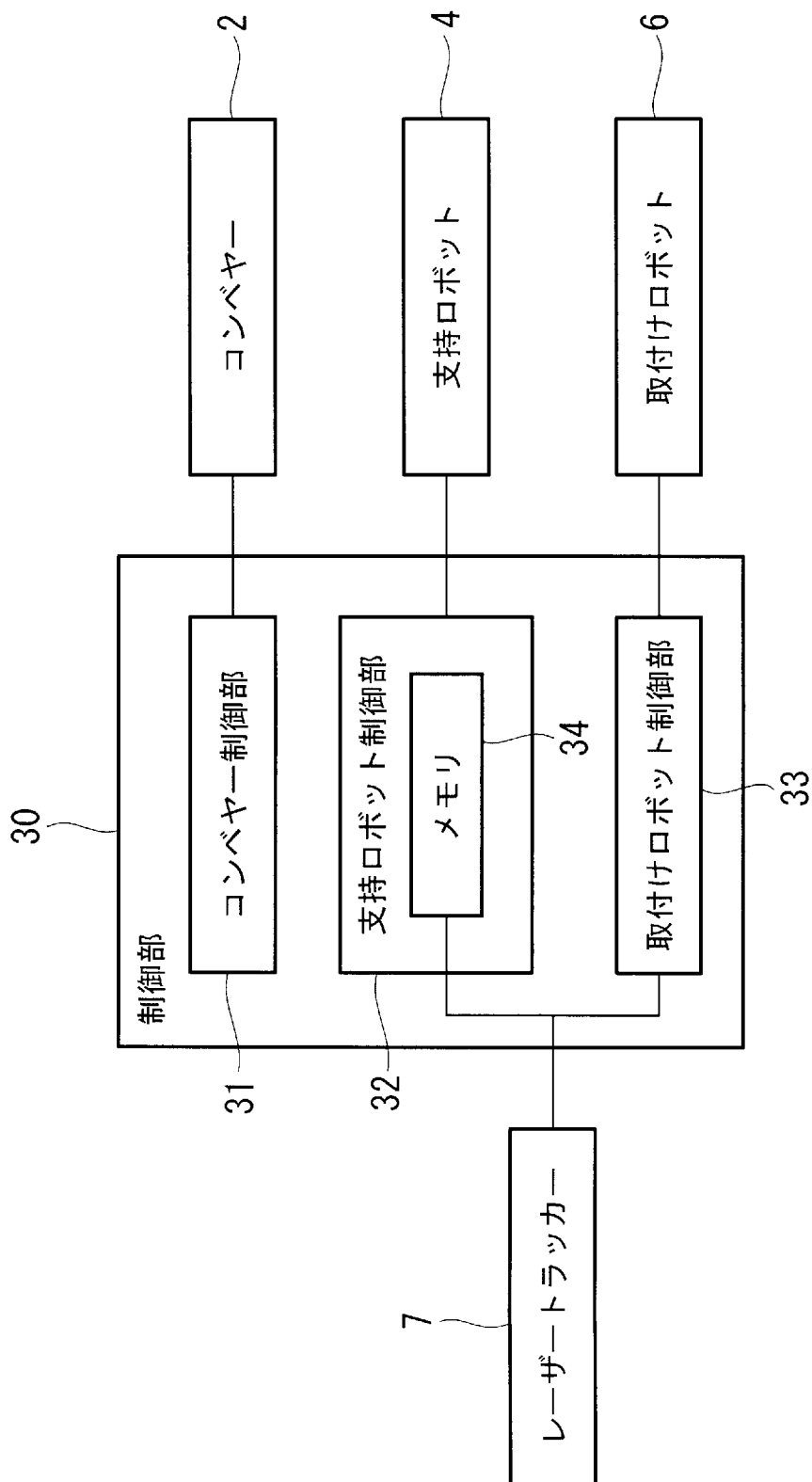
[図1]



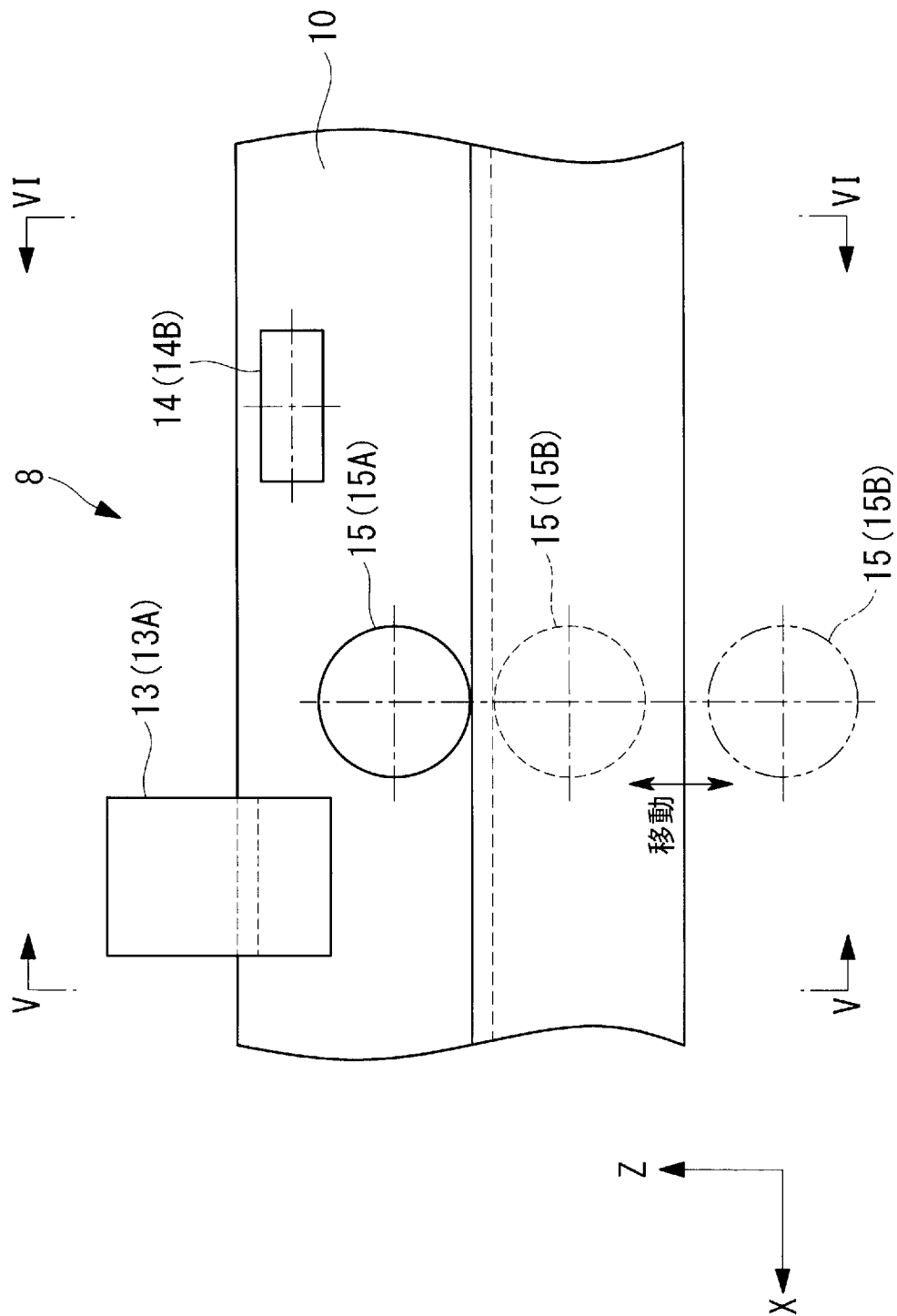
[図2]



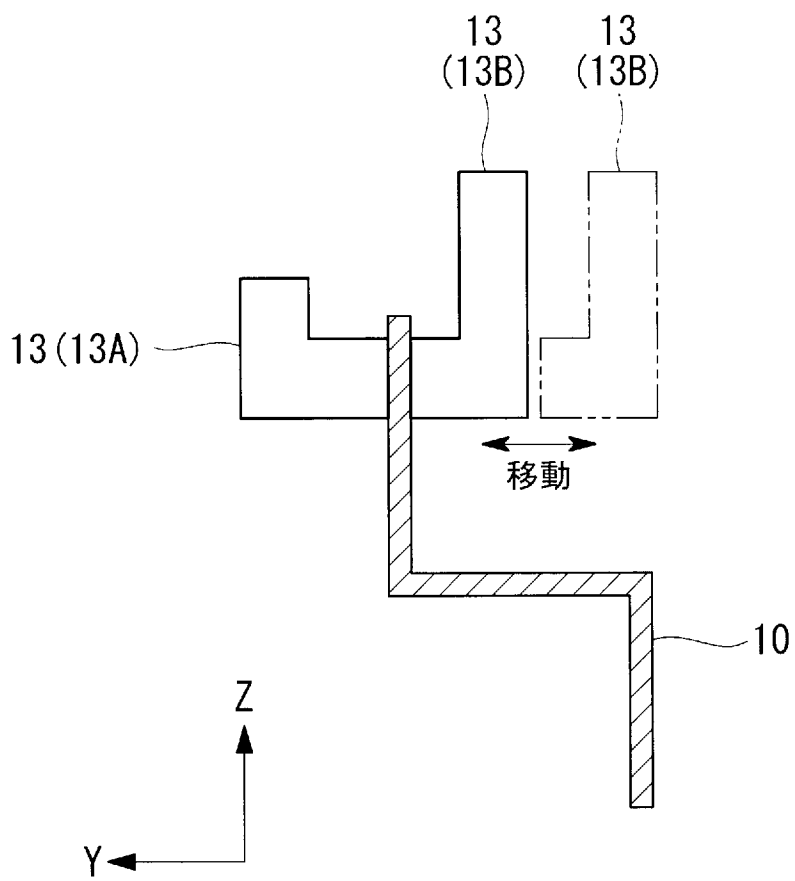
[図3]



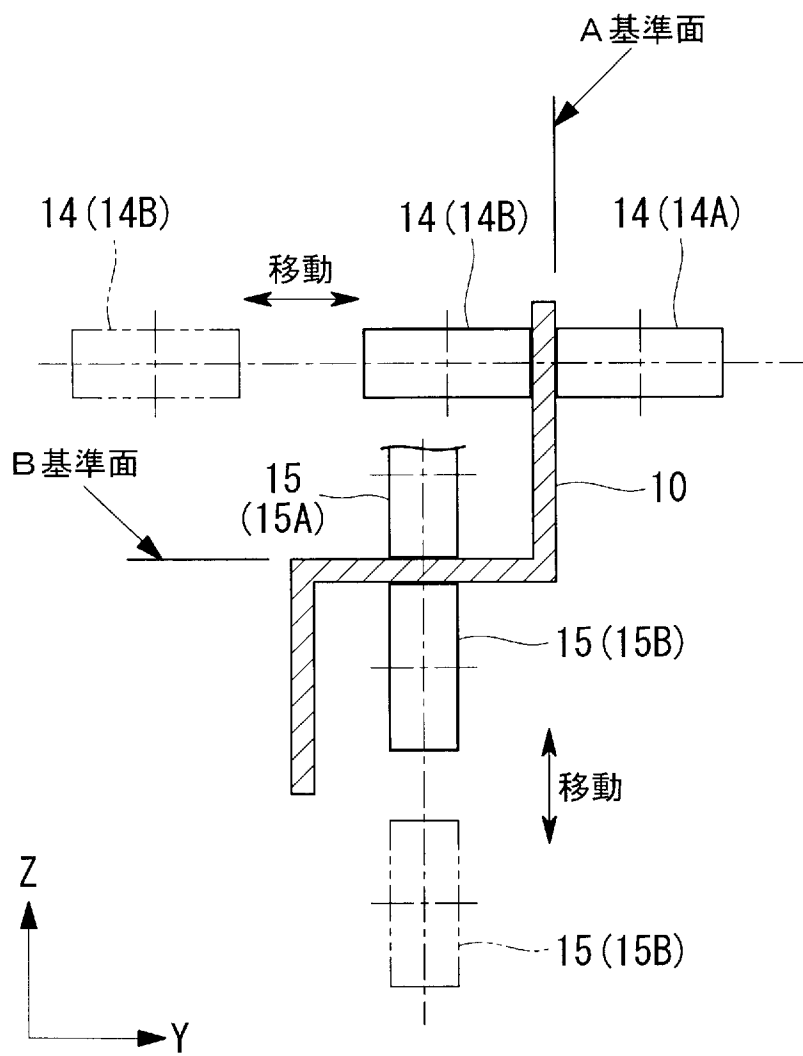
[図4]



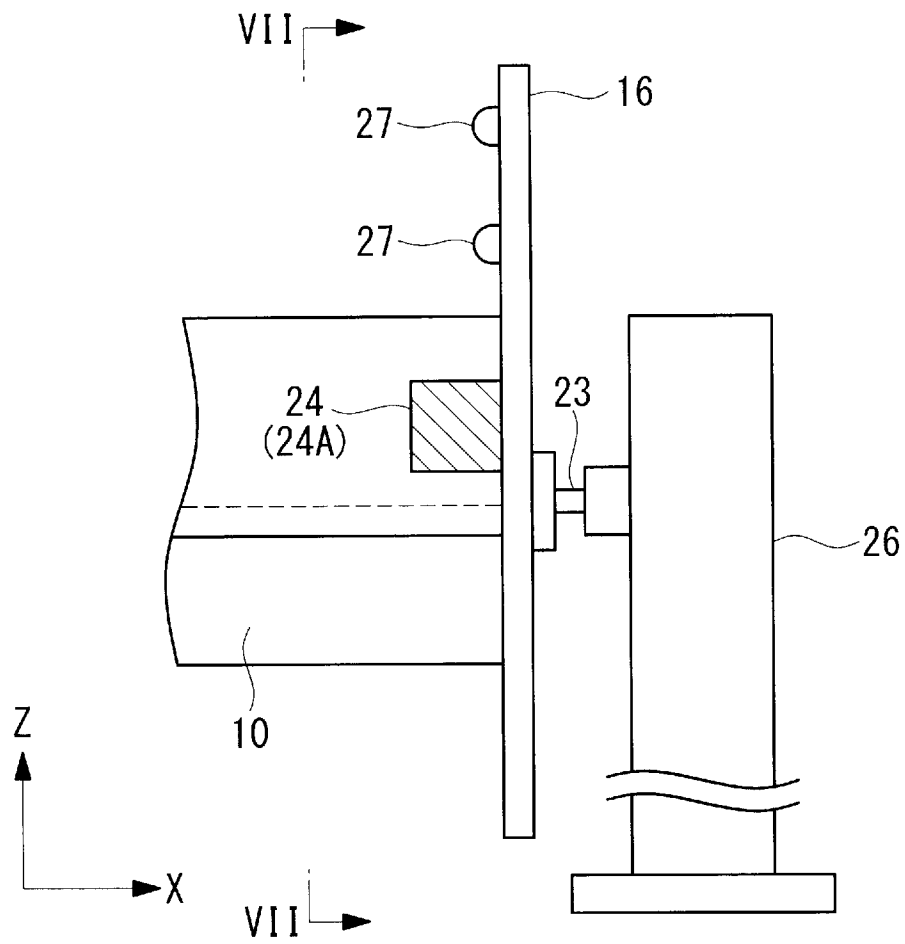
[図5]



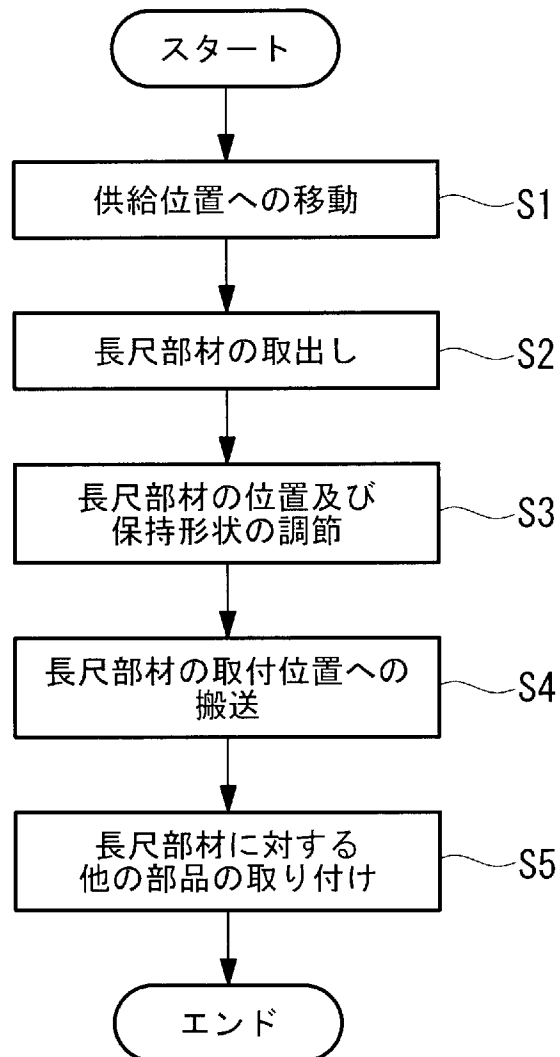
[図6]



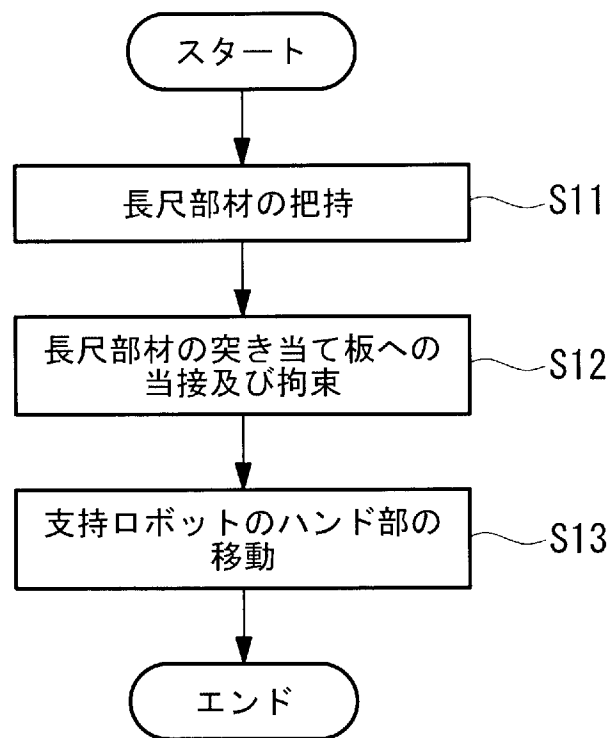
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P19/00(2006.01)i, B25J13/00(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)

B23P19/00, B23P19/04, B25J13/00, B64F5/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-300823 A (NIPPI Corp.), 30 October 2001 (30.10.2001), paragraphs [0023] to [0053]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 7-9 4-6
Y A	JP 2013-154464 A (The Boeing Co.), 15 August 2013 (15.08.2013), paragraphs [0028] to [0031], [0048]; fig. 6A to 6B, 11 & US 2013/0185925 A1 paragraphs [0036] to [0039], [0056]; fig. 6A to 6B, 11 & EP 2617536 A1	1-3, 7-9 4-6

☒ 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
04 October 2016 (04.10.16)

Date of mailing of the international search report
18 October 2016 (18.10.16)

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/JP2016/072091

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-334426 A (Honda Motor Co., Ltd.), 04 December 2001 (04.12.2001), paragraphs [0008] to [0016]; fig. 2 (Family: none)	2-3, 7, 9 4-6
A	JP 2011-79067 A (Kanto Auto Works, Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), (Family: none)	1-9
A	JP 59-109472 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 June 1984 (25.06.1984), (Family: none)	1-9
A	US 2004/0093731 A1 (The Boeing Co.), 20 May 2004 (20.05.2004), (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23P19/00(2006.01)i, B25J13/00(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 (IPC))

Int.Cl. B23P19/00, B23P19/04, B25J13/00, B64F5/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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)

WPI

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
Y A	JP 2001-300823 A (日本飛行機株式会社) 2001.10.30, 段落 [0023] - [0053], [図 1] - [図 8] (ファミリーなし)	1-3, 7-9 4-6
Y A	JP 2013-154464 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2013.08.15, 段落 [0028] - [0031], [0048], [図 6A] - [図 6B], [図 11] & US 2013/0185925 A1, 段落 [0036] - [0039], [0056], FIG. 6A-6B, FIG. 11 & EP 2617536 A1	1-3, 7-9 4-6

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

04.10.2016

国際調査報告の発送日

18.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

大野 明良

3 F

5272

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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
Y A	JP 2001-334426 A (本田技研工業株式会社) 2001.12.04, 段落 [0008] - [0016], [図 2] (ファミリーなし)	2-3, 7, 9 4-6
A	JP 2011-79067 A (関東自動車工業株式会社) 2011.04.21, (ファミリーなし)	1-9
A	JP 59-109472 A (日産自動車株式会社) 1984.06.25, (ファミリーなし)	1-9
A	US 2004/0093731 A1 (THE BOEING COMPANY) 2004.05.20, (ファミリーなし)	1-9