

(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
2014 年 3 月 13 日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号

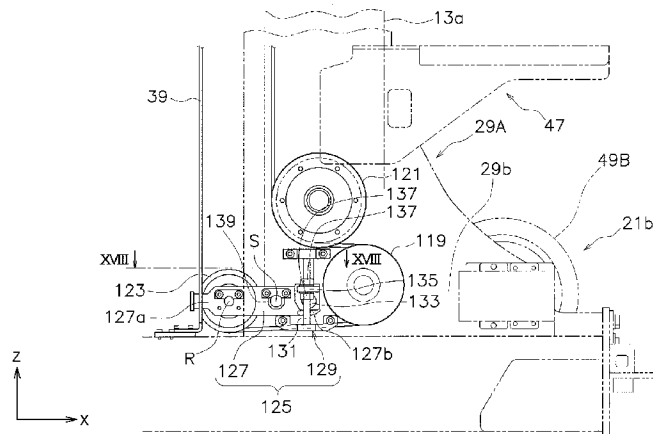
WO 2014/038385 A1

- (51) 国際特許分類:
B66F 9/07 (2006.01) *B65G 1/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072374
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 22 日(22.08.2013)
- (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 2012-194768 2012 年 9 月 5 日(05.09.2012) JP
- (71) 出願人: 村田機械株式会社 (MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小山陽一朗 (KOYAMA, Yoichiro); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田機械株式会社 犬山事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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))

(54) Title: ELEVATING DEVICE

(54) 発明の名称: 昇降装置

【図17】



(57) Abstract: In the elevating device (111), a first mast (13a) and a second mast (13b) extend in the vertical direction. A lifting table (15) ascends and descends along the first mast (13a) and the second mast (13b). Hoisting belts (39) comprise a first end (39a) fixed to the upper part of the lifting table (15) and a second end (39b) fixed to the lower part of the lifting table (15). Upper pulleys (117) support the hoisting belts (39). Drive pulleys (119) cause the hoisting belts (39) to move freely forward and backward. Idler pulleys (121) are disposed in front, in back or both in front and back of the drive pulleys (119). Lower pulleys (123) are disposed below the upper pulleys (117) and support the hoisting belts (39). Support members (127) are capable of swinging freely and of being fixed centered on a fulcrum (S), which is separated from the center of rotation (R) of the lower pulley (123) in the horizontal direction, and have a first end (127a) that extends in the horizontal direction from the fulcrum and is for supporting the lower pulley (123) so as to rotate freely.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/038385 A1



昇降装置（１１１）では、第１マスト（１３ａ）及び第２マスト（１３ｂ）は、上下方向に延びる。昇降台（１５）は、第１マスト（１３ａ）及び第２マスト（１３ｂ）に沿って昇降する。吊りベルト（３９）は、昇降台（１５）の上部に固定された第１端（３９ａ）と、昇降台（１５）の下部に固定された第２端（３９ｂ）とを有する。上部プーリ（１１７）は、吊りベルト（３９）を支持する。駆動プーリ（１１９）は、吊りベルト（３９）を正逆自在に移動させる。アイドラプーリ（１２１）は、駆動プーリ（１１９）の前若しくは後又は両方に配置される。下部プーリ（１１９）は、上部プーリ（１１７）より下方に配置され、吊りベルト（３９）を支持する。支持部材（１２７）は、下部プーリ１１９の回転中心Ｒから水平方向に離れた支点Ｓを中心に揺動自在かつ固定可能であり、支点から水平方向に延びて下部プーリ１１９を回転自在に支持する第１端部（１２７ａ）を有する。

明 細 書

発明の名称：昇降装置

技術分野

[0001] 本発明は、昇降装置、特に、ベルト及びプーリを用いた昇降装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の自動倉庫は、例えば、一対のラックと、スタッカクレーンと、入庫ステーションと、出庫ステーションとを備えている。一対のラックは、前後方向に所定間隔をあけるようにして設けられている。スタッカクレーンは、前後のラック間において左右方向に移動自在に設けられている。入庫ステーションは、一方のラックの側方に配置されている。出庫ステーションは、他方のラックの側方に配置されている。ラックは、上下・左右に多数の物品収納棚を有する。

[0003] スタッカクレーンは、走行台車と、それに設けられたマストに昇降自在となされた昇降台と、それに設けられた物品移載装置（例えば、前後方向に摺動自在に設けられたスライドフォーク）とを有している。

[0004] スタッカクレーンは、昇降台をマストに沿って昇降駆動するための昇降駆動機構を有している。昇降駆動機構は、例えば、昇降台に両端が固定された無端ベルトと、無端ベルトが掛け回された複数のプーリと、駆動プーリを回転駆動させる昇降用駆動モータとを備えている（例えば、特許文献1を参照。）。。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-255316号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来のベルトのテンション機構は、プーリを上下方向に移動させる機構で

あり、例えば押しボルトを有している。

しかし、そのようなテンション調整機構では、プーリと押しボルトが上下方向に並ぶことによって、プーリの上下方向に調整代以上のスペースが必要になる。

[0007] 本発明の課題は、昇降装置のテンション調整機構をコンパクトにして、省スペースを実現することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

[0009] 本発明の一見地に係る昇降装置は、マストと、昇降台と、吊りベルトと、上部プーリと、駆動プーリと、少なくとも一つのアイドラプーリと、支持部材とを備えている。

マストは、上下方向に延びる。

昇降台は、マストに沿って昇降する。

吊りベルトは、昇降台の上部に固定された第1端と、昇降台の下部に固定された第2端とを有する。

上部プーリは、上方に配置され、吊りベルトを支持する。

駆動プーリは、吊りベルトを正逆自在に移動させる。

少なくとも一つのアイドラプーリは、駆動プーリの前若しくは後又は両方に配置される。

下部プーリは、上部プーリより下方に配置され、吊りベルトを支持する。

支持部材は、下部プーリの旋回中心から水平方向に離れた支点を中心に揺動自在かつ固定可能であり、支点から水平方向に延びて下部プーリを回転自在に支持する第1端部を有する。

[0010] この昇降装置では、吊りベルトにテンションを付与するために、支持部材を揺動させて下部プーリの位置を変更する。

下部プーリを支持する支持部材の揺動の支点は下部プーリの回転中心から離れた位置にあるので、テンションを付与するための機構が上下方向にコン

パクトな構造になっている。

- [0011] 支持部材の支点は、マストに対して平面視で重なる位置に配置されていてもよい。下部プーリの少なくとも一部は、支持部材の姿勢の変化にかかわらず、マストに対して平面視で重なる位置から昇降台側に外れた位置に配置されていてもよい。

この昇降装置では、支持部材の支点をマストと同じ位置に配置しつつも、下部プーリの少なくとも一部は常にマストから昇降台側に外れた位置にすることで、マスト内では、調整代分のスペースのみが確保されていればよい。つまり、マスト内のデッドスペースを大きくすることがない。

- [0012] 昇降装置は、支持部材の姿勢を固定することで吊りベルトへのテンションを決定する支持部材固定機構をさらに備えていてもよい。

支持部材は支点から第1端部と反対側に延びる第2端部をさらに有しており、第2端部は支持部材固定機構によって位置決めされてもよい。

この昇降装置では、第2端部が支持部材固定機構によって位置決めされれば、第1端部つまり下部プーリの位置決めも行われる。

- [0013] 昇降装置は、支持部材及び支持部材固定機構を内部に配置する側壁をさらに備えていてもよい。側壁には、支持部材固定機構を側壁の外側から操作可能な開口部が形成されていてもよい。

この昇降装置では、支持部材及び支持部材固定機構が側壁の内部に配置されることで全体をコンパクトにすると共に、テンション調整の操作を側壁の外側から行うことができ操作性がよい。

発明の効果

- [0014] 本発明に係る昇降装置では、昇降装置のテンション調整機構がコンパクトになり、その結果省スペースが実現される。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]スタッカクレーンの斜視図。
[図2]スタッカクレーンの側面図。
[図3]スタッカクレーンの下部の正面図。

[図4]走行台車の正面図。

[図5]走行台車の平面図。

[図6]下部フレームの部分正面図。

[図7]下部フレームの部分平面図。

[図8]下部フレームの側面図。

[図9]接続フレームの正面図。

[図10]駆動車輪ユニットの側面図。

[図11]駆動車輪ユニットの正面図。

[図12]駆動車輪ユニットの平面図。

[図13]図10のX I I I - X I I I 断面図。

[図14]図4のX I V - X I V 断面図。

[図15]図4のX V - X V 断面図。

[図16]吊りベルト及びプーリの模式図。

[図17]テンション付与機構の正面図。

[図18]図17のX V I I I - X V I I I 断面図。

[図19]テンション付与機構の部分正面図。

発明を実施するための形態

[0016] (1) スタッカクレーン1の全体構成(概略説明)

スタッカクレーン1は、自動倉庫(図示せず)内を走行する物品移載装置である。以下、スタッカクレーン1の走行方向をX方向とし、スタッカクレーン1の幅方向をY方向(走行方向に交差する交差方向)とする。また、鉛直方向をZ方向とする。

[0017] スタッカクレーン1の幅方向(Y方向)の両側には、一対のラック(図示せず)が配置されている。一対のラックは、スタッカクレーン1の走行通路を挟むように、配置されている。一対のラックは、複数の物品収納棚(図示せず)を有しており、棚には物品が載置される。一方のラックの最下段には、物品を入庫するための入庫ステーション(図示せず)が配置され、他方のラックの最下段には、物品を出庫するための出庫ステーション(図示せず)

が配置されている。

[0018] 図1及び図2に示すように、自動倉庫内には、走行通路に沿ってX方向に延びる上ガイドレール5a及び下ガイドレール5bが設けられている。上ガイドレール5aは、下方に直立して延びる板状の部材である。下ガイドレール5bは、図4、図10、図11及び図12に示すように、断面I字形状であり、直立部5cと、水平部5dとを有している。より詳細には、下ガイドレール5bは上部がT字形状になっている。スタッカクレーン1は、上ガイドレール5a及び下ガイドレール5bに沿って移動可能に案内される。スタッカクレーン1は、複数の棚との間、入庫ステーションとの間、及び出庫ステーションとの間で、物品を搬送可能である。

[0019] スタッカクレーン1は、図1、図2及び図3に示すように、走行台車11と、第1マスト13a及び第2マスト13bと、昇降台15とを、有している。

第1マスト13a及び第2マスト13bは、昇降台15を昇降させるための部材である。第1マスト13a及び第2マスト13bは、X方向に離れて配置されている。より具体的には、第1マスト13a及び第2マスト13bは、昇降台15をX方向において挟むように配置されている。第1マスト13a及び第2マスト13bは、Z方向に延びている。

走行台車11は、第1マスト13a、第2マスト13b及び昇降台15を移動させるための装置である。走行台車11は、走行台車本体19と、第1走行車輪ユニット21a及び第2走行車輪ユニット21bと、走行駆動機構23と、を有している。

[0020] 走行台車本体19は、走行台車11の基本的部分を構成している。走行台車本体19は、図5、図6、図7及び図8に示すように、第1下部フレーム25a及び第2下部フレーム25bとから構成されている。第1下部フレーム25a及び第2下部フレーム25bは、Y方向に並んで配置され、それぞれがX方向に延びている。

[0021] 第1下部フレーム25a及び第2下部フレーム25bは、線対称で同様の

構造を有している。第1下部フレーム25aは、第1下部中空フレーム27a及び2枚の接続プレート29（後述）から構成されている。第2下部フレーム25bは、第2下部中空フレーム27b及び2枚の接続プレート29（後述）から構成されている。

第1走行車輪ユニット21a及び第2走行車輪ユニット21bは、走行台車本体19にX方向に離れた位置で取り付けられている。

[0022] 走行駆動機構23は、走行台車本体19が走行するための動力を発生する機構である。走行駆動機構23は、図1、図4及び図5に示すように、第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bを有している。第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bは、走行台車本体19にX方向に離れて取り付けられている。より具体的には、第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bは、走行台車本体19のX方向両端に取り付けられている。第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bは、各々が、第1駆動車輪33と、第2駆動車輪35と、を有している。この場合、第1駆動車輪ユニット31aの第1駆動車輪33及び第2駆動車輪35を第1の駆動車輪及び第2の駆動車輪と呼び、第2駆動車輪ユニット31bの第1駆動車輪33及び第2駆動車輪35を第3の駆動車輪及び第4の駆動車輪と呼んでもよい。

[0023] 以上の各機構の配置によって、走行台車本体19のX方向にあるスペースを利用して駆動車輪を配置することができる。さらに、駆動車輪の数を増やすことで、各駆動車輪のサイズを小型化することができ、その結果、駆動車輪のメンテナンスが容易になる。

[0024] 図3、図4及び図5に示すように、第1走行車輪ユニット21a及び第2走行車輪ユニット21bは、第1マスト13a及び第2マスト13bに対してX方向の外側にそれぞれ配置されている。ここで「X方向の外側に」とは、「X方向に互いから離れた側に」との意味である。したがって、具体的には、第1走行車輪ユニット21aは、第1マスト13aに対して第2マスト13bと反対側に配置されており、第2走行車輪ユニット21bは、第2マ

スト 1 3 b に対しての第 1 マスト 1 3 a と反対側に配置されていることになる。なお、第 1 走行車輪ユニット 2 1 a 及び第 2 走行車輪ユニット 2 1 b は、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b に対してわずかに離れて配置されているが、隣接していてもよい。

また、第 1 駆動車輪ユニット 3 1 a 及び第 2 駆動車輪ユニット 3 1 b は、第 1 走行車輪ユニット 2 1 a 及び第 2 走行車輪ユニット 2 1 b に対して X 方向の外側にそれぞれ配置されている。ここで「X 方向の外側に」とは、「X 方向に互いから離れた側に」との意味である。したがって、具体的には、第 1 駆動車輪ユニット 3 1 a は、第 1 走行車輪ユニット 2 1 a に対して第 2 走行車輪ユニット 2 1 b と反対側に配置されており、第 2 駆動車輪ユニット 3 1 b は、第 2 走行車輪ユニット 2 1 b に対して第 1 走行車輪ユニット 2 1 a と反対側に配置されていることになる。なお、第 1 駆動車輪ユニット 3 1 a 及び第 2 駆動車輪ユニット 3 1 b は第 1 走行車輪ユニット 2 1 a 及び第 2 走行車輪ユニット 2 1 b に対してわずかに離れているが、隣接していてもよい。

以上の場合、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b から作用する荷重は、走行台車本体 1 9 と第 1 走行車輪ユニット 2 1 a 及び第 2 走行車輪ユニット 2 1 b によって支持されるので、第 1 駆動車輪ユニット 3 1 a 及び第 2 駆動車輪ユニット 3 1 b が輪圧変動の影響を受けにくい。

[0025] 第 1 マスト 1 3 a と第 2 マスト 1 3 b は、図 1 に示すように、上部同士が X 方向に延びる連結部材 5 5 によって連結されている。また、図 1 に示すように、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b には、上ガイドレール 5 a に案内されるローラ機構 5 7 が設けられている。

[0026] スタッカクレーン 1 は、昇降台 1 5 を昇降駆動するための昇降駆動機構 3 7（昇降装置の一例）を備えている。昇降駆動機構 3 7 は、吊りベルト 3 9 と、第 1 昇降駆動モータ 4 1 a 及び第 2 昇降駆動モータ 4 1 b とを有している。昇降台 1 5 は、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b に沿って Z 方向に移動可能である。具体的には、昇降台 1 5 は、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b の X 方向間に配置されており、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マス

ト 1 3 b に沿って昇降可能になっている（後述）。さらに、昇降台 1 5 は、X 方向両側部分がそれぞれ第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b によって昇降可能に支持されている。吊りベルト 3 9 は、昇降台 1 5 に取り付けられている。第 1 昇降駆動モータ 4 1 a 及び第 2 昇降駆動モータ 4 1 b は、吊りベルト 3 9 を駆動するモータであり、傾斜した状態で第 1 下部フレーム 2 5 a 及び第 2 下部フレーム 2 5 b に装着されている。具体的には、第 1 昇降駆動モータ 4 1 a 及び第 2 昇降駆動モータ 4 1 b は、上端が下端に対して X 方向外側に配置されている。

[0027] スタッカクレーン 1 は、第 1 制御盤 4 5 a 及び第 2 制御盤 4 5 b と、4 個の支持部材 4 7 とをさらに備えている。第 1 制御盤 4 5 a 及び第 2 制御盤 4 5 b は、スタッカクレーン 1 の各種動作を制御するための装置である。第 1 制御盤 4 5 a は、X 方向片側に配置された 2 個の支持部材 4 7 に支持されて固定されている。第 2 制御盤 4 5 b は、X 方向反対側に配置された 2 個の支持部材 4 7 に支持されて固定されている。支持部材 4 7 は、第 1 下部フレーム 2 5 a 及び第 2 下部フレーム 2 5 b に固定されている。第 1 制御盤 4 5 a 及び第 2 制御盤 4 5 b は、内部に、第 1 走行駆動モータ 8 1、第 2 走行駆動モータ 8 3、第 1 昇降駆動モータ 4 1 a、及び第 2 昇降駆動モータ 4 1 b 用のインバータ、コンバータ、ブレーカ等の電装機器を有している。

[0028] 昇降台 1 5 の上には、移載装置 1 7 が設けられている。移載装置 1 7 は、スタッカクレーン 1 とラックの棚との間で物品を移載するための装置である。移載装置 1 7 は、物品をその上に配置することができる。さらに、移載装置 1 7 は、物品をスタッカクレーン 1 からラックの棚に移載することができ、また物品をラックの棚からスタッカクレーン 1 の昇降台 1 5 に移載することができる。移載装置 1 7 は、伸縮自在なアームを有するプッシュ・プル方式を採用している。ただし、移載装置としては、スライドフォーク式その他の方式を用いてもよい。

[0029] 本実施形態では、接続プレート 2 9 が薄板形状部材であり、さらに他の機構を一对の接続プレート 2 9 間（Y 方向間）に配置しているので、図 5 に示

すように、走行台車本体 19 の Y 方向寸法が小型化している。例えば、走行車輪 49、第 1 マスト 13 a、第 2 マスト 13 b、昇降駆動機構 37 が、一对の接続プレート 29 の間に配置されている。

[0030] (2) 走行台車本体の構造 (詳細説明)

走行台車本体 19 の構造をさらに詳細に説明する。

第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は、図 8 及び図 14 に示すように、矩形断面の角パイプ製であり、その長手方向が X 方向に一致している。第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は、図から明らかなように、Z 方向が Y 方向より長く、長方形状の断面を有している。第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は、下ガイドレール 5 b の Y 方向両側にそれぞれ配置されている。より具体的には、第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は、下ガイドレール 5 b の側方に (Y 方向に視て重なる位置に) 配置されている。その結果、第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b の上面部は、下ガイドレール 5 b の水平部 5 d より高い位置に配置されている。なお、第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は他の部材又は機構を介して互いに接合されている。

第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b は、第 1 マスト 13 a と第 2 マスト 13 b の Y 方向両側に配置され、接続プレート 29 を介して第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b に固定されている (後述)。

[0031] なお、第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b の X 方向両端の下部には、図 6 に示すように、切り欠き 27 e が形成されている。切り欠き 27 e の Y 方向外側の面には、補強プレート 43 が固定されている。補強プレート 43 には、切り欠き 27 e に対応する位置に開口 43 a が形成されている。

[0032] 接続プレート 29 は、図 7 及び図 8 に示すように、第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b の下部かつ Y 方向を向く両側面にそれぞれ装着された薄板

状の4枚の部材である。接続プレート29の平面はY方向に向いている。図5に示すように、第1マスト13aに装着されたものが第1プレート29A及び第2プレート29Bであり、第2マスト13bに装着されたものが第3プレート29C及び第4プレート29Dである。接続プレート29は、第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bのY方向内側の面に溶接で固定されている。言い換えると、第1下部フレーム25aは、第1下部中空フレーム27aと、そのX方向両端においてY方向内側に溶接で固定された2枚の接続プレート29（第1プレート29A及び第3プレート29C）とによって構成されている。また、第2下部フレーム25bは、第2下部中空フレーム27bと、そのX方向両端においてY方向内側に溶接で固定された2枚の接続プレート29（第2プレート29B及び第4プレート29D）とによって構成されている。

さらに詳細に説明すれば、第1プレート29A及び第2プレート29BのY方向内側面に第1マスト13Aが固定され、第1プレート29A及び第2プレート29BのY方向外側面に第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bがそれぞれ固定されている。第3プレート29C及び第4プレート29DのY方向内側面に第2マスト13bが固定され、第3プレート29C及び第4プレート29DのY方向外側面に第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bがそれぞれ固定されている。

以上に説明したように、第1マスト13aは、接続プレート29（第1プレート29A及び第2プレート29B）を介してそれぞれ第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに固定されている。また、第2マスト13bは、接続プレート29（第3プレート29C及び第4プレート29D）を介してそれぞれ第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに固定されている。この場合、接続プレート29はY方向の厚みが薄いので、第1マスト13a及び第2マスト13bと第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bはY方向に近接している。これにより、図5、図7及び図8に示すように、全体の構造がY方向にコンパクト

トになっている。

[0033] 接続プレート29は、図9に示すように、主に、上部29aと、下部29bとから構成されている。上部29aはZ方向に長く延びており、下部29bはX方向に長く延びている。したがって、下部29bの幅（X方向長さ）は、上部29aの幅より長くなっている。また、接続プレート29は、X方向外側において斜めに延びる第1傾斜面29cを有しており、X方向内側において斜めに延びる第2傾斜面29dを有している。第2傾斜面29dは、第1傾斜面29cより低い位置に設けられている。接続プレート29には、さらに、X方向外側部分の下面に、Z方向に延び下側に開いた切り欠き29eが形成されている。

[0034] 上述のように、接続プレート29には、第1傾斜面29cと第2傾斜面29dが形成されている。これら構造は、第1マスト13a及び第2マスト13bの揺れ（X方向への傾き）を支持するためのものである。この実施形態では、第1傾斜面29cが比較的高い位置に形成されているので、第1マスト13a又は第2マスト13bがX方向外側に倒れるようとする動きを支えるのに効果的である。

[0035] 第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bは、接続プレート29の下部29bに固定されている。より詳細には、第1下部中空フレーム27aは、第1端が第1プレート29Aの下部29bのY方向外側の面に固定され、第2端が第3プレート29Cの下部29bのY方向外側の面に固定されている。また、第2下部中空フレーム27bは、第1端が第2プレート29Bの下部29bのY方向外側の面に固定され、第2端が第4プレート29Dの下部29bのY方向外側の面に固定されている。

さらに、第1マスト13a及び第2マスト13bの下端は、接続プレート29の上部29aに固定されている。より詳細には、第1マスト13aの下端は、第1プレート29Aの上部29aのY方向内側の面及び第2プレート29Bの上部29aのY方向内側の面に固定されている。また、第2マスト13bの下端は、第3プレート29Cの上部29aのY方向内側の面及び第

4 プレート 29 D の上部 29 a の Y 方向内側の面に固定されている。

以上のように、接続プレート 29 を介して、第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b は第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b に固定されている。また、以上の構成によって、接続プレート 29 は、第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b を支持するリブとして機能している。したがって、第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b に作用する応力が低減される。その結果、スタッカクレーン 1 の高性能化に対応できる。

[0036] (3) 走行車輪ユニット

第 1 走行車輪ユニット 21 a 及び第 2 走行車輪ユニット 21 b をさらに詳細に説明する。

接続プレート 29 の下部 29 b には、第 1 走行車輪ユニット 21 a 及び第 2 走行車輪ユニット 21 b が装着されている。第 1 走行車輪ユニット 21 a 及び第 2 走行車輪ユニット 21 b は、図 3、図 5 及び図 14 に示すように、各々が、走行車輪 49 を有している。走行車輪 49 は、従動車輪として、下ガイドレール 5 b の上面（水平部 5 d の上面）に転動するようになっている。したがって、接続プレート 29 に作用する応力が低減されている。

[0037] 具体的には、第 1 走行車輪ユニット 21 a は、図 14 に示すように、第 1 走行車輪 49 a と、第 1 軸部材 51 a と、第 1 軸受 53 a とを有している。第 1 走行車輪 49 a は、第 1 軸受 53 a を介して第 1 軸部材 51 a の両端に固定されている。第 1 軸部材 51 は、図 14 に示すように、Y 方向に延びており、両端が一对の接続プレート 29（X 方向片側において、第 1 下部中空フレーム 27 a 及び第 2 下部中空フレーム 27 b にそれぞれ固定された一对の接続プレート 29、つまり第 1 プレート 29 A 及び第 2 プレート 29 B）に固定されている。

第 2 走行車輪ユニット 21 b は、第 1 走行車輪ユニット 21 a と同様の構造であり、図示していないが、第 2 走行車輪 49 b と、第 2 軸部材（図示せず）と、第 2 軸受（図示せず）とを有している。第 2 走行車輪は、第 2 軸受を介して第 2 軸部材の両端に固定されている。第 2 軸部材は、Y 方向に延び

ており、両端が一对の接続プレート29（X方向反対側において、第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bにそれぞれ固定された一对の接続プレート29、つまり第3プレート29C及び第4プレート29D）に固定されている。

以上に述べたように、第1走行車輪49aは、第1プレート29A及び第2プレート29Bに軸両端が回転自在に支持されている。第2走行車輪49bは、第3プレート29C及び第4プレート29Dに軸両端が回転自在に支持されている。このように接続プレート29が走行車輪49を支持する機能を有しているので、部品点数が少なくなる。

[0038] （4）浮き上がり防止ローラユニット

接続プレート29の下部29b（さらに具体的には、切り欠き29e）には、さらに、図15に示すように、浮き上がり防止ローラユニット61が装着されている。したがって、浮き上がり防止ローラユニット61は、接続プレート29に取り付け及び取り外しが容易である。これにより、浮き上がり防止ローラユニット61の点検及び交換が容易になる。

[0039] より具体的には、図15に示すように、浮き上がり防止ローラユニット61は、各接続プレート29のY方向内側に配置され、切り欠き29eに装着されている。浮き上がり防止ローラユニット61は、ローラ63と、軸部材65と、軸受67とを有している。ローラ63は、下ガイドレール5bの水平部5dの下方に近接して配置されている。ローラ63は、軸受67を介して、軸部材65の一端に回転自在に支持されている。軸部材65は、切り欠き29eに装着され、さらに他端が接続プレート29に固定されている。なお、軸部材65を接続プレート29に固定するボルト69は、補強プレート43の開口43a及び第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレームの切り欠き27eを通して操作可能である。したがって、浮き上がり防止ローラユニット61の脱着が容易になる。

[0040] なお、浮き上がり防止ローラユニット61は、切り欠き29eに装着させる際にはZ方向上側に移動させればよいし、切り欠き29eから離脱させる

際にはZ方向下側に移動させればよい。

なお、浮き上がり防止の機構として回転可能なローラ63を用いているので、走行中（特に加減速中）に走行台車本体19が浮き上がったとしても、下ガイドレール5bと浮き上がり防止の機構との負荷を軽減できる。その結果、下ガイドレール5b及び走行台車本体19の両方への負担が少なくなる。

[0041] (5) 制御盤

第1制御盤45a及び第2制御盤45bの設置位置をさらに詳細に説明する。

支持部材47は、4個の部材であり、各々が各接続プレート29に固定されている。支持部材47は、固定部47aと、支持部47bとを有している。固定部47aは、接続プレート29のY方向外側面に固定されている。固定部47aの固定位置は、接続プレート29の上部29aである。支持部47bは、固定部47aからX方向外側に延びている。このようにして、図3に示すように、X方向片側端においてY方向に隣接する2個の支持部47bの上に第1制御盤45aが配置されており、X方向反対側端においてY方向に隣接する2個の支持部47bの上に第2制御盤45bが配置されている。

[0042] 以上に述べたように、第1制御盤45a及び第2制御盤45bが支持部材47を介して固定されているのが接続プレート29なので、省スペース化が実現されている。特に、図3及び図4に示すように、第1昇降駆動モータ41a及び第2昇降駆動モータ41bの上端に対して、支持部材47の支持部47bが近接して配置されている。したがって、第1制御盤45a及び第2制御盤45bの設置位置を低くできる。特に、後述のように、第1昇降駆動モータ41a及び第2昇降駆動モータ41bが傾斜しており高さが低くなっているので、第1制御盤45a及び第2制御盤45bの設置位置を低くできる。

[0043] (6) 走行駆動機構

走行駆動機構23についてさらに説明する。

[0044] 第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bには、第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bが装着されている。第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bは、各々が、第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bのX方向両端部に支持され、第1駆動車輪33及び第2駆動車輪35を有している。このように第1駆動車輪33と第2駆動車輪35の各組が走行台車本体19のX方向両側端に各々配置されており、つまりスタッカクレーン1は合計4個の駆動車輪を有している。第1駆動車輪33及び第2駆動車輪35は、図4、図11及び図12に示すように、下ガイドレール5bの側面（直立部5cの側面）に当接可能である。

[0045] 第1駆動車輪ユニット31a及び第2駆動車輪ユニット31bは、図11及び図12に示すように、各々が、第1車輪支持部71と、第2車輪支持部73と、を有している。このように第1車輪支持部71と第2車輪支持部73の各組が走行台車本体19のX方向両側端に配置されており、つまりスタッカクレーン1は合計4個の車輪支持部を有している。第1車輪支持部71は、走行台車本体19の第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに水平回動自在に固定されている（詳細は後述）。第1駆動車輪33は、第1車輪支持部71に支持され、下ガイドレール5bの一側面に当接する。ロック機構75は、図10、図12及び図13に示すように、第1車輪支持部71を走行台車本体19の第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに回動不能に固定する（詳細は後述）。

第2車輪支持部73は、走行台車本体19の第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに水平回動自在に固定されている（詳細は後述）。第2駆動車輪35は、第2車輪支持部73に支持され下ガイドレール5bの他の側面に当接する。加圧機構77（加圧機構の一例）は、第1車輪支持部71と第2車輪支持部73とを互いに間隔を狭める方向に付勢するとともに、取り外すことで付勢を解除可能である。また、上記の機構ではガイドローラが不要になる。

- [0046] このスタッカクレーンでは、第1駆動車輪33と第2駆動車輪35が、加圧機構77からの付勢によって、下ガイドレール5bの側面を挟み付けている。この状態で走行台車本体19が走行するので、輪圧のバラ付きが生じにくい。
- [0047] また、輪圧変動の影響が少ないので、駆動車輪に作用させる加圧力を、過大ではない適正な値に設定することができる。この結果、駆動車輪のサイズを小さくすること又は駆動車輪の寿命を延ばすことができる。従来であれば輪圧変動によって左右のバランスが悪くなると、より大きな荷重に対応するため駆動車輪のサイズを大きくしなければならなかった。
- [0048] また、第1車輪支持部71は、ロック機構75によって、走行台車本体19に回動不能に固定されている。しかし、加圧機構77を取り外して、さらに、ロック機構75を解除すれば、第1車輪支持部71及び第2車輪支持部73は、両方が互いに離れる方向に回動できる。これにより、第1駆動車輪33と第2駆動車輪35が下ガイドレール5bから離れて、両駆動車輪のメンテナンス（交換、調整又は修理）が容易になる。
- [0049] 走行駆動機構23は、第1走行駆動モータ81と、第2走行駆動モータ83とを有している。第1走行駆動モータ81は、第1車輪支持部71に固定されることで第1駆動車輪33とともに走行台車本体19に対して水平回動可能である。第1走行駆動モータ81は、第1駆動車輪33を駆動可能である。第2走行駆動モータ83は、第2車輪支持部73に固定されることで第2駆動車輪35とともに走行台車本体19に対して水平回動可能である。第2走行駆動モータ83は、第2駆動車輪35を駆動可能である。このように第1走行駆動モータ81と第2走行駆動モータ83の各組が、走行台車本体19のX方向両側端に配置されており、つまりスタッカクレーン1は合計4個の走行駆動モータを有している。この場合、第1走行駆動モータ81及び第2走行駆動モータ83がそれぞれ第1車輪支持部71及び第2車輪支持部73とともに水平回動できるので、メンテナンス時にモータのトルク伝達機構も下部ガイドレールから離れて、そのためメンテナンスの邪魔になること

がない。

[0050] 第1駆動車輪ユニット31aの第2駆動車輪35と、第2駆動車輪ユニット31bの第2駆動車輪35は、下ガイドレール5bに対してY方向の同じ側に配置されている。したがって、スタッカクレーン1が安定して直進走行できる。

[0051] 第1車輪支持部71及び第2車輪支持部73が回動自在になっている構造を詳細に説明する。

図10～図12に示すように、第1車輪支持部71及び第2車輪支持部73は、各々が、支持部材87と、回動支持部89とを有している。支持部材87は、X方向に延びる複数のプレートからなる部材であり、X方向内側端が回動支持部89によって、第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bに対して水平方向に回動自在になっている。すなわち、第1車輪支持部71及び第2車輪支持部73の回動中心は、回動支持部89である。支持部材87には、図11及び図12に示すように、第1駆動車輪33及び第1走行駆動モータ81又は第2駆動車輪35及び第2走行駆動モータ83が固定されている。回動支持部89は、Z方向に延びるピン91を有している。ピン91は、第1下部中空フレーム27a及び第2下部中空フレーム27bのX方向外側端部に設けられた突出プレート27cに取り付けられて、さらに、支持部材87を水平方向に回動自在に支持している。

以上に述べたように、第1駆動車輪33及び第2駆動車輪35の位置と回動支持部89の位置とは異なる（図12で示すようにX方向に離れている）ので、第1車輪支持部71又は第2車輪支持部73が回動するときには、第1駆動車輪33又は第2駆動車輪35は平面視で円弧の軌道を描いて移動する。なお、図12に示すように、第1駆動車輪33が下ガイドレール5bに接する位置と第2駆動車輪35が下ガイドレール5bに接する位置はX方向で一致している。

[0052] ロック機構75の構造及び機能を詳細に説明する。

ロック機構75は、第1車輪支持部71、第1駆動車輪33及び第1走行

駆動モータ 8 1 の水平方向の回動を制限するための機構である。ロック機構 7 5 は、図 1 3 に示すように、プレート 9 3 と、カラー 9 4 と、ボルト 9 5 と、ナット 9 6 とから構成されている。プレート 9 3 は、第 1 走行駆動モータ 8 1 の下部から延びている一対の部材である。プレート 9 3 は、第 1 下部中空フレーム 2 7 a 及び第 2 下部中空フレーム 2 7 b の X 方向外側端部に設けられた一対の突出部 2 7 d の上下方向装置側に配置されている。カラー 9 4 は、プレート 9 3 及び突出部 2 7 d に形成された孔に貫通して配置されている。ボルト 9 5 は、本体部分がカラー 9 4 内を貫通しており、先端にナット 9 6 が螺合している。このようにして、ボルト 9 5 とナット 9 6 によってカラー 9 4 は、プレート 9 3 及び突出部 2 7 d から脱落不能になっている。その結果、カラー 9 4 によって、プレート 9 3、すなわち第 1 車輪支持部 7 1、第 1 駆動車輪 3 3 及び第 1 走行駆動モータ 8 1 は、水平方向に回動不能になっている。

なお、ボルト 9 5 及びナット 9 6 を操作して、カラー 9 4 を外せば、プレート 9 3、すなわち第 1 車輪支持部 7 1、第 1 駆動車輪 3 3 及び第 1 走行駆動モータ 8 1 は、水平方向に回動可能になる。

[0053] 加圧機構 7 7 の構造及び機能を詳細に説明する。

加圧機構 7 7 は、シャフト 1 0 1 と、弾性部材 1 0 7 とを有している。シャフト 1 0 1 は、図 1 0、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、一対の支持部材 8 7 の X 方向外側に配置され、Y 方向に延びている。シャフト 1 0 1 は、両端が、各支持部材 8 7 の X 方向外側に設けられた突出部 8 7 a を貫通している。シャフト 1 0 1 の第 1 端 1 0 1 a は、第 2 車輪支持部 7 3 の支持部材 8 7 の突出部 8 7 a にナット及びプレート 1 0 3 によって固定されている。シャフト 1 0 1 の第 2 端 1 0 1 b は、弾性部材 1 0 7 によって Y 方向に弾性的に支持されている。具体的には、弾性部材 1 0 7 は、第 1 車輪支持部 7 1 の支持部材 8 7 の突出部 8 7 a の第 2 車輪支持部 7 3 と反対側に配置され、シャフト 1 0 1 の第 2 端 1 0 1 b に固定されたナット及びプレート 1 0 5 によって支持されている。弾性部材 1 0 7 は、突出部 8 7 a とナット及びプレー

ト 105 の間で Y 方向に圧縮されており、したがって第 1 車輪支持部 71 及び第 2 車輪支持部 73 に対して Y 方向に接近するような付勢力を与えている。その結果、第 1 駆動車輪 33 と第 2 駆動車輪 35 が下ガイドレール 5b の側面（直立部 5c の両面）を挟み付けるように当接している。なお、弾性部材 107 は、バネであり、例えば、圧縮コイルスプリングである。

[0054] なお、加圧機構 77 は、ナット及びプレート 103 及びナット及びプレート 105 をシャフト 101 から外し、さらにシャフト 101 を突出部 87a から抜くことで、第 1 車輪支持部 71 及び第 2 車輪支持部 73 から取り外すことができる。

なお、加圧機構の種類は前記実施形態に限定されない。特に、車輪支持部に取り外し可能に連結する構造はシャフト、ナット及びプレートの組み合わせに限定されない。また、弾性部材の有無、種類、配置位置は前記実施形態に限定されない。

[0055] （7）昇降駆動機構

昇降駆動機構 37 は、図 16 に模式的に示すように、昇降台 15 と、一对の吊りベルト 39 と、一对の上部プーリ 117 と、一对の駆動プーリ 119 と、一对のアイドラプーリ 121 と、下部プーリ 123 と、第 1 昇降駆動モータ 41a 又は第 2 昇降駆動モータ 41b を有している。

駆動プーリ 119、アイドラプーリ 121 及び下部プーリ 123 は、一对の接続プレート 29 によって回転自在に支持されている。これらプーリの回転軸の伸びる方向は Y 方向である。さらに具体的には、駆動プーリ 119 は及びアイドラプーリ 121 は軸両端が一对の接続プレート 29 に直接支持されており、下部プーリ 123 は軸両端がテンション付与機構 125（後述）の支持部材 127（後述）を介して一对の接続プレート 29 に支持されている。つまり、駆動プーリ 119、アイドラプーリ 121 及び下部プーリ 123 は、一对の接続プレート 29 の Y 方向間に配置されている。

昇降駆動機構 37 の各部材は、図から明らかなように、X 方向両端に対称的に設けられているので、以下、X 方向片側の構成のみを説明する。

[0056] 吊りベルト 39 は、無端ベルトであり、昇降台 15 の上部に固定された第 1 端 39 a と、昇降台 15 の下部に固定された第 2 端 39 b とを有する。上部プーリ 117 は、第 1 マスト 13 a 又は第 2 マスト 13 b の上端に配置されている。駆動プーリ 119 は、第 1 昇降駆動モータ 41 a 又は第 2 昇降駆動モータ 41 b からの駆動力によって、吊りベルト 39 を正逆自在に移動させる機能を有している。アイドラプーリ 121 は、駆動プーリ 119 の近傍に配置されており、より具体的には、X 方向内側かつ上方に配置されている。下部プーリ 123 は、第 1 マスト 13 a 又は第 2 マスト 13 b の下部に配置されている。下部プーリ 123 は、駆動プーリ 119 に対して X 方向内側に配置されている。吊りベルト 39 は、第 1 端 39 a から、上部プーリ 117、アイドラプーリ 121、駆動プーリ 119、下部プーリ 123 に順番に掛け回され、最後に第 2 端 39 b に至る。

[0057] 第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b は、図 5 に示すように、接続プレート 29 の下部 29 b の X 方向外側部分に固定されている。第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b が固定されているのが第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b ではなく接続プレート 29 なので、第 1 マスト 13 a 及び第 2 マスト 13 b に作用する応力が低減されている。また、第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b の姿勢は傾斜した状態なので、直立した状態に比べて Z 方向の省スペース化が達成されている。なお、第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b が傾斜しているとは、下部に対して上部が X 方向外側にずれて位置するように本体が配置された状態である。したがって、第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b は、Y 方向の寸法を大きくしていない。

より具体的には、第 1 昇降駆動モータ 41 a は第 2 プレート 29 B の Y 方向外側面に固定されており、第 2 昇降駆動モータ 41 b は第 4 プレート 29 D の Y 方向外側面に固定されている。つまり、第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b は、一对の接続プレート 29 の Y 方向外側に配置され、つまり走行台車本体 19 の Y 方向中心から Y 方向片側（図 5 の上側

）にずれた位置に配置されているので、一对の接続プレート 29 の間のスペースを有効に活用できる。特に第 1 昇降駆動モータ 41 a 及び第 2 昇降駆動モータ 41 b は、Y 方向の同じ側に配置されているので、両者へのアクセスが簡単になる。

[0058] 昇降駆動機構 37 は、テンション付与機構 125 を有している。テンション付与機構 125 は、下部プーリ 123 を下方に付勢することで、吊りベルト 39 にテンションを付与する機構である。テンション付与機構 125 は、一对の接続プレート 29 の間（第 1 プレート 29 A と第 2 プレート 29 B との間、及び第 3 プレート 29 C と第 4 プレート 29 D との間）に配置されている。

[0059] テンション付与機構 125 は、図 17、図 18 及び図 19 に示すように、支持部材 127 と、支持部材固定機構 129 とを有している。支持部材 127 は、第 1 プレート 29 A と第 2 プレート 29 B との間に（Y 方向間に）配置されている。支持部材 127 は、下部プーリ 123 の回転軸の両端を回転自在に支持する一对のプレート部材である。支持部材 127 は、X 方向に長く延びており、第 1 端部 127 a に下部プーリ 123 が回転自在に支持されている。

[0060] 支持部材 127 は、接続プレート 29 に対して、支点 S を中心に揺動自在に支持された中間部を有している。具体的には、支点 S は、支持部材 127 の X 方向中間付近に Y 方向に延びて固定されたピン 139 の両端が接続プレート 29 に回転自在に支持することで実現されている。このように、支持部材 127 は、下部プーリ 123 の回転中心から X 方向に離れた支点 S を中心に揺動自在である。具体的には、支持部材 127 は、支点 S の両側に配置された部分である第 1 端部 127 a と第 2 端部 127 b とを有している。第 1 端部 127 a は下部プーリ 123 を回転自在に支持しており、第 2 端部 127 b は支持部材固定機構 129 によって位置決めされる。

なお、支持部材 127 の第 1 端部 127 a とは支点 S より X 方向片側に延びた部分であり、その一点が下部プーリ 123 を支持する支持部である。ま

た、第2端部127bとは支点SよりX方向反対側に延びた部分であり、その一点が支持部材固定機構129によって支持・固定される被支持部である。

[0061] 支持部材固定機構129は、支持部材127の姿勢を固定することで、吊りベルト39へのテンションを決定する機構である。具体的には、支持部材固定機構129は、支持部材127の第2端部127bの上下方向の位置を変更することで支持部材127を揺動させて、それにより支持部材127の第1端部127aすなわち下部プーリ123の位置を変更する。そして、支持部材固定機構129は、支持部材127の第2端部127bの上下方向の位置を固定することで、支持部材127の姿勢を固定する。

[0062] 支持部材固定機構129の取付け先は、第1プレート29A及び第3プレート29Cである。つまり、昇降駆動モータが装着される接続プレートは、支持部材固定機構が設けられる接続プレートとは異なる。特に支持部材固定機構129は、Y方向の同じ側に配置されているので、両者へのアクセスが簡単になる。

支持部材固定機構129は、ネジ部材131と、ピン133と、連結部材135と、2つのナット137とを有している。ネジ部材131は、Z方向に延びており、支持部材127の第2端部127b近傍において例えば第1プレート29Aに固定されている。ピン133は、支持部材127の第2端部127bからY方向に具体的にはネジ部材131に向かって延びている。連結部材135は、ピン133を回転自在に支持する部分と、ネジ部材131が貫通する孔が形成された板状部分とを有している。2つのナット137は、ネジ部材131に螺合しており、連結部材135の板状部分のZ方向両側に配置されている。

以上の構造により、例えば2個のナット137をZ方向上側に移動させていくと、図19に示すように、連結部材135及びピン133を介して支持部材127の第2端部127bが上方に移動し、それに伴い支持部材27がピン139による支点Sを中心に揺動し、その結果、支持部材127の第1

端部 1 2 7 a が Z 方向下側に移動する。これに伴い、下部プーリ 1 2 3 も Z 方向下側に移動して、下部プーリ 1 2 3 の Z 方向位置が駆動プーリ 1 1 9 の Z 方向位置より下側になる。

[0063] なお、2つのナット 1 3 7 の操作は、側壁としての第 1 プレート 2 9 A に形成された開口部 2 9 f (図 6 及び図 9 参照) から行うことができる。このように、テンション付与機構 1 2 5 は、一对の接続プレート 2 9 (例えば、第 1 プレート 2 9 A 及び第 2 プレート 2 9 B) の間 (Y 方向間) に配置されることで全体をコンパクトにすると共に、調整の操作を一对の接続プレート 2 9 の外側 (Y 方向外側) から行うことができ操作性がよい。

[0064] このように、テンション付与機構 1 2 5 では、吊りベルト 3 9 にテンションを付与することを目的として、支持部材 1 2 7 を揺動させて下部プーリ 1 2 3 の位置を変更する。そして、下部プーリ 1 2 3 を支持する支持部材 1 2 7 の揺動の支点 S は下部プーリ 1 2 3 の回転中心 R から水平方向に離れた位置にある。以上の構造により、テンション付与機構 1 2 5 は Z 方向にコンパクトな構造になっている。例えば、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b では、調整代分のスペースのみが確保されていればよい。つまり、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b 内のデッドスペースが大きくなることがない。また、下部プーリ 1 2 3 の上下方向にテンション調整機構は配置されていないので、昇降台 1 5 の最下降位置を十分に低くできる。

[0065] 支持部材 1 2 7 の支点 S は、図 4、図 7、図 1 7 及び図 1 9 に示すように、第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b に対して平面視で重なる位置に配置されている。また、下部プーリ 1 2 3 の少なくとも一部は、第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b に対して平面視で重なる位置から昇降台 1 5 側に外れた位置に配置されている。より具体的には、図 1 7 に示す状態では下部プーリ 1 2 3 は全体が第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b から完全に外れており、図 1 9 に示す状態では下部プーリ 1 2 3 は第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b から一部が重なっているが、ほとんど外れている。言い換えると、下部プーリ 1 2 3 が最もマスト側に配置された場合でも下部プーリ

1 2 3 がマストに対して平面視で大幅に又は完全に入り込む位置には移動しない。以上の位置関係により、支持部材 1 2 7 の支点 S を第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b と同じ位置に配置しつつも、下部プーリ 1 2 3 を第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b から昇降台 1 5 側に外れた位置にすることで、第 1 マスト 1 3 a 又は第 2 マスト 1 3 b 内のデッドスペースを小さくできる。

[0066] また、支持部材 1 2 7 を揺動させる構造を採用しているので、てこの原理を利用すれば、発生荷重が小さくてもテンションを付与するための荷重を大きくできる。

なお、アイドラプーリの数及び位置は前記実施形態に限定されない。例えば、アイドラプーリは、駆動プーリに対して上記実施形態のアイドラプーリと反対側に設けられていてもよいし、駆動プーリの両側に設けられていてもよい。

[0067] (8) 接続プレートの作用効果

接続プレート 2 9 に様々な機構を取り付けているので、省スペース化が実現されている。特に接続プレート 2 9 は薄板状部材であって主面が Y 方向に向いている（つまり、Y 方向に厚みを有していない）ので、省スペースに効果的である。また、接続プレート 2 9 は薄板状の部材であるので、必要に応じて好ましい形状を実現できる。

[0068] また、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b が挿入される部分是一对の接続プレート 2 9 間であるが、接続プレート 2 9 の Y 方向内側面は機械加工によって精度が高くなっているので、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b の姿勢がより正確になる。

[0069] 特に、接続プレート 2 9 に様々な機構を設けることで、第 1 マスト 1 3 a 及び第 2 マスト 1 3 b にそれら機構を設ける必要がなくなっている。その結果、以下の組み付け工程が可能になる。

- ・ 第 1 下部フレーム 2 5 a 及び第 2 下部フレーム 2 5 b を用意する。
- ・ 第 1 下部フレーム 2 5 a 及び第 2 下部フレーム 2 5 b の接続プレート 2

9に様々な機構を組み付けてユニットを作成する。

・上記ユニットとマストを現場に搬送して、現場で両者を組み付ける。つまり、現場ではマストを組み付ける作業だけでよくなるので、作業効率がよくなる。

[0070] (9) 他の実施形態

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組合せ可能である。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、ベルト及びプーリを用いた昇降装置に広く適用できる。

符号の説明

- [0072]
- | | |
|-------|------------|
| 1 | スタッカクレーン |
| 5 a | 上ガイドレール |
| 5 b | 下ガイドレール |
| 5 c | 直立部 |
| 5 d | 水平部 |
| 1 1 | 走行台車 |
| 1 3 a | 第1マスト |
| 1 3 b | 第2マスト |
| 1 5 | 昇降台 |
| 1 7 | 移載装置 |
| 1 9 | 走行台車本体 |
| 2 1 a | 第1走行車輪ユニット |
| 2 1 b | 第2走行車輪ユニット |
| 2 3 | 走行駆動機構 |
| 2 5 a | 第1下部フレーム |
| 2 5 b | 第2下部フレーム |

- 2 7 a 第1下部中空フレーム
- 2 7 b 第2下部中空フレーム
- 2 7 c 突出プレート
- 2 7 d 突出部
- 2 7 e 切り欠き
- 2 9 接続プレート
- 2 9 A 第1プレート
- 2 9 B 第2プレート
- 2 9 C 第3プレート
- 2 9 D 第4プレート
- 2 9 a 上部
- 2 9 b 下部
- 2 9 c 第1傾斜面
- 2 9 d 第2傾斜面
- 2 9 e 切り欠き
- 2 9 f 開口部
- 3 1 a 第1駆動車輪ユニット
- 3 1 b 第2駆動車輪ユニット
- 3 3 第1駆動車輪
- 3 5 第2駆動車輪
- 3 7 昇降駆動機構
- 3 9 吊りベルト
- 3 9 a 第1端
- 3 9 b 第2端
- 4 1 a 第1昇降駆動モータ
- 4 1 b 第2昇降駆動モータ
- 4 3 補強プレート
- 4 3 a 開口

4 5 a	第 1 制御盤
4 5 b	第 2 制御盤
4 7	支持部材
4 7 a	固定部
4 7 b	支持部
4 9 a	第 1 走行車輪
4 9 b	第 2 走行車輪
5 1 a	第 1 軸部材
5 3 a	第 1 軸受
5 5	連結部材
5 7	ローラ機構
6 1	浮き上がり防止ローラユニット
6 3	ローラ
6 5	軸部材
6 7	軸受
6 9	ボルト
7 1	第 1 車輪支持部
7 3	第 2 車輪支持部
7 5	ロック機構
7 7	加圧機構
8 1	第 1 走行駆動モータ
8 3	第 2 走行駆動モータ
8 7	支持部材
8 7 a	突出部
8 9	回動支持部
9 1	ピン
9 3	プレート
9 3 a	孔

9 4	カラー
9 5	ボルト
1 0 1	シャフト
1 0 1 a	第 1 端
1 0 1 b	第 2 端
1 0 3	ナット及びプレート
1 0 5	ナット及びプレート
1 0 7	弾性部材
1 1 7	上部プーリ
1 1 9	駆動プーリ
1 2 1	アイドラプーリ
1 2 3	下部プーリ
1 2 5	テンション付与機構
1 2 7	支持部材
1 2 7 a	第 1 端部
1 2 7 b	第 2 端部
1 2 9	支持部材固定機構
1 3 1	ネジ部材
1 3 3	ピン
1 3 5	連結部材
1 3 7	ナット
1 3 9	ピン

請求の範囲

- [請求項1] 上下方向に延びるマストと、
前記マストに沿って昇降する昇降台と、
前記昇降台の上部に固定された第1端と、前記昇降台の下部に固定された第2端とを有する吊りベルトと、
上方に配置され、前記吊りベルトを支持する上部プーリと、
前記吊りベルトを正逆自在に移動させる駆動プーリと、
前記駆動プーリの前若しくは後又は両方に配置される少なくとも一つのアイドラプーリと、
前記上部プーリより下方に配置され、前記吊りベルトを支持する下部プーリと、
前記下部プーリの回転中心から水平方向に離れた支点を中心に揺動自在かつ固定可能であり、前記支点から前記水平方向に延びて前記下部プーリを回転自在に支持する第1端部を有する支持部材と、
を備えた昇降装置。
- [請求項2] 前記支持部材の前記支点は、前記マストに対して平面視で重なる位置に配置されており、
前記下部プーリの少なくとも一部は、前記支持部材の姿勢の変化にかかわらず、前記マストに対して平面視で重なる位置から前記昇降台側に外れた位置に配置されている、請求項1に記載の昇降装置。
- [請求項3] 前記支持部材の姿勢を固定することで前記吊りベルトへのテンションを決定する支持部材固定機構をさらに備えている、請求項1に記載の昇降装置。
- [請求項4] 前記支持部材は前記支点から前記第1端部と反対側に延びる第2端部をさらに有しており、
前記第2端部は前記支持部材固定機構によって位置決めされる、請求項3に記載の昇降装置。
- [請求項5] 前記支持部材及び前記支持部材固定機構を内部に配置する側壁をさ

らに備え、

前記側壁には、前記支持部材固定機構を前記側壁の外側から操作可能な開口部が形成されている、請求項 3 に記載の昇降装置。

[請求項 6] 前記支持部材の姿勢を固定することで前記吊りベルトへのテンションを決定する支持部材固定機構をさらに備えている、請求項 2 に記載の昇降装置。

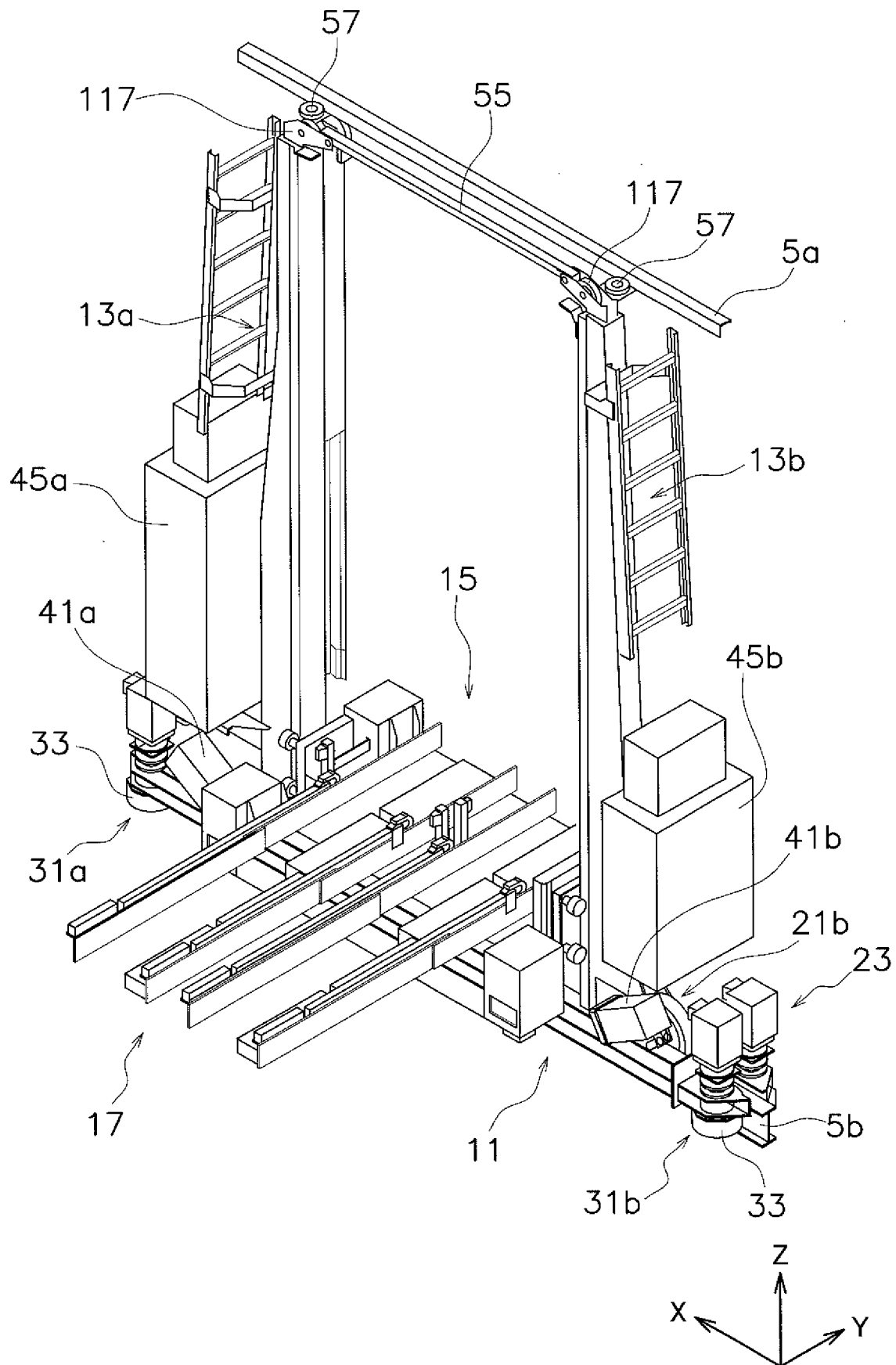
[請求項 7] 前記支持部材は前記支点から前記第 1 端部と反対側に延びる第 2 端部をさらに有しており、

前記第 2 端部は前記支持部材固定機構によって位置決めされる、請求項 6 に記載の昇降装置。

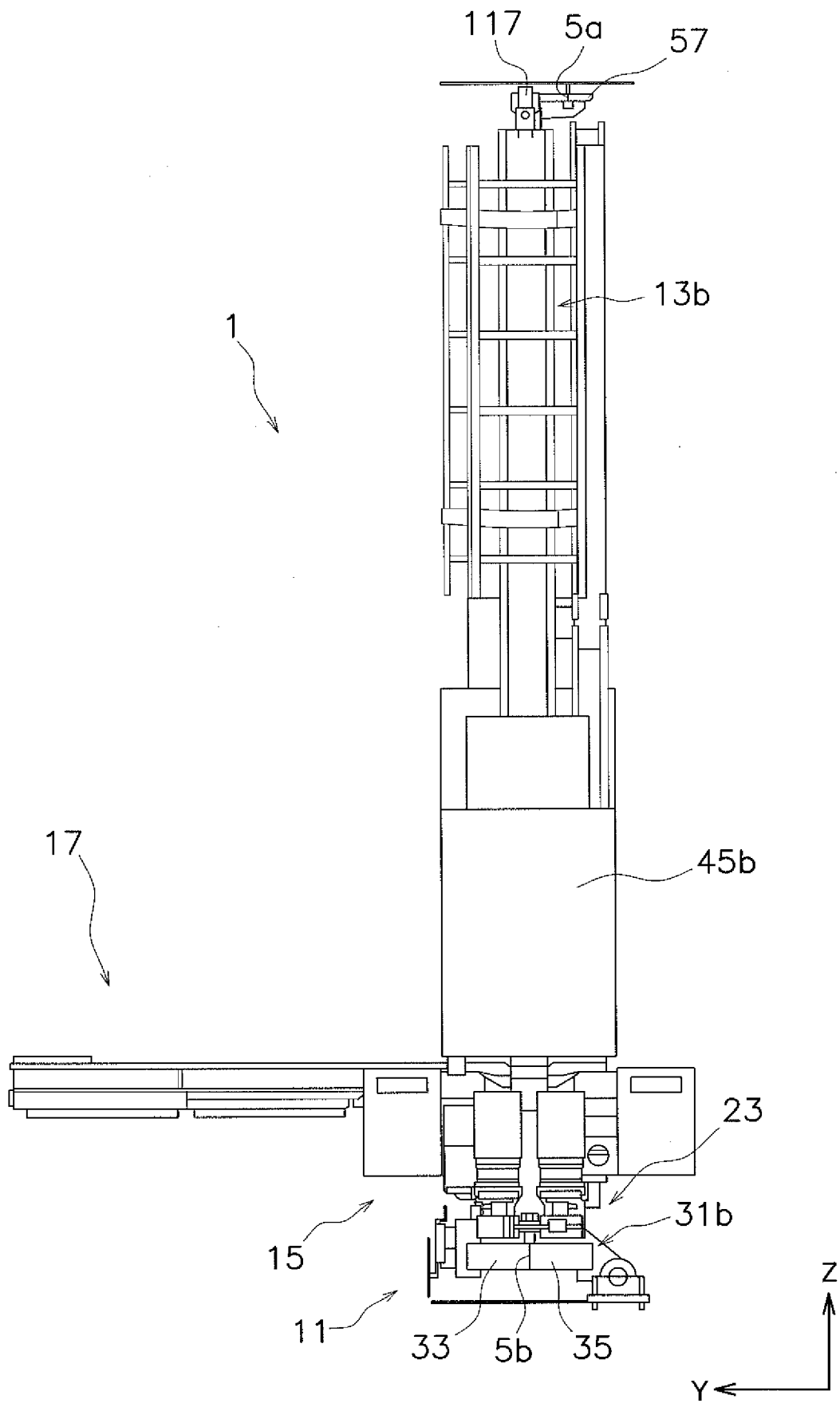
[請求項 8] 前記支持部材及び前記支持部材固定機構を内部に配置する側壁をさらに備え、

前記側壁には、前記支持部材固定機構を前記側壁の外側から操作可能な開口部が形成されている、請求項 6 に記載の昇降装置。

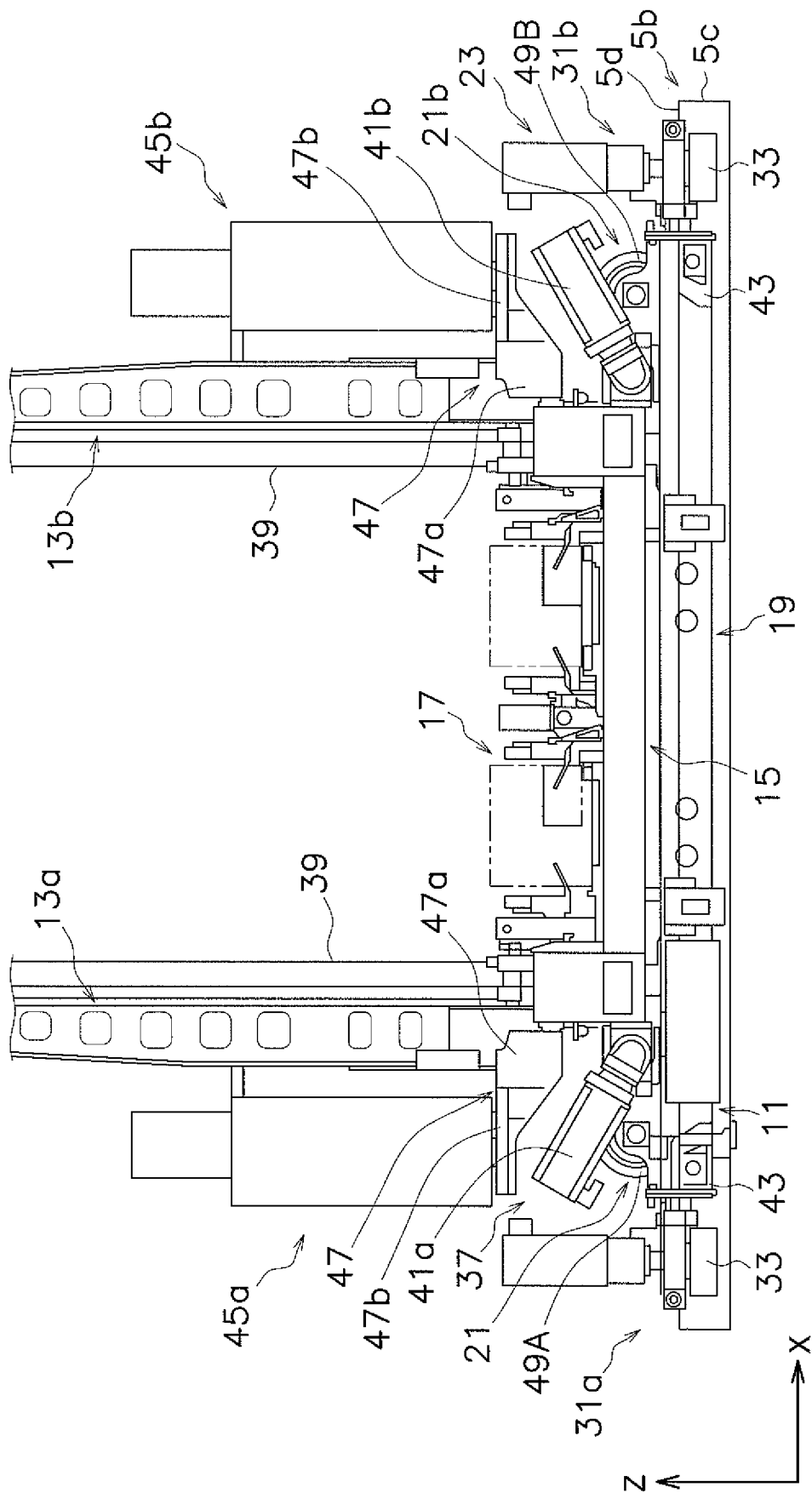
[図1]



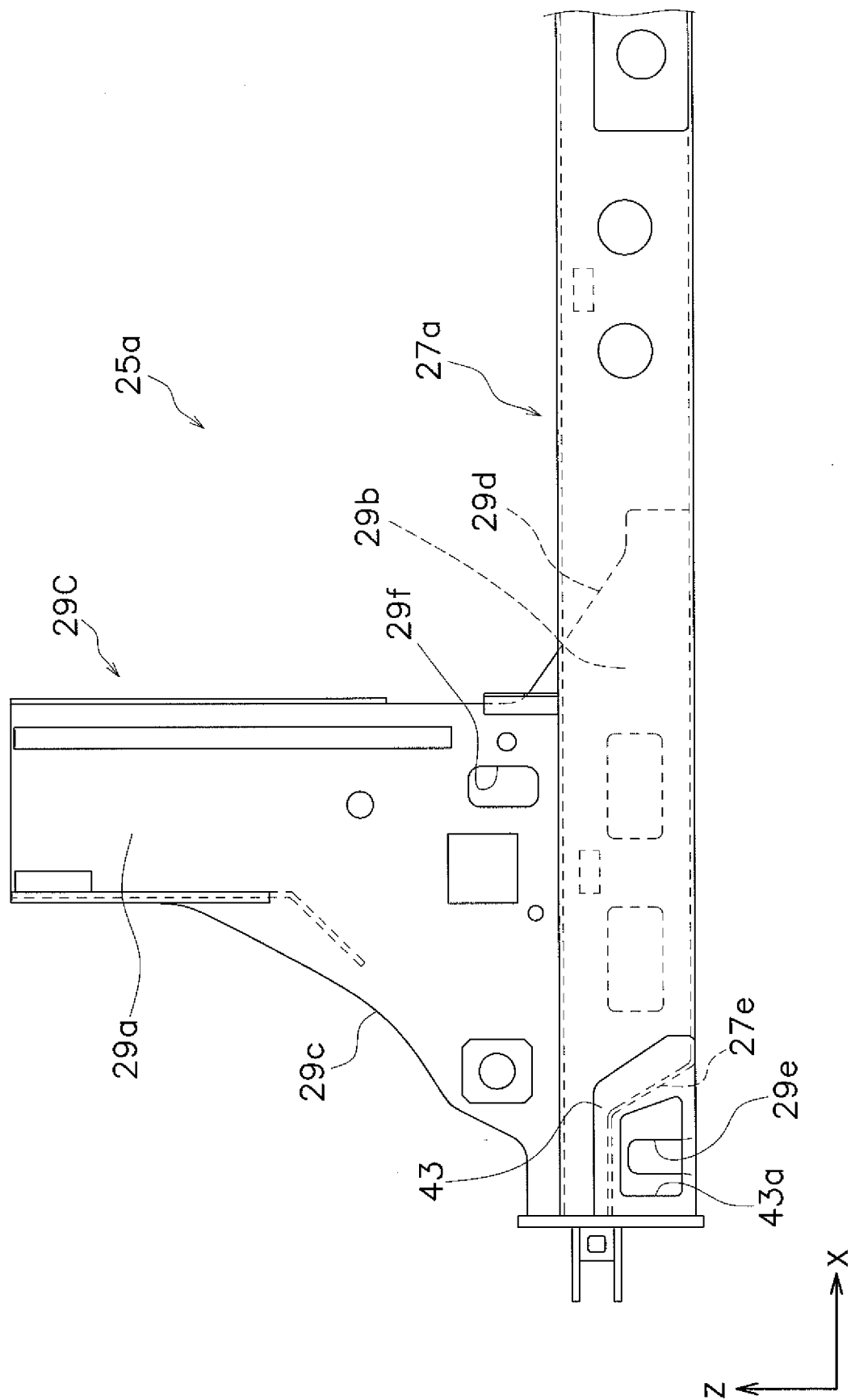
[図2]



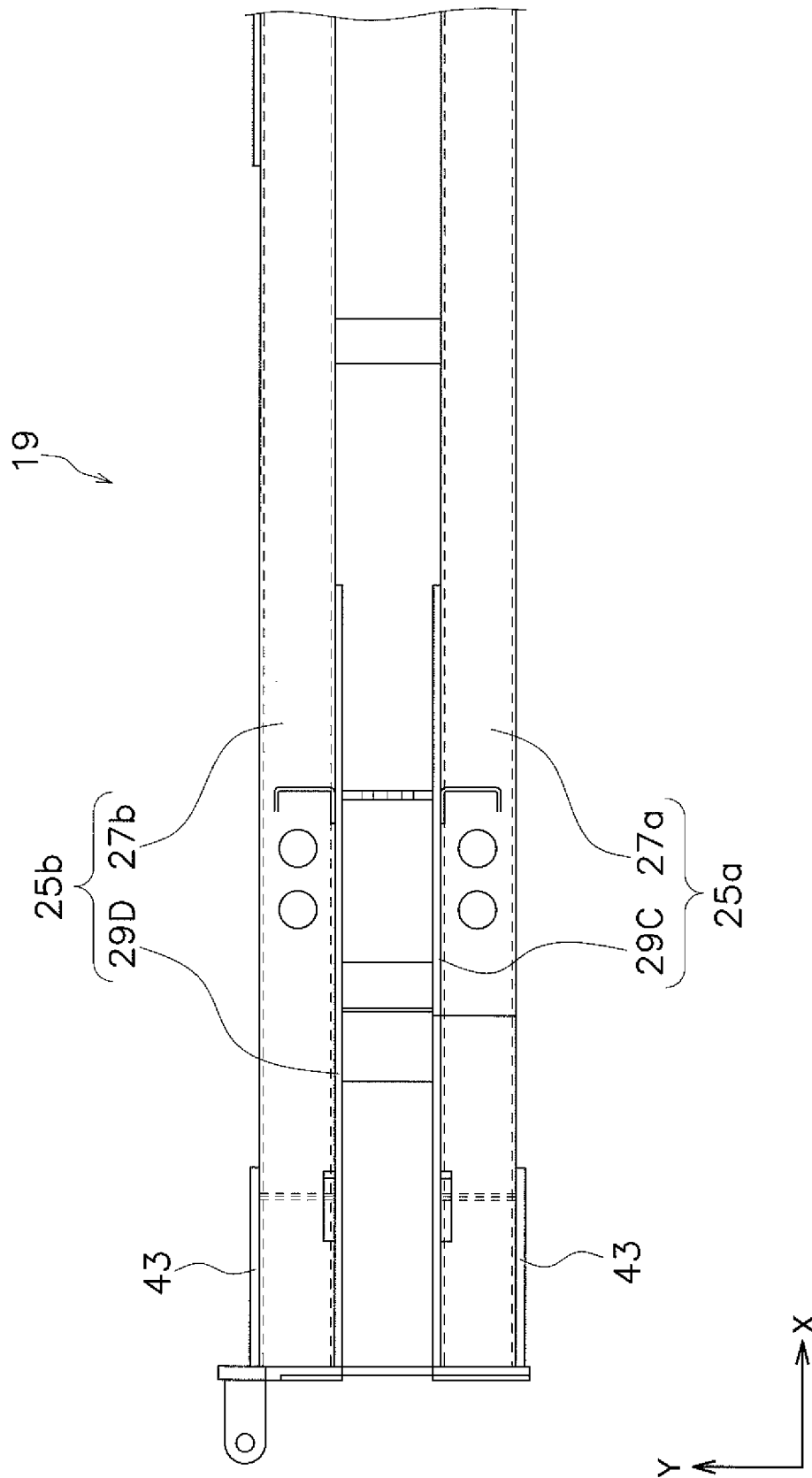
[図3]



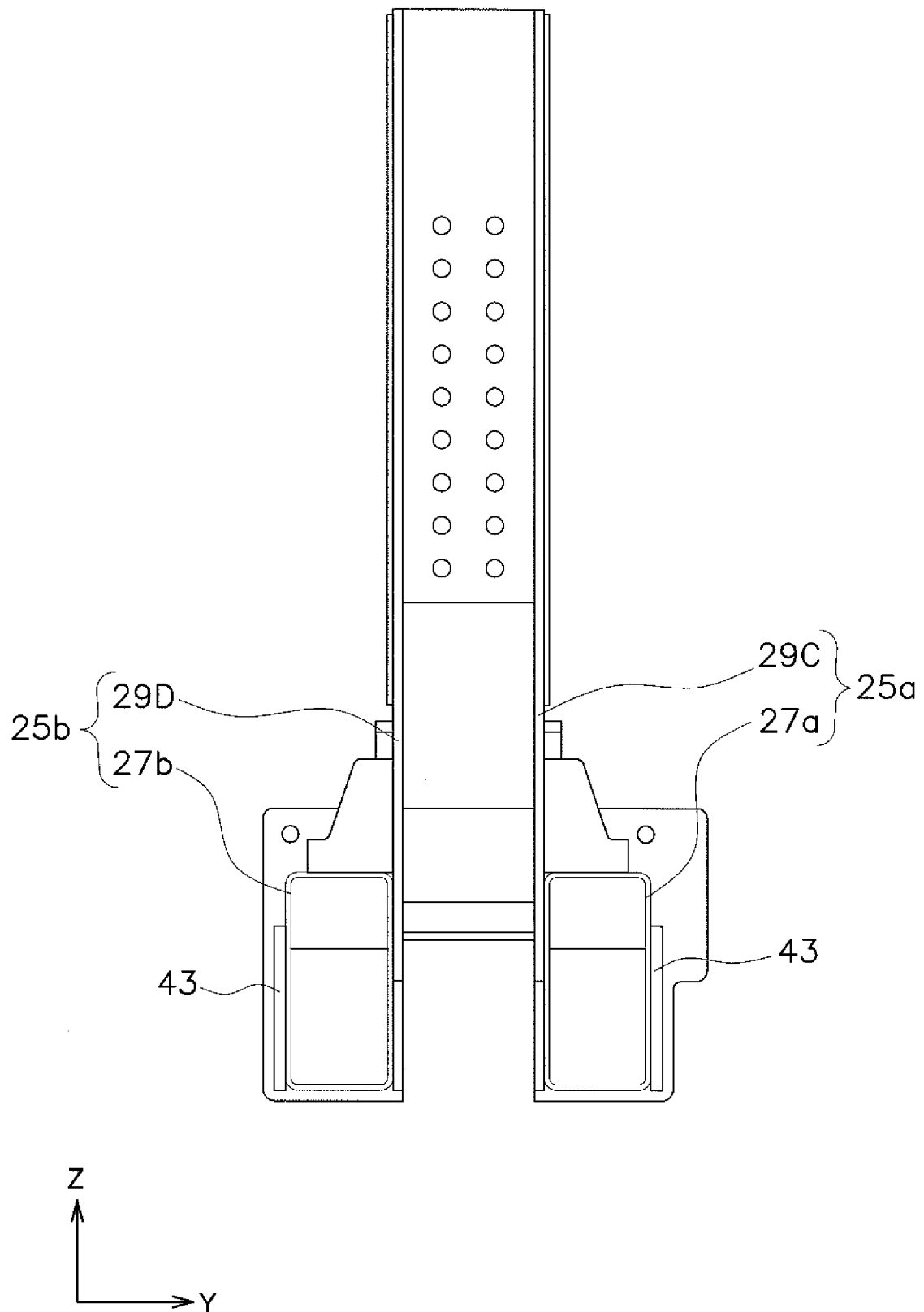
[図6]



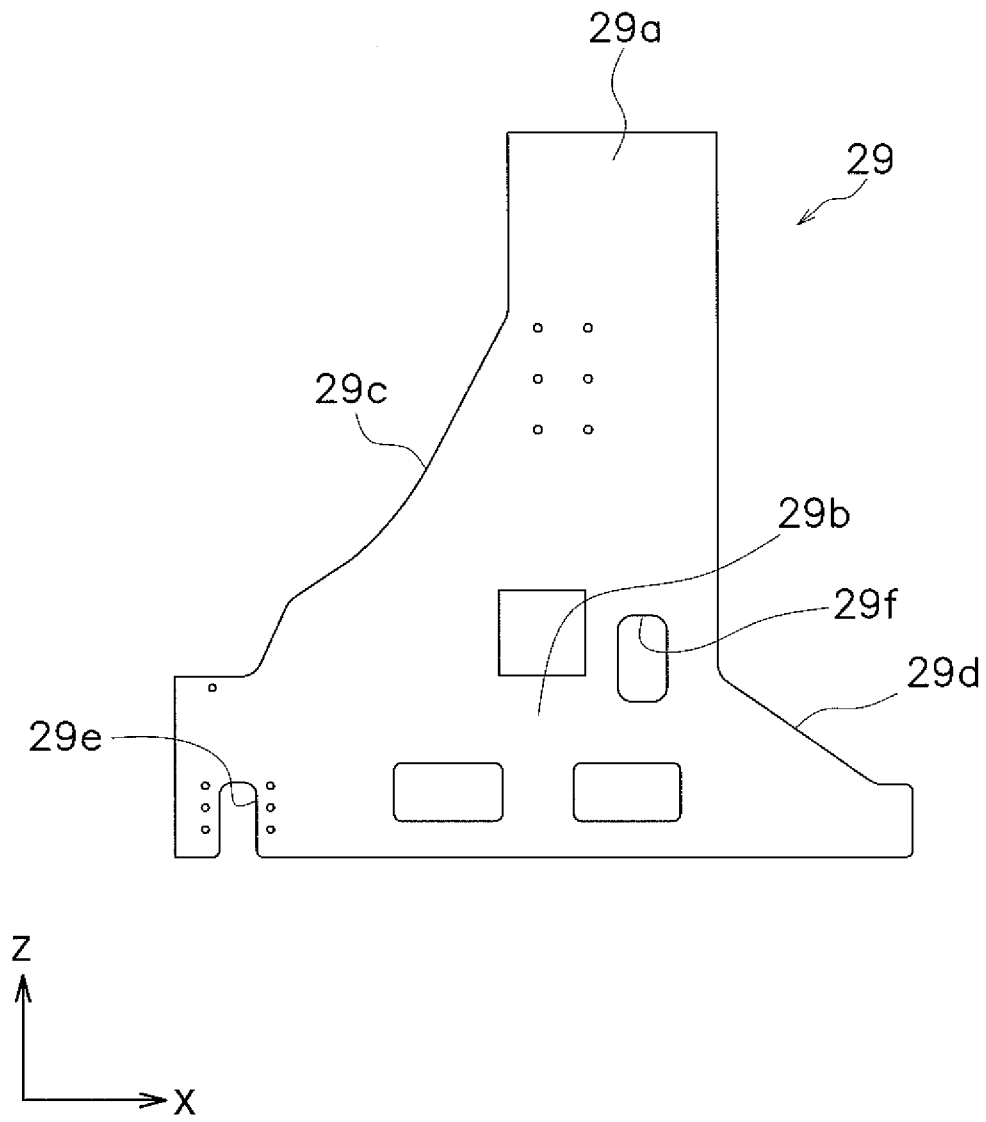
[図7]



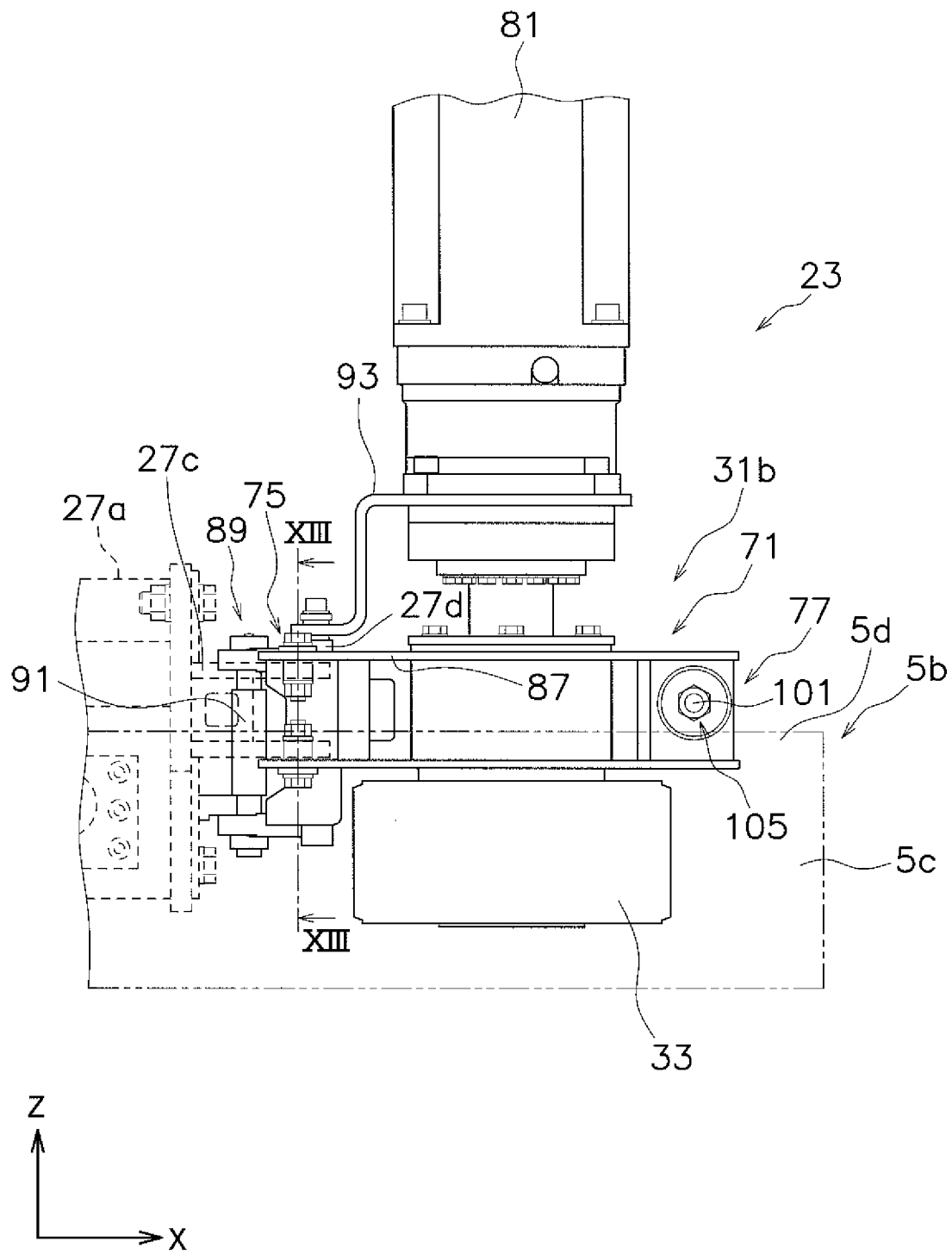
[図8]



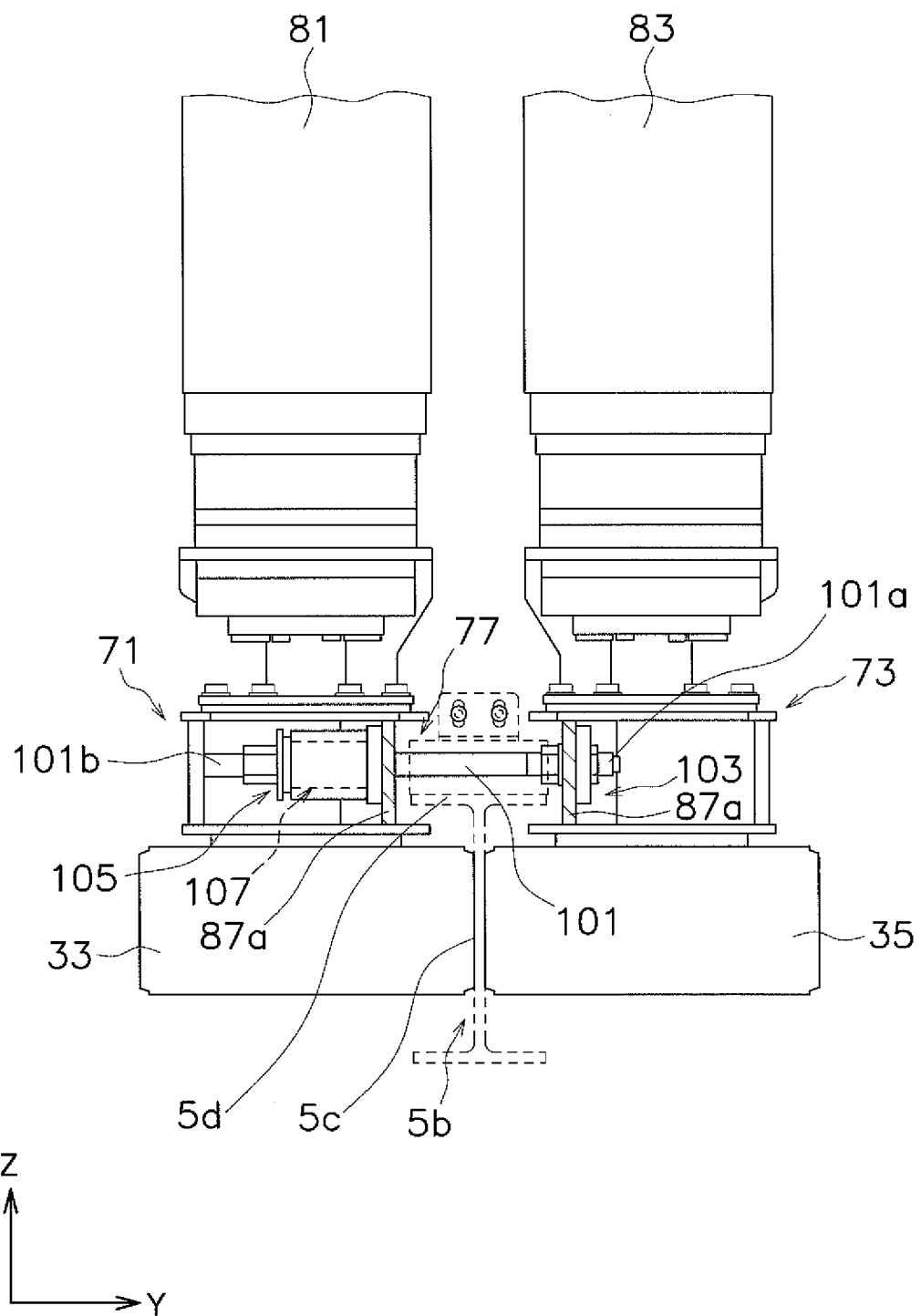
[図9]



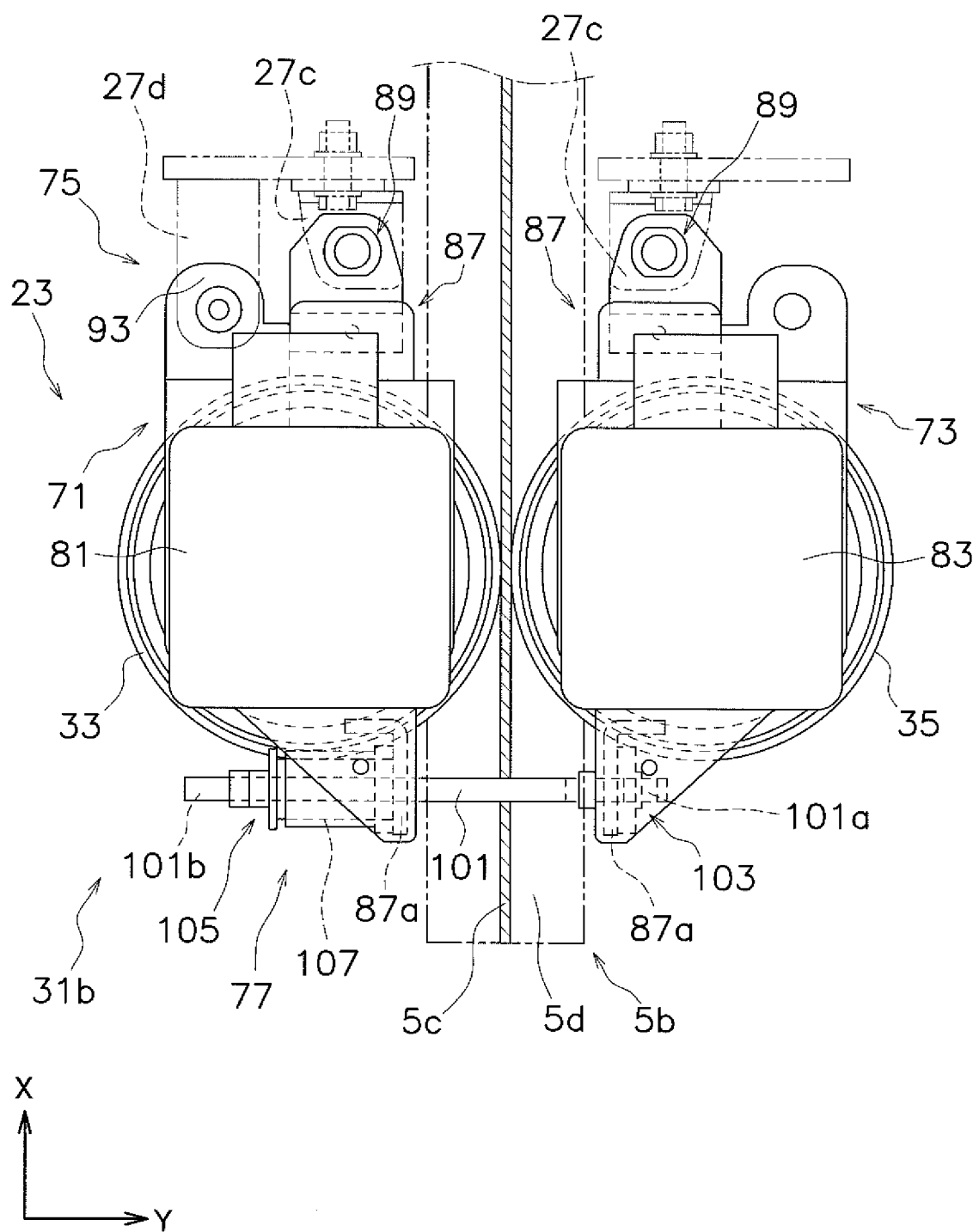
[図10]



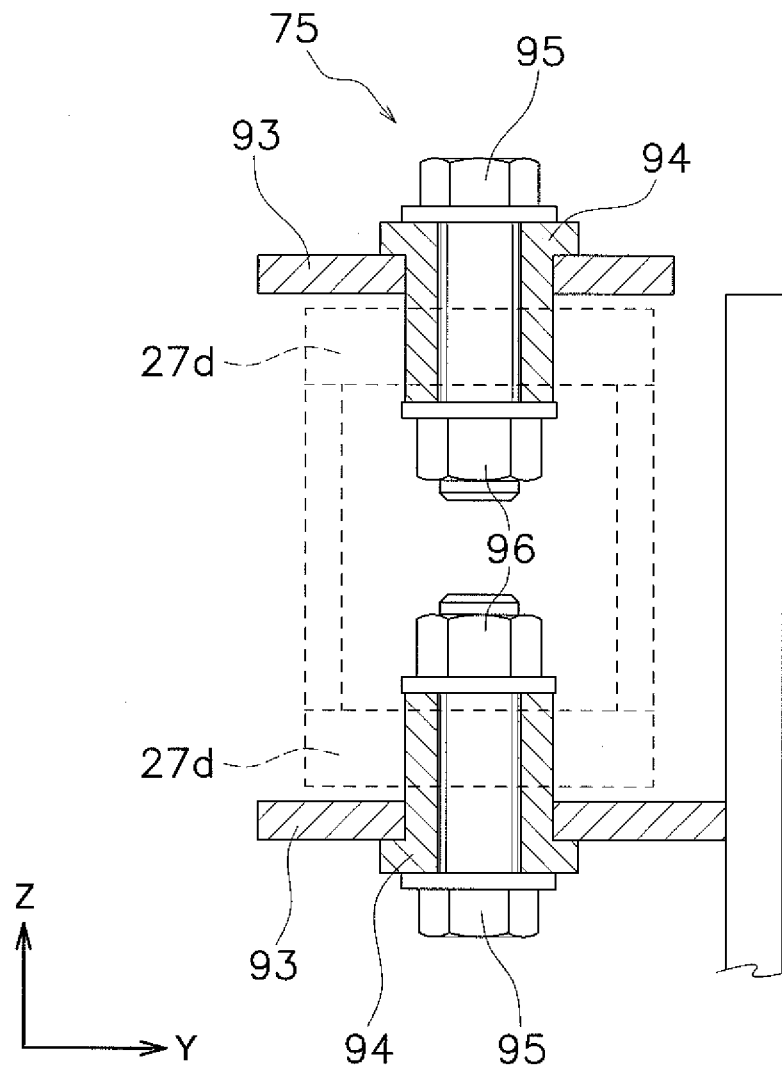
[図11]



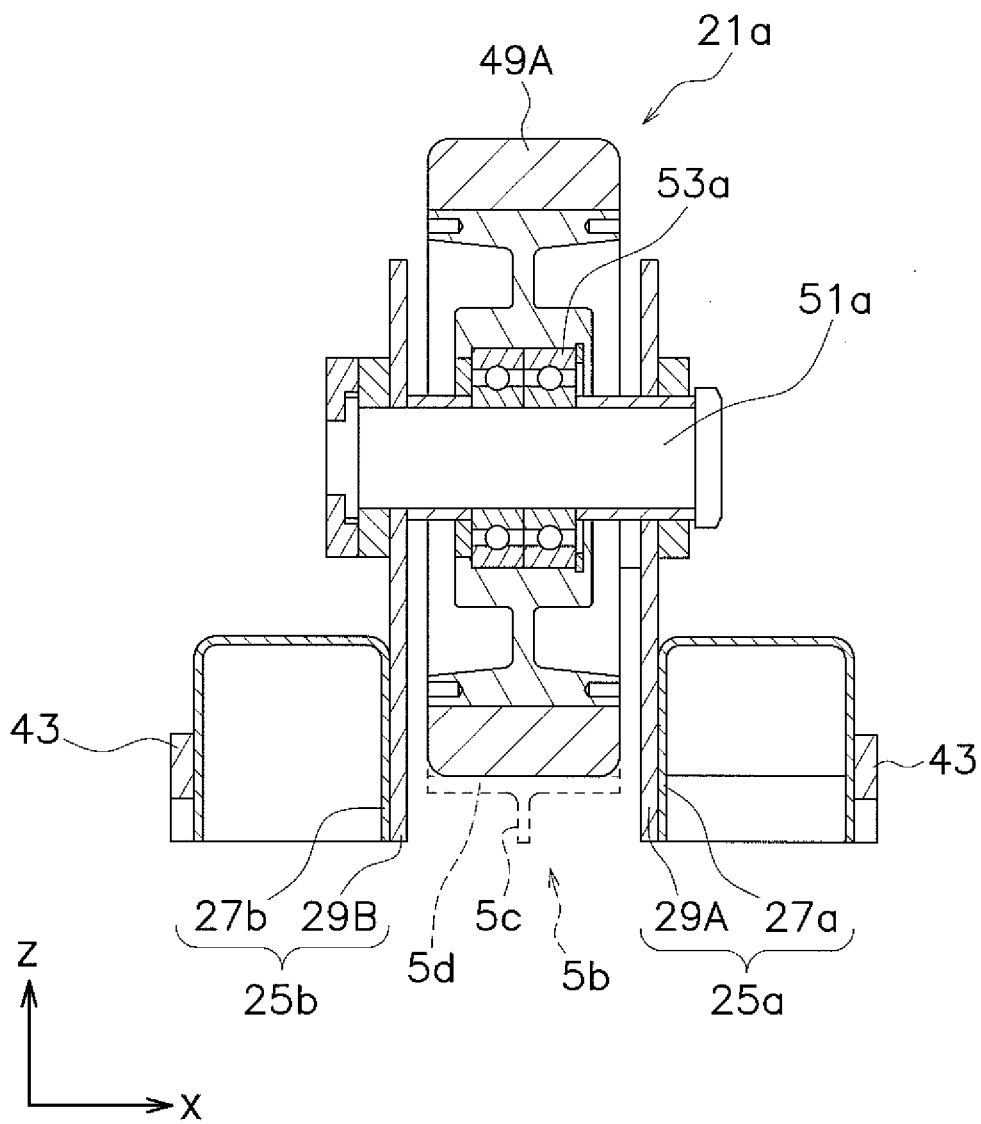
[図12]



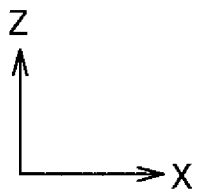
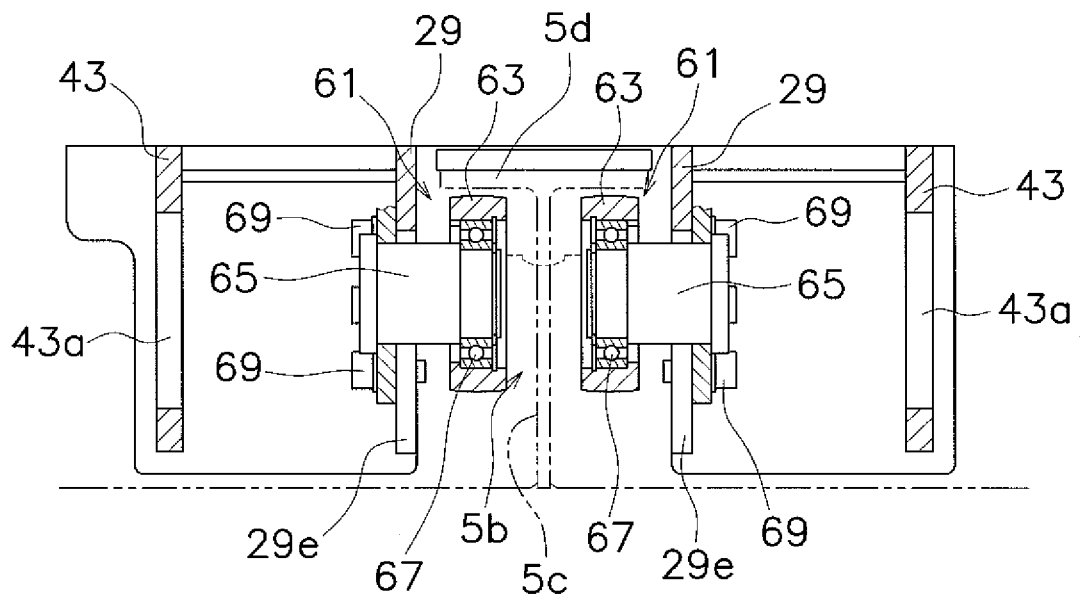
[図13]



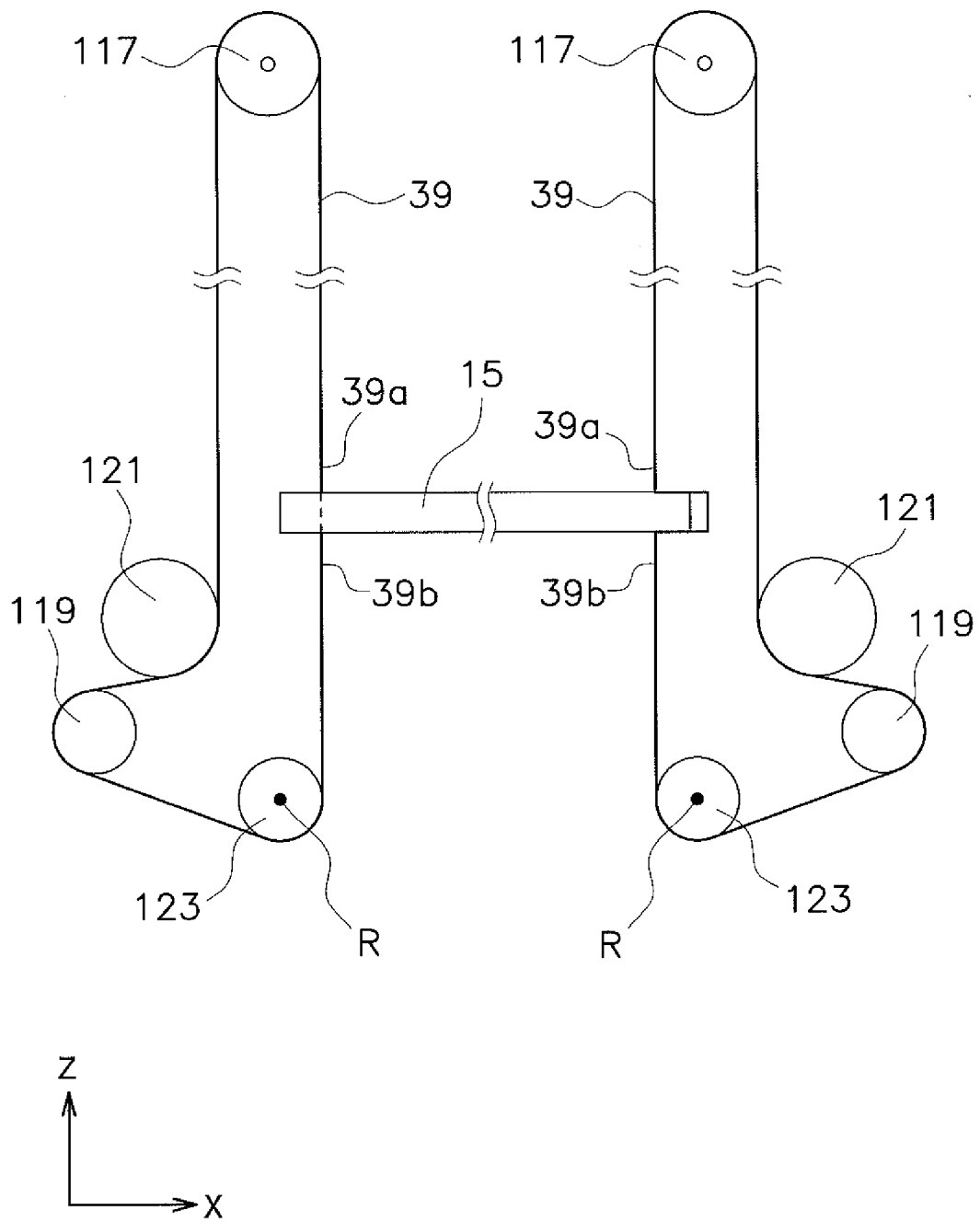
[図14]



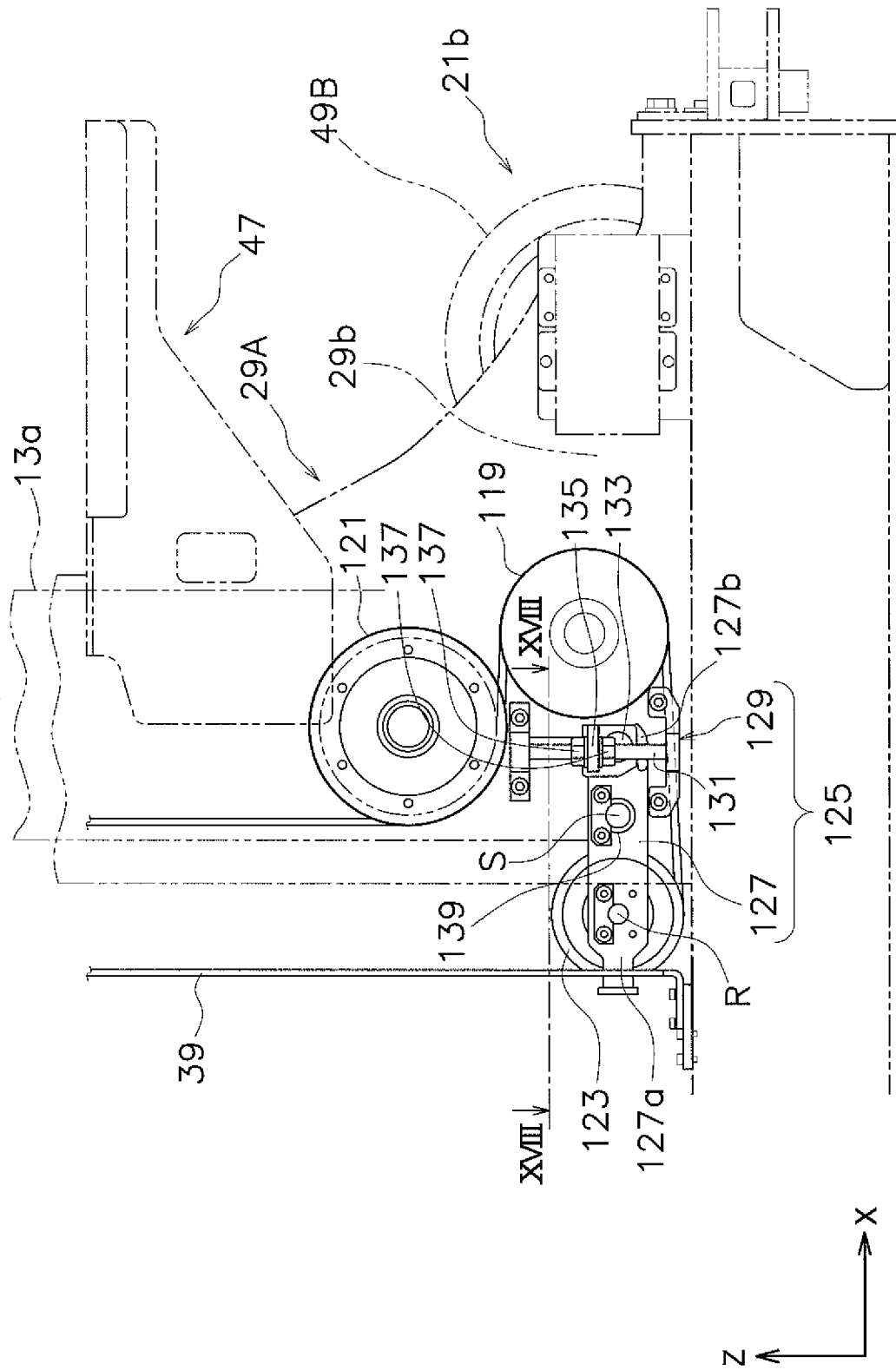
[図15]



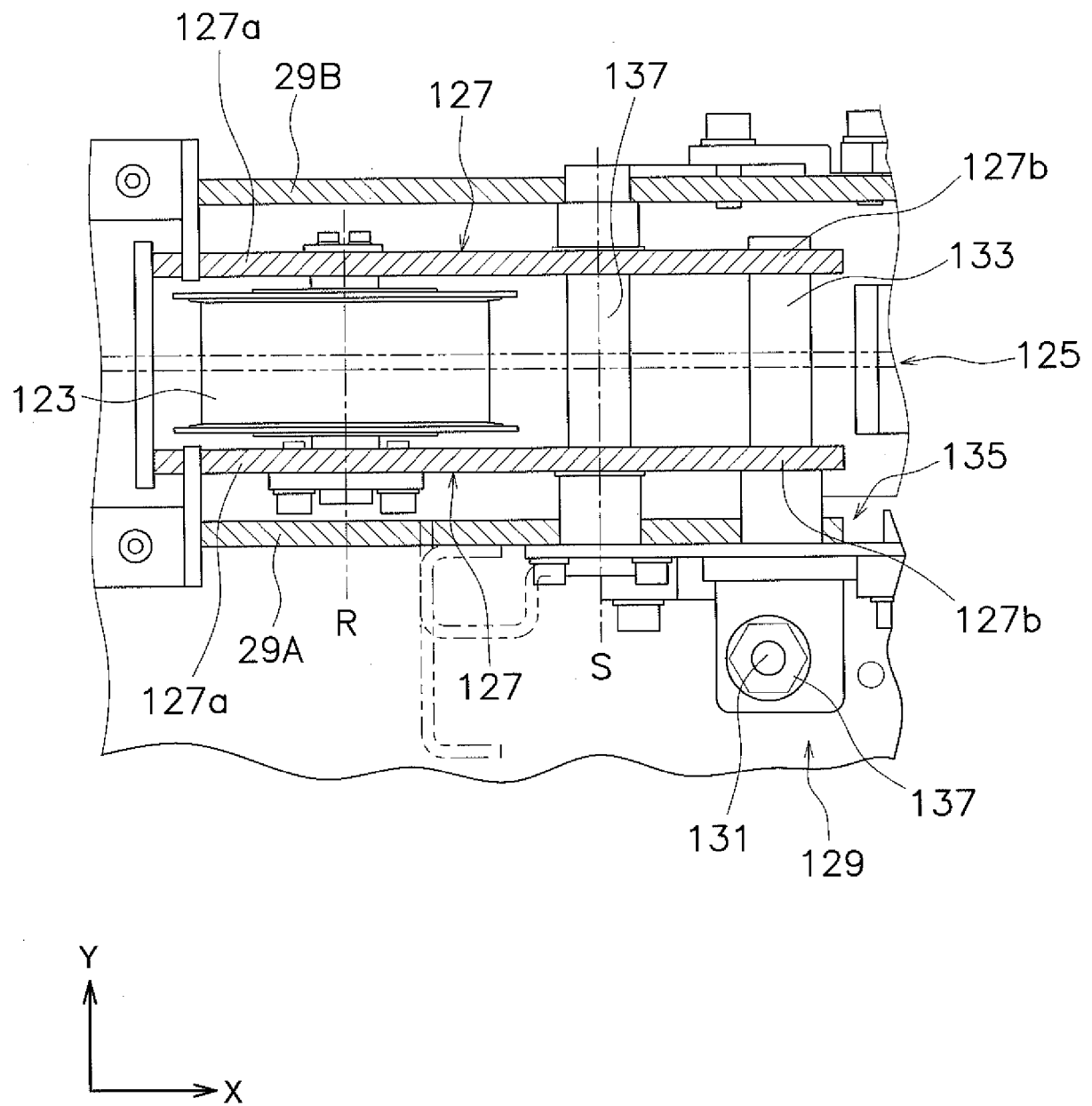
[図16]



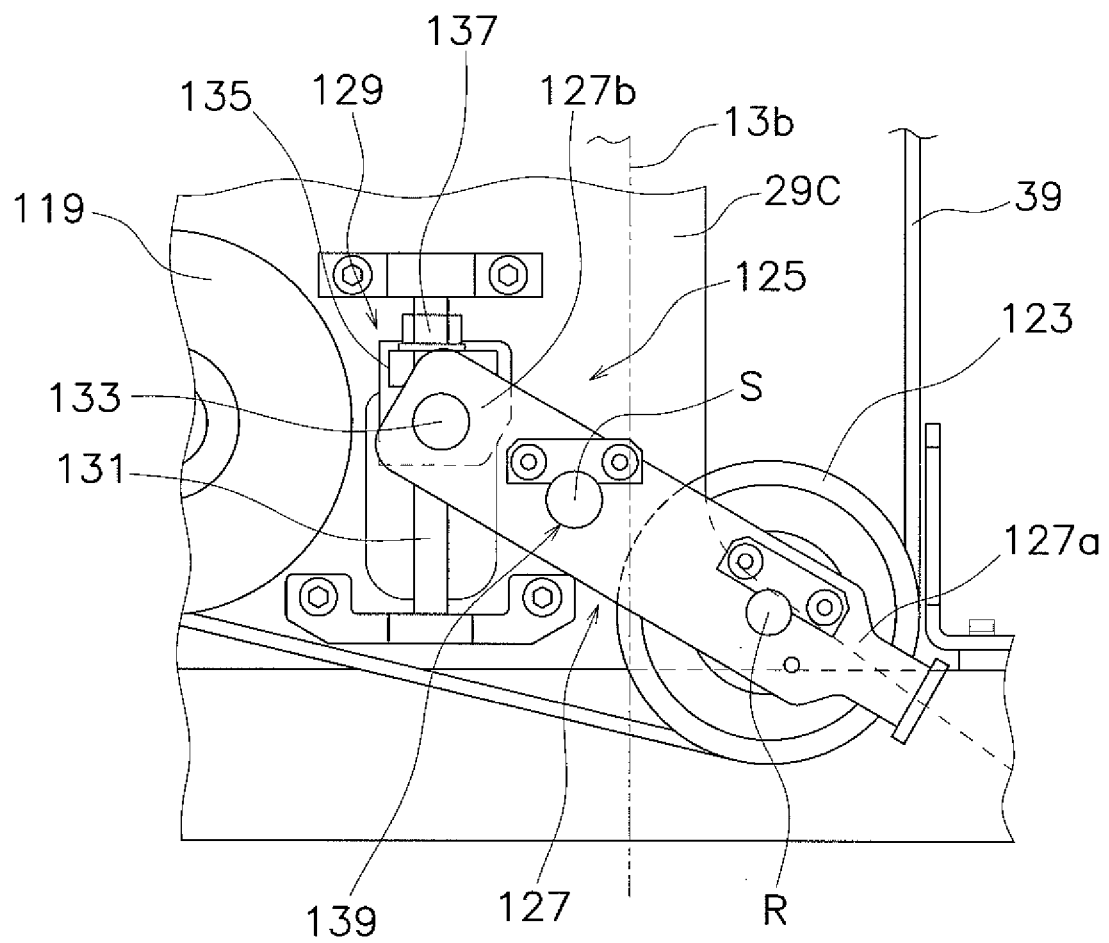
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66F9/07(2006.01)i, B65G1/04(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)

B66F9/07, B65G1/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2002-255316 A (Murata Machinery Ltd.), 11 September 2002 (11.09.2002), paragraphs [0007] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2009-132510 A (Itoki Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraph [0027]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-8
Y	JP 8-303539 A (Suzuki Motor Corp.), 19 November 1996 (19.11.1996), paragraphs [0014] to [0015], [0019]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-8

☒ 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
19 November, 2013 (19.11.13)

Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072374

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-288250 A (Hutchinson), 02 November 1993 (02.11.1993), paragraph [0013]; fig. 1, 3 & US 5273494 A & EP 565402 A1 & DE 69310607 T2 & FR 2689590 A1 & KR 100235450 B1 & CA 2076470 A1	4, 7
Y	JP 2001-304359 A (NHK Spring Co., Ltd.), 31 October 2001 (31.10.2001), paragraphs [0032] to [0036]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5, 8
A	JP 8-26420 A (Murata Machinery Ltd.), 30 January 1996 (30.01.1996), paragraphs [0011] to [0012]; fig. 3 (Family: none)	1-8
A	US 4493602 A (KOERBER, Charles F), 15 January 1985 (15.01.1985), column 5, line 51 to column 6, line 15; fig. 2 (Family: none)	1-8
A	US 3881424 A (INTERLAKE, INC.), 06 May 1975 (06.05.1975), column 6, line 30 to column 7, line 45; fig. 7, 10 to 14 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B66F9/07(2006.01)i, B65G1/04(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. B66F9/07, B65G1/04

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2002-255316 A（村田機械株式会社）2002.09.11, 【0007】～【0016】, 図1（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2009-132510 A（株式会社イトーキ）2009.06.18, 【0027】, 図4～5（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 8-303539 A（スズキ株式会社）1996.11.19, 【0014】～【0015】, 【0019】, 図3～4（ファミリーなし）	1-8

☒ 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 9 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

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）

筑波 茂樹

3 F

9 5 2 5

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	JP 5-288250 A (ウッチンソン) 1993. 11. 02, 【0013】, 図 1, 3 & US 5273494 A & EP 565402 A1 & DE 69310607 T2 & FR 2689590 A1 & KR 100235450 B1 & CA 2076470 A1	4, 7
Y	JP 2001-304359 A (日本発条株式会社) 2001. 10. 31, 【0032】 ~ 【0036】, 図 1 ~ 5 (ファミリーなし)	5, 8
A	JP 8-26420 A (村田機械株式会社) 1996. 01. 30, 【0011】 ~ 【0012】, 図 3 (ファミリーなし)	1-8
A	US 4493602 A (KOERBER, Charles F) 1985. 01. 15, 第 5 欄第 51 行 ~ 第 6 欄第 15 行, 図 2 (ファミリーなし)	1-8
A	US 3881424 A (INTERLAKE, INC.) 1975. 05. 06, 第 6 欄第 30 行 ~ 第 7 欄第 45 行, 図 7, 10 ~ 14 (ファミリーなし)	1-8