(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
2018年10月4日(04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/181353 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 45/66 (2006.01)　*B29C 45/03* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/012491

(22) 国際出願日：　2018年3月27日(27.03.2018)

(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 2017-061955　2017年3月27日(27.03.2017)　JP

(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (**SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宮武　勤 (**MIYATAKE, Tsutomu**); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内 Chiba (JP).

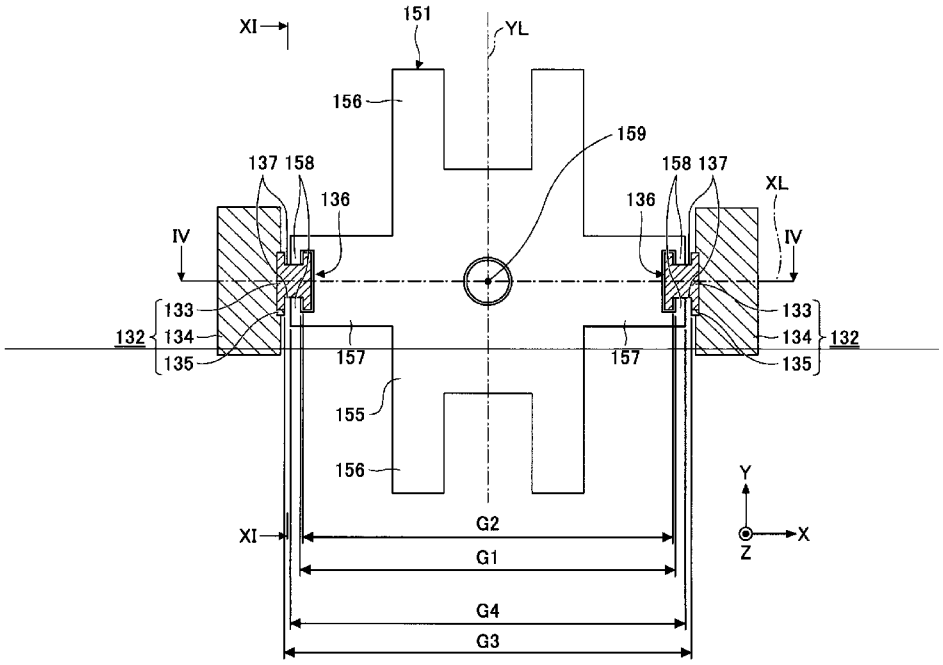
(74) 代理人: 伊東 忠重，外 (**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内MY PLAZA（明治安田生命ビル）16階 Tokyo (JP).

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

(54) **Title:** INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称： 射出成形機

[図3]



(57) **Abstract:** An injection molding machine comprises: a toggle mechanism; and a toggle support part that supports the toggle mechanism. The toggle mechanism has a cross head and a link group operated by advancement/retraction of the cross head. The toggle support part has a toggle support body part to which a link of the link group is attached to be freely swingable and a toggle support arm part that guides the cross head. When seen in an advancement/retraction direction of the cross head, the toggle support arm part abuts with the cross head from an outside.

WO 2018/181353 A1

[続葉有]

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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))

(57) 要約:トグル機構と、前記トグル機構を支持するトグルサポートとを有する射出成形機において、前記トグル機構は、クロスヘッドと、前記クロスヘッドの進退によって作動するリンク群とを有し、前記トグルサポートは、前記リンク群のリンクが揺動自在に取付けられるトグルサポート本体部と、前記クロスヘッドをガイドするトグルサポート腕部とを有し、前記クロスヘッドの進退方向から見たときに、前記トグルサポート腕部は、前記クロスヘッドに外側から接触する、射出成形機。

明　細　書

発明の名称 ： 射出成形機

技術分野

[0001] 本発明は、射出成形機に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載の射出成形機の型締装置は、トグルサポートに配設されるバーと、バーに沿って進退自在に配設されるクロスヘッドとを有し、クロスヘッドを進退させることで、可動プラテンを進退させ、型閉じ、型締め及び型開きを行う。バーは、クロスヘッドを前後方向に貫通する貫通穴に挿通されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開平１０－３１５２８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、クロスヘッドをガイドするバーが撓みやすく、クロスヘッドが傾くことがあった。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、クロスヘッドの傾きを抑制できる、射出成形機の提供を主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一態様によれば、

トグル機構と、前記トグル機構を支持するトグルサポートとを有する射出成形機において、

前記トグル機構は、クロスヘッドと、前記クロスヘッドの進退によって作動するリンク群とを有し、

前記トグルサポートは、前記リンク群のリンクが揺動自在に取付けられるトグルサポート本体部と、前記クロスヘッドをガイドするトグルサポート腕

部とを有し、

前記クロスヘッドの進退方向から見たときに、前記トグルサポート腕部は、前記クロスヘッドに外側から接触する、射出成形機が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、クロスヘッドの傾きを抑制できる、射出成形機が提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。

[図2]一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。

[図3]一実施形態による型締装置の要部を示す断面図であって、図４のIII－III線に沿った断面図である。

[図4]図３のIV－IV線に沿った断面図である。

[図5]一実施形態によるクロスヘッドのヨーイングを示す図である。

[図6]図１に示すトグルサポート本体部と連結バーの間に設けられる部材を示す断面図である。

[図7]図３に示すトグルサポート腕部の変形例を示す断面図である。

[図8]第４変形例によるクロスヘッドおよびトグルサポートを示す図である。

[図9]図８（ａ）のIX－IX線に沿った断面図である。

[図10]図１に示す運動変換機構の変形例を示す図である。

[図11]図３に示すクロスヘッドおよびその変形例のクロスヘッドの傾きをトグルサポート腕部で抑制している状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明するが、各図面において、同一の又は対応する構成については同一の又は対応する符号を付して説明を省略する。各図面において、Ｚ方向（第１方向）、Ｙ方向（第２方向）、Ｘ方向（第３方向）は互いに垂直な方向である。Ｚ方向はクロスヘッド１５１の進退方向であり、Ｘ方向は射出成形機の幅方向である。型締装置が横型である場合、Ｚ方向およびＸ方向が水平方向、Ｙ方向が上下

方向（鉛直方向）である。

[0010] （射出成形機）

図１は、一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。図２は、一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。図１～図２に示すように、射出成形機は、型締装置１００と、エジェクタ装置２００と、射出装置３００と、移動装置４００と、制御装置７００と、フレームＦｒとを有する。以下、射出成形機の各構成要素について説明する。

[0011] （型締装置）

型締装置１００の説明では、型閉時の可動プラテン１２０の移動方向（図１および図２中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン１２０の移動方向（図１および図２中左方向）を後方として説明する。

[0012] 型締装置１００は、金型装置１０の型閉、型締、型開を行う。型締装置１００は例えば横型であって、型開閉方向が水平方向である。型締装置１００は、固定プラテン１１０、可動プラテン１２０、トグルサポート１３０、タイバー１４０、トグル機構１５０、型締モータ１６０、運動変換機構１７０、および型厚調整機構１８０を有する。

[0013] 固定プラテン１１０は、フレームＦｒに対し固定される。固定プラテン１１０における可動プラテン１２０との対向面に固定金型１１が取付けられる。

[0014] 可動プラテン１２０は、フレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされる。フレームＦｒ上には、可動プラテン１２０を案内するガイド１０１が敷設される。可動プラテン１２０における固定プラテン１１０との対向面に可動金型１２が取付けられる。

[0015] 固定プラテン１１０に対し可動プラテン１２０を進退させることにより、型閉、型締、型開が行われる。固定金型１１と可動金型１２とで金型装置１０が構成される。

[0016] トグルサポート１３０は、固定プラテン１１０と間隔をおいて連結され、フレームＦｒ上に型開閉方向に移動自在に載置される。尚、トグルサポート

１３０は、フレームＦｒ上に敷設されるガイドに沿って移動自在とされてもよい。トグルサポート１３０のガイドは、可動プラテン１２０のガイド１０１と共通のものでもよい。

[0017] 尚、本実施形態では、固定プラテン１１０がフレームＦｒに対し固定され、トグルサポート１３０がフレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされるが、トグルサポート１３０がフレームＦｒに対し固定され、固定プラテン１１０がフレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされてもよい。

[0018] タイバー１４０は、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０とを型開閉方向に間隔Ｌをおいて連結する。タイバー１４０は、複数本（例えば４本）用いられてよい。各タイバー１４０は、型開閉方向に平行とされ、型締力に応じて伸びる。少なくとも１本のタイバー１４０には、タイバー１４０の歪を検出するタイバー歪検出器１４１が設けられてよい。タイバー歪検出器１４１は、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。タイバー歪検出器１４１の検出結果は、型締力の検出などに用いられる。

[0019] 尚、本実施形態では、型締力を検出する型締力検出器として、タイバー歪検出器１４１が用いられるが、本発明はこれに限定されない。型締力検出器は、歪ゲージ式に限定されず、圧電式、容量式、油圧式、電磁式などでもよく、その取付け位置もタイバー１４０に限定されない。

[0020] トグル機構１５０は、可動プラテン１２０とトグルサポート１３０との間に配設され、トグルサポート１３０に対し可動プラテン１２０を型開閉方向に移動させる。トグル機構１５０は、クロスヘッド１５１、一対のリンク群などで構成される。各リンク群は、ピンなどで屈伸自在に連結される第１リンク１５２および第２リンク１５３を有する。第１リンク１５２は可動プラテン１２０に対しピンなどで揺動自在に取付けられ、第２リンク１５３はトグルサポート１３０に対しピンなどで揺動自在に取付けられる。第２リンク１５３は、第３リンク１５４を介してクロスヘッド１５１に取付けられる。トグルサポート１３０に対しクロスヘッド１５１を進退させると、第１リンク１５２および第２リンク１５３が屈伸し、トグルサポート１３０に対し可

動プラテン１２０が進退する。

[0021] 尚、トグル機構１５０の構成は、図１および図２に示す構成に限定されない。例えば図１および図２では、各リンク群の節点の数が５つであるが、４つでもよく、第３リンク１５４の一端部が、第１リンク１５２と第２リンク１５３との節点に結合されてもよい。

[0022] 型締モータ１６０は、トグルサポート１３０に取付けられており、トグル機構１５０を作動させる。型締モータ１６０は、トグルサポート１３０に対しクロスヘッド１５１を進退させることにより、第１リンク１５２および第２リンク１５３を屈伸させ、トグルサポート１３０に対し可動プラテン１２０を進退させる。型締モータ１６０は、運動変換機構１７０に直結されるが、ベルトやプーリなどを介して運動変換機構１７０に連結されてもよい。

[0023] 運動変換機構１７０は、型締モータ１６０の回転運動をクロスヘッド１５１の直線運動に変換する。運動変換機構１７０は、ねじ軸１７１と、ねじ軸１７１に螺合するねじナット１７２とを含む。ねじ軸１７１と、ねじナット１７２との間には、ボールまたはローラが介在してよい。

[0024] 型締装置１００は、制御装置７００による制御下で、型閉工程、型締工程、型開工程などを行う。

[0025] 型閉工程では、型締モータ１６０を駆動してクロスヘッド１５１を設定速度で型閉完了位置まで前進させることにより、可動プラテン１２０を前進させ、可動金型１２を固定金型１１にタッチさせる。クロスヘッド１５１の位置や速度は、例えば型締モータエンコーダ１６１などを用いて検出する。型締モータエンコーダ１６１は、型締モータ１６０の回転を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。尚、クロスヘッド１５１の位置を検出するクロスヘッド位置検出器、およびクロスヘッド１５１の速度を検出するクロスヘッド速度検出器は、型締モータエンコーダ１６１に限定されず、一般的なものを使用できる。また、可動プラテン１２０の位置を検出する可動プラテン位置検出器、および可動プラテン１２０の速度を検出する可動プラテン速度検出器は、型締モータエンコーダ１６１に限定されず、一般的

なものを使用できる。

[0026] 型締工程では、型締モータ１６０をさらに駆動してクロスヘッド１５１を型閉完了位置から型締位置までさらに前進させることで型締力を生じさせる。型締時に可動金型１２と固定金型１１との間にキャビティ空間１４（図２参照）が形成され、射出装置３００がキャビティ空間１４に液状の成形材料を充填する。充填された成形材料が固化されることで、成形品が得られる。キャビティ空間１４の数は複数でもよく、その場合、複数の成形品が同時に得られる。

[0027] 型開工程では、型締モータ１６０を駆動してクロスヘッド１５１を設定速度で型開完了位置まで後退させることにより、可動プラテン１２０を後退させ、可動金型１２を固定金型１１から離間させる。その後、エジェクタ装置２００が可動金型１２から成形品を突き出す。

[0028] 型閉工程および型締工程における設定条件は、一連の設定条件として、まとめて設定される。例えば、型閉工程および型締工程におけるクロスヘッド１５１の速度や位置（型閉開始位置、速度切替位置、型閉完了位置、および型締位置を含む）、型締力は、一連の設定条件として、まとめて設定される。型閉開始位置、速度切替位置、型閉完了位置、および型締位置は、後側から前方に向けてこの順で並び、速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、速度が設定される。速度切替位置は、１つでもよいし、複数でもよい。速度切替位置は、設定されなくてもよい。型締位置と型締力とは、いずれか一方のみが設定されてもよい。

型開工程における設定条件も同様に設定される。例えば、型開工程におけるクロスヘッド１５１の速度や位置（型開開始位置、速度切替位置、および型開完了位置を含む）は、一連の設定条件として、まとめて設定される。型開開始位置、速度切替位置、および型開完了位置は、前側から後方に向けて、この順で並び、速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、速度が設定される。速度切替位置は、１つでもよいし、複数でもよい。速度切替位置は、設定されなくてもよい。型開開始位置と型締位置とは同じ位置で

あってよい。また、型開完了位置と型閉開始位置とは同じ位置であってよい。

尚、クロスヘッド１５１の速度や位置などの代わりに、可動プラテン１２０の速度や位置などが設定されてもよい。また、クロスヘッドの位置（例えば型締位置）や可動プラテンの位置の代わりに、型締力が設定されてもよい。

[0029] ところで、トグル機構１５０は、型締モータ１６０の駆動力を増幅して可動プラテン１２０に伝える。その増幅倍率は、トグル倍率とも呼ばれる。トグル倍率は、第１リンク１５２と第２リンク１５３とのなす角θ（以下、「リンク角度θ」とも呼ぶ）に応じて変化する。リンク角度θは、クロスヘッド１５１の位置から求められる。リンク角度θが１８０°のとき、トグル倍率が最大になる。

[0030] 金型装置１０の交換や金型装置１０の温度変化などにより金型装置１０の厚さが変化した場合、型締時に所定の型締力が得られるように、型厚調整が行われる。型厚調整では、例えば可動金型１２が固定金型１１にタッチする型タッチの時点でトグル機構１５０のリンク角度θが所定の角度になるように、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整する。

[0031] 型締装置１００は、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整することで、型厚調整を行う型厚調整機構１８０を有する。型厚調整機構１８０は、タイバー１４０の後端部に形成されるねじ軸１８１と、トグルサポート１３０に回転自在に保持されるねじナット１８２と、ねじ軸１８１に螺合するねじナット１８２を回転させる型厚調整モータ１８３とを有する。

[0032] ねじ軸１８１およびねじナット１８２は、タイバー１４０ごとに設けられる。型厚調整モータ１８３の回転は、回転伝達部１８５を介して複数のねじナット１８２に伝達されてよい。複数のねじナット１８２を同期して回転できる。尚、回転伝達部１８５の伝達経路を変更することで、複数のねじナット１８２を個別に回転することも可能である。

[0033] 回転伝達部１８５は、例えば歯車などで構成される。この場合、各ねじナット１８２の外周に受動歯車が形成され、型厚調整モータ１８３の出力軸には駆動歯車が取付けられ、複数の受動歯車および駆動歯車と噛み合う中間歯車がトグルサポート１３０の中央部に回転自在に保持される。尚、回転伝達部１８５は、歯車の代わりに、ベルトやプーリなどで構成されてもよい。

[0034] 型厚調整機構１８０の動作は、制御装置７００によって制御される。制御装置７００は、型厚調整モータ１８３を駆動して、ねじナット１８２を回転させることで、ねじナット１８２を回転自在に保持するトグルサポート１３０の固定プラテン１１０に対する位置を調整し、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整する。

[0035] 尚、本実施形態では、ねじナット１８２がトグルサポート１３０に対し回転自在に保持され、ねじ軸１８１が形成されるタイバー１４０が固定プラテン１１０に対し固定されるが、本発明はこれに限定されない。

[0036] 例えば、ねじナット１８２が固定プラテン１１０に対し回転自在に保持され、タイバー１４０がトグルサポート１３０に対し固定されてもよい。この場合、ねじナット１８２を回転させることで、間隔Ｌを調整できる。

[0037] また、ねじナット１８２がトグルサポート１３０に対し固定され、タイバー１４０が固定プラテン１１０に対し回転自在に保持されてもよい。この場合、タイバー１４０を回転させることで、間隔Ｌを調整できる。

[0038] さらにまた、ねじナット１８２が固定プラテン１１０に対し固定され、タイバー１４０がトグルサポート１３０に対し回転自在に保持されてもよい。この場合、タイバー１４０を回転させることで間隔Ｌを調整できる。

[0039] 間隔Ｌは、型厚調整モータエンコーダ１８４を用いて検出する。型厚調整モータエンコーダ１８４は、型厚調整モータ１８３の回転量や回転方向を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。型厚調整モータエンコーダ１８４の検出結果は、トグルサポート１３０の位置や間隔Ｌの監視や制御に用いられる。尚、トグルサポート１３０の位置を検出するトグルサポート位置検出器、および間隔Ｌを検出する間隔検出器は、型厚調整モータ

エンコーダ１８４に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0040] 型厚調整機構１８０は、互いに螺合するねじ軸１８１とねじナット１８２の一方を回転させることで、間隔Ｌを調整する。複数の型厚調整機構１８０が用いられてもよく、複数の型厚調整モータ１８３が用いられてもよい。

[0041] 尚、本実施形態の型厚調整機構１８０は、間隔Ｌを調整するため、タイバー１４０に形成されるねじ軸１８１とねじ軸１８１に螺合されるねじナット１８２とを有するが、本発明はこれに限定されない。

[0042] 例えば、型厚調整機構１８０は、タイバー１４０の温度を調節するタイバー温調器を有してもよい。タイバー温調器は、各タイバー１４０に取付けられ、複数本のタイバー１４０の温度を連携して調整する。タイバー１４０の温度が高いほど、タイバー１４０は熱膨張によって長くなり、間隔Ｌが大きくなる。複数本のタイバー１４０の温度は独立に調整することも可能である。

[0043] タイバー温調器は、例えばヒータなどの加熱器を含み、加熱によってタイバー１４０の温度を調節する。タイバー温調器は、水冷ジャケットなどの冷却器を含み、冷却によってタイバー１４０の温度を調節してもよい。タイバー温調器は、加熱器と冷却器の両方を含んでもよい。

[0044] 尚、本実施形態の型締装置１００は、型開閉方向が水平方向である横型であるが、型開閉方向が上下方向である竪型でもよい。竪型の型締装置は、下プラテン、上プラテン、トグルサポート、タイバー、トグル機構、および型締モータなどを有する。下プラテンと上プラテンのうち、いずれか一方が固定プラテン、残りの一方が可動プラテンとして用いられる。下プラテンには下金型が取付けられ、上プラテンには上金型が取付けられる。下金型と上金型とで金型装置が構成される。下金型は、ロータリーテーブルを介して下プラテンに取付けられてもよい。トグルサポートは、下プラテンの下方に配設され、タイバーを介して上プラテンと連結される。タイバーは、上プラテンとトグルサポートとを型開閉方向に間隔をおいて連結する。トグル機構は、トグルサポートと下プラテンとの間に配設され、可動プラテンを昇降させる

。型締モータは、トグル機構を作動させる。型締装置が竪型である場合、タイバーの本数は通常３本である。尚、タイバーの本数は特に限定されない。

[0045] 尚、本実施形態の型締装置１００は、駆動源として、型締モータ１６０を有するが、型締モータ１６０の代わりに、油圧シリンダを有してもよい。また、型締装置１００は、型開閉用にリニアモータを有し、型締用に電磁石を有してもよい。

[0046] （エジェクタ装置）

エジェクタ装置２００の説明では、型締装置１００の説明と同様に、型閉時の可動プラテン１２０の移動方向（図１および図２中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン１２０の移動方向（図１および図２中左方向）を後方として説明する。

[0047] エジェクタ装置２００は、金型装置１０から成形品を突き出す。エジェクタ装置２００は、エジェクタモータ２１０、運動変換機構２２０、およびエジェクタロッド２３０などを有する。

[0048] エジェクタモータ２１０は、可動プラテン１２０に取付けられる。エジェクタモータ２１０は、運動変換機構２２０に直結されるが、ベルトやプーリなどを介して運動変換機構２２０に連結されてもよい。

[0049] 運動変換機構２２０は、エジェクタモータ２１０の回転運動をエジェクタロッド２３０の直線運動に変換する。運動変換機構２２０は、ねじ軸と、ねじ軸に螺合するねじナットとを含む。ねじ軸と、ねじナットとの間には、ボールまたはローラが介在してよい。

[0050] エジェクタロッド２３０は、可動プラテン１２０の貫通穴において進退自在とされる。エジェクタロッド２３０の前端部は、可動金型１２の内部に進退自在に配設される可動部材１５と接触する。エジェクタロッド２３０の前端部は、可動部材１５と連結されていても、連結されていなくてもよい。

[0051] エジェクタ装置２００は、制御装置７００による制御下で、突き出し工程を行う。

[0052] 突き出し工程では、エジェクタモータ２１０を駆動してエジェクタロッド

２３０を設定速度で待機位置から突き出し位置まで前進させることにより、可動部材１５を前進させ、成形品を突き出す。その後、エジェクタモータ２１０を駆動してエジェクタロッド２３０を設定速度で後退させ、可動部材１５を元の待機位置まで後退させる。エジェクタロッド２３０の位置や速度は、例えばエジェクタモータエンコーダ２１１を用いて検出する。エジェクタモータエンコーダ２１１は、エジェクタモータ２１０の回転を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。尚、エジェクタロッド２３０の位置を検出するエジェクタロッド位置検出器、およびエジェクタロッド２３０の速度を検出するエジェクタロッド速度検出器は、エジェクタモータエンコーダ２１１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0053] （射出装置）

射出装置３００の説明では、型締装置１００の説明やエジェクタ装置２００の説明とは異なり、充填時のスクリュ３３０の移動方向（図１および図２中左方向）を前方とし、計量時のスクリュ３３０の移動方向（図１および図２中右方向）を後方として説明する。

[0054] 射出装置３００は、フレームＦｒに対し進退自在なスライドベース３０１に設置され、金型装置１０に対し進退自在とされる。射出装置３００は、金型装置１０にタッチし、金型装置１０内のキャビティ空間１４に成形材料を充填する。射出装置３００は、例えば、シリンダ３１０、ノズル３２０、スクリュ３３０、計量モータ３４０、射出モータ３５０、圧力検出器３６０などを有する。

[0055] シリンダ３１０は、供給口３１１から内部に供給された成形材料を加熱する。成形材料は、例えば樹脂などを含む。成形材料は、例えばペレット状に形成され、固体の状態で供給口３１１に供給される。供給口３１１はシリンダ３１０の後部に形成される。シリンダ３１０の後部の外周には、水冷シリンダなどの冷却器３１２が設けられる。冷却器３１２よりも前方において、シリンダ３１０の外周には、バンドヒータなどの加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。

[0056] シリンダ３１０は、シリンダ３１０の軸方向（図１および図２中左右方向）に複数のゾーンに区分される。各ゾーンに加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。ゾーン毎に、温度検出器３１４の検出温度が設定温度になるように、制御装置７００が加熱器３１３を制御する。

[0057] ノズル３２０は、シリンダ３１０の前端部に設けられ、金型装置１０に対し押し付けられる。ノズル３２０の外周には、加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。ノズル３２０の検出温度が設定温度になるように、制御装置７００が加熱器３１３を制御する。

[0058] スクリュ３３０は、シリンダ３１０内において回転自在に且つ進退自在に配設される。スクリュ３３０を回転させると、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って成形材料が前方に送られる。成形材料は、前方に送られながら、シリンダ３１０からの熱によって徐々に溶融される。液状の成形材料がスクリュ３３０の前方に送られシリンダ３１０の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ３３０が後退させられる。その後、スクリュ３３０を前進させると、スクリュ３３０前方に蓄積された液状の成形材料がノズル３２０から射出され、金型装置１０内に充填される。

[0059] スクリュ３３０の前部には、スクリュ３３０を前方に押すときにスクリュ３３０の前方から後方に向かう成形材料の逆流を防止する逆流防止弁として、逆流防止リング３３１が進退自在に取付けられる。

[0060] 逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０を前進させるときに、スクリュ３３０前方の成形材料の圧力によって後方に押され、成形材料の流路を塞ぐ閉塞位置（図２参照）までスクリュ３３０に対し相対的に後退する。これにより、スクリュ３３０前方に蓄積された成形材料が後方に逆流するのを防止する。

[0061] 一方、逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０を回転させるときに、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って前方に送られる成形材料の圧力によって前方に押され、成形材料の流路を開放する開放位置（図１参照）までスクリュ３３０に対し相対的に前進する。これにより、スクリュ３３０の前方に成

形材料が送られる。

[0062] 逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０と共に回転する共回りタイプと、スクリュ３３０と共に回転しない非共回りタイプのいずれでもよい。

[0063] 尚、射出装置３００は、スクリュ３３０に対し逆流防止リング３３１を開放位置と閉塞位置との間で進退させる駆動源を有していてもよい。

[0064] 計量モータ３４０は、スクリュ３３０を回転させる。スクリュ３３０を回転させる駆動源は、計量モータ３４０には限定されず、例えば油圧ポンプなどでもよい。

[0065] 射出モータ３５０は、スクリュ３３０を進退させる。射出モータ３５０とスクリュ３３０との間には、射出モータ３５０の回転運動をスクリュ３３０の直線運動に変換する運動変換機構などが設けられる。運動変換機構は、例えばねじ軸と、ねじ軸に螺合するねじナットとを有する。ねじ軸とねじナットの間には、ボールやローラなどが設けられてよい。スクリュ３３０を進退させる駆動源は、射出モータ３５０には限定されず、例えば油圧シリンダなどでもよい。

[0066] 圧力検出器３６０は、射出モータ３５０とスクリュ３３０との間で伝達される圧力を検出する。圧力検出器３６０は、射出モータ３５０とスクリュ３３０との間の力の伝達経路に設けられ、圧力検出器３６０に作用する圧力を検出する。

[0067] 圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。圧力検出器３６０の検出結果は、スクリュ３３０が成形材料から受ける圧力、スクリュ３３０に対する背圧、スクリュ３３０から成形材料に作用する圧力などの制御や監視に用いられる。

[0068] 射出装置３００は、制御装置７００による制御下で、計量工程、充填工程および保圧工程などを行う。

[0069] 計量工程では、計量モータ３４０を駆動してスクリュ３３０を設定回転数で回転させ、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って成形材料を前方に送る。これに伴い、成形材料が徐々に溶融される。液状の成形材料がスクリュ３３

０の前方に送られシリンダ３１０の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ３３０が後退させられる。スクリュ３３０の回転数は、例えば計量モータエンコーダ３４１を用いて検出する。計量モータエンコーダ３４１は、計量モータ３４０の回転を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。尚、スクリュ３３０の回転数を検出するスクリュ回転数検出器は、計量モータエンコーダ３４１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0070] 計量工程では、スクリュ３３０の急激な後退を制限すべく、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０に対して設定背圧を加えてよい。スクリュ３３０に対する背圧は、例えば圧力検出器３６０を用いて検出する。圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。スクリュ３３０が計量完了位置まで後退し、スクリュ３３０の前方に所定量の成形材料が蓄積されると、計量工程が完了する。

[0071] 充填工程では、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０を設定速度で前進させ、スクリュ３３０の前方に蓄積された液状の成形材料を金型装置１０内のキャビティ空間１４に充填させる。スクリュ３３０の位置や速度は、例えば射出モータエンコーダ３５１を用いて検出する。射出モータエンコーダ３５１は、射出モータ３５０の回転を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。スクリュ３３０の位置が設定位置に達すると、充填工程から保圧工程への切替（所謂、Ｖ／Ｐ切替）が行われる。Ｖ／Ｐ切替が行われる位置をＶ／Ｐ切替位置とも呼ぶ。スクリュ３３０の設定速度は、スクリュ３３０の位置や時間などに応じて変更されてもよい。

[0072] 尚、充填工程においてスクリュ３３０の位置が設定位置に達した後、その設定位置にスクリュ３３０を一時停止させ、その後にＶ／Ｐ切替が行われてもよい。Ｖ／Ｐ切替の直前において、スクリュ３３０の停止の代わりに、スクリュ３３０の微速前進または微速後退が行われてもよい。また、スクリュ３３０の位置を検出するスクリュ位置検出器、およびスクリュ３３０の速度を検出するスクリュ速度検出器は、射出モータエンコーダ３５１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0073] 保圧工程では、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０を前方に押し、スクリュ３３０の前端部における成形材料の圧力（以下、「保持圧力」とも呼ぶ。）を設定圧に保ち、シリンダ３１０内に残る成形材料を金型装置１０に向けて押す。金型装置１０内での冷却収縮による不足分の成形材料を補充できる。保持圧力は、例えば圧力検出器３６０を用いて検出する。圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号を制御装置７００に送る。保持圧力の設定値は、保圧工程の開始からの経過時間などに応じて変更されてもよい。

[0074] 保圧工程では金型装置１０内のキャビティ空間１４の成形材料が徐々に冷却され、保圧工程完了時にはキャビティ空間１４の入口が固化した成形材料で塞がれる。この状態はゲートシールと呼ばれ、キャビティ空間１４からの成形材料の逆流が防止される。保圧工程後、冷却工程が開始される。冷却工程では、キャビティ空間１４内の成形材料の固化が行われる。成形サイクル時間の短縮のため、冷却工程中に計量工程が行われてよい。

[0075] 尚、本実施形態の射出装置３００は、インライン・スクリュ方式であるが、プリプラ方式などでもよい。プリプラ方式の射出装置は、可塑化シリンダ内で溶融された成形材料を射出シリンダに供給し、射出シリンダから金型装置内に成形材料を射出する。可塑化シリンダ内にはスクリュが回転自在にまたは回転自在に且つ進退自在に配設され、射出シリンダ内にはプランジャが進退自在に配設される。

[0076] また、本実施形態の射出装置３００は、シリンダ３１０の軸方向が水平方向である横型であるが、シリンダ３１０の軸方向が上下方向である竪型であってもよい。竪型の射出装置３００と組み合わされる型締装置は、竪型でも横型でもよい。同様に、横型の射出装置３００と組み合わされる型締装置は、横型でも竪型でもよい。

[0077] （移動装置）

移動装置４００の説明では、射出装置３００の説明と同様に、充填時のスクリュ３３０の移動方向（図１および図２中左方向）を前方とし、計量時の

スクリュ３３０の移動方向（図１および図２中右方向）を後方として説明する。

[0078] 移動装置４００は、金型装置１０に対し射出装置３００を進退させる。また、移動装置４００は、金型装置１０に対しノズル３２０を押し付け、ノズルタッチ圧力を生じさせる。移動装置４００は、液圧ポンプ４１０、駆動源としてのモータ４２０、液圧アクチュエータとしての液圧シリンダ４３０などを含む。

[0079] 液圧ポンプ４１０は、第１ポート４１１と、第２ポート４１２とを有する。液圧ポンプ４１０は、両方向回転可能なポンプであり、モータ４２０の回転方向を切り替えることにより、第１ポート４１１および第２ポート４１２のいずれか一方から作動液（例えば油）を吸入し他方から吐出して液圧を発生させる。尚、液圧ポンプ４１０はタンクから作動液を吸引して第１ポート４１１および第２ポート４１２のいずれか一方から作動液を吐出することもできる。

[0080] モータ４２０は、液圧ポンプ４１０を作動させる。モータ４２０は、制御装置７００からの制御信号に応じた回転方向および回転トルクで液圧ポンプ４１０を駆動する。モータ４２０は、電動モータであってよく、電動サーボモータであってよい。

[0081] 液圧シリンダ４３０は、シリンダ本体４３１、ピストン４３２、およびピストンロッド４３３を有する。シリンダ本体４３１は、射出装置３００に対して固定される。ピストン４３２は、シリンダ本体４３１の内部を、第１室としての前室４３５と、第２室としての後室４３６とに区画する。ピストンロッド４３３は、固定プラテン１１０に対して固定される。

[0082] 液圧シリンダ４３０の前室４３５は、第１流路４０１を介して、液圧ポンプ４１０の第１ポート４１１と接続される。第１ポート４１１から吐出された作動液が第１流路４０１を介して前室４３５に供給されることで、射出装置３００が前方に押される。射出装置３００が前進され、ノズル３２０が固定金型１１に押し付けられる。前室４３５は、液圧ポンプ４１０から供給さ

れる作動液の圧力によってノズル３２０のノズルタッチ圧力を生じさせる圧力室として機能する。

[0083] 一方、液圧シリンダ４３０の後室４３６は、第２流路４０２を介して液圧ポンプ４１０の第２ポート４１２と接続される。第２ポート４１２から吐出された作動液が第２流路４０２を介して液圧シリンダ４３０の後室４３６に供給されることで、射出装置３００が後方に押される。射出装置３００が後退され、ノズル３２０が固定金型１１から離間される。

[0084] 尚、本実施形態では移動装置４００は液圧シリンダ４３０を含むが、本発明はこれに限定されない。例えば、液圧シリンダ４３０の代わりに、電動モータと、その電動モータの回転運動を射出装置３００の直線運動に変換する運動変換機構とが用いられてもよい。

[0085] （制御装置）

制御装置７００は、例えばコンピュータで構成され、図１～図２に示すようにＣＰＵ（Central Processing Unit）７０１と、メモリなどの記憶媒体７０２と、入力インターフェース７０３と、出力インターフェース７０４とを有する。制御装置７００は、記憶媒体７０２に記憶されたプログラムをＣＰＵ７０１に実行させることにより、各種の制御を行う。また、制御装置７００は、入力インターフェース７０３で外部からの信号を受信し、出力インターフェース７０４で外部に信号を送信する。

[0086] 制御装置７００は、型閉工程や型締工程、型開工程などを繰り返し行うことにより、成形品を繰り返し製造する。また、制御装置７００は、型締工程の間に、計量工程や充填工程、保圧工程などを行う。成形品を得るための一連の動作、例えば計量工程の開始から次の計量工程の開始までの動作を「ショット」または「成形サイクル」とも呼ぶ。また、１回のショットに要する時間を「成形サイクル時間」とも呼ぶ。

一回の成形サイクルは、例えば、計量工程、型閉工程、型締工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、および突き出し工程をこの順で有する。ここでの順番は、各工程の開始の順番である。充填工程、保圧工程、およ

び冷却工程は、型締工程の開始から型締工程の終了までの間に行われる。型締工程の終了は型開工程の開始と一致する。尚、成形サイクル時間の短縮のため、同時に複数の工程を行ってもよい。例えば、計量工程は、前回の成形サイクルの冷却工程中に行われてもよく、この場合、型閉工程が成形サイクルの最初に行われることとしてもよい。また、充填工程は、型閉工程中に開始されてもよい。また、突き出し工程は、型開工程中に開始されてもよい。ノズル３２０の流路を開閉する開閉弁が設けられる場合、型開工程は、計量工程中に開始されてもよい。計量工程中に型開工程が開始されても、開閉弁がノズル３２０の流路を閉じていれば、ノズル３２０から成形材料が漏れないためである。

[0087] 制御装置７００は、操作装置７５０や表示装置７６０と接続されている。操作装置７５０は、ユーザによる入力操作を受け付け、入力操作に応じた信号を制御装置７００に出力する。表示装置７６０は、制御装置７００による制御下で、操作装置７５０における入力操作に応じた操作画面を表示する。

[0088] 操作画面は、射出成形機の設定などに用いられる。操作画面は、複数用意され、切り替えて表示されたり、重ねて表示されたりする。ユーザは、表示装置７６０で表示される操作画面を見ながら、操作装置７５０を操作することにより射出成形機の設定（設定値の入力を含む）などを行う。

[0089] 操作装置７５０および表示装置７６０は、例えばタッチパネルで構成され、一体化されてよい。尚、本実施形態の操作装置７５０および表示装置７６０は、一体化されているが、独立に設けられてもよい。また、操作装置７５０は、複数設けられてもよい。

[0090] （クロスヘッドおよびその周辺構造）

図３は、一実施形態による型締装置の要部を示す断面図であって、図４のIII－III線に沿った断面図である。図４は、図３のIV－IV線に沿った断面図である。

[0091] トグルサポート１３０は、第２リンク１５３（図１および図２参照）が揺動自在に取付けられるトグルサポート本体部１３１と、クロスヘッド１５１

をガイドするトグルサポート腕部１３２とを有する。

[0092] トグルサポート本体部１３１は、Ｚ方向視で略矩形状に形成される板状部を有する。板状部は、運動変換機構１７０のねじ軸１７１が挿し通される貫通穴を中央部に有する。トグルサポート本体部１３１は、板状部の他に、板状部の外周縁部からＺ方向一方向（前方）に突出する筒状部をさらに有してもよい。筒状部は、Ｚ方向視で四角枠状に形成され、クロスヘッド１５１が移動する空間を内部に形成する。トグルサポート本体部１３１には、図１および図２に示すように、第２リンク１５３の他に、型締モータ１６０やタイバー１４０が取付けられる。

[0093] トグルサポート腕部１３２は、トグルサポート本体部１３１における可動プラテン１２０との対向面（前面）のＹ方向中央部に、Ｘ方向に間隔をおいて一対設けられる。トグルサポート腕部１３２は、トグルサポート本体部１３１のＸ方向両端部に一対設けられる。トグルサポート腕部１３２は、図４に示すようにトグルサポート本体部１３１から前方に突出し、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。トグルサポート腕部１３２によるクロスヘッド１５１の案内方式は、滑り案内、転がり案内のいずれでもよい。トグルサポート腕部１３２は、図３に示すようにクロスヘッド１５１を挟みＸ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。

[0094] トグルサポート腕部１３２は、図３に示すように、クロスヘッド１５１に接触してガイドするガイドレール１３３と、ガイドレール１３３を保持するガイドホルダ１３４とを含む。ガイドレール１３３のガイド方向はＺ方向である。

[0095] ガイドレール１３３は、図４に示すようにＺ方向に真っ直ぐ延びている。ガイドレール１３３は、図３に示すように、Ｙ方向両端面に凹部１３７を有する。凹部１３７は、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。ガイドレール１３３のＺ方向に垂直な断面形状は、図３に示すように例えばＨ字状である。

[0096] ガイドホルダ１３４は、ガイドレール１３３とは異なり、クロスヘッド１５１に接触しない。ガイドホルダ１３４は、図４に示すようにＺ方向に真っ

直ぐ延びており、例えば板状に形成される。ガイドホルダ１３４のＺ方向に垂直な断面形状は、図３に示すように例えば矩形状である。

[0097] ガイドホルダ１３４は、例えばＸ方向に垂直な面にガイドレール１３３が嵌め込まれる溝を有する。溝の底壁面には、ガイドレール１３３のＸ方向端面が全面固定されてもよい。また、溝の側壁面とガイドレール１３３との隙間にはくさび１３５が打ち込まれてよい。

[0098] クロスヘッド１５１は、運動変換機構１７０が連結されるクロスヘッド本体部１５５と、クロスヘッド本体部１５５からＹ方向に延在して第３リンク１５４が揺動自在に取付けられるリンク取付部１５６と、クロスヘッド本体部１５５からＸ方向に延在してトグルサポート腕部１３２によってガイドされるスライダ部１５７とを有する。クロスヘッド本体部１５５、リンク取付部１５６、およびスライダ部１５７は、鋳造などで一体に成形されてよい。

[0099] クロスヘッド本体部１５５は、図４などに示すように、運動変換機構１７０が連結されるものである。例えば運動変換機構１７０のねじナット１７２がクロスヘッド本体部１５５に対し固定される。クロスヘッド本体部１５５は、例えば、Ｚ方向に対し垂直な板状に形成され、Ｚ方向視で矩形状に形成される。Ｚ方向視で、クロスヘッド本体部１５５の中心部に、運動変換機構１７０が取付けられる。

[0100] 尚、型締時などにクロスヘッド本体部１５５に回転モーメントが作用するとき、回転モーメントが運動変換機構１７０に伝達されないように、運動変換機構１７０はピンなどでクロスヘッド本体部１５５に対し揺動自在に連結されてもよい。

[0101] リンク取付部１５６は、図３に示すように、クロスヘッド本体部１５５からＹ方向に突出する。リンク取付部１５６の先端部には、第３リンク１５４（図１および図２参照）がピンなどで揺動自在に取付けられる。リンク取付部１５６は、クロスヘッド本体部１５５を挟み、Ｙ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。

[0102] リンク取付部１５６は、Ｘ方向に対し垂直なリンク取付板を、Ｘ方向に間

隔をおいて複数有する。各リンク取付板は、クロスヘッド本体部１５５のＹ方向両端面からＹ方向に延びる。各リンク取付板は、クロスヘッド本体部１５５のＹ方向両端面からＹ方向に延び、途中からＺ方向一方向（例えば前方）に傾斜してもよく、クロスヘッド本体部１５５よりもＺ方向一方向に突出してもよい（図１１参照）。各リンク取付板の先端部には、リンク取付板をＸ方向に貫通する貫通穴が形成される。その貫通穴にピンが挿通されることで、ピンを介して第３リンク１５４がリンク取付部１５６に揺動自在に取付けられる。

[0103] スライダ部１５７は、図３に示すように、トグルサポート腕部１３２によってガイドされる。スライダ部１５７は、クロスヘッド本体部１５５を挟み、Ｘ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。スライダ部１５７は、クロスヘッド本体部１５５を挟みＸ方向両側に設けられ、クロスヘッド本体部１５５のＸ方向両端面のＹ方向中央部に設けられる。

[0104] スライダ部１５７は、ガイドレール１３３をＹ方向両側から挟む凸部１５８を有する。スライダ部１５７の凸部１５８は、ガイドレール１３３の凹部１３７の内部でＺ方向に移動する。スライダ部１５７のＺ方向に垂直な断面形状は、図３に示すように例えばＣ字状である。

[0105] ところで、Ｙ方向に間隔をおいて設けられる一対の第３リンク１５４のバランスの崩れなどが原因で、型締時にクロスヘッド１５１が傾こうとすることがある。そのとき、クロスヘッド１５１は、主に、Ｘ方向を軸として回動しようとする。Ｘ方向を軸とする回動を、以下、ピッチング（ｐｉｔｃｈｉｎｇ）とも呼ぶ。

[0106] そこで、トグルサポート腕部１３２は、図３に示すように、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１に外側から接触する。トグルサポート腕部１３２は、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１の外周部に接触することにより、クロスヘッド１５１を支持してガイドする。Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１の外側にトグルサポート腕部１３２が配設され、トグルサポート腕部１３２のガイドレール１３３がクロスヘッド１５１によっ

て四方を取り囲まれていない。よって、ガイドレール１３３をガイドホルダ１３４で補強でき、ガイドレール１３３の変形を抑制できるので、ガイドレール１３３によってガイドされるクロスヘッド１５１のピッチングを抑制できる。その結果、クロスヘッド１５１に連結されるねじ軸１７１の撓みを低減でき、ねじ軸１７１の破損を抑制できる。

[0107] また、図３に示すように、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１の中心１５９を通り且つＸ方向に延びる直線ＸＬ（以下、「水平線ＸＬ」とも呼ぶ。）を中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触する。

[0108] トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触する箇所とは、常に接触する箇所の他、一時的に接触する箇所を含む。例えば本実施形態では、凹部１３７の凸部１５８に接触する面が、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触する箇所である。

[0109] 上述の如く、Ｚ方向から見たときに、水平線ＸＬを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触する。よって、クロスヘッド１５１とトグルサポート腕部１３２との摩擦力が水平線ＸＬを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１のピッチングを抑制できる。

[0110] さらに、図３に示すように、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１の中心１５９を通り且つＹ方向に延びる直線ＹＬ（以下、「鉛直線ＹＬ」とも呼ぶ。）を中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触する。よって、クロスヘッド１５１とトグルサポート腕部１３２との摩擦力が鉛直線ＹＬを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１のヨーイングを抑制できる。ヨーイング（ｙａｗｉｎｇ）とは、Ｙ方向を軸とする回動のことである。

[0111] トグルサポート腕部１３２のガイドレール１３３は、図３に示すように、トグルサポート腕部１３２からのクロスヘッド１５１のＸ方向への抜けを防止する抜け止め部１３６を含んでもよい。トグルサポート腕部１３２は、上

述如く、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１によって四方を取り囲まれていないためである。

[0112] 抜け止め部１３６は例えば凹部１３７等で構成される。抜け止め部１３６の役割について、図５を参照して説明する。図５は、一実施形態によるクロスヘッドのヨーイングを示す図である。図５（ａ）は、ΔＧＡがΔＧＢよりも小さい場合のクロスヘッドのヨーイングを示す図である。図５（ｂ）は、ΔＧＡがΔＧＢよりも大きい場合のクロスヘッドのヨーイングを示す図である。ΔＧＡは、Ｘ方向一対の凸部１５８の内向き面同士の間隔Ｇ１（図３参照）とＸ方向一対の凹部１３７の外向き面同士の間隔Ｇ２（図３参照）との差（Ｇ1－Ｇ２）である。ΔＧＢは、Ｘ方向一対の凹部１３７の内向き面同士の間隔Ｇ３（図３参照）とＸ方向一対の凸部１５８の外向き面同士の間隔Ｇ４（図３参照）との差（Ｇ３－Ｇ４）である。

[0113] クロスヘッド１５１のヨーイングは、例えばクロスヘッド１５１のＸ方向両端部で異なる大きさの摩擦力が生じる場合に生じうる。クロスヘッド１５１のヨーイングが生じると、Ｘ方向に間隔をおいて設けられる一対のトグルサポート腕部１３２の間隔が押し広げられようとする。一対のトグルサポート腕部１３２の間隔の広がりによるクロスヘッド１５１の抜けを、抜け止め部１３６によって防止できる。

[0114] 抜け止め部１３６は、図３に示すように、クロスヘッド１５１の凸部１５８がＺ方向から差し込まれる凹部１３７を、Ｙ方向に間隔おいて一対有する。これにより、水平線ＸＬを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触することができる。また、クロスヘッド１５１がＺ方向を軸として回動しようとすることを抑制できる。Ｚ方向を軸とする回動を、以下、ローリング（ｒｏｌｌｉｎｇ）とも呼ぶ。

[0115] 図５（ａ）ではΔＧＡがΔＧＢよりも小さい。この場合、図５（ａ）に示すようにクロスヘッド１５１が前面の点Ｐ１および後面の点Ｐ２で片側のトグルサポート腕部１３２に接触すると共に、クロスヘッド１５１が前面の点Ｐ３および後面の点Ｐ４で反対側のトグルサポート腕部１３２に接触するこ

とで、クロスヘッド１５１のヨーイングが止まる。

[0116] 尚、図５（ａ）ではΔＧＡがΔＧＢよりも小さいが、ΔＧＢと同じでもよいし、ΔＧＢよりも大きくてもよい。図５（ｂ）ではΔＧＡがΔＧＢよりも大きい。この場合、図５（ｂ）に示すようにクロスヘッド１５１が後面の２点Ｐ５、Ｐ６で片側のトグルサポート腕部１３２に接触すると共に、クロスヘッド１５１が前面の２点Ｐ７、Ｐ８で反対側のトグルサポート腕部１３２に接触することで、クロスヘッド１５１のヨーイングが止まる。

[0117] 尚、本実施形態では凸部１５８がクロスヘッド１５１に形成されており凹部１３７がトグルサポート腕部１３２に形成されているが、凸部と凹部の配置は逆でもよい。クロスヘッド１５１のスライダ部１５７に凹部が形成され、トグルサポート腕部１３２のガイドレール１３３に凸部が形成されてよい。ガイドレール１３３の抜け止め部１３６は、クロスヘッド１５１の凹部がＺ方向から差し込まれる凸部を、Ｙ方向に間隔をおいて一対有してもよい。これにより、水平線ＸＬを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２がクロスヘッド１５１に接触することができる。また、クロスヘッド１５１のローリングを抑制できる。

[0118] 尚、抜け止め部１３６は、クロスヘッド１５１の凸部１５８がＺ方向から差し込まれる凹部１３７と、クロスヘッド１５１の凹部がＺ方向から差し込まれる凸部とを、Ｙ方向に間隔おいて含んでもよい。

[0119] 型締装置１００は、図４に示すように、Ｘ方向に間隔をおいて設けられる一対のトグルサポート腕部１３２の前端部同士を連結する連結バー１７３をさらに有してもよい。連結バー１７３とトグルサポート腕部１３２とは、別々に成形されてもよいし、一体に成形されてもよい。各トグルサポート腕部１３２の撓みをより抑制できる。

[0120] 連結バー１７３は、図４に示すように、ねじ軸１７１から前方に延びる延長軸を支持する軸受１７４を保持してもよい。軸受１７４としては、例えば転がり軸受が用いられる。ねじ軸１７１の前端部が支持されるため、ねじ軸１７１の前端部が支持されない場合に比べ、ねじ軸１７１の撓みを抑制でき

る。ねじ軸１７１がクロスヘッド１５１を貫通する場合、つまりクロスヘッド１５１にねじナット１７２が取付けられる場合に特に有効である。

[0121] 図６は、一実施形態による運動変換機構の潤滑に用いる部材を示す断面図である。図６（ａ）は、運動変換機構の潤滑に用いる部材の第１例を示す断面図である。図６（ｂ）は、運動変換機構の潤滑に用いる部材の第２例を示す断面図である。

[0122] 図６（ａ）に示す第１例では、型締装置１００は、トグルサポート本体部１３１とクロスヘッド１５１との間に、ねじ軸１７１およびねじナット１７２を取り囲む後カバー１７５を有してもよい。後カバー１７５は、筒状に形成され、ねじ軸１７１およびねじナット１７２からの潤滑剤の飛散を防止すると共に、外部からの異物の侵入を防止する。潤滑剤としては、油またはグリースが用いられる。

[0123] 後カバー１７５からの潤滑剤の回収が容易になるように、後カバー１７５は前方に向かうほど先細りに形成されてもよく例えばテーパコーン状に形成されてもよい。後カバー１７５内において、潤滑剤が、重力によってトグルサポート本体部１３１側に流れ落ちる。トグルサポート本体部１３１は、クロスヘッド１５１とは異なり型開閉時に進退しないため、潤滑剤の回収が容易である。

[0124] 後カバー１７５の後端部はトグルサポート本体部１３１に取付けられ、後カバー１７５の前端部はクロスヘッド１５１に取付けられる。後カバー１７５は、スパイラル状などに形成され、クロスヘッド１５１の進退に伴い伸縮する。尚、後カバー１７５は、蛇腹状などに形成されてもよい。また、後カバー１７５は、ねじ軸１７１と共に回転するように、トグルサポート本体部１３１やクロスヘッド１５１に取付けられてもよい。

[0125] 型締装置１００は、ねじ軸１７１およびねじナット１７２に潤滑剤を供給する潤滑剤供給装置１７６をさらに有してもよい。潤滑剤供給装置１７６は、例えばねじナット１７２に潤滑剤を供給し、ねじナット１７２経由でねじ軸１７１にも潤滑剤を供給する。後カバー１７５の内部で、ねじ軸１７１お

よびねじナット１７２を潤滑剤によって冷却できる。

[0126] 潤滑剤供給装置１７６は、例えば、後カバー１７５の内部から回収した潤滑剤を冷却する熱交換器と、回収した潤滑剤から不純物を除去するフィルターと、熱交換器で冷却され且つフィルターを通過した潤滑剤をねじナット１７２に戻す循環ポンプとを有してもよい。潤滑剤を循環させることで、潤滑剤の使用量を低減できる。

[0127] 型締装置１００は、図６（ａ）に示すように、クロスヘッド１５１と連結バー１７３との間に、ねじ軸１７１を取り囲む前カバー１７７を有してもよい。前カバー１７７は、筒状に形成され、ねじ軸１７１からの潤滑剤の飛散を防止すると共に、外部からの異物の侵入を防止する。

[0128] 前カバー１７７からの潤滑剤の回収が容易になるように、前カバー１７７は前方に向かうほど先細りに形成されてもよく例えばテーパコーン状に形成されてもよい。前カバー１７７内において、潤滑剤が、重力によってクロスヘッド１５１側に流れ落ちる。クロスヘッド１５１には、前カバー１７７から後カバー１７５に潤滑剤を送る流路１７９が形成されてもよい。流路１７９は前側から後側に向かうほど下方に傾斜し、潤滑剤は重力によって前カバー１７７から後カバー１７５に流れ落ちる。

[0129] 前カバー１７７の後端部はクロスヘッド１５１に取付けられ、前カバー１７７の前端部は連結バー１７３に取付けられる。前カバー１７７は、スパイラル状などに形成され、クロスヘッド１５１の進退に伴い伸縮する。尚、前カバー１７７は、蛇腹状などに形成されてもよい。また、前カバー１７７が連結バー１７３から取り外されていてもよく、その場合、前カバー１７７は伸縮不能とされてもよい。また、前カバー１７７は、ねじ軸１７１と共に回転するように、クロスヘッド１５１や連結バー１７３に取付けられてもよい。

[0130] 図６（ｂ）に示す第２例では、図６（ａ）に示す連結バー１７３が設けられておらず、ねじ軸１７１の前端部は自由端となっている。また、図６（ｂ）では、伸縮自在な前カバー１７７の代わりに、伸縮不能な前カバー１７８

が設けれられている。

[0131] 前カバー１７８は、クロスヘッド１５１の前方において、ねじ軸１７１の周りを取り囲む。前カバー１７８は、筒状に形成され、ねじ軸１７１からの潤滑剤の飛散を防止すると共に、外部からの異物の侵入を防止する。

[0132] 前カバー１７８からの潤滑剤の回収が容易になるように、前カバー１７８は前方に向かうほど先細りに形成されてもよく例えばテーパコーン状に形成されてもよい。前カバー１７８内において、潤滑剤が、重力によってクロスヘッド１５１側に流れ落ちる。

[0133] 尚、本実施形態の型締装置１００は、型締モータ１６０および運動変換機構１７０の組を１組有するが、複数組有してもよい。型締時に負荷を複数のねじ軸１７１に分散でき、ねじ軸１７１の破損をより抑制できる。例えば、一対の運動変換機構１７０が、クロスヘッド１５１の中心１５９に対し左右対称に設けられてよい。また、左側のねじ軸１７１から前方に延びる延長軸は、連結バー１７３の代わりに、左側のトグルサポート腕部１３２で支持されてもよい。同様に、右側のねじ軸１７１から前方に延びる延長軸は、連結バー１７３の代わりに、右側のトグルサポート腕部１３２で支持されてもよい。

[0134] （変形、改良）

以上、射出成形機の実施形態等について説明したが、本発明は上記実施形態等に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

[0135] 図７は、図３に示すトグルサポート腕部の変形例を示す断面図である。図７（ａ）は、図３に示すトグルサポート腕部の第１変形例を示す断面図である。図７（ｂ）は、図３に示すトグルサポート腕部の第２変形例を示す断面図である。図７（ｃ）は、図３に示すトグルサポート腕部の第３変形例を示す断面図である。

[0136] 図７（ａ）に示す第１変形例では、トグルサポート腕部１３２Ａは、クロスヘッド１５１Ａに接触してガイドするガイドレール１３３Ａと、ガイドレ

ール１３３Ａを保持するガイドホルダ１３４Ａとを含む。ガイドレール１３３Ａのガイド方向はＺ方向である。

[0137] ガイドレール１３３Ａおよびガイドホルダ１３４Ａは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。ガイドホルダ１３４ＡのＺ方向に垂直な断面形状は、横Ｕ字状である。ガイドホルダ１３４Ａは、上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部とをつなぐ側壁部を含む。ガイドホルダ１３４Ａの下壁部にガイドレール１３３Ａが固定されている。

尚、ガイドホルダ１３４Ａは、図７（ａ）では上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部とをつなぐ側壁部を有するが、下壁部を少なくとも有すればよい。ガイドホルダ１３４Ａは、上壁部を有しなくてもよい。また、ガイドホルダ１３４Ａは、側壁部を有しなくてもよい。

[0138] トグルサポート腕部１３２Ａは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ａに外側から接触する。トグルサポート腕部１３２Ａは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ａの外周部に接触することにより、クロスヘッド１５１Ａを支持してガイドする。Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ａの外側にトグルサポート腕部１３２Ａが配設され、トグルサポート腕部１３２Ａのガイドレール１３３Ａがクロスヘッド１５１Ａによって四方を取り囲まれていない。よって、上記実施形態と同様に、ガイドレール１３３Ａをガイドホルダ１３４Ａで補強でき、ガイドレール１３３Ａの変形を抑制できるので、ガイドレール１３３Ａによってガイドされるクロスヘッド１５１Ａのピッチングを抑制できる。その結果、クロスヘッド１５１Ａに連結されるねじ軸１７１の撓みを低減でき、ねじ軸１７１の破損を抑制できる。

[0139] Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ａの中心１５９Ａを通り且つＹ方向に延びる鉛直線ＹＬＡを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ａがクロスヘッド１５１Ａに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ａとトグルサポート腕部１３２Ａとの摩擦力が鉛直線ＹＬＡを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ａのヨーイングを抑制できる。

[0140] 図７（ｂ）に示す第２変形例では、上記実施形態や上記第１変形例とは異なり、トグルサポート腕部１３２Ｂは、ガイドレールとガイドホルダとが一体化したものである。トグルサポート腕部１３２Ｂのガイド方向はＺ方向である。

[0141] トグルサポート腕部１３２Ｂは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。トグルサポート腕部１３２ＢのＺ方向に垂直な断面形状は、横Ｕ字状である。トグルサポート腕部１３２Ｂは、上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部をつなぐ側壁部を含む。上壁部と下壁部の互いに対向する面には、凹部１３７Ｂが形成されている。

尚、トグルサポート腕部１３２Ｂは、図７（ｂ）では上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部とをつなぐ側壁部を有するが、側壁部を有しなくてもよい。つまり、トグルサポート腕部１３２Ｂは、上壁部と下壁部とに分割されてもよい。また、トグルサポート腕部１３２Ｂは、下壁部のみを有し、上壁部を有しなくてもよい。

[0142] クロスヘッド１５１Ｂのスライダ部１５７Ｂは、Ｙ方向両端面に凸部１５８Ｂを有する。スライダ部１５７ＢのＺ方向に垂直な断面形状は、横Ｔ字状である。スライダ部１５７Ｂの凸部１５８Ｂは、トグルサポート腕部１３２Ｂの凹部１３７Ｂの内部でＺ方向に移動する。凹部１３７Ｂは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。

[0143] トグルサポート腕部１３２Ｂは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｂに外側から接触する。トグルサポート腕部１３２Ｂは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｂの外周部に接触することにより、クロスヘッド１５１Ｂを支持してガイドする。Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｂの外側にトグルサポート腕部１３２Ｂが配設され、トグルサポート腕部１３２Ｂのガイドレールがクロスヘッド１５１Ｂによって四方を取り囲まれていない。よって、上記実施形態と同様に、トグルサポート腕部１３２Ｂのガイドレールを外側から補強でき、ガイドレールの変形を抑制できるので、ガイドレールによってガイドされるクロスヘッド１５１Ｂのピッチング

を抑制できる。その結果、クロスヘッド１５１Ｂに連結されるねじ軸１７１の撓みを低減でき、ねじ軸１７１の破損を抑制できる。

[0144] Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｂの中心１５９Ｂを通り且つＹ方向に延びる鉛直線ＹＬＢを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｂがクロスヘッド１５１Ｂに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｂとトグルサポート腕部１３２Ｂとの摩擦力が鉛直線ＹＬＢを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｂのヨーイングを抑制できる。

[0145] また、Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｂの中心１５９Ｂを通り且つＸ方向に延びる水平線ＸＬＢを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｂがクロスヘッド１５１Ｂに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｂとトグルサポート腕部１３２Ｂとの摩擦力が水平線ＸＬＢを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｂのピッチングを抑制できる。

[0146] トグルサポート腕部１３２Ｂは、トグルサポート腕部１３２Ｂからのクロスヘッド１５１Ｂの抜けを防止する抜け止め部１３６Ｂを含む。抜け止め部１３６Ｂは、クロスヘッド１５１Ｂの凸部１５８ＢがＺ方向から差し込まれる凹部１３７Ｂを、Ｙ方向に間隔おいて一対有する。

[0147] 図７（ｃ）に示す第３変形例では、トグルサポート腕部１３２Ｃは、クロスヘッド１５１Ｃに接触してガイドするガイドレール１３３Ｃと、ガイドレール１３３Ｃを保持するガイドホルダ１３４Ｃとを含む。ガイドレール１３３Ｃのガイド方向はＺ方向である。

[0148] ガイドレール１３３Ｃおよびガイドホルダ１３４Ｃは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。ガイドホルダ１３４ＣのＺ方向に垂直な断面形状は、横Ｕ字状である。ガイドホルダ１３４Ｃは、上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部とをつなぐ側壁部を含む。ガイドホルダ１３４Ｃの上下両壁部にガイドレール１３３Ｃが固定されている。ガイドレール１３３Ｃは、上下両壁部から内側に突出する凸部１３７Ｃを構成する。

尚、ガイドホルダ１３４Ｃは、図７（ｃ）では上壁部、下壁部、および上壁部と下壁部とをつなぐ側壁部を有するが、側壁部を有しなくてもよい。つまり、ガイドホルダ１３４Ｃは、上壁部と下壁部とに分割されてもよい。上壁部の下面には上側のガイドレール１３３Ｃが固定され、下壁部の上面には下側のガイドレール１３３Ｃが固定される。

[0149] クロスヘッド１５１Ｃのスライダ部１５７Ｃは、Ｙ方向両端面に凹部１５８Ｃを有する。スライダ部１５７ＣのＺ方向に垂直な断面形状は、Ｈ字状である。スライダ部１５７Ｃの凹部１５８Ｃは、トグルサポート腕部１３２Ｃの凸部１３７Ｃに沿ってＺ方向に移動する。凸部１３７Ｃは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。

[0150] トグルサポート腕部１３２Ｃは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｃに外側から接触する。トグルサポート腕部１３２Ｃは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｃの外周部に接触することにより、クロスヘッド１５１Ｃを支持してガイドする。Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｃの外側にトグルサポート腕部１３２Ｃが配設され、トグルサポート腕部１３２Ｃのガイドレール１３３Ｃがクロスヘッド１５１Ｃによって四方を取り囲まれていない。よって、上記実施形態と同様に、ガイドレール１３３Ｃをガイドホルダ１３４Ｃで補強でき、ガイドレール１３３Ｃの変形を抑制できるので、ガイドレール１３３Ｃによってガイドされるクロスヘッド１５１Ｃのピッチングを抑制できる。その結果、クロスヘッド１５１Ｃに連結されるねじ軸１７１の撓みを低減でき、ねじ軸１７１の破損を抑制できる。

[0151] Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｃの中心１５９Ｃを通り且つＹ方向に延びる鉛直線ＹＬＣを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｃがクロスヘッド１５１Ｃに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｃとトグルサポート腕部１３２Ｃとの摩擦力が鉛直線ＹＬＣを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｃのヨーイングを抑制できる。

[0152] また、Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｃの中心１５９Ｃを通り

且つＸ方向に延びる水平線ＸＬＣを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｃがクロスヘッド１５１Ｃに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｃとトグルサポート腕部１３２Ｃとの摩擦力が水平線ＸＬＣを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｃのピッチングを抑制できる。

[0153] トグルサポート腕部１３２Ｃのガイドレール１３３Ｃは、トグルサポート腕部１３２Ｃからのクロスヘッド１５１Ｃの抜けを防止する抜け止め部１３６Ｃを含む。抜け止め部１３６Ｃは、クロスヘッド１５１Ｃの凹部１５８ＣがＺ方向から差し込まれる凸部１３７Ｃを、Ｙ方向に間隔おいて一対有する。

[0154] 図８は、第４変形例によるクロスヘッドおよびトグルサポートを示す図である。図８（ａ）は、図８（ｂ）のＡ－Ａ線に沿ったクロスヘッドおよびトグルサポートの断面図である。図８（ｂ）は、図８（ａ）のＢ－Ｂ線に沿ったクロスヘッドおよびトグルサポートの断面図である。

[0155] トグルサポート１３０Ｄは、第２リンク１５３（図１および図２参照）が揺動自在に取付けられるトグルサポート本体部１３１Ｄと、クロスヘッド１５１Ｄをガイドするトグルサポート腕部１３２Ｄとを有する。トグルサポート本体部１３１Ｄには、図１および図２に示す第２リンク１５３の他に、型締モータ１６０やタイバー１４０が取付けられる。

[0156] トグルサポート腕部１３２Ｄは、図８（ｂ）に示すようにトグルサポート本体部１３１Ｄから前方に突出する。トグルサポート腕部１３２Ｄによるクロスヘッド１５１Ｄの案内方式は、滑り案内、転がり案内のいずれでもよい。トグルサポート腕部１３２Ｄは、クロスヘッド１５１Ｄを挟みＸ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。

[0157] トグルサポート腕部１３２Ｄは、図８（ａ）に示すように、クロスヘッド１５１Ｄに接触してガイドするガイド１３３Ｄと、ガイド１３３Ｄを保持するガイドホルダ１３４Ｄとを含む。ガイド１３３Ｄのガイド方向はＺ方向である。

[0158] ガイド１３３Ｄは、図８（ｂ）に示すようにＺ方向に間隔をおいて設けられ、クロスヘッド本体部１５５Ｄを挟んでＺ方向両側に設けられる。ガイド１３３Ｄは、図８（ａ）に示すように、Ｙ方向両端面に凹部１３７Ｄを有する。凹部１３７Ｄは、Ｚ方向に真っ直ぐ延びている。ガイド１３３ＤのＺ方向に垂直な断面形状は、図８（ａ）に示すように例えばＨ字状である。

[0159] ガイドホルダ１３４Ｄは、ガイド１３３Ｄとは異なり、クロスヘッド１５１Ｄに接触しない。ガイドホルダ１３４Ｄは、図８（ｂ）に示すようにＺ方向に真っ直ぐ延びている。ガイドホルダ１３４ＤのＺ方向に垂直な断面形状は、図８（ａ）に示すように例えば板状である。

[0160] ガイドホルダ１３４Ｄは、例えばＸ方向に垂直な面にガイド１３３Ｄが嵌め込まれる溝を有する。溝の底壁面には、ガイド１３３ＤのＸ方向端面が全面固定されてもよい。また、溝の側壁面とガイド１３３Ｄとの隙間にはくさび１３５Ｄが打ち込まれてよい。

[0161] クロスヘッド１５１Ｄは、運動変換機構１７０Ｄが連結されるクロスヘッド本体部１５５Ｄと、クロスヘッド本体部１５５ＤからＹ方向に延在して第３リンク１５４が揺動自在に取付けられるリンク取付部１５６Ｄと、クロスヘッド本体部１５５ＤからＸ方向に延在してトグルサポート腕部１３２Ｄによってガイドされる被ガイド部としての軸部１５７Ｄとを有する。

[0162] クロスヘッド本体部１５５Ｄは、図８（ｂ）などに示すように、運動変換機構１７０Ｄが連結されるものである。例えば運動変換機構１７０Ｄのねじナット１７２Ｄがクロスヘッド本体部１５５Ｄに対し固定される。クロスヘッド本体部１５５Ｄは、例えば、Ｚ方向に対し垂直な板状に形成され、Ｚ方向視で矩形状に形成される。Ｚ方向視で、クロスヘッド本体部１５５Ｄの中心部に、運動変換機構１７０Ｄが取付けられる。

[0163] 尚、型締時などにクロスヘッド本体部１５５Ｄに回転モーメントが作用するとき、回転モーメントが運動変換機構１７０Ｄに伝達されないように、運動変換機構１７０Ｄはピンなどでクロスヘッド本体部１５５Ｄに対し揺動自在に連結されてもよい。

[0164] リンク取付部１５６Ｄは、図８（ａ）に示すように、クロスヘッド本体部１５５ＤからＹ方向に突出する。リンク取付部１５６Ｄの先端部には、第３リンク１５４（図１および図２参照）がピンなどで揺動自在に取付けられる。リンク取付部１５６Ｄは、クロスヘッド本体部１５５Ｄを挟み、Ｙ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。

[0165] リンク取付部１５６Ｄは、Ｘ方向に対し垂直なリンク取付板を、Ｘ方向に間隔をおいて複数有する。各リンク取付板は、クロスヘッド本体部１５５ＤのＹ方向両端面からＹ方向に延びる。各リンク取付板は、クロスヘッド本体部１５５ＤのＹ方向両端面からＹ方向に延び、途中からＺ方向一方向（例えば前方）に傾斜してもよく、クロスヘッド本体部１５５ＤよりもＺ方向一方向に突出してもよい。各リンク取付板の先端部には、リンク取付板をＸ方向に貫通する貫通穴が形成される。その貫通穴にピンが挿通されることで、ピンを介して第３リンク１５４がリンク取付部１５６Ｄに揺動自在に取付けられる。

[0166] 軸部１５７Ｄは、図８（ａ）に示すように、トグルサポート腕部１３２Ｄによってガイドされる。軸部１５７Ｄは、クロスヘッド本体部１５５Ｄを挟み、Ｘ方向に間隔をおいて一対設けられてよい。軸部１５７Ｄは、クロスヘッド本体部１５５Ｄを挟みＸ方向両側に設けられ、クロスヘッド本体部１５５ＤのＸ方向両端面のＹ方向中央部からＸ方向に延びる突出部の先端部に固定される。軸部１５７Ｄは、クロスヘッド本体部１５５Ｄとは別に形成されクロスヘッド本体部１５５Ｄと連結されているが、クロスヘッド本体部１５５Ｄと一体に形成されてもよい。

[0167] 軸部１５７Ｄは、ガイド１３３ＤをＹ方向両側から挟む凸部１５８Ｄを有する。軸部１５７Ｄの凸部１５８Ｄは、ガイド１３３Ｄの凹部１３７Ｄの内部でＺ方向に移動する。軸部１５７ＤのＺ方向に垂直な断面形状は、図８（ａ）に示すように例えばＣ字状である。

[0168] トグルサポート腕部１３２Ｄは、図８（ａ）に示すように、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｄに外側から接触する。トグルサポート腕部

１３２Ｄは、Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｄの外周部に接触することにより、クロスヘッド１５１Ｄを支持してガイドする。Ｚ方向から見たときに、クロスヘッド１５１Ｄの外側にトグルサポート腕部１３２Ｄが配設され、トグルサポート腕部１３２Ｄのガイド１３３Ｄがクロスヘッド１５１Ｄによって四方を取り囲まれていない。よって、上記実施形態と同様に、ガイド１３３Ｄをガイドホルダ１３４Ｄで補強でき、ガイド１３３Ｄの変形を抑制できるので、ガイド１３３Ｄによってガイドされるクロスヘッド１５１Ｄのピッチングを抑制できる。その結果、クロスヘッド１５１Ｄに連結されるねじ軸１７１Ｄの撓みを低減でき、ねじ軸１７１Ｄの破損を抑制できる。

[0169] Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｄの中心１５９Ｄを通り且つＹ方向に延びる鉛直線ＹＬＤを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｄがクロスヘッド１５１Ｄに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｄとトグルサポート腕部１３２Ｄとの摩擦力が鉛直線ＹＬＤを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｄのヨーイングを抑制できる。

[0170] また、Ｚ方向から見たとき、クロスヘッド１５１Ｄの中心１５９Ｄを通り且つＸ方向に延びる水平線ＸＬＤを中心として線対称に、トグルサポート腕部１３２Ｄがクロスヘッド１５１Ｄに接触する。よって、クロスヘッド１５１Ｄとトグルサポート腕部１３２Ｄとの摩擦力が水平線ＸＬＤを中心として対称に生じるので、摩擦力によるクロスヘッド１５１Ｄのピッチングを抑制できる。

[0171] トグルサポート腕部１３２Ｄのガイド１３３Ｄは、トグルサポート腕部１３２Ｄからのクロスヘッド１５１Ｄの抜けを防止する抜け止め部１３６Ｄを含む。抜け止め部１３６Ｄは、クロスヘッド１５１Ｄの凸部１５８ＤがＺ方向から差し込まれる凹部１３７Ｄを、Ｙ方向に間隔おいて一対有する。

[0172] 図９は、図８（ａ）のIX－IX線に沿った断面図である。図９（ａ）は、軸部が滑り案内される場合の断面図であってクロスヘッドの傾きをトグルサポ

ート腕部で抑制している状態の断面図である。図９（ｂ）は、軸部が転がり案内される場合の断面図である。図９において、クロスヘッドの傾きを誇張して示す。

[0173] 図９（ａ）では、ガイド１３３Ｄは、軸部１５７Ｄを滑り案内する。軸部１５７Ｄは、クロスヘッド本体部１５５ＤからＺ方向両方向に延びており、Ｚ方向に間隔をおいて設けられる複数のガイド１３３Ｄでガイドされる。一のガイド１３３Ｄはクロスヘッド本体部１５５Ｄよりも前方に設けられ、他の一のガイド１３３Ｄはクロスヘッド本体部１５５Ｄよりも後方に設けられる。

[0174] 複数のガイド１３３Ｄで、ガイドユニット１３９Ｄが構成される。尚、ガイドユニット１３９Ｄは、図９では２つのガイド１３３Ｄで構成されるが、３つ以上のガイド１３３Ｄで構成されてもよい。

[0175] 軸部１５７ＤのＺ方向寸法Ｌ１は、クロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも長い。また、ガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３は、クロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも長い。

[0176] ここで、ガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３とは、最も前側に配設されるガイド１３３Ｄの前端と、最も後側に配設されるガイド１３３Ｄの後端との寸法のことである。ガイド１３３Ｄの数が３つ以上の場合について同様である。

[0177] 軸部１５７Ｄの傾きは、図９（ａ）から明らかなように、軸部１５７Ｄとガイド１３３Ｄとのクリアランス、およびガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３などで定まる。

[0178] 軸部１５７Ｄの傾きを決める要因の一つであるクリアランスが同じ場合、軸部１５７Ｄの傾きを決める要因の他の一つであるガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３がクロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも長いと、同じときに比べて、軸部１５７Ｄの傾きを抑制でき、クロスヘッド本体部１５５Ｄの傾きを抑制できる。よって、クロスヘッド本体部１５５Ｄに取付けられる運動変換機構１７０Ｄの撓みを抑制でき、運動変換機構１７０

Ｄの偏荷重による破損を抑制できる。

[0179] ガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３は、軸部１５７Ｄの傾きが所定の許容範囲内となるように、ひいては、運動変換機構１７０Ｄのねじ軸１７１Ｄの撓み量が所定の許容範囲内になるように設定される。

[0180] 例えば、ガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３は、ねじ軸２７の後端部に対するねじナット２８の傾きが所定の許容範囲内になるように設定される。つまり、ガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３は、ねじ軸２７の軸方向一端部とねじ軸２７の軸方向他端部との傾きが所定の許容範囲内になるように設定される。

[0181] 軸部１５７Ｄはトグルサポート１３０ＤをＺ方向に貫通しているため、軸部１５７ＤのＺ方向の移動はトグルサポート１３０Ｄによって妨げられない。そのため、クロスヘッド１５１ＤのＺ方向可動範囲は、クロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向可動範囲で定まる。よって、クロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも軸部１５７ＤのＺ方向寸法Ｌ１を長くすることが型締装置のＺ方向寸法の拡張につながることを抑制でき、型締装置のＺ方向の拡張を抑制できる。

[0182] 図９（ｂ）では、ガイド１３３Ｄは、軸部１５７Ｄを転がり案内する。ガイド１３３Ｄは、軸部１５７Ｄと接触する転動体１３８Ｄを有する。転動体１３８Ｄは、軸部１５７ＤのＺ方向に延びる溝の内部で転動する。尚、軸部１５７Ｄには溝が形成されていなくてもよい。

[0183] ガイド１３３Ｄは、複数の転動体１３８Ｄが循環する循環路を内部に有してよい。転動体１３８Ｄは、図９（ｂ）ではガイド１３３Ｄ側に保持されるが、軸部１５７Ｄ側に保持されてもよい。また、転動体１３８Ｄとして、図９（ｂ）ではボールが用いられるが、ローラが用いられてもよい。

[0184] 軸部１５７Ｄの傾きは、図９（ｂ）から明らかなように、軸部１５７Ｄとガイド１３３Ｄとのクリアランス、およびガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３などで定まる。

[0185] 図９（ｂ）では、図９（ａ）と同様に、軸部１５７Ｄの傾きを決める要因

の一つであるガイドユニット１３９ＤのＺ方向寸法Ｌ３がクロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも長い。加えて、図９（ｂ）では、軸部の案内方式が転がり案内であるため、図９（ｂ）に示すように軸部１５７Ｄとガイド１３３Ｄとのクリアランスを小さくすることができる。ガイド１３３Ｄの転動体１３８Ｄが転がることで、ガイド１３３Ｄに軸部１５７Ｄを挿し通すことができる。

[0186] 図９（ｂ）では、軸部１５７Ｄの傾きを決める要因の一つであるクリアランスを小さくすることができるため、軸部１５７Ｄの傾きをさらに抑制でき、クロスヘッド本体部１５５Ｄの傾きをさらに抑制できる。よって、クロスヘッド本体部１５５Ｄに取付けられる運動変換機構１７０Ｄの撓みをさらに抑制でき、運動変換機構１７０Ｄの偏荷重による破損をさらに抑制できる。

[0187] 尚、本変形例では、図８（ａ）に示すように、ガイド１３３ＤのＺ方向に垂直な断面形状がＨ字状、軸部１５７ＤのＺ方向に垂直な断面形状がＣ字状に形成されているが、その形状の組合せは特に限定されない。その形状の組合せは、上記第１変形例の形状の組合せ（図７（ａ）参照）、上記第２変形例の形状の組合せ（図７（ｂ）参照）、上記第３変形例の形状の組合せ（図７（ｃ）参照）などでもよい。

[0188] 図１０は、図１に示す運動変換機構の変形例を示す図である。図１０（ａ）は、運動変換機構の第１変形例を示す図である。図１０（ｂ）は、運動変換機構の第２変形例を示す図である。

[0189] 図１０（ａ）に示す第１変形例では、ねじナット１７２Ｅは、型締モータ１６０Ｅの回転子に対し同軸的に固定される。ねじナット１７２Ｅは、型締モータ１６０Ｅの回転子の中心線上に配設されるが、その中心線からずらして配設されてもよく、ベルトやプーリなどが型締モータ１６０Ｅの回転運動をねじナット１７２Ｅに伝達してもよい。一方、ねじ軸１７１Ｅの前側の延長軸は、クロスヘッド１５１Ｅに対し固定される。型締モータ１６０Ｅを作動させると、ねじナット１７２Ｅが回転し、ねじ軸１７１Ｅが進退することで、クロスヘッド１５１Ｅが進退する。運動変換機構１７０Ｅは、ねじ軸１

７１Ｅやねじナット１７２Ｅを有する。ねじナット１７２Ｅは、図１０（ａ）に示すように、トグルサポート１３０Ｅに保持される軸受によって回転自在に支持されてもよい。

[0190] 図１０（ｂ）に示す第２変形例では、ねじナット１７２Ｆは、トグルサポート１３０Ｆに対し固定される。一方、ねじ軸１７１Ｆの後側の延長軸は、型締モータ１６０Ｆの回転子に対し同軸的にスプライン結合され、ねじ軸１７１Ｆの前側の延長軸は、クロスヘッド１５１Ｆに保持される軸受１７３Ｆに回転自在に支持される。ねじ軸１７１Ｆは、型締モータ１６０Ｆの回転子の中心線上に配設されるが、その中心線からずらして配設されてもよい。この場合、型締モータ１６０Ｆの回転運動はベルトやプーリなどを介して回転部材に伝達され、その回転部材に対しねじ軸１７１Ｆの後側の延長軸がスプライン結合されてもよい。型締モータ１６０Ｆを作動させると、ねじ軸１７１Ｆが回転しながら進退することで、軸受１７３Ｆと共にクロスヘッド１５１Ｆが進退する。運動変換機構１７０Ｆは、ねじ軸１７１Ｆやねじナット１７２Ｆに加えて、軸受１７３Ｆを有する。

[0191] 上記実施形態のトグル機構１５０は、型締モータ１６０による推力を増幅して可動プラテン１２０伝達するものとして用いられるが、エジェクタモータ２１０による推力を増幅してエジェクタロッド２３０に伝達するものとして用いられてもよい。この場合、トグル機構１５０は、可動プラテン１２０の後方において進退自在とされるスライドベースと、可動プラテン１２０との間に設けられる。可動プラテン１２０がトグルサポートに対応する。第１リンク１５２はスライドベースに対しピンなどで揺動自在に取付けられ、第２リンク１５３は可動プラテン１２０に対しピンなどで揺動自在に取付けられる。第１リンク１５２と第２リンク１５３とは、ピンなどで屈伸自在に連結され、例えば前進開始時に伸びた状態、前進完了時に曲がった状態とされる。第２リンク１５３は、第３リンク１５４を介してクロスヘッド１５１に取付けられる。エジェクタモータ２１０の回転運動は、運動変換機構２２０によってクロスヘッド１５１の直線運動に変換される。エジェクタモータ２

１０を作動させて、クロスヘッド１５１を進退させると、第１リンク１５２と第２リンク１５３とが屈伸し、可動プラテン１２０に対しスライドベースが進退する。その結果、スライドベースと共にエジェクタロッド２３０が進退する。

[0192] 図１１は、図３に示すクロスヘッドおよびその変形例のクロスヘッドの傾きをトグルサポート腕部で抑制している状態を示す断面図である。図１１（ａ）は、図３に示すクロスヘッドの傾きをトグルサポート腕部で抑制している状態の断面図であって、図３のXI－XI線に沿った断面図である。図１１（ｂ）は、変形例のクロスヘッドの傾きをトグルサポート腕部で抑制している状態を示す断面図である。図１１において、クロスヘッドの傾きを誇張して示す。

[0193] 図１１（ａ）に示す被ガイド部としてのスライダ部１５７のＺ方向寸法Ｌ１は、クロスヘッド本体部１５５のＺ方向寸法Ｌ２と同じである。一方、図１１（ｂ）に示す被ガイド部としてのスライダ部１５７のＺ方向寸法Ｌ１は、クロスヘッド本体部１５５のＺ方向寸法Ｌ２よりも長い。

[0194] スライダ部１５７の傾きは、スライダ部１５７とガイドレール１３３とのクリアランス、およびスライダ部１５７のＺ方向寸法Ｌ１などで定まる。尚、図１１（ａ）と図１１（ｂ）とで、スライダ部１５７とガイドレール１３３とのクリアランスは同じである。

[0195] 図１１（ａ）と図１１（ｂ）とを比較すれば明らかなように、スライダ部１５７の傾きを決める要因の一つであるクリアランスが同じ場合、スライダ部１５７の傾きを決める要因の他の一つであるＬ１がＬ２よりも長いと、Ｌ１がＬ２と同じときに比べて、スライダ部１５７の傾きを抑制でき、クロスヘッド本体部１５５の傾きを抑制できる。よって、クロスヘッド本体部１５５に取付けられる運動変換機構１７０の撓みを抑制でき、運動変換機構１７０の偏荷重による破損を抑制できる。

[0196] 尚、図１１（ｂ）に示すスライダ部１５７はクロスヘッド本体部１５５からＺ方向両側（正方向側および負方向側）に突出するが、スライダ部１５７

はクロスヘッド本体部１５５からＺ方向片側（正方向側または負方向側）のみに突出してもよい。いずれにしろ、Ｌ１がＬ２よりも長いため、Ｌ１がＬ２と同じときに比べて、スライダ部１５７の傾きを抑制でき、クロスヘッド本体部１５５の傾きを抑制できる。よって、クロスヘッド本体部１５５に取付けられる運動変換機構１７０の撓みを抑制でき、運動変換機構１７０の偏荷重による破損を抑制できる。

[0197] また、図１１（ｂ）に示すスライダ部１５７の案内方式は滑り案内であるが、図９（ｂ）に示す軸部１５７Ｄと同様に、スライダ部１５７の案内方式は転がり案内であってもよい。、スライダ部１５７の傾きを決める要因の一つであるクリアランスを低減でき、スライダ部１５７の傾きをさらに抑制でき、クロスヘッド本体部１５５の傾きをさらに抑制できる。よって、クロスヘッド本体部１５５に取付けられる運動変換機構１７０の撓みをさらに抑制でき、運動変換機構１７０の偏荷重による破損をさらに抑制できる。

[0198] 図１１に示す技術は、図７に示すクロスヘッド１５１Ａ、１５１Ｂ、１５１Ｃにも適用可能である。具体的には、図７（ａ）に示すスライダ部１５７ＡのＺ方向寸法が、クロスヘッド本体部１５５ＡのＺ方向寸法よりも長くてもよい。図７（ｂ）に示すスライダ部１５７ＢのＺ方向寸法が、クロスヘッド本体部１５５ＢのＺ方向寸法よりも長くてもよい。図７（ｃ）に示すスライダ部１５７ＣのＺ方向寸法が、クロスヘッド本体部１５５ＣのＺ方向寸法よりも長くてもよい。

[0199] また、図１１に示す技術は、図８に示すクロスヘッド１５１Ｄにも適用可能である。具体的には、図８に示す被ガイド部としての軸部１５７ＤのＺ方向寸法Ｌ１がクロスヘッド本体部１５５ＤのＺ方向寸法Ｌ２よりも長ければ、図８に示す複数のガイドレール１３３Ｃの代わりに、図３や図４に示すガイドレール１３３が用いられてもよい。

[0200] 本出願は、２０１７年３月２７日に日本国特許庁に出願した特願２０１７－０６１９５５号に基づく優先権を主張するものであり、特願２０１７－０６１９５５号の全内容を本出願に援用する。

符号の説明

[0201] １００　型締装置

１１０　固定プラテン

１２０　可動プラテン

１３０　トグルサポート

１３１　トグルサポート本体部

１３２　トグルサポート腕部

１３３　ガイドレール（ガイド）

１３３Ｄ　ガイド

１３４　ガイドホルダ

１３９Ｄ　ガイドユニット

１５０　トグル機構

１５１　クロスヘッド

１５２　第１リンク

１５３　第２リンク

１５４　第３リンク

１５５　クロスヘッド本体部

１５６　リンク取付部

１５７　スライダ部（被ガイド部）

１５７Ｄ　軸部（被ガイド部）

１６０　型締モータ

１７０　運動変換機構

１７１　ねじ軸

１７２　ねじナット

２００　エジェクタ装置

２１０　エジェクタモータ

２２０　運動変換機構

２３０　エジェクタロッド

請求の範囲

[請求項1] トグル機構と、前記トグル機構を支持するトグルサポートとを有する射出成形機において、

前記トグル機構は、クロスヘッドと、前記クロスヘッドの進退によって作動するリンク群とを有し、

前記トグルサポートは、前記リンク群のリンクが揺動自在に取付けられるトグルサポート本体部と、前記クロスヘッドをガイドするトグルサポート腕部とを有し、

前記クロスヘッドの進退方向から見たときに、前記トグルサポート腕部は、前記クロスヘッドに外側から接触する、射出成形機。

[請求項2] 前記クロスヘッドの進退方向から見たときに、前記トグルサポート腕部は、前記クロスヘッドの外周部に接触することにより、前記クロスヘッドを支持してガイドする、請求項１に記載の射出成形機。

[請求項3] 前記トグル機構は、第１方向に進退する前記クロスヘッドと、前記第１方向に対し垂直な第２方向に間隔をおいて設けられる一対の前記リンク群とを有する、請求項１または２に記載の射出成形機。

[請求項4] 前記第１方向から見たときに、前記クロスヘッドの中心を通り且つ前記第２方向に延びる直線を中心として線対称に、前記トグルサポート腕部が前記クロスヘッドに接触する、請求項３に記載の射出成形機。

[請求項5] 前記第１方向から見たときに、前記クロスヘッドの中心を通り且つ前記第１方向および前記第２方向に対し垂直な第３方向に延びる直線を中心として線対称に、前記トグルサポート腕部が前記クロスヘッドに接触する、請求項３または４に記載の射出成形機。

[請求項6] 前記トグルサポート腕部は、前記第１方向および前記第２方向に対し垂直な第３方向への、前記トグルサポート腕部からの前記クロスヘッドの抜けを防止する抜け止め部を含む、請求項３～５のいずれか１項に記載の射出成形機。

[請求項7] 前記トグル機構を作動させるモータと、

前記モータの回転運動を前記クロスヘッドの直線運動に変換する運動変換機構とを備え、

前記クロスヘッドは、前記運動変換機構が取付けられるクロスヘッド本体部と、前記リンク群のリンクが揺動自在に取付けられるリンク取付部と、前記トグルサポート腕部でガイドされる被ガイド部とを有する、請求項１～６のいずれか１項に記載の射出成形機。

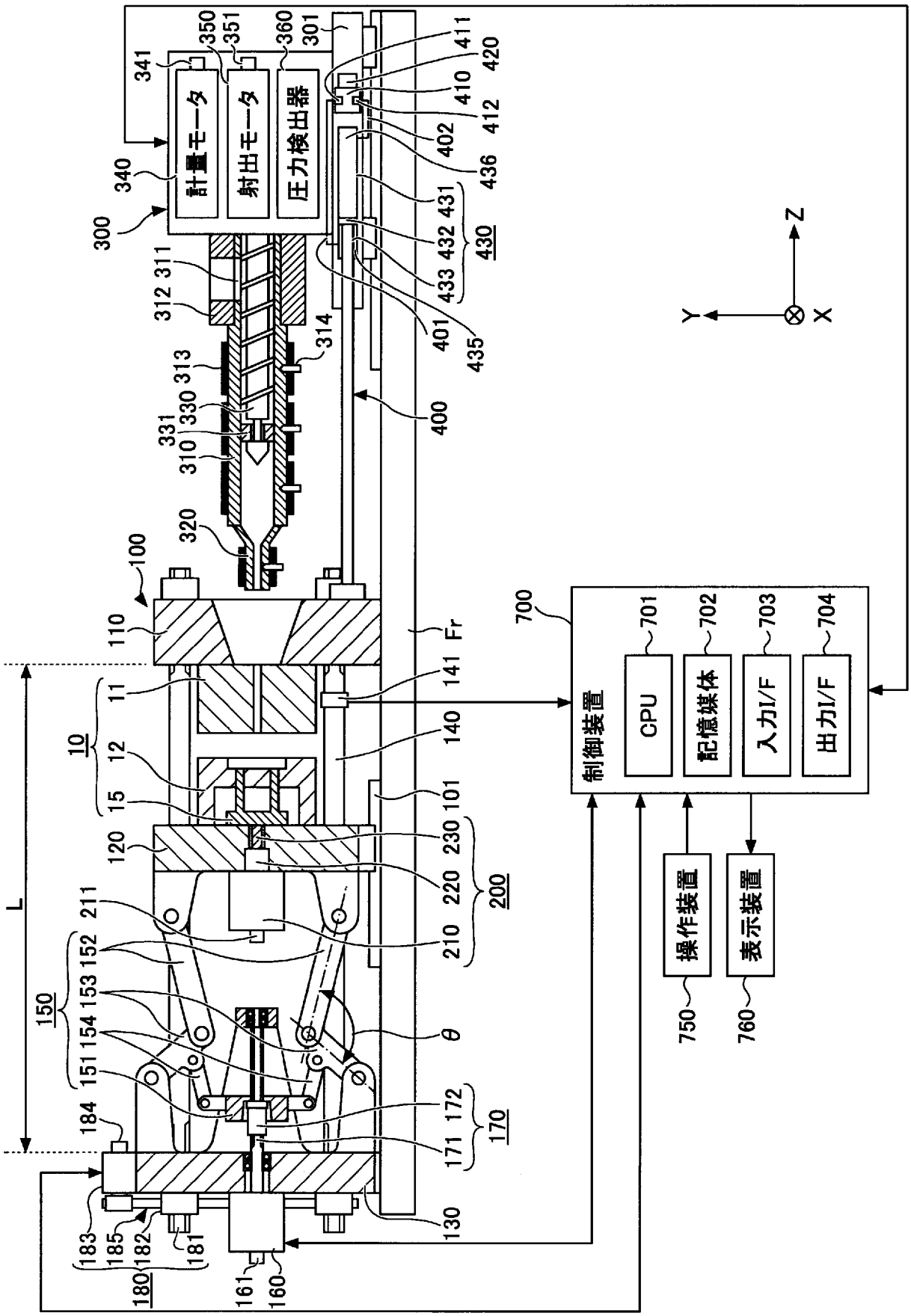
[請求項8] 前記トグルサポート腕部は、前記被ガイド部をガイドするガイドを、前記被ガイド部のガイド方向に間隔をおいて複数有し、

前記被ガイド部は、複数の前記ガイドで案内される軸部を有する、請求項７に記載の射出成形機。

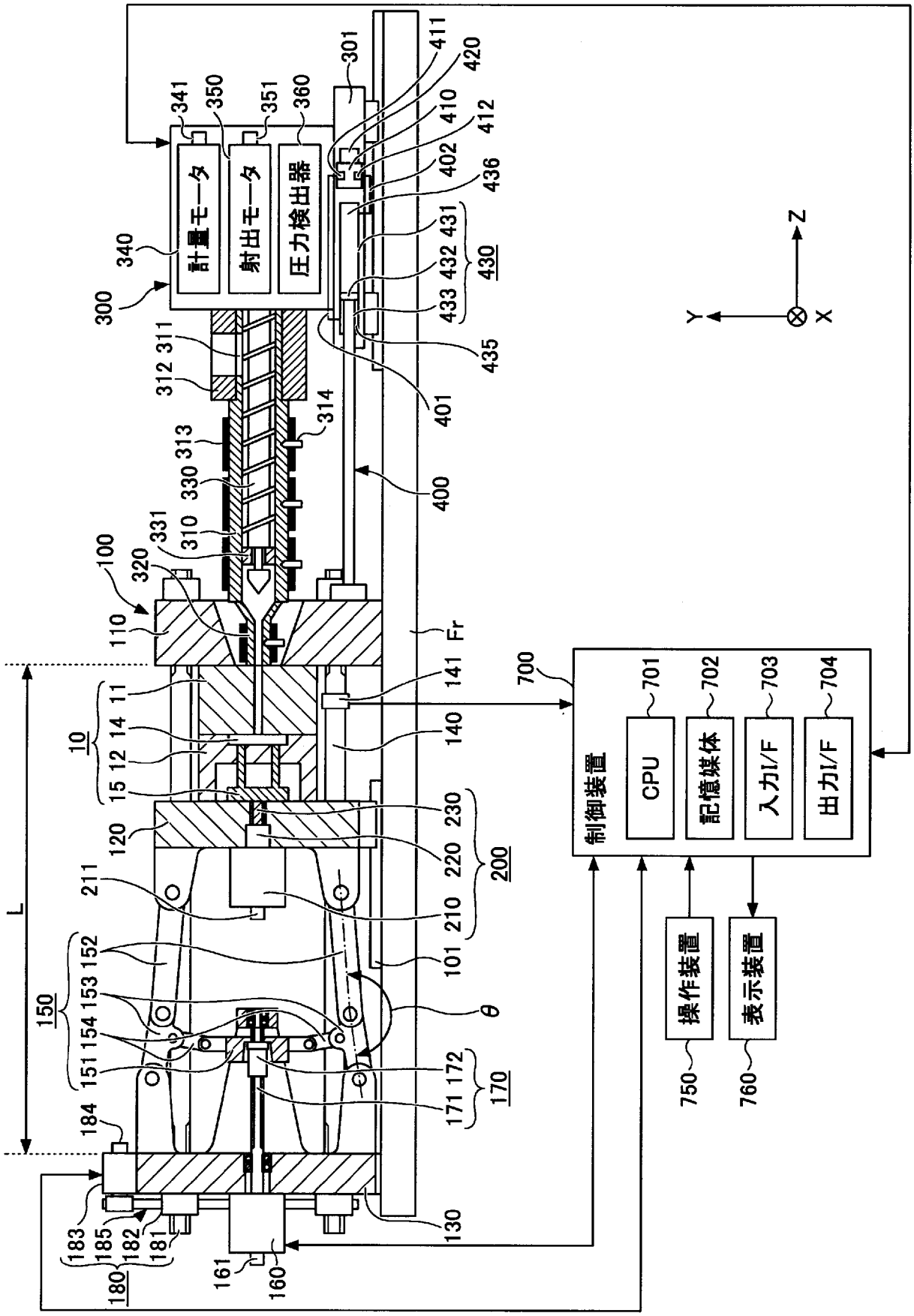
[請求項9] 前記被ガイド部のガイド方向に間隔をおいて設けられる複数の前記ガイドで、ガイドユニットが構成され、

前記ガイドユニットのガイド方向の寸法が、前記クロスヘッド本体部のガイド方向の寸法よりも長い、請求項８に記載の射出成形機。

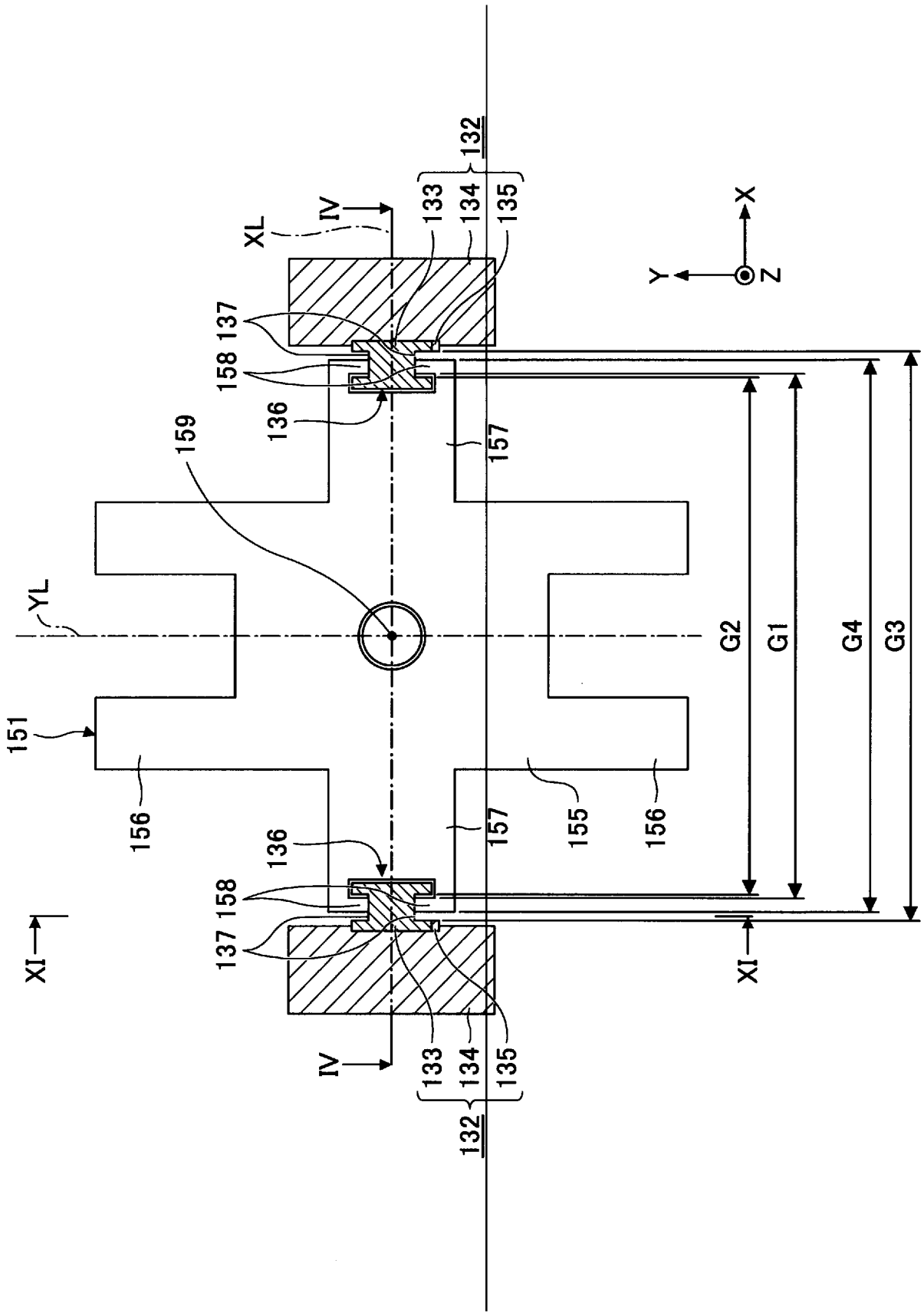
[図1]



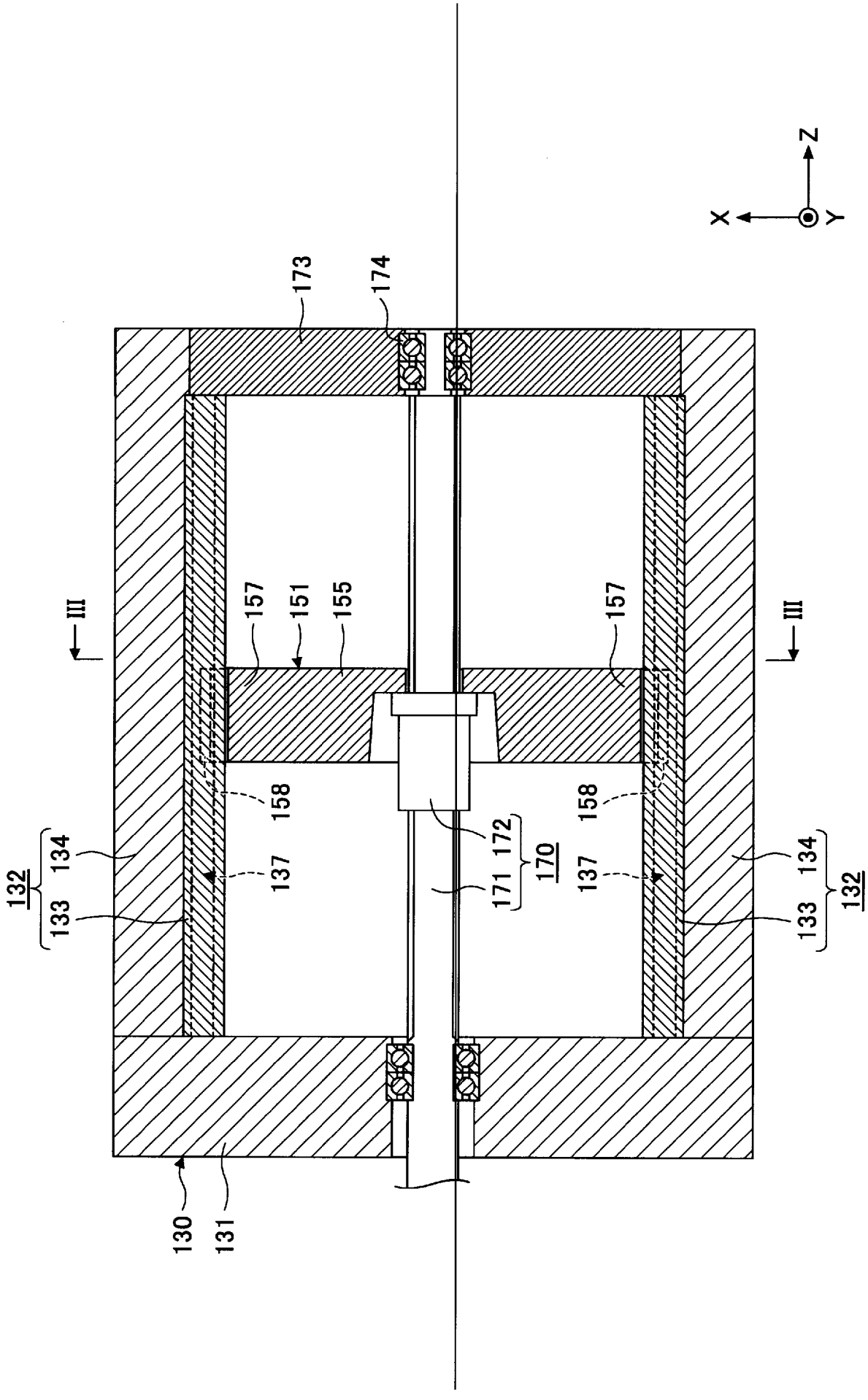
[図2]



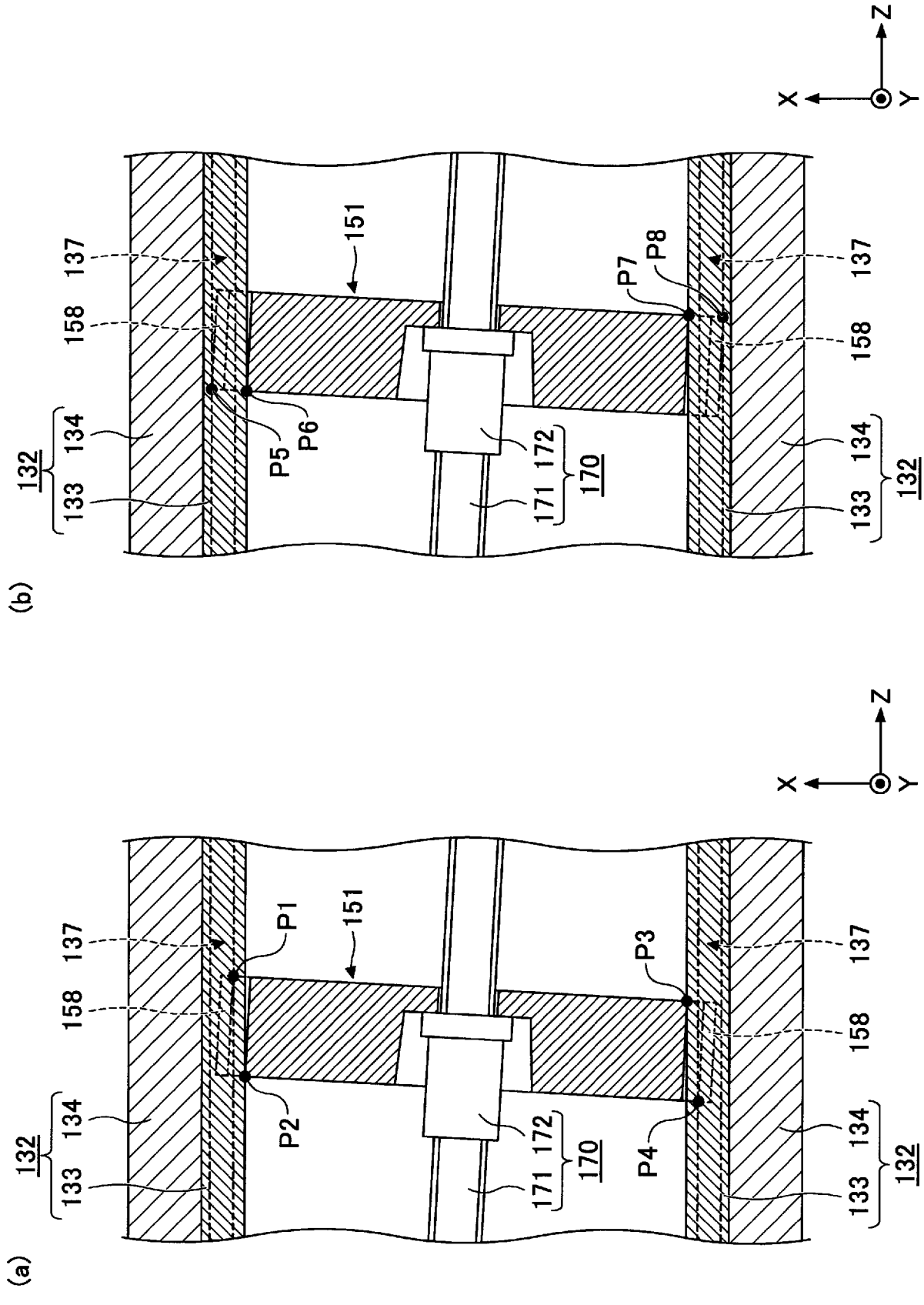
[図3]


132
133
134
135
IV
XL
X
Y
Z
158 137
136
159
157
YL
G2
G1
G4
G3
151
156
155
XI
IV
132

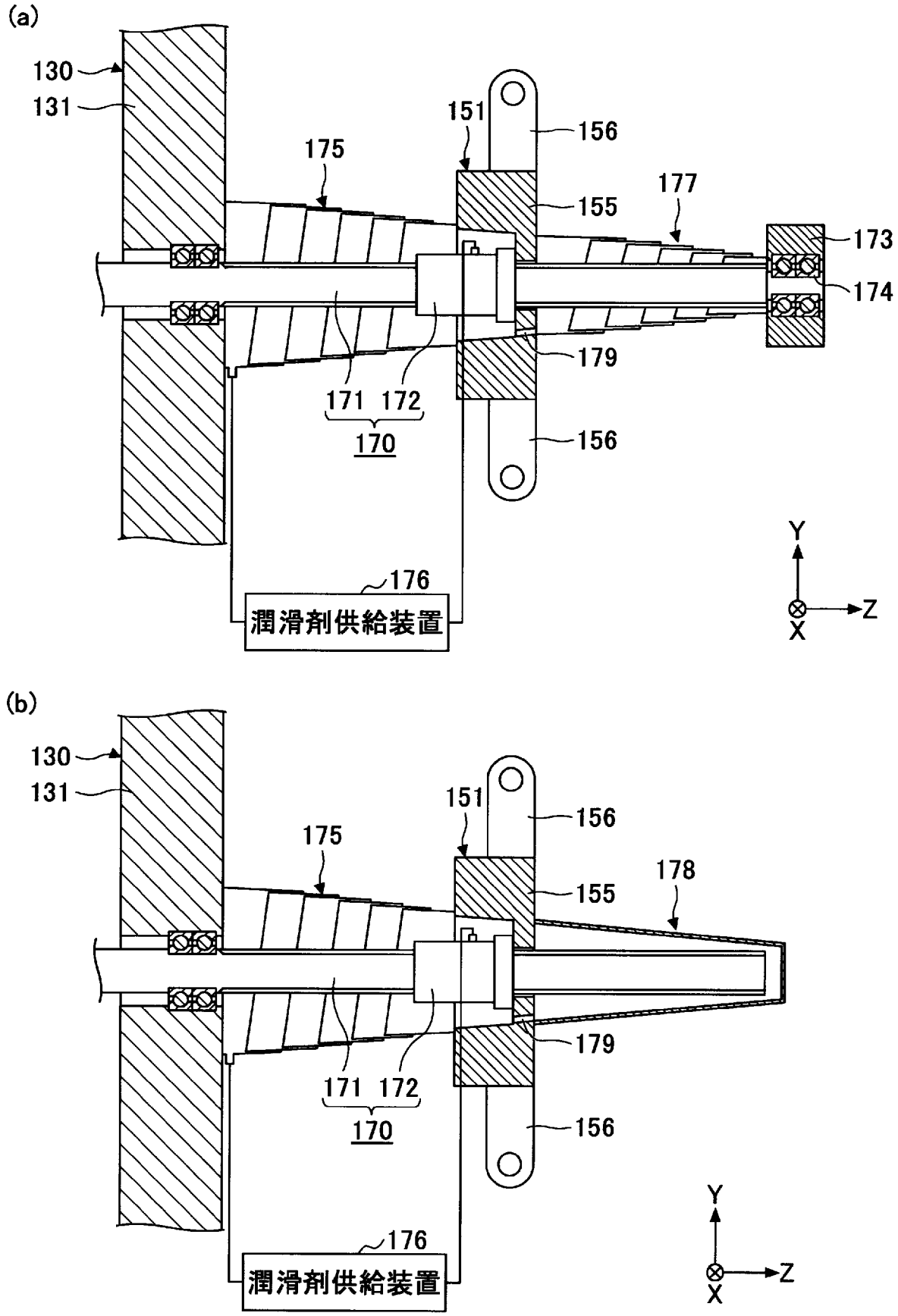
[図4]


Z
X
Y
173
174
III
157
151
155
157
III
158
158
132
134
137
171
172
170
137
134
133
133
132
130
131

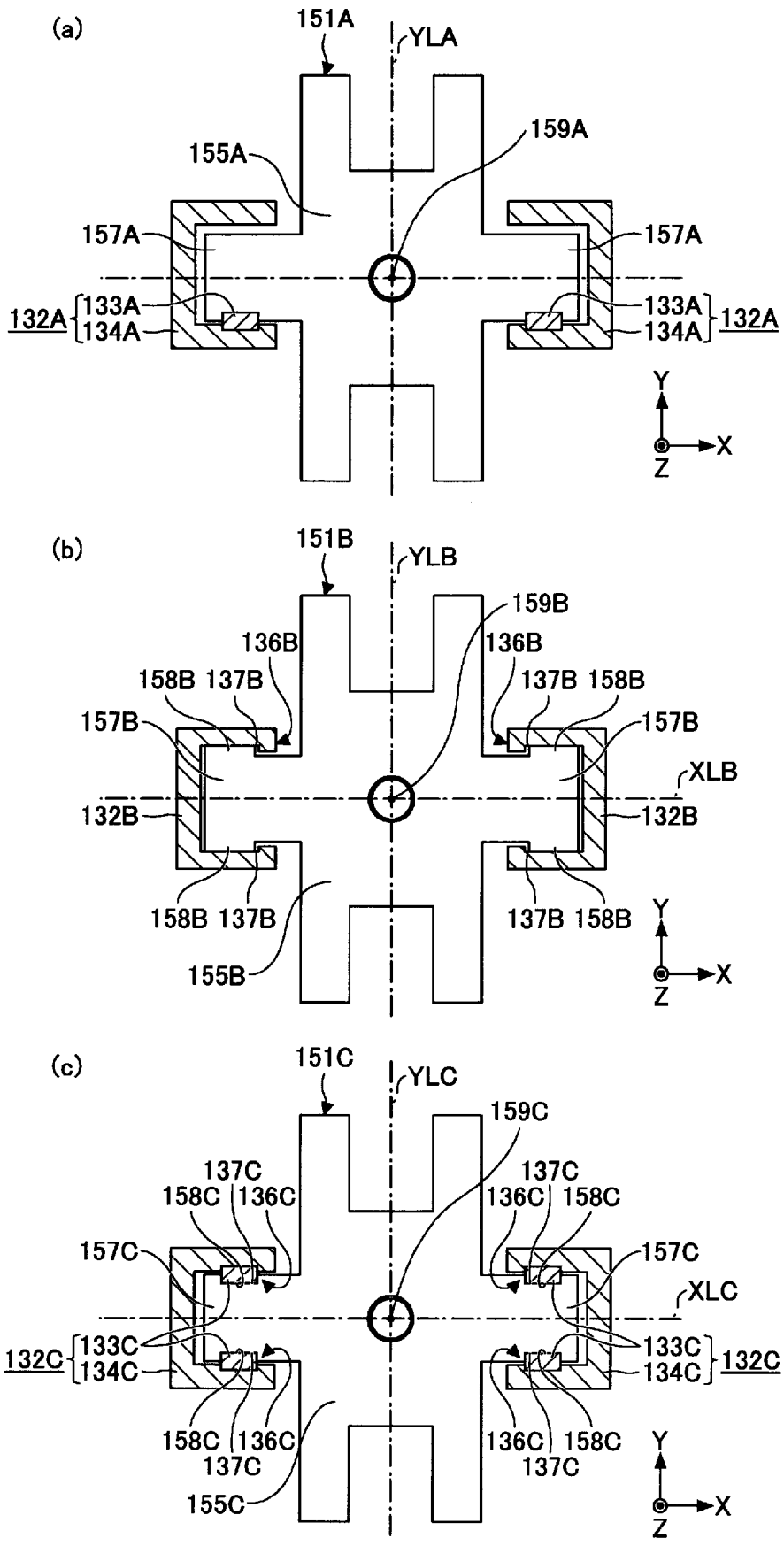
[図5]



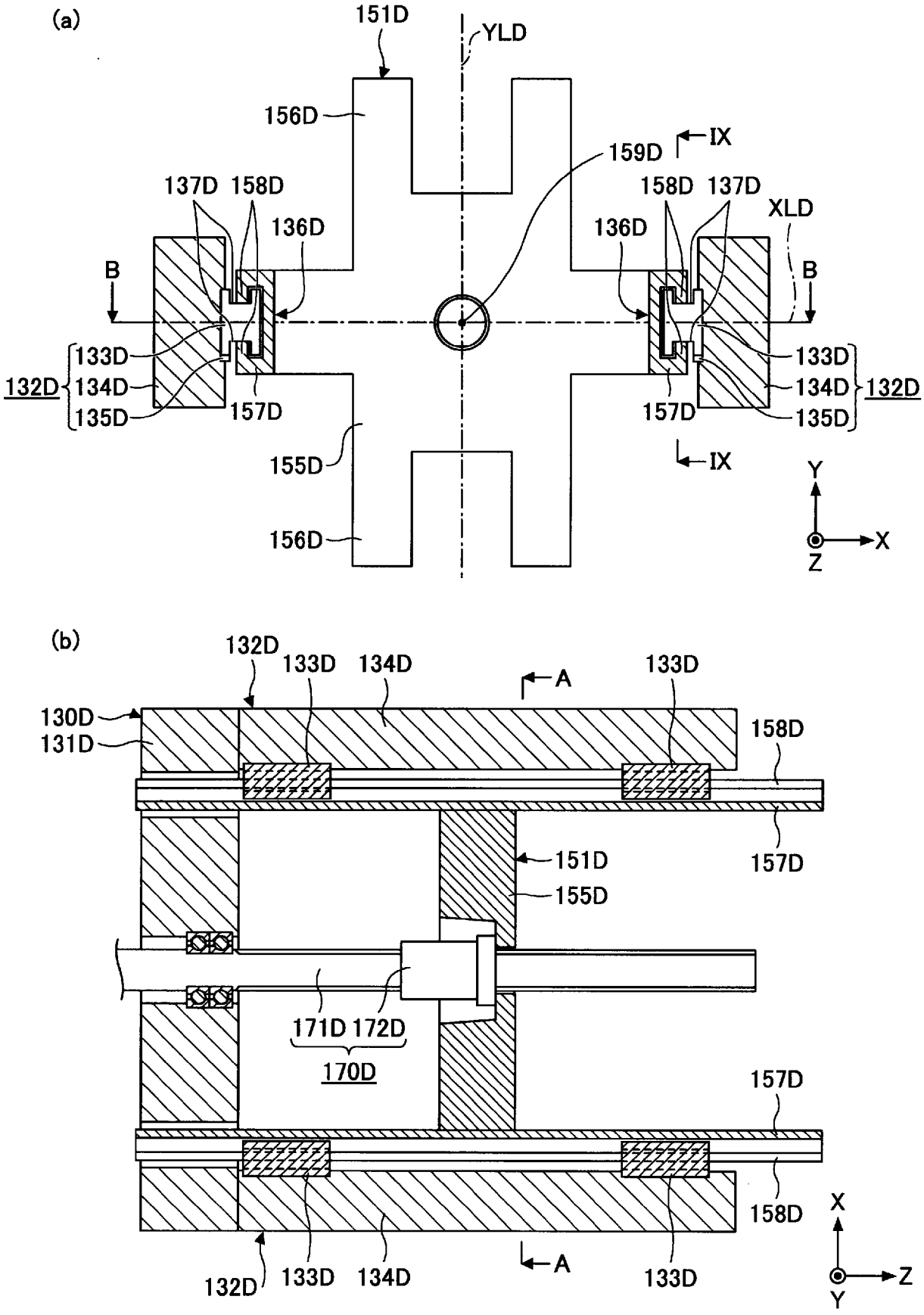
[図6]


(a)
130
131
151
156
175
177
155
173
174
179
171 172
170
156
176
潤滑剤供給装置
Y
Z
X
(b)
130
131
151
156
175
178
155
179
171 172
170
156
176
潤滑剤供給装置
Y
Z
X

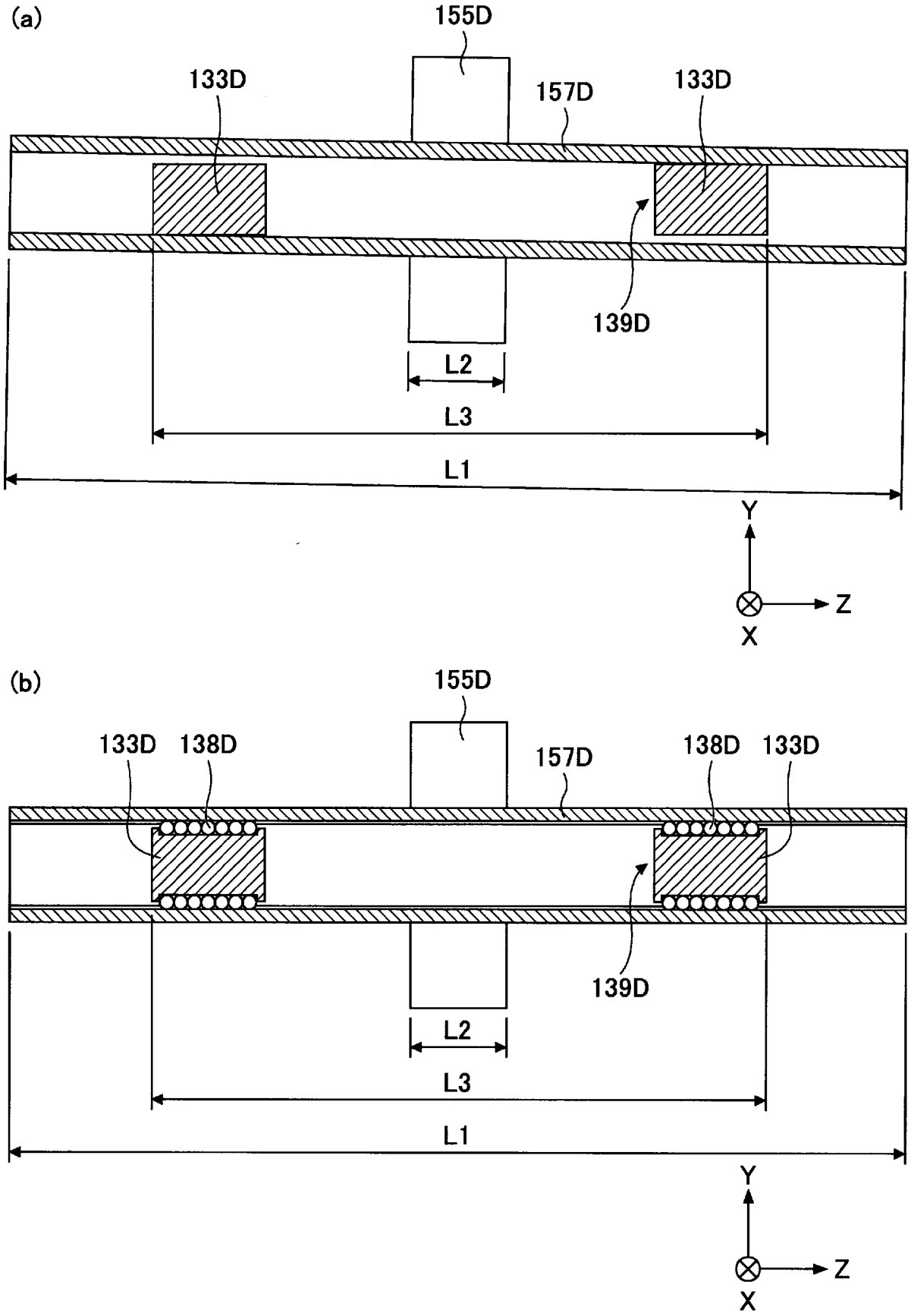
[図7]


(a)
151A
YLA
159A
155A
157A
157A
132A
133A
134A
133A
134A
132A
Y
X
Z
(b)
151B
YLB
159B
136B
136B
158B 137B
137B 158B
157B
157B
XLB
132B
132B
158B 137B
137B 158B
155B
Y
X
Z
(c)
151C
YLC
159C
137C
158C 136C
137C
136C 158C
157C
157C
XLC
132C
133C
134C
133C
134C
132C
158C 136C
137C
136C 158C
137C
155C
Y
X
Z

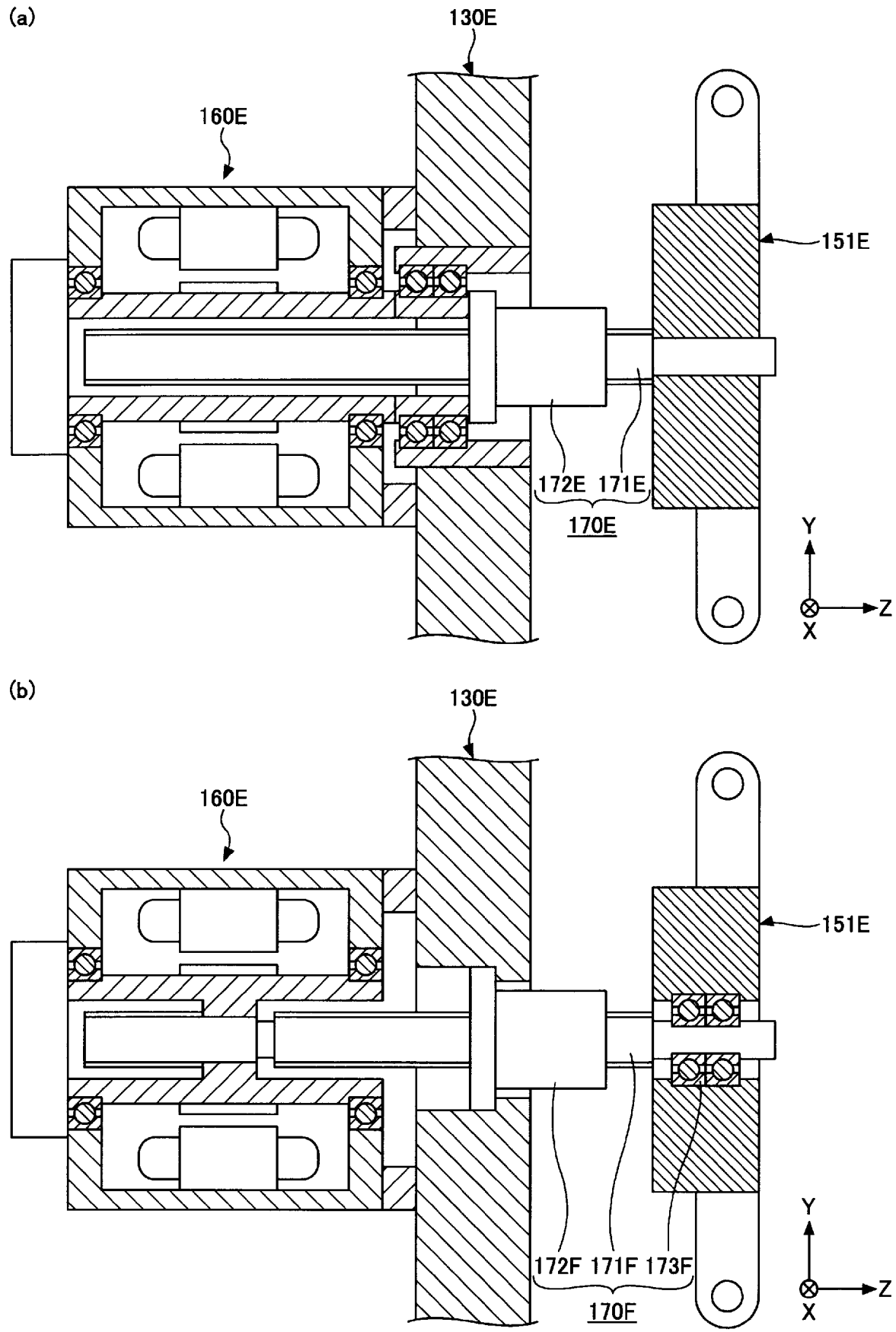
[図8]


(a)
151D
YLD
156D
159D
IX
137D
158D
136D
158D
137D
XLD
136D
B
B
133D
132D
134D
135D
157D
133D
134D
132D
135D
157D
155D
IX
156D
Y
X
Z
(b)
132D
133D
134D
A
133D
130D
131D
158D
157D
151D
155D
171D
172D
170D
157D
158D
X
Z
Y
132D
133D
134D
A
133D

[図9]

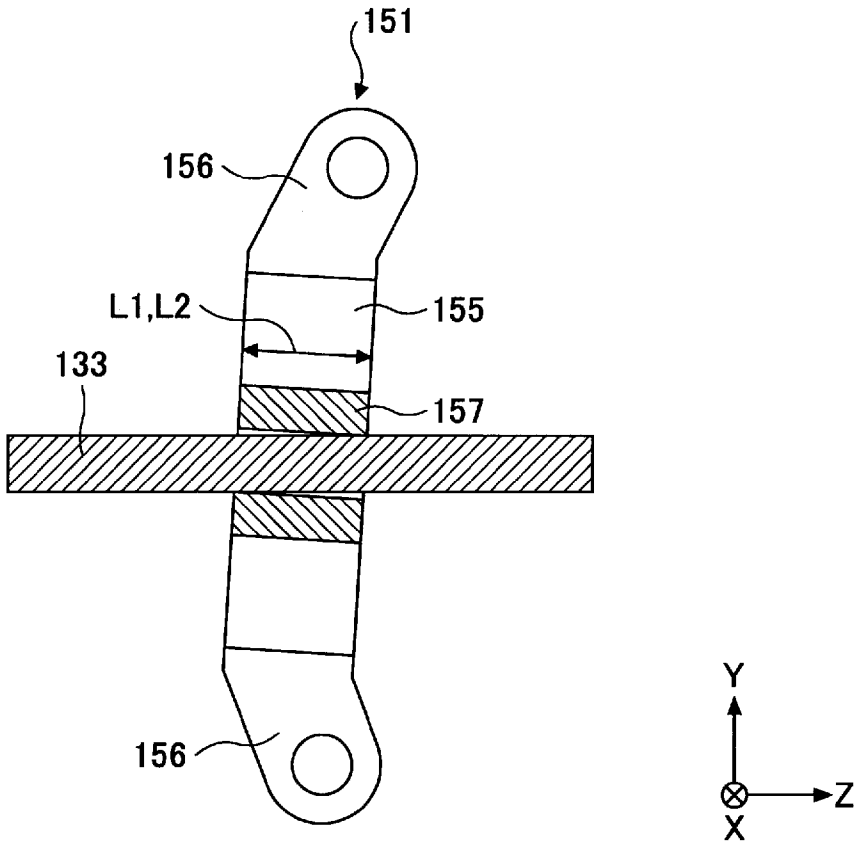

(a)
155D
133D
157D
133D
139D
L2
L3
L1
Y
Z
X
(b)
155D
133D
138D
157D
138D
133D
139D
L2
L3
L1
Y
Z
X

[図10]

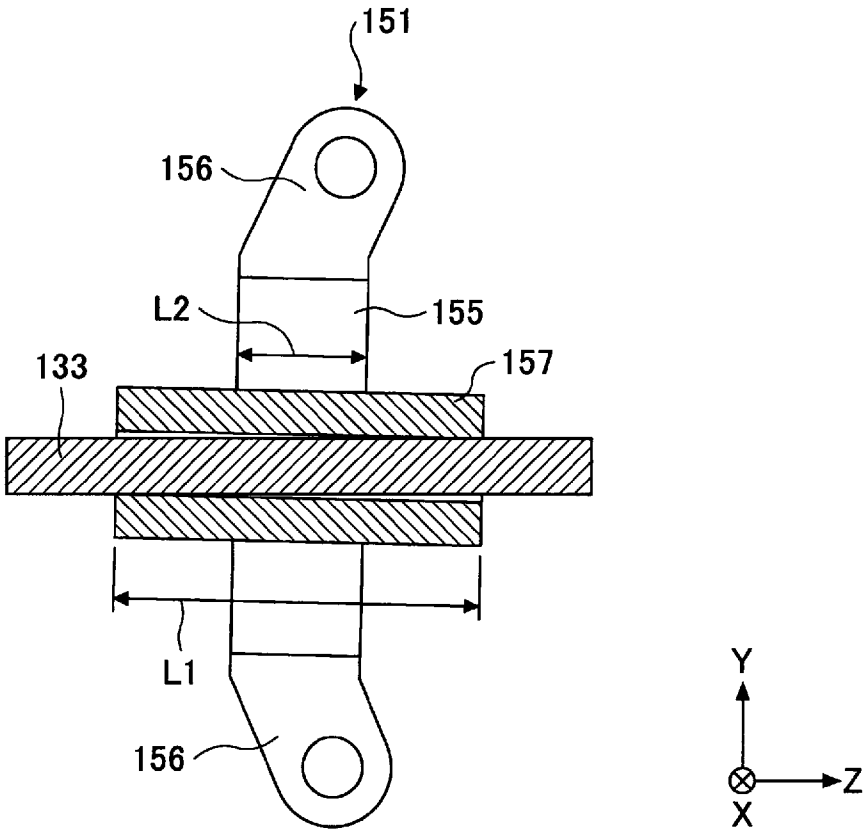

(a)
130E
160E
151E
172E 171E
170E
Y
Z
X
(b)
130E
160E
151E
172F 171F 173F
170F
Y
Z
X

[図11]

(a)


151
156
L1,L2
155
133
157
156
Y
Z
X

(b)


151
156
L2
155
133
157
L1
156
Y
Z
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/012491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B29C45/66(2006.01)i, B29C45/03(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)
Int. Cl. B29C45/66, B29C45/03

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2009-166327 A (NIIGATA MACHINE TECHNO CO., LTD.) 30 July 2009, paragraphs [0011]-[0030], fig. 1-4 (Family: none)	1-9
A	JP 2016-13633 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 28 January 2016, paragraphs [0016]-[0045], fig. 1-4 & US 2017/0203482 A1, paragraphs [0019]-[0054], fig. 1-4 & CN 106660246 A	1-9
A	JP 2003-25057 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 28 January 2003, paragraphs [0010]-[0070], fig. 1-18 & TW 558491 B & KR 10-2003-0007082 A	1-9

☐ 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
24.05.2018	05.06.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１２４９１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C45/66(2006.01)i, B29C45/03(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.　B29C45/66, B29C45/03

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2009-166327 A (株式会社ニイガタマシンテクノ) 2009.07.30, 段落【0011】-【0030】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2016-13633 A (東芝機械株式会社) 2016.01.28, 段落【0016】-【0045】, 図 1-4 & US 2017/0203482 A1, [0019]-[0054], 図 1-4 & CN 106660246 A	1-9

☑　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 ２４．０５．２０１８	国際調査報告の発送日 ０５．０６．２０１８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｒ　３１２３ 山本　雄一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-25057 A (東芝機械株式会社) 2003.01.28, 段落【0010】-【0070】,図 1-18 & TW 558491 B & KR 10-2003-0007082 A	1-9