(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/136601 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 45/27 (2006.01) *B29L 23/00* (2006.01)
B29K 105/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054797

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 19 日(19.02.2016)

(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 2015-032469 2015 年 2 月 23 日(23.02.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社エンプラス(ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木２丁目３０番１号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 瀧　健二朗(TAKI, Kenjiro); 〒3320034 埼玉県川口市並木２丁目３０番１号　株式会社エンプラス内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人大貫小竹国際特許事務所(OHNUKI & KOTAKE); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町二丁目２５番地　山崎須田町ビル５階 Tokyo (JP).

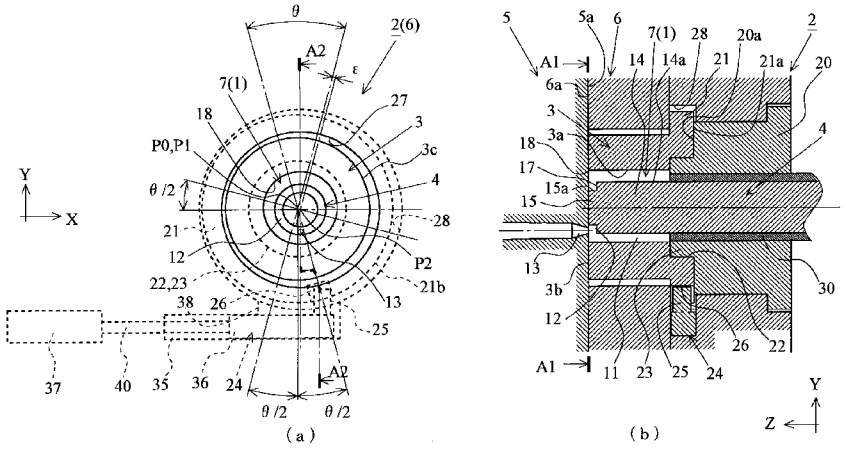
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

(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)）

(54) **Title**: CYLINDRICAL PRODUCT MADE OF FIBER-REINFORCED RESIN MATERIAL, INJECTION MOLDING DIE THEREFOR, AND INJECTION MOLDING METHOD

(54) 発明の名称 : 繊維強化樹脂材料製筒状品、その射出成形金型、及び射出成形方法



(57) **Abstract**: [Problem] To improve the strength of the portion of a cylindrical product, which is made of a fiber-reinforced resin material, in which a weld line is formed. [Solution] An injection molding die 2 is configured so that by injecting reinforcing fiber-containing molten resin from a gate 13 into a cavity 7 formed between an outer piece 3 and a center pin 4, the reinforcing fiber-containing molten resin merges inside the cavity 7 to form a weld line in the reinforcing fiber-containing molten resin inside the cavity 7. By moving the outer piece 3 with respect to the center pin 4 in said injection molding die 2, the distance to the center pin 4 is changed and the reinforcing fiber-containing molten resin inside the cavity 7 is forced to flow, disrupting the orientation of the reinforcing fibers in the weld line. As a result, the reinforcing fibers in the weld line and near the weld line in the cylindrical product 1 are intertwined, improving the strength of the portion of the cylindrical product 1 in which the weld line is formed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/136601 A1

【課題】繊維強化樹脂材料製筒状品のウェルドラインが形成された部分の強度を向上させる。 【解決手段】射出成形金型２は、強化繊維入りの溶融樹脂が外駒３とセンターピン４との間に形成されたキャビティ７内にゲート１３から射出されることにより、キャビティ７内で強化繊維入りの溶融樹脂が合流し、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂にウェルドラインが形成されるようになっている。この射出成形金型２において、外駒３をセンターピン４に対して移動させることにより、センターピン４との間隔を変化させ、キャビティ７内の強化繊維入りの溶融樹脂を強制的に流動させ、ウェルドラインの強化繊維の向きを乱す。その結果、筒状品１のウェルドライン及びウェルドライン近傍の強化繊維が絡み合い、筒状品１のウェルドラインが形成された部分の強度が向上する。

明　細　書

発明の名称 ：

繊維強化樹脂材料製筒状品、その射出成形金型、及び射出成形方法

技術分野

[0001]　この発明は、射出成形によって生じるウェルドラインが形成された部分の強度を向上させる繊維強化樹脂材料製筒状品、その射出成形金型、及び射出成形方法に関するものである。

背景技術

[0002]　従来から、図１３に示すように、ピンポイントゲート１０００から金型１００１のキャビティ１００２内に溶融樹脂を射出し、キャビティ１００２の形状が転写された筒状品１００３（図１４参照）を製造する射出成形方法が知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３３８３９７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、図１３及び図１４に示すように、従来の射出成形方法は、溶融樹脂がピンポイントゲート１０００から金型１００１のキャビティ１００２内に射出されると、キャビティ１００２内で溶融樹脂が合流した部分にウェルドライン１００４ができ、このウェルドライン１００４が筒状品１００３の強度を低下させるという問題が指摘されている。とりわけ、繊維強化樹脂材料を使用して射出成形された筒状品１００３は、ウェルドライン１００４の強化繊維１００５が一方向（溶融樹脂の流れる方向）に揃ってしまうため（図１５参照）、軸に圧入するとウェルドライン１００４が形成された部分において割れを生じやすいという問題を有していた。

[0005]　そこで、本発明は、ウェルドラインが形成された部分の強度を向上させた

繊維強化樹脂材料製筒状品、その射出成形金型、及び射出成形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

[0006] 本発明は、強化繊維入りの溶融樹脂をゲート１３，１１１からキャビティ７，１０５内に射出することにより、前記キャビティ７，１０５内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドライン３４が形成される筒状品１の射出成形金型２に関するものである。この発明において、前記キャビティ７，１０５は、前記筒状品１の内周面側を形作るセンターピン４，１５０と、前記筒状品１の外周面側を形作る外駒３，１５１との間に形成されている。また、前記外駒３，１５１は、前記センターピン４，１５０に対して移動させられることにより、前記センターピン４，１５０との間隔を変えて、前記キャビティ７，１０５内の前記強化繊維入りの溶融樹脂を強制的に流動させ、前記ウェルドライン３４の前記強化繊維の向きを乱すようになっている。

[0007] また、本発明は、強化繊維入りの溶融樹脂をゲート１３，１１１からキャビティ７，１０５内に射出することにより、前記キャビティ７，１０５内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドライン３４が形成される筒状品１の射出成形方法に関するものである。この発明において、前記キャビティ７，１０５は、前記筒状品１の内周面側を形作るセンターピン４，１５０と、前記筒状品１の外周面側を形作る外駒３，１５１との間に形成されている。そして、前記外駒３，１５１を前記センターピン４，１５０に対して移動させることにより、前記センターピン４，１５０との間隔を変えて、前記キャビティ７，１０５内の前記強化繊維入りの溶融樹脂を強制的に流動させ、前記ウェルドライン３４の前記強化繊維の向きを乱すようになっている。

[0008] また、本発明は、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１３，１１１からキャビティ７，１０５内に射出され、前記キャビティ７，１０５内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドライン３４が形成される繊維強化樹脂

材料製筒状品１に関するものである。この発明に係る繊維強化樹脂材料製筒状品１は、前記キャビティ７，１０５が前記筒状品１の内周面側を形作るセンターピン４，１５０と前記筒状品１の外周面側を形作る外駒３，１５１との間に形成され、前記外駒３，１５１が前記センターピン４，１５０に対して移動させられることにより、前記センターピン４，１５０との間隔が変化させられ、前記キャビティ７，１０５内の前記強化繊維入りの溶融樹脂が強制的に流動させられ、前記ウェルドライン３４の前記強化繊維の向きが乱された、ことを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、射出成形された筒状品におけるウェルドライン及びウェルドライン近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品のウェルドライン及びウェルドライン近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品のウェルドラインが目立ち難くなると共に、筒状品のウェルドラインが形成された部分の強度が向上する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第１実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、射出待機状態における射出成形金型の構造を示す図である。

[図2]本発明の第１実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、射出待機状態における外駒をセンターピンに対して時計回り方向に所定角度（θ）だけ偏心回動させた場合の射出成形金型の構造を示す図である。

[図3]センターピンと外駒との関係を模式的に示す図である。

[図4]本発明の第１実施形態に係る射出成形金型で射出成形された筒状品を示す図である。図４（ａ）が筒状品の正面図であり、図４（ｂ）が筒状品の側面図であり、図４（ｃ）が図４（ａ）のＡ５－Ａ５線に沿って切断して示す筒状品の断面図である。

[図5]本発明の第２実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図１に示した射出成形金型の回転駆動手段の変形例を示す図である。

[図6]本発明の第２実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図５

の射出待機状態における外駒をセンターピンに対して時計回り方向に所定角度だけ偏心回動させた場合の射出成形金型の構造を示す図である。

[図7]本発明の第３実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図１に示した射出成形金型の変形例を示す図である。

[図8]本発明の第３実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図７の射出待機状態における外駒をセンターピンに対して時計回り方向に所定角度だけ偏心回動させた場合の射出成形金型２の構造を示す図である。

[図9]本発明の第３実施形態に係る射出成形金型で射出成形された筒状品を示す図である。図９（ａ）が筒状品の正面図であり、図９（ｂ）が筒状品の側面図であり、図９（ｃ）が図９（ａ）のＡ１４－Ａ１４線に沿って切断して示す筒状品の断面図である。

[図10]本発明の第４実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図７に示した射出成形金型の回転駆動手段の変形例を示す図である。

[図11]本発明の第４実施形態に係る射出成形金型の構造を示す図であり、図１０の射出待機状態における外駒をセンターピンに対して時計回り方向に所定角度だけ偏心回動させた場合の射出成形金型の構造を示す図である。

[図12]本発明の第５実施形態に係る射出成形金型を示す図である。

[図13]従来例に係る筒状品の射出成形金型の構造を示す図である。

[図14]従来例に係る筒状品の外観斜視図である。

[図15]従来例に係る筒状品のウェルドライン及びその近傍における強化繊維の配向を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

[0012] ［第１実施形態］

（筒状品の射出成形金型）

図１乃至図２は、本発明の第１実施形態に係る筒状品１の射出成形金型２を示す図である。このうち、図１は、射出待機状態における射出成形金型２の構造を示す図である。また、図２は、射出待機状態における外駒３をセン

ターピン４に対して時計回り方向に所定角度（θ）だけ偏心回動させた場合の射出成形金型２の構造を示す図である。なお、図１（ａ）は、図１（ｂ）に示す射出成形金型をＡ１－Ａ１線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図１（ｂ）は、図１（ａ）のＡ２－Ａ２線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。また、図２（ａ）は、図２（ｂ）に示す射出成形金型をＡ３－Ａ３線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図２（ｂ）は、図２（ａ）のＡ４－Ａ４線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。

[0013] 図１及び図２に示すように、射出成形金型２は、第１金型５と第２金型６の突き合わせ面５ａ，６ａ側にキャビティ７が形成されている。キャビティ７は、図４に示す繊維強化樹脂材料製筒状品１（以下、筒状品１と略称する）を形作る形状になっており、強化繊維入りの溶融樹脂が充填されるようになっている。筒状品１は、図４に示すように、円筒部８と、この円筒部８の一端側に一体に形成された中空円板部１０と、を有している。そして、この筒状品１を形作るキャビティ７は、円筒部８を形作る第１キャビティ部１１と、第１キャビティ部１１の一端側に位置して中空円板部１０を形作る第２キャビティ部１２と、を有している。このキャビティ７は、第２金型６に形成されており、開口端が第１金型５によって塞がれるようになっている。なお、強化繊維入りの溶融樹脂は、ＰＡ６６－ＧＦ３０（３０％ガラスファイバー入りナイロン６６）、ＰＡ６－ＧＦ（２０％ガラスファイバー入りナイロン６）、ＰＰＳ－ＧＦ４０（４０％ガラスファイバー入りポリフェニレンサルファイド）、ＰＯＭ－ＧＦ２５（２５％ガラスファイバー入りポリアセタール）等が使用される。

[0014] 第１金型５は、第２金型６に形成された第２キャビティ部１２に開口するゲート１３（ピンポイントゲート）が形成されている。第２金型６は、第１キャビティ部１１の内周面側に位置する略丸棒状のセンターピン４と、第１キャビティ部１１の外周面側に位置する外駒３と、を有している。そして、センターピン４の大径部１４の外周面１４ａが第１キャビティ部１１の内周

面側を形作り、外駒３の内周面３ａ（キャビティ形成穴１８の内周面）が第１キャビティ部１１の外周面側を形作るようになっている。

[0015] センターピン４の先端側には、第１金型５の突き合わせ面５ａに突き当てられる丸棒状の小径部１５が形成されている。この小径部１５は、センターピン４の先端側の中央に一体に形成されており、中空円板部１０の中央穴１６を形作るようになっている。そして、第２キャビティ部１２は、センターピン４の大径部１４の先端面１７と小径部１５の外周面１５ａ、及び第１金型５の突き合わせ面５ａによって形作られている。

[0016] 外駒３は、センターピン４を取り囲むように形作られた筒状体であり、第１キャビティ部１１の外周面側を形作るキャビティ形成穴１８が中心軸Ｐ０に沿った方向（図１（ｂ）及び図２（ｂ）のＺ軸に沿った方向）に貫通している。この外駒３は、一端側の端面３ｂが型締め時に第１金型５の突き合わせ面５ａに突き当てられ、他端側が外駒支持体２０によって回動可能に支持される。外駒３の他端側には、鍔状のフランジ部２１が形成されると共に、キャビティ形成穴１８よりも大径の環状凹部２２が形成されている。また、外駒３は、他端側の環状凹部２２が外駒支持体２０の偏心回動支持部２３に相対回動できるように係合され、フランジ部２１の端面２１ａが外駒支持体２０の外駒支持面２０ａに相対回動できるように支持されて、偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを回動できるようになっている。そして、この外駒３は、中心軸Ｐ０が偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１と同軸上に位置するのに対し、キャビティ形成穴１８の中心１８ａが中心軸Ｐ０に対して所定寸法（ε）だけ偏心している（図３参照）。また、外駒３のフランジ部２１には、回転駆動手段２４の駆動突起２５と係合する切り欠き溝２６が形成されている。このような外駒３は、偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを回転駆動手段２４によって所定角度（θ）だけ回動させられる（図１（ａ）及び図２（ａ）参照）。これにより、外駒３は、センターピン４の中心軸Ｐ２に対して偏心した状態で回動させられることになる。また、外駒３は、その外周面３ｃが第２金型６に形成された外駒収容穴２７内に収容され、フラン

ジ部２１が第２金型６に形成されたフランジ部収容凹部２８内に収容されている。なお、第２金型６の外駒収容穴２７とフランジ部収容凹部２８は、センターピン４の中心軸Ｐ２を中心として形成されており、回転駆動手段２４によって回動させられる外駒３の外周面３ｃと外駒３のフランジ部２１の外周面２１ｂに接触しないように形成されている。

[0017] 外駒支持体２０は、外駒支持面２０ａが先端側（外駒３寄りの端部側）に形成され、円環状の偏心回動支持部２３が外駒支持面２０ａからＺ軸方向に沿って突出するように形成されている。外駒支持面２０ａは、外駒３をＺ軸方向に位置決めする。偏心回動支持部２３は、外駒３の環状凹部２２の内周面に僅かな隙間を介して嵌合され、外駒３をＸ－Ｙ平面において位置決めする。そして、外駒支持体２０は、偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１がセンターピン４の中心軸Ｐ２に対して所定寸法（ε）だけ偏心している。また、この偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１は、外駒３の中心軸Ｐ０と同軸上に位置するように形成されている。また、外駒支持体２０には、センターピン４に沿ってスライド移動する円筒状のエジェクトスリーブ３０が収容されている。このエジェクトスリーブ３０は、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂が冷えて固まって筒状品１が形作られ、第１金型５と第２金型６とが離型された後、筒状品１をキャビティ７内から押し出すようになっている。

[0018] 図３は、センターピン４と外駒３の関係を模式的に示す図である。この図３において、キャビティ７は、センターピン４の中心軸Ｐ２と外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａとが同心の場合、キャビティ幅（Ｗ）がセンターピン４の周方向に沿って均一寸法になっており、図２（ａ）に示すキャビティ７に対応する。なお、この場合のキャビティ形成穴１８は、図３において実線で示してある。

[0019] センターピン４の中心軸Ｐ２と交差してＹ軸と平行に延びる中心線（基準中心線）３１上には、偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１が配置される。この偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１は、センターピン４の中心軸Ｐ２から基準中心線３１に沿って所定寸法（ε）だけ離れて（偏心して）位置する。そし

て、外駒３は、偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１を中心とし、反時計回り方向へ所定角度（θ）分だけ回動させられると、キャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心（中心軸Ｐ２）からずれ、射出待機状態の位置に配置される（図１（ａ）に示すように配置される）。この際のキャビティ形成穴１８は、図３において二点鎖線で示してあり、キャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２から最も大きくずれた位置にある。その結果、センターピン４の径方向に沿ったセンターピン４の外周面とキャビティ形成穴１８の内周面との間隔（キャビティ幅（Ｗ）と略称する）は、センターピン４の周方向に沿って不均一になり、センターピン４の中心を通り（中心軸Ｐ２と交差し）且つＸ軸と平行な中心線３２を中心軸Ｐ２の周りに反時計回り方向へ（θ／２）だけ回転させた中心線３３上において最大値（Ｗｍａｘ）及び最小値（Ｗｍｉｎ）となる。しかも、キャビティ７は、中心線３３を対称軸とした線対称の形状になる。そこで、本実施形態に係る射出成形金型２は、中心線３３上の位置で且つキャビティ幅（Ｗ）が最小値（Ｗｍｉｎ）となる側にゲート１３を配置することにより、このゲート１３からキャビティ７内に射出された繊維強化入りの溶融樹脂がゲート１３から１８０°回転した中心線３３上の位置（キャビティ幅（Ｗ）が最大値（Ｗｍａｘ）となる位置）にウェルドライン３４を形作るように構成された。そして、本実施形態に係る射出成形金型２は、図３に示す射出成形金型２をセンターピン４の中心軸Ｐ２の周りに（９０°＋（θ／２））だけ時計回り方向に回動させ、図１（ａ）の配置にした。なお、本実施形態に係る射出成形金型２において、所定寸法（ε）及び所定角度（θ）は、キャビティ７の大きさや強化繊維入り樹脂材料の種類等に応じて最適の数値が決定される。

[0020] 外駒３を所定角度（θ）だけ回動させる回転駆動手段２４は、第２金型６に形成されたスライダガイド穴３５にスライド移動できるように収容されたスライダ３６と、このスライダ３６を往復動させるアクチュエータ３７（油圧シリンダ、空圧シリンダ等）と、を有している。スライダ３６は、外駒３のフランジ部２１の切り欠き溝２６と係合する駆動突起２５を有しており、

駆動突起２５を外駒３の切り欠き溝２６の溝壁に引っ掛けて、スライダガイド穴３５内をスライド移動することにより、外駒３を偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りに所定角度（θ）だけ回動させる。そして、スライダガイド穴３５は、駆動突起２５の移動を可能にする窓３８によってフランジ部収容凹部２８内に連通されている。なお、スライダ３６は、アクチュエータ３７から延びるロッド４０に固定され、ロッド４０と一体となって移動する。また、スライダ３６及びスライダガイド穴３５は、Ｙ－Ｚ座標面と平行の仮想平面で切断した断面形状が四角形状になっており、スライダ３６に作用する力を面で受けることができるようになっている。

[0021] 以上のような射出成形金型２は、図１及び図３に示すように、外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２に対してずらされて、キャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）及び最小値（Ｗｍｉｎ）の位置がセンターピン４の中心とゲート１３の中心を結ぶ直線（中心線３３）上にある射出待機状態で、且つ、第１金型５と第２金型６が突き合わされて型締めされた状態において、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１３からキャビティ７内に射出される。この際、キャビティ７内に射出された強化繊維入りの溶融樹脂は、キャビティ幅（Ｗ）の最小値（Ｗｍｉｎ）の部分（キャビティ７の一部分）からキャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）の部分に向けてキャビティ７内を均等に流動し、キャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）の部分で合流し、その合流部にウェルドライン３４を形成する（図４参照）。そして、射出成形金型２は、キャビティ７内の全域に強化繊維入りの溶融樹脂が充填され、その強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて流動性を失う前に、回転駆動手段２４が作動させられて、外駒３が偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを回転駆動手段２４によって時計回り方向へ所定角度（θ）だけ回動させられる（図２参照）。これにより、射出成形金型２は、センターピン４の中心軸Ｐ２と外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａとが一致し、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）がセンターピン４の周方向に沿って一定になる。このように、射出成形金型２は、図１に示す状態から図

２に示す状態に変化すると、外駒３の内周面３ａとセンターピン４の大径部１４の外周面１４ａとの間隔が変化し、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）が変動し、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ７内を強制的に流動させられる。そして、キャビティ７内における強化繊維入りの溶融樹脂は、強化繊維の配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合う（図４参照）。特に、本実施形態に係る射出成形金型２は、キャビティ７のうちのウェルドライン３４が形成される部分のキャビティ幅（Ｗ）が最大値（Ｗｍａｘ）となるように形成され、キャビティ７のうちのゲート１３が開口する部分側のキャビティ幅（Ｗ）が最小値（Ｗｍｉｎ）となるように形成されているため、図１に示す状態から図２に示す状態に変化すると、キャビティ７のうちのウェルドライン３４が形成される部分及びゲート１３が開口する部分側のキャビティ幅（Ｗ）の変化（ΔＷ）が最も大きくなる（ΔＷ＝（Ｗｍａｘ＋Ｗｍｉｎ）／２－Ｗｍａｘ、又は、ΔＷ＝（Ｗｍａｘ＋Ｗｍｉｎ）／２－Ｗｍｉｎ）。その結果、本実施形態に係る射出成形金型２は、キャビティ７内のウェルドライン３４が形成される部分及びゲート１３が開口する部分側の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ７内の他部分よりも多く流動し、ウェルドライン３４及びその近傍の強化繊維の配向を効果的に乱すことができる。

[0022] その後、射出成形金型２は、キャビティ７内の強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて固まり筒状品１が形作られると、第１金型５と第２金型６が分離され（型開きされ）、エジェクトスリーブ３０がキャビティ７内の筒状品１をキャビティ７の外へ押し出す。これにより、射出成形された筒状品１が射出成形金型２のキャビティ７内から取り出される。

[0023] 射出成形金型２は、キャビティ７内から筒状品１が取り出された後、回転駆動手段２４が作動させられ、外駒３が図２に示す位置から図１の射出待機位置に回動駆動手段２４によって回動されて戻され、次の射出成形に備える。

[0024] 以上のような本実施形態に係る射出成形金型２によれば、射出成形された

筒状品１におけるウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品１のウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品１のウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、筒状品１のウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0025] （筒状品の射出成形方法）

以下に、本実施形態に係る射出成形金型２を使用した筒状品１の射出成形方法を説明する。

[0026] 本実施形態に係る筒状品１の射出成形方法は、以下に詳述する第１乃至第４工程からなっている。

[0027] 先ず、射出成形の第１工程は、図１及び図３に示すように、外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２に対してずらされて、キャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）及び最小値（Ｗｍｉｎ）の位置がセンターピン４の中心軸Ｐ２とゲート１３の中心を結ぶ直線（中心線３３）上にあり、且つ、第１金型５と第２金型６が突き合わされて型締めされた射出待機状態において、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１３からキャビティ７内に射出されるようになっている。この際、キャビティ幅（Ｗ）が最小値（Ｗｍｉｎ）の位置にあるゲート１３からキャビティ７内に射出された強化繊維入りの溶融樹脂は、ゲート１３から周方向に１８０°回転した位置（キャビティ幅（Ｗ）が最大値（Ｗｍａｘ）の位置）で合流し、その強化繊維入りの溶融樹脂が合流する部分にウェルドライン３４を形成する（図４参照）。

[0028] 次に、射出成形の第２工程は、強化繊維入りの溶融樹脂がキャビティ７内の全域に充填され、キャビティ７内に充填された強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて流動性を失う前に、外駒３が回転駆動手段２４によって偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを時計回り方向へ所定角度（θ）だけ回動させられ、センターピン４の中心軸Ｐ２と外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａとが一致させられ、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）がセンターピン

４の周方向に沿って一定にさせられるようになっている（図２参照）。この射出成形の第２工程によれば、外駒３の内周面３ａとセンターピン４の大径部１４の外表面１４ａとの間隔が変化し、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）が変動して、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ７内を強制的に流動させられる。そして、キャビティ７内における強化繊維入りの溶融樹脂は、強化繊維の配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合う（図４参照）。

[0029] 次に、射出成形の第３工程は、キャビティ７内の強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて固まった後、第１金型５と第２金型６とを分離することにより、第２金型６側のキャビティ７内の筒状品（射出成形品）１と第１金型５側のゲート１３とが分離され、ゲート１３の切り離し痕４１が筒状品１の中空円板部１０の外表面に形成されるようになっている。

[0030] 次に、射出成形の第４工程は、キャビティ７内の筒状品１をエジェクトスリーブ３０でキャビティ７の外に押し出すことにより、射出成形された筒状品１がキャビティ７内から取り出される。

[0031] 以上のような本実施形態に係る射出成形方法によれば、射出成形された筒状品１におけるウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品１のウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品１のウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、筒状品１のウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0032] （筒状品）

図４に示す本実施形態に係る筒状品１は、上述した射出成形金型２を使用し、上述した射出成形方法によって形成されている。この筒状品１は、円筒部８と、この円筒部８の一端側に一体に形成された中空円板部１０と、を有している。また、筒状品１の一端側の中空円板部１０には、ゲート１３の切り離し痕４１が形成されている。そして、筒状品１は、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維２５が複雑に絡み合っている。

[0033] このような本実施形態に係る筒状品１は、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、ウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、ウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0034] ［第２実施形態］

（筒状品の射出成形金型）

図５乃至図６は、本発明の第２実施形態に係る射出成形金型２を示す図であり、第１実施形態に係る射出成形金型２の回転駆動手段２４の変形例を示す図である。このうち、図５は、射出待機状態における射出成形金型２の構造を示す図である。また、図６は、射出待機状態における外駒３をセンターピン４に対して時計回り方向に所定角度（θ）だけ偏心回動させた場合の射出成形金型２の構造を示す図である。なお、図５（ａ）は、図５（ｂ）に示す射出成形金型をＡ６－Ａ６線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図５（ｂ）は、図５（ａ）のＡ７－Ａ７線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。また、図６（ａ）は、図６（ｂ）に示す射出成形金型をＡ８－Ａ８線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図６（ｂ）は、図６（ａ）のＡ９－Ａ９線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。

[0035] 図５乃至図６に示す本実施形態に係る射出成形金型２は、回転駆動手段４２を除く他の構成が第１実施形態に係る射出成形金型２と同様であるため、第１実施形態に係る射出成形金型２の説明と重複する説明を省略し、第１実施形態に係る射出成形金型２と異なる構成部分（回転駆動手段）について詳述する。

[0036] 本実施形態に係る射出成形金型２の回転駆動手段４２は、第２金型６に形成されたスライダガイド穴４３にスライド移動できるように収容されたスライダ４４と、このスライダ４４を一方向に常時付勢するばね４５（圧縮コイルスプリング）と、このばね４５で付勢されたスライダ４４をスライド移動

させる操作ピン４６と、この操作ピン４６を操作ピンガイド穴４７に沿ってスライド移動させる駆動機構部４８と、を有している。

[0037] スライダ４４は、Ｙ－Ｚ座標面と平行な仮想平面で切断した断面形状が四角形状のロッド部５０と、このロッド部５０の先端に一体形成されたヘッド部５１と、を有している。ロッド部５０は、外駒３のフランジ部２１の切り欠き溝２６と係合する駆動突起２５を有しており、駆動突起２５を外駒３の切り欠き溝２６の溝壁に引っ掛けて、スライダガイド穴４３内をスライド移動することにより、外駒３を偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りに所定角度（θ）だけ回動させる。なお、駆動突起２５は、スライダガイド穴４３内とフランジ部収容凹部２８内とを連通する窓３８内を移動できるようになっている。ヘッド部５１は、ロッド部５０から＋Ｙ軸方向及び－Ｙ軸方向に沿って同寸法だけ張り出すように形成されると共に、ロッド部５０から＋Ｚ軸方向に沿って張り出すように形成されており、Ｙ－Ｚ座標面と平行な仮想平面で切断した断面形状が四角形状になっている。また、ヘッド部５１は、図５（ｂ）に示すように、先端（＋Ｘ軸方向に沿った先端）から左斜め下方に向けて傾斜する傾斜面５２が形成され、この傾斜面５２が操作ピン４６で押されることにより、ばね４５の付勢力に抗する斜面分力が生じるようになっている。

[0038] 操作ピン４６は、Ｘ－Ｙ座標面と平行の仮想平面で切断した断面形状が四角形状の棒状体であり、エジェクトスリーブ３０の駆動装置（図示せず）によって駆動される駆動機構部４８に接続されている。この操作ピン４６は、Ｚ軸方向に沿って延びる操作ピンガイド穴４７内を駆動機構部４８によってスライド移動させられるようになっている。また、この操作ピン４６は、図５（ｂ）に示すように、先端（上端）から左斜め下方に向けて傾斜する傾斜面５３が形成されており、この傾斜面５３がスライダ４４の傾斜面５２に面接触し、スライダ４４をスライド移動させる。なお、この操作ピン４６は、スライダ４４のヘッド部５１の幅寸法（λ）と同一の幅寸法（λ）に形成されている（図５（ａ）参照）。また、この操作ピン４６は、駆動機構部４８

によってエジェクトスリーブ３０とは別にスライド移動させられる。

[0039] スライダガイド穴４３は、Ｘ軸方向に沿って形成されており、スライダ４４のロッド部５０のスライド移動を案内するロッド部ガイド穴５４と、スライダ４４のヘッド部５１のスライド移動を案内するヘッド部ガイド穴５５と、を有している。そして、スライダガイド穴４３は、ヘッド部ガイド穴５５が操作ピンガイド穴４７に開口している。このスライダガイド穴４３のロッド部ガイド穴５４は、Ｙ－Ｚ座標面と平行な仮想平面で切断した断面形状がスライダ４４のロッド部５０の断面形状と同様の四角形状であり、スライダ４４のロッド部５０と面接触し、スライダ４４の姿勢を変化させることなく、スライダ４４をＸ軸方向に沿ってスライド移動させる。また、スライダガイド穴４３のヘッド部ガイド穴５５は、Ｙ－Ｚ座標面と平行な仮想平面で切断した断面形状がスライダ４４のヘッド部５１の断面形状と同様の四角形状であり、スライダ４４のヘッド部５１と面接触し、スライダ４４の姿勢を変化させることなく、スライダ４４をＸ軸方向に沿ってスライド移動させる。その結果、スライダガイド穴４３は、スライダ４４の駆動突起２５を外駒３のフランジ部２１の切り欠き溝２６に正確に係合させると共に、スライダ４４の先端の傾斜面５２を操作ピン４６の傾斜面５３に正確に面接触させ、外駒３を所定角度（θ）だけ正確に回動させることができる。

[0040] 操作ピンガイド穴４７は、Ｚ軸方向に沿って形成され、スライダガイド穴４３と直角に交差している。この操作ピンガイド穴４７は、Ｘ－Ｙ座標面と平行な仮想平面で切断した断面形状が操作ピン４６の断面形状と同様の四角形状であり、スライダ４４のヘッド部５１が進入できるようになっている（図５参照）。そして、操作ピンガイド穴４７のスライダガイド穴４３に対向する壁面５６は、ばね４５で付勢されたスライダ４４のヘッド部５１の先端面５７が突き当てられるようになっており、射出待機状態におけるスライダ４４の位置決め面として機能する（図５参照）。また、操作ピンガイド穴４７は、射出待機状態において、操作ピン４６をスライダ４４に接触しない位置に収容できるようになっている。このような操作ピンガイド穴４７は、操

作ピン４６と面接触し、操作ピン４６の姿勢を変化させることなく、操作ピン４６をＺ軸方向に沿ってスライド移動させる。その結果、操作ピンガイド穴４７は、操作ピン４６の傾斜面５３をスライダ４４のヘッド部５１の傾斜面５２に正確に面接触させ、外駒３を所定角度（θ）だけ正確に回動させることができる。

[0041] 第１金型５の型合わせ面５ａの操作ピンガイド穴４７に対向する位置には、操作ピン４６の先端側が第２金型６の型合わせ面６ａから突出するのを可能にする有底状の操作ピン逃がし穴５８が形成されている。その結果、操作ピンガイド穴４７内をスライド移動する操作ピン４６は、第１金型５と第２金型６が型締めされている状態において、先端を操作ピン逃がし穴５８に進入させ、スライダ４４をばね４５の付勢力に抗してスライダガイド穴４３内に押し込み、スライダ４４のヘッド部５１の先端をスライダ４４に対向する側面６０で位置決めすることができる。これにより、操作ピン４６は、外駒３を射出待機状態の位置から所定角度（θ）だけ時計回り方向に回転させた位置でスライダ４４を位置決めでき、且つ、ばね４５で付勢されたスライダ４４を停止させることができる。

[0042] 以上のような本実施形態に係る射出成形金型２は、外駒３が第１実施形態に係る射出成形金型２と同様に回転駆動手段４２によって回動させられる。すなわち、本実施形態に係る射出成形金型２は、図３及び図５に示すように、外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２に対してずらされて、キャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）及び最小値（Ｗｍｉｎ）の位置がセンターピン４の中心軸Ｐ２とゲート１３の中心を結ぶ直線（中心線３３）上にある射出待機状態で、且つ、第１金型５と第２金型６が突き合わされて型締めされた状態において、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１３からキャビティ７内に射出される。この際、キャビティ７内に射出された強化繊維入りの溶融樹脂は、キャビティ幅（Ｗ）の最小値（Ｗｍｉｎ）の部分からキャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）の部分に向けて均等に流動し、キャビティ幅（Ｗ）の最大値（Ｗｍａｘ）の部分で合流し

、その合流部にウェルドライン３４を形成する（図４参照）。そして、射出成形金型２は、キャビティ７内の全域に強化繊維入りの溶融樹脂が充填され、その強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて流動性を失う前に、回転駆動手段４２が作動させられて、外駒３が偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを回転駆動手段４２によって時計回り方向へ所定角度（θ）だけ回動させられる（図６参照）。これにより、射出成形金型２は、センターピン４の中心軸Ｐ２と外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａとが一致し、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）がセンターピン４の周方向に沿って一定になる。このように、射出成形金型２は、図５に示す状態から図６に示す状態に変化すると、外駒３の内周面３ａとセンターピン４の大径部１４の外表面１４ａが変化し、キャビティ７のキャビティ幅（Ｗ）が変動して、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ７内を強制的に流動させられる。そして、キャビティ７内における強化繊維入りの溶融樹脂は、強化繊維の配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合う（図４参照）。

[0043] 以上のように、本実施形態に係る射出成形金型２は、第１実施形態に係る射出成形金型２と同様に作動し、第１実施形態に係る射出成形金型２と同様の効果を得ることができる。

[0044] また、本実施形態に係る射出成形金型２を使用した射出成形方法は、第１実施形態に係る射出成形方法と同様の第１工程乃至第４工程からなっているため、第１実施形態に係る射出成形方法と同様の効果を得ることができる。

[0045] また、本実施形態に係る射出成形金型２を使用して射出成形された筒状品１は、第１実施形態に係る射出成形金型２を使用して射出成形された筒状品１と同様に、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、ウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、ウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0046] ［第３実施形態］

図７乃至図８は、本発明の第３実施形態に係る筒状品１の射出成形金型２

を示す図である。このうち、図７は、第１実施形態に係る射出成形金型２の変形例を示す図であり、射出待機状態における射出成形金型２の構造を示す図である。また、図８は、射出待機状態における外駒３をセンターピン４に対して時計回り方向に所定角度（θ）だけ偏心回動させた場合の射出成形金型２の構造を示す図である。なお、図７（ａ）は、図７（ｂ）に示す射出成形金型をＡ１０－Ａ１０線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図７（ｂ）は、図７（ａ）のＡ１１－Ａ１１線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。また、図８（ａ）は、図８（ｂ）に示す射出成形金型をＡ１２－Ａ１２線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図８（ｂ）は、図８（ａ）のＡ１３－Ａ１３線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。

[0047] 本実施形態に係る射出成形金型２は、キャビティ７の形状及びゲート１３の位置が第１実施形態に係る射出成形金型２と相違するが、他の基本的構成が第１実施形態に係る射出成形金型２と同様であるため、第１実施形態に係る射出成形金型２に対応する構成部分に第１実施形態に係る射出成形金型２と同一符号を付し、第１実施形態の説明と重複する説明を省略する。

[0048] 図７乃至図８に示すように、射出成形金型２は、射出成形する筒状品１が円筒形状であり、筒状品１が中空円板部１０を備えていないため（図４及び図９参照）、第１実施形態に係る射出成形金型２の第２キャビティ部１２が設けられておらず、キャビティ７が第１実施形態に係る射出成形金型２の第１キャビティ部１１に対応する部分のみからなっている。また、センターピン４は、同一外径寸法で形成され（大径部１４のみで形成され）、先端面１７が第１金型５の突き合わせ面５ａに突き当てられるようになっており、丸棒状の小径部１５が省略された点において第１実施形態に係る射出成形金型２のセンターピン４と相違する。そして、ゲート１３は、キャビティ７の一端側に開口するように第１金型５に形成されている。なお、本実施形態に係る射出成形金型２は、第１実施形態に係る射出成形金型２と同様に、射出待機状態において、ゲート１３がキャビティ幅（Ｗ）の最小値（Ｗｍｉｎ）の

位置に配置され、ゲート１３からキャビティ７に射出された強化繊維入りの溶融樹脂がキャビティ７のうちのキャビティ幅（Ｗ）が最大値（Ｗｍａｘ）の位置で合流するように構成されている（図３参照）。

[0049] 本実施形態に係る射出成形金型２は、第１実施形態に係る射出成形金型２と同様に、外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２に対してずらされた状態で（図７（ａ）、図３参照）、第１金型５と第２金型６とが突き合わされて型締めされ（図７（ｂ）参照）、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１３からキャビティ７内に射出される。この際、キャビティ７内における強化繊維入りの溶融樹脂の合流部には、ウェルドライン３４が形成される。そして、射出成形金型２は、キャビティ７内の全域に強化繊維入りの溶融樹脂が充填され、その強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて流動性を失う前に、回転駆動手段２４が作動させられて、外駒３が偏心回動支持部２３の中心軸Ｐ１の周りを回転駆動手段２４によって時計回り方向へ所定角度（θ）だけ回動させられ、外駒３のキャビティ形成穴１８の中心１８ａがセンターピン４の中心軸Ｐ２に合わせられる（図８参照）。これにより、射出成形金型２は、外駒３の内周面３ａとセンターピン４の外周面１４ａとの間隔が変化し、キャビティ７内の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ７内を強制的に流動させられる。その結果、キャビティ７内における強化繊維入りの溶融樹脂は、強化繊維の配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合う。

[0050] 以上のような本実施形態に係る射出成形金型２によれば、射出成形された筒状品１におけるウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品１のウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品１のウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、筒状品１のウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0051] また、本実施形態に係る射出成形方法は、使用する射出成形金型２が第１実施形態に係る射出成形金型２と僅かに相違するものの、第１実施形態に係

る射出成形方法と同様である。したがって、本実施形態に係る射出成形方法によれば、第１実施形態に係る射出成形方法と同様の効果を得ることができる。

[0052] 図９は、本実施形態に係る射出成形金型２によって射出成形された筒状品１を示す図である。なお、図９（ａ）が筒状品１の正面図であり、図９（ｂ）が筒状品１の側面図であり、図９（ｃ）が図９（ａ）のＡ１４－Ａ１４線に沿って切断して示す筒状品１の断面図である。

[0053] 図９に示すように、筒状品１の一端側の端面６１には、ゲート１３の切り離し痕４１が形成されている。そして、筒状品１は、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が複雑に絡み合っている。

[0054] このような本実施形態に係る筒状品１は、第１実施形態に係る筒状品１と同様に、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、ウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、ウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0055] ［第４実施形態］

図１０乃至図１１は、本発明の第４実施形態に係る射出成形金型２を示す図であり、第３実施形態に係る射出成形金型２の回転駆動手段２４の変形例を示す図である。このうち、図１０は、射出待機状態における射出成形金型２の構造を示す図である。また、図１１は、射出待機状態における外駒３をセンターピン４に対して時計回り方向に所定角度（θ）だけ偏心回動させた場合の射出成形金型２の構造を示す図である。なお、図１０（ａ）は、図１０（ｂ）に示す射出成形金型をＡ１５－Ａ１５線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図１０（ｂ）は、図１０（ａ）のＡ１６－Ａ１６線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。また、図１１（ａ）は、図１１（ｂ）に示す射出成形金型をＡ１７－Ａ１７線に沿って切断して示す第２金型の平面図である。また、図１１（ｂ）は、図１１（ａ）のＡ１８－Ａ１８線に沿って切断して示す射出成形金型の断面図である。

[0056] 本実施形態に係る射出成形金型２は、第３実施形態に係る射出成形金型２の回転駆動手段２４を第２実施形態に係る回転駆動手段４２に置き換えたものであり、第３実施形態に係る射出成形金型２と同様の筒状品１（図９に示す筒状品１）を射出成形するために使用される。

[0057] このような本実施形態に係る射出成形金型２を使用して射出成形された筒状品１は、第３実施形態に係る射出成形金型２を使用して射出成形された筒状品１と同様に、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、ウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、ウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0058] ［第５実施形態］

（筒状品の射出成形金型）

図１２は、本発明の第５実施形態に係る筒状品１の射出成形金型２を示す図である。この図１２に示す本実施形態に係る射出成形金型２は、図４に示した筒状品１を射出成形するために使用される点において、第１乃至第２実施形態に係る射出成形金型２と共通する。なお、図１２（ａ）は、図１２（ｃ）に示す射出成形金型２の第１金型１０３を省略して示す平面図（第２金型１０４の平面図）であり、外駒１５１のスライダ１６２の中心１６２ａをセンターピン１５０の中心１５０ａに対して所定寸法（ε）だけずらした状態（射出待機状態）を示す図である。また、図１２（ｂ）は、第２金型１０４の平面図であり、外駒１５１のスライダ１６２の中心１６２ａとセンターピン１５０の中心１５０ａを一致させた状態を示す図である。また、図１２（ｃ）は、図１２（ａ）のＡ１９－Ａ１９線に沿って切断して示す射出成形金型２の断面図である。

[0059] 図１２に示す本実施形態に係る射出成形金型２は、第１金型１０３と第２金型１０４の突き合わせ面１０３ａ，１０４ａ側にキャビティ１０５が形成されている。キャビティ１０５は、図４に示す筒状品１を形作る形状になっており、強化繊維入りの溶融樹脂が充填されるようになっている。筒状品１

は、図４に示したように、円筒部８と、この円筒部８の一端側に一体に形成された中空円板部１０と、を有している。そして、この筒状品１を形作るキャビティ１０５は、円筒部８を形作る第１キャビティ部１０８と、第１キャビティ部１０８の一端側に位置して中空円板部１０を形作る第２キャビティ部１１０と、を有している。このキャビティ１０５は、第２金型１０４に形成されており、開口端が第１金型１０３によって塞がれるようになっている。

[0060] 第１金型１０３は、第２金型１０４に形成された第２キャビティ部１１０に開口するゲート１１１（ピンポイントゲート）が形成されている。このゲート１１１は、図１２（ａ）において、センターピン１５０の中心１５０ａを通り且つＸ軸方向に沿って延びる中心線１７４上に位置するように第１金型１０３に形成されている。第２金型１０４は、第１キャビティ部１０８の内周面側に位置するセンターピン１５０と、第１キャビティ部１０８の外周面側に位置する外駒１５１と、を有している。そして、センターピン１５０の外周面が第１キャビティ部１０８の内周面側を形作り、外駒１５１のキャビティ形成穴１６８の内周面が第１キャビティ部１０８の外周面側を形作るようになっている。また、第２金型１０４は、第２金型本体部１５２と、この第２金型本体部１５２に重ねて配置された外駒支持金型部１５３と、この外駒支持金型部１５３に重ねて配置された外駒押さえ金型部１５４と、を有している。

[0061] センターピン１５０は、内型１５５の軸部１５６の先端に一体に形成された円柱状の部分であり、軸部１５６と共に内型１５５を構成している。このセンターピン１５０の先端面１５７には、第１金型１０３の突き合わせ面１０３ａに突き当てられる丸棒状の突起１５８が形成されている。この突起１５８は、センターピン１５０の先端面１５７の中央に一体に形成されており、筒状品１の中空円板部１０の中央穴１６を形作るようになっている（図４参照）。そして、内型１５５の軸部１５６の外周には、エジェクトスリーブ１６０がスライド移動可能に嵌合されている。

[0062] 外駒１５１は、第２金型１０４にスライド移動可能に収容されており、センターピン１５０の中心軸１６１に直交する平面（第２金型本体部１５２の表面１５２ａ）に沿ってスライド移動する。この外駒１５１は、筒状のスライダ１６２と、このスライダ１６２の外周側に一体に形成されてカム１６３の外周面（カム面）１６４に摺動接触する操作ロッド１６５と、スライダ１６２の外周側に一体に形成されてばね１６６の弾性力で操作ロッド１６５をカム１６３の外周面１６４に押し付けるばね受けロッド１６７と、を有している。

[0063] スライダ１６２は、中央部分に丸穴状のキャビティ形成穴１６８が形成され、平面視した形状が円筒体の両側を切り落としたような二面幅形状になっており、中心１６２ａを通り且つＹ軸に沿って延びる中心線１７０に対して線対称の形状に形成されている（図１２（ａ）参照）。このスライダ１６２の幅方向（Ｘ軸に沿った方向）の両側には、Ｙ軸方向に沿って延びるスライド面１７１が形成されている。そして、このスライダ１６２は、外駒支持金型部１５３及び外駒押さえ金型部１５４に形成された外駒ガイド穴１７２内に収容され、スライド面１７１が外駒ガイド穴１７２のスライドガイド面１７３に沿ってスライド移動できるようになっている。ここで、外駒支持金型部１５３の外駒ガイド穴１７２と外駒押さえ金型部１５４の外駒ガイド穴１７２は、同一形状であり、平面視した形状が矩形形状である。そして、外駒ガイド穴１７２は、センターピン１５０の中心１５０ａを通り且つＸ軸方向に沿って延びる中心線１７４に対して線対称の形状に形成されると共に、センターピン１５０の中心１５０ａを通り且つＹ軸方向に沿って延びる中心線１７０に対して線対称の形状に形成されている。また、外駒ガイド穴１７２は、スライダ１６２の中心１６２ａ（キャビティ形成穴１６８の中心）がセンターピン１５０の中心１５０ａに合致した位置から所定寸法（ε）だけスライド移動した場合に、スライダ１６２に当接しない寸法に形成されている。なお、カム１６３のリフト量（ε）及びスライダ１６２の移動量（ε）は、筒状品１の円筒部８の肉厚や強化繊維入りの溶融樹脂の材料の違い等に応

じて最適の数値が決定される。

[0064] 操作ロッド１６５は、スライダ１６２のＹ軸方向に沿った一端側に形成され、Ｙ軸方向に沿って延びる丸棒状のロッド本体１６５ａの先端を球面状に丸めることによってカム当接面１６５ｂが形成されている。この操作ロッド１６５は、外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４の重ね合わせ面側に形成された第１ロッド穴１７５内にスライド移動できるように嵌合され、先端側が外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４に形成されたカム収容穴１７６内に突出し、カム当接面１６５ｂがカム１６３の外周面（カム面）１６４に当接するようになっている。

[0065] ばね受けロッド１６７は、スライダ１６２のＹ軸方向に沿った他端側に形成され、操作ロッド１６５が延びる方向と逆の方向へ延びている。このばね受けロッド１６７は、ばね（圧縮コイルばね）１６６の内径側の空間に挿入される丸棒状の小径のばね支持ロッド部１６７ａと、ばね１６６の一端側が当接する丸棒状の大径（ばね支持ロッド部１６７ａと比較して大径）のばね座部１６７ｂと、を有している。そして、ばね受けロッド１６７のばね座部１６７ｂは、外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４の重ね合わせ面側に形成された第２ロッド穴１７７内にスライド移動できるように嵌合されている。また、ばね支持ロッド部１６７ａは、先端側が外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４の重ね合わせ面側に形成された第３ロッド穴１７８内にスライド移動できるように嵌合されている。ここで、ばね１６６は、外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４の重ね合わせ面側に形成されたばね収容室１８０内に収容されている。なお、ばね収容室１８０は、ばね座部１６７ｂの外径寸法及びばね１６６の外径寸法よりも大径の内径寸法の丸穴状空間であり、ばね１６６が圧縮された状態で収容されている。そして、ばね１６６は、その高さ方向の一端側がばね座部１６７ｂに当接し、その高さ方向の他端側がばね収容室１８０の他端側（第３ロッド穴１７８側）の端面１８０ａに当接し、操作ロッド１６５をカム１６３の外周面（カム面）１６４に常時押し付けるようになっている。

[0066] カム１６３は、外駒支持金型部１５３と外駒押さえ金型部１５４に形成されたカム収容室１７６内に回動できるように収容され、カム軸１８１が第２金型本体部１５２に回動可能に支持されている。そして、このカム１６３は、カム軸１８１が回転駆動手段１３５（例えば、ステッピングモータ及び複数の歯車からなる回転駆動手段）によって回動されることにより、外駒１５１をリフト量（ε）だけＹ軸方向に沿ってスライド移動させることができるようになっている。その結果、外駒１５１は、スライダ１６２の中心１６２ａ（キャビティ形成穴１６８の中心）がセンターピン１５０の中心１５０ａから所定寸法（ε）だけずれた位置（図１２（ａ）に示す位置）と、スライダ１６２の中心１６２ａ（キャビティ形成穴１６８の中心）がセンターピン１５０の中心１５０ａと一致する位置（図１２（ｂ）に示す位置）との間をスライド移動する。

[0067] 以上のような射出成形金型２は、第１金型１０３と第２金型１０４が突き合わされて型締めされた状態において、強化繊維入りの溶融樹脂がゲート１１１からキャビティ１０５内に射出される。この際、外駒１５１は、図１２（ａ）に示すように、センターピン１５０に対して所定寸法（ε）だけずれた位置に保持されている。また、この際、キャビティ１０５内における強化繊維入りの溶融樹脂の合流部には、ウェルドライン３４が生じる（図４参照）。ここで、キャビティ１０５内における強化繊維入りの溶融樹脂の合流部は、ゲート１１１の開口位置からセンターピン１５０の中心１５０ａの周りに１８０°回転した中心線１７４上の位置になる。そして、キャビティ１０５内の全域に強化繊維入りの溶融樹脂が充填され、その強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて流動性を失う前に、回転駆動手段１３５が作動させられて、カム１６３が回転駆動手段１３５によって所定角度（１８０°）回動させられると、外駒１５１のスライダ１６２の中心１６２ａ（キャビティ形成穴１６８の中心）とセンターピン１５０の中心１５０ａとが一致するまで外駒１５１がばね１６６を押し縮めてスライド移動する（図１２（ｂ）参照）。これにより、射出成形金型２は、センターピン１５０の外周面とキャビティ形成

穴１８の内周面との間隔が変化し、キャビティ幅（Ｗ）が変化して、キャビティ１０５内の強化繊維入り溶融樹脂がキャビティ１０５内を強制的に流動させられる。その結果、キャビティ１０５内における強化繊維入りの溶融樹脂は、強化繊維の配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合う（図４参照）。

[0068] その後、射出成形金型２は、キャビティ１０５内の強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて固まり筒状品１が形作られると、第１金型１０３と第２金型１０４が分離され（型開きされ）、エジェクトスリーブ１６０がキャビティ１０５内の筒状品１をキャビティ１０５の外へ押し出す。これにより、射出成形された筒状品１が射出成形金型２のキャビティ１０５内から取り出される。

[0069] 射出成形金型２は、キャビティ１０５内から筒状品１が取り出された後、回転駆動手段１３５が作動させられ、回転駆動手段１３５によってカム１６３が回動させられると、ばね１６６でカム１６３に押し付けられた外駒１５１が図１２（ｂ）の位置から図１２（ａ）の初期位置（射出待機状態の位置）に戻され、次の射出成形に備える。

[0070] 以上のような本実施形態に係る射出成形金型２によれば、射出成形された筒状品１におけるウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品１のウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品１のウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、筒状品１のウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する。

[0071] （筒状品の射出成形方法）

以下に、本実施形態に係る射出成形金型２を使用した筒状品１の射出成形方法を説明する。

[0072] 図１２（ａ），（ｃ）に示すように、射出成形金型２は、第２金型１０４の外駒１５１（スライダ１６２の中心１６２ａで、且つ、キャビティ形成穴１６８の中心）がセンターピン１５０（センターピン１５０の中心１５０ａ）に対して所定寸法（ε）だけずらした状態（射出待機状態）で保持され、

第１金型１０３と第２金型１０４が突き合わされて型締めされる。その後、キャビティ１０５内には、強化繊維入り溶融樹脂がゲート１１１から射出される（射出成形の第１工程）。この際、ゲート１１１からキャビティ１０５内に射出された溶融樹脂は、ゲート１１１から周方向に１８０°回転した位置で合流し、その強化繊維入りの溶融樹脂が合流する部分にウェルドライン３４を形成する（図４参照）。

[0073] 射出成形金型２は、強化繊維入りの溶融樹脂がキャビティ１０５内の全域に充填され、キャビティ１０５内に充填された強化繊維入りの溶融樹脂の流動性が損なわれる前に、カム１６３が回転駆動手段１３５によって所定角度（θ）だけ回動させられ、外駒１５１が図１２（ａ）の位置から図１２（ｂ）の位置までスライド移動させられ、外駒１５１のスライダ１６２の中心１６２ａ（キャビティ形成穴１６８の中心）とセンターピン１５０の中心１５０ａとが一致する（射出成形の第２工程）。この際、キャビティ１０５内の強化繊維入りの溶融樹脂は、外駒１５１とセンターピン１５０の間に形成された隙間の変化に応じてキャビティ１０５の周方向に強制的に流動させられる。その結果、キャビティ１０５内の強化繊維入りの溶融樹脂は、ウェルドライン３４及びその周辺の繊維配向が乱され、ウェルドライン３４及びその周辺の強化繊維が絡み合い、ウェルドライン３４が目立ち難くなる。

[0074] 射出成形金型２は、キャビティ１０５内の強化繊維入りの溶融樹脂が冷えて固まった後、第１金型１０３と第２金型１０４とが分離される（型開きされる）。この際、第２金型１０４側のキャビティ１０５内の筒状品（射出成形品）１と第１金型１０３側のゲート１１１とが分離され、ゲート１１１の切り離し痕４１が筒状品１の中空円板部１０の外表面に形成される（射出成形の第３工程）。

[0075] 次に、キャビティ１０５内の筒状品１は、エジェクトスリーブ１６０によってキャビティ１０５の外に押し出される。これにより、射出成形された筒状品１は、キャビティ１０５内から取り出される（射出成形の第４工程）。

[0076] 以上のような本実施形態に係る射出成形方法によれば、射出成形された筒

状品１におけるウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きが乱され、筒状品１のウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維が絡み合うため、筒状品１のウェルドライン３４が目立ち難くなると共に、筒状品１のウェルドライン３４が形成された部分の強度が向上する（図４参照）。

[0077] なお、本実施形態に係る射出成形金型２は、キャビティ１０５の形状を図９に示す筒状品１の形状に合わせて変更し、ゲート１１１をキャビティ１０５に開口させることにより、第３及び第４実施形態に係る射出成形金型２と同様に、図９に示す筒状品１を射出成形することができる。

[0078] ［その他の実施形態］

また、上記各実施形態に係る射出成形金型２のゲート１３，１１１は、ウェルドライン３４及びウェルドライン３４近傍の強化繊維の向きを乱すことができ、筒状品１のウェルドライン３４の強度を向上させることができる限り、キャビティ７，１０５への開口位置をずらしてもよい。

[0079] また、上記第１～２及び第５実施形態において、筒状品１の円筒部８の肉厚及び中空円板部１０の肉厚を均一にした態様を例示したが、筒状品１の円筒部８の肉厚及び中空円板部１０の肉厚を変化させてもよい。また、上記第３乃至第４実施形態において、筒状品１の肉厚を均一にした態様を例示したが、筒状品１の肉厚を変化させてもよい。

符号の説明

[0080] １……筒状品、２……射出成形金型、３，１５１……外駒、４，１５０……センターピン、７，１０５……キャビティ、１３，１１１……ゲート（ピンポイントゲート）、３４……ウェルドライン

請求の範囲

[請求項1] 強化繊維入りの溶融樹脂をゲートからキャビティ内に射出することにより、前記キャビティ内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドラインが形成される筒状品の射出成形金型において、

前記キャビティは、前記筒状品の内周面側を形作るセンターピンと、前記筒状品の外周面側を形作る外駒との間に形成され、

前記外駒は、前記センターピンに対して移動させられることにより、前記センターピンとの間隔を変えて、前記前記キャビティ内の前記強化繊維入りの溶融樹脂を強制的に流動させ、前記ウェルドラインの前記強化繊維の向きを乱す、

ことを特徴とする筒状品の射出成形金型。

[請求項2] 前記外駒は、前記センターピンの中心軸に対して偏心した状態で回動させられる、

ことを特徴とする請求項１に記載の筒状品の射出成形金型。

[請求項3] 前記外駒は、前記センターピンの中心軸に直交する平面に沿ってスライド移動させられる、

ことを特徴とする請求項１に記載の筒状品の射出成形金型。

[請求項4] 前記キャビティは、前記筒状品の円筒部を形作るキャビティ部を有し、

前記キャビティ部の内周面は、前記センターピンの外周面で形作られ、

前記キャビティ部の外周面は、前記外駒のキャビティ形成穴の内周面で形作られ、

前記外駒の前記キャビティ形成穴の中心は、前記外駒が前記センターピンに対して移動させられることにより、前記センターピンの中心軸に対してずれた位置から前記センターピンの中心軸に一致する位置まで移動させられる、

ことを特徴とする請求項２又は３に記載の筒状品の射出成形金型。

[請求項5] 前記ゲートは、前記キャビティ形成穴の中心が前記センターピンの中心軸から最も大きくずれた位置において、前記キャビティ部の前記内周面と前記外周面との間隔が最も狭い位置側に射出できるように配置され、

前記ウェルドラインは、前記キャビティ形成穴の中心が前記センターピンの中心軸から最も大きくずれた位置において、前記キャビティ部の前記内周面と前記外周面との間隔が最も広い位置に形成される、

ことを特徴とする請求項４に記載の筒状品の射出成形金型。

[請求項6] 強化繊維入りの溶融樹脂をゲートからキャビティ内に射出することにより、前記キャビティ内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドラインが形成される筒状品の射出成形方法において、

前記キャビティは、前記筒状品の内周面側を形作るセンターピンと、前記筒状品の外周面側を形作る外駒との間に形成され、

前記外駒を前記センターピンに対して移動させることにより、前記センターピンとの間隔を変えて、前記キャビティ内の前記強化繊維入りの溶融樹脂を強制的に流動させ、前記ウェルドラインの前記強化繊維の向きを乱す、

ことを特徴とする筒状品の射出成形方法。

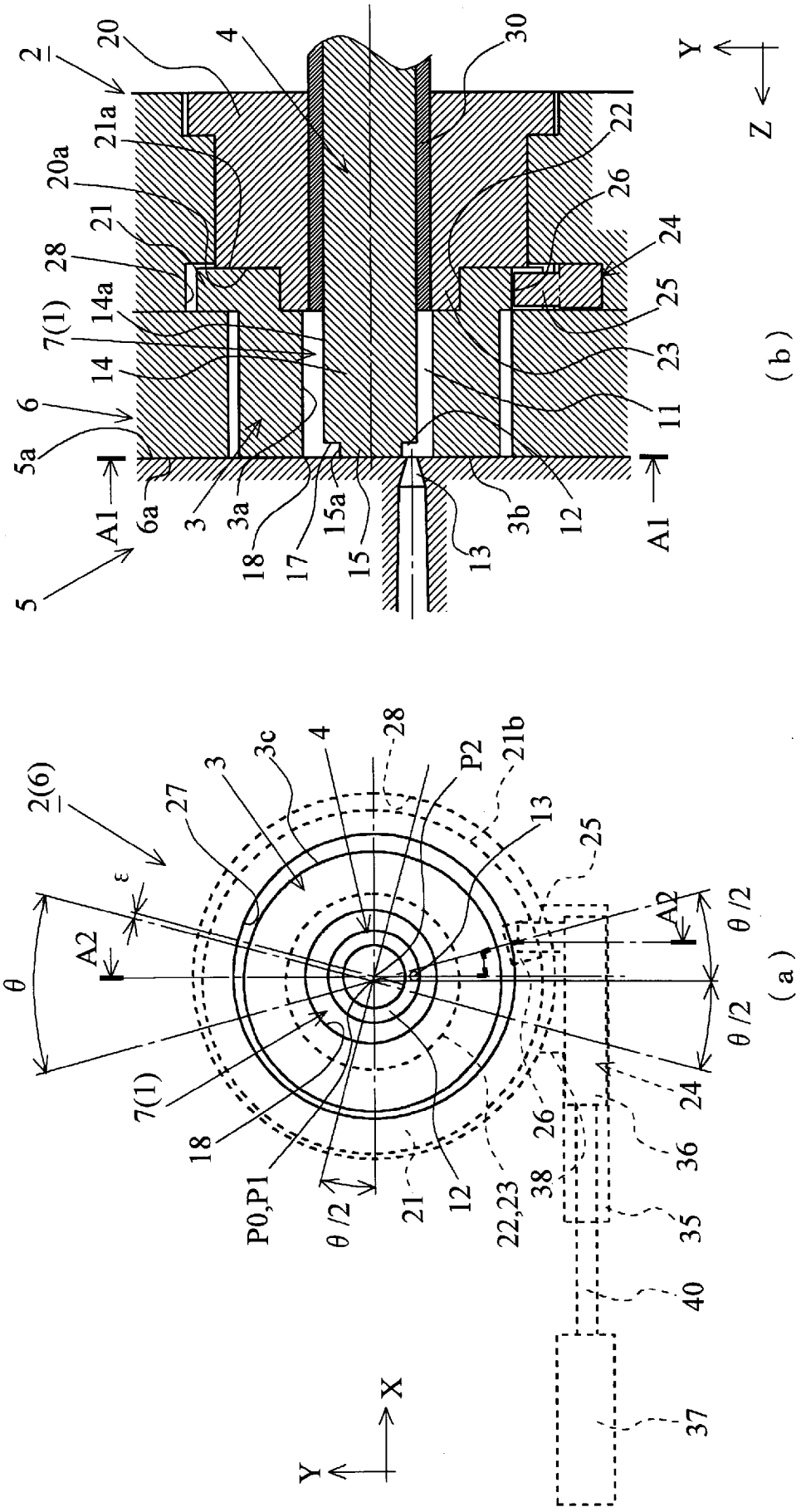
[請求項7] 強化繊維入りの溶融樹脂がゲートからキャビティ内に射出され、前記キャビティ内で前記強化繊維入りの溶融樹脂が合流してウェルドラインが形成される繊維強化樹脂材料製筒状品において、

前記キャビティは、前記筒状品の内周面側を形作るセンターピンと、前記筒状品の外周面側を形作る外駒との間に形成され、

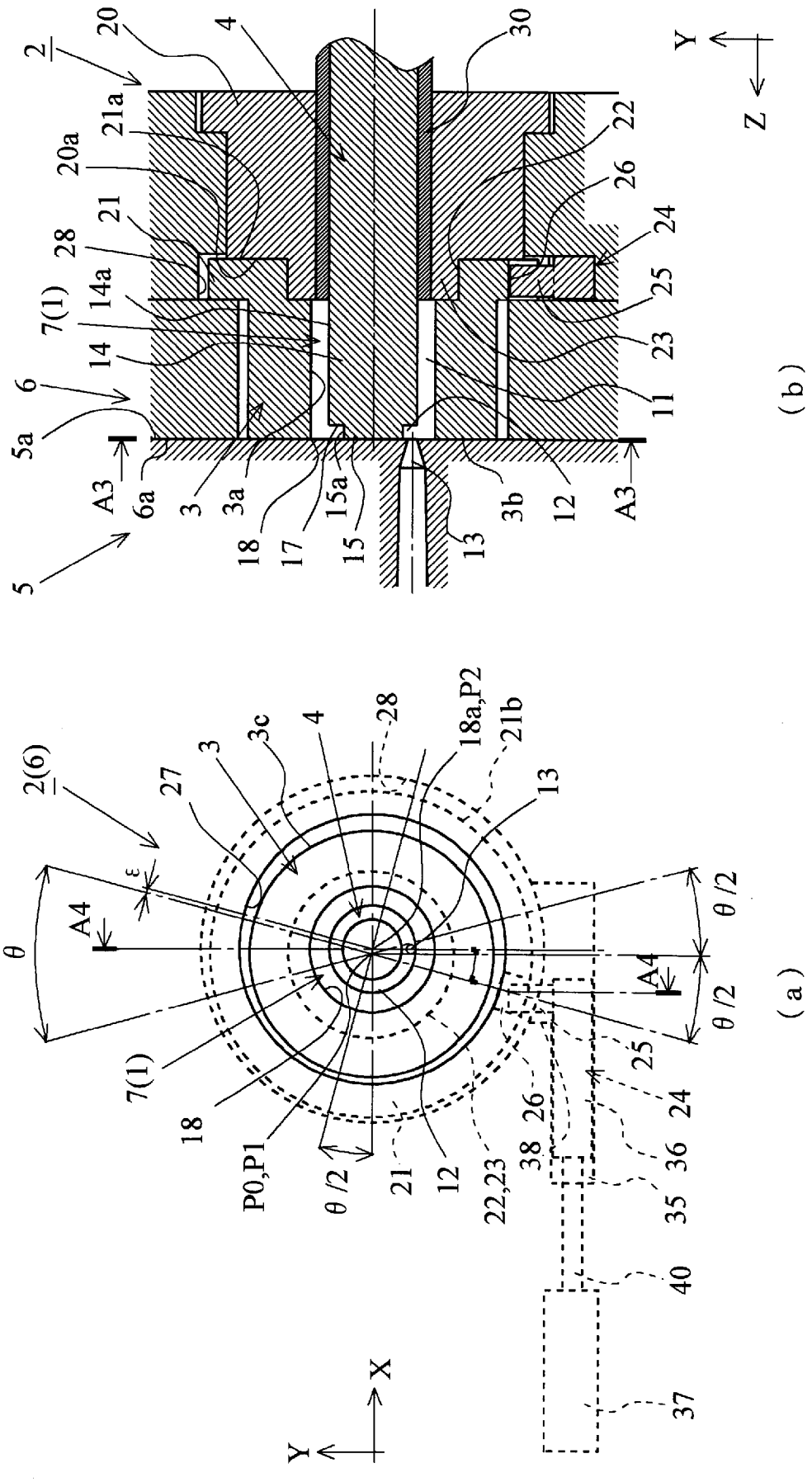
前記外駒が前記センターピンに対して移動させられることにより、前記センターピンとの間隔が変化させられ、前記キャビティ内の前記強化繊維入りの溶融樹脂が強制的に流動させられ、前記ウェルドラインの前記強化繊維の向きが乱された、

ことを特徴とする繊維強化樹脂材料製筒状品。

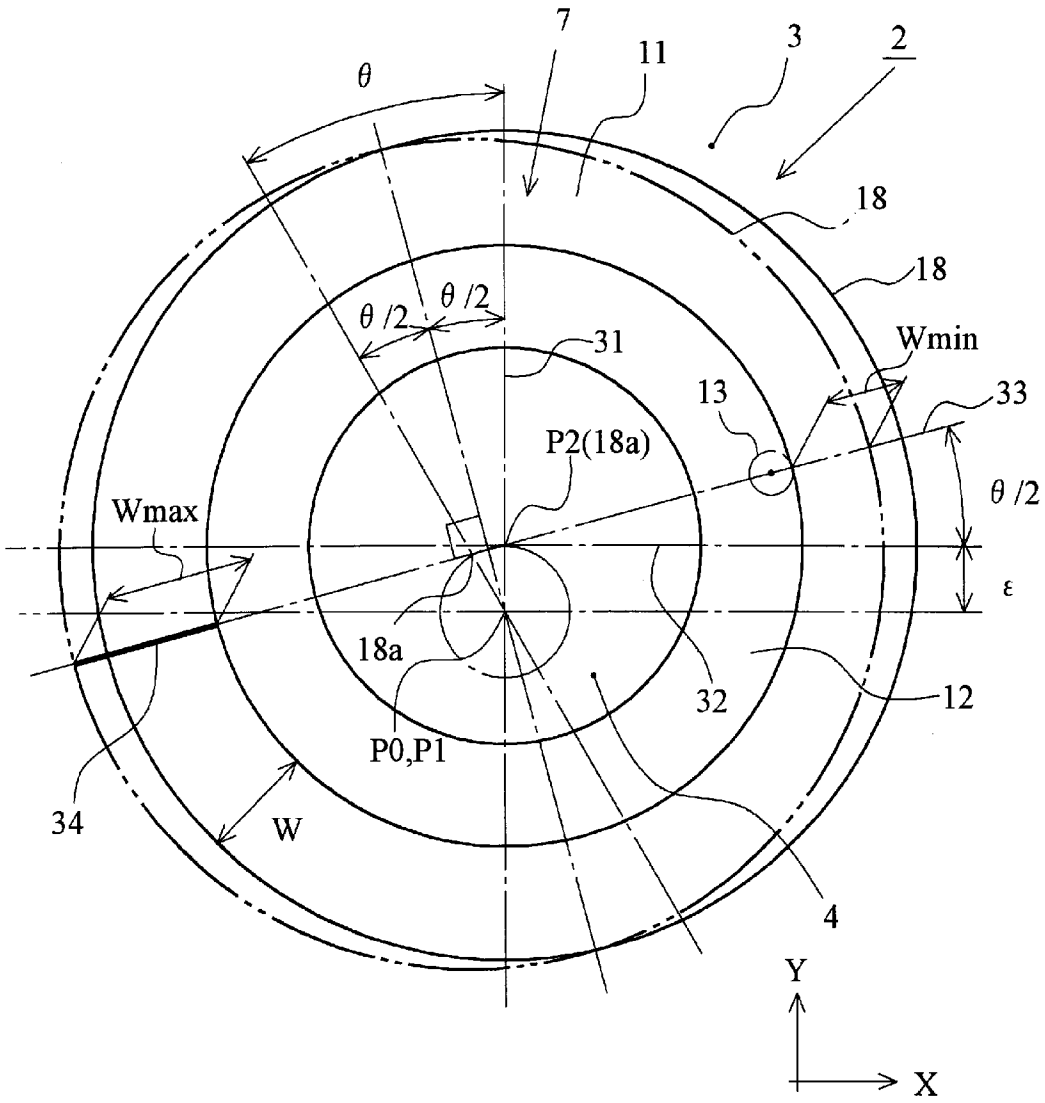
[図1]


2
20
4
30
21a
22
20a
26
21
24
28
25
7(1)
14a
23
14
11
6
5a
A1
6a
3
3a
18
17
15a
15
13
3b
12
5
Y
Z
(b)
2(6)
27
3
3c
4
28
P2
21b
13
25
ε
A2
θ
θ/2
7(1)
18
P0,P1
21
12
22,23
38
26
24
36
35
40
37
X
Y
(a)

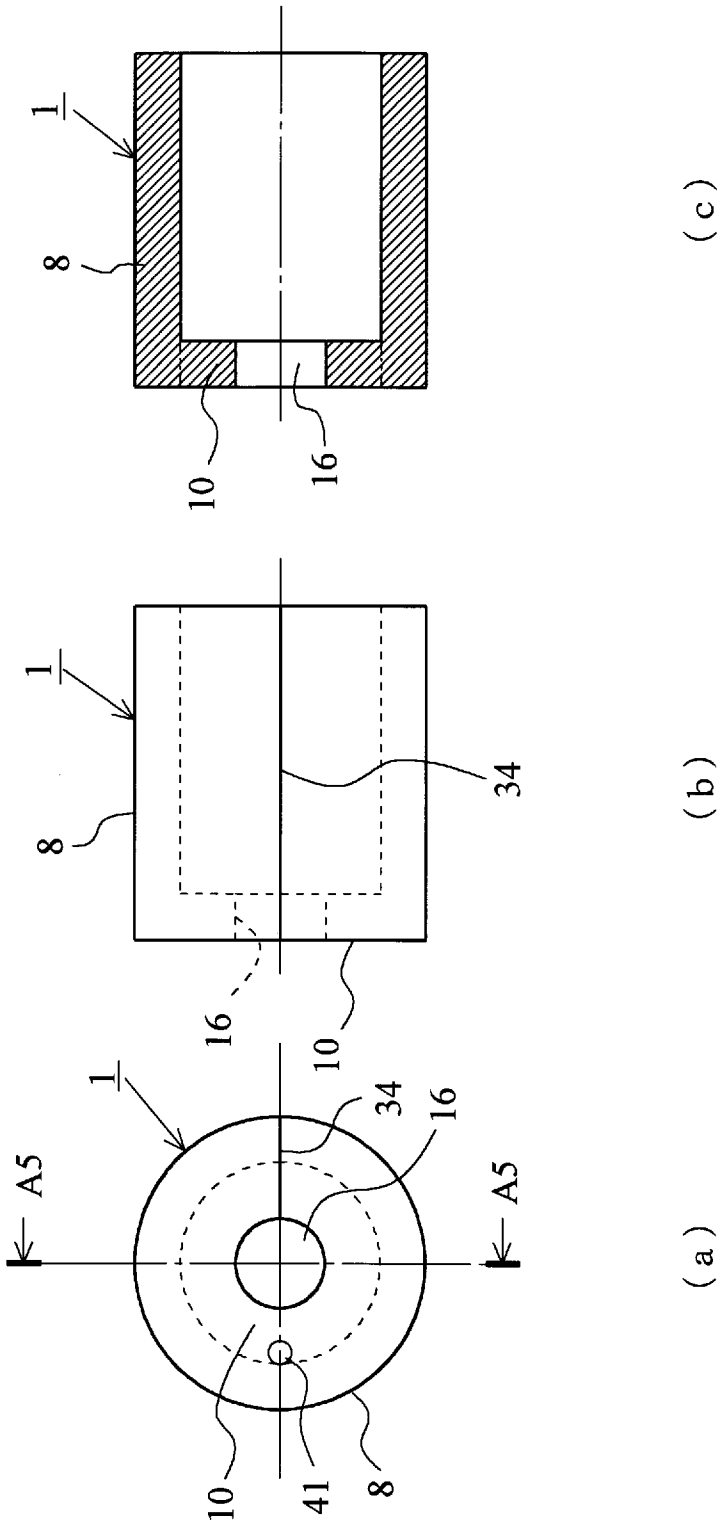
[図2]


2
20
4
30
21a
20a
21
28
14a
7(1)
14
6
5a
5
6a
A3
3
3a
18
17
15
15a
13
3b
12
11
23
25
24
26
22
Y
Z
(b)
2(6)
27
3
3c
4
28
18a,P2
21b
13
ε
θ
A4
θ /2
7(1)
18
P0,P1
21
12
22,23
38
26
25
24
36
35
40
37
X
Y
(a)

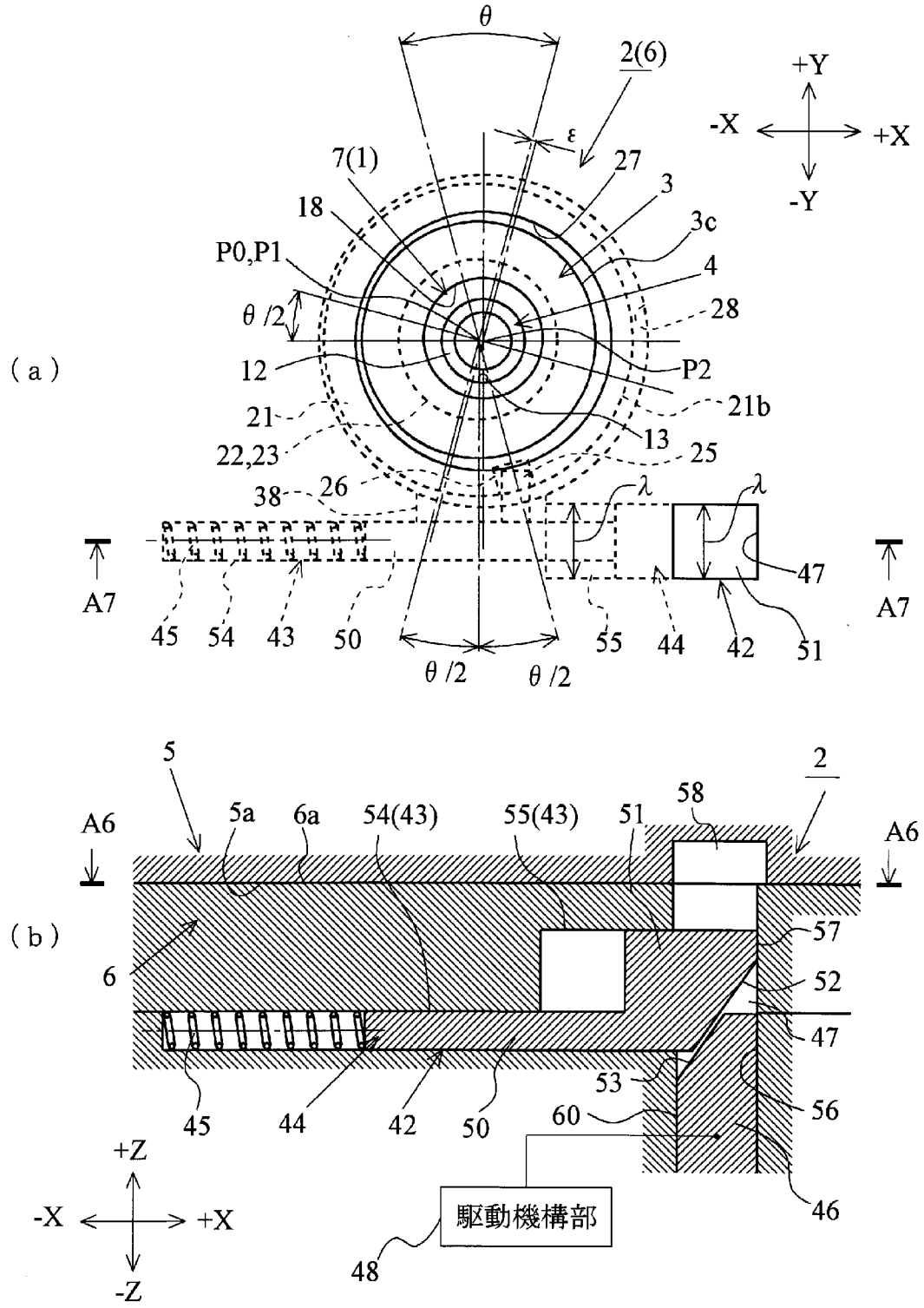
[図3]


7
11
3
2
θ
18
18
θ /2
θ /2
31
Wmin
13
33
P2(18a)
θ /2
Wmax
ε
18a
32
12
P0,P1
34
W
4
Y
X

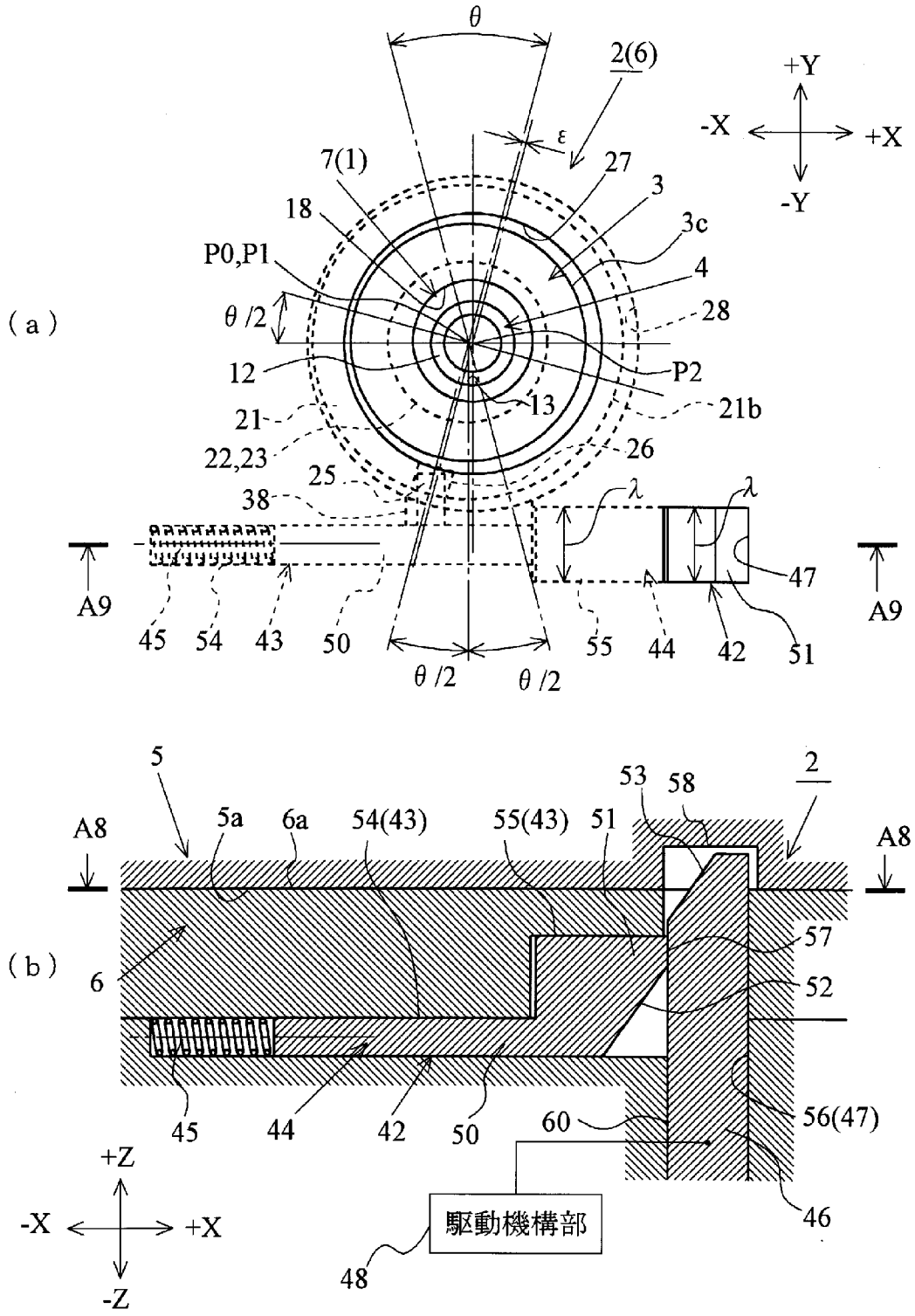
[図4]



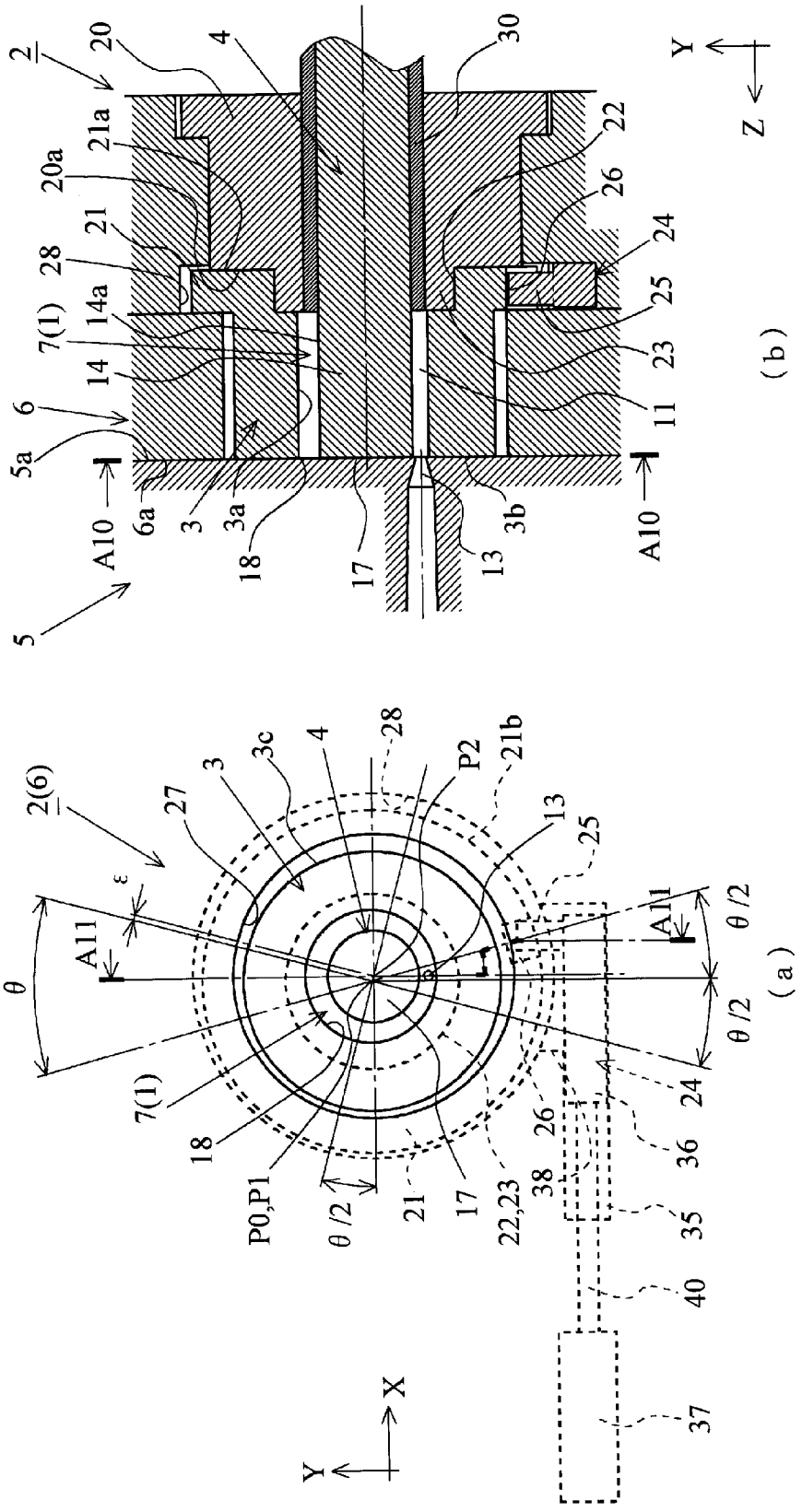
[図5]


(a)
θ
2(6)
ε
7(1)
27
3
18
3c
P0,P1
4
θ/2
28
12
P2
21
21b
22,23
13
25
38
26
λ
λ
47
A7
A7
45
54
43
50
55
44
42
51
θ/2
θ/2
+Y
-X
+X
-Y
(b)
5
2
A6
5a
6a
54(43)
55(43)
51
58
A6
6
57
52
47
53
56
45
44
42
50
60
46
48
駆動機構部
+Z
-X
+X
-Z

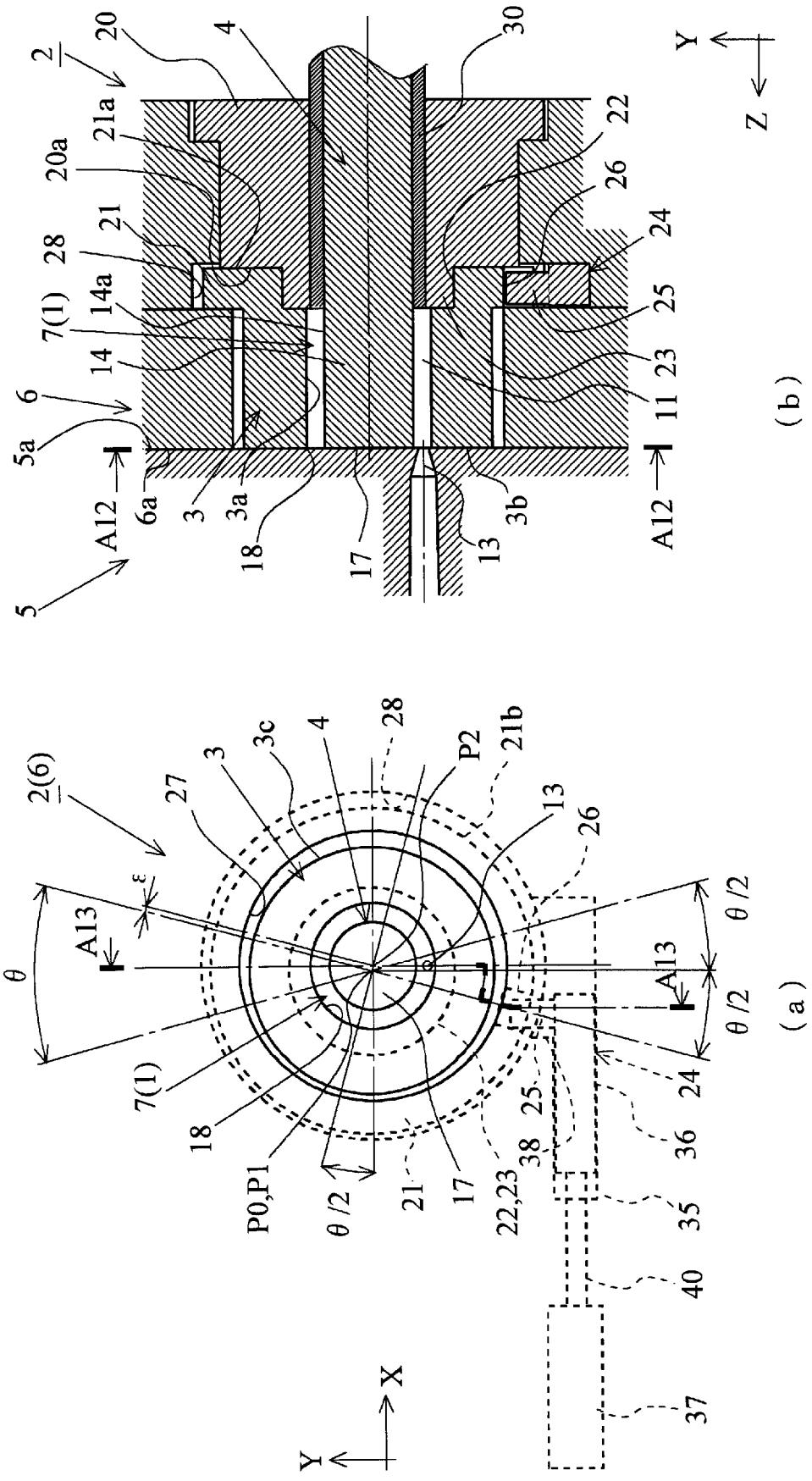
[図6]


(a)
θ
2(6)
ε
+Y
-X
+X
-Y
7(1)
27
3
18
3c
P0,P1
4
θ/2
28
12
P2
13
21b
21
22,23
26
25
38
λ
λ
47
A9
A9
45
54
43
50
55
44
42
51
θ/2
θ/2
(b)
5
A8
5a
6a
54(43)
55(43)
51
53
58
2
A8
6
57
52
45
44
42
50
60
56(47)
46
+Z
-X
+X
-Z
駆動機構部
48

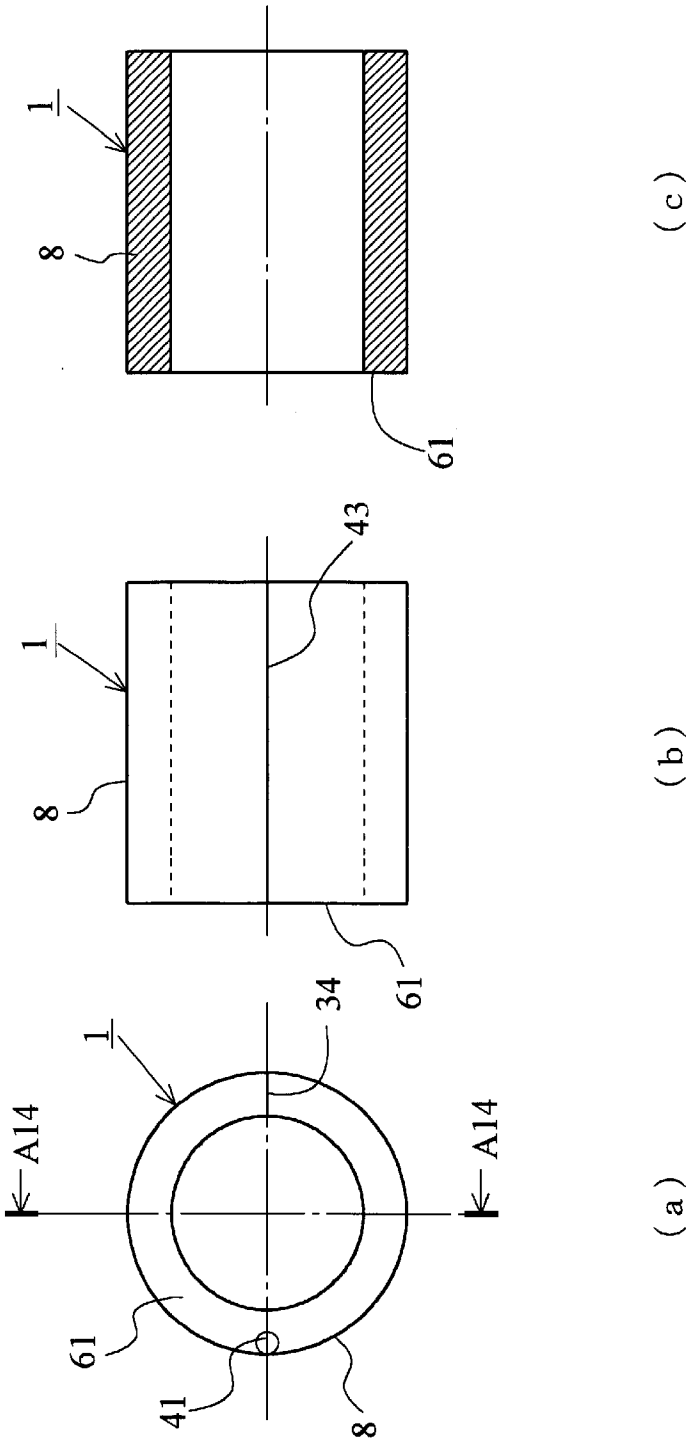
[図7]


2
20
4
30
21a
20a
21
28
7(1)
14a
14
6
5a
A10
6a
3
3a
18
17
13
3b
5
22
26
24
25
23
11
Y
Z
(b)
2(6)
27
3
3c
4
28
P2
21b
13
25
ε
θ
A11
θ/2
7(1)
18
P0,P1
θ/2
21
17
22,23
38
26
24
36
35
40
37
X
Y
(a)

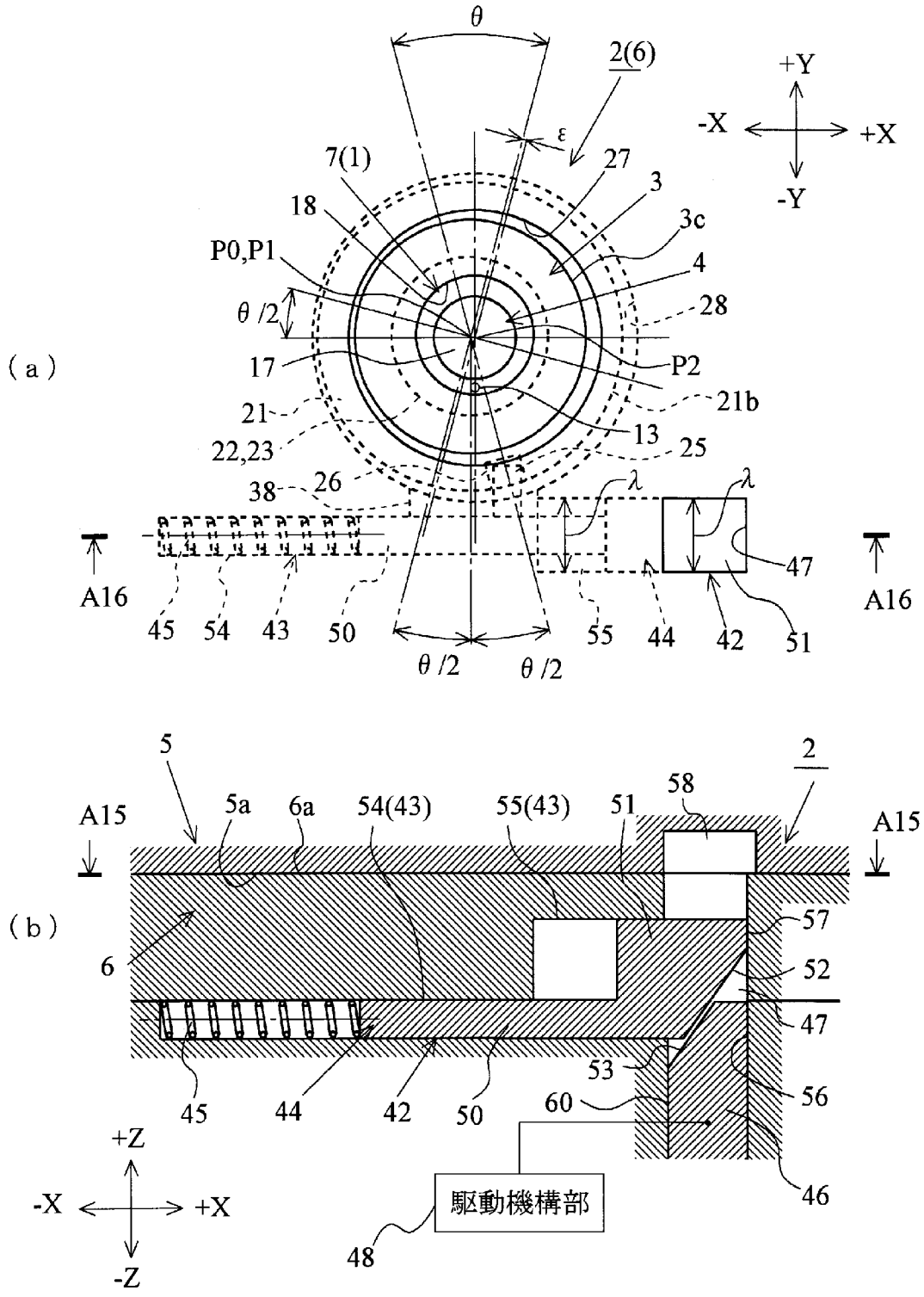
[図8]


2
20
4
30
21a
20a
22
26
21
28
24
14a
7(1)
25
14
23
6
11
5a
A12
6a
3
3a
18
17
13
3b
A12
5
Y
Z
(b)
2(6)
27
3
3c
4
28
P2
21b
13
26
ε
A13
θ
θ/2
A13
θ/2
7(1)
18
P0,P1
θ/2
21
17
22,23
38
25
24
36
35
40
37
X
Y
(a)

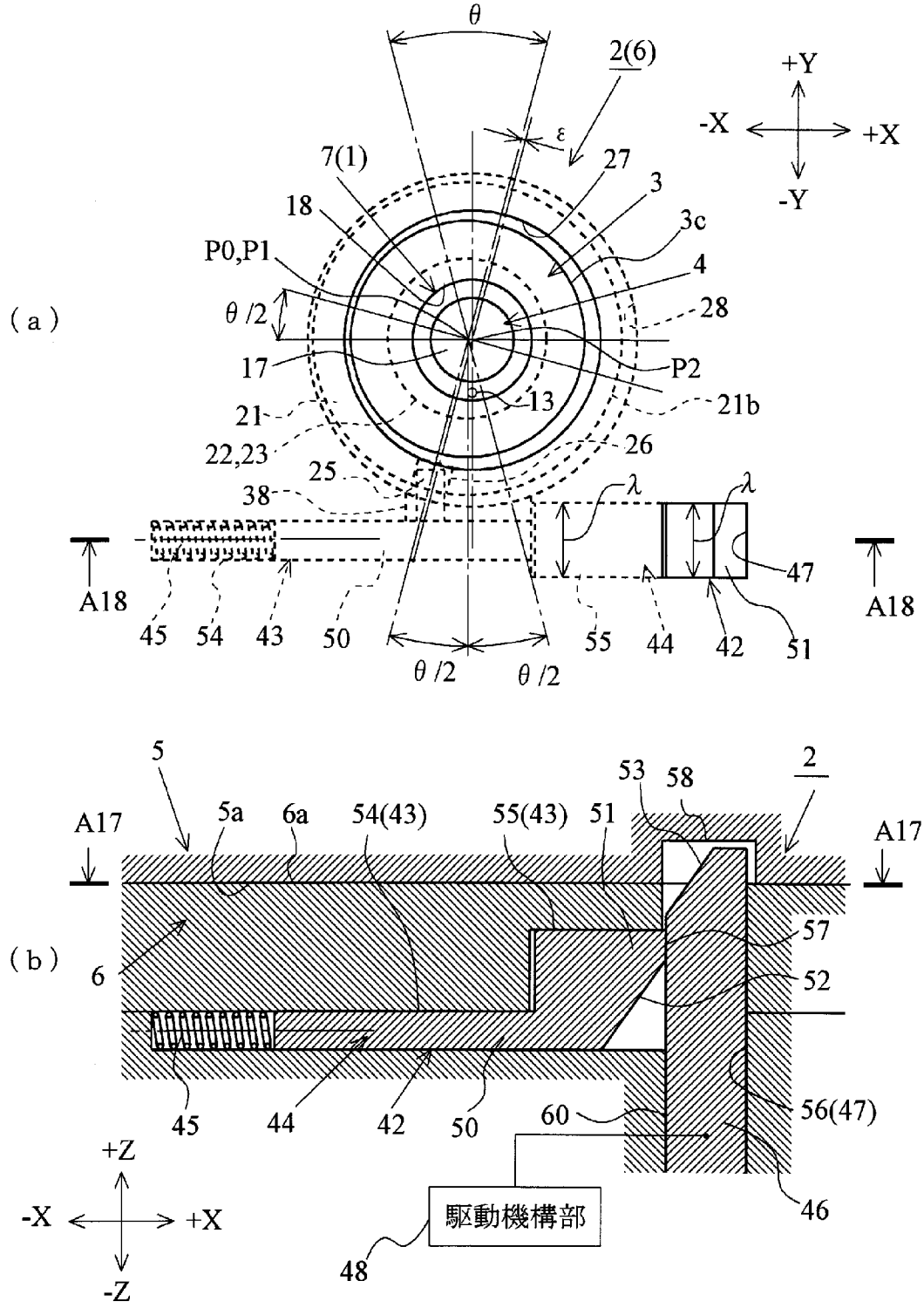
[図9]



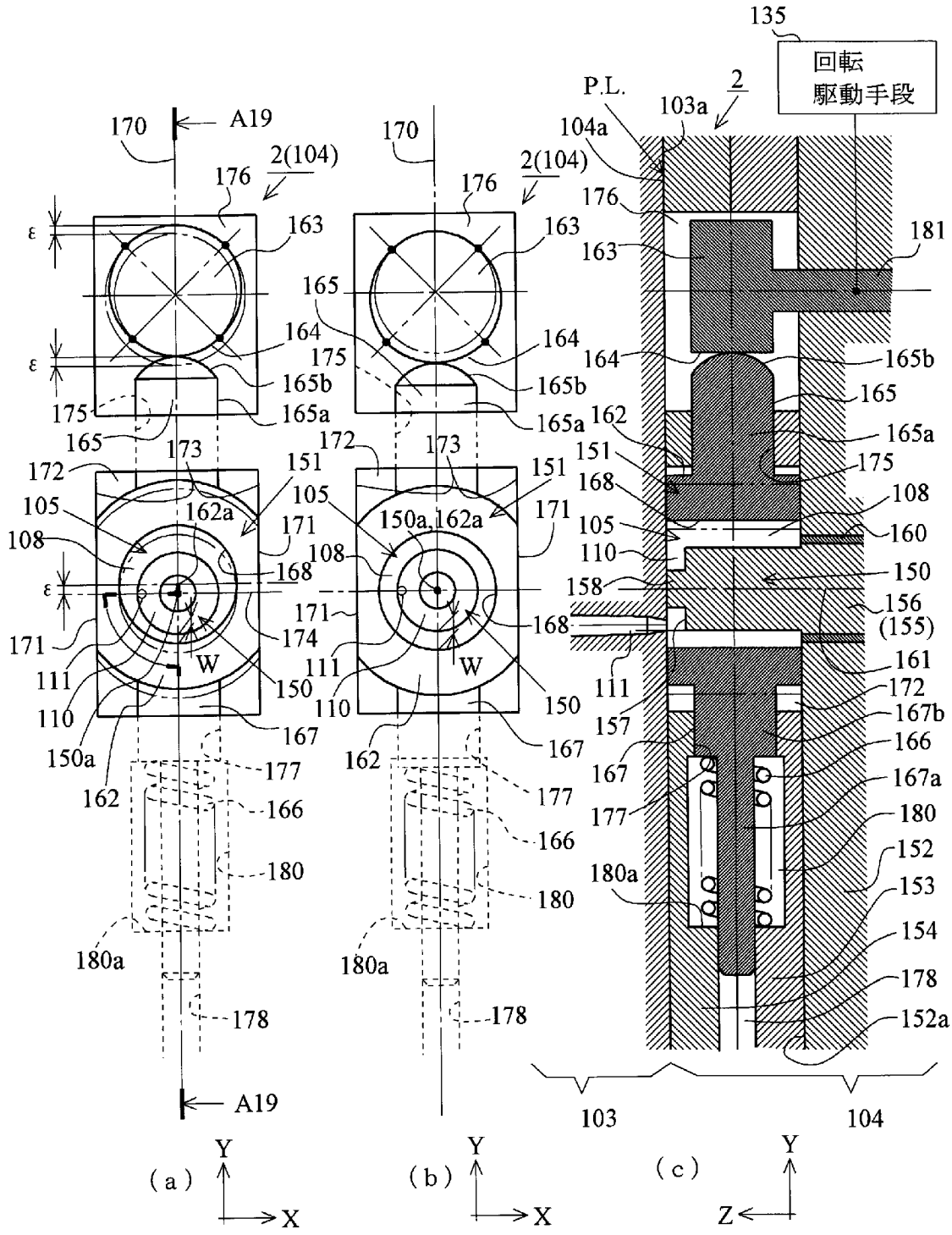
[図10]


(a)
θ
2(6)
+Y
-X
+X
-Y
ε
7(1)
27
3
18
3c
P0,P1
4
θ /2
28
17
P2
21b
21
13
25
22,23
26
38
λ
λ
47
A16
A16
45
54
43
50
55
44
42
51
θ /2
θ /2
(b)
5
2
A15
5a
6a
54(43)
55(43)
51
58
A15
6
57
52
47
53
56
45
44
42
50
60
46
+Z
-X
+X
-Z
駆動機構部
48

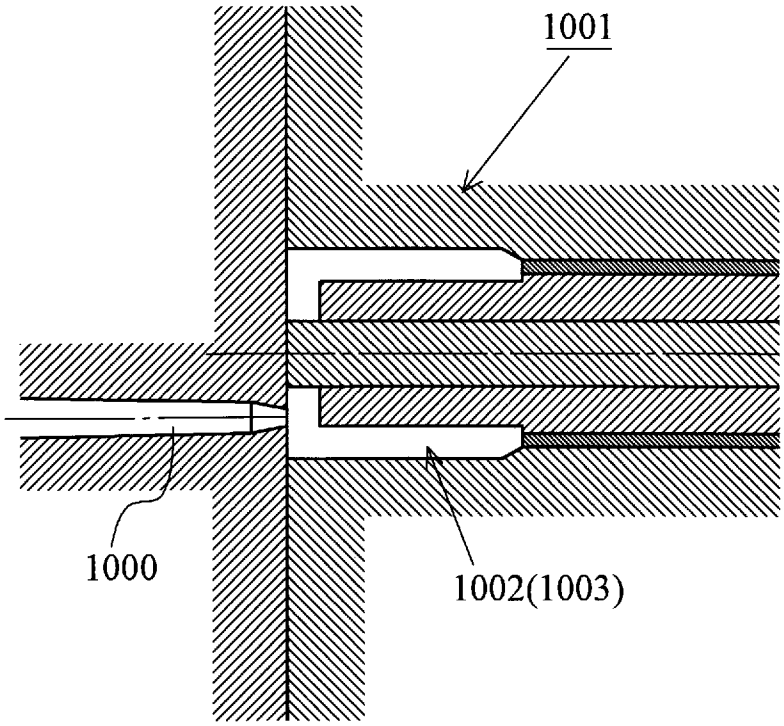
[図11]


(a)
θ
2(6)
+Y
-X
+X
-Y
ε
7(1)
27
3
18
3c
P0,P1
4
θ/2
28
17
P2
13
21b
21
22,23
26
25
38
λ
λ
47
A18
A18
45
54
43
50
55
44
42
51
θ/2
θ/2
(b)
5
A17
5a
6a
54(43)
55(43)
51
53
58
2
A17
6
57
52
45
44
42
50
60
56(47)
46
+Z
-X
+X
-Z
駆動機構部
48

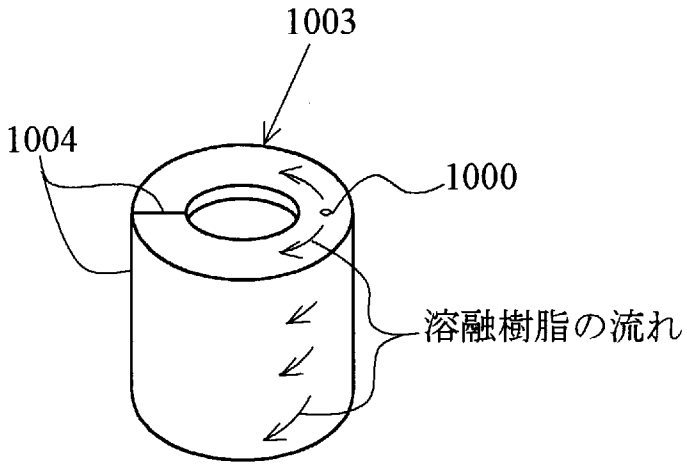
[図12]


135
回転
駆動手段
P.L.
2
103a
104a
170
A19
2(104)
176
163
ε
164
165b
165a
175
165
173
172
151
105
162a
108
171
168
174
111
110
150
150a
162
167
W
177
166
180
180a
178
150a,162a
181
162
158
156
(155)
161
157
167b
166
167a
152
153
154
152a
103
104
(a)
(b)
(c)
Y
X
Z

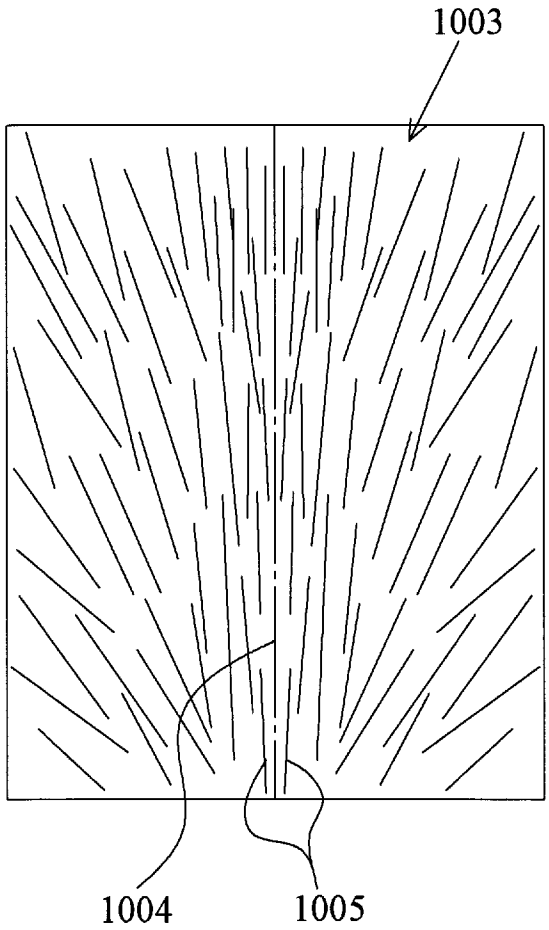
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C45/27(2006.01)i, *B29K105/12*(2006.01)n, *B29L23/00*(2006.01)n

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)
B29C45/27, B29K105/12, B29L23/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-160683 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0006], [0019] to [0030] (Family: none)	7
A	JP 2014-195941 A (NEC Corp.), 16 October 2014 (16.10.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	US 5637328 A (Suresh D. Shah), 10 June 1997 (10.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 May 2016 (09.05.16)	17 May 2016 (17.05.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054797

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-059316 A (Teijin Chemicals Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 08-127076 A (Fuji Univance Corp.), 21 May 1996 (21.05.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2000-167863 A (Toyobo Co., Ltd.), 20 June 2000 (20.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 06-226764 A (Enplas Corp.), 16 August 1994 (16.08.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５４７９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C45/27(2006.01)i, B29K105/12(2006.01)n, B29L23/00(2006.01)n

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.　B29C45/27, B29K105/12, B29L23/00

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）

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
X	JP 2007-160683 A（富士ゼロックス株式会社）2007.06.28, [0006],[0019]-[0030]（ファミリーなし）	7
A	JP 2014-195941 A（日本電気株式会社）2014.10.16, 全文全図（ファミリーなし）	1-7
A	US 5637328 A (Suresh D. Shah) 1997.06.10, 全文全図（ファミリーなし）	1-7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
０９．０５．２０１６	１７．０５．２０１６

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　３３３９
長谷部　智寿
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 2010-059316 A（帝人化成株式会社）2010.03.18, 全文全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 08-127076 A（株式会社フジユニバンス）1996.05.21, 全文全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2000-167863 A（東洋紡績株式会社）2000.06.20, 全文全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 06-226764 A（株式会社エンプラス）1994.08.16, 全文全図（ファミリーなし）	1-7