(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
2024年11月21日(21.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/236724 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 48/52 (2019.01)　*B29C 48/53* (2019.01)
B29B 7/48 (2006.01)　*B29C 48/55* (2019.01)
B29B 7/72 (2006.01)　*B29C 48/57* (2019.01)
B29B 7/82 (2006.01)　*B29C 48/645* (2019.01)
B29C 48/29 (2019.01)　*B29C 48/685* (2019.01)
B29C 48/30 (2019.01)　*B29C 48/72* (2019.01)
B29C 48/385 (2019.01)　*B29C 48/80* (2019.01)
B29C 48/40 (2019.01)　*B29C 48/92* (2019.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/018235

(22) 国際出願日： 2023年5月16日(16.05.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社日本製鋼所 (**THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐賀 大吾 (**SAGA, Daigo**); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目１１番１号 株式会社日本製鋼所内 Tokyo (JP).

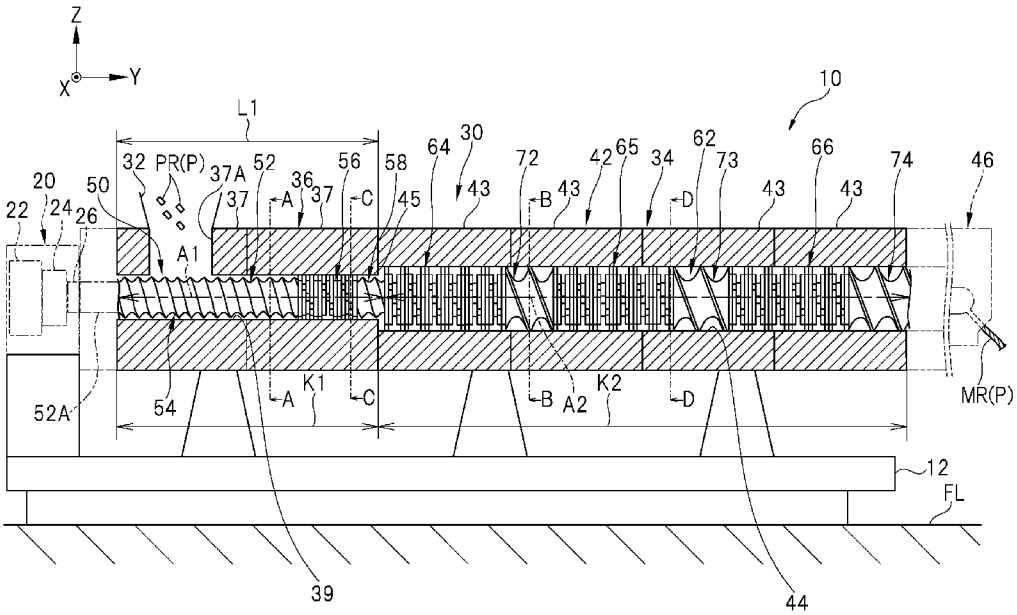
(74) 代理人: 弁理士法人筒井国際特許事務所 (**TSUTSUI & ASSOCIATES**); 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目３番１０号 新宿御苑ビル３階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** EXTRUDER

(54) 発明の名称： 押出機

図 1



(57) **Abstract:** The present invention reduces the size of an extruder 10 in a feeding direction. The extruder 10 includes: an upstream part screw 52 that is positioned inside a cylinder 36 and includes a progressive flight 54; and a downstream part screw 62 that is positioned inside a cylinder connected to the cylinder 36. When the valley diameter of the upstream part screw 52 is d1, the mountain diameter thereof is D1, the valley diameter of the downstream part screw 62 is d2, and the ridge diameter thereof is D2, D1/d1 < D2/d2 is established.

WO 2024/236724 A1

[続葉有]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：搬送方向における押出機１０のサイズを小さくする。押出機１０は、シリンダ３６内に位置する、順送りフライト５４を含む上流部スクリュ５２と、シリンダ３６と接続されたシリンダ内に位置する下流部スクリュ６２と、を含む。上流部スクリュ５２の谷径をｄ１、山径をＤ１とし、下流部スクリュ６２の谷径をｄ２、山径をＤ２とした場合、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２が成り立つ。

明　細　書

発明の名称 ： 押出機

技術分野

[0001]　本開示は、押出機に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、二軸スクリュ押出機が開示されている。シリンダ内に設けられた一対のスクリュは、上流側から輸送部、混練部及び吐出部で構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－１８４３０３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　押出機が２つのシリンダを備えている場合、樹脂材料の搬送方向で上流側に位置するシリンダでは、下流側のシリンダに向けて樹脂材料を搬送するために圧力を高める必要がある。圧力を高める方法として、上流側のシリンダの搬送方向の長さを長く設定することが考えられるが、この場合、搬送方向における押出機のサイズが大きくなる。

[0005]　その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0006]　一実施形態による押出機は、上流側のシリンダ内に位置する、搬送部を含む上流部スクリュと、上流側のシリンダと接続された下流側のシリンダ内に位置する下流部スクリュと、を含み、上流部スクリュの谷径をｄ１、山径をＤ１とし、下流部スクリュの谷径をｄ２、山径をＤ２とした場合、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２が成り立つ。

発明の効果

[0007] 本願の一実施形態によれば、Ｄ１／ｄ１≧Ｄ２／ｄ２が成り立つ構成と比べて、搬送方向における押出機のサイズを小さくすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態１に係る押出機の構造を示す部分断面図である。

[図2A]図１のＡ－Ａ線に沿う断面図である。

[図2B]図１のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

[図3]スクリュの山部の山径及び谷部の谷径を模式的に示す断面図である。

[図4A]上流側ゾーンの順送りフライトを示す斜視図である。

[図4B]上流側ゾーンの順送りフライトを側方から見た図である。

[図5A]上流側ゾーンの順送りニーディングを示す斜視図である。

[図5B]上流側ゾーンの順送りニーディングを側方から見た図である。

[図6]図１のＡ－Ａ線に沿う断面の一部を示す断面図である。

[図7]図１のＢ－Ｂ線に沿う断面の一部を示す断面図である。

[図8]図１のＣ－Ｃ線に沿う断面の一部を示す断面図である。

[図9]図１のＤ－Ｄ線に沿う断面の一部を示す断面図である。

[図10]実施形態２に係る押出機の構造を示す部分断面図である。

[図11]実施形態３に係る押出機の構造を示す部分断面図である。

[図12A]実施形態４に係る押出機の逆送りフライトが設けられた部分を示す断面図である。

[図12B]実施形態４に係る押出機の逆送りニーディングが設けられた部分を示す断面図である。

[図13A]実施形態４の逆送りフライトを示す斜視図である。

[図13B]実施形態４の逆送りフライトを側方から見た図である。

[図14A]実施形態４の逆送りニーディングを示す斜視図である。

[図14B]実施形態４の逆送りニーディングを側方から見た図である。

[図15A]実施形態５の順送りフライトを示す断面図である。

[図15B]実施形態６の順送りフライトを示す断面図である。

[図15C]実施形態７の順送りフライトを示す断面図である。

[図16]変形例に係る温度変更部が設けられた押出機の構造を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の各実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。各実施形態を説明するための全図において、同一または実質的に同一の機能を有する部材や機器などには同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。

[0010] なお、以下の説明では、後述する樹脂材料Ｐの搬送方向をＹ方向と称する場合がある。Ｙ方向は、水平方向に含まれる。図中の矢印Ｙは、Ｙ方向を意味している。矢印Ｙの基端側は、上流側に相当する。矢印Ｙの先端側は、下流側に相当する。

[0011] また、搬送方向に直交する鉛直方向をＺ方向と称する場合がある。図中の矢印Ｚは、Ｚ方向を意味している。矢印Ｚの基端側は、下側に相当する。矢印Ｚの先端側は、上側に相当する。

[0012] さらに、搬送方向及び鉛直方向の両方に直交する左右方向をＸ方向と称する場合がある。Ｘ方向は、水平方向に含まれる。図中の矢印Ｘは、Ｘ方向を意味している。矢印Ｘの基端側は、搬送方向の上流側から下流側を見て、押出機１０の左側に相当する。矢印Ｘの先端側は、押出機１０の右側に相当する。Ｘ方向、Ｙ方向及びＺ方向は、互いに直交している。

[0013] ［実施形態１］

図１に示されるように、実施形態１の押出機１０は、樹脂材料Ｐの一例である樹脂ペレットＰＲの溶融混練処理に使用される。押出機１０は、設置フロアＦＬに固定されたベース１２に支持されている。押出機１０は、一例として、２本のスクリュ５０（図２Ａ、図２Ｂ）を備えた二軸押出機である。具体的には、押出機１０は、２本のスクリュ５０を回転させる駆動部２０と、２本のスクリュ５０を含む混練処理部３０と、を備えている。

[0014] 〔駆動部〕

駆動部２０は、電動モータ２２及び減速機２４を含む。具体的には、電動

モータ２２で生じた回転力が減速機２４に伝達され、減速して高トルク化された回転力が減速機２４からギヤ機構２６等を介して、混練処理部３０の２本のスクリュ５０（図２Ａ、図２Ｂ）に伝達される。これにより、２本のスクリュ５０は、それぞれ同方向に回転される。ただし、２本のスクリュ５０は、溶融混練処理の目的等に応じて、それぞれ異なる方向に回転させることもできる。

[0015] 〔混練処理部〕

混練処理部３０は、ホッパ３２と、シリンダユニット３４と、２本のスクリュ５０（図２Ａ、図２Ｂ）と、排出部４６と、を有する。

[0016] ＜ホッパ＞

ホッパ３２に溜められた樹脂ペレットＰＲは、重力により下降し、後述する供給口３７Ａに供給される。混練処理部３０において、溶融混練前の樹脂ペレットＰＲが供給される側が「上流側」である。排出部４６から溶融混練後の溶融樹脂ＭＲが排出される側が「下流側」である。

[0017] ＜シリンダユニット＞

シリンダユニット３４は、ベース１２に支持されている。シリンダユニット３４は、設置フロアＦＬに対して平行に配置されている。シリンダユニット３４は、一例として、Ｙ方向に沿って延びるシリンダ３６と、シリンダ３６と接続され且つＹ方向に沿って延びるシリンダ４２と、を含む。シリンダユニット３４のうち、半径がＤ３（図２Ａ）の範囲を上流側ゾーンＫ１とする。また、シリンダユニット３４のうち、半径がＤ４（図２Ｂ）の範囲を下流側ゾーンＫ２とする。

[0018] シリンダ３６は、一例として、Ｙ方向に並んだ２つのブロック３７から成る。２つのブロック３７には、それぞれＹ方向に貫通した円筒形状の上流側搬送路３９が形成されている。上流側搬送路３９は、Ｘ方向に２つ並んでいる（図２Ａ）。上流側のブロック３７は、供給口３７Ａを有する。供給口３７Ａは、外部から上流側搬送路３９まで貫通している。

[0019] シリンダ４２は、一例として、Ｙ方向に並んだ４つのブロック４３から成

る。４つのブロック４３には、Ｙ方向に貫通した円筒形状の下流側搬送路４４が形成されている。下流側搬送路４４は、Ｘ方向に２つ並んでいる（図２Ｂ）。シリンダ４２よりもＹ方向の下流側には、溶融樹脂ＭＲが排出される排出部４６が設けられている。

[0020] 図２Ａに示されるように、シリンダ３６（上流側搬送路３９）の半径をＤ３（ｍｍ）とする。

[0021] 図２Ｂに示されるように、シリンダ４２（下流側搬送路４４）の半径をＤ４（ｍｍ）とする。

[0022] 図２Ａ及び図２Ｂにおいて、半径Ｄ３の大きさは、半径Ｄ４の大きさよりも小さい。換言すると、Ｙ方向と直交するＸ－Ｚ断面において、上流側搬送路３９の断面積Ｓ１は、下流側搬送路４４の断面積Ｓ２よりも小さい。ブロック３７とブロック４３との間には、段差４５（図１）が形成されている。２つの上流側搬送路３９は、Ｘ方向の互いの対向部が部分的に重複しており、当該重複した部分で互いに連通している。２つの下流側搬送路４４は、Ｘ方向の互いの対向部が部分的に重複しており、当該重複した部分で互いに連通している。

[0023] ＜スクリュ＞

図１に示されるように、２本のスクリュ５０（図２Ａ、図２Ｂ）は、シリンダ３６及びシリンダ４２の内部に配置されている。２本のスクリュ５０は、一例として、２条タイプのスクリュである。２本のスクリュ５０は、上流側搬送路３９及び下流側搬送路４４に存在する樹脂材料Ｐ（樹脂ペレットＰＲ、溶融樹脂ＭＲ）を、Ｙ方向の上流側から下流側に向けて混練しながら搬送する機能を有する。

[0024] なお、２本のスクリュ５０の回転中心の位置は、２つの上流側搬送路３９の中心Ｃの位置、及び２つの下流側搬送路４４の中心Ｃの位置と一致している。このため、以後の説明では、スクリュ５０の中心軸の位置についても、中心Ｃとする。２本のスクリュ５０は、互いに干渉することがなく、それぞれがスムーズに回転可能である。以後は、基本的に＋Ｘ側（右側）のスクリ

ュ５０について説明し、－Ｘ側（左側）のスクリュ５０の説明を省略する。

[0025] スクリュ５０は、シリンダ３６内に位置する上流部スクリュ５２と、シリンダ４２内に位置する下流部スクリュ６２と、を含む。上流部スクリュ５２と下流部スクリュ６２は、同一の中心軸線を有しており、一体で回転される。なお、図１に矢印で示された範囲Ａ１は、上流部スクリュ５２のＹ方向の設置範囲を意味している。また、矢印で示された範囲Ａ２は、下流部スクリュ６２のＹ方向の設置範囲を意味している。本実施形態では、一例として、上流部スクリュ５２の下流側端部がシリンダ４２内に位置（侵入）しているが、上流部スクリュ５２と下流部スクリュ６２との境界位置は、上流側ゾーンＫ１と下流側ゾーンＫ２との境界位置にあることが好ましい。

[0026] ＜＜山径及び谷径の定義＞＞

図３に模式的に示されたスクリュＳＱを用いて、本実施形態でのスクリュ５０（図１）の「山部」、「谷部」、「山径」及び「谷径」の定義について説明する。なお、図３には、スクリュＳＱのＸ－Ｚ断面が示されている。スクリュＳＱの軸方向は、Ｙ方向に沿っている。スクリュＳＱの中心軸の位置を中心Ｃで表す。スクリュＳＱの「山部」を山部Ｍとする。スクリュＳＱの「山径」を山径Ｄ（ｍｍ）とする。スクリュＳＱの「谷部」を谷部Ｖとする。スクリュＳＱの「谷径」を谷径ｄ（ｍｍ）とする。仮想線ＤＥは、スクリュＳＲの有効径を直径とする仮想円である。

[0027] 「山部Ｍ」は、スクリュＳＱを軸方向と直交する断面（Ｘ－Ｚ断面）で見た場合、仮想線ＤＥに対してスクリュＳＱの径方向の外側に位置する部位である。「谷部Ｖ」は、仮想線ＤＥに対してスクリュＳＱの径方向の内側に位置する部位である。

[0028] 「山径Ｄ」は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部Ｍの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰＡとして、中心Ｃと位置ＰＡとの距離Ｄである。

[0029] 「谷径ｄ」は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部Ｖの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰＢとして、中心Ｃと位置Ｐ

Ｂとの距離ｄである。

[0030] ＜＜上流部スクリュ＞＞

図１に示されるように、上流部スクリュ５２は、一例として、シャフト５２Ａと、搬送部の一例としての順送りフライト５４と、混練部の一例としての順送りニーディング５６と、搬送部の一例としての順送りフライト５８とを含む。

[0031] ＜＜＜順送りフライト＞＞＞

順送りフライト５４及び順送りフライト５８は、回転に伴って、樹脂材料ＰをＹ方向の下流側へ搬送する。順送りフライト５４のＹ方向の長さは、順送りフライト５８のＹ方向の長さよりも長い。なお、順送りフライト５４と順送りフライト５８は、Ｙ方向の長さを除いて同様の構成を有する。このため、以後は、順送りフライト５４について説明し、順送りフライト５８の説明を省略する。

[0032] 図４Ａに示されるように、上流部スクリュ５２の回転方向を矢印ＣＷで示す時計回り方向とする。図４Ｂに示されるように、順送りフライト５４は、樹脂材料Ｐ（図１）がＹ方向（順方向）に移動するように、螺旋状の山部５４Ａ及び谷部５４Ｂを備えた右ねじ形状に形成されている。図４Ａに示されるように、順送りフライト５４の回転中心部には、シャフト５２Ａ（図１）が挿通される固定孔５４Ｃが設けられている。シャフト５２Ａは、固定孔５４Ｃに対して、大きなトルク伝達を可能とすべくセレーション嵌合されている。

[0033] ＜＜＜順送りニーディング＞＞＞

図１に示されるように、順送りニーディング５６は、回転に伴って樹脂材料Ｐを混練する。また、順送りニーディング５６は、樹脂材料Ｐを混練しながら下流側へ搬送する機能も有する。

[0034] 図５Ａ及び図５Ｂに示されるように、順送りニーディング５６は、樹脂材料Ｐ（図１）がＹ方向（順方向）に混練されながら搬送されるように、複数の山部５６Ａ及び谷部５６Ｂを螺旋状に並べた形状に形成されている。また

、順送りニーディング５６の回転中心部には、シャフト５２Ａ（図１）が挿通される固定孔５６Ｃ（図５Ａ）が設けられている。シャフト５２Ａは、固定孔５６Ｃに対して、大きなトルク伝達を可能とすべくセレーション嵌合されている。

[0035] ＜＜下流部スクリュ＞＞

図１に示されるように、下流部スクリュ６２は、シャフト５２Ａと、混練部の一例としての順送りニーディング６４、６５、６６と、他の搬送部の一例としての順送りフライト７２、７３、７４とを含む。順送りニーディング６４、６５、６６と順送りフライト７２、７３、７４とは、Ｙ方向に沿って交互に配置されている。

[0036] ＜＜＜順送りニーディング＞＞＞

順送りニーディング６４は、順送りフライト５８に対してＹ方向の下流側に位置している。順送りニーディング６４、６５、６６は、回転に伴って樹脂材料Ｐを混練する。また、順送りニーディング６４、６５、６６は、樹脂材料Ｐを混練しながら下流側へ搬送する機能も有する。順送りニーディング６４、６５、６６は、順送りニーディング５６と外形が似た形状の部材であるが、順送りニーディング５６とは寸法が異なる。順送りニーディング６４、６５、６６は、順送りニーディング５６と同様に、シャフト５２Ａに固定されている。

[0037] ＜＜＜順送りフライト＞＞＞

順送りフライト７２、７３、７４は、回転に伴って、樹脂材料ＰをＹ方向の下流側へ搬送する。順送りフライト７２、７３、７４のＹ方向のそれぞれの長さは異なっている。順送りフライト７２、７３、７４は、順送りフライト５４と外形が似た形状の部材であるが、順送りフライト５４とは寸法が異なる。順送りフライト７２、７３、７４は、順送りフライト５４と同様に、シャフト５２Ａに固定されている。

[0038] 〔順送りフライトの谷径及び山径〕

図６に示されるように、上流部スクリュ５２において、順送りフライト５

４は、山部５４Ａと谷部５４Ｂを有する。山部５４Ａは、上流部スクリュ５２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部５４Ｂは、上流部スクリュ５２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。なお、図６では、比較をするため、順送りフライト５４を実線で示し、後述する順送りフライト７２を二点鎖線で示している。

[0039] 順送りフライト５４の山径Ｄ１（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部５４Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ１として、中心Ｃと位置Ｐ１との距離である。

[0040] 順送りフライト５４の谷径ｄ１（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部５４Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ２として、中心Ｃと位置Ｐ２との距離である。

[0041] さらに、シリンダ３６の半径をＤ３（ｍｍ）とする。ここで、谷径ｄ１に対する山径Ｄ１の比率をＲ１（＝Ｄ１／ｄ１）とする。また、谷径ｄ１に対するシリンダ３６の半径Ｄ３の比率をＲ３（＝Ｄ３／ｄ１）とする。比率Ｒ１、比率Ｒ３の図示は省略する。

[0042] 図７に示されるように、下流部スクリュ６２において、順送りフライト７２は、山部７２Ａと谷部７２Ｂを有する。山部７２Ａは、下流部スクリュ６２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部７２Ｂは、下流部スクリュ６２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。

[0043] 順送りフライト７２の山径Ｄ２（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部７２Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ３として、中心Ｃと位置Ｐ３との距離である。

[0044] 順送りフライト５４の谷径ｄ２（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部７２Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ４として、中心Ｃと位置Ｐ４との距離である。

[0045] さらに、シリンダ４２の半径をＤ４（ｍｍ）とする。ここで、谷径ｄ２に

対する山径Ｄ２の比率をＲ２（＝Ｄ２／ｄ２）とする。また、谷径ｄ２に対するシリンダ４２の半径Ｄ４の比率をＲ４（＝Ｄ４／ｄ２）とする。比率Ｒ２、比率Ｒ４の図示は、省略する。

[0046] 図６に示されるように、順送りフライト５４と順送りフライト７２で比較した場合、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２の関係が成り立っており、且つＤ３／ｄ１＜Ｄ４／ｄ２の関係が成り立っている。換言すると、比率Ｒ１は比率Ｒ２よりも小さく、且つ比率Ｒ３は比率Ｒ４よりも小さい。

[0047] 〔順送りニーディングの谷径及び山径〕

図８に示されるように、上流部スクリュ５２において、順送りニーディング５６は、山部５６Ａと谷部５６Ｂを有する。山部５６Ａは、上流部スクリュ５２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部５６Ｂは、上流部スクリュ５２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。

[0048] 順送りニーディング５６の山径Ｄ５（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部５６Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ５として、中心Ｃと位置Ｐ５との距離である。

[0049] 順送りニーディング５６の谷径ｄ５（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部５６Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ６として、中心Ｃと位置Ｐ６との距離である。

[0050] ここで、谷径ｄ５に対する山径Ｄ５の比率をＲ５（＝Ｄ５／ｄ５）とする。また、谷径ｄ５に対する半径Ｄ３の比率をＲ６（＝Ｄ３／ｄ５）とする。比率Ｒ５、比率Ｒ６の図示は、省略する。本実施形態では、一例として、Ｒ５＝Ｒ１、Ｒ６＝Ｒ３となっている。

[0051] 図９に示されるように、下流部スクリュ６２において、順送りニーディング６４は、山部６４Ａと谷部６４Ｂを有する。山部６４Ａは、下流部スクリュ６２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部６４Ｂは、下流部スクリュ６２の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。

[0052] 順送りニーディング６４の山径Ｄ６（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部６４Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ７として、中心Ｃと位置Ｐ７との距離である。

[0053] 順送りニーディング６４の谷径ｄ６（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部６４Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ８として、中心Ｃと位置Ｐ８との距離である。

[0054] ここで、谷径ｄ６に対する山径Ｄ６の比率をＲ７（＝Ｄ６／ｄ６）とする。また、谷径ｄ６に対する半径Ｄ４の比率をＲ８（＝Ｄ４／ｄ６）とする。比率Ｒ７、比率Ｒ８の図示は、省略する。本実施形態では、一例として、Ｒ７＝Ｒ２、Ｒ８＝Ｒ４となっている。つまり、順送りニーディング５６（図８）、順送りニーディング６４では、比率Ｒ５は比率Ｒ７よりも小さく、且つ比率Ｒ６は比率Ｒ８よりも小さい関係が成り立っている。このように、順送りニーディング５６、６４についても、順送りフライト５４、７２（図１）と同様の関係が成り立っている。

[0055] 以上、説明した通り、押出機１０では、上流部スクリュ５２の谷径ｄ１、山径Ｄ１とし、下流部スクリュ６２の谷径ｄ２、山径Ｄ２とした場合、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２が成り立っている。さらに、シリンダ３６の半径Ｄ３、シリンダ４２の半径Ｄ４とした場合、Ｄ３／ｄ１＜Ｄ４／ｄ２が成り立っている。なお、押出機１０では、Ｄ１／ｄ１が１．５未満となるように各値が設定されている。換言すると、Ｄ２／ｄ２が１．５以上となるように各値が設定されている。

[0056] ［実施形態１の作用］

図１から図９までを参照して、実施形態１の押出機１０の作用について説明する。押出機１０では、上流側ゾーンＫ１における上流部スクリュ５２の比率Ｒ１（＝Ｄ１／ｄ１）が、下流側ゾーンＫ２における下流部スクリュ６２の比率Ｒ２（＝Ｄ２／ｄ２）よりも小さい。このため、上流側ゾーンＫ１における空間容積が、下流側ゾーンＫ２における空間容積よりも小さくなり、上流側ゾーンＫ１における昇圧能力が高くなるので、上流側ゾーンＫ１の

Ｙ方向の長さを短い長さに設定しても、上流側ゾーンＫ１で必要な圧力が得られる。これにより、Ｄ１／ｄ１≧Ｄ２／ｄ２が成り立つ構成と比べて、搬送方向（Ｙ方向）における押出機１０のサイズを小さくすることができる。

[0057] 上流側ゾーンＫ１における空間容積が小さくなり、昇圧能力が高くなることで、上流側ゾーンＫ１における樹脂材料Ｐの充満率が高くなると共に、樹脂材料Ｐの搬送能力も高くなる。このため、下流側ゾーンＫ２で混練時に発生する樹脂圧力や揮発ガスが上流側ゾーンＫ１へバックフローすることが抑制されるので、押出機１０の連続運転を安定して行うことができる。

[0058] ここで、上流側ゾーンＫ１のＹ方向の長さをＬ１（ｍｍ）（図１）とする。長さＬ１が短過ぎると、昇圧能力が不足する可能性がある。上流側ゾーンＫ１で必要となる昇圧能力は、下流側ゾーンＫ２の内圧に依存するが、シリンダ３６の内径（＝２×半径Ｄ３）に対する長さＬ１の比率ＲＡとして、ＲＡ（＝Ｌ１／（２×Ｄ３））が１．５以上あることが必要である。比率ＲＡは、７．０以上であることが好ましい。

[0059] 押出機１０では、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２の関係が成り立つことに加えて、Ｄ３／ｄ１＜Ｄ４／ｄ２の関係が成り立っている。このため、スクリュ５０の半径だけでなく、シリンダユニット３４の半径もふまえて、空間容積が好ましい範囲内に設定される。これにより、下流側ゾーンＫ２で混練時に発生する樹脂圧力や揮発ガスが上流側ゾーンＫ１へバックフローすることをさらに抑制することができる。

[0060] 押出機１０では、下流部スクリュ６２が順送りニーディング６４、６５、６６を含んでいる。これにより、下流部スクリュ６２が順送りフライト７２、７３、７４のみを有する構成と比べて、スクリュ５０の回転に伴うせん断作用に起因した発熱により、樹脂材料Ｐを加熱することができる。

[0061] 押出機１０では、下流部スクリュ６２が順送りフライト７２、７３、７４を含んでいる。これにより、下流部スクリュ６２が順送りニーディング６４、６５、６６のみを有する構成と比べて、樹脂材料Ｐの搬送能力を高めることができる。

[0062] 押出機１０では、上流部スクリュ５２が順送りニーディング５６を含んでいる。これにより、上流部スクリュ５２が順送りフライト５４のみを有する構成と比べて、スクリュ５０の回転に伴うせん断作用に起因した発熱により、樹脂材料Ｐを加熱することができる。

[0063] ［実施形態２］

本開示の実施形態２に係る押出機８０を図面に基づいて説明する。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0064] 図１０には、押出機８０のＹ方向の一部が示されている。押出機８０は、押出機１０（図１）において、シリンダ３６にアダプタ８２が追加された点が異なる。アダプタ８２以外の構成については、スクリュ５０のＹ方向の長さを除いて、同様の構成である。

[0065] アダプタ８２は、シリンダ３６における樹脂材料Ｐの搬送方向（Ｙ方向）の下流側の端部に設けられている。アダプタ８２は、拡径部の一例である。アダプタ８２は、樹脂材料Ｐの搬送路の一部を構成する孔部８３を有する。孔部８３のＸ－Ｚ断面の形状は、円形状である。孔部８３のＹ方向の上流端の半径はＤ３である。孔部８３のＹ方向の下流端の半径はＤ４である。そして、孔部８３では、シリンダ４２に向けて、半径がＤ３からＤ４まで連続的に増加している。換言すると、孔部８３では、シリンダ４２に向けて、内径が連続的に増加している。

[0066] 押出機８０では、アダプタ８２の半径がＤ３からＤ４まで連続的に増加している。換言すると、段差が形成されていない。これにより、Ｙ方向に搬送される樹脂材料Ｐの一部が段差部分に滞留することが抑制されるので、樹脂材料Ｐをシリンダ３６からシリンダ４２へスムーズに搬送することができる。

[0067] ［実施形態３］

本開示の実施形態３に係る押出機９０を図面に基づいて説明する。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号

を付して説明を省略する。

[0068] 図１１には、押出機９０が示されている。押出機９０は、押出機１０（図１）において、下流部スクリュ６２に順送りフライト９２、９４が追加され、１番目のブロック４３（シリンダ４２）に流路９３が設けられ、排出部４６（図１）に代えて圧力調整部９６が設けられた点が異なる。

[0069] 流路９３は、ブロック４３をＺ方向に貫通しており、下流側搬送路４４と連通している。流路９３では、液体材料の一例として、水Ｗが供給される。なお、液体材料の他の例として、水Ｗに替えて、液体の樹脂等を用いてもよい。

[0070] 圧力調整部９６は、シリンダ４２よりも下流側に設けられている。圧力調整部９６は、一例として、半径Ｄ３（図６）よりも小さい半径の孔部９７を有する。孔部９７は、Ｙ方向に沿って延びている。圧力調整部９６は、孔部９７の半径（内径）の大きさを変更することで、シリンダ４２の内部の圧力を調整可能である。

[0071] 押出機９０では、上流側ゾーンＫ１において樹脂材料Ｐが供給され、下流側ゾーンＫ２において水Ｗが供給される。ここで、上流側ゾーンＫ１では、既述の山径、谷径の関係が成り立っていることで、昇圧能力が高められている。これにより、下流側ゾーンＫ２に存在する樹脂材料Ｐ、水Ｗ及び混練により発生したガスに対して、上流側ゾーンＫ１でのシール性が高められるので、下流側ゾーンＫ２から上流側ゾーンＫ１へのバックフローを抑制することができる。また、バックフロー抑制のためにブロック３７の数を増やす必要が無いので、搬送方向（Ｙ方向）における押出機９０のサイズを小さくすることができる。

[0072] ［実施形態４］

図１２Ａ及び図１２Ｂには、本開示の実施形態４として、押出機１０に逆送りフライト１０２及び逆送りニーディング１０６が追加された構成が示されている。図１３Ａ及び図１３Ｂには、逆送りフライト１０２が示されている。図１４Ａ及び図１４Ｂには、逆送りニーディング１０６が示されている

。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成については、図１を参照することとし、図番の記載を省略すると共に、同じ符号を付して説明を省略する。

[0073] 図１３Ａ及び図１３Ｂに示されるように、逆送りフライト１０２は、回転方向が矢印ＣＷ（図１３Ａ）で示す方向の場合、樹脂材料Ｐが矢印－Ｙの方向（逆方向）に移動するように、螺旋状の山部１０２Ａ及び谷部１０２Ｂを備えたねじ形状に形成されている。逆送りフライト１０２は、逆搬送部の一例である。また、逆送りフライト１０２の回転中心部には、シャフト５２Ａが挿通される固定孔１０２Ｃ（図１３Ａ）が設けられている。シャフト５２Ａは、固定孔１０２Ｃに対して、大きなトルク伝達を可能とすべくセレーション嵌合されている。

[0074] 図１２Ａに示されるように、逆送りフライト１０２は、一例として、上流部スクリュ５２のＹ方向の上流側端部に設けられている。また、押出機１０の上流側ゾーンＫ１の上流側の端部には、排出口１０３が設けられている。ここで、上流部スクリュ５２の回転に伴い、逆送りフライト１０２が回転されることで、供給口３７Ａよりも上流側に滞留している樹脂材料Ｐを排出口１０３から排出させることができる。

[0075] 図１４Ａ及び図１４Ｂに示されるように、逆送りニーディング１０６は、回転方向が矢印ＣＷ（図１４Ａ）で示す方向の場合、樹脂材料Ｐが矢印－Ｙの方向（逆方向）に混練されながら搬送されるように、複数の山部１０６Ａを螺旋状に並べた形状に形成されている。逆送りニーディング１０６は、混練部の一例であり且つ逆搬送部の一例である。また、逆送りニーディング１０６は、複数の谷部１０６Ｂを有する。さらに、逆送りニーディング１０６の回転中心部には、シャフト５２Ａが挿通される固定孔１０６Ｃ（図１４Ａ）が設けられている。シャフト５２Ａは、固定孔１０６Ｃに対しても、大きなトルク伝達を可能とすべくセレーション嵌合されている。

[0076] 図１２Ｂに示されるように、逆送りニーディング１０６は、一例として、下流部スクリュ６２のＹ方向の下流側端部に設けられている。また、押出機

１０の下流側ゾーンＫ２の一部には、排出口１０７が設けられている。ここで、下流部スクリュ６２の回転に伴い、逆送りニーディング１０６が回転されることで、下流側ゾーンＫ２の排出部４６（図１）よりも上流側に滞留している樹脂材料Ｐを排出口１０７から排出させることができる。このように、逆送りフライト１０２、逆送りニーディング１０６が設けられた押出機１０を用いてもよい。

[0077] ［実施形態５］

図１５Ａには、本開示の実施形態５として、順送りフライト１１２が示されている。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0078] 順送りフライト１１２は、搬送部の一例である。順送りフライト１１２は、１条タイプのスクリュ１１１を構成しており、山部１１２Ａ及び谷部１１２Ｂを備えている。順送りフライト１１２では、谷径ｄ７を有する谷部１１２Ｂと、山径Ｄ７を有する山部１１２Ａとが、スクリュ１１１の径方向に並んでいる。順送りフライト１１２の回転中心部には、シャフト５２Ａ（図１）が挿通される固定孔１１２Ｃが設けられている。

[0079] 山部１１２Ａは、スクリュ１１１の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部１１２Ｂは、スクリュ１１１の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。

[0080] 順送りフライト１１２の山径Ｄ７（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部１１２Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ９として、中心Ｃと位置Ｐ９との距離である。

[0081] 順送りフライト１１２の谷径ｄ７（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部１１２Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ１０として、中心Ｃと位置Ｐ１０との距離である。

[0082] なお、順送りフライト１１２における山径Ｄ７と谷径ｄ７との比率Ｒ９（＝Ｄ７／ｄ７）は、下流部スクリュ６２（図７）の比率Ｒ２よりも小さい。これにより、１条タイプの順送りフライト１１２を用いても、押出機１０の

サイズを小さくすることができる。比率Ｒ９の図示は省略する。

[0083] ［実施形態６］

図１５Ｂには、本開示の実施形態６として、順送りフライト１１４が示されている。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0084] 順送りフライト１１４は、搬送部の一例である。順送りフライト１１４は、１条タイプのスクリュ１１３を構成しており、山部１１４Ａ及び谷部１１４Ｂを備えている。順送りフライト１１４の回転中心部には、シャフト５２Ａ（図１）が挿通される固定孔１１４Ｃが設けられている。

[0085] 山部１１４Ａは、スクリュ１１３の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部１１４Ｂは、スクリュ１１３の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。谷部１１４Ｂは、スクリュ１１３の軸方向（Ｙ方向）から見た場合、円環形状に設けられている。山部１１４Ａは、谷部１１４Ｂの周方向の一部から径方向の外側へ突出された突起状の部位である。

[0086] 順送りフライト１１４の山径Ｄ８（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部１１４Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ１１として、中心Ｃと位置Ｐ１１との距離である。

[0087] 順送りフライト１１４の谷径ｄ８（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部１１４Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ１２として、中心Ｃと位置Ｐ１２との距離である。

[0088] 順送りフライト１１４における山径Ｄ８と谷径ｄ８との比率Ｒ１０（＝Ｄ８／ｄ８）は、下流部スクリュ６２（図７）の比率Ｒ２よりも小さい。これにより、１条タイプの順送りフライト１１４を用いても、押出機１０のサイズを小さくすることができる。比率Ｒ１０の図示は省略する。

[0089] ［実施形態７］

図１５Ｃには、本開示の実施形態７として、順送りフライト１１６が示されている。なお、実施形態１の押出機１０の構成と同一又は同様の構成につ

いては、同じ符号を付して説明を省略する。

[0090] 順送りフライト１１６は、搬送部の一例である。順送りフライト１１６は、３条タイプのスクリュ１１５を構成しており、３つの山部１１６Ａ及び３つの谷部１１６Ｂを備えている。３つの山部１１６Ａ及び３つの谷部１１６Ｂは、スクリュ１１５の周方向に並んでいる。換言すると、山部１１６Ａ及び谷部１１６Ｂは、スクリュ１１５の周方向に複数もうけられている。順送りフライト１１６の回転中心部には、シャフト５２Ａ（図１）が挿通される固定孔１１６Ｃが設けられている。

[0091] 山部１１６Ａは、スクリュ１１５の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の外側に位置する部位を意味する。谷部１１６Ｂは、スクリュ１１５の有効径を直径とする仮想円よりも径方向の内側に位置する部位を意味する。

[0092] 順送りフライト１１６の山径Ｄ９（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから山部１１６Ａの外周面までの距離が最大となるときの当該外周面上の位置をＰ１３として、中心Ｃと位置Ｐ１３との距離である。

[0093] 順送りフライト１１６の谷径ｄ９（ｍｍ）は、Ｘ－Ｚ断面で見た場合、中心Ｃから谷部１１６Ｂの外周面までの距離が最小となるときの当該外周面上の位置をＰ１４として、中心Ｃと位置Ｐ１４との距離である。

[0094] 順送りフライト１１６における山径Ｄ９と谷径ｄ９との比率Ｒ１１（＝Ｄ９／ｄ９）は、下流部スクリュ６２（図７）の比率Ｒ２よりも小さい。これにより、３条タイプの順送りフライト１１６を用いても、押出機１０（図１）のサイズを小さくすることができる。比率Ｒ１１の図示は省略する。

[0095] ［変形例］

本開示は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記の各実施形態では、２つ（一対）のスクリュ５０を備えた「二軸押出機」であるものを示したが、本開示はこれに限らず、単軸型の押出機（単軸押出機）にも適用することができる。

[0096] 押出機１０において、Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２のみの関係が成り立ち、Ｄ

３／ｄ１＜Ｄ４／ｄ２の関係が成り立たない構成であってもよい。

[0097] 図１６に示されるように、押出機１０等において、ブロック３７（シリンダ３６）、ブロック４３（シリンダ４２）に、それぞれ温度変更部１２２を設けてもよい。温度変更部１２２は、樹脂材料Ｐの冷却を行う冷却部と、樹脂材料Ｐの加熱を行う加熱部の少なくとも一方を含む。冷却部の数と加熱部の数は、それぞれ、単数、複数のいずれであってもよい。冷却部の一例として、水等の液体が流れるパイプを設けて、当該パイプで熱交換を行うことで冷却を行ってもよい。加熱部の一例として、ヒータを設けて、通電による発熱で加熱を行ってもよい。

[0098] また、温度変更部１２２は、シリンダ３６のみに設けられてもよい。温度変更部１２２は、シリンダ４２のみに設けられてもよい。

[0099] 押出機１０において、上流側ゾーンＫ１で順送りフライト５４のみが設けられてもよい。下流側ゾーンＫ２で順送りフライト７２のみが設けられてもよい。下流側ゾーンＫ２で順送りニーディング６４のみが設けられてもよい。上流側ゾーンＫ１で順送りフライト５４のみが設けられ、下流側ゾーンＫ２で順送りフライト７２のみが設けられてもよい。上流側ゾーンＫ１で順送りフライト５４のみが設けられ、下流側ゾーンＫ２で順送りニーディング６４のみが設けられてもよい。

[0100] 上流側ゾーンＫ１で順送りフライト５４のみが設けられ、下流側ゾーンＫ２で順送りニーディング６４及び順送りフライト７２が設けられてもよい。上流側ゾーンＫ１で順送りフライト５４及び順送りニーディング５６のみが設けられてもよい。

[0101] 押出機９０にアダプタ８２を追加してもよい。

[0102] その他、上記の各実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、設置箇所等は、本開示を達成できるものであれば任意であり、上記の各実施形態、変形例に限定されない。

符号の説明

[0103] １０ 押出機、１２ ベース、２０ 駆動部、２２ 電動モータ、２４ 減

速機、２６　ギヤ機構、３０　混練処理部、３２　ホッパ、３４　シリンダユニット、３６　シリンダ、３７　ブロック、３７Ａ　供給口、３９　上流側搬送路、４２　シリンダ、４３　ブロック、４４　下流側搬送路、４５　段差、４６　排出部、５０　スクリュ、５２　上流部スクリュ、５２Ａ　シャフト、５４　順送りフライト（搬送部の一例）、５４Ａ　山部、５４Ｂ　谷部、５４Ｃ　固定孔、５６　順送りニーディング（混練部の一例）、５６Ａ　山部、５６Ｂ　谷部、５６Ｃ　固定孔、５８　順送りフライト（搬送部の一例）、６２　下流部スクリュ、６４　順送りニーディング（混練部の一例）、６４Ａ　山部、６４Ｂ　谷部、６５　順送りニーディング（混練部の一例）、６６　順送りニーディング（混練部の一例）、７２　順送りフライト（他の搬送部の一例）、７２Ａ　山部、７２Ｂ　谷部、７３　順送りフライト（他の搬送部の一例）、７４　順送りフライト（他の搬送部の一例）、８０　押出機、８２　アダプタ（拡径部の一例）、８３　孔部、９０　押出機、９２　順送りフライト、９３　流路、９４　順送りフライト、９６　圧力調整部、１０２　逆送りフライト（逆搬送部の一例）、１０２Ａ　山部、１０２Ｂ　谷部、１０２Ｃ　固定孔、１０３　排出口、１０６　逆送りニーディング（混練部の一例及び他の逆搬送部の一例）、１０６Ａ　山部、１０６Ｂ　谷部、１０６Ｃ　固定孔、１０７　排出口、１１１　スクリュ、１１２　順送りフライト（搬送部の一例）、１１２Ａ　山部、１１２Ｂ　谷部、１１２Ｃ　固定孔、１１３　スクリュ、１１４　順送りフライト（搬送部の一例）、１１４Ａ　山部、１１４Ｂ　谷部、１１４Ｃ　固定孔、１１５　スクリュ、１１６　順送りフライト（搬送部の一例）、１１６Ａ　山部、１１６Ｂ　谷部、１１６Ｃ　固定孔、１２２　温度変更部、Ａ１　範囲、Ａ２　範囲、Ｃ　中心、ＣＷ　回転方向、ｄ　谷径、ｄ１　谷径、ｄ２　谷径、ｄ５　谷径、ｄ６　谷径、Ｄ　山径、Ｄ１　山径、Ｄ２　山径、Ｄ３　半径、Ｄ４　半径、Ｄ５　山径、Ｄ６　山径、ＤＥ　仮想線、ＦＬ　設置フロア、Ｋ１　上流側ゾーン、Ｋ２　下流側ゾーン、Ｌ１　長さ、Ｍ　山部、ＭＲ　溶融樹脂、Ｐ　樹脂材料、Ｐ１　位置、Ｐ２　位置、Ｐ３　位置、Ｐ４　位

置、Ｐ５　位置、Ｐ６　位置、Ｐ７　位置、Ｐ８　位置、Ｐ９　位置、Ｐ１０　位置、Ｐ１１　位置、Ｐ１２　位置、Ｐ１３　位置、Ｐ１４　位置、ＰＡ　位置、ＰＢ　位置、ＰＲ　樹脂ペレット、Ｒ１　比率、Ｒ２　比率、Ｒ３　比率、Ｒ４　比率、Ｒ５　比率、Ｒ６　比率、Ｒ７　比率、Ｒ８　比率、Ｒ９　比率、Ｒ１０　比率、Ｒ１１　比率、Ｓ１　断面積、Ｓ２　断面積、ＳＱ　スクリュ、Ｖ　谷部、Ｗ　水、Ｙ　搬送方向、Ｚ　鉛直方向

請求の範囲

[請求項1] 以下を含む押出機：

樹脂材料が供給される供給口を有する第１のシリンダ；

前記第１のシリンダ内に位置する、前記樹脂材料を搬送する搬送部を含む第１のスクリュ；

前記第１のシリンダと接続された第２のシリンダ；および

前記第２のシリンダ内に位置する第２のスクリュ、

ここで、

前記第１のスクリュの谷径をｄ１、山径をＤ１とし、

前記第２のスクリュの谷径をｄ２、山径をＤ２とした場合、

以下の関係が成り立つ：

Ｄ１／ｄ１＜Ｄ２／ｄ２。

[請求項2] 請求項１記載の押出機において、

前記第１のシリンダの半径をＤ３とし、

前記第２のシリンダの半径をＤ４とした場合、

以下の関係が成り立つ：

Ｄ３／ｄ１＜Ｄ４／ｄ２。

[請求項3] 請求項１記載の押出機において、

前記第２のスクリュは、前記樹脂材料を混練する混練部を含む、押出機。

[請求項4] 請求項３記載の押出機において、

前記第２のスクリュは、前記樹脂材料を搬送する他の搬送部を含む、押出機。

[請求項5] 請求項１記載の押出機において、

前記第２のスクリュは、前記樹脂材料を搬送する他の搬送部を含む、押出機。

[請求項6] 請求項１記載の押出機において、

前記第１のスクリュは、前記樹脂材料を混練する混練部を含む、押

出機。

[請求項7] 請求項１記載の押出機において、

前記第１のシリンダにおける前記樹脂材料の搬送方向の下流側の端部には、前記第２のシリンダに向けて内径が連続的に増加する拡径部が設けられている、押出機。

[請求項8] 請求項１記載の押出機において、

前記第２のシリンダには、液体材料が供給される流路が設けられ、

前記樹脂材料の搬送方向における前記第２のシリンダよりも下流側には、前記第２のシリンダの内部の圧力を調整可能な圧力調整部が設けられている、押出機。

[請求項9] 請求項１記載の押出機において、

前記第１のスクリュにおける前記樹脂材料の搬送方向の上流側の端部には、前記搬送方向とは逆方向に前記樹脂材料を搬送する逆搬送部が設けられている、押出機。

[請求項10] 請求項１記載の押出機において、

前記第２のスクリュにおける前記樹脂材料の搬送方向の下流側の端部には、前記搬送方向とは逆方向に前記樹脂材料を搬送する他の逆搬送部が設けられている、押出機。

[請求項11] 請求項１０記載の押出機において、

前記他の逆搬送部は、前記樹脂材料を混練しながら搬送する、押出機。

[請求項12] 請求項１記載の押出機において、

前記第１のシリンダと前記第２のシリンダの少なくとも一方には、前記樹脂材料の温度を変更可能な温度変更部が設けられている、押出機。

[請求項13] 請求項１記載の押出機において、

前記搬送部では、前記谷径を有する谷部と、前記山径を有する山部とが、前記第１のスクリュの径方向に並んでいる、押出機。

[請求項14] 請求項１３記載の押出機において、

前記谷部は、円環形状に設けられており、

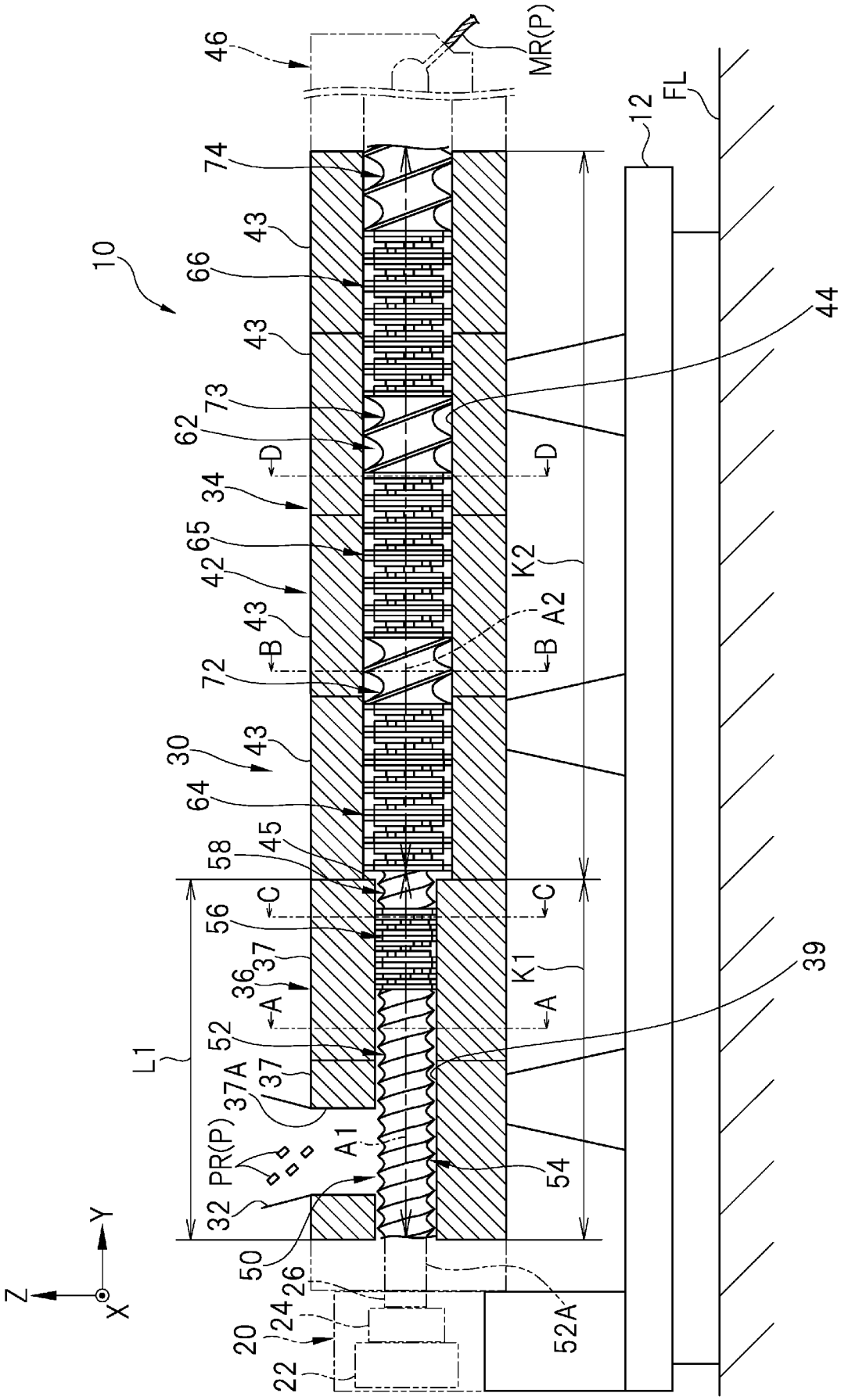
前記山部は、前記谷部の周方向の一部から径方向の外側へ突出されている、押出機。

[請求項15] 請求項１３記載の押出機において、

前記谷部及び前記山部は、前記第１のスクリュの周方向に複数設けられている、押出機。

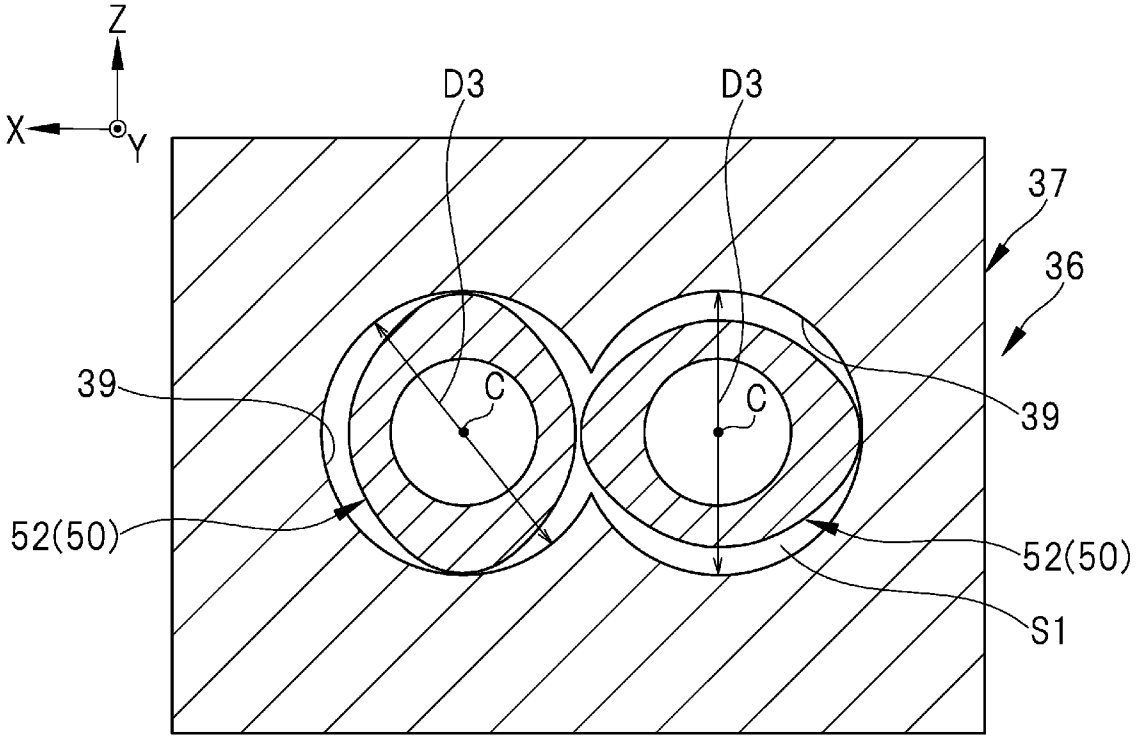
[図1]

図 1


46
MR(P)
12
FL
74
43
10
66
44
43
73
62
D
D
34
65
42
43
B
B
72
K2
A2
30
43
64
45
58
C
C
56
37
36
A
A
K1
39
52
L1
37A
37
PR(P)
A1
54
32
50
26
52A
20
24
22
Y
Z
X

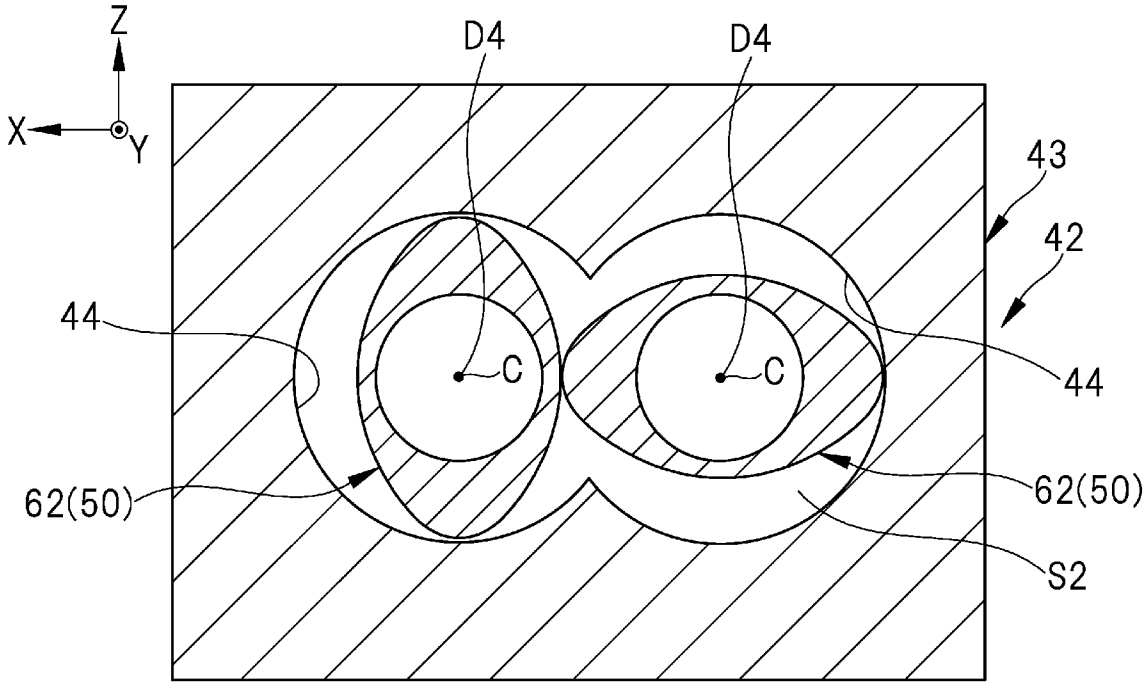
[図2A]

図 2A



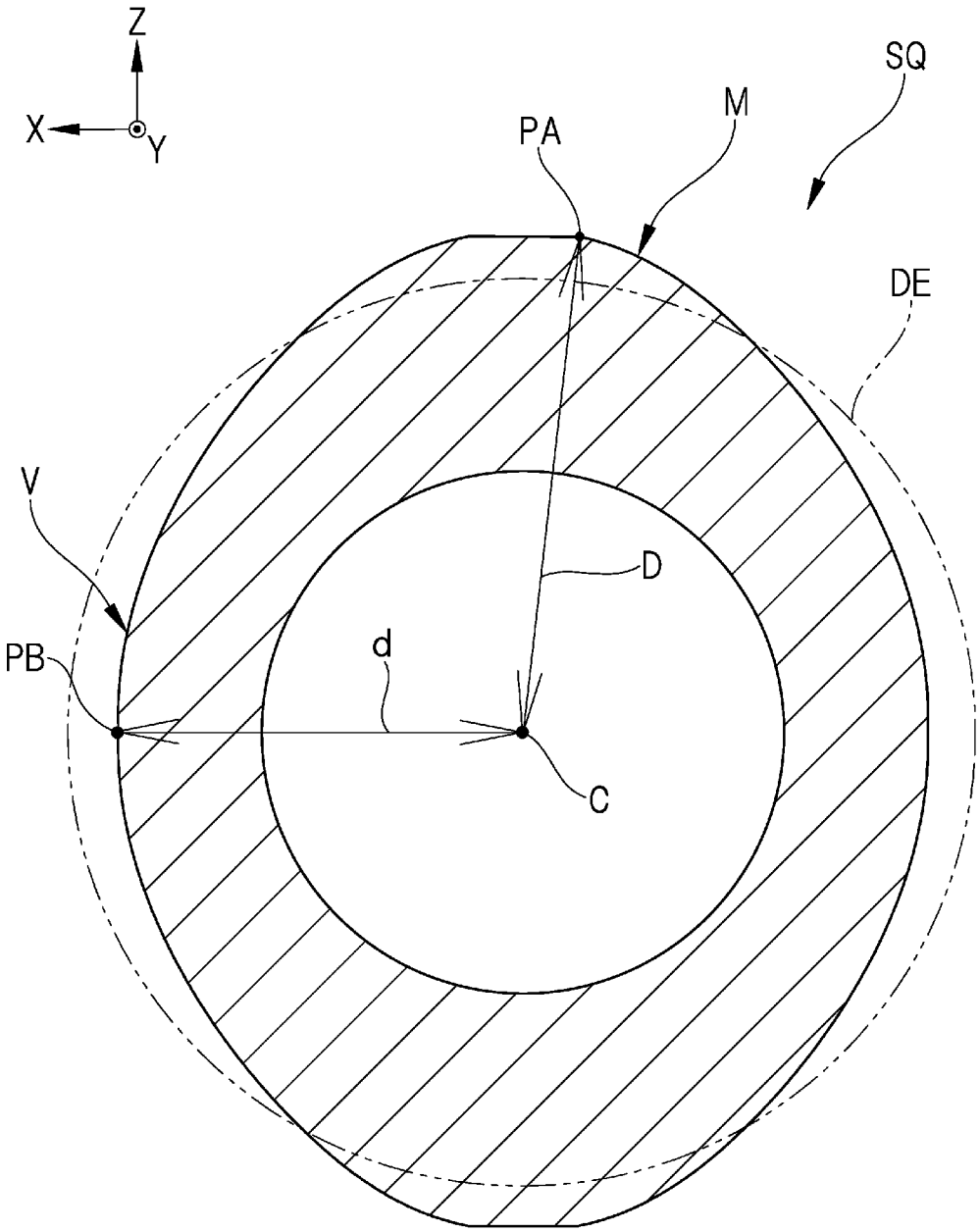
[図2B]

図 2B



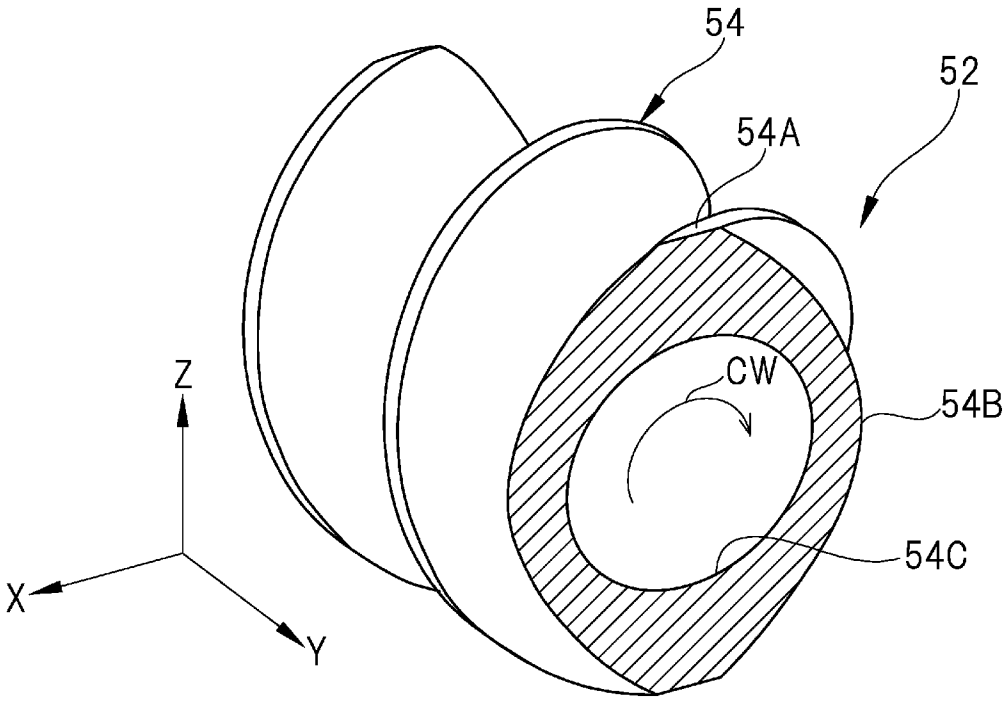
[図3]

図 3



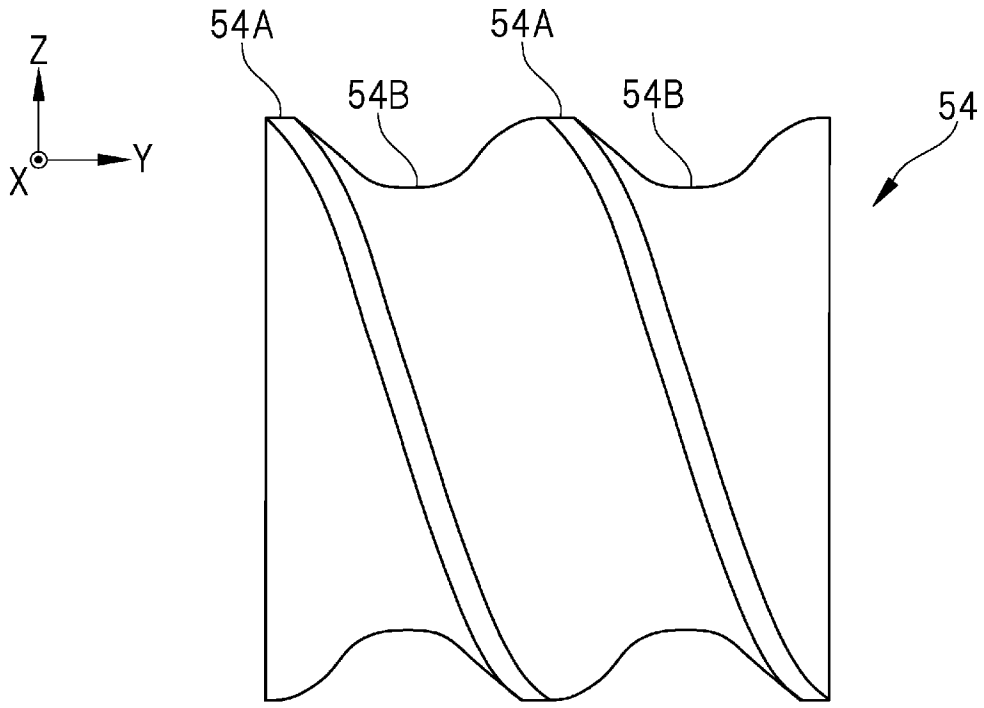
[図4A]

図 4A



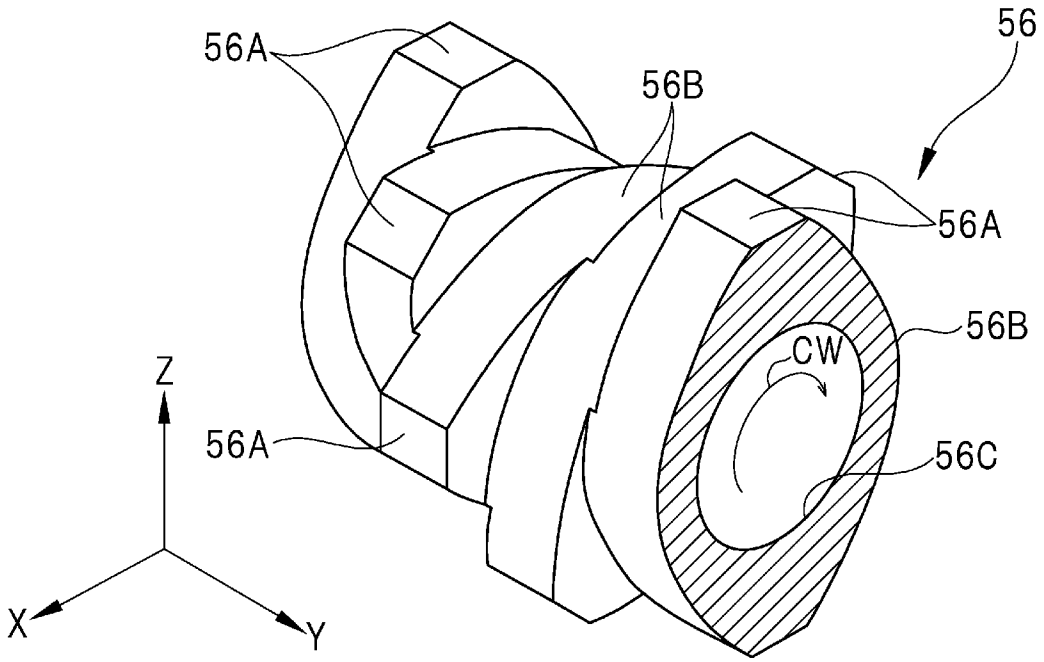
[図4B]

図 4B



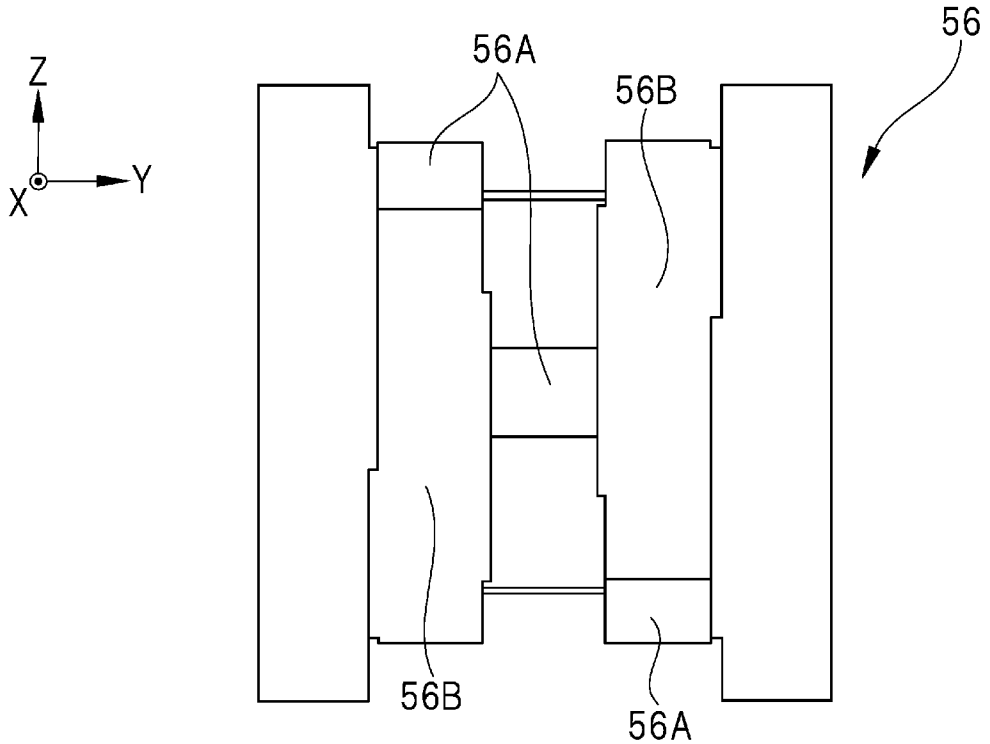
[図5A]

図 5A



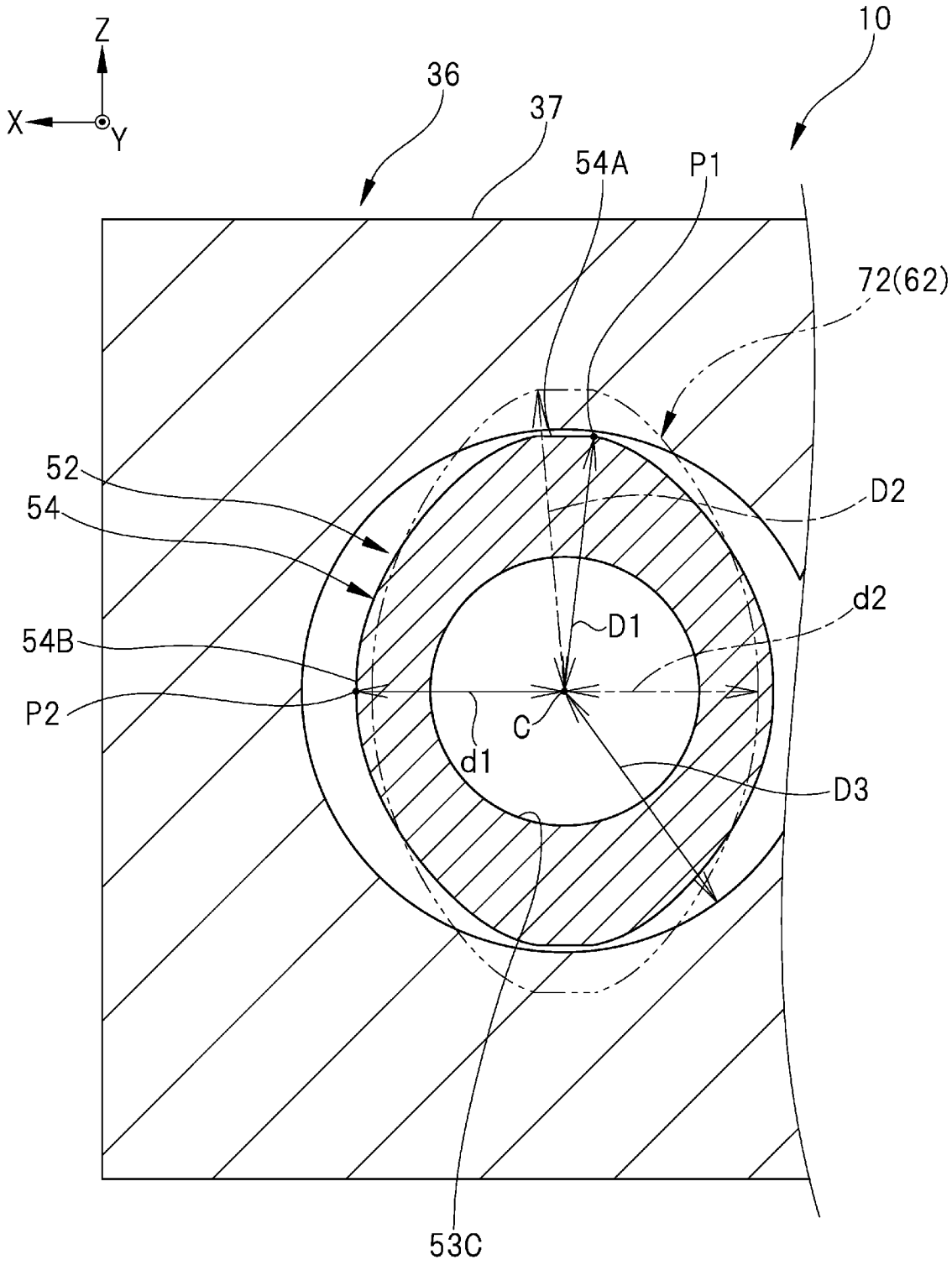
[図5B]

図 5B



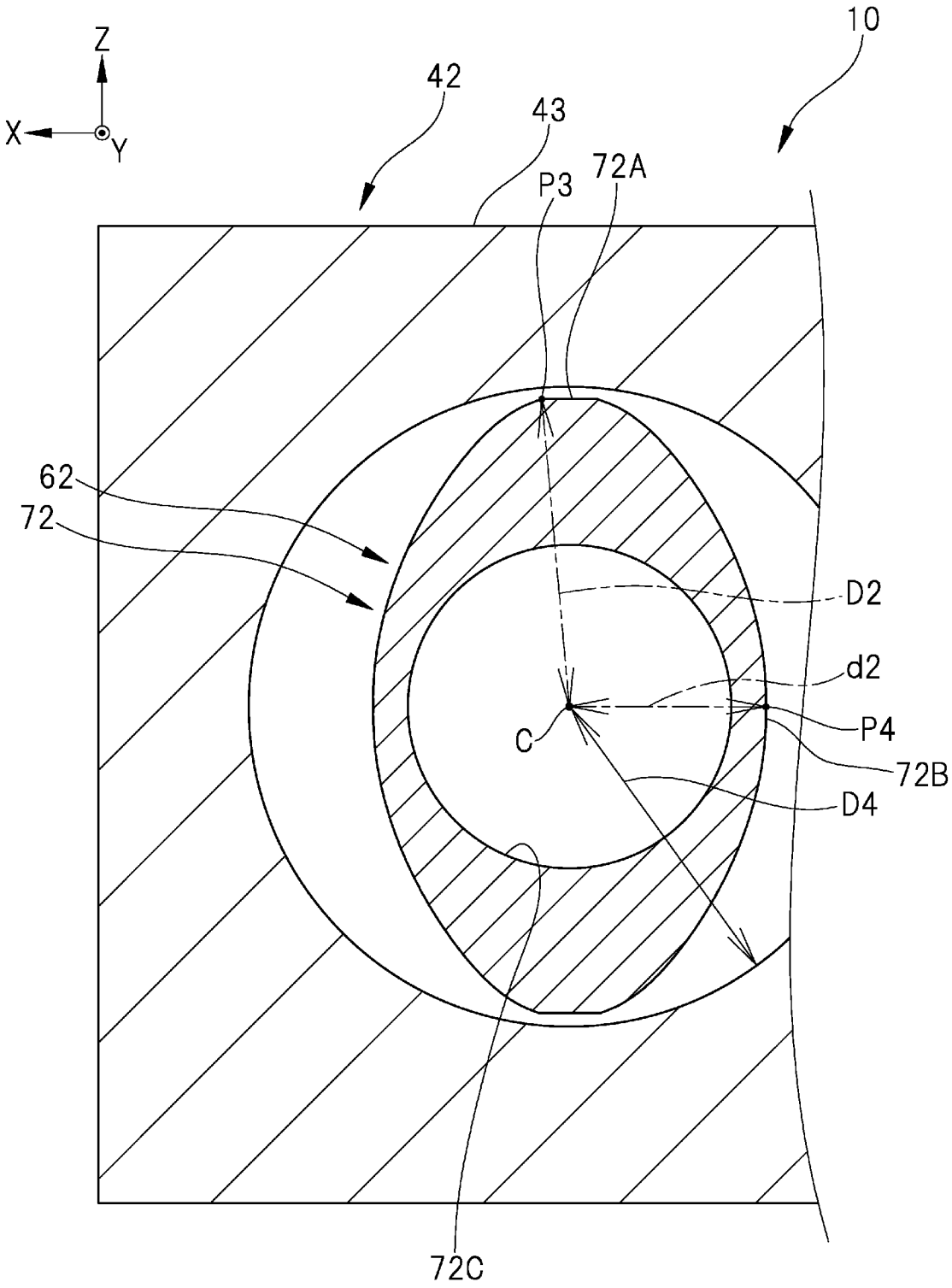
[図6]

図 6



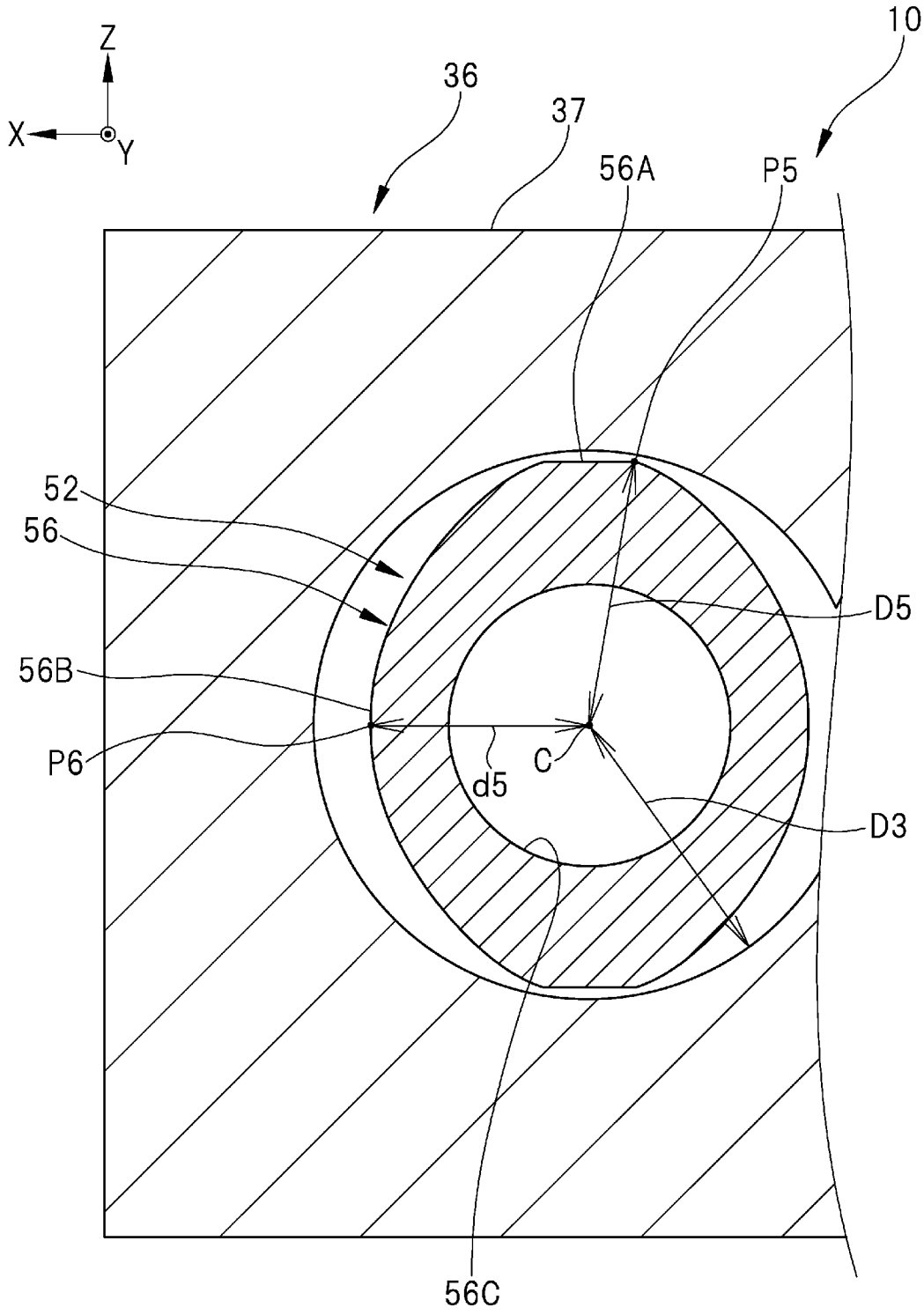
[図7]

図 7



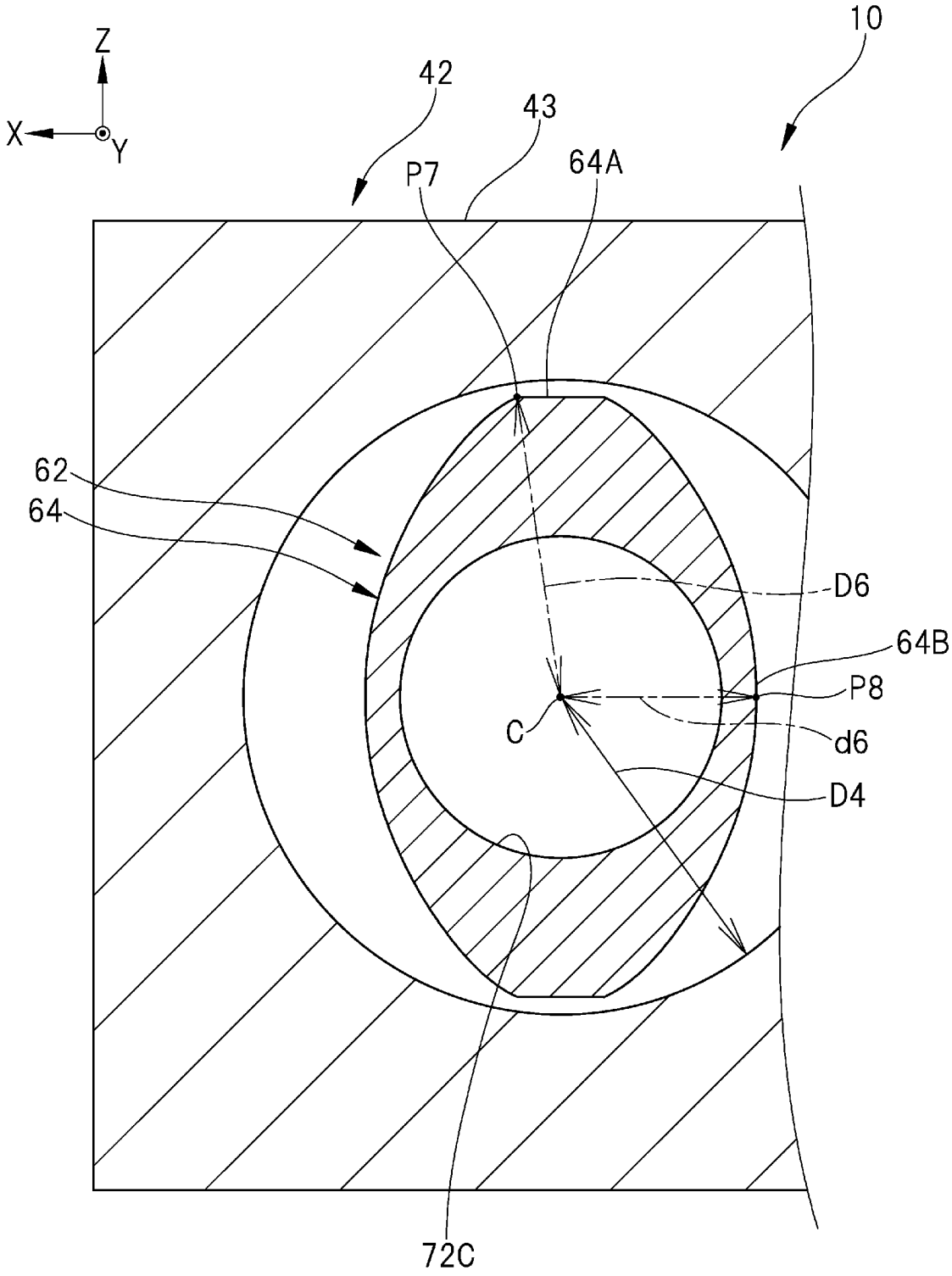
[図8]

図 8



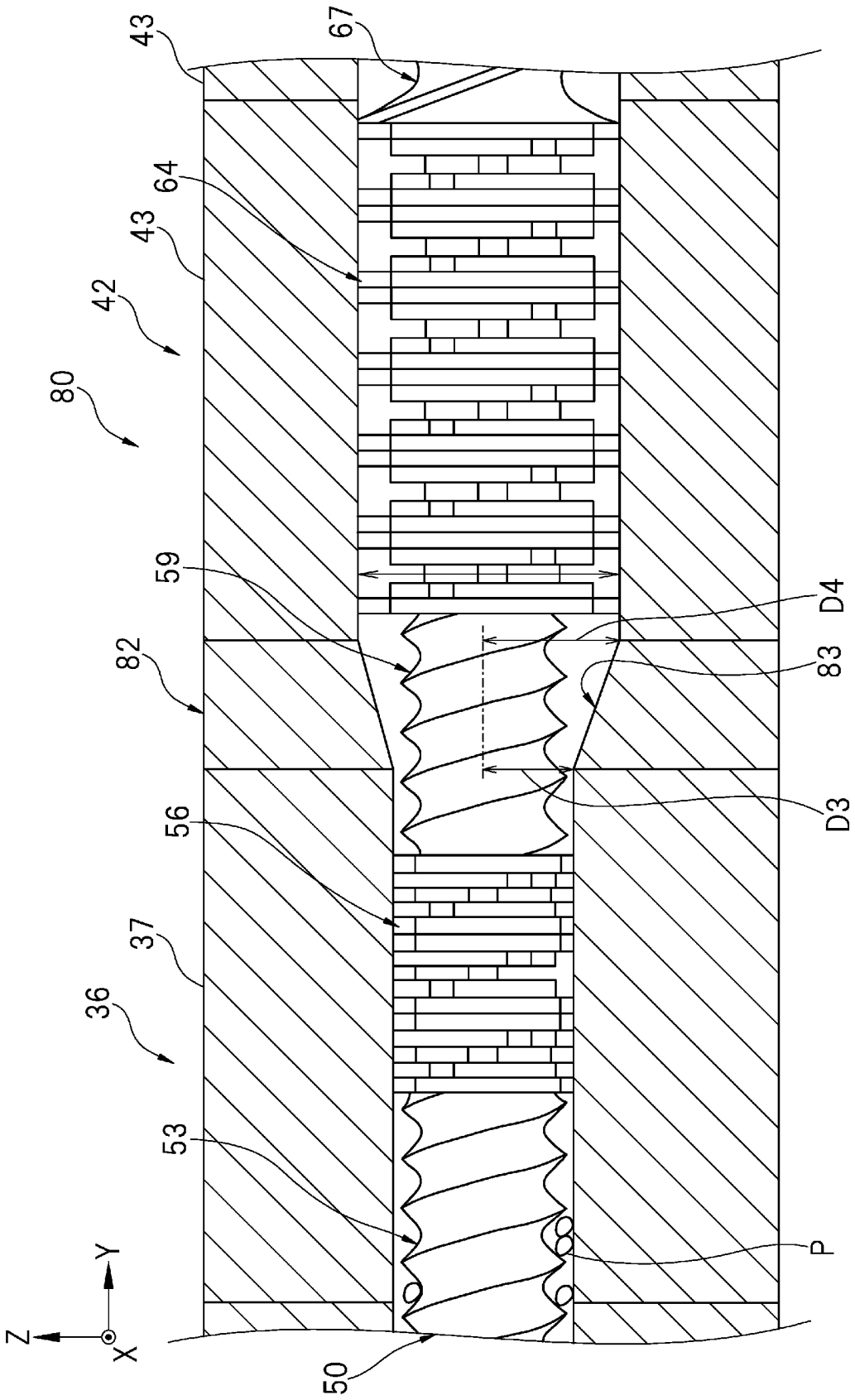
[図9]

図 9



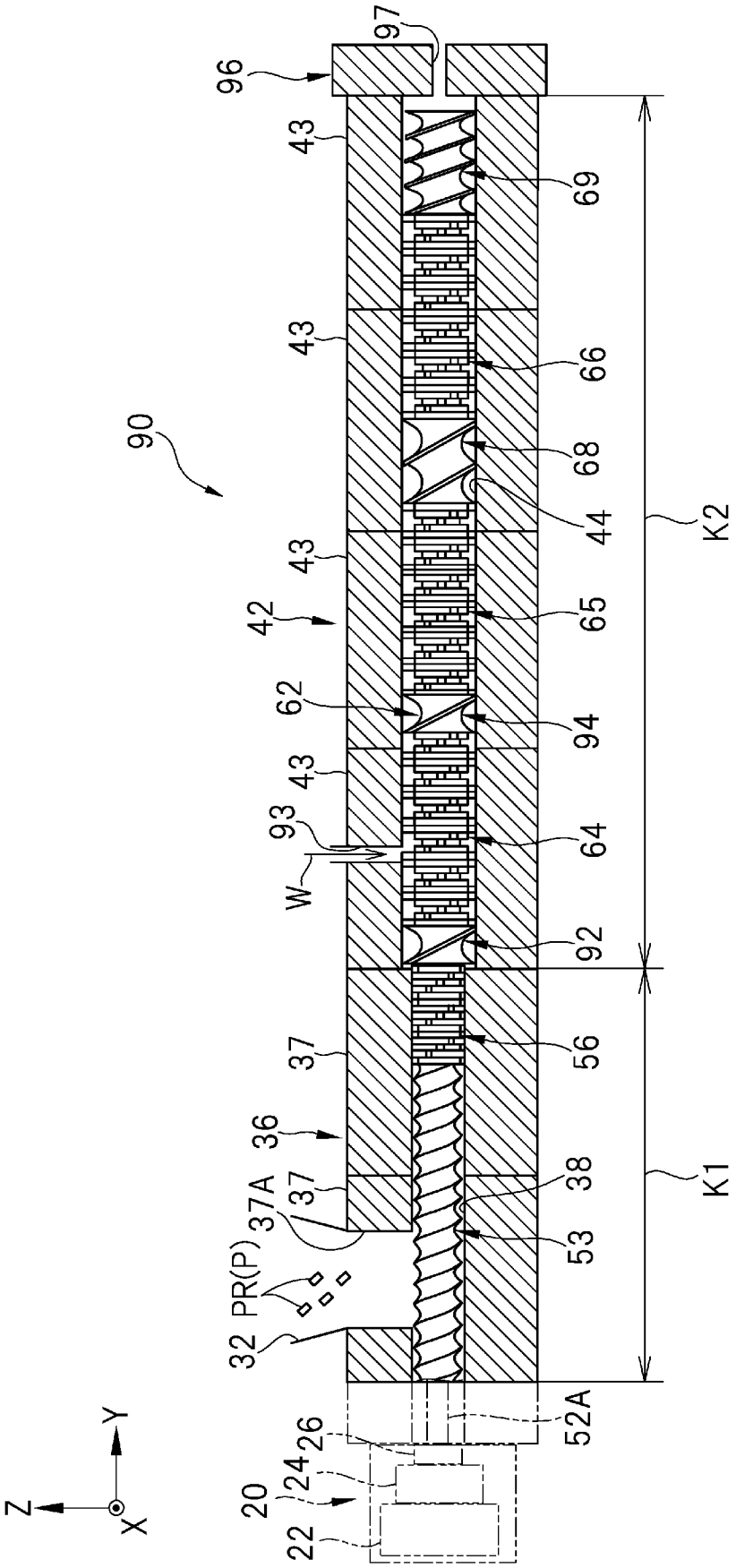
[図10]

図 10



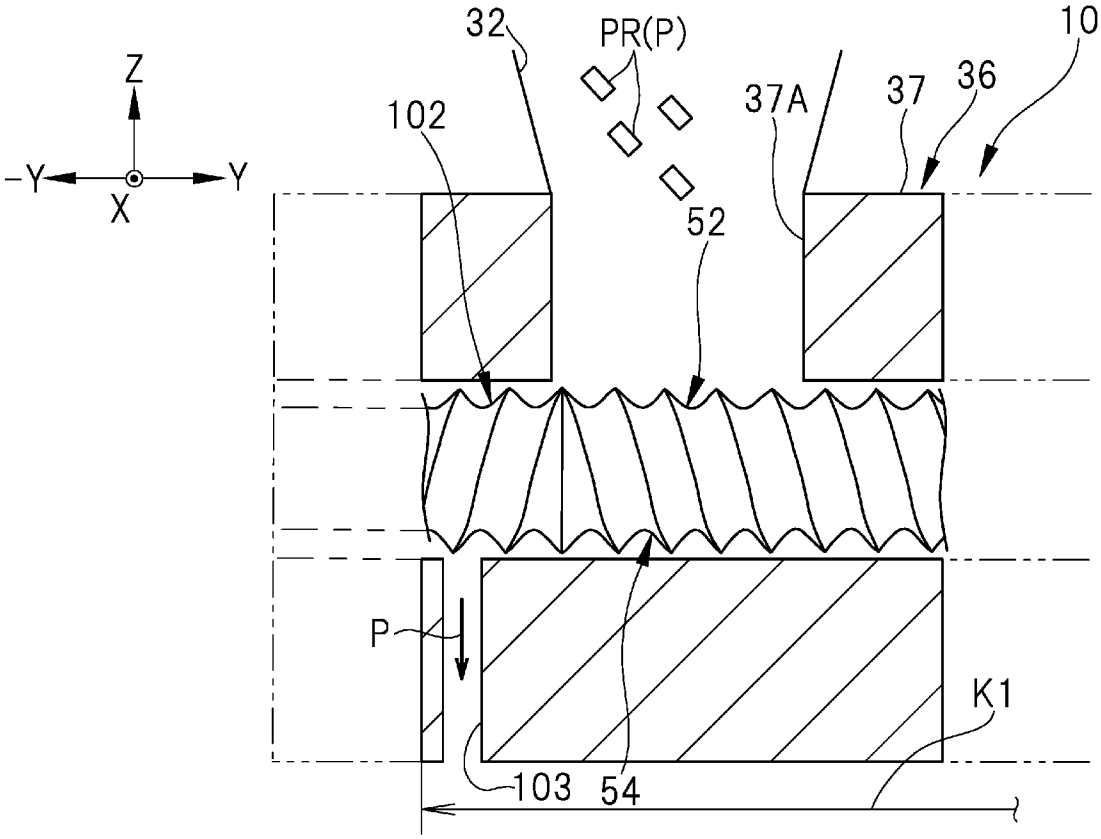
[図11]

図 11


97
96
43
69
43
66
90
68
44
K2
43
42
65
62
94
43
93
64
W
92
37
56
36
37A
37
38
PR(P)
53
32
52A
26
24
20
22
Y
Z
X

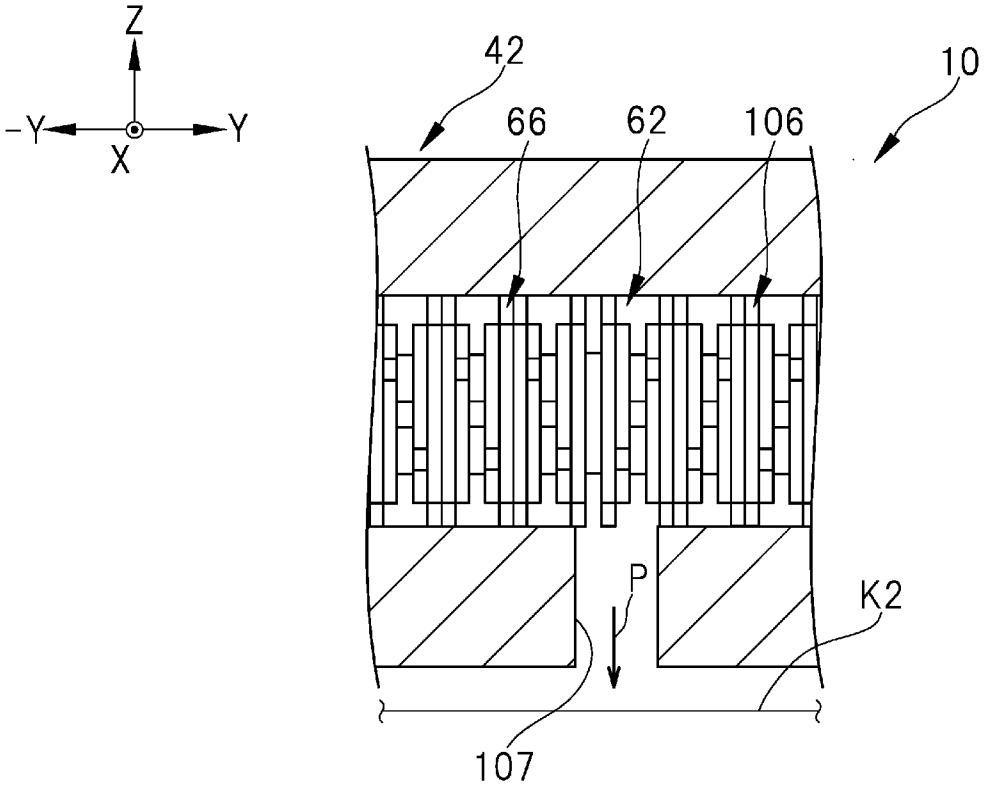
[図12A]

図 12A



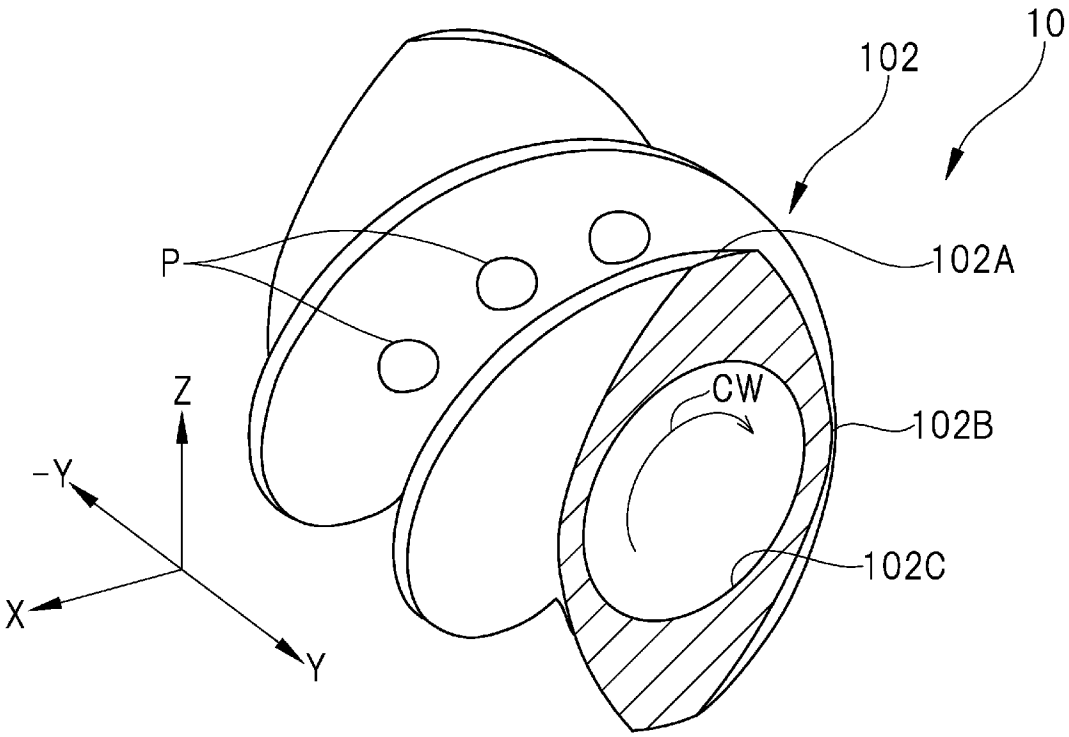
[図12B]

図 12B



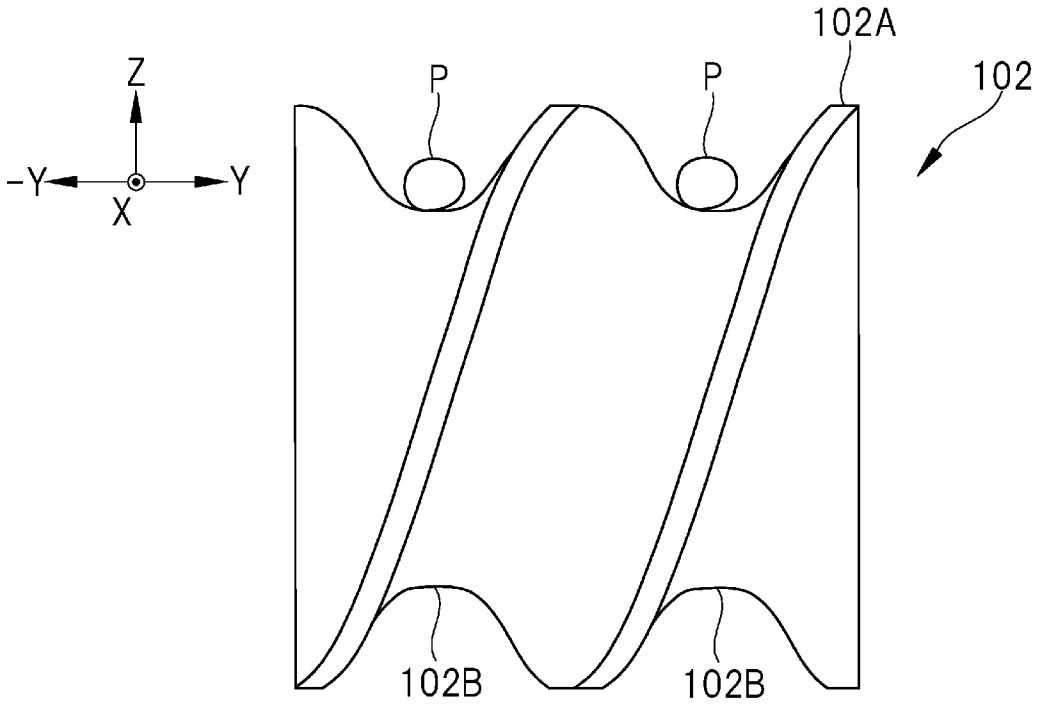
[図13A]

図 13A



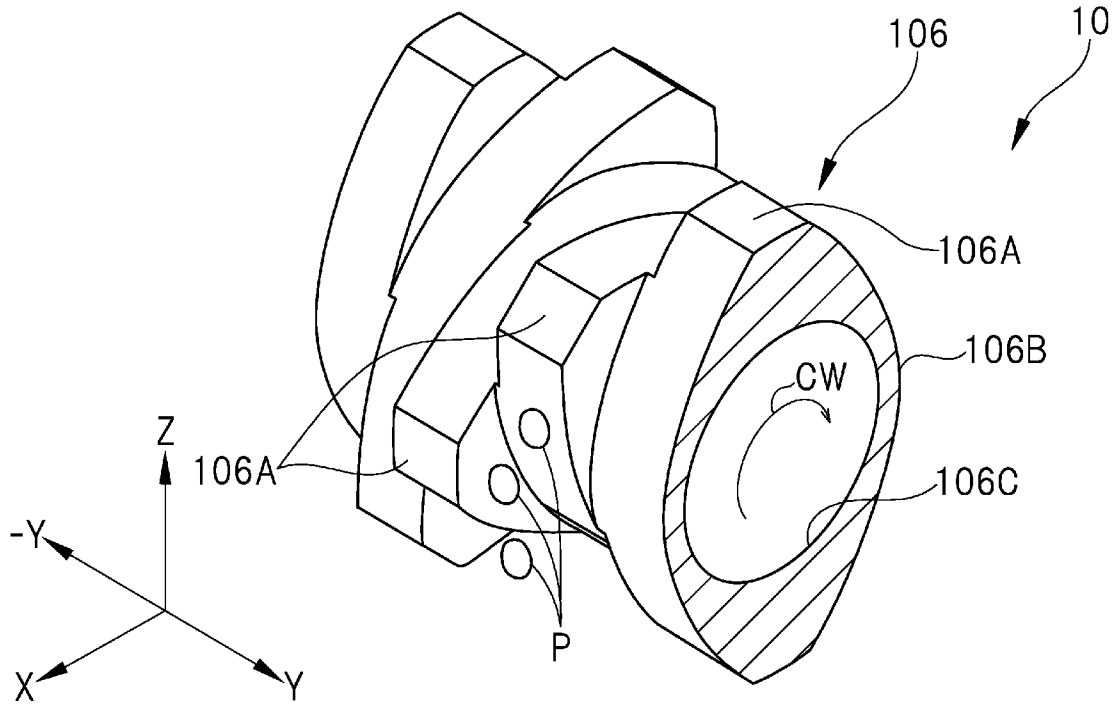
[図13B]

図 13B



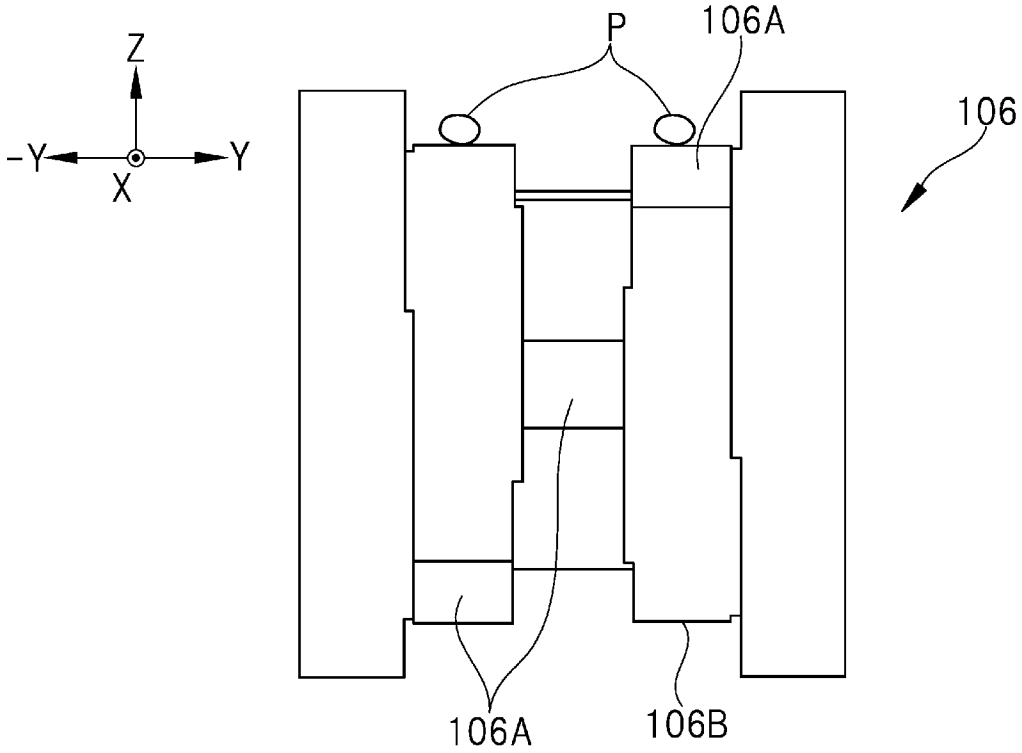
[図14A]

図 14A



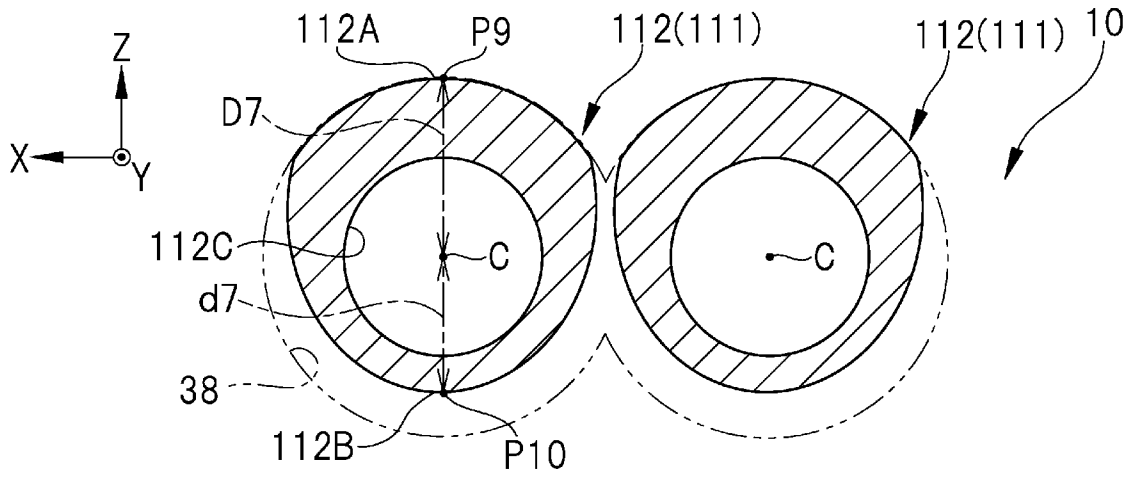
[図14B]

図 14B



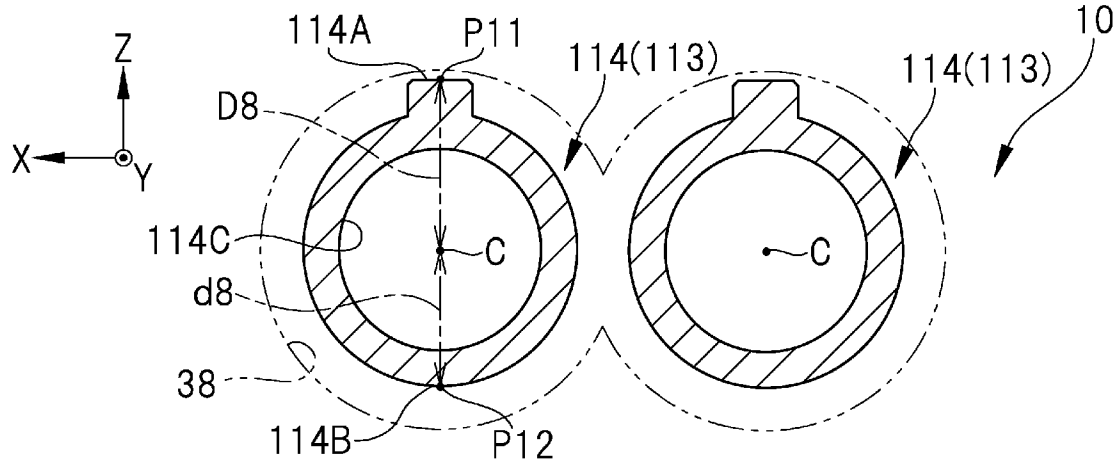
[図15A]

図 15A



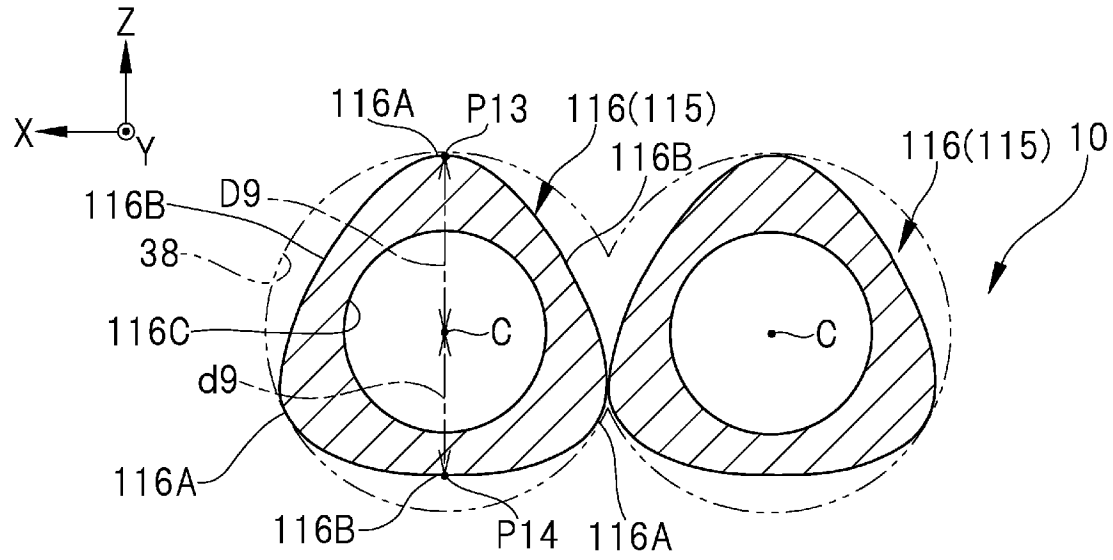
[図15B]

図 15B



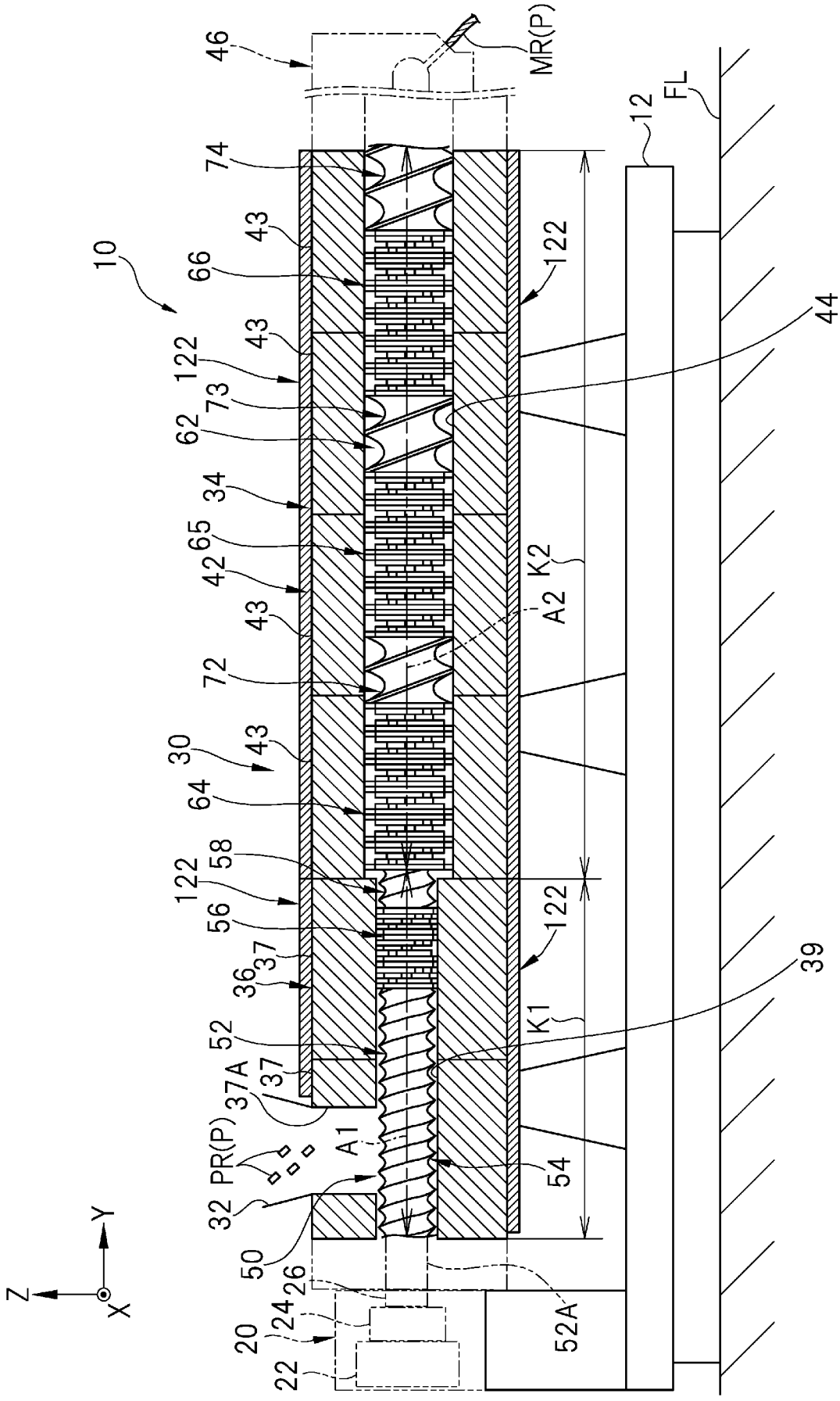
[図15C]

図 15C



[図16]

図 16


46
MR(P)
FL
12
74
43
10
66
122
44
73
62
34
65
42
K2
A2
72
30
64
58
56
37
36
39
K1
52
37A
PR(P)
A1
54
32
50
26
24
20
22
52A
Z
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/018235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 48/52(2019.01)i; ***B29B 7/48***(2006.01)i; ***B29B 7/72***(2006.01)i; ***B29B 7/82***(2006.01)i; ***B29C 48/29***(2019.01)i; ***B29C 48/30***(2019.01)i; ***B29C 48/385***(2019.01)i; ***B29C 48/40***(2019.01)i; ***B29C 48/53***(2019.01)i; ***B29C 48/55***(2019.01)i; ***B29C 48/57***(2019.01)i; ***B29C 48/645***(2019.01)i; ***B29C 48/685***(2019.01)i; ***B29C 48/72***(2019.01)i; ***B29C 48/80***(2019.01)i; ***B29C 48/92***(2019.01)i

FI: B29C48/52; B29B7/48; B29B7/72; B29B7/82; B29C48/29; B29C48/30; B29C48/385; B29C48/40; B29C48/53; B29C48/55; B29C48/57; B29C48/645; B29C48/685; B29C48/72; B29C48/80; B29C48/92

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)

B29C48/00-48/96; B29B7/00-7/94

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 57-47633 A (HERMANN BERSTORFF MACHINENBAU GMBH) 18 March 1982 (1982-03-18) p. 3, upper right column, lines 14-16, p. 3, upper right column, line 20 to p. 3, lower left column, line 4, p. 3, lower right column, lines 1-6, p. 3, lower right column, lines 14-20, p. 4, upper left column, lines 8-10, p. 4, upper left column, lines 13-17, fig. 1	1-7, 12-15
Y		3-4, 6, 8, 10-11
X	JP 59-64340 A (HERMANN BERSTORFF MACHINENBAU GMBH) 12 April 1984 (1984-04-12) p. 3, upper left column, lines 13-15, p. 3, upper right column, lines 17-20, drawings	1-2, 5, 7, 12-15
Y		3-4, 6, 8-11

☑ 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
28 June 2023	**01 August 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59-39536 A (MODAN MASHINARII KK) 03 March 1984 (1984-03-03) p. 2, lower left column, lines 10-18, p. 2, lower right column, lines 10-12, fig. 3-4	1-2, 5, 12-15
Y		3-4, 6, 8-11
X	KR 10-2009-0114643 A (ENS CO., LTD.) 04 November 2009 (2009-11-04) paragraphs [0007], [0026]-[0027], fig. 1-2	1-2, 5, 12-15
Y		3-4, 6, 8-11
Y	WO 2017/179584 A1 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 19 October 2017 (2017-10-19) paragraph [0061], fig. 1	8
Y	JP 63-98412 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 28 April 1988 (1988-04-28) p. 2, lower right column, line 19 to p. 3, lower left column, line 6, fig. 1	8
Y	JP 48-32156 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 27 April 1973 (1973-04-27) p. 2, upper left column, line 20 to lower right column, line 5, fig. 1-4	9
Y	JP 11-240059 A (THE JAPAN STEEL WORKS LTD.) 07 September 1999 (1999-09-07) paragraphs [0012]-[0013], fig. 3	10-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/018235

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 57-47633 A	18 March 1982	US 4423960 A column 3, lines 35-38, column 3, lines 42-46, column 3, line 66 to column 4, line 4, column 4, lines 11-17, column 4, lines 25-28, column 4, lines 31-37, fig. 1 GB 2082959 A DE 3026842 A1 FR 2486865 A1	
JP 59-64340 A	12 April 1984	US 4573799 A column 3, lines 38-42, column 4, lines 6-9, drawings EP 102400 A1	
JP 59-39536 A	03 March 1984	(Family: none)	
KR 10-2009-0114643 A	04 November 2009	(Family: none)	
WO 2017/179584 A1	19 October 2017	JP 2019-104107 A	
JP 63-98412 A	28 April 1988	(Family: none)	
JP 48-32156 A	27 April 1973	(Family: none)	
JP 11-240059 A	07 September 1999	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/018235

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 48/52(2019.01)i; B29B 7/48(2006.01)i; B29B 7/72(2006.01)i; B29B 7/82(2006.01)i;
B29C 48/29(2019.01)i; B29C 48/30(2019.01)i; B29C 48/385(2019.01)i; B29C 48/40(2019.01)i;
B29C 48/53(2019.01)i; B29C 48/55(2019.01)i; B29C 48/57(2019.01)i; B29C 48/645(2019.01)i;
B29C 48/685(2019.01)i; B29C 48/72(2019.01)i; B29C 48/80(2019.01)i; B29C 48/92(2019.01)i
FI: B29C48/52; B29B7/48; B29B7/72; B29B7/82; B29C48/29; B29C48/30; B29C48/385; B29C48/40; B29C48/53;
B29C48/55; B29C48/57; B29C48/645; B29C48/685; B29C48/72; B29C48/80; B29C48/92

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））

B29C48/00-48/96; B29B7/00-7/94

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 57-47633 A (ヘルマン・ベルシユトルフ・マシイネンバウ・ゲゼルシヤフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング) 18.03.1982 (1982-03-18) 第3頁右上欄第14-16行,第3頁右上欄第20行-第3頁左下欄第4行,第3頁右下欄第1-6行,第3頁右下欄第14-20行,第4頁左上欄第8-10行,第4頁左上欄第13-17行,第1図	1-7,12-15
Y		3-4,6,8,10-11
X	JP 59-64340 A (ヘルマン・ベルシユトルフ・マシイネンバウ・ゲゼルシヤフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング) 12.04.1984 (1984-04-12) 第3頁左上欄第13-15行,第3頁右上欄第17-20行,図	1-2,5,7,12-15
Y		3-4,6,8-11
X	JP 59-39536 A (モダンマシナリー株式会社) 03.03.1984 (1984-03-03) 第2頁左下欄第10-18行,第2頁右下欄第10-12行,第3-4図	1-2,5,12-15
Y		3-4,6,8-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
28.06.2023	01.08.2023

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

権限のある職員（特許庁審査官）
小山　祐樹 4R 4798

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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	KR 10-2009-0114643 A (ENS CO., LTD.) 04.11.2009 (2009-11-04) 段落7,26-27,図1-2	1-2,5,12-15
Y		3-4,6,8-11
Y	WO 2017/179584 A1 (住友化学株式会社) 19.10.2017 (2017-10-19) 段落0061,図1	8
Y	JP 63-98412 A (マツダ株式会社) 28.04.1988 (1988-04-28) 第2頁右下欄第19行-第3頁左下欄第6行,第1図	8
Y	JP 48-32156 A (古河電気工業株式会社) 27.04.1973 (1973-04-27) 第2頁左上欄第20行-同頁右下欄第5行,第1-4図	9
Y	JP 11-240059 A (株式会社日本製鋼所) 07.09.1999 (1999-09-07) 段落0012-0013,図3	10-11

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/018235

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 57-47633 A	18.03.1982	US 4423960 A 第3欄第35-38行,第3欄第42-46行,第3欄第66行-第4欄第4行,第4欄第11-17行,第4欄第25-28行,第4欄第31-37行,図1 GB 2082959 A DE 3026842 A1 FR 2486865 A1	
JP 59-64340 A	12.04.1984	US 4573799 A 第3欄第38-42行,第4欄第6-9行,図 EP 102400 A1	
JP 59-39536 A	03.03.1984	（ファミリーなし）	
KR 10-2009-0114643 A	04.11.2009	（ファミリーなし）	
WO 2017/179584 A1	19.10.2017	JP 2019-104107 A	
JP 63-98412 A	28.04.1988	（ファミリーなし）	
JP 48-32156 A	27.04.1973	（ファミリーなし）	
JP 11-240059 A	07.09.1999	（ファミリーなし）	