

(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
2019年1月24日(24.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/017293 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 45/00 (2006.01) B29C 44/00 (2006.01)
B29C 45/50 (2006.01) B29K 105/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026509

(22) 国際出願日: 2018年7月13日(13.07.2018)

(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 2017-141680 2017年7月21日(21.07.2017) JP

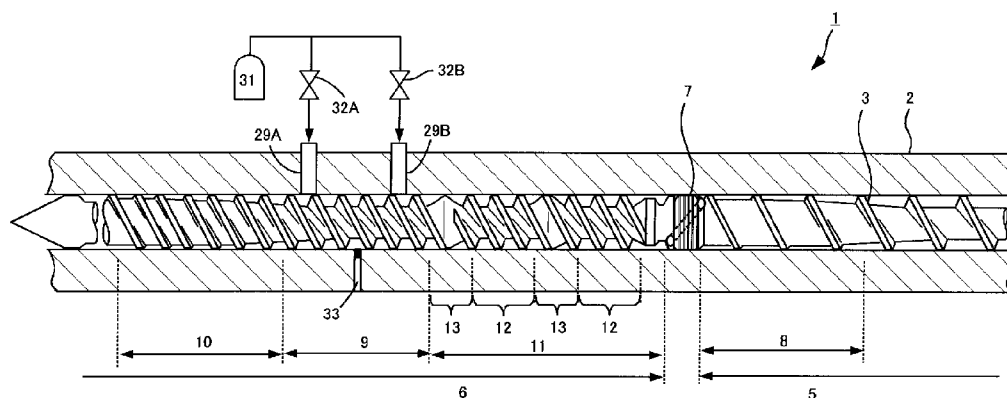
(71) 出願人: 株式会社 日本製鋼所 (THE JAPAN
STEEL WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東京
都品川区大崎一丁目11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 内藤 章弘 (NAITOU Akihiro); 〒7360082
広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号 株
式会社日本製鋼所内 Hiroshima (JP). 荒木 克之
(ARAKI Katsuyuki); 〒7360082 広島県広島市
安芸区船越南一丁目6番1号 株式会社日本製
鋼所内 Hiroshima (JP). 中川 一馬 (NAKAGAWA
Kazuma); 〒7360082 広島県広島市安芸区船
越南一丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内
Hiroshima (JP). 玉田 光一 (TAMADA Koichi);
〒7360082 広島県広島市安芸区船越南一丁目
6番1号 株式会社日本製鋼所内 Hiroshima
(JP). 古木 賢一 (FURUKI Kenichi); 〒7360082
広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号 株
式会社日本製鋼所内 Hiroshima (JP).

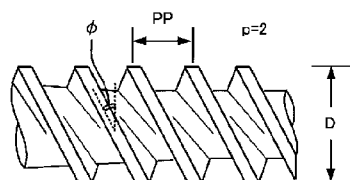
(54) Title: MOLDING MACHINE FOR FOAM MOLDING

(54) 発明の名称: 発泡成形用の射出成形機

(A)



(B)



(57) Abstract: [Problem] To provide an injection-molding-machine screw with which the backflow of an inert gas is prevented, thus enabling stable production of high-quality foam molded articles, even if the length of the machine is short. [Solution] The present invention provides a molding machine for foam molding in which a heating cylinder (2) is sectioned into a first stage (5) and a second stage (6) according to the shape of a screw (3). A first compression section (8) for compressing a resin is formed in the first stage (5), and a starvation section (9) for reducing the pressure of the resin and

[続葉有]



(74) 代理人: 杉谷 嘉昭, 外 (SUGITANI Yoshiaki et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目 2 3 番 2 号 G I N Z A 上野ビル 5 F 杉谷特許事務所内 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, KE, KG, KH, 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))

a second compression section (10) for compressing the resin are formed in the second stage (6). An inert gas is injected into this starvation section (9). The screw (3) is provided with, at the boundary between the first and second stages (5, 6), a certain sealing structure (7) that prevents backflow of the resin and the inert gas. The screw (3) is configured to have multiple (two or more) flights in the second stage (6), the lead angle of said flights being in the range of 10 to 45 degrees.

(57) 要約: 【課題】機械長が短くても、不活性ガスの逆流が防止され、安定的に品質が高い発泡成形品を成形することができる射出成形機のスクリュを提供する。【解決手段】加熱シリンダ(2)が、スクリュ(3)の形状に従って第1のステージ(5)と第2のステージ(6)とに区分されている発泡成形用の射出成形機を対象とする。第1のステージ(5)には樹脂を圧縮する第1の圧縮区間(8)を、そして第2のステージ(6)には樹脂の圧力を低下させる飢餓区間(9)と樹脂を圧縮する第2の圧縮区間(10)とを形成する。この飢餓区間(9)において不活性ガスが注入されるようにする。スクリュ(3)は、第1、2のステージ(5、6)の境界において樹脂と不活性ガスの逆流を防止する所定のシール構造(7)を設ける。第2のステージ(6)におけるフライトは2条以上の多条フライトにすると共にリード角が10~45度の範囲になるように構成する。

明 細 書

発明の名称：発泡成形用の射出成形機

技術分野

[0001] 本発明は、熔融樹脂に不活性ガスを注入して金型に射出し発泡成形品を得る、発泡成形品の成形方法に使用される射出成形機に関するものである。

背景技術

[0002] 内部に微細な気泡が多数形成されている成形品すなわち発泡成形品は、軽量であるだけでなく強度にも優れており、応用分野は広い。射出成形により発泡成形品を得るには発泡剤を樹脂に混入させる必要がある。発泡剤には熱分解されて気体が発生するいわゆる化学発泡剤も利用されているが、不活性ガスからなる物理発泡剤も利用されている。物理発泡剤として、窒素、二酸化炭素が比較的多く利用されている。加熱シリンダ内で熔融した樹脂に、このような不活性ガスを所定の圧力で注入し、樹脂を混練して樹脂中に不活性ガスを溶け込むようにする。これを金型に射出すると、樹脂中で圧力が解放されて不活性ガスが気泡化する。樹脂が冷却固化すると発泡成形品が得られる。不活性ガスからなる物理発泡剤は高圧かつ高温で樹脂に注入されるので浸透力が強く、樹脂中に均一に分散し易い。従って得られる発泡成形品において発泡ムラが発生しにくいという優れた特徴がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-79545号公報

特許文献2：特開2015-168079号公報

[0004] 特許文献1には、不活性ガスからなる物理発泡剤により発泡成形品を得る射出成形機が記載されている。この射出成形機50を図4によって説明する。射出成形機50は加熱シリンダ51と、この加熱シリンダ51内で回転方向と軸方向とに駆動可能に設けられているスクリュ52とからなる。スクリュ52は、スクリュ溝が浅くなっている2箇所の圧縮部、つまり第1、2の

圧縮部 5 4、5 6 が形成され、第 1、2 の圧縮部 5 4、5 6 の間にスクリュ溝の深い飢餓部 5 5 が形成されている。加熱シリンダ 5 1 には飢餓部 5 5 に対応するように、不活性ガスの注入部 5 7 が設けられ、不活性ガス 5 8 が注入されるようになっている。射出成形機 5 0 においてホッパ 5 9 から樹脂ペレットを投入しスクリュ 5 2 を回転する。そうすると樹脂ペレットは溶融してスクリュ 5 2 の前方に送られる。溶融樹脂が前方に送られるとき、第 1 の圧縮部 5 4 で圧縮され、飢餓部 5 5 で低圧にされる。この飢餓部 5 5 で不活性ガス 5 8 を注入する。そうすると溶融樹脂中に不活性ガス 5 8 が混入されて飽和状態になる。このような溶融樹脂は、第 2 の圧縮部 5 6 で再び圧縮されてスクリュ 5 2 の先端に計量される。金型に射出すると樹脂中で不活性ガスが気化して発泡成形品が得られる。

[0005] 樹脂製の成形品に対して無電解メッキ法を実施する場合、金属錯体等の表面改質物質が添加された溶融樹脂を射出して成形品を得るようにすると、必要な前処理が不要になる。特許文献 2 には、金属錯体等の表面改質物質を溶融樹脂に注入し、これを混練して射出することができる射出成形機 6 0 が記載されている。射出成形機 6 0 は、図 5 に示されているように、加熱シリンダ 6 1 とスクリュ 6 2 とから構成されている。スクリュ 6 2 には、所定の位置に第 1、2 のシール構造 6 4、6 5 が設けられている。第 1、2 のシール構造 6 4、6 5 によって、スクリュ 6 2 には、高圧エリア 6 6 と低圧エリア 6 7 が形成されている。第 1 のシール構造 6 4 は所定の弁構造を備えており、スクリュ 6 2 の後方から前方に送られてきた樹脂は高圧エリア 6 6 に送られるようにするが、高圧エリア 6 6 から後方への逆流は防止されている。第 2 のシール構造 6 5 は、スクリュ 6 2 の回転方向によって開閉される弁構造を備えている。第 2 のシール構造 6 5 の弁構造が閉じられているときには高圧エリア 6 6 と低圧エリア 6 7 は遮断されて樹脂は流れることができないが、開いているときには樹脂は自由に流れることができる。スクリュ 6 2 には、低圧エリア 6 7 において第 2 のシール構造 6 5 の下流側に、降圧緩和区間 6 8 が設けられている。降圧緩和区間 6 8 は、フライト間のスクリュ溝が深

い深溝部 69 と浅い浅溝部 70 とが交互に形成され、少なくとも軸方向に 2 箇所以上浅溝部 70、70 が形成されている。浅溝部 70、70 において絞り作用を奏し、高圧エリア 66 から低圧エリア 67 に樹脂が流れるとき、圧力を適切に降下させるようになっている。加熱シリンダ 61 には、高圧エリア 66 に対応して、不活性ガス等を注入する注入口 72 が設けられ、低圧エリア 67 の降圧緩和区間 68 の下流側に不活性ガスを排出する排出口 73 が設けられている。金属錯体等の表面改質物質が添加された溶融樹脂を射出して成形品を得るには次のようにする。スクリュ 62 を回転して樹脂を溶融する。溶融した樹脂は第 1 のシール構造 64 を流れて高圧エリア 66 に送られる。スクリュ 62 を逆回転させて第 2 のシール構造 65 を閉鎖する。そうすると高圧エリア 66 は第 1、2 のシール構造 64、65 によって完全に閉鎖された状態になる。高圧の不活性ガス 74 と共に、金属錯体等の表面改質物質を注入口 72 から注入する。高圧エリア 66 において溶融樹脂に表面改質物質が分散する。スクリュ 62 を順方向に回転させると第 2 のシール構造 65 が開き、溶融樹脂は高圧エリア 66 から低圧エリア 67 に流れるが、降圧緩和区間 68 によって圧力は緩やかに低下する。溶融樹脂から不活性ガスが発生し、不活性ガスは排出口 73 から脱気される。表面改質物質が添加された溶融樹脂を金型に射出すると所望の成形品が得られる。

[0006] 特許文献 2 に記載のスクリュ 62 を備えた射出成形機 60 は、物理発泡剤つまり不活性ガスを使用した発泡成形品の成形方法にも利用できる。具体的には高圧エリア 66 において、表面改質物質を注入せずに高圧の不活性ガスだけを注入する。不活性ガスは例えば 10 MPa 等で注入する。高圧エリア 66 において溶融樹脂中に十分に不活性ガスを分散・浸透させ、その後低圧エリア 67 に送る。低圧エリア 67 では排出口 73 に設けられている弁を制御し、加熱シリンダ 61 内の圧力が 5 MPa 程度になるようにする。そうすると低圧エリア 67 において溶融樹脂から余剰の不活性ガスが発生して排出口 73 から脱気されるが、不活性ガスが飽和状態で溶け込んだ溶融樹脂が得られる。これを金型に射出すると、樹脂中で不活性ガスが気泡になり発泡成

形品が得られる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献 1、2 に記載の射出成形機 50、60 は、溶融樹脂に適切に不活性ガスを注入して発泡成形品を成形することができるが、それぞれについて解決すべき問題も見受けられる。まず特許文献 1 に記載の射出成形機 50 については、不活性ガスが逆流してホッパ 59 から噴出したり不活性ガスによって溶融樹脂が押し戻されるという問題がある。一応、スクリュ 52 を順回転させて樹脂を前方に送り出しているときには、飢餓部 55 において注入される不活性ガスは逆流する心配はない。つまりスクリュ 52 が順回転しているときには、第 1 の圧縮部 54 と飢餓部 55 とは十分な圧力差が生じており、不活性ガスは逆流せずに溶融樹脂と混練されながら前方に送られ、第 2 の圧縮部 56 を経て計量される。しかしながらスクリュ 52 の回転を停止しているときには、加熱シリンダ 51 内における圧力差は小さくなる。高圧の不活性ガスは浸透力が強いので、第 1 の圧縮部 54 を越えて不活性ガスが逆流し、逆流した不活性ガスによって溶融樹脂が押し戻されてホッパ 59 において盛り上がってしまう虞がある。スクリュ 52 は、少なくとも射出時には回転を停止させるようにするので、不活性ガスの逆流を完全に防止することは難しく、安定して成形サイクルを実施できないという問題がある。また特許文献 1 に記載の射出成形機 50 については、溶融樹脂への不活性ガスの浸透や混合が不十分になる問題もある。不活性ガスが注入されるのは飢餓部 55 で、溶融樹脂に不活性ガスが浸透するのは第 2 の圧縮部 56 近傍しかない。つまり比較的短い距離で不活性ガスを浸透させなければならない。そうすると、不活性ガスが溶融樹脂に十分かつ均一に浸透しない場合もある。次に特許文献 2 に記載の射出成形機 60 を検討すると、この射出成形機 60 においては第 1 のシール構造 64 が設けられているので、スクリュ 62 の回転を停止して加熱シリンダ 61 内の圧力差が小さくなくても不活性ガスは逆流することはない。また第 1、2 のシール構造 64、65 によって区分される高圧

エリア 66 において不活性ガスが注入され混練されるので、十分かつ均一に不活性ガスが浸透することも保証される。従って発泡成形品を安定して成形することができる。しかしながら、特許文献 2 に記載の射出成形機 60 は、スクリュ 62 において第 1、2 のシール構造 64、65 によって区分される高圧エリア 66 が必須である。そうすると高圧エリア 66 の分だけ射出成形機 60 は機械長が長くなってしまふ。限られた設置エリアに射出成形機 60 を設けるには、機械長を短くしたいという要求がある。

[0008] 本発明は、上記したような問題点を解決した発泡成形用の射出成形機を提供することを目的としており、具体的には、溶融樹脂に不活性ガスからなる物理発泡剤を注入して発泡成形品を成形するようになっている射出成形機において、加熱シリンダ内を不活性ガスが逆流する虞がなく、従って安定して成形することができ、限られた設置エリアにも設置できるように機械長が十分に短く、そして不活性ガスが溶融樹脂に十分にかつ均一に浸透して品質の優れた発泡成形品を成形することができる発泡成形用の射出成形機を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は上記目的を達成するために、加熱シリンダが、スクリュの形状に従って後方の第 1 のステージと前方の第 2 のステージとに区分されている発泡成形用の射出成形機を対象とする。第 1 のステージには樹脂を圧縮する第 1 の圧縮区間を、そして第 2 のステージには樹脂の圧力を低下させる飢餓区間と樹脂を圧縮する第 2 の圧縮区間とを形成する。この飢餓区間において不活性ガスが注入されるようにする。スクリュは、第 1、2 のステージの境界において樹脂と不活性ガスの逆流を防止する所定のシール構造を設ける。そして第 2 のステージにおけるフライトは 2 条以上の多条フライトにすると共にリード角が 10～45 度の範囲になるように構成する。

[0010] かくして、請求項 1 記載の発明は、上記目的を達成するために、加熱シリンダと該加熱シリンダ内で回転方向と軸方向とに駆動可能に設けられているスクリュとからなる射出成形機であって、前記加熱シリンダは、前記スクリ

ユの形状に従って後方の第1のステージと前方の第2のステージとに区分され、前記第1のステージには樹脂を圧縮する第1の圧縮区間が、そして前記第2のステージには樹脂の圧力を低下させる飢餓区間と樹脂を圧縮する第2の圧縮区間とがそれぞれ形成され、前記加熱シリンダには前記飢餓区間に対応する位置に不活性ガスを注入するガス注入孔が設けられており、前記スクリュは、前記第1、2のステージの境界において樹脂と不活性ガスの逆流を防止する所定のシール構造が設けられ、前記第2のステージにおけるフライトは2条以上の多条フライトになっていると共にリード角が10～45度の範囲になっていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機として構成される。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の射出成形機において、前記スクリュは前記第2のステージにおいて前記シール構造に隣接して降圧緩和区間が設けられ、前記降圧緩和区間は、フライト間のスクリュ溝が浅い浅溝部が少なくとも軸方向に2カ所以上形成されていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機として構成される。

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の射出成形機において、前記ガス供給孔は開閉機構を備えていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機として構成される。

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれかの項に記載の射出成形機において、前記ガス供給孔は前記加熱シリンダにおいて軸方向に所定の間隔を開けて2個以上設けられていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機として構成される。

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかの項に記載の射出成形機において、前記加熱シリンダには前記飢餓区間に対応して樹脂圧力センサが設けられていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機として構成される。

発明の効果

[0011] 以上によると本発明は、発泡成形用の射出成形機を対象としており、加熱

シリンダは、スクリュの形状に従って後方の第1のステージと前方の第2のステージとに区分され、第1のステージには樹脂を圧縮する第1の圧縮区間が、そして第2のステージには樹脂の圧力を低下させる飢餓区間と樹脂を圧縮する第2の圧縮区間とがそれぞれ形成され、加熱シリンダには飢餓区間に対応する位置に不活性ガスを注入するガス注入孔が設けられている。つまり本発明が対象としている射出成形機は、樹脂が第1のステージで熔融して圧縮され、第2のステージに送られ、第2のステージにおける飢餓区間で不活性ガスが注入されるようになっている。加熱シリンダ内における区分は第1、2のステージだけであるので、発泡成形用の射出成形機であるにも拘わらず、機械長が短い射出成形機であると言え、限られた設置スペースに設置できる。そして本発明によると、スクリュは、第1、2のステージの境界において樹脂と不活性ガスの逆流を防止する所定のシール構造が設けられている。スクリュの回転を停止すると不活性ガスが注入された樹脂が逆流する虞があるが、シール構造が設けられているので第2のステージから第1のステージへの逆流が完全に防止される。特に逆流は射出時のようにスクリュの回転を停止しているときに発生しやすいが、シール構造によって確実に逆流を防止できる。そして本発明によると、第2のステージにおけるフライトは2条以上の多条フライトになっていると共にリード角が10～45度の範囲になっている。不活性ガスが注入された樹脂は第2のステージで混練されることになるが、第2のステージにおいて多条フライトになっているので、効率よくかつ均一に混練されることになる。これによって不活性ガスが樹脂に十分にかつ均一に浸透して品質の優れた発泡成形品を成形することができる。ところで不活性ガスは飢餓区間において注入されるが、飢餓区間の樹脂の圧力が十分に低下するためには第2のステージにおいて樹脂の輸送量が大きいことが必要になる。本発明によると第2のステージのフライトはリード角が10～45度の範囲に選定されているので、樹脂の輸送量が大きくなり、飢餓区間における樹脂の圧力を確実に低下させることができる。これによって十分に不活性ガスを注入できることになる。他の発明によると、スクリュは第

2のステージにおいてシール構造に隣接して降圧緩和区間が設けられ、降圧緩和区間は、フライト間のスクリュ溝が浅い浅溝部が少なくとも軸方向に2カ所以上形成されている。この発明によると降圧緩和区間が設けられているので、安定的に不活性ガスを注入できるという効果が得られる。なぜならば、第1の圧縮区間で圧縮された高圧の樹脂は降圧緩和区間を経て飢餓区間に送られるとき、降圧緩和区間に設けられている2箇所以上の浅溝部において絞り作用により圧力が降下するからである。高圧の樹脂が緩やかに圧力が低下して飢餓区間に流れるので、不活性ガスを安定して注入することができる。他の発明によると、ガス供給孔は開閉機構を備えている。必要に応じてガス供給孔を開閉することによって、ガス供給孔における樹脂のベントアップを防止できる。さらに他の発明によると、ガス供給孔は加熱シリンダにおいて軸方向に所定の間隔を開けて2個以上設けられている。樹脂の計量が進むとスクリュは後退し、それによって飢餓区間も後退するが、この発明によるとガス供給孔は軸方向に所定の間隔を開けて2個以上設けられているので、スクリュの後退位置に応じて不活性ガスを供給するガス供給孔を選択できる。飢餓区間を比較的短くしても不活性ガスを注入できることになり、スクリュをさらに短くでき射出成形機の機械長をさらに短くすることが可能になる。他の発明によると加熱シリンダには飢餓区間に対応して樹脂圧力センサが設けられている。不活性ガスは飢餓区間において注入されるようになっているが、ガス注入孔が樹脂によって閉塞すると樹脂圧力センサによって検出される圧力が不活性ガスの圧力より大きくなる。この発明ではこのような異常を速やかに検出することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態に係る射出成形機を示す図で、その（A）は射出成形機の正面断面図、その（B）はスクリュの第2のステージの一部を拡大して示すスクリュの正面図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る射出成形機のスクリュに設けられているシール構造を示す図で、その（A）、（B）はそれぞれ異なる実施の形態に係る

シール構造をスクリュの軸と平行に切断して示す断面図である。

[図3]スクリュのフライトの形状の違いによって変化するスクリュの流量を示すグラフである。

[図4]従来の射出成形機を示す側面断面図である。

[図5]従来の射出成形機を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について説明する。本発明の実施の形態に係る射出成形機1は、図1に示されているように、加熱シリンダ2と、この加熱シリンダ2内で回転方向と軸方向とに駆動可能に設けられているスクリュ3とから構成されている。加熱シリンダ2の外周面には、複数枚のバンドヒータが巻かれているが、これらは図に示されていない。

[0014] 本実施の形態に係る射出成形機1は、スクリュ3の形状によって加熱シリンダ2内は概略的に2区間に区分されている。すなわち後方の第1のステージ5と、前方の第2のステージ6である。第1のステージ5は樹脂を溶融する区間になっており、第2のステージ6は不活性ガスが注入されて樹脂に不活性ガスが浸透する区間になっている。第1、2のステージ5、6は本実施の形態に係るシール構造7によって区分されている。つまり加熱シリンダ2内はシール構造7によって第1、2のステージ5、6に区分されていると言える。このようなシール構造7が設けられている点が本実施の形態に係る射出成形機1の特徴の1つであり、本実施の形態に係るシール構造7については後で詳しく説明する。

[0015] 本実施の形態においてスクリュ3のフライトは、第1のステージ5と第2のステージ6とで相違している。具体的にはフライトの条数が相違している。すなわち第1のステージ5は一般的なピッチとリードのシングルフライトからなるが、第2のステージ6は多条フライトからなる。第2のステージ6が多条フライトから構成されている点も本実施の形態に係る射出成形機1の特徴の1つである。第2のステージ6はフライトの条数が多いので、送り出される樹脂は粘性が小さくても流れが乱れたり逆流することなく、滑らかに

下流に送られることになる。第2のステージ6は不活性ガスが注入されるステージになっているが、多条フライトによって適切に混練されながら滑らかに樹脂が送り出されるので樹脂中に不活性ガスが均一かつ十分に浸透することになる。なお限定はしていないが、第2のステージ6の多条フライトは切り欠きがない方が好ましい。切り欠きを設けると混練の性能は上がるが、切り欠き部分において逆流が生じるので樹脂の送り能力が若干犠牲になるからである。第2のステージ6は本実施の形態においては2条フライトから構成されているが、2条フライトだけでなく、3条フライト、あるいはそれより多い条数の多条フライトから構成してもよい。

[0016] さて、第1のステージ5は、前記したようにシングルフライトから構成されているが、図に示されていないホoppa近傍においてはフライト間のスクリュ溝が比較的深く、前方寄りにはスクリュ溝が浅く形成された第1の圧縮区間8になっている。従ってホoppa近傍においては樹脂を溶融しながら前方にスムーズに送り出すことができ、第1の圧縮区間8においては完全に溶融して樹脂が圧縮される。圧縮された樹脂がシール構造7を経由して第2のステージ6に送られることになる。

[0017] 第2のステージ6も第1のステージ5と同様にスクリュ溝の深さが変化しており、それによって軸方向に複数の区間が形成されている。まずシール構造7に隣接して降圧緩和区間11が形成されている。降圧緩和区間11も本実施の形態に係る射出成形機1の特徴の1つであり次に説明する。降圧緩和区間11の下流にはスクリュ溝が深い飢餓区間9が形成されている。飢餓区間9はスクリュ溝が深く加熱シリンダ2内の容積が大きくなっているため、樹脂の圧力が低下する。従ってこの区間9において後で説明するように不活性ガスからなる物理発泡剤が注入されるようになっている。さらに第2のステージ6には飢餓区間9の前方つまり下流に、スクリュ溝が浅く樹脂が圧縮される第2の圧縮区間10が形成されている。この第2の圧縮区間10において、樹脂が圧縮されるので樹脂中に不活性ガスが十分かつ均一に浸透することになる。

[0018] 本実施の形態において特徴的な構造である降圧緩和区間 11 について説明する。降圧緩和区間 11 のフライトも、第 2 のステージ 6 の他の区間と同様に 2 条フライトから構成されているが、スクリュ溝が深い深溝部 12、12 と、浅い浅溝部 13、13 が軸方向に少なくとも 2 カ所以上形成されている。つまり浅溝部 13、13 が軸方向に所定の間隔を空けて 2 カ所以上形成されている。この浅溝部 13、13 によって絞り作用が生じ、降圧緩和区間 11 において樹脂が送られるとき圧力を緩やかに降下させることができる。従って飢餓区間 9 において確実に樹脂圧力を低下させることができる。さらに、浅溝部 13、13 の絞り作用によって、スクリュ 3 の回転が停止したときには不活性ガスを含んだ熔融樹脂が逆流しようとするのを阻害する効果もある。

[0019] 本実施の形態に係るスクリュ 3 は、第 2 のステージ 6 において、特に第 2 の圧縮区間 10 においてフライトのリード角 ϕ が、所定の範囲に選定されているので樹脂を送り出す流量が大きくなっている。具体的にはリード角 ϕ は、10～45 度、好ましくは 10～40 度、より好ましくは 20～35 度に選定されている。これによって第 2 の圧縮区間 10 において十分に流量を大きくすることができ、それによって確実に飢餓区間 9 において樹脂の圧力を低下させることができるようになっている。リード角 ϕ をこのような範囲で選定した理由を説明する。スクリュ 3 が軸方向に送り出す樹脂の流量 Q は次式で与えられる。

[0020]

[数1]

$$Q = p \cdot \frac{V_{bz} \cdot W \cdot H}{2} F_d + p \cdot \frac{W \cdot H^3}{12 \cdot \mu} \cdot \left(-\frac{\partial P}{\partial z} \right) \cdot F_p$$

$$V_{bz} = \frac{\pi \cdot D \cdot N \cdot \cos(\varphi)}{60}$$

ただし、 p : フライトの条数

z : フライトと平行な方向の距離、フライトに沿った距離 [m]

V_{bz} : スクリュの回転によるフライトと平行な方向の速度成分 [m/s]

W : フライトの溝幅 [m]

H : フライトの溝深さ [m]

D : スクリュの直径 [m]

N : スクリュの回転数 [rpm]

$\frac{\partial P}{\partial z}$: z 方向の溶融樹脂の圧力勾配 [Pa/m]

μ : 樹脂の粘度 [Pa・s]

φ : フライトのリード角 [rad]

F_d, F_p : フライトのエッジが流れに及ぼす影響

[0021] このように流量 Q は、樹脂の粘度 μ によって変化するが、色々な粘度 μ の樹脂について、フライトのリード角 ϕ 等を変更したときの流量 Q について上式に従って計算し、これを図3のグラフに示す。なお、グラフにおいて横軸はピッチ PP になっているが、ピッチ PP は、スクリュの直径 $D \times \pi \times \cos \phi$ / フライト条数 p としている。図3のグラフから読み取れるように、樹脂の粘度 μ によって流量 Q は変化するが、ピッチが $0.5D \sim \pi D$ の範囲にあるときに比較的流量が大きい。つまりリード角 ϕ は、 $10 \sim 45$ 度の範囲にあるときに比較的流量が大きい。そしてピッチが $0.5D \sim 2.6D$ の範囲にあるとき、つまりリード角 ϕ が $10 \sim 40$ 度の範囲にあるとき粘度 μ の大きさに拘わらず比較的流量が大きく、ピッチが $1.1D \sim 2.2D$ の範囲にあるとき、つまりリード角 ϕ が $20 \sim 35$ 度のときにさらに安定的に流量

が大きい。従って、本実施の形態に係るスクリュ３は第２のステージ６のフライトについては、前記したような範囲でリード角 ϕ を選定するようにしている。

[0022] 本実施の形態に係るスクリュ３に設けられているシール構造７は、図２の（Ａ）に詳しく示されているように、シール１５と、圧力の調整作用を奏する流動制御機構１６とからなる。シール１５は、スクリュ３の外周面に形成されている所定の溝に摺動自在に嵌合されている。図２の（Ａ）には加熱シリンダ２は示されていないが、このシール１５の外周面が加熱シリンダ２のボアに滑らかに接して摺動するようになっている。このシール１５において溶融樹脂が流動することが防止され、加熱シリンダ２内が上流側の第１のステージ５と下流側の第２のステージ６とに液密的に仕切られている。シール構造７には流動制御機構１６が１個あるいは複数個設けられている。流動制御機構１６は、第１のステージ５と第２のステージ６とを連通するようにスクリュ３内に明けられている連通路１８と、この連通路１８を開閉する弁機構１９とから構成されている。連通路１８は途中の部分がテーパ状に縮径されており、それによってテーパ状の着座面２０が形成されている。この着座面２０に、弁機構１９を構成しているポペット弁２２の頭部２３が着座すると連通路１８が閉鎖されるようになっている。ポペット弁２２は、傘状の頭部２３と軸部２４とから構成されており、軸部２４には複数枚の皿バネ２６、２６、…が設けられている。このように皿バネ２６、２６、…が設けられたポペット弁２２は、有底の穴が開けられているリティナ２７に入れられている。そしてリティナ２７はその外周面に形成されている雄ねじによって連通路１８の内周面に形成されている雌ねじに螺合され、固定されている。従ってポペット弁２２は、皿バネ２６、２６、…によって付勢されて頭部２３が着座面２０に押しつけられ、連通路１８を閉鎖している。このポペット弁２２は、第１のステージ５内の溶融樹脂が所定の圧力になると皿バネ２６、２６、…の付勢に抗して後退し、第１のステージ５と第２のステージ６とが連通して溶融樹脂が第２のステージ６すなわち降圧緩和区間１１に流動する

ことになる。なお、リティナ 27 には樹脂路 28 が明けられていて、第 1 のステージ 5 と第 2 のステージ 6 とが連通すると熔融樹脂はこの樹脂路 28 から降圧緩和区間 11 に流動するようになっている。第 1 のステージ 5 の第 1 の圧縮区間 8 と第 2 のステージ 6 の降圧緩和区間 11 の圧力が等しいとき、あるいは降圧緩和区間 11 の圧力の方が高いときには、ポペット弁 22 は着座面 20 に着座して連通が遮断されるので、熔融樹脂の逆流は完全に防止されるようになっている。

[0023] 本実施の形態に係る射出成形機 1 は、図 1 に示されているように、加熱シリンダ 2 において飢餓区間 9 に対応する位置に不活性ガスを注入する 2 個の注入部つまり第 1、2 の注入部 29 A、29 B が設けられている。第 1、2 の注入部 29 A、29 B は、軸方向に所定の間隔を空けて設けられており、それぞれ不活性ガスが入れられたガスボンベ 31 からの配管が開閉弁 32 A を介して接続されている。開閉弁 32 A、32 B を開くと窒素、二酸化炭素等の不活性ガスが第 1、2 の注入部 29 A、29 B から加熱シリンダ 2 内に注入されるようになっている。本実施の形態に係る射出成形機 1 はこのように軸方向に 2 個の注入部 29 A、29 B が設けられているので、樹脂の計量においてスクリュ 3 が後退して飢餓区間 9 の位置が軸方向に移動してもいずれかの注入部 29 A、29 B が飢餓区間 9 に対応することができ、不活性ガスを注入できる。従って、本実施の形態においては飢餓区間 9 は比較的短くて済み、射出成形機 1 の機械長は短い。なお、第 1、2 の注入部 29 A、29 B は加熱シリンダ 2 のボアに近い箇所にニードル弁からなる開閉弁が設けられており、計量時にスクリュ 3 が軸方向に移動して第 1、2 の注入部 29 A、29 B が飢餓区間 9 から外れるとき、ニードル弁が閉じて樹脂が第 1、2 の注入部 29 A、29 B 内に進入するのを防止している。

[0024] 本実施の形態に係る射出成形機 1 は、加熱シリンダ 2 において飢餓区間 9 に対応する位置に樹脂圧力センサ 33 が設けられている。飢餓区間 9 において樹脂の圧力は実質的に大気圧になるので、不活性ガスを注入すると樹脂圧力センサ 33 で検出される圧力は不活性ガスの圧力になる。樹脂圧力センサ

33において検出される圧力を監視して、ガスボンベ31から供給される不活性ガスの圧力より大きくなったら、第1、2の注入部29A、29Bの開口部が樹脂によって閉鎖されたと判断して、異常を判定することが出来る。

[0025] 本発明の実施の形態に係る射出成形機1の作用を説明する。加熱シリンダ2を加熱してスクリュ3を順方向に回転し、図に示されていないホッパから樹脂材料を供給する。供給された樹脂材料は、加熱シリンダ2の熱とスクリュ3の回転の剪断力による熱によって溶融し、第1のステージ5を前方に送られて第1の圧縮区間8で圧縮される。第1の圧縮区間8の溶融樹脂の圧力は大きいので、シール構造7においてポペット弁22が開き、溶融樹脂は第2のステージ6の降圧緩和区間11に送られる。そうすると溶融樹脂は降圧緩和区間11を経て飢餓区間9に送られる。溶融樹脂が降圧緩和区間5の2箇所の浅溝部13、13を通過するとき絞り作用により緩やかに圧力が降下する。飢餓区間9において樹脂圧力は小さくなり安定する。第1、2の注入部29A、29Bのいずれかから常に不活性ガスを加熱シリンダ2内に注入する。不活性ガスは、例えば5MPa等の圧力で注入するようにする。そうすると飢餓区間9において溶融樹脂中に不活性ガスが浸透する。引き続きスクリュ3を回転すると不活性ガスが溶融樹脂に浸透しながら前方に送られる。第2のステージ6は多条フライトからなるので、不活性ガスは効率よくかつ均一に溶融樹脂に浸透する。このような溶融樹脂は第2のステージ6で圧縮されてスクリュ3の先頭に計量される。所定量が計量されたら、スクリュ3の回転を停止する。スクリュ3を軸方向に駆動して金型に溶融樹脂を射出する。金型内において溶融樹脂中で不活性ガスが気泡化し、発泡成形品が得られる。ところでスクリュ3の回転を停止し、軸方向に駆動するとき、不活性ガスの逆流が問題になるが、本実施の形態に係る射出成形機1においては、シール構造7が設けられているので、実質的に完全に逆流が防止される。また飢餓区間9の上流側に設けられている降圧緩和区間11によっても逆流の流れが弱められる。

[0026] 本実施の形態に係る射出成形機1は色々な変形が可能である。例えばシー

ル構造 7 について変形することもできる。図 2 の (B) には他の実施の形態に係るシール構造 7' が示されている。この実施の形態に係るシール構造 7' は、スクリュ 3 を縮径した縮径部 3 5 と、この縮径部 3 5 に所定の隙間を空けて設けられているシールリング 3 6 とから構成されている。シールリング 3 6 はその外周面が加熱シリンダ 2 のボアに滑らかに接していて外周面から熔融樹脂が流動することはない。つまり、このシールリング 3 6 によって加熱シリンダ 2 内は上流側の第 1 のステージ 5 と下流側の第 2 のステージ 6 とに液密的に仕切られている。シールリング 3 6 が隙間を空けて嵌合している縮径部 3 5 はその上流側において拡径されてテーパ面 3 7 が形成されており、シールリング 3 6 の上流側の端部もテーパ状に形成されている。スクリュ 3 において縮径部 3 5 の前方には、シールリング 3 6 が当接する当接部 3 8 が形成されている。スクリュ 3 を回転して熔融樹脂を先方に送り出しているときは、第 1 のステージ 5 の熔融樹脂の圧力は第 2 のステージ 6 の圧力より大きく、シールリング 3 6 はスクリュ 3 に対して前方に移動して当接部 3 8 に押し付けられる。このときシールリング 3 6 のテーパ状の端部はテーパ面 3 7 から離間して、縮径部 3 5 とシールリング 3 6 の内周面との隙間を介して第 1 のステージ 5 と第 2 のステージ 6 とが連通して熔融樹脂が下流に流動する。なお、シールリング 3 6 には端面に所定の切欠が形成されており当接部 3 8 に当接しても熔融樹脂の流路が確保されるようになっている。一方、スクリュ 3 の回転を停止したり、あるいはスクリュ 3 を軸方向に駆動すると、第 2 のステージ 6 の熔融樹脂の圧力が第 1 のステージ 5 の圧力より大きくなる。そうするとシールリング 3 6 はテーパ面 3 7 に着座して、連通は遮断され熔融樹脂の流動は阻害される。すなわち逆流が防止される。

[0027] 本実施の形態については、第 1 のステージ 5 のフライトも変形が可能であり、シングルフライトに限定されない。使用する樹脂の種類や装置の大きさ等に合わせてフライトの条数や形状について適宜変更することができる。さらには不活性ガスの注入部 2 9 A、2 9 B についても変形が可能である。まず、その個数について変形が可能であり、1 個だけ設けてもよいし、3 個以上

設けるようにしてもよい。不活性ガスの注入部 29 A、29 Bの開閉状態についても変形が可能であり、いずれか一方が常に開放された状態としてもいいし、例えば開放するのは可塑化中に限定する等、成形サイクルの所定の工程のみとしてもよい。さらに不活性ガスの注入部 29 A、29 Bには開閉弁 32 A、32 Bは必ずしも必須ではない。つまり常に開放するようにしてもよい。ただしこの場合には、スクリュ 3が前後進しても不活性ガスの注入部 29 A、29 Bが常に飢餓区間 9になるようにスクリュ 3を設計しておくことが好ましい。不活性ガスの注入部 29 A、29 Bについては逆止弁を設けてもよい。逆止弁は樹脂圧力によって自動的に開閉するので、注入部 29 A、29 Bが飢餓区間 9から外れたり、加熱シリンダ 2内の樹脂圧力が高まった際に、注入部 29 A、29 Bからの樹脂の逆流を防ぐことができる。なお、樹脂圧力センサ 33についても変形が可能で有り、2個以上設けるようにしてもよい。

符号の説明

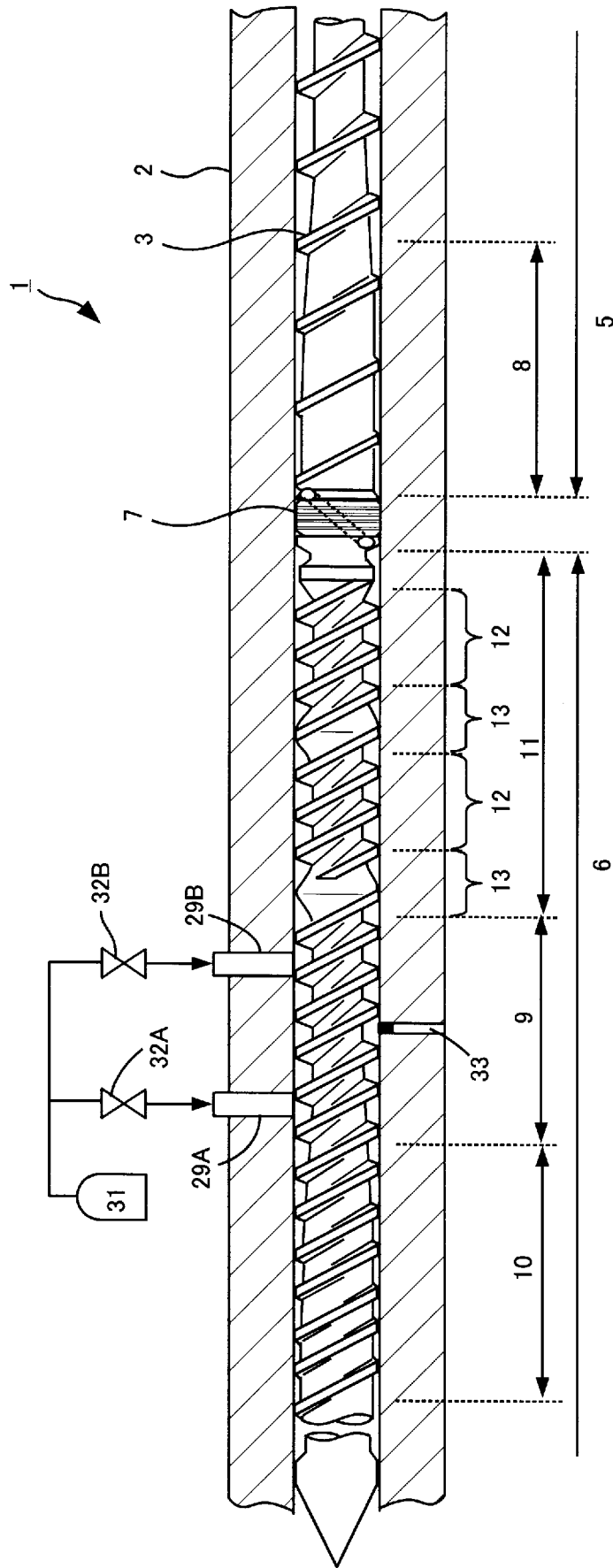
[0028]	1	射出成形機	2	加熱シリンダ
	3	スクリュ	5	第 1 のステージ
	6	第 2 のステージ	7	シール構造
	8	第 1 の圧縮区間	9	飢餓区間
	10	第 2 の圧縮区間	11	降圧緩和区間
	12	深溝部	13	浅溝部
	15	シール	16	流動制御機構
	18	連通路	19	弁機構
	20	着座面	22	ポペット弁
	23	頭部	24	軸部
	26	皿バネ	27	リティナ
	28	樹脂路	31	ガスボンベ
	32 A、32 B 第 1、2 の注入部			
	33	樹脂圧力センサ		

請求の範囲

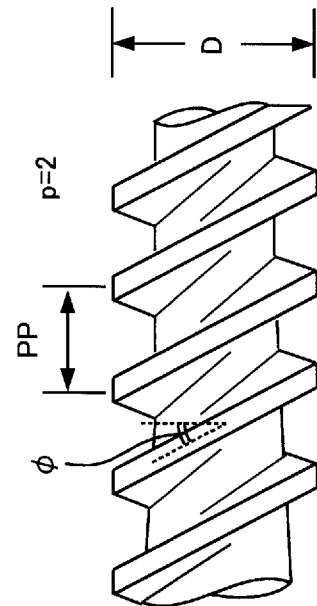
- [請求項1] 加熱シリンダと該加熱シリンダ内で回転方向と軸方向とに駆動可能に設けられているスクリュとからなる射出成形機であって、
- 前記加熱シリンダは、前記スクリュの形状に従って後方の第1のステージと前方の第2のステージとに区分され、前記第1のステージには樹脂を圧縮する第1の圧縮区間が、そして前記第2のステージには樹脂の圧力を低下させる飢餓区間と樹脂を圧縮する第2の圧縮区間とがそれぞれ形成され、
- 前記加熱シリンダには前記飢餓区間に対応する位置に不活性ガスを注入するガス注入孔が設けられており、
- 前記スクリュは、前記第1、2のステージの境界において樹脂と不活性ガスの逆流を防止する所定のシール構造が設けられ、前記第2のステージにおけるフライトは2条以上の多条フライトになっていると共にリード角が10～45度の範囲になっていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機。
- [請求項2] 請求項1に記載の射出成形機において、前記スクリュは前記第2のステージにおいて前記シール構造に隣接して降圧緩和区間が設けられ、前記降圧緩和区間は、フライト間のスクリュ溝が浅い浅溝部が少なくとも軸方向に2カ所以上形成されていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の射出成形機において、前記ガス供給孔は開閉機構を備えていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれかの項に記載の射出成形機において、前記ガス供給孔は前記加熱シリンダにおいて軸方向に所定の間隔を開けて2個以上設けられていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかの項に記載の射出成形機において、前記加熱シリンダには前記飢餓区間に対応して樹脂圧力センサが設けられていることを特徴とする発泡成形用の射出成形機。

[図1]

(A)

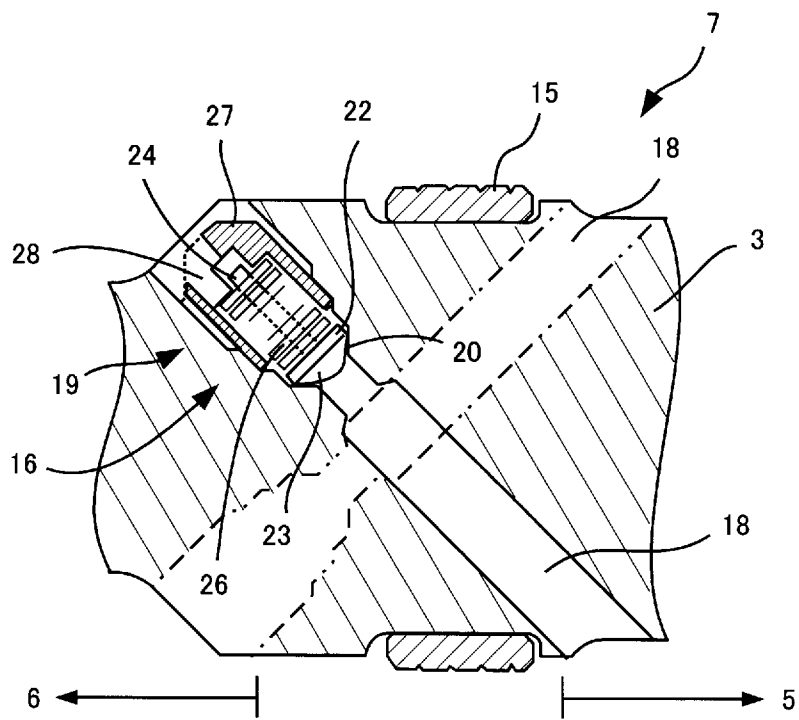


(B)

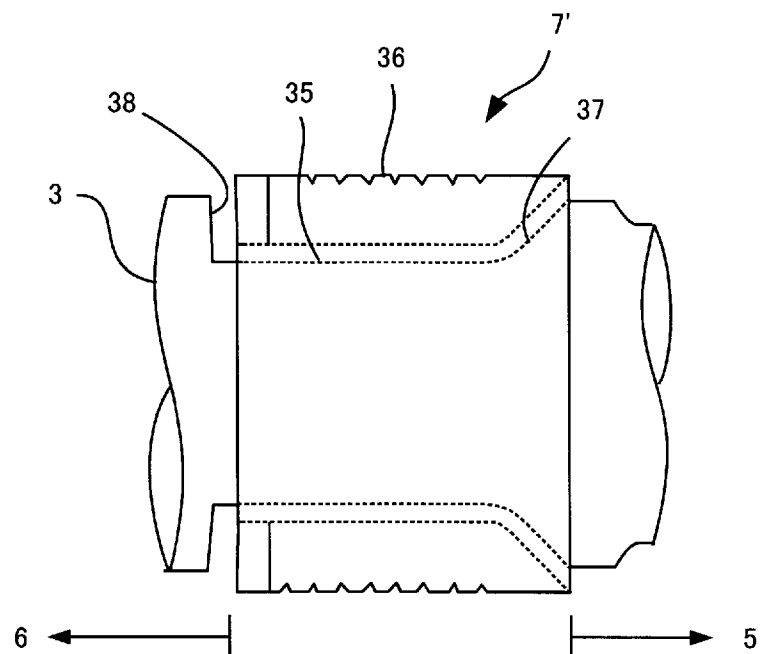


[図2]

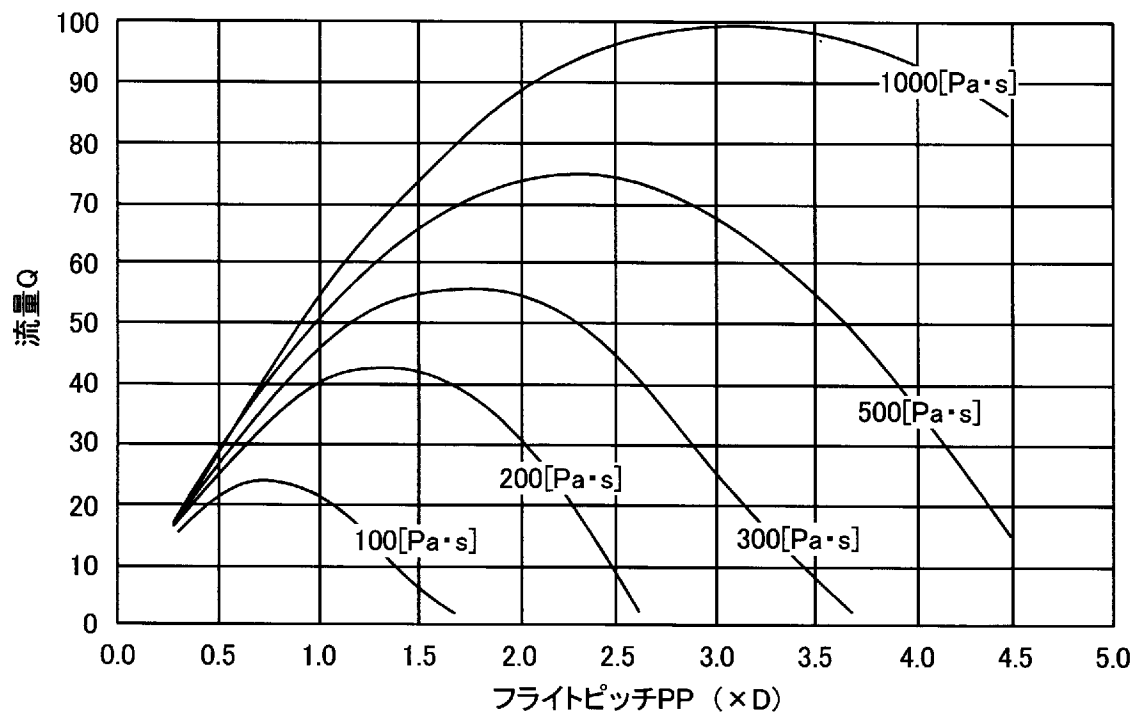
(A)



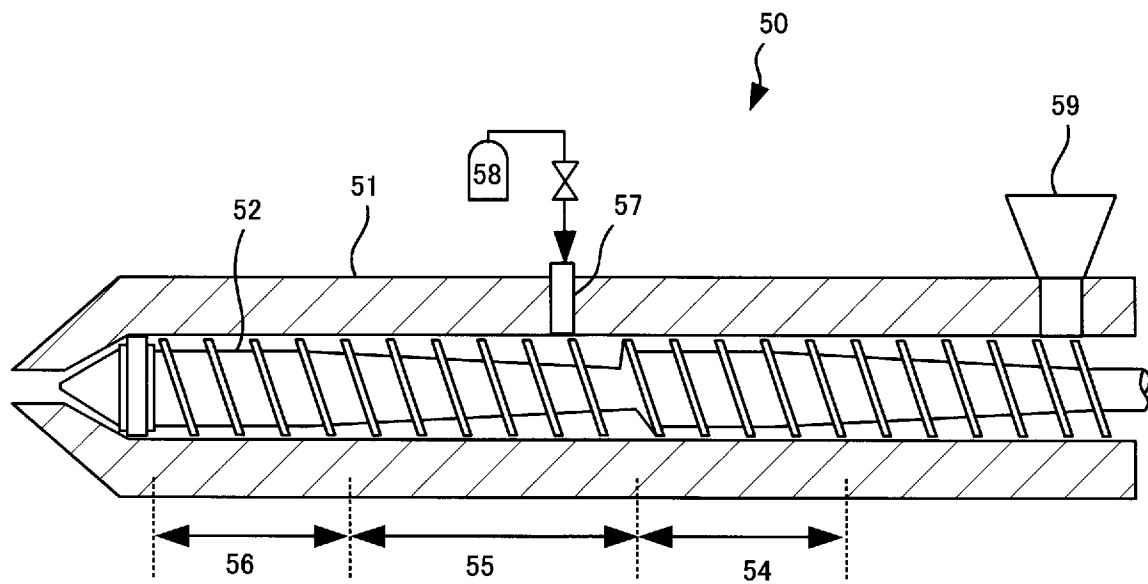
(B)



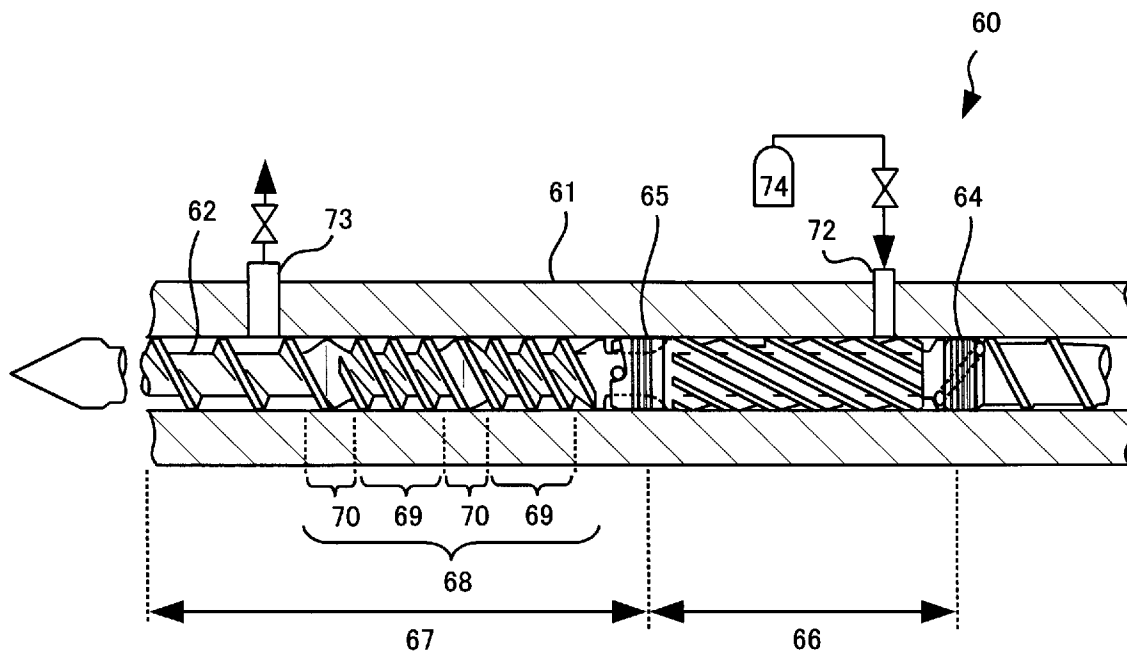
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B29C45/00 (2006.01) i, B29C45/50 (2006.01) i, B29C44/00 (2006.01) n, B29K105/04 (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)

Int.Cl. B29C45/00, B29C45/50, B29C44/00, B29K105/04

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.
Y	JP 2002-192583 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 10 July 2002, claims, paragraphs [0013], [0028], [0030], [0041], [0062], fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-001379 A (JAPAN STEEL WORKS LTD.) 09 January 2001, paragraphs [0001], [0008], [0016] & US 6435853 B1, column 1, lines 6-9, column 6, line 59 to column 7, line 18, column 11, lines 11-33	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 03.09.2018	Date of mailing of the international search report 11.09.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 46-029586 Y1 (MEIKI SEISAKUSHO KK) 13 October 1971, claims, column 2, lines 15-28 (Family: none)	1-5
Y	JP 2015-168079 A (JAPAN STEEL WORKS LTD.) 28 September 2015, claims, paragraph [0020] & WO 2015/133553 A1	2-5
Y	JP 2001-341152 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 11 December 2001, paragraphs [0001], [0046], [0047], [0078], fig. 3, 4 (Family: none)	3-5
Y	JP 54-020467 Y2 (UBE INDUSTRIES, LTD.) 24 July 1979, claims, column 3, line 18 to column 4, line 3, drawings (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C45/00(2006.01)i, B29C45/50(2006.01)i, B29C44/00(2006.01)n, B29K105/04(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. B29C45/00, B29C45/50, B29C44/00, B29K105/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
Y	JP 2002-192583 A (旭化成株式会社) 2002.07.10, 特許請求の範囲, [0013], [0028], [0030], [0041], [0062], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2001-001379 A (株式会社日本製鋼所) 2001.01.09, [0001], [0008], [0016] & US 6435853 B1, 1 欄 6-9 行, 6 欄 59 行-7 欄 18 行, 11 欄 11-33 行	1-5

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

03.09.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲来▼田 優来

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

5281

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 46-029586 Y1 (株式会社名機製作所) 1971. 10. 13, 実用新案登録請求の範囲, 2 欄 15-28 行 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2015-168079 A (株式会社日本製鋼所) 2015. 09. 28, 特許請求の範囲, [0020] & WO 2015/133553 A1	2-5
Y	JP 2001-341152 A (旭化成株式会社) 2001. 12. 11, [0001], [0046]-[0047], [0078], 図 3-4 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 54-020467 Y2 (宇部興産株式会社) 1979. 07. 24, 実用新案登録請求の範囲, 3 欄 18 行-4 欄 3 行, 図面 (ファミリーなし)	4-5