(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
2009 年5 月7 日 (07.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/057753 A1

(51) 国際特許分類:
B29B 7/38 (2006.01) *B29C 47/64* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/069888

(22) 国際出願日: 2008 年10 月31 日 (31.10.2008)

(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2007-286287 2007 年11 月2 日 (02.11.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町２丁目１０番２６号 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山口 和郎 (YAMAGUCHI, Kazuo). 山根 泰明 (YAMANE, Yasuaki). 高橋 克典 (TAKAHASHI, Katsunori). 折茂 泰而 (ORIMO, Taiji). 山田 紗矢香 (YAMADA, Sayaka). 福谷 和久 (FUKUTANI, Kazuhisa).

(74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島２丁目２番２号大阪中之島ビル２階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

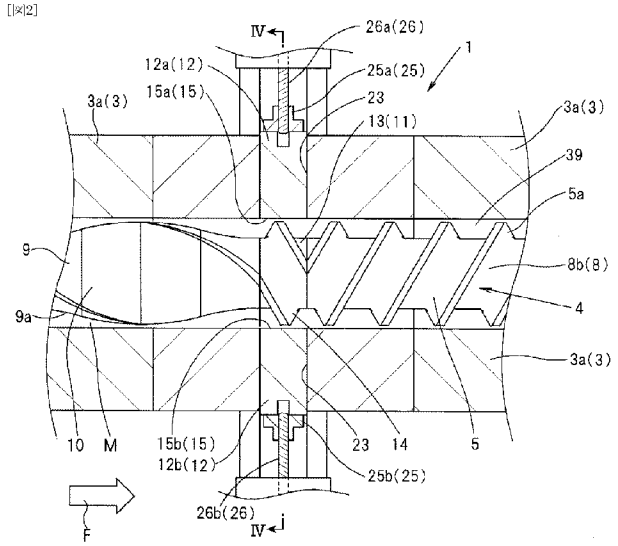
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: MECHANISM FOR REGULATING KNEADABILITY, EXTRUDER, CONTINUOUS KNEADING MACHINE, METHOD FOR REGULATING KNEADABILITY AND KNEADING METHOD

(54) 発明の名称: 混練度調整機構、押出機、連続混練機、混練度調整方法並びに混練方法

[図2]



(57) Abstract: Kneadability of a material to be kneaded can be regulated precisely. A mechanism for regulating the kneadability is provided in a treatment system having a barrel, and a kneading screw with a kneading portion inserted rotatably into the barrel and kneading a material continuously while feeding the material from the upstream side toward the downstream side by rotating in the barrel. The mechanism for regulating the kneadability comprises a push-back portion provided on the downstream side of the kneading portion in the kneading screw and urging the material to stay around the kneading portion by pushing the material back to the upstream side, a kneadability regulation member having a surface facing the outer circumferential surface of the push-back portion, and a section for driving the kneadability regulation member such that the surface facing the outer circumferential surface of the push-back portion approaches the push-back portion or recedes therefrom.

[続葉有]

WO 2009/057753 A1

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 被混練材料の混練度を精度良く調整できるようにする。 混練度調整機構は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュとを備えた処理装置に設けられるものであって、前記混練スクリュにおいて前記混練部の下流側に設けられ、材料を上流側に押し戻すことにより前記混練部の周囲に材料の滞留を促す押戻し部と、前記押戻し部の外周面に対向する対向面を有する混練度調整部材と、前記対向面が前記押戻し部に対して近接離反するように前記混練度調整部材を駆動させるための駆動部とを備えている。

明 細 書

混練度調整機構、押出機、連続混練機、混練度調整方法並びに混練方法

技術分野

[0001] 本発明は、混練される材料の混練度を調整する混練度調整機構、該混練度調整機構を備える押出機、該混練度調整機構を備える連続混練機、混練度調整方法及び混練方法に関するものである。

背景技術

[0002] 押出機や連続混練機は、軸方向に沿って長い空洞部(チャンバ)を備えるバレルと、バレルの内部に挿通された混練スクリュとを有している。この混練スクリュは、供給された材料を上流側から下流側に送る送り部と、材料に剪断力を付与して混練を行う混練部とを備えており、それら送り部と混練部は軸方向に並んで配設されている。混練部においては、熱可塑性樹脂の母材にフィラー等の添加剤や母材とは異なる合成樹脂を加えて、これらを分散性良く混合する混練が行われる。

[0003] ところで、材料が混練部にどの程度留まるかは材料の混練度に大きく影響する。例えば、材料が混練部に長く留まっていた方が混練回数が増えて、材料の混練度が高くなる。逆に、材料が混練部をすぐに通過してしまうと、混練回数が少なくなって混練度が低くなる。つまり、材料の混練度を高めるためには、混練部に材料を長く滞留させれば良い。

[0004] そのため、従来の押出機や連続混練機では、混練部の下流側で材料の流れを堰き止めて、混練部に材料を滞留させる混練度調整機構が設けられている。この混練度調整機構は、以下の(1)～(3)に示すような方式がとられている。

[0005] (1)ゲート式の混練度調整機構

特許文献1～12には、材料の流れを堰き止めるためのゲート部材を備えるゲート式の混練度調整機構が開示されている。このゲート部材は、バレルの内周に2枚1組で設けられた板状の部材であり、バレルの内壁からバレル内のチャンバ側に出し入れ可能となっている。ゲート部材をチャンバ内に突出させると材料が堰き止められて、材

料が混練部に滞留する。その結果、材料の混練度が高くなる。

[0006] (2)スロットバー式の混練度調整機構

特許文献13～16には、材料の流れを堰き止めるためのゲート棒を備えるスロットバー式の混練度調整機構が開示されている。このゲート棒は、バレルと垂直な軸心まわりに回転可能とされており、バレルの外周面の一部をかすめるように交差している。バレルに対するゲート棒の交差部分は、材料の流路を全開にする状態でバレルの内周面に沿うように切り欠かれている。そして、ゲート棒をその軸心まわりに回転させると、ゲート棒の一部が混練スクリュの円筒部の外周面に近接し、それによってバレルと混練スクリュとの隙間が狭められる。その結果、材料が混練部に滞留し、材料の混練度が高くなる。

[0007] なお、ゲート式の混練度調整機構やスロットバー(ゲート棒)式の混練度調整機構は、混練度調整機構としては代表的なものである。特許文献17～19にゲート式やスロットバー式に類似する方式の混練度調整機構が記載されている。

[0008] (3)その他の方式を用いた混練度調整機構

特許文献20～23には、混練部の下流側に当該混練部より径が小さな縮径部を有する混練度調整機構が記載されている。この縮径部では、材料の流れの絞り具合を調整できるようになっている。つまり、当該混練度調整機構では、材料の流れを絞ることにより材料が混練部に滞留し、混練度が高くなる。

[0009] 特許文献24には、回転弁を備えた混練度調整機構が記載されている。この回転弁は、周方向に距離をあけて複数の貫通孔を有する円板を2枚備えており、それら2枚の円板は軸方向に並んで配設されている。つまり、当該混練度調整機構では、円板同士を互いに周方向にずらすことによって貫通孔が開閉するようになっており、その貫通孔が閉じると材料が混練部に滞留して混練度が高くなる。

[0010] 特許文献25には、材料の流れを塞ぐ遮蔽壁を有する混練度調整機構が記載されている。この遮蔽壁には樹脂流路が穿孔されており、この樹脂流路はその開度を調整自在となっている。つまり、当該混練度調整機構では、材料を遮蔽壁の樹脂流路に導いて樹脂流路の開度を変えることにより、材料の混練度が調整される。

[0011] 上述の(1)～(3)の混練度調整機構には、以下のような課題がある。

[0012] (1)ゲート式の混練度調整機構が有する課題

ゲート式の混練度調整機構では、ゲート部材は混練スクリュの外径よりも小径の断面円径部又は混練スクリュ外径と同径の断面円径部と略同径であるバレルの内径のいずれかに合わせて切り欠かれており、ゲート部材は、開動作により、その切り欠かれた部分の形状がバレルの内径又は断面円径部の外径のどちらかと適合しなくなる。そのため、開状態または閉状態のいずれかにおいて、材料がバレル内壁のへこみにより生じる段差部やゲート部材の出っ張りにより生じる段差部に停滞してコンタミネーションが生じ易くなっている。

[0013] また、このゲート式の混練度調整機構では、混練スクリュとゲート部材とを金属接触させないためにゲート部材が全閉状態でも混練スクリュとゲート部材との間にすき間が設けられている。このため、全閉時の絞り効果を発揮させ難くなっている。また、ゲート式の混練度調整機構では、メンテナンス時に混練スクリュを抜き取り可能とするためのゲート開閉ストロークを確保するため、大きなスペースが必要となるという問題も生じる。

[0014] さらには、ゲート式の混練度調整機構では、ゲートの開き始めにおいて混練度を精度良く調整することができないという問題がある。つまり、ゲート部材を全閉状態から少しでも移動させると混練度が急激に変化する。そのため、ゲート式の混練度調整機構においては、ゲート部材の開放初期における絞りの調整が非常に困難となることは当業者内ではよく知られていることである。

[0015] (2)スロットバー式の混練度調整機構が有する課題

スロットバー式の混練度調整機構では、ゲート棒は、全開時にバレルの内周面に沿う切り欠きと、全閉時に混練スクリュの断面円径部に近接する別の切り欠きとを有している。よって、全閉状態においても構造上どうしてもゲート棒と混練スクリュの外周面との間、特に切欠部を軸方向に見た際の左右と中央におけるゲート棒と混練スクリュの外周面との間に大きな隙間が生じ、前述のゲート式以上に絞り効果を発揮させ難くなっている。

[0016] また、スロットバー式の混練度調整機構では、全開状態と全閉状態のいずれにおいても、ゲート棒の外周面がバレルの内周面から突出しているか又は凹んでいるの

で、この部分への被混練材料の停滞が生じ易くなる。つまり、当該混練度調整機構では、被混練材料の停滞に起因したコンタミネーションなどが生じ、それによって製品品質に悪影響を及ぼす可能性が高くなる。

[0017] しかし、スロットバー式の混練度調整機構における最大の問題は、ゲート式の混練度調整機構と同様に、混練度を精度良く調整することができないという点である。つまり、スロットバー式の混練度調整機構も、ゲート棒の切り欠き部分とスクリュ外周面の両円弧部分を近接離反させるものである。よって、ゲート棒を全閉状態から少しでも回転させると、混練度が急激に変化しやすい。そのため、混練度の調整、特にゲート棒の開動初期における絞りの調整が非常に困難である。

[0018] (3)その他の方式の混練度調整機構が有する課題

特許文献20～25の混練度調整機構には、縮径部が設けられていることに起因してスクリュの搬送量、すなわち生産能力が大きく制限されるといった問題や、スクリュのバレルからの抜き取り作業が煩雑となるという問題が存在している。

特許文献1:実開昭57-181338号公報
特許文献2:特開平10-278099号公報
特許文献3:特開平10-305422号公報
特許文献4:特開2000-309017号公報
特許文献5:特公平06-43059号公報
特許文献6:特公平06-43060号公報
特許文献7:特公平06-41136号公報
特許文献8:実公平06-26340号公報
特許文献9:実公平07-56185号公報
特許文献10:特許第3035082号公報
特許文献11:特許第2638258号公報
特許文献12:特許第2601645号公報
特許文献13:特開2000-309018号公報
特許文献14:特開2003-33961号公報
特許文献15:特開2003-53725号公報

特許文献16:特開2003-71907号公報

特許文献17:特開2002-28963号公報

特許文献18:特開平06-155550号公報

特許文献19:特公平06-9814号公報

特許文献20:特開昭58-87013号公報

特許文献21:特開平11-216762号公報

特許文献22:特開昭56-5719号公報

特許文献23:特開昭56-10411号公報

特許文献24:特開2001-170989号公報

特許文献25:特開昭61-241123号公報

発明の開示

[0019] 本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、被混練材料の混練度を精度良く調整できるようにすることである。

[0020] 上記目的を達成するために、本発明に係る混練度調整機構は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュとを備えた処理装置に設けられる混練度調整機構であって、前記混練スクリュにおいて前記混練部の下流側に設けられ、材料を上流側に押し戻すことにより前記混練部の周囲に材料の滞留を促す押戻し部と、前記押戻し部の外周面に対向する対向面を有する混練度調整部材と、前記対向面が前記押戻し部に対して近接離反するように前記混練度調整部材を駆動させるための駆動部とを備えている。

[0021] また、本発明に係る押出機は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、上記混練度調整機構とを備え、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている。

[0022] また、本発明に係る連続混練機は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側か

ら下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、上記混練度調整機構とを備え、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている。

[0023] また、本発明に係る混練度調整方法は、バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより前記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する際に、前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整する混練度調整方法であって、材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより、材料の混練度を調整する。

[0024] また、本発明に係る混練方法は、材料を混練するための方法であって、バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより、前記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練することと、前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整することとを含み、前記混練度の調整は、材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより行われる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施形態の混練度調整機構を備える押出機の断面図である。

[図2]全閉状態における混練度調整機構の断面図である。

[図3]全開状態における混練度調整機構の断面図である。

[図4]図2のIV－IV線における断面図である。

[図5]第2実施形態の混練度調整機構の断面図である。

[図6]第3実施形態の混練度調整機構の断面図である。

[図7]実施例、比較例に用いた混練度調整機構の模式図である。

[図8]混練の運転条件を示した図である。

[図9]従来例の混練度の変化を示す図である。

[図10]実施例の混練度の変化を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき説明する。

[0027] ＜第1実施形態＞

本発明の第1実施形態に係る混練度調整機構、押出機、混練度調整方法及び混練方法は、図1～図4に示されている。第1実施形態に係る混練度調整機構1は、図1に示すように、処理装置としての押出機2に設けられている。以下に、押出機2の装置構成を詳しく説明する。なお、説明の便宜上、図1の左側を上流側（供給側）とし、右側を下流側（排出側）とする。また、図1の左右方向を軸方向とする。

[0028] 図1にあるように、押出機2は、内部に空洞部39（チャンバ）を備えるバレル3と、空洞部39に収容される左右一対の混練スクリュ4とを有している。バレル3は、複数のバレルセグメント3aが軸方向に組み合わされることによって構成されている。空洞部39は、その横断面が、一対の円を両者の中間で互いに円周の一部が重なり合うように重ねた形状、すなわち、めがね孔状になるように、バレル3がくり抜かれることによって形成されている。バレル3は、電気ヒーターや加熱した油を用いた加熱装置（図示略）を備えており、当該加熱装置によりバレル3の内部に供給された材料Mを外側から加熱することができるようになっている。

[0029] バレル3は、上流側に材料供給口6を有しており、この材料供給口6を通じて材料Mをバレル3の内部に供給可能となっている。混練スクリュ4は、材料Mを上流側から下流側に向けて、すなわち矢印Fの方向に連続的に送りながら混練しており、材料Mを下流側に搬送する送り部8と、材料Mを混練する混練部10とを有している。この送り部8と混練部10は、混練スクリュ4において軸方向に並んで配設されている。具体的には、本実施形態では、混練スクリュ4は、上流側から順に配設された第1送り部8a、第1混練部10a、第2送り部8b、第2混練部10b、第3送り部8cを備えている。

[0030] 送り部8、すなわち第1送り部8a、第2送り部8b及び第3送り部8cは、いずれも軸方向に並ぶように配設された1個以上のスクリュセグメント5（スクリュ部）を有しており、このスクリュセグメント5は、スクリュフライト5a（螺旋翼）を備えている。詳細には、スクリュセグメント5は、軸方向に向かって螺旋状に捩れたスクリュフライト5aを2条有しており、このスクリュセグメント5は、軸心回りにスクリュフライト5aが回転することによって材料

Mを上流側から下流側に送っている。

[0031] 混練部10、すなわち第1混練部10a及び第2混練部10bは、軸方向に並ぶように配設された少なくとも1個以上のロータセグメント9(混練セグメント)を有している。ロータセグメント9は、材料Mを混練する混練用フライト9a(混練翼)を2条有しており、この混練用フライト9aにより材料Mに剪断力を与えながら混練を行っている。

[0032] 図2、図3に示すように、本実施形態の混練度調整機構1は、混練スクリュ4の軸方向の中間部に対応する位置、詳細には第1混練部10a(混練部10)の下流側に隣接した位置に設けられている。この混練度調整機構1は、押戻し部11と、混練度調整部材12と、駆動部20とを有している。押戻し部11は、混練スクリュ4に設けられており、材料Mを上流側に押し戻すことによって混練部10での材料の滞留を促す。混練度調整部材12は、押戻し部11の外周面に対向する対向面15を有している。駆動部20は、混練度調整部材12の対向面15が押戻し部11に対して近接離反するようにその混練度調整部材12を駆動させる。そして、混練度調整部材12の対向面15が押戻し部11に対して近接離反することにより材料Mの混練度を調整する。押戻し部11は、バレル3の内部の空洞部39に位置しており、バレル3の軸方向の中間部には、前記空洞部39に対して交差するとともに上下方向に延びる案内孔23が形成されている。混練度調整部材12は、この案内孔23に上下方向に移動自在に設けられている。

[0033] 次に、図2～図4を用いて、混練度調整機構1について詳しく説明する。

[0034] 図2、図3は混練度調整機構1の側面断面図であり、図4は混練度調整機構1の正面断面図、すなわち混練度調整機構1を軸方向に対して垂直な方向に沿って切断した断面図である。

[0035] 押戻し部11は、本実施形態においては、材料を上流側へ押し戻す働きを有する戻しスクリュ部13からなる。戻しスクリュ部13は、スクリュセグメント5とはフライトの捩れが逆向きに設定されている。戻しスクリュ部13は、混練スクリュ4の回転によって送り部8とは逆方向に、すなわち下流側から上流側に向けて材料Mを押し戻す作用をその材料Mに付与する捩れ角を備えている。

[0036] 戻しスクリュ部13は、回転中心を挟んで径方向において互いに反対向きに突出す

る2条の戻しフライト14を有している。この戻しフライト14は、本発明の押戻し部の螺旋翼の概念に含まれるものである。戻しフライト14は、スクリュセグメント5のスクリュフライト5aとは逆方向に螺旋状に捩れており、回転中心を通る軸心周りに円筒状の回転軌跡(外周面)を形成する。そして、戻しフライト14は、下流側から上流側へ材料Mを送るように捩れ角が設定されている。また、戻しスクリュ部13は、軸方向に沿って上流側からみた場合に戻しフライト14が回転中心周りにおいて途切れないように、本実施形態では軸方向に戻しフライト14の1ピッチ分の長さを有している。なお、本実施形態における1ピッチとは、1つのスクリュフライト5aに着目すれば1／2リードに相当する。

[0037] 混練度調整部材12は、前記案内孔23内部に上下移動自在に取り付けられた板状の部材である。混練度調整部材12は、戻しスクリュ部13の上方に設けられる上部材12aと、戻しスクリュ部13の下方に設けられる下部材12bとを備えている。

[0038] また、混練度調整部材12は、戻しスクリュ部13の外周面に対面する対向面15を備えている。当該対向面15としては、上部材12aにおいてその下側に凹状に形成される上対向面15aと、下部材12bにおいてその上側に凹状に形成される下対向面15bとがある。対向面15は、バレル3の内周面と等しい曲率半径で、かつ、戻しスクリュ部13の回転外径よりもやや大きい曲率半径を有する円弧状曲面に形成されている。対向面15は、混練スクリュ4の軸方向に沿った長さが、前記戻しスクリュ部13の長さと等しくなっており、前記戻しフライト14の1ピッチ分に相当する長さとされている。また、対向面15の下流端は、戻しスクリュ部13の下流端と混練スクリュ4の軸方向において実質的に同じ位置に設けられている。なお、実質的に同じとは、混練スクリュ4とバレル3との熱膨張や組立誤差による不可避的な位置ずれを含むことを意味する。

[0039] 駆動部20は、上遊動部材25aと、下遊動部材25bと、上駆動軸26aと、下駆動軸26bと、上ギヤボックス27a(図4参照)と、下ギヤボックス27b(図4参照)と、主動軸29と、従動軸30と、スプロケット31a，31bと、チェーン32と、調整ハンドル33とを有している。

[0040] 混練度調整部材12の上部材12aは、その上方に設けられる上遊動部材25a、上駆動軸26a、上ギヤボックス27a(図4参照)を介して主動軸29に連結されている。ま

た、混練度調整部材12の下部材12bは、その下方に設けられる下遊動部材25b、下駆動軸26b、下ギヤボックス27b（図4参照）を介して従動軸30に連結されている。

[0041] 上駆動軸26aと下駆動軸26bは、互いに逆ネジに構成されたネジ軸からなり、上遊動部材25aは、上駆動軸26aと螺合している一方、下遊動部材25bは、下駆動軸26bと螺合している。そのため、上駆動軸26a及び下駆動軸26bが同方向に回転すると、上遊動部材25aと下遊動部材25bとはそれぞれ上下で反対の方向に移動する。

[0042] 主動軸29には、スプロケット31aが装着されているとともに、従動軸30には、スプロケット31bが装着されている。そして、両スプロケット31a，31bにチェーン32が架け渡されており、主動軸29と従動軸30は、互いに同期回転可能となっている。また、主動軸29には、調整ハンドル33が取り付けられており、この調整ハンドル33により主動軸29を回転させることが可能となっている。

[0043] 本実施形態の混練度調整方法は、混練部10によって混練された材料Mを混練部10の下流側から当該混練部10に向けて押し戻すと共に、押し戻し部分に対応する位置で材料Mの存在している流路の材料通過面積を可変として、混練部10の周りに材料Mを滞留させることにより材料Mの混練度を調整するものである。図2～図4を用いて、混練度調整機構1の動作、すなわち本実施形態の混練度調整方法について詳しく説明する。なお、対向面15が戻しスクリュ部13に最も近接した状態を全閉状態とし、対向面15が戻しスクリュ部13から最も離反した状態を全開状態とする。

[0044] 図4の左半分に示されるように、材料Mの混練度を上げる際には混練度調整機構1を、以下のような動作で開状態から閉状態にする。つまり、調整ハンドル33を所定方向に回転させると、主動軸29が回転すると共に、この主動軸29に同期して従動軸30も回転する。主動軸29の回転は、上ギヤボックス27aを介して上駆動軸26aの回転に変換される一方、従動軸30の回転は、下ギヤボックス27bを介して下駆動軸26bの回転に変換される。上駆動軸26aは、下駆動軸26bと逆ネジの関係になっているため、上駆動軸26aに螺合する上遊動部材25aは下方に移動すると共に、下駆動軸26bに螺合する下遊動部材25bは上方に移動する。その結果、上部材12aと下部材12bは、それぞれ下方と上方に移動し、混練度調整部材12は閉状態となる。

[0045] 図2に示されるように、特に全閉状態では、混練度調整部材12の対向面15が戻し

スクリュ部13の外周面に最も近接し、対向面15と戻しスクリュ部13との間に形成される材料Mの通過する流路面積が最も狭くなると共に、戻しスクリュ部13による戻し効果が最大となる。そのため、材料Mが戻しスクリュ部13の上流側、すなわち混練部10の周りに滞留し、その結果、材料Mの混練度が高くなる。

[0046] また、対向面15は、バレル3の内周面と等しい曲率半径を有する円弧状曲面に形成されているので、全閉状態では、対向面15はバレル3の内周面と面一となる。そのため、バレル3の内周面と対向面15との間に段差が生じなくなり、段差に材料Mが滞留することに起因するコンタミネーションの発生を防止ないしは抑制することができる。

[0047] さらに、対向面15は、戻しスクリュ部13の回転外径よりやや大きい曲率半径を有する円弧状曲面に形成されているので、戻しスクリュ部13の戻しフライト14は対向面15に近接した状態で回転している。そのため、戻しフライト14が対向面15に付着した材料Mを掻き取り、その結果、対向面15に材料Mが付着することに起因するコンタミネーションの発生を防止ないしは抑制することができる。

[0048] 図4の右半分に示されるように、材料Mの混練度を下げる際には混練度調整機構1を、以下のような動作で開状態にする。つまり、調整ハンドル33を閉状態にした場合とは反対方向に回転させると、上駆動軸26aが回転すると共に、下駆動軸26bが回転する。これにより、上駆動軸26aに螺合する上遊動部材25aは、上方に移動する一方、下駆動軸26bに螺合する下遊動部材25bは、下方に移動する。その結果、混練度調整部材12が押戻し部11の外周面から離反して、混練度調整部材12が開状態となる。

[0049] 図3に示されるように、特に、全開状態では、混練度調整部材12の対向面15が戻しスクリュ部13の外周面から最も離反し、対向面15と戻しスクリュ部13との間に形成される材料Mの通過流路面積が最も広くなると共に、戻しスクリュ部13による戻し効果が小さくなる。そのため、材料Mが下流側にスムーズに流れ、その結果、材料Mの混練度が低くなる。

[0050] また、この開状態では、対向面15は、バレル3の内周面よりも径方向外側に位置しており、バレル3の内周面と対向面15との間に段差が生じる。この段差には材料Mが

滞りやすくなる。しかし、混練度調整部材12を定期的に全閉状態にすれば、段差に滞留した材料Mが混練度調整部材12により流路に押し出され、その押し出された材料Mは流路を流れる材料Mとともに下流側に送られる。そのため、材料Mの滞留に起因するコンタミネーションの発生を抑制することができる。

[0051] 混練度調整部材12を戻しスクリュ部13(押戻し部11)に近接させたり離反させたりすることによって、混練度調整部材12による滞留作用と戻しスクリュ部13の上流側への押し戻し作用とが相互に作用する。そのため、混練度調整部材12を開閉しても材料Mの混練度が急激に変化せず線形的に変化するようになる。そのため、材料Mの混練度の調整が、容易かつ精度良く行われる。

[0052] また、混練度調整機構1では、混練度調整部材12が全閉時にバレル3の内周面から突出しないので、材料Mから混練度調整部材12に加わる材料流れ方向の力の増加を防ぐことが可能となる。その結果、混練スクリュ4に作用するスラスト力を低くすることができ、それにより変速機等の負荷の増大を抑えることが可能となる。

[0053] ＜第2実施形態＞

図5は、本発明に係る混練度調整機構の第2実施形態を示している。この第2実施形態は、混練度調整部材12の下流端が押戻し部11の下流端と混練スクリュ4の軸方向において実質的に同じ位置に設けられている点で第1実施形態と同じである。この第2実施形態が上記した第1実施形態の混練度調整機構1と最も異なるところは、押戻し部11が、混練スクリュ4の軸方向における対向面15の全域及びバレル3の内面のうち対向面15よりも上流側に位置する部分と向き合うように設けられている点である。言い換えれば、混練度調整部材12の対向面15の上流側端部は、押戻し部11の上流側端部よりも下流側に位置しており、押戻し部11が混練度調整部材12よりも軸方向に長く形成されている。

[0054] このように押戻し部11を混練度調整部材12よりも軸方向に長くすると、押戻し部11による材料Mの上流側への押戻し作用が大きくなる。それに伴い、材料Mが押戻し部11の上流側、すなわち混練部10の周りに滞留しやすくなる。その結果、流路を開け始めの反応、すなわち材料が下流側へ流れる量の変化を鈍くすることが可能になる。従って、この第2実施形態では、混練度調整部材12を動かしたときの混練度の変

化を第1実施形態の場合に比べて小さくすることが可能になり、そのことに起因して、混練度の調整における操作性が向上する。また、材料Mの混練度の調整が容易かつ精度良く行われるという作用については、第1実施形態と同様である。

[0055] なお、第2実施形態の混練度調整機構1における上記以外の構成は第1実施形態と同様である。よって、上記以外の構成については説明を省略する。

[0056] ＜第3実施形態＞

図6は、本発明に係る混練度調整機構の第3実施形態を示している。この第3実施形態は、混練度調整部材12の下流端が押戻し部11の下流端と混練スクリュ4の軸方向において実質的に同じ位置に設けられている点で第1実施形態と同じである。この第3実施形態が上記した第1実施形態の混練度調整機構1と最も異なるところは、混練度調整部材12の対向面15が押戻し部11の外周面の軸方向全域及び押戻し部11よりも上流側に位置する混練部10と向き合うように設けられている点である。言い換えれば、押戻し部11の上流側端部は、混練度調整部材12の対向面15の上流側端部よりも下流側に位置しており、混練度調整部材12が押戻し部11よりも軸方向に長く形成されている。

[0057] このように混練度調整部材12を押戻し部11よりも軸方向に長くすると、混練度調整のために流路を開けたときに、混練度調整部材12のうち押戻し部11よりも長く形成された部分における材料Mの混練作用を弱めることができる。それに伴い、混練度調整部材12を動かしたときの混練度の調整幅を広げることが可能になる。また、材料Mの混練度の調整が容易かつ精度良く行われるという作用については第1実施形態と同様である。

[0058] なお、第3実施形態の混練度調整機構1における上記以外の構成は第1実施形態及び第2実施形態と同様である。よって、上記以外の構成については説明を省略する。

[0059] また、第1実施形態～第3実施形態では、混練度調整機構1は押出機2に設けられている。しかし、混練度調整機構1は、押出機2だけではなく連続混練機に設けることもでき、その場合の作用効果は押出機2の場合と同じである。

実施例

[0060] 以下に、実施例1～実施例4及び従来例1、2を用いて、本発明に係る混練度調整機構が混練度に及ぼす効果を説明する。なお、実施例1～実施例4及び従来例1、2に用いられる処理装置は、最大回転外径72mmであり、かつ、全長2mである2軸の混練スクリュ4が、バレル3内において互いに噛み合った状態で設けられている同方向回転型押出機である。また、図7は、混練度調整機構の模式図であり、図8は、混練の実験条件を示した表である。

[0061] ＜従来例1＞

図7の左欄に模式的に示されるように、従来例1の混練度調整機構は、軸セグメント36と、上記各実施形態の混練度調整部材12に相当するゲート部材37とを備えている。軸セグメント36は、混練部10よりも下流側の混練スクリュ4に取り付けられている。この軸セグメント36は、ゲート部材37に対応する軸方向位置に設けられており、混練スクリュ4の外径よりも小径に形成された周面を有している。ゲート部材37は、2つ設けられており、各ゲート部材37は、それらの間に2本の混練スクリュが配設された状態でバレル3の上下にそれぞれ収容されている。そして、各ゲート部材37は、前記混練度調整部材12と同様に軸セグメント36の周面に対して近接離反自在とされている。

[0062] 図8には、従来例1において混練度調整機構を運転する際の運転条件1が示されている。運転条件1は、PP系樹脂からなる材料Mを、240℃のバレル3内において加熱しつつ、混練スクリュ4を回転数260rpmで回転させながら流量（処理量）500kg／hで混練するものである。

[0063] 図9において黒塗りの丸で示されるデータは、従来例1におけるゲート部材37の開度δに対する材料Mの混練度の変化を示している。開度δは、ゲート部材37の全開状態からの移動距離を、ゲート部材37の最大移動距離によって割った値を百分率で表したものである。なお、ゲート部材37の全開状態とは、ゲート部材37が最も切欠部38、すなわち軸セグメント36の周面に近接した状態であり、ゲート部材37の最大移動距離とは、前記全開状態から混練度の調整限界までのゲート部材37の移動距離のことである。また、混練度は、例えば混練される原料の分散度や、原料がどれだけ均一になったかを示す混合度、または滞留時間や滞留状況などによって評価するこ

とができる。本実施例では、混練度として、混練度調整機構の上流側と下流側との圧力差から求められたものを用いている。

[0064] 従来例1の混練度は、開度δが0に近い状態、詳細には開度δが0%から20%に達するまでの状態では急激に減少し、その後、開度δが100%に近づくに連れて緩やかに減少する。つまり、従来例1においては、全閉状態に近い状態でゲート部材37を移動させると混練度が急激に変化するため、混練度を精度良く調整することが困難である。

[0065] ＜従来例2＞

図7の左欄に模式的に示されるように、従来例2は、従来例1と同じ混練度調整機構を用いている。ただ、従来例2は、運転条件2に基づいて混練が行われている点で従来例1と異なっている。

[0066] 図8にあるように、運転条件2は、材料Mを実施例1と同温度で加熱しつつ、混練スクリュ4を回転数400rpmで回転させながら流量750kg／hで混練処理するものである。

[0067] 図9において白抜きの丸で示されるデータは、従来例2におけるゲート部材37の開度δに対する材料Mの混練度の変化を示している。従来例2の混練度は、開度δが0%の状態、すなわち全閉状態において従来例1の混練度よりも高くなっている。これは、従来例2が、従来例1よりも混練スクリュ4の回転数、すなわち混練処理量が大きい運転条件で混練されたことに起因していると判断される。

[0068] ＜実施例1＞

図7の中欄に、実施例1の混練度調整機構が模式的に示されている。この実施例1の混練度調整機構は、第1実施形態に示した混練度調整機構1に相当する。

[0069] 図10において黒塗りの四角で示されるデータは、実施例1における混練度調整部材12の開度δ、すなわち混練度調整部材12の移動距離を最大移動距離で割った値の百分率に対する混練度の変化を示している。なお、図10の横軸及び縦軸も、図9の従来例1、2と同様に定められている。実施例1の混練度は、混練度調整部材12の開度δの増加に対してほぼ一定の割合で減少し、線形性が認められる。つまり、実施例1においては、全閉状態に近い状態でも従来例1、2のように混練度が急激に

変化することがない。よって、実施例1では、材料Mの混練度の調整が容易かつ精度良く行われる。

[0070] ＜実施例2＞

図7の中欄に示されるように、実施例2は、実施例1と同じ第1実施形態の混練度調整機構1を用いている。ただし、実施例2は、運転条件2に基づいて混練が行われている点で実施例1と異なっている。

[0071] 図10において白抜きの四角で示されるデータは、実施例2における混練度調整部材12の開度δに対する混練度の変化を示している。実施例2の混練度も実施例1同様に混練度調整部材12の開度δに対してほぼ一定の割合で減少し、線形性を有している。従って、実施例2においても従来例1のように混練度が非線形的に急激に変化することがなく、従来例1に比べて材料Mの混練度の調整が容易かつ精度良く行われる。また、実施例2では、混練度の開度δに対する傾きが実施例1よりも大きくなっている。これは、実施例2では、混練スクリュの回転数、すなわち混練処理量が大きいためであると考えられる。

[0072] ＜実施例3及び実施例4＞

図7の右欄に、実施例3及び実施例4の混練度調整機構が模式的に示されている。この混練度調整機構は、第2実施形態に示した混練度調整機構1に相当する。つまり、実施例1、2では、戻しスクリュ部13及び混練度調整部材12が共に同じ軸方向長さ(1ピッチ分)とされていたが、これに対して実施例3、4では、戻しスクリュ部13が混練度調整部材12の2倍の軸方向長さ(2ピッチ分)となっている。なお、実施例3、4の上記以外の装置構成については、実施例1、2の混練度調整機構と同様である。

[0073] 図10において黒塗りの三角で示されるデータは、実施例3における混練度調整部材12の開度δに対する混練度の変化を示しており、図10において白抜きの三角で示されるデータは、実施例4における混練度調整部材12の開度δに対する混練度の変化を示している。

[0074] 実施例3、4の混練度は、開度δ＝0において実施例1、2よりも高くなっている。なお、実施例3、4において開度δに対する混練度の変化が実施例1、2と同様であるのは明らかであるので、開度δ＝0以外の混練度については図10への記載を省略

している。実施例3、4の混練度が開度δ＝0において実施例1、2よりも高くなっているのは、実施例3、4の混練度調整機構が実施例1、2の混練度調整機構よりも材料Mに対する押し戻し作用が大きいことに起因している。つまり、実施例3、4の混練度調整機構では、実施例1、2の混練度調整機構よりも戻しスクリュ部13が軸方向上流側に長くなるように設けられているため、材料Mに対する押し戻し作用が大きくなっている。そのため、実施例3、4では、実施例1、2よりも材料Mが混練部10に滞留しやすくなり、その結果、材料Mが混練部10により長時間にわたって混練されて混練度が高くなる。また、実施例3、4では、押し戻し作用が大きい分、混練度調整部材12の開き具合の大きさに比して材料Mの下流側への流れがゆるくなるため、前記開き具合に対する混練度の変化をゆるやかに、すなわち鈍化させることができる。

[0075] 本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、発明の本質を変更しない範囲で各部材の形状、構造、材質、組み合わせなどを適宜変更可能である。

[0076] 例えば、第1実施形態～第3実施形態では、処理装置として2軸完全噛み合い型の押出機2が例示されている。しかし、処理装置として単軸の押出機を用いても良いし、完全噛み合い型以外の押出機を用いても良い。また、処理装置として単軸又は2軸の連続混練機を用いることもできる。

[0077] また、混練スクリュ4における送り部8や混練部10の配置は、材料Mの種類や用途に応じて任意に変更することができるものであり、第1実施形態～第3実施形態において示した配置に限定されるものではない。

[0078] また、第1実施形態～第3実施形態の混練スクリュ4は、混練セグメントとして2個のロータセグメント9を有している。しかし、混練セグメントとして、ニーディングディスクセグメントを用いても良いし、ロータセグメントとニーディングディスクセグメントの双方を用いても良い。また、混練セグメントの数は、例えば等しい回転径及び軸方向長さを有する混練セグメントを用いる場合には1～20個の間で必要に応じて適宜変更することもできる。

[0079] さらに、第1実施形態～第3実施形態の押戻し部11には、最も好ましいものとして戻しスクリュ部13が用いられていた。しかし、押戻し部11に、材料Mを上流側へ送る機能を有する他の種類のセグメントを用いても良い。例えば、押し戻し部11に、スクリ

ュセグメント5と捩れ角が逆向きの翼部を有するロータセグメントやニーディングディスクセグメント、あるいは周壁がツイストしたツイストニーディングディスクセグメント等を用いても良い。なお、押戻し部11にニーディングディスクセグメントを用いる場合には、下流側から上流側へ材料Mを送るように、周方向に位相がずらされ且つ軸方向へ並べられている複数のニーディングディスクによって押戻し部11を構成すればよい。

[0080] さらにまた、上記実施形態では、混練度調整機構1として混練度調整部材12を調整ハンドル33により手動で駆動させる例を示したが、その代わりに、他の公知の駆動部によって駆動させる混練度調整部材12を備えた混練度調整機構1、例えば、モータにより混練度調整部材12を駆動させるもの等を用いることができる。

[0081] また、本発明は、スロットバー(ゲート棒)式の混練度調整機構等に適用することもできる。すなわち、混練度調整部材としてのゲート棒をバレルのうち混練スクリュの押戻し部に対応する位置に設け、そのゲート棒を回転させることによって押戻し部に対するゲート棒の対向面を押戻し部に対して近接離反させ、それにより、バレルの内面と押戻し部の外面との間の隙間を開閉して材料の混練度を調整するようにしてもよい。

[0082] また、上記実施形態では、混練スクリュ4の軸方向の中間部に対応する位置に1つの混練度調整機構1が設けられた例を示したが、混練度調整機構1は、混練スクリュ4の軸方向に並ぶ複数の位置にそれぞれ配設されていてもよい。

[0083] (実施形態の概要)

上記実施形態をまとめると以下のようになる。

[0084] すなわち、上記実施形態に係る混練度調整機構は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュとを備えた処理装置に設けられる混練度調整機構であって、前記混練スクリュにおいて前記混練部の下流側に設けられ、材料を上流側に押し戻すことにより前記混練部の周囲に材料の滞留を促す押戻し部と、前記押戻し部の外周面に対向する対向面を有する混練度調整部材と、前記対向面が前記押戻し部に対して近接離反するように前記混練度調整部材を駆動させるための駆動部とを備えている。

[0085] 上記混練度調整機構において、前記押戻し部は、下流側から上流側へ材料を送る

ようにねじれ角が設定されている螺旋翼を有していても良い。

[0086] 上記混練度調整機構において、前記押戻し部は、下流側から上流側へ材料を送るように、周方向に位相がずらされ且つ軸方向へ並べられている複数のニーディングディスクからなっていても良い。

[0087] 上記押戻し部が螺旋翼を有する構成において、前記混練度調整部材の前記対向面は、その前記混練スクリュの軸方向に沿った長さが、前記押戻し部の螺旋翼の1ピッチ分以上の長さとなるように設定されていることが好ましい。

[0088] 上記混練度調整機構において、前記混練度調整部材の前記対向面の下流側端部は、前記押戻し部の下流側端部と前記混練スクリュの軸方向において同じ位置に配設されており、前記混練度調整部材は、前記混練スクリュの軸方向において前記押戻し部と同じ長さを有していることが好ましい。

[0089] 上記混練度調整機構において、前記混練度調整部材の前記対向面は、前記押戻し部の外周面の軸方向全域及び前記押戻し部よりも上流側に位置する前記混練部と向き合うように設けられていても良い。

[0090] 上記混練度調整機構において、前記押戻し部は、前記混練スクリュの軸方向における前記混練度調整部材の前記対向面の全域及び前記バレルの内面のうち前記対向面よりも上流側に位置する部分と向き合うように設けられていても良い。

[0091] 上記混練度調整機構において、前記混練度調整部材の前記対向面は、前記混練スクリュに最も近づいた状態で前記バレルの内面と面一になるように形成されていることが好ましい。

[0092] 上記混練度調整機構において、前記混練度調整部材は、前記バレルの軸方向の中間部に設けられていても良い。

[0093] また、上記実施形態に係る押出機は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、上記混練度調整機構とを備え、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている。

[0094] 上記押出機において、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向に並ぶ

複数の位置にそれぞれ配設されていても良い。

[0095] また、上記実施形態に係る連続混練機は、バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、上記混練度調整機構とを備え、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている。

[0096] 上記連続混練機において、前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向に並ぶ複数の位置にそれぞれ配設されていても良い。

[0097] また、上記実施形態に係る混練度調整方法は、バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより前記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する際に、前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整する混練度調整方法であって、材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより、材料の混練度を調整する。

[0098] また、上記実施形態に係る混練方法は、材料を混練するための方法であって、バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより、前記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練することと、前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整することとを含み、前記混練度の調整は、材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより行われる。

請求の範囲

[1] バレルと、そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュとを備えた処理装置に設けられる混練度調整機構であって、

前記混練スクリュにおいて前記混練部の下流側に設けられ、材料を上流側に押し戻すことにより前記混練部の周囲に材料の滞留を促す押戻し部と、

前記押戻し部の外周面に対向する対向面を有する混練度調整部材と、

前記対向面が前記押戻し部に対して近接離反するように前記混練度調整部材を駆動させるための駆動部とを備えた、混練度調整機構。

[2] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記押戻し部は、下流側から上流側へ材料を送るようにねじれ角が設定されている螺旋翼を有する。

[3] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記押戻し部は、下流側から上流側へ材料を送るように、周方向に位相がずらされ且つ軸方向へ並べられている複数のニーディングディスクからなる。

[4] 請求項2に記載の混練度調整機構において、

前記混練度調整部材の前記対向面は、その前記混練スクリュの軸方向に沿った長さが、前記押戻し部の螺旋翼の1ピッチ分以上の長さとなるように設定されている。

[5] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記混練度調整部材の前記対向面の下流側端部は、前記押戻し部の下流側端部と前記混練スクリュの軸方向において同じ位置に配設されており、前記混練度調整部材は、前記混練スクリュの軸方向において前記押戻し部と同じ長さを有している。

[6] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記混練度調整部材の前記対向面は、前記押戻し部の外周面の軸方向全域及び前記押戻し部よりも上流側に位置する前記混練部と向き合うように設けられている。

[7] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記押戻し部は、前記混練スクリュの軸方向における前記混練度調整部材の前記

対向面の全域及び前記バレルの内面のうち前記対向面よりも上流側に位置する部分と向き合うように設けられている。

[8] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記混練度調整部材の前記対向面は、前記混練スクリュに最も近づいた状態で前記バレルの内面と面一になるように形成されている。

[9] 請求項1に記載の混練度調整機構において、

前記混練度調整部材は、前記バレルの軸方向の中間部に設けられている。

[10] バレルと、

そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、

請求項1に記載の混練度調整機構とを備え、

前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている、押出機。

[11] 請求項10に記載の押出機において、

前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向に並ぶ複数の位置にそれぞれ配設されている。

[12] バレルと、

そのバレル内に回転自在に挿通されるとともに、混練部を有し、前記バレル内において回転することにより材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する混練スクリュと、

請求項1に記載の混練度調整機構とを備え、

前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向の中間部に対応する位置に設けられている、連続混練機。

[13] 請求項12に記載の連続混練機において、

前記混練度調整機構は、前記混練スクリュの軸方向に並ぶ複数の位置にそれぞれ配設されている。

[14] バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより前

記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練する際に、前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整する混練度調整方法であって、

材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより、材料の混練度を調整する、混練度調整方法。

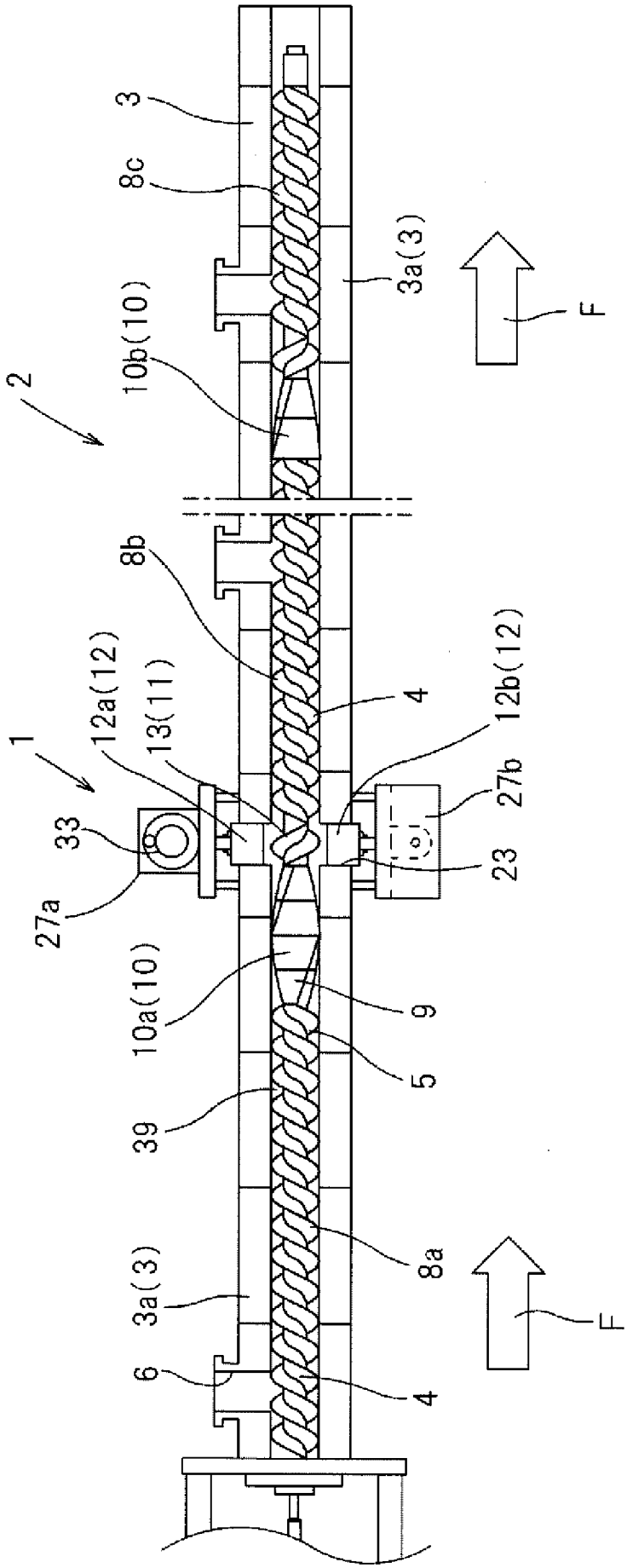
[15] 材料を混練するための方法であって、

バレル内に挿通されるとともに混練部を備える混練スクリュを回転させることにより、前記バレル内において材料を上流側から下流側に向けて送りながら連続的に混練することと、

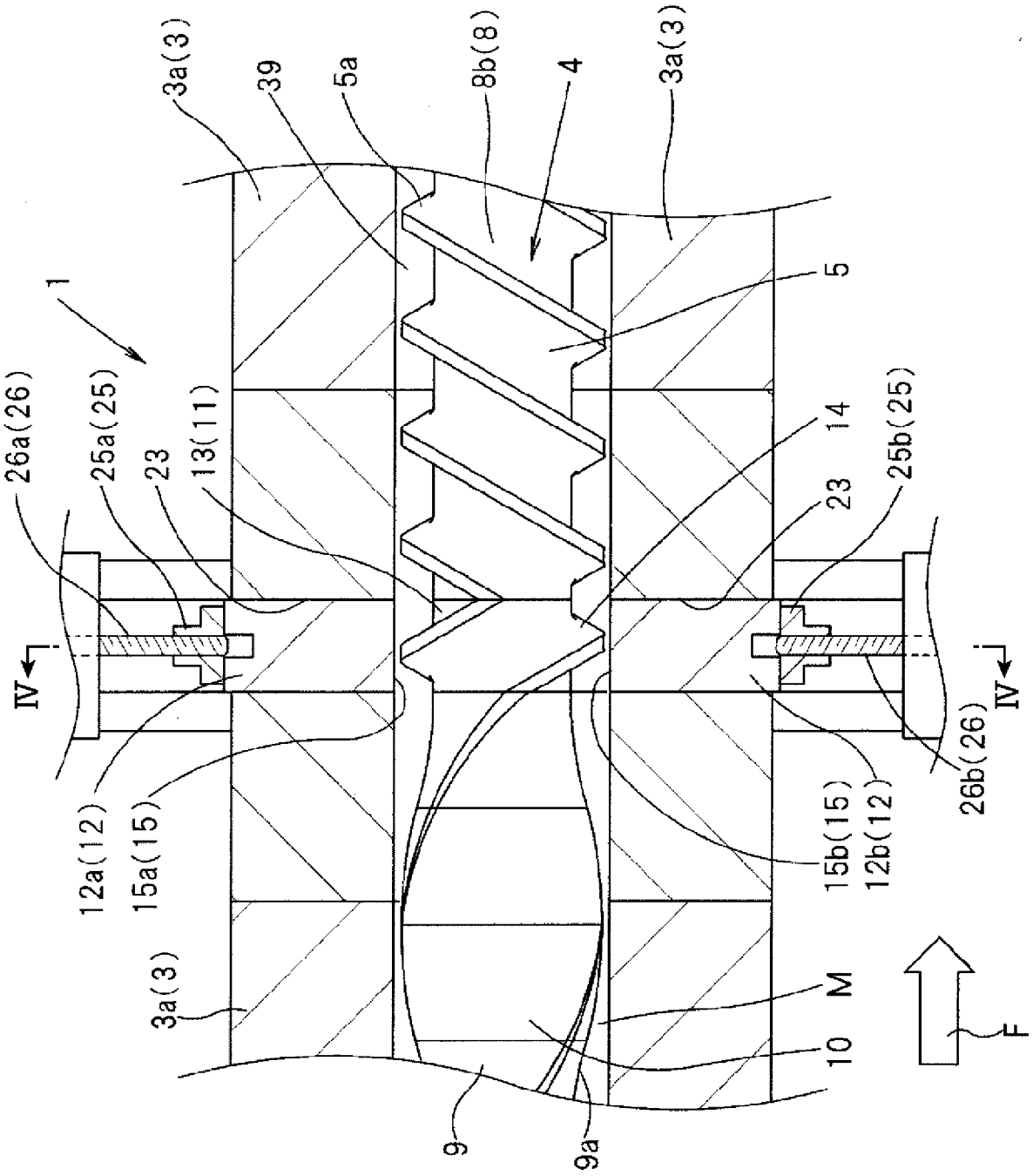
前記混練部の周囲に材料を滞留させることによって材料の混練度を調整することとを含み、

前記混練度の調整は、材料を前記混練部の下流側から当該混練部の周囲へ押し戻すと共に、前記混練部の下流側において当該混練部へ向けて押し戻される材料が存在している流路の材料通過面積を可変とすることにより行われる、混練方法。

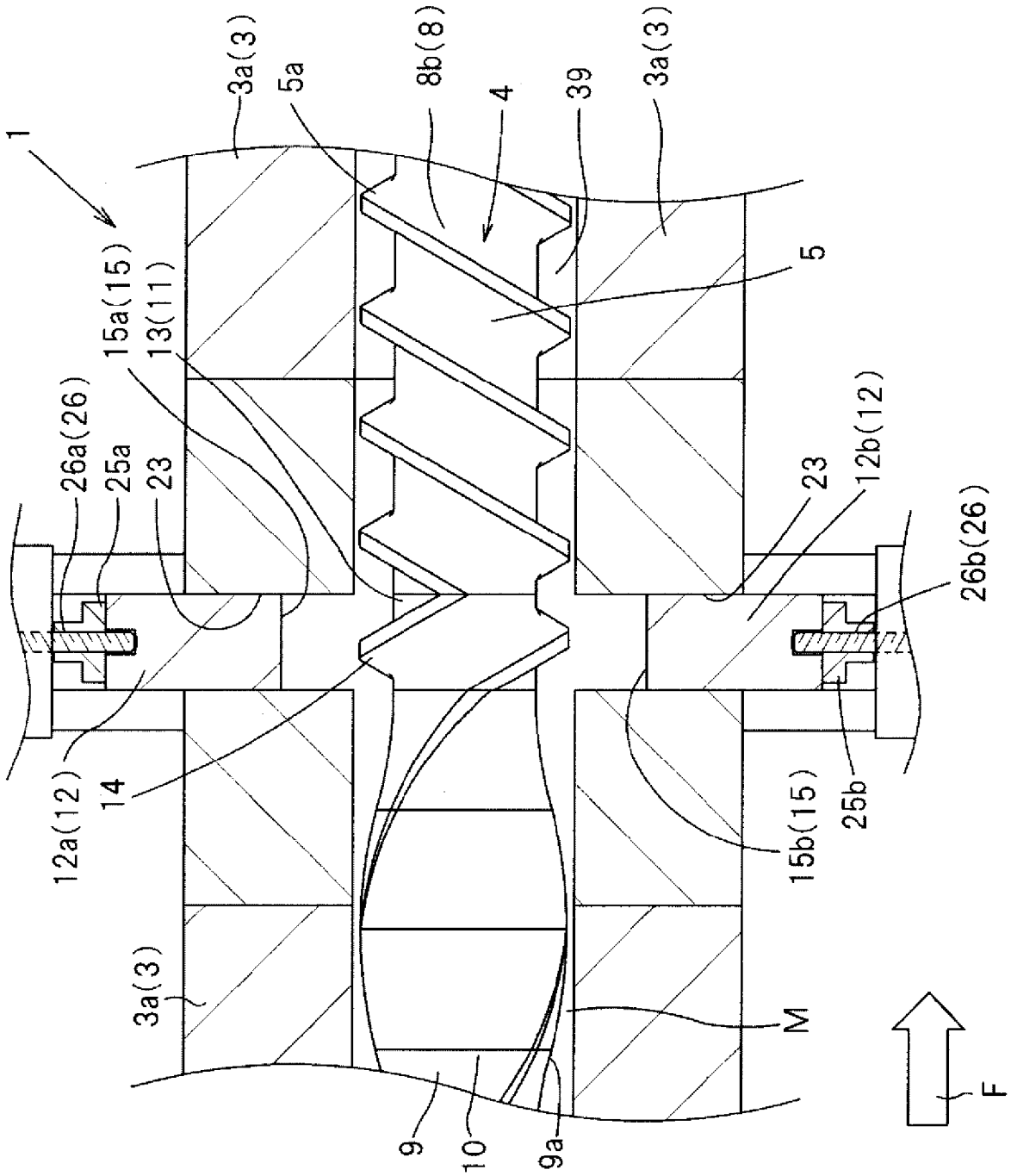
[図1]


3
8c
3a(3)
F
10b(10)
2
8b
4
12b(12)
12a(12)
13(11)
1
27b
33
23
27a
10a(10)
9
5
39
8a
3a(3)
F
6
4

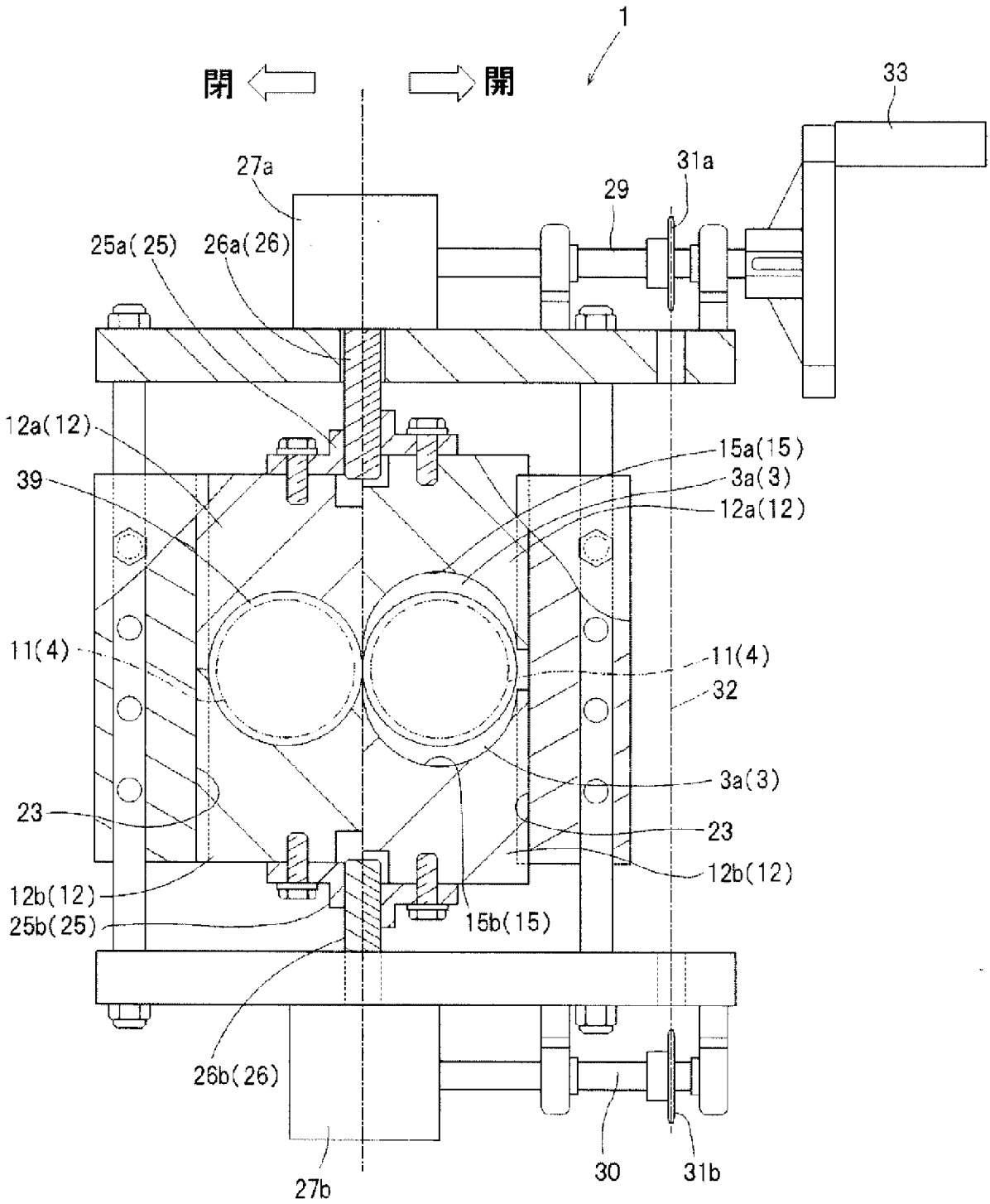
[図2]


3a(3)
39
5a
8b(8)
4
3a(3)
1
5
26a(26)
25a(25)
23
13(11)
14
23
25b(25)
IV
IV
12a(12)
15a(15)
15b(15)
12b(12)
26b(26)
3a(3)
M
10
F
9
9a

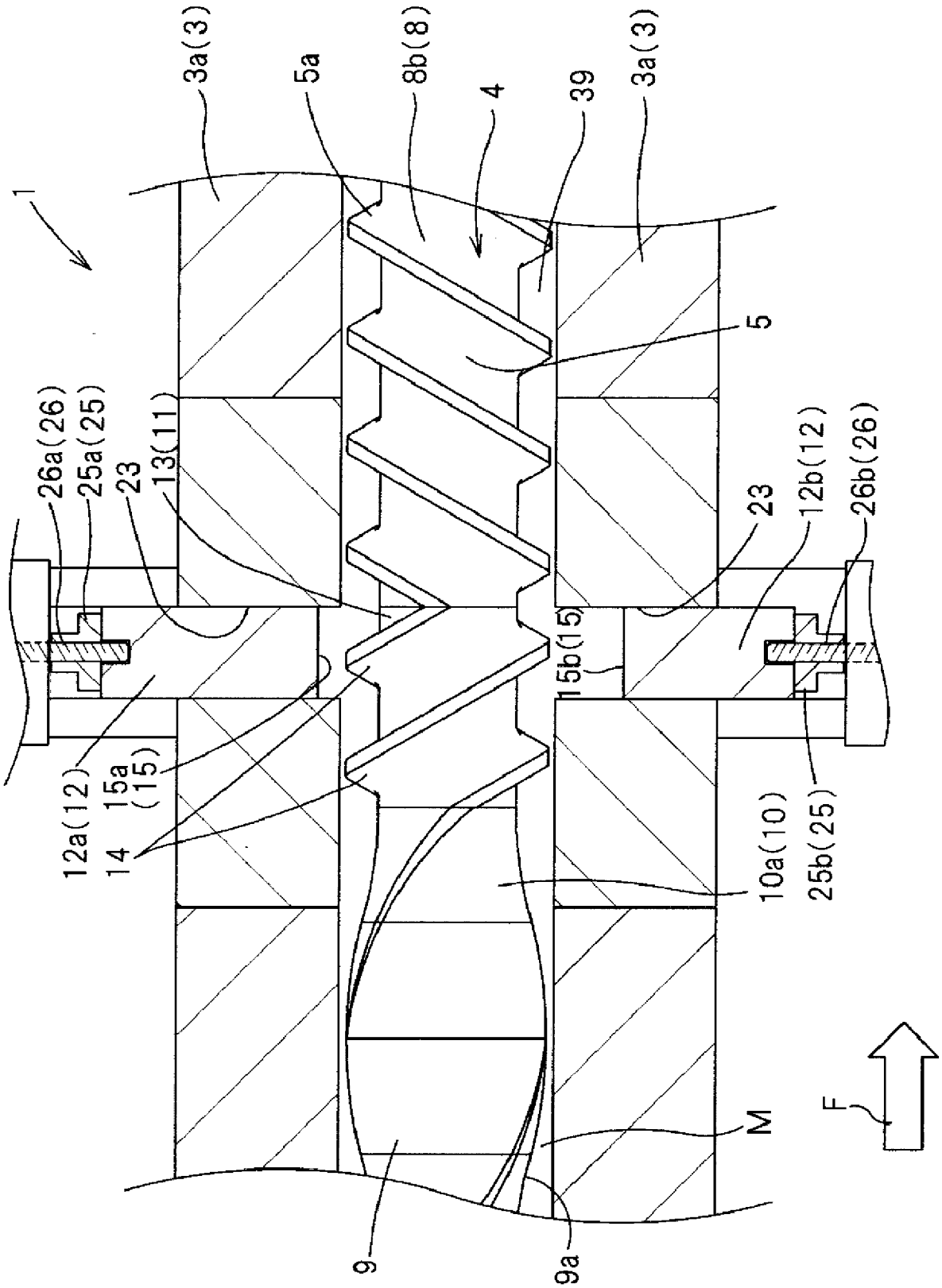
[図3]


1
3a(3)
5a
8b(8)
4
39
3a(3)
5
15a(15)
13(11)
26a(26)
25a
23
23
12b(12)
26b(26)
12a(12)
14
15b(15)
25b
3a(3)
M
F
9
10
9a

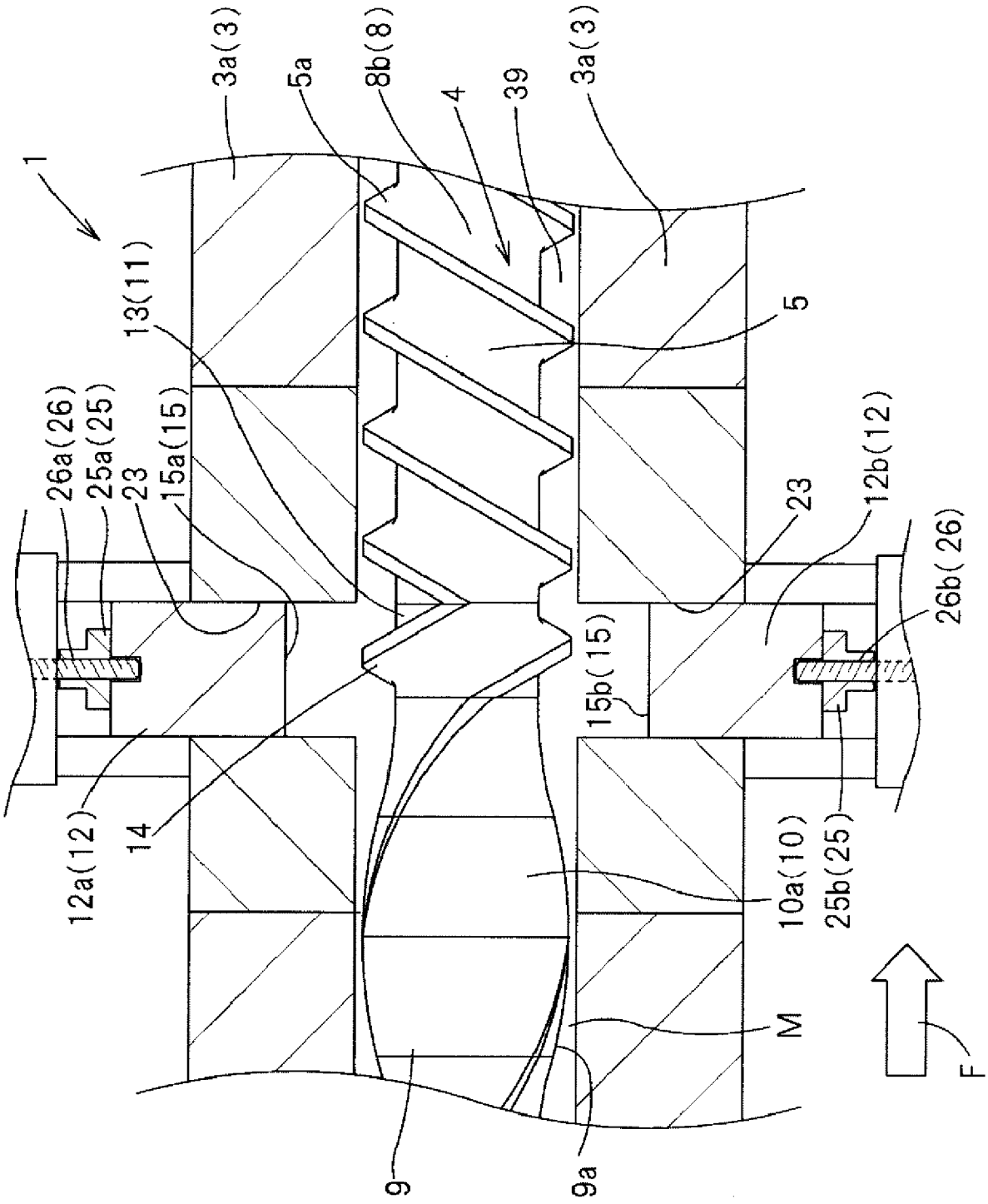
[図4]


1
閉
開
33
27a
31a
29
25a(25)
26a(26)
12a(12)
39
15a(15)
3a(3)
12a(12)
11(4)
11(4)
32
3a(3)
23
23
12b(12)
12b(12)
25b(25)
15b(15)
26b(26)
30
31b
27b

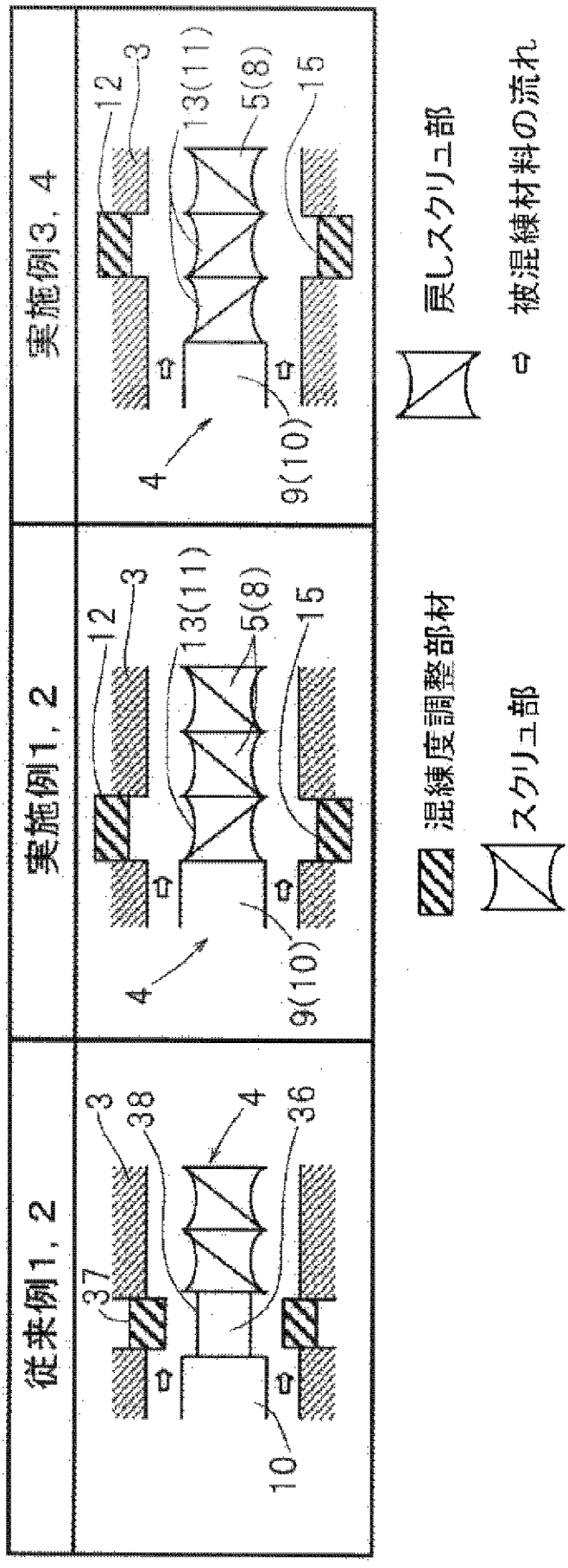
[図5]


1
3a(3)
5a
8b(8)
4
39
3a(3)
5
26a(26)
25a(25)
23
13(11)
23
12b(12)
26b(26)
15b(15)
12a(12)
15a
(15)
14
10a(10)
25b(25)
M
F
9
9a

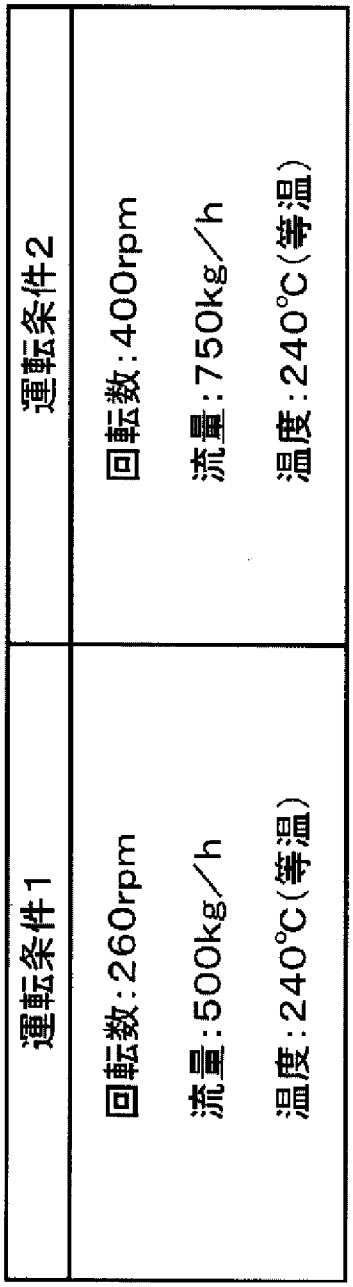
[図6]


1
3a(3)
5a
8b(8)
4
39
3a(3)
13(11)
5
26a(26)
25a(25)
23
15a(15)
23
12b(12)
26b(26)
15b(15)
12a(12)
14
10a(10)
25b(25)
M
F
9
9a

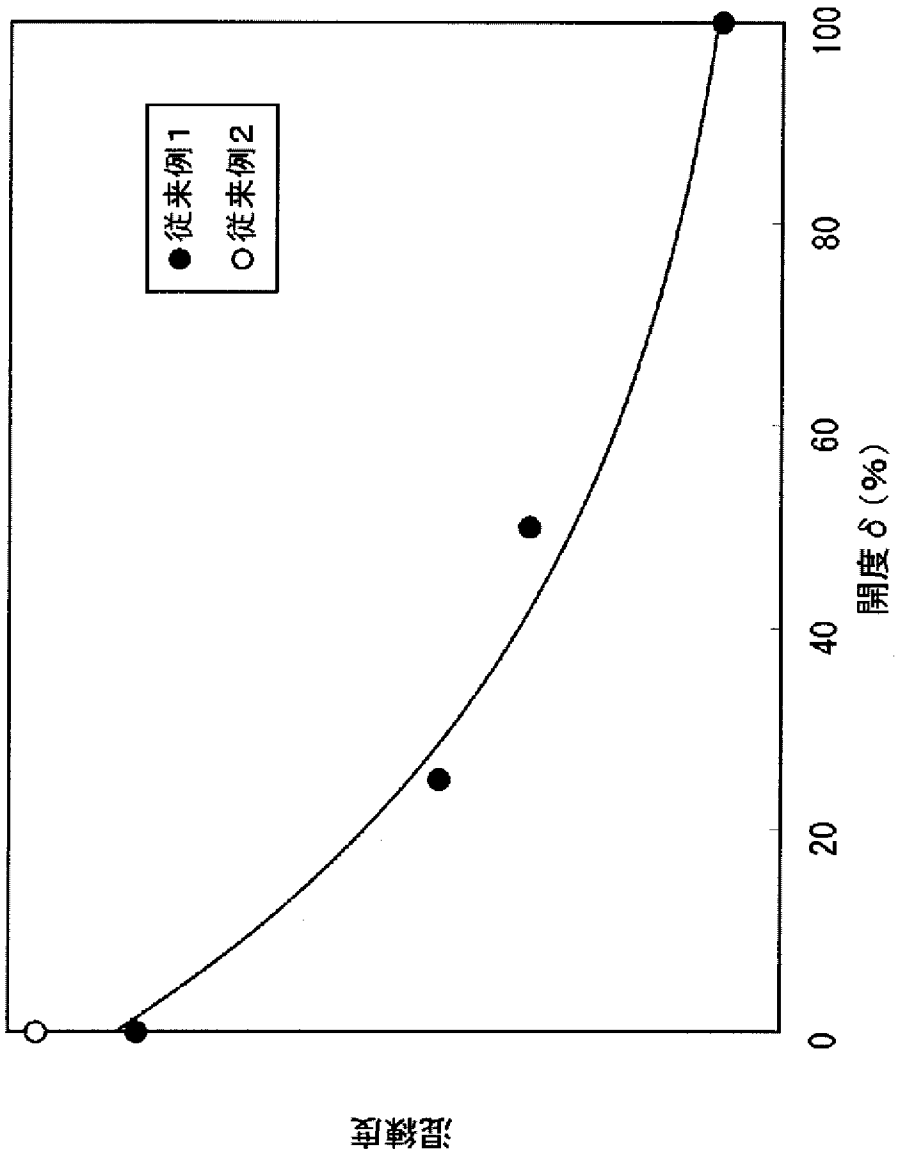
[図7]


従来例1，2
実施例1，2
実施例3，4
3
38
37
4
36
10
12
3
13(11)
5(8)
15
4
9(10)
混練度調整部材
スクリュ部
戻しスクリュ部
被混練材料の流れ

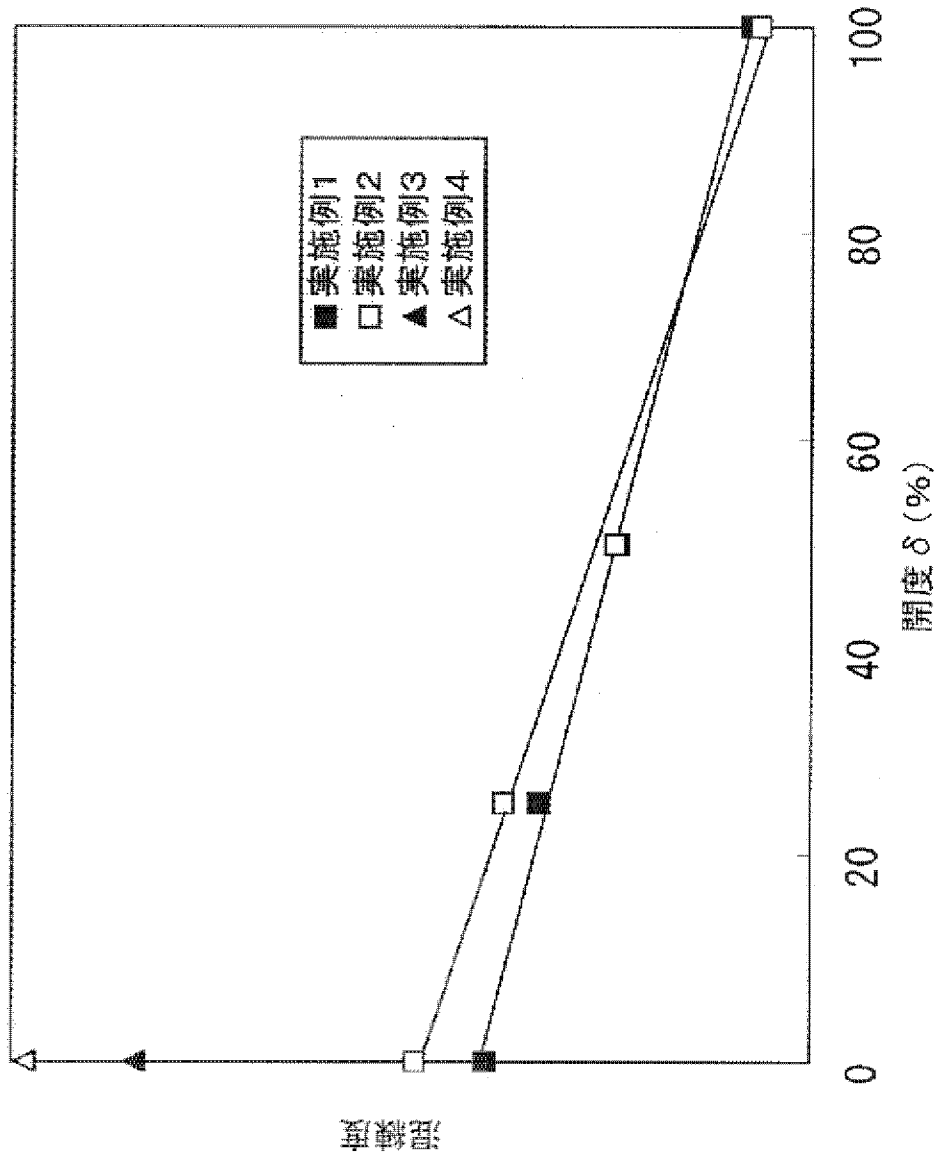
[図8]


運転条件1
回転数:260rpm
流量:500kg/h
温度:240℃(等温)
運転条件2
回転数:400rpm
流量:750kg/h
温度:240℃(等温)

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/069888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29B7/38(2006.01)i, *B29C47/64*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29B7/00-7/94, B29C47/00-47/96

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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125527/1985(Laid-open No. 33422/1987) (Toshiba Machine Co., Ltd.), 27 February, 1987 (27.02.87), Claims; page 3, lines 1 to 20; Figs. 1, 2 (Family: none)	1,2,4-11 14,15 3,12,13
Y	JP 2002-187192 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 02 July, 2002 (02.07.02), Par. Nos. [0014] to [0015]; Fig. 3 (Family: none)	3

☒ 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
14 November, 2008 (14.11.08)	02 December, 2008 (02.12.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/069888

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 2001-9830 A (Kobe Steel, Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), Par. Nos. [0014] to [0015], [0028]; Fig. 1 (Family: none)	12,13
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121156/1990(Laid-open No. 77428/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 July, 1992 (07.07.92), Claims; Fig. 2 (Family: none)	1-15
A	JP 10-138234 A (Kobe Steel, Ltd.), 26 May, 1998 (26.05.98), Par. Nos. [0016] to [0018]; Figs. 1, 4, 5 (Family: none)	1-15
A	JP 5-8221 A (Kobe Steel, Ltd.), 19 January, 1993 (19.01.93), Par. No. [0009]; Figs. 1, 6 (Family: none)	1-15
A	JP 8-267540 A (Ipec Inc.), 15 October, 1996 (15.10.96), Claims (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６９８８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29B7/38(2006.01)i, B29C47/64(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29B7/00-7/94, B29C47/00-47/96

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願60-125527号(日本国実用新案登録出願公開62-33422号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東芝機械株式会社）1987.02.27,	1,2,4-11 14,15
Y	実用新案登録請求の範囲,第３頁第１行-第２０行,第１図,第２図 (ファミリーなし)	3,12,13
Y	JP 2002-187192 A（三菱化学株式会社）2002.07.02, 段落【0014】-【0015】,【図３】（ファミリーなし）	3

☑　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 １４．１１．２００８	国際調査報告の発送日 ０２．１２．２００８
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）　４Ｆ　４１６８ 細井　龍史 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2001-9830 A（株式会社神戸製鋼所）2001.01.16, 段落【0014】-【0015】,【0028】,【図１】（ファミリーなし）	12,13
A	日本国実用新案登録出願2-121156号(日本国実用新案登録出願公開4-77428号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱重工業株式会社）1992.07.07, 実用新案登録請求の範囲,第２図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 10-138234 A（株式会社神戸製鋼所）1998.05.26, 段落【0016】-【0018】,【図１】,【図４】,【図５】 （ファミリーなし）	1-15
A	JP 5-8221 A（株式会社神戸製鋼所）1993.01.19, 段落【0009】, 【図１】,【図６】（ファミリーなし）	1-15
A	JP 8-267540 A（株式会社アイペック）1996.10.15, 【特許請求の範囲】（ファミリーなし）	1-15