

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003898 A1

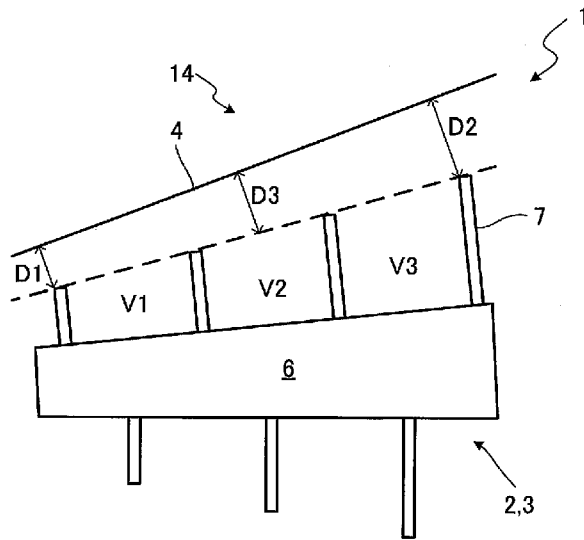
- (51) 国際特許分類:
B29C 48/40 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021875
- (22) 国際出願日: 2019年5月31日(31.05.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-119855 2018年6月25日(25.06.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 東 孝祐 (HIGASHI Kosuke). 福谷 和久 (FUKUTANI Kazuhisa).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区

西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).

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

(54) Title: SCREW-TYPE EXTRUDER

(54) 発明の名称: スクリュー式押出機



(57) Abstract: A screw-type extruder is equipped with: a pair of screws; a casing, which houses the pair of screws and in which a material charging port is provided on the upstream side; and a roller die. The screws have a shaft part and a helical flight part provided on the outer circumferential surface of the shaft part. In the area from the end on the downstream side of the charging port to the end on the downstream side of the flight part, the clearance between the top of the flight part and the inner wall surface of the casing at the end on the downstream side of the charging port is larger than the clearance in other portions.



WO 2020/003898 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：スクリュ式押出機は、一對のスクリュと、一對のスクリュを収容し、上流側に材料の投入口が設けられたケーシングと、ローラダイと、を備える。スクリュは、軸部と、軸部の外周面に設けられた螺旋状のフライト部と、を有している。投入口の下流側端からフライト部の下流側端にかけての範囲において、投入口の下流側端における、フライト部の頂部とケーシングの内壁面との間のクリアランスが、他の部分におけるクリアランスよりも大きくされている。

明 細 書

発明の名称：スクリュ式押出機

技術分野

[0001] 本発明は、混練物の押し出しを行うスクリュ式押出機に関する。

背景技術

[0002] 自動車用タイヤの製造プロセスにおいて、タイヤの原料であるゴムの混練機の下に設置し、混練機から投入されたゴム（混練物）を連続的に押し出しながらシート状に成形する押出成形機が用いられている。

[0003] 特許文献1には、テーパスクリュの先端部分を囲むようにして配設した筐体と、テーパスクリュとの間に間隙を形成した、混練物移送装置が開示されている。テーパスクリュの回転にてケーシング内をその先端側へ移送される投入原料の一部が間隙内に逃げるため、原料にかかる圧力が軽減され、圧力の上昇と加圧力による原料の発熱が抑制される。また、原料のスクリュとの噛み合い部での投入原料の流れ（移動）が容易となり、負荷が軽減するとともに、押し出し量が増大し、原料の圧縮部へのスムーズな供給が可能となる。

[0004] また、特許文献2には、圧縮部の位置のスクリュ羽根のリード角の大きさを、ホッパ部の位置のスクリュ羽根のリード角の大きさよりも小さく設定するとともに、圧縮部の位置にスクリュ羽根を2巻き以上配置した、2軸押出機が開示されている。ホッパ部の位置では、材料投入口から投入された塊状の材料を噛み込み、圧縮部に供給する機能、圧縮部の位置では、材料を圧縮し、材料排出口から材料を押し出すために要する圧力を生じさせ、かつ、材料の逆流を抑えて処理量を確保する機能を発揮するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2000-317291号公報

特許文献2：日本国特許第6202624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、昨今の材料の多様化により、一部の材料では、シート化ができず問題となっている。その原因として、材料中に占めるゴム量の減少が挙げられる。ゴム量が減少すると、材料同士のつなぎがない状態となるため、シート化が困難となる。このような状況下でシート化を実現するためには、ゴムのつなぎとしての機能を向上させる必要がある。具体的には、ゴム密度を向上させ、ゴム同士の接触面積を増加させる必要がある。ゴムの接触面積を向上させるには、ゴムを圧縮し、その密度を高くする必要がある。そのため、スクリュにより押し出された混練物が溜まるバンク部の圧力を高圧化させることが、難シート化材料をシート化する上で重要である。

[0007] 特許文献1では、押し出し量が増大することで、混練性能が向上するが、バンク部での昇圧能力は低減する。特許文献2では、材料の逆流を抑えることで、バンク部での昇圧能力を高めることは可能であるが、搬送能力は低下しており、スクリュ式押出機の生産能力によっては昇圧効果を得られない可能性がある。

[0008] 本発明の目的は、バンク部での昇圧能力を向上させることが可能なスクリュ式押出機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、一对のスクリュと、前記一对のスクリュを収容し、上流側に材料の投入口が設けられたケーシングと、前記ケーシングの下流側に前記材料をシート状に押出成形するローラダイと、を備え、混練物の押出を行うスクリュ式押出機において、前記スクリュは、軸部と、前記軸部の外周面に設けられた螺旋状のフライト部と、を有しており、前記フライト部は、前記軸部の表面から前記フライト部の先端までの径方向距離が混練物の押出方向の下流側端に向かって漸減する形状にされており、前記ケーシングは先細りの形状を有し、前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にかけての範囲において、前記投入口の下流側端における、前記フライト部の頂部と前

記ケーシングの内壁面との間のクリアランスが、他の部分における前記クリアランスよりも大きくされていることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によると、投入口の下流側端からフライト部の下流側端にかけての範囲において、投入口の下流側端におけるクリアランスが、他の部分におけるクリアランスよりも大きくされている。これにより、投入口の下流側端からフライト部の下流側端にかけてクリアランスが一定な構成に比べて、投入口の下流側端において、フライト部の先端の回転速度が小さくなり、ひずみ速度が小さくなる。その結果、投入口の下流側端において、クリアランスが一定な構成に比べて材料の粘度が高めに維持されるので、投入口側への材料漏れが抑制され、搬送効率が向上する。これにより、バンク部での昇圧能力を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]スクリュ式押出機の断面図である。
- [図2]従来のスクリュ形状におけるケーシング下流部の断面図である。
- [図3]ゴムの粘度とひずみ速度との関係を示すグラフである。
- [図4]ケーシング下流部の模式図である。
- [図5]従来のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を示す説明図である。
- [図6]第1実施形態におけるケーシング下流部の断面図である。
- [図7]第1実施形態のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を示す説明図である。
- [図8]第2実施形態におけるケーシング下流部の断面図である。
- [図9]第2実施形態のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を示す説明図である。
- [図10]スクリュの形状因子を元に昇圧能力を簡易計算した結果を示すグラフである。
- [図11]第2実施形態の変形例におけるケーシング下流部の断面図である。

[図12]第3実施形態におけるケーシング下流部の断面図である。

[図13]昇圧能力の解析結果を示す説明図である。

[図14]第3実施形態の変形例におけるケーシング下流部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0013] [第1実施形態]

(スクリュ式押出機の構成)

本発明の第1実施形態によるスクリュ式押出機は、混練物の押出を行うものである。本実施形態において、スクリュ式押出機は、ゴムなどの高分子材料の混練物をシート状に押出成形するローラダイ付スクリュ式押出機である。

[0014] スクリュ式押出機1は、断面図である図1に示すように、一对のスクリュ2, 3と、ケーシング4と、を有している。一对のスクリュ2, 3は、図1の左方向に混練物の押し出しを行うものであり、図1の紙面に直交する方向に並んで配置されている。本実施形態において、スクリュ2, 3のねじ条数は、それぞれ1である。

[0015] スクリュ2, 3は、それぞれ、軸部6と、フライト部7と、を有している。軸部6は、混練物の押出方向の下流側端に向かって径が漸減する形状にされている。フライト部7は、軸部6の外周面に設けられており、螺旋状である。フライト部7は、スクリュ2, 3の軸部6の表面からフライト部7の先端までの径方向距離が、混練物の押出方向の下流側端に近い位置のフライト部7ほど短い、すなわち、押出方向の下流側端に向かって漸減する形状にされている。スクリュ2とスクリュ3とは、フライト部7のねじれ角度が互いに逆であることを除いて、同じ形状・寸法にされている。また、スクリュ2, 3は、互いに逆方向に回転するように連結されており、図示しない1つの駆動手段により同一の回転数で回転される。

[0016] ケーシング4は、先細りの形状であって、一对のスクリュ2, 3を収容している。混練物の押出方向におけるケーシング4の前方には、上下一対のローラ8, 9が配置されている。ケーシング4とローラ8, 9との間の部分は

、バンク部10と呼ばれ、スクリュ2, 3により押出された混練物は、このバンク部10に溜まる。

[0017] ローラ8, 9は、互いに逆方向に回転するように連結されており、図示しない1つの駆動手段により、同一の回転数で回転させられる。ローラ8, 9は、混練物を圧延してシート状（シート50）に成形するためのものであり、ローラダイと呼ばれている。

[0018] 混練物の押出方向におけるケーシング4の上流側には、材料（混練物）の投入口11が設けられている。ケーシング4は、投入口11が上部に設けられたケーシング上流部13と、周囲が壁面で囲われたケーシング下流部14と、を有している。投入口11にその上方から供給されたゴムなどの混練物は、互いに逆方向に回転するスクリュ2, 3によりバンク部10へ押し出され、その後、ローラ8, 9の間を通過することでシート状に成形される。

[0019] ここで、ケーシング下流部14におけるスクリュ2, 3を、ピッチごとに領域1~3の3つの領域に分割して考える。スクリュ2, 3は先細りの形状であるため、下流側の領域になるほど搬送能力が低下する。そのため、領域2よりも領域1の方が搬送能力は低くなる。一方、領域3はその一部がケーシング下流部14からはみでており、フライト部7のみでは領域3に十分な量の混練物を供給できず、非充満状態となる。そのため、最大搬送能力を發揮することができない。また、運転状況次第では、領域2への混練物の供給量が不足し、領域2が非充満状態となる可能性もある。

[0020] 従来のスクリュ形状におけるケーシング下流部14の断面図を図2に示す。フライト部7の頂部とケーシング4の内壁面との間の隙間をクリアランスとすると、図1に示す投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にかけての範囲において、クリアランスは一定である。即ち、投入口11の下流側端11aにおけるクリアランスD2と、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1と、投入口11の下流側端11aとフライト部7の下流側端との中間部におけるクリアランスD3とは、同じである。このように、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって

、クリアランスが一定であるため、ピッチごとの体積 $V_1 \sim V_3$ は、 $V_1 < V_2 < V_3$ となり、スクリュ2, 3の下流側になるほど、搬送能力は低下する。

[0021] ここで、ゴムの粘度とひずみ速度との関係を図3に示す。ひずみ速度（せん断速度）は、フライト部7の先端の回転速度をクリアランスで除算したものである。図3に示すように、ゴムは、ひずみ速度が大きくなるほど粘度（粘性）が低下する特性を有する。つまり、同じひずみ速度であれば、クリアランスが大きいほど、ゴムの粘度は高くなる。

[0022] ここで、ケーシング下流部14の模式図である図4に示すように、ケーシング4の下流側端の中央を原点0として、スクリュ軸方向にZ座標をとり、ケーシング4の径方向にX座標をとる。これら座標を用いて、従来のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を図5に示す。ケーシング4の下流側端（原点0）から投入口11の下流側端11aにわたって、クリアランス δ は一定である。一方、ケーシング4の下流側端（原点0）から投入口11の下流側端11aに向かうにつれて、スクリュ2, 3の外径（フライト部7の高さ）が高くなることで、ひずみ速度は大きくなる。そのため、ケーシング4の下流側端（原点0）から投入口11の下流側端11aに向かうにつれて、材料の粘度 μ は低下する。よって、投入口11の下流側端11aに行くほど、材料の粘度 μ が低下し、圧力を保持する封圧能力は低下する。

[0023] そこで、本実施形態では、ケーシング下流部の断面図である図6に示すように、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にかけての範囲において、投入口11の下流側端11aにおけるクリアランスD2が、他の部分におけるクリアランスよりも大きくされている。

[0024] 本実施形態のスクリュ式押出機1では、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が直線であり、ケーシング4の内壁面（実線）も直線である。これにより、フライト部7の下流側端から投入口

11の下流側端11aにわたって、クリアランスが漸増している。つまり、投入口11の下流側端11aにおけるクリアランスD2は、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1よりも大きい。

[0025] 図4の座標を用いて、本実施形態のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を図7に示す。ケーシング4の下流側端（原点0）から投入口11の下流側端11aに向かうにつれて、クリアランス δ は大きくなる。そのため、投入口11の下流側端11aにおいて、従来のスクリュ形状よりも、フライト部7の先端の回転速度が小さくなり、ひずみ速度の増大が抑えられる。その結果、投入口11の下流側端11aにおいて、クリアランスが一定な従来のスクリュ形状に比べて、材料の粘度 μ が高めに維持される。すなわち、図7に破線で示す粘度 μ の分布は、図5に破線で示す粘度 μ の分布と比較して、全体的に右側（粘度が大きくなる方）へ変化している。よって、投入口11側への材料漏れが抑制され、搬送効率が向上する。これにより、バンク部10での昇圧能力を向上させることができる。

[0026] また、図6に示すように、フライト部7の下流側端から投入口11の下流側端11aにわたって、クリアランスが漸増しているので、クリアランスが不連続の場合に比べて、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。これは、クリアランスにおけるゴムの粘度が上がることにより、クリアランスからのゴムの漏れが抑えられるためである。

[0027] （効果）

以上に述べたように、本実施形態に係るスクリュ式押出機1によると、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にかけての範囲において、投入口11の下流側端11aにおけるクリアランスD2が、他の部分におけるクリアランスよりも大きくされている。これにより、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にかけてクリアランスが一定な構成に比べて、投入口11の下流側端11aにおいて、フライト部7の先端の回転速度が小さくなり、ひずみ速度が小さくなる。その結果、投入口11の下流側端11aにおいて、クリアランスが一定な構成に比べて材料の粘度

が高めに維持されるので、投入口11側への材料漏れが抑制され、搬送効率が向上する。これにより、バンク部10での昇圧能力を向上させることができる。

[0028] また、フライト部7の下流側端から投入口11の下流側端11aにわたって、クリアランスが漸増している。これにより、クリアランスが不連続の場合に比べて、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0029] [第2実施形態]

次に、第2実施形態のスクリュ式押出機について、図面を参照しつつ説明する。なお、第1実施形態と共通する構成およびそれにより奏される効果については説明を省略し、主に、第1実施形態と異なる点について説明する。なお、第1実施形態と同じ部材については、第1実施形態と同じ符号を付している。

[0030] (スクリュ式押出機の構成)

本実施形態のスクリュ式押出機101は、ケーシング下流部14の断面図である図8に示すように、投入口11の下流側端11aとフライト部7の下流側端との中間部におけるクリアランスD3が、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1よりも小さくされている。

[0031] 本実施形態のスクリュ式押出機101では、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線(破線)が曲線であり、ケーシング4の内壁面(実線)が直線である。これにより、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、クリアランスが連続的に変化している。本実施形態では、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線は二次曲線であるが、曲線はこれに限定されない。また、ケーシング4の内壁面(実線)が曲線であってもよい。

[0032] 図4の座標を用いて、本実施形態のスクリュ形状におけるスクリュ軸方向のクリアランスと粘度との関係を図9に示す。ケーシング4の下流側端(原点0)から中間部に向かうにつれて、クリアランス δ は小さくなり、中間部

から投入口11の下流側端11aに向かうにつれて、クリアランス δ は大きくなる。そのため、ケーシング4の下流側端（原点0）から中間部に向かうにつれて、材料の粘度 μ は大きくなり、中間部から投入口11の下流側端11aに向かうにつれて、材料の粘度 μ は小さくなる。

[0033] 図8に示すように、中間部におけるクリアランスD3を、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1よりも小さくすることで、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて、中間部におけるひずみ速度が小さくなる。その結果、中間部において、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて材料の粘度が高めに維持されるので、中間部から上流側への材料漏れが抑制され、搬送効率がさらに向上する。これにより、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0034] また、図6に示すように、第1実施形態のスクリュ式押出機1では、投入口11の下流側端11aにおけるクリアランスD2を大きくするために、投入口11の下流側端11aにおけるフライト部7の高さを低くする必要がある。そのため、クリアランスが一定の場合に比べて、ピッチごとの体積 $V1 \sim V3$ が小さくなり、搬送能力が低下する。

[0035] そこで、本実施形態では、図8に示すように、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする。これにより、中間部におけるフライト部7の高さが高く維持される。その結果、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて、ピッチごとの体積 $V1 \sim V3$ が大きくなる。すなわち、第1実施形態の $V1$ よりも本実施形態の $V1$ が大きく、第1実施形態の $V2$ よりも本実施形態の $V2$ が大きく、第1実施形態の $V3$ よりも本実施形態の $V3$ が大きい。そのため、搬送能力を向上させることができる。

[0036] ここで、図8において、スクリュ2, 3のフライト部7における下流側端の頂部の底辺の中心を原点0とし、スクリュ2, 3の軸部6の表面に沿ってx座標をとり、軸部6の表面に垂直な方向にy座標をとる。フライト部7の下流側端の頂部のx座標を0、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分

上流側の頂部の x 座標を X_1 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 2 回転分上流側の頂部の x 座標を X_2 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部の x 座標を X_3 とする。また、フライト部 7 の下流側端の頂部の高さを Y_0 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 1 回転分上流側の頂部の高さを Y_1 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 2 回転分上流側の頂部の高さを Y_2 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部の高さを Y_3 とする。

[0037] フライト部 7 の下流側端の頂部の頂点と、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ直線（一点鎖線）は、 $y = (Y_3 - Y_0) / X_3 + Y_0$ で表せる。フライト部 7 の下流側端の頂部の頂点と、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ二次曲線（点線）は、 $y = a x^2 + b x + c$ で表せる。この二次曲線におけるフライト部 7 の下流側端での傾きは b 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部での傾きは $2 a X_3 + b$ である。

[0038] 二次曲線の傾きは、フライト部 7 の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より大きく、フライト部 7 の下流側端の頂部から 3 回転分上流側の頂部で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より小さい。よって、 $b > (Y_3 - Y_0) / X_3 > 2 a X_3 + b$ の関係が成り立つ。

[0039] スクリュの形状因子を元に昇圧能力を簡易計算した結果を図 10 に示す。ここで、フライト高さの傾きは、スクリュ 2, 3 の軸方向に沿ってフライト部 7 の頂点を結んだ直線の傾きを指している。従来のスクリュ形状では、フライト高さの傾き比は 1.0 であり、投入口 11 の下流側端 11a におけるクリアランス D_2 を、フライト部 7 の下流側端におけるクリアランス D_1 よりも大きくするほど、フライト高さの傾き比の値は小さくなる。

[0040] 従来のスクリュ形状では、フライト高さの傾きと、圧力比および搬送能力比とは概ね比例関係となっており、圧力比と搬送能力比とは、トレードオフの関係となっている。一方、本実施形態のスクリュ形状では、搬送能力が従来並みに維持された状態で、圧力比は約 7 倍程度となっている。このことから、バンク部 10 での昇圧能力を向上させながら、搬送能力が従来並みまで

向上していることがわかる。

[0041] (効果)

以上に述べたように、本実施形態に係るスクリュ式押出機101によると、投入口11の下流側端11aとフライト部7の下流側端との中間部におけるクリアランスD3が、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1よりも小さくされている。これにより、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて、中間部におけるひずみ速度が小さくなる。その結果、中間部において、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて材料の粘度が高めに維持されるので、中間部から上流側への材料漏れが抑制され、搬送効率がさらに向上する。これにより、バンク部での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0042] また、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、クリアランスが連続的に変化している。これにより、クリアランスが不連続の場合に比べて、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0043] また、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線が曲線である。第1実施形態のスクリュ式押出機1では、クリアランスが一定の場合に比べて、スクリュのピッチごとの体積 $V_1 \sim V_3$ が小さくなり、搬送能力が低下する。そこで、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする。これにより、中間部におけるフライト部7の高さが高く維持される。その結果、第1実施形態のスクリュ式押出機1に比べて、ピッチごとの体積 $V_1 \sim V_3$ が大きくなるので、搬送能力を向上させることができる。

[0044] また、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、ケーシング4の内壁面が直線である。これにより、ケーシング4を作成しやすい。

[0045] (変形例)

なお、本実施形態のスクリュ式押出機101においては、ケーシング下流部14の断面図である図11に示すように、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が直線であり、ケーシング4の内壁面（実線）が曲線であってもよい。このような構成であっても、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、クリアランスが連続的に変化する。本変形例では、ケーシング4の内壁面が二次曲線であるが、曲線はこれに限定されない。また、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が曲線であってもよい。

[0046] 図8に示すように、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が曲線であると、スクリュ2, 3の軸部6同士の間隔によっては、対となるスクリュと干渉する可能性がある。しかし、図11に示すように、ケーシング4の内壁面（実線）を曲線にすれば、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする場合に比べて、軸部6同士の間隔を狭くすることができる。

[0047] 図11において、スクリュ2, 3のフライト部7における下流側端の頂部の底辺の中心を原点0とし、スクリュ2, 3の軸部6の表面に沿ってx座標をとり、軸部6の表面に垂直な方向にy座標をとる。フライト部7の下流側端の頂部のx座標を0、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部のx座標を X_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部のx座標を X_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部のx座標を X_3 とする。また、フライト部7の下流側端の頂部の高さを Y_0 、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部の高さを Y_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部の高さを Y_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の高さを Y_3 とする。

[0048] フライト部7の下流側端の頂部の頂点と、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ直線（点線）は、 $y = (Y_3 - Y_0) / X_3 + Y_0$ で表せる。ケーシングの内壁面の二次曲線は、 $y = a x^2 + b x + Y$

w で表せる。ここで、 Y_w は、この二次曲線と y 軸との交点である。この二次曲線におけるフライト部7の下流側端での傾きは b 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部での傾きは $2 a X_3 + b$ である。

[0049] 二次曲線の傾きは、フライト部7の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より小さく、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より大きい。よって、 $b < (Y_3 - Y_0) / X_3 < 2 a X_3 + b$ の関係が成り立つ。

[0050] (効果)

以上に述べたように、本変形例によると、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、ケーシング4の内壁面が曲線である。フライト部7の頂点を結ぶ仮想線(破線)が曲線であると、スクリュ2, 3の軸部6同士の間隔によっては、対となるスクリュと干渉する可能性がある。これに対して、ケーシング4の内壁面(実線)を曲線にすることで、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする場合に比べて、軸部6同士の間隔を狭くすることができる。

[0051] また、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線が直線である。これにより、スクリュ2, 3を作成しやすい。

[0052] [第3実施形態]

次に、第3実施形態のスクリュ式押出機について、図面を参照しつつ説明する。なお、第1実施形態と共通する構成およびそれにより奏される効果については説明を省略し、主に、第1実施形態と異なる点について説明する。なお、第1実施形態と同じ部材については、第1実施形態と同じ符号を付している。

[0053] (スクリュ式押出機の構成)

本実施形態のスクリュ式押出機201は、ケーシング下流部14の断面図である図12に示すように、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1が、フライト部7における下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部に

おけるクリアランスD4よりも小さくされている。なお、クリアランスD1が、クリアランスD4と同じであってもよい。クリアランスD1は、クリアランスD3よりも大きい。

[0054] 本実施形態のスクリュ式押出機101では、軸部6の径方向の断面視において、ケーシング4の内壁面（実線）が直線である。また、フライト部7における下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部を起点とし、その頂部を通り、投入口11の下流側端11aにわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が曲線であり、さらに、上記した1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が別の曲線である。これにより、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、クリアランスが連続的に変化している。本実施形態では、2つの仮想線はそれぞれ二次曲線であるが、曲線はこれに限定されない。また、ケーシング4の内壁面（実線）が曲線であってもよい。

[0055] フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1を、フライト部7における下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部におけるクリアランスD4よりも小さくすることで、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて、フライト部7の下流側端におけるひずみ速度が小さくなる。その結果、フライト部7の下流側端において、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて材料の粘度が高めに維持されるので、バンク部10からの材料漏れが抑制され、搬送効率がさらに向上する。これにより、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0056] また、図8に示すように、第2実施形態のスクリュ式押出機101では、フライト部7の下流側端における頂部の高さが低くなり、フライト部7の下流側における体積V1が小さくなる傾向にある。そこで、本実施形態では、図12に示すように、軸部6の径方向の断面視において、1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする。これにより、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて、フライト部7の下流側端における頂部の高さが高くなるので、フライト部7

の下流側における搬送量（体積 V_1 ）を増加させることができる。

[0057] また、スクリュ式押出機201の生産能力は、ローラ8, 9（図1参照）の回転数で概ね決定される。そのため、実機運転ではローラ8, 9の回転数を指定し、バンク部10の圧力が一定となるようにスクリュ2, 3の回転数を制御する。よって、フライト部7の高さに依存するスクリュ2, 3の搬送能力が低いと、スクリュ2, 3の回転数が増加することとなる。よって、フライト部7の下流側における体積（搬送量） V_1 を大きくすることで、スクリュ2, 3の回転数を抑えることができる。

[0058] 第1～3実施形態における昇圧能力の解析結果を図13に示す。図13から、第2実施形態のスクリュ式押出機101の方が、第1実施形態のスクリュ式押出機1よりも昇圧能力が高く、第3実施形態のスクリュ式押出機201が最も昇圧能力が高いことがわかる。これは、第3実施形態のスクリュ式押出機201において、第2実施形態のスクリュ式押出機101よりも搬送能力が改善されたことと、フライト部7の下流側端におけるクリアランス D_1 を第2実施形態のスクリュ式押出機101よりも小さくしたことで、フライト部7の下流側端におけるひずみ速度が小さくなり、材料の粘度の低下が抑えられたことで、バンク部10からの材料漏れが抑えられ、昇圧能力が改善したためである。

[0059] 図12において、スクリュ2, 3のフライト部7における下流側端の頂部の底辺の中心を原点0とし、スクリュ2, 3の軸部6の表面に沿って x 座標をとり、軸部6の表面に垂直な方向に y 座標をとる。フライト部7の下流側端の頂部の x 座標を0、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部の x 座標を X_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部の x 座標を X_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の x 座標を X_3 とする。また、フライト部7の下流側端の頂部の高さを Y_0' 、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部の高さを Y_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部の高さを Y_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の高さを Y_3 とする。また

、図8と同じ二次曲線の y 軸との交点を Y_0 とする。

[0060] 交点 Y_0 と、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ直線（一点鎖線）は、 $y = (Y_3 - Y_0) / X_3 + Y_0$ で表せる。交点 Y_0 と、フライト部7の下流側端の頂部から3つ上流側の頂部の頂点とを結ぶ二次曲線（点線）は、 $y = a x^2 + b x + Y_0$ で表せる。この二次曲線におけるフライト部7の下流側端での傾きは b 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部での傾きは $2 a X_3 + b$ である。

[0061] 二次曲線の傾きは、フライト部7の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より大きく、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より小さい。よって、 $b > (Y_3 - Y_0) / X_3 > 2 a X_3 + b$ の関係が成り立つ。

[0062] また、フライト部7の下流側端の頂部の頂点と、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ二次曲線（点線）は、 $y = c x^2 + d x + Y_0'$ で表せる。この二次曲線におけるフライト部7の下流側端での傾きは d 、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部での傾きは $2 c X_1 + d$ である。

[0063] 二次曲線の傾きは、フライト部7の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より小さく、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部で、二次曲線の傾き $2 a X_1 + b$ と同じである。よって、 $d < (Y_3 - Y_0) / X_3$ 、 $2 a X_1 + b = 2 c X_1 + d$ の関係が成り立つ。

[0064] (効果)

以上に述べたように、本実施形態に係るスクリュ式押出機201によると、フライト部7の下流側端におけるクリアランスD1が、フライト部7における下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部におけるクリアランスD4と同じか、それよりも小さくされている。これにより、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて、フライト部7の下流側端におけるひずみ速度が小さくなる。その結果、フライト部7の下流側端において、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて材料の粘度が高めに維持されるので、バン

ク部10からの材料漏れが抑制され、搬送効率がさらに向上する。これにより、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0065] また、1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、クリアランスが連続的に変化している。これにより、クリアランスが不連続の場合に比べて、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0066] また、軸部6の径方向の断面視において、1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線が曲線である。第2実施形態のスクリュ式押出機101では、フライト部7の下流側端における頂部の高さが低くなり、フライト部7の下流側における体積V1が小さくなる傾向にある。そこで、軸部6の径方向の断面視において、1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線を曲線にする。これにより、第2実施形態のスクリュ式押出機101に比べて、フライト部7の下流側端における頂部の高さが高くなるので、フライト部7の下流側における搬送量（体積V1）を増加させることができる。

[0067] また、軸部6の径方向の断面視において、1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、ケーシング4の内壁面が直線である。これにより、ケーシング4を作成しやすい。

[0068] (変形例)

なお、本実施形態のスクリュ式押出機201においては、ケーシング下流部14の断面図である図14に示すように、軸部6の径方向の断面視において、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）は直線である。また、フライト部7における下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部から、投入口11の下流側端11aにわたって、ケーシング4の内壁面（実線）は曲線である。この構成で、フライト部7における1回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、ケーシング4の内壁面（実線）を別の曲線としてもよい。このような構成であっても、投入口11の下流側端11aからフライト部7の下流側端にわたって、クリアランスが連続的に変化している。本変形例では、

2つの仮想線はそれぞれ二次曲線であるが、曲線はこれに限定されない。また、フライト部7の頂点を結ぶ仮想線（破線）が曲線であってもよい。

[0069] このような構成であっても、バンク部10からの材料漏れが抑制され、搬送効率がさらに向上するので、バンク部10での昇圧能力をさらに向上させることができる。

[0070] 図14において、スクリュ2, 3のフライト部7における下流側端の頂部の底辺の中心を原点0とし、スクリュ2, 3の軸部6の表面に沿ってx座標をとり、軸部6の表面に垂直な方向にy座標をとる。フライト部7の下流側端の頂部のx座標を0、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部のx座標を X_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部のx座標を X_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部のx座標を X_3 とする。また、フライト部7の下流側端の頂部の高さを Y_0 、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部の高さを Y_1 、フライト部7の下流側端の頂部から2回転分上流側の頂部の高さを Y_2 、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の高さを Y_3 とする。

[0071] フライト部7の下流側端の頂部の頂点と、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部の頂点とを結ぶ直線（点線）は、 $y = (Y_3 - Y_0) / X_3 + Y_0$ で表せる。また、図11と同様のケーシングの内壁面の二次曲線は、 $y = a x^2 + b x + Y_w$ で表せる。ここで、 Y_w は、この二次曲線とy軸との交点である。この二次曲線におけるフライト部7の下流側端での傾きはb、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部での傾きは $2 a X_3 + b$ である。

[0072] 二次曲線の傾きは、フライト部7の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より小さく、フライト部7の下流側端の頂部から3回転分上流側の頂部で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より大きい。よって、 $b < (Y_3 - Y_0) / X_3 < 2 a X_3 + b$ の関係が成り立つ。

[0073] また、フライト部7の下流側端の頂部から、フライト部7の下流側端の頂部から1回転分上流側の頂部にかけてのケーシングの内壁面の二次曲線（実

線)は、 $y = c x^2 + d x + Y_0'$ で表せる。ここで、 Y_0' は、この二次曲線と y 軸との交点である。この二次曲線におけるフライト部 7 の下流側端での傾きは d 、フライト部 7 の下流側端の頂部から 1 回転分上流側の頂部での傾きは $2 c X_1 + d$ である。

[0074] 二次曲線の傾きは、フライト部 7 の下流側端で、直線の傾き $(Y_3 - Y_0) / X_3$ より大きく、フライト部 7 の下流側端の頂部から 1 回転分上流側の頂部で、二次曲線の傾き $2 a X_1 + b$ と同じである。よって、 $d > (Y_3 - Y_0) / X_3$ 、 $2 a X_1 + b = 2 c X_1 + d$ の関係が成り立つ。

[0075] (効果)

以上に述べたように、本変形例によると、軸部 6 の径方向の断面視において、1 回転分上流側の頂部から下流側端の頂部にわたって、フライト部 7 の頂点を結ぶ仮想線が直線である。これにより、スクリュ 2, 3 を作成しやすい。

[0076] 以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施の形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0077] 本出願は、2018年6月25日出願の日本特許出願（特願2018-119855）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

[0078] 1, 101, 201 スクリュ式押出機

2, 3 スクリュ

4 ケーシング

6 軸部

7 フライト部

8, 9 ローラ

- 10 バンク部
- 11 投入口
 - 11a 下流側端
- 13 ケーシング上流部
- 14 ケーシング下流部
- 50 シート

請求の範囲

- [請求項1] 一対のスクリュと、
前記一対のスクリュを収容し、上流側に材料の投入口が設けられたケーシングと、
前記ケーシングの下流側に前記材料をシート状に押出成形するローラダイと、
を備え、混練物の押し出しを行うスクリュ式押出機において、
前記スクリュは、軸部と、前記軸部の外周面に設けられた螺旋状のフライト部と、を有しており、
前記フライト部は、前記軸部の表面から前記フライト部の先端までの径方向距離が混練物の押出方向の下流側端に向かって漸減する形状にされており、
前記ケーシングは先細りの形状を有し、
前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にかけての範囲において、前記投入口の下流側端における、前記フライト部の頂部と前記ケーシングの内壁面との間のクリアランスが、他の部分における前記クリアランスよりも大きくされているスクリュ式押出機。
- [請求項2] 前記フライト部の下流側端から前記投入口の下流側端にわたって、前記クリアランスが漸増している請求項1に記載のスクリュ式押出機。
- [請求項3] 前記投入口の下流側端と前記フライト部の下流側端との中間部における前記クリアランスが、前記フライト部の下流側端における前記クリアランスよりも小さくされている請求項1に記載のスクリュ式押出機。
- [請求項4] 前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にわたって、前記クリアランスが連続的に変化している請求項3に記載のスクリュ式押出機。
- [請求項5] 前記軸部の径方向の断面視において、前記投入口の下流側端から前

記フライト部の下流側端にわたって、前記フライト部の頂点を結ぶ仮想線が曲線である請求項4に記載のスクリュ式押出機。

[請求項6] 前記軸部の径方向の断面視において、前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にわたって、前記ケーシングの内壁面が直線である請求項5に記載のスクリュ式押出機。

[請求項7] 前記軸部の径方向の断面視において、前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にわたって、前記ケーシングの内壁面が曲線である請求項4に記載のスクリュ式押出機。

[請求項8] 前記軸部の径方向の断面視において、前記投入口の下流側端から前記フライト部の下流側端にわたって、前記フライト部の頂点を結ぶ仮想線が直線である請求項7に記載のスクリュ式押出機。

[請求項9] 前記フライト部の下流側端における前記クリアランスが、前記フライト部における下流側端の前記頂部から1回転分上流側の前記頂部における前記クリアランスと同じか、それよりも小さくされている請求項3～6のいずれか1項に記載のスクリュ式押出機。

[請求項10] 前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記クリアランスが連続的に変化している請求項9に記載のスクリュ式押出機。

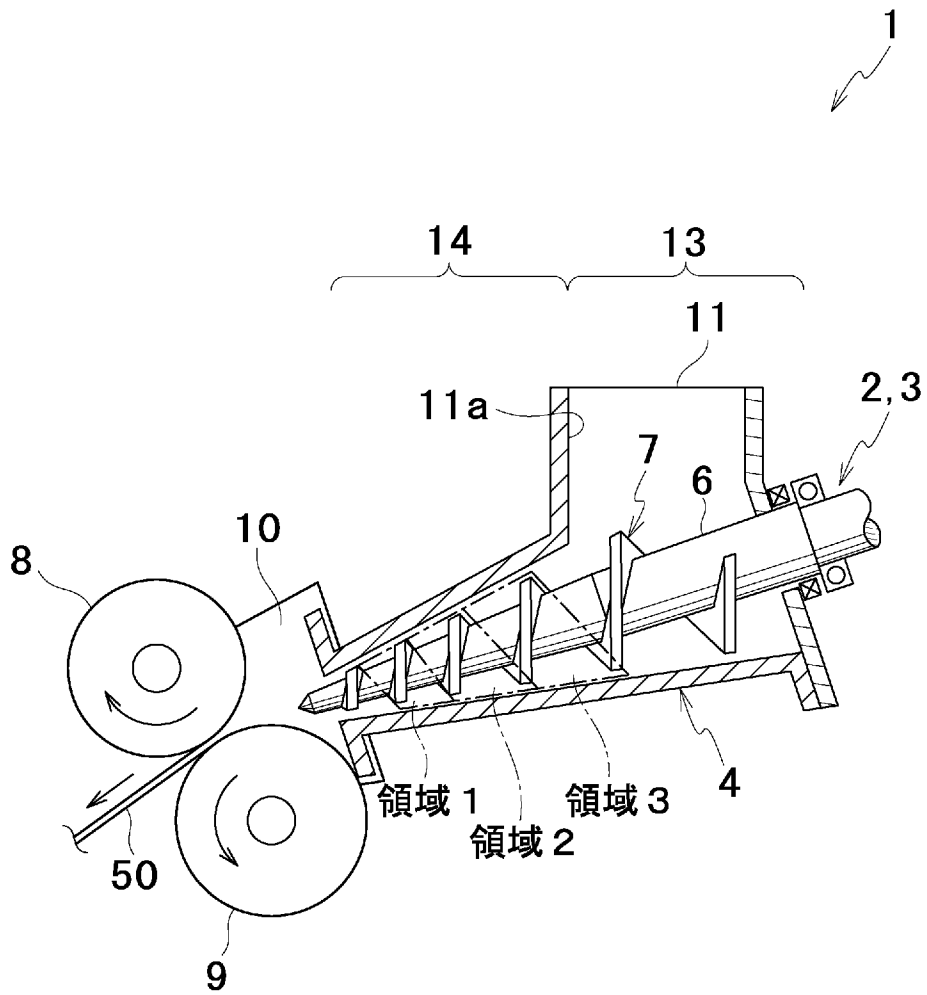
[請求項11] 前記軸部の径方向の断面視において、前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記フライト部の頂点を結ぶ仮想線が曲線である請求項10に記載のスクリュ式押出機。

[請求項12] 前記軸部の径方向の断面視において、前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記ケーシングの内壁面が直線である請求項11に記載のスクリュ式押出機。

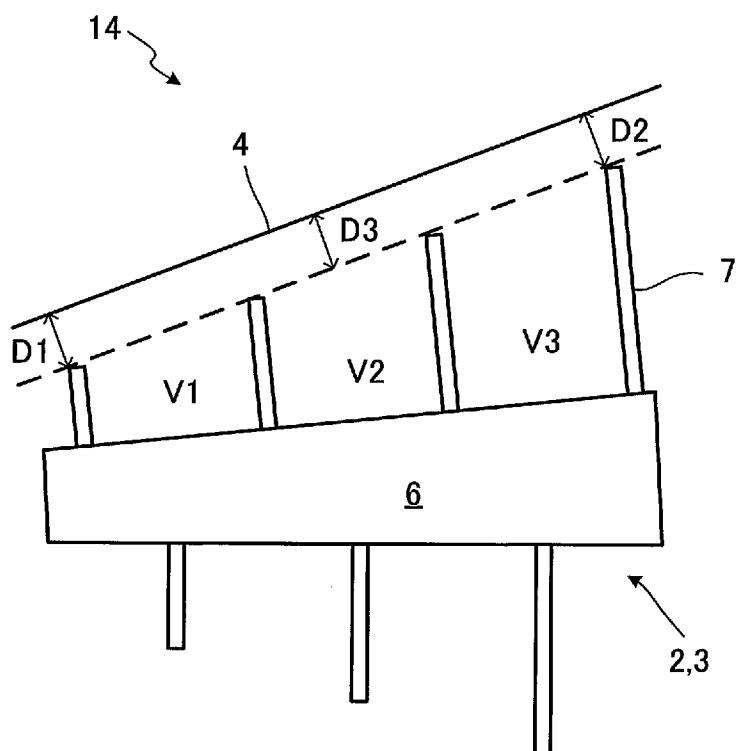
[請求項13] 前記フライト部の下流側端における前記クリアランスが、前記フライト部における下流側端の前記頂部から1回転分上流側の前記頂部における前記クリアランスと同じか、それよりも小さくされている請求項3又は4又は7又は8のいずれか1項に記載のスクリュ式押出機。

- [請求項14] 前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記クリアランスが連続的に変化している請求項13に記載のスクリュ式押出機。
- [請求項15] 前記軸部の径方向の断面視において、前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記ケーシングの内壁面が曲線である請求項14に記載のスクリュ式押出機。
- [請求項16] 前記軸部の径方向の断面視において、前記1回転分上流側の前記頂部から下流側端の前記頂部にわたって、前記フライト部の頂点を結ぶ仮想線が直線である請求項15に記載のスクリュ式押出機。

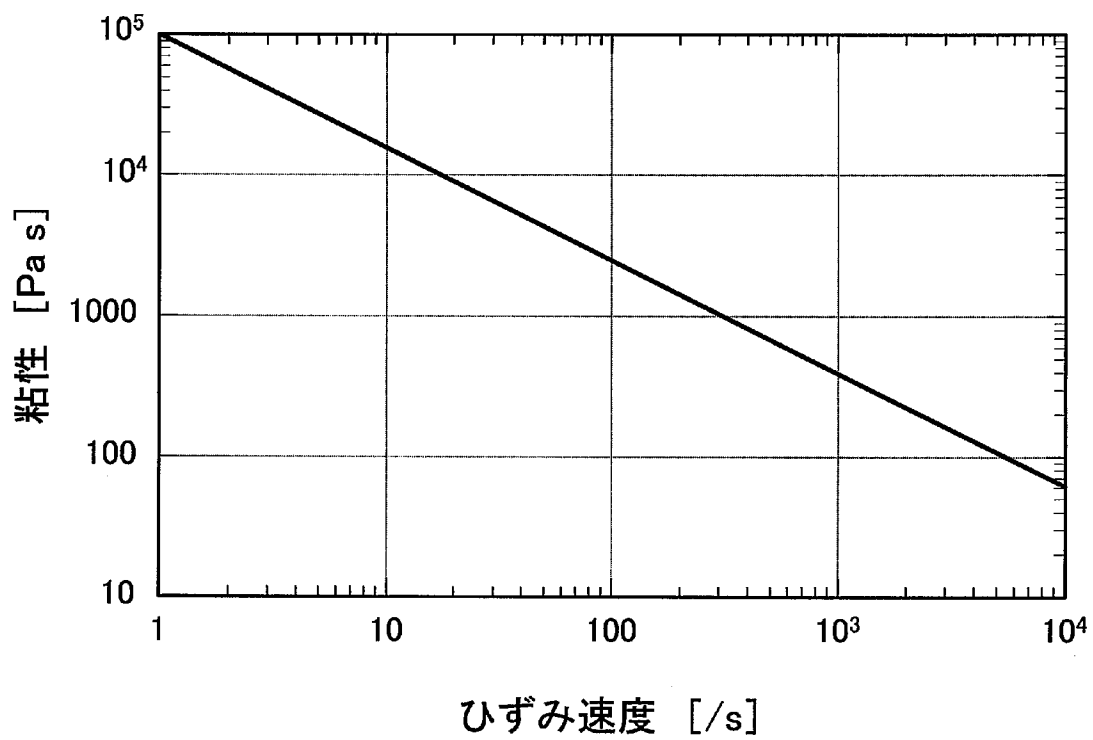
[図1]



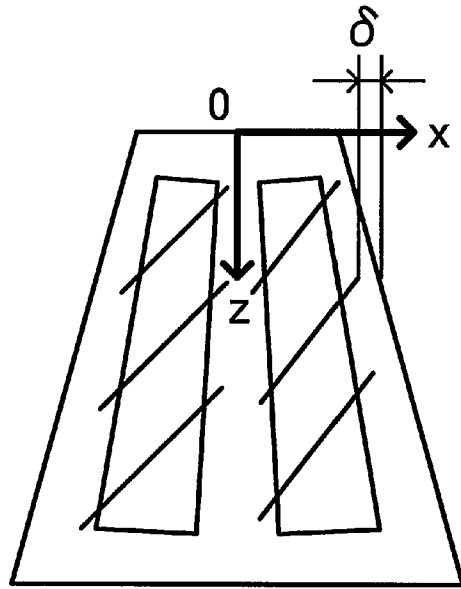
[図2]



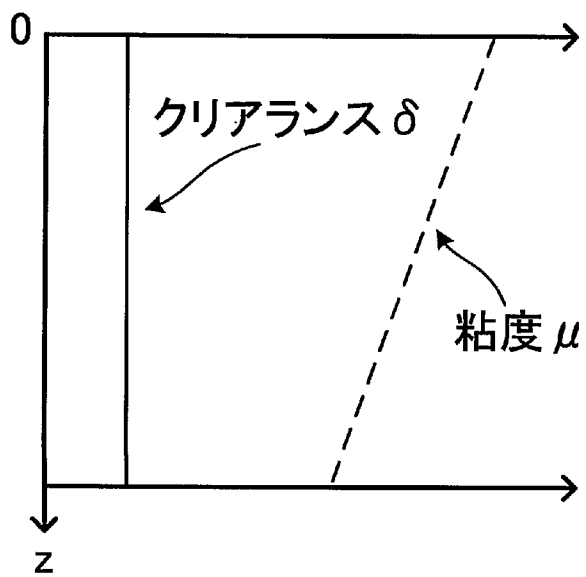
[図3]



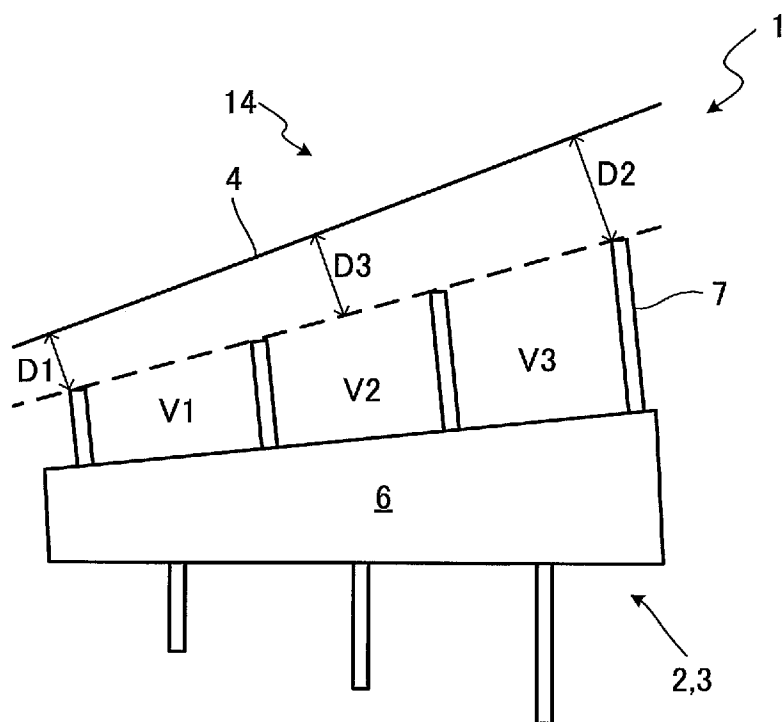
[図4]



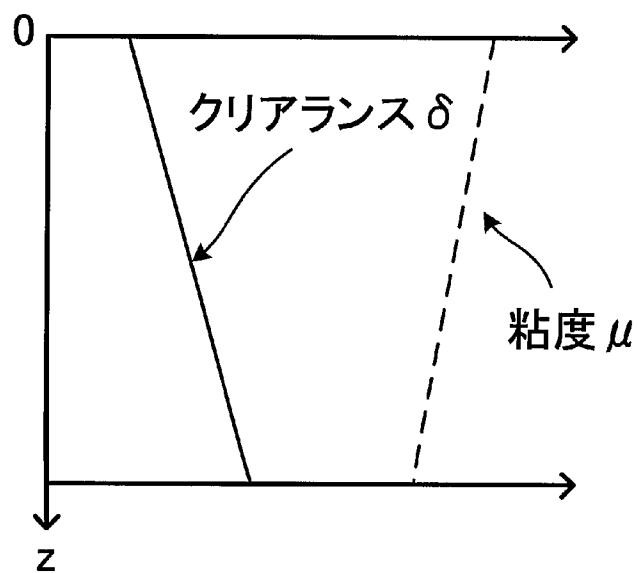
[図5]



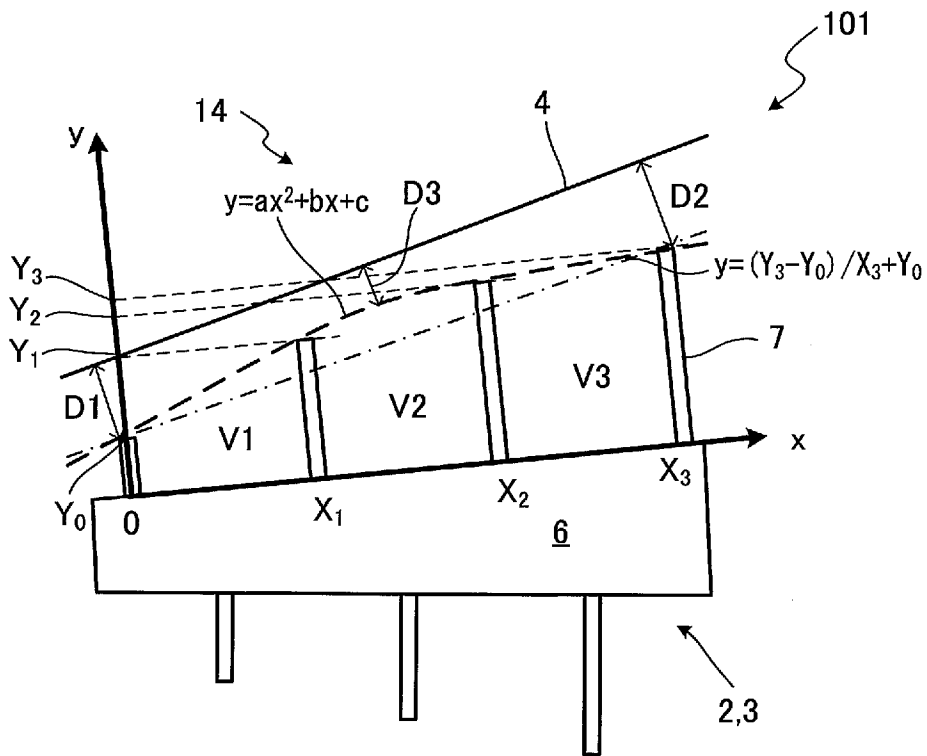
[図6]



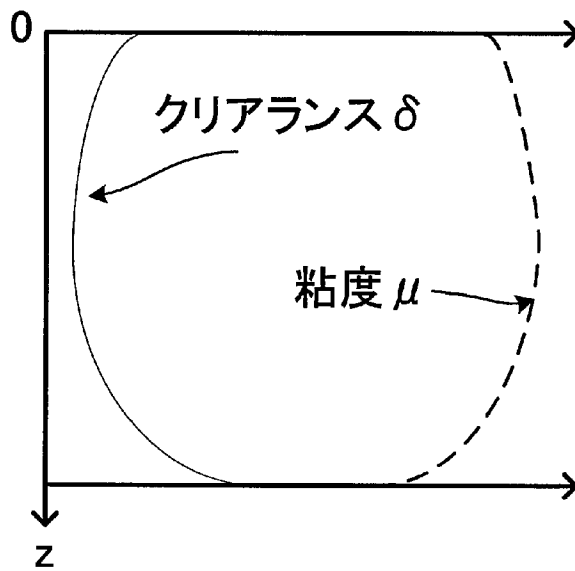
[図7]



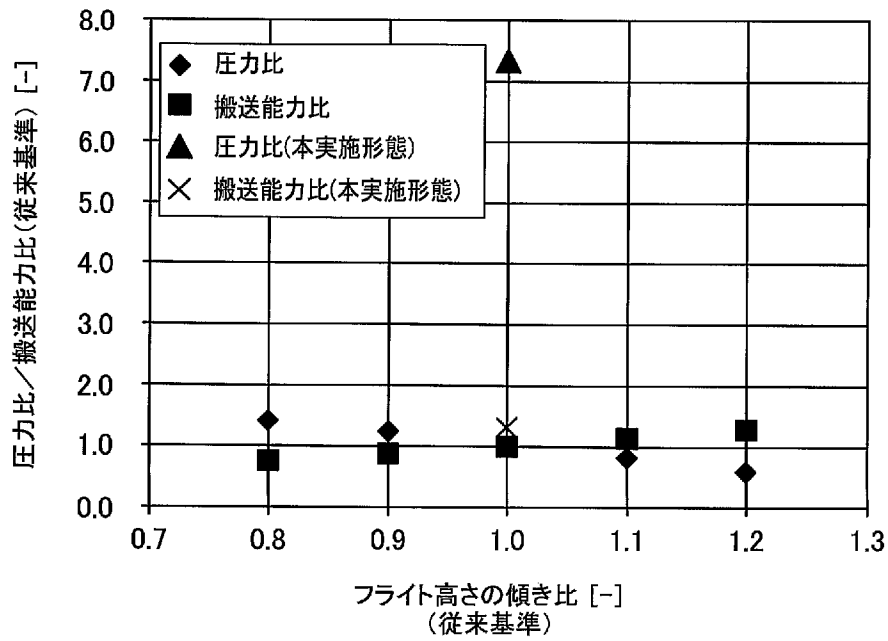
[図8]



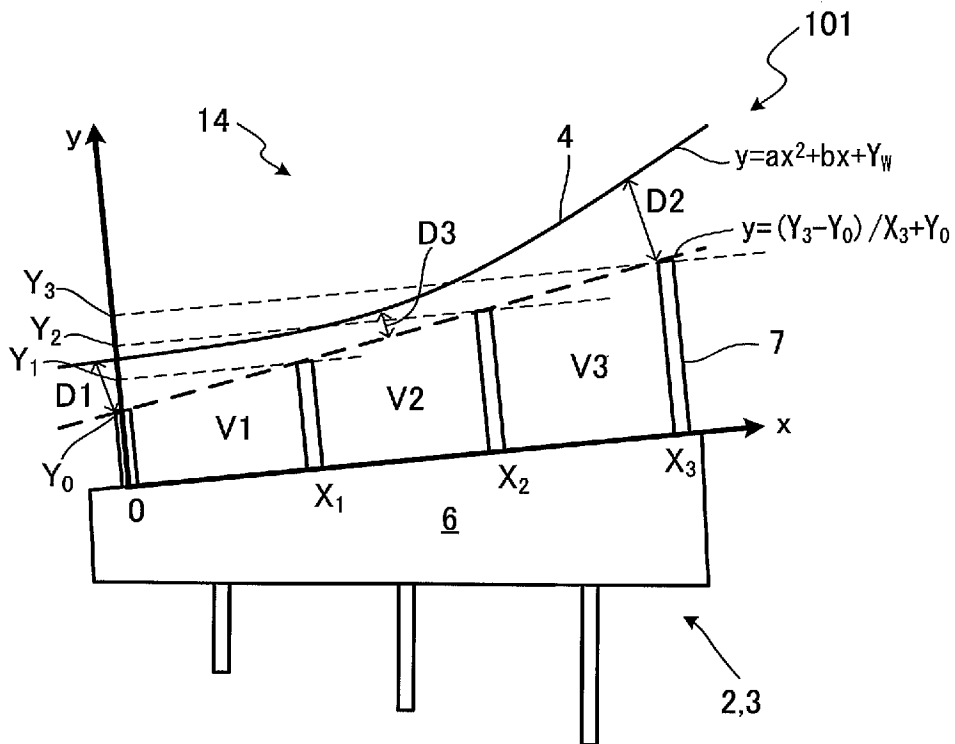
[図9]



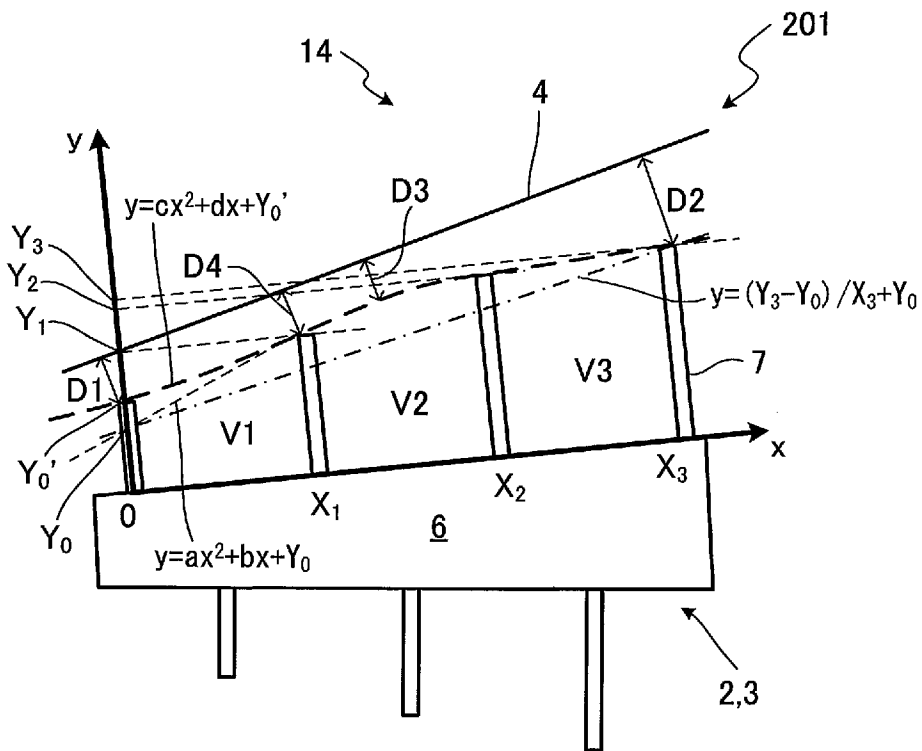
[図10]



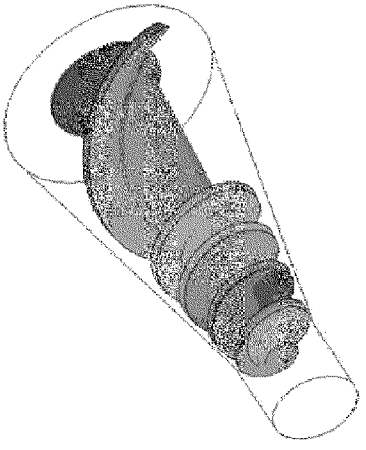
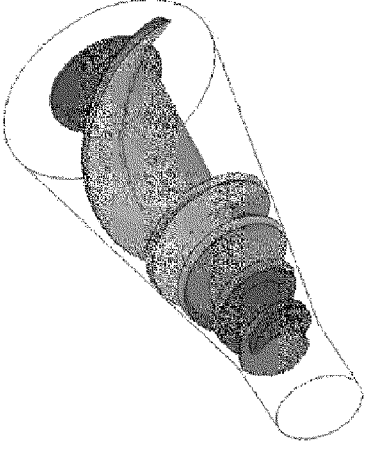
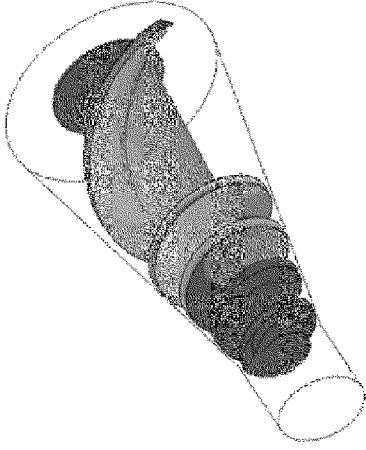
[図11]



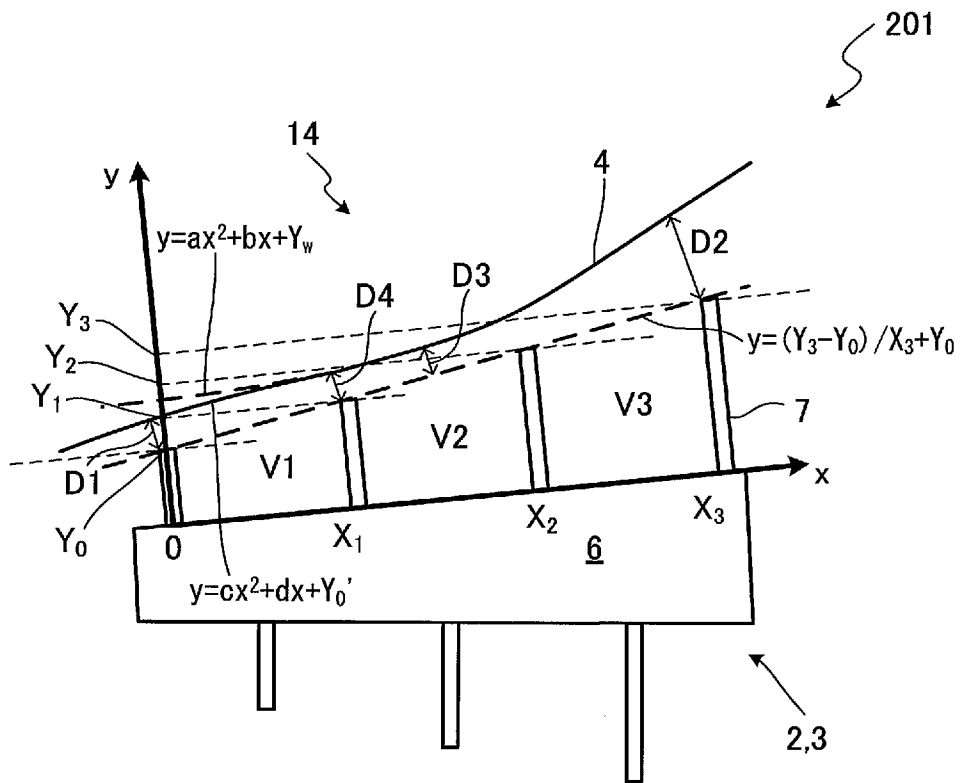
[図12]



[図13]

	第1実施形態	第2実施形態	第3実施形態
バンク圧 [MPa]	2.49	3.72	5.12
			

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. B29C48/40 (2019.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. B29C48/40		
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	1971-2019
	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019
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 2006-341478 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 21 December 2006, paragraphs [0023], [0064], fig. 1, 8 (Family: none)	1-16
Y	JP 7-308952 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 28 November 1995, claim 1 (Family: none)	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 "I" 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 26 August 2019 (26.08.2019)		Date of mailing of the international search report 03 September 2019 (03.09.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C48/40(2019.01)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. B29C48/40

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2006-341478 A (三菱重工業株式会社) 2006.12.21, 段落【0023】乃至段落【0064】、【図1】、【図8】(ファミリーなし)	1-16
Y	JP 7-308952 A (三菱化学株式会社) 1995.11.28, 【請求項1】(ファミリーなし)	1-16

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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 26.08.2019	国際調査報告の発送日 03.09.2019
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) 田代 吉成 電話番号 03-3581-1101 内線 3471
	4R 9448