

(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, 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, IT, 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,
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, 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))

the screws 84, at least one protrusion 86 is provided.

(57) 要約: 混練調整機構80は、混練された熔融樹脂が搬送される流路20の一部を形成する流路形成面85を備える一対の可動部材81, 82と、それぞれの可動部材81, 82の流路形成面85の間に配置されるスクリー84と、を有する。一対の可動部材81, 82の少なくとも一方は、流路形成面85とスクリー84との間の隙間が増減するように動作可能であり、スクリー84の外周には、少なくとも1つの突起部86が設けられる。

明 細 書

発明の名称： 造粒機，混練調整機構及び樹脂ペレット製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、樹脂ペレットを製造する装置や方法に関する。

背景技術

[0002] 溶融樹脂を押し出しつつ切断して樹脂ペレットを製造する装置や方法が知られている。例えば、特許文献1には、ダイヘッドのノズルから押し出される溶融樹脂を水中で切断する水中カット式造粒機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-51617号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 樹脂ペレットの製造では、溶融樹脂をより均一に混練することが望まれる。

[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] 一実施形態によれば、混練調整機構は、混練された溶融樹脂が搬送される流路の一部を形成する流路形成面を備える一对の可動部材と、それぞれの前記可動部材の前記流路形成面の間に配置されるスクリーと、を有する。一对の前記可動部材の少なくとも一方は、前記流路形成面と前記スクリーとの間の隙間が増減するように動作可能である。また、前記スクリーの前記外周には、少なくとも1つの突起部が設けられる。

発明の効果

[0007] 一実施形態によれば、溶融樹脂がより均一に混練される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]一実施形態に係る造粒機の構成を示す模式図である。

[図2]混練処理部の構造を示す断面図である。

[図3]混練調整部の構造を示す斜視図である。

[図4A]ゲート部の断面積が最小となるまで回転させた可動部材を示す断面図である。

[図4B]ゲート部の断面積が最大となるまで回転させた可動部材を示す断面図である。

[図5A]混練調整機構を構成するスクリューを示す斜視図である。

[図5B]図5Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図6A]混練調整機構を構成するスクリューの一変形例を示す斜視図である。

[図6B]図6Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図7A]混練調整機構を構成するスクリューの他の一変形例を示す斜視図である。

[図7B]図7Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図8A]混練調整機構を構成するスクリューの他の一変形例を示す斜視図である。

[図8B]図8Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図9A]混練調整機構を構成するスクリューの他の一変形例を示す斜視図である。

[図9B]図9Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図10]シミュレーションの結果を示す図である。

[図11A]他の実施形態に係る造粒機が備えるスクリューを示す斜視図である。

[図11B]図 1 1 Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図12A]他の実施形態に係る造粒機が備えるスクリューを示す斜視図である。

[図12B]図 1 2 Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図13A]他の実施形態に係る造粒機が備えるスクリューを示す斜視図である。

[図13B]図 1 3 Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

[図14A]他の実施形態に係る造粒機が備えるスクリューを示す斜視図である。

[図14B]図 1 4 Aに示されるスクリュー及びその周囲の可動部材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、一実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、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] <全体構成>

図 1 は、一実施形態に係る造粒機の構成を示す模式図である。図 2 は、図 1 に示される造粒機が備える混練処理部の構造を示す断面図である。図 1 に示される造粒機 1 Aは、メインモータ 1 0，減速機 1 1，混練処理部 1 2，ギヤポンプ 1 3，異物除去部（スクリーンチェンジャ） 1 4，ダイヘッド 1 5および切断部（ペレタイザ，カッターユニット） 1 6を有する。

[0011] <メインモータ，減速機>

メインモータ 1 0は、混練処理部 1 2の駆動源である。メインモータ 1 0から出力される回転駆動力は、減速機 1 1を介して混練処理部 1 2のスクリュー 7 0に入力され、スクリュー 7 0を回転させる。減速機 1 1は、メインモータ 1 0から出力される回転駆動力の速度を減じ、スクリュー 7 0に入力される回転駆動力のトルクを増大させる。

[0012] <混練処理部>

混練処理部１２は、回転するスクリー７０によって、樹脂原料を溶融させつつ搬送する。また、混練処理部１２は、溶融された樹脂原料（溶融樹脂）を回転するスクリー７０によって混練しつつ搬送する。

[0013] 図２に示されるように、混練処理部１２は、樹脂原料や溶融樹脂が搬送される流路（搬送路）２０を形成するシリンダ（バレル）２１を有する。シリンダ２１の長手方向一端側には、原料ホッパ２２が設けられている。原料ホッパ２２は、上方開口部２２ａと、上方開口部２２ａよりも小さく、かつ、シリンダ２１と連通する下方開口部２２ｂと、を備えている。

[0014] 樹脂原料は、上方開口部２２ａから原料ホッパ２２に投入される。原料ホッパ２２に投入された樹脂原料は、下方開口部２２ｂからシリンダ２１内に落下する。別の見方をすると、樹脂原料は、原料ホッパ２２を介して流路２０に供給される。以下の説明では、原料ホッパ２２の上方開口部２２ａを“投入口２２ａ”と呼び、原料ホッパ２２の下方開口部２２ｂを“排出口２２ｂ”と呼ぶ場合がある。

[0015] 流路２０に供給された樹脂原料は、原料ホッパ２２が設けられているシリンダ２１の一端側から他端側に向かって搬送される。つまり、原料ホッパ２２が設けられているシリンダ２１の一端側（図２の左側）が流路２０の上流側であり、シリンダ２１の他端側（図２の右側）が流路２０の下流側である。

[0016] 混練処理部１２は、シリンダ２１及び原料ホッパ２２に加えて、搬送部３０、混練部４０、混練調整部５０、放出部６０及びスクリー７０を少なくとも備えている。スクリー７０は、シリンダ２１の内部に設けられ、回転自在に支持されている。別の見方をすると、スクリー７０は、流路２０内に回転自在に設けられている。上記のとおり、スクリー７０は、メインモータ１０によって回転駆動される。

[0017] 図２に示されているスクリー７０の背後には、同様のスクリー７０が設けられている（図１参照）。これら２本のスクリー７０は、互いに平行に並んでおり、メインモータ１０によって同様に回転駆動される。つまり、

造粒機 1 A は、互いに平行な 2 本のスクリー 7 0 を備えており、一般的に “二軸造粒機” や “二軸押出機” と呼ばれる。以下の説明では、造粒機 1 A が備える 2 本のスクリー 7 0 を “スクリー 7 0” と総称する。また、図 2 に示されているスクリー 7 0 に関する説明は、図 2 に示されていない他方のもう一本のスクリー 7 0 に関する説明でもある。

[0018] 搬送部 3 0、混練部 4 0、混練調整部 5 0 及び放出部 6 0 は、流路 2 0 上に設けられている。さらに、搬送部 3 0、混練部 4 0、混練調整部 5 0 及び放出部 6 0 は、この順で流路 2 0 に沿って一列に配置されている。言い換えれば、搬送部 3 0、混練部 4 0、混練調整部 5 0 及び放出部 6 0 は、この順でスクリー 7 0 の中心軸 X に沿って一列に配置されている。

[0019] <ギャポンプ、異物除去部>

再び図 1 を参照する。ギャポンプ 1 3 は、混練処理部 1 2 によって混練された溶融樹脂を、異物除去部（スクリーンチェンジャ） 1 4 を通してダイヘッド 1 5 に供給（圧送）する。ギャポンプ 1 3 は、モータ 1 3 a によって駆動される。モータ 1 3 a から出力される回転駆動力は、減速機 1 3 b を介してギャポンプ 1 3 に入力される。異物除去部 1 4 は、通過する溶融樹脂から不要成分、残渣、混入物などを除去する。

[0020] <ダイヘッド>

ダイヘッド 1 5 は、ダイホルダ、ダイプレート、ダイプレートカバー等から構成されており、溶融樹脂が押し出される複数のノズルを備えている。異物除去部 1 4 を通過してダイヘッド 1 5 に供給された溶融樹脂は、ダイヘッド 1 5 のノズルから押し出されることにより、ストランド状（紐状、ロープ状）に成形される。

[0021] <切断部>

切断部 1 6 は、ダイヘッド 1 5 のノズルから押し出されるストランド状の溶融樹脂を受け入れる切断処理部を備えている。切断処理部は、造粒機 1 A を含む樹脂ペレット製造システム内を循環する水（ペレット輸送水）の流路上に設けられている。製造システムの稼動中、切断処理部は、ペレット輸送

水によって満たされる。つまり、ダイヘッド15によってストランド状に成形された熔融樹脂は、水中（ペレット輸送水中）に押し出される。

[0022] 切断部16の切断処理部内には、回転駆動されるカッターヘッドが設けられている。カッターヘッドには複数のカッター刃が取り付けられている。カッターヘッドは、モータ16aによって駆動され、ダイヘッド15から押し出されるストランド状の熔融樹脂を所定の長さに切断する。

[0023] <樹脂ペレット製造方法>

造粒機1Aでは、例えば、次のような工程によって樹脂ペレットが製造される。まず、混練処理部12に樹脂原料が供給される。より特定的には、原料ホッパ22に樹脂原料が投入される。混練処理部12に供給される樹脂原料は、例えば、熱可塑性樹脂である。より特定的には、例えば、バイモダル構造を有するポリオレフィン系樹脂などが混練処理部12に供給される。樹脂原料には、必要に応じて添加剤などが加えられる。

[0024] 混練処理部12に供給された樹脂原料は、回転するスクリー70によって流路20の上流側から下流側に向かって搬送される。流路20内を搬送される樹脂原料（熔融樹脂）は、その搬送中に熔融され、混練される。より特定的には、樹脂原料（熔融樹脂）は、搬送部30、混練部40、混練調整部50及び放出部60をこの順で通過する間に、熔融され、混練される。以下、各工程についてより具体的に説明する。

[0025] 図2に示されている原料ホッパ22の投入口22aに投入された樹脂原料は、搬送部30に供給される。搬送部30に供給された樹脂原料は、熔融されつつ流路20の下流側に搬送される（熔融工程）。次いで、熔融工程で熔融された樹脂原料（熔融樹脂）が混練部40に搬送される。混練部40に供給された熔融樹脂は、混練（混合）されつつ流路20のさらに下流側に搬送される（混練工程）。

[0026] 上記熔融工程では、主にスクリー70の回転によって生じるせん断作用に起因する発熱によって、樹脂原料が熔融される。また、上記混練工程では、主にスクリー70の回転によって生じるせん断作用及び伸長作用によっ

て、溶融樹脂が混練（分散混合及び分配混合）される。なお、混練工程中也溶融樹脂の発熱は継続する。少なくとも、混練工程中の溶融樹脂の温度は、発熱によって所定の温度範囲内に維持される。もっとも、必要に応じて、ヒータなどの加熱手段によって樹脂原料や溶融樹脂を加熱してもよく、冷却手段によって樹脂原料や溶融樹脂を冷却してもよい。

[0027] 混練工程で混練された溶融樹脂は、混練調整部 50、放出部 60 を経て図 1 に示されているギャポンプ 13 に供給される（放出される）。混練調整部 50 では、混練工程での溶融樹脂の混練の度合い（混練度）を調整する工程（混練調整工程）が実行される。混練調整部 50 については、後に改めて説明する。

[0028] ギャポンプ 13 に供給された溶融樹脂は、異物除去部 14 を通してダイヘッド 15 に供給（圧送）される。異物除去部 14 では、溶融樹脂に含まれている揮発性成分、触媒残渣、外部から混入した異物などが取り除かれる（異物除去工程）。

[0029] ダイヘッド 15 に圧送された溶融樹脂は、ダイヘッド 15 が備える複数のノズルから連続的に押し出される（押出工程）。溶融樹脂は、ダイヘッド 15 のノズルを通過することにより、ストランド状（紐状、ロープ状）に成形される。

[0030] ダイヘッド 15 のノズルから押し出されたストランド状の溶融樹脂は、切断部 16 の切断処理部内で所定の長さに切断され、固化する（切断／固化工程、ペレット化工程）。つまり、ストランド状に押し出された溶融樹脂がペレット状に分断される。この結果、所定の大きさ（長さ及び太さ）の樹脂ペレットが製造される。

[0031] 上記のとおり、切断部 16 の切断処理部は水（ペレット輸送水）によって満たされており、溶融樹脂は水中（ペレット輸送水中）で切断される。このように、水中で溶融樹脂を切断する手法は、“アンダーウォーターカット”と呼ばれることがある。

[0032] なお、樹脂原料の特性（特に、融点）によっては、ペレット輸送水を循環

させずに樹脂ペレットが製造されることもある。この場合、ダイヘッド１５のノズルから押し出された熔融樹脂は、ペレット輸送水が存在していない切断処理部内で切断される。つまり、熔融樹脂は、空中に押し出されて切断される。このように、空中で熔融樹脂を切断する手法は“ホットカット”と呼ばれることがある。

[0033] アンダーウォーターカットが行われる本実施形態の樹脂ペレット製造方法の説明に戻る。切断処理部から送り出された樹脂ペレットとペレット輸送水との混合物（スラリー）は、樹脂ペレットとペレット輸送水とに分離される（脱水工程）。次いで、ペレット輸送水から分離された樹脂ペレットは、ペレットサイロ等の貯留容器に送られる（移送工程）。樹脂ペレットは、例えば、ブロワーが発生させる気流によってペレットサイロに送られる。

[0034] 本実施形態の樹脂ペレット製造方法では、上記のような工程を経て樹脂ペレットが製造される。もっとも、樹脂ペレット製造方法は、樹脂原料や樹脂ペレットの種類や特性などに応じて種々の変更が可能である。例えば、他の実施形態では、脱水工程の後に乾燥工程が実行される。乾燥工程では、遠心脱水装置など用いて、脱水工程では除去しきれなかった水分が樹脂ペレットから除去される。さらに他の実施形態では、脱水工程や乾燥工程の後に、樹脂ペレットを大きさに基づいて分別する選別工程が実行される。

[0035] <混練処理部>

次に、造粒機１Ａの混練処理部１２についてより詳しく説明する。図２に示されるように、混練処理部１２は、シリンダ２１（流路２０）及びスクリー７０の長手方向に沿って設けられた搬送部３０，混練部４０，混練調整部５０及び放出部６０を有する。別の見方をすると、シリンダ２１（流路２０）及びスクリー７０は、機能に基づいて、搬送部３０，混練部４０，混練調整部５０及び放出部６０に区別することができる。

[0036] 上記のように、搬送部３０は、シリンダ２１及びスクリー７０の一部によって構成されている。また、混練部４０はシリンダ２１及びスクリー７０の他の一部によって構成され、混練調整部５０はスクリー７０の他の一

部によって構成され、放出部 60 はシリンダ 21 及びスクリー 70 の他の一部によって構成されている。

[0037] 以下の説明では、搬送部 30 を構成しているシリンダ 21 の一部を“上流部”，混練部 40 を構成しているシリンダ 21 の他の一部を“中流部”，放出部 60 を構成しているシリンダ 21 のさらに他一部を“下流部”と呼んで区別する場合がある。もっとも、かかる区別は説明の便宜上の区別に過ぎない。

[0038] また、以下の説明では、搬送部 30 を構成しているスクリー 70 の一部を“搬送スクリー部 70 a”，混練部 40 を構成しているスクリー 70 の他の一部を“前段混練スクリー部 70 b”，混練調整部 50 を構成しているスクリー 70 の他の一部を“後段混練スクリー部 70 c”，放出部 60 を構成しているスクリー 70 の他一部を“放出スクリー部 70 d”と呼んで区別する場合がある。かかる区別も説明の便宜上の区別に過ぎない。

[0039] <スクリー>

スクリー 70 は、シリンダ 21 の一端から他端まで延びるシャフト 71 に設けられたフライトや突起部を備えている。より特定的には、スクリー 70 の搬送スクリー部 70 a，前段混練スクリー部 70 b 及び放出スクリー部 70 d の外周には、フライトが設けられている。また、スクリー 70 の後段混練スクリー部 70 c の外周には、突起部が設けられている。

[0040] スクリュー 70 に設けられているフライトや突起部は、シャフト 71 に装着されたニーディングディスク，ロータ，セグメント等によって形成され、又はシャフト 71 に一体成形されている。スクリー 70 に設けられるフライトの形態（構造，形状，大きさ，ピッチ等）は、それぞれのフライトの目的や樹脂の種類などに応じて適宜決定される。

[0041] 本実施形態のスクリー 70 の一部（搬送スクリー部 70 a 及び放出スクリー部 70 d）に設けられているフライトは、樹脂原料や溶融樹脂の搬送を主な目的としている。一方、本実施形態のスクリー 70 の他の一部（

前段混練スクリー部 70b) に設けられているフライトは、溶融樹脂の混練を主な目的としている。

[0042] そこで本実施形態では、搬送スクリー部 70a 及び放出スクリー部 70d に設けられているフライトは、シャフト 71 に一体成形された螺旋状のブレードによって形成されている。一方、スクリー 70 の前段混練スクリー部 70b に設けられているフライトは、シャフト 71 に装着された複数のニーディングディスク或いはロータによって形成されている。なお、スクリー 70 の後段混練スクリー部 70c に設けられている突起部については後述する。

[0043] <混練調整部>

図 3 は、混練調整部 50 の構造を示す斜視図である。混練調整部 50 は、流路 20 上であって、混練部 40 よりも下流に設けられている。混練調整部 50 は、流路 20 の一部を形成するとともに、溶融樹脂の混練度を調整する混練調整機構 80 を備えている。

[0044] 混練調整機構 80 は、混練調整部 50 によって形成される流路 20 の一部の断面積を変化させることにより、溶融樹脂の混練度を調整する。さらに、混練調整機構 80 は、自らも溶融樹脂を混練する。

[0045] 混練調整機構 80 は、一对の可動部材 81, 82 と、保持ブロック 83 と、スクリー 84 によって構成されている。もっとも、混練調整機構 80 を構成しているスクリー 84 は、スクリー 70 の一部である。より特定のには、混練調整機構 80 を構成しているスクリー 84 は、スクリー 70 の後段混練スクリー部 70c である。

[0046] 可動部材 81, 82 は、回転可能に保持された金属製のロッドである。それぞれの可動部材 81, 82 は、シリンダ 21 の中流部と下流部との間に配置され、流路 20 の一部を形成している保持ブロック 83 によって回転可能に保持されている。保持ブロック 83 には、流路 20 の上方を横断する上側保持部 83a と、流路 20 の下方を横断する下側保持部 83b とが設けられている。上側保持部 83a 及び下側保持部 83b は、流路 20 を垂直に横断

しており、かつ、互いに平行に延びている。

[0047] 可動部材 8 1 は上側保持部 8 3 a に挿通され、可動部材 8 2 は下側保持部 8 3 b に挿通されている。この結果、可動部材 8 1 は流路 2 0 の上方を垂直に横断しており、可動部材 8 2 は流路 2 0 の下方を垂直に横断している。また、可動部材 8 1 の外周面の一部は流路 2 0 に露出しており、可動部材 8 2 の外周面の一部も流路 2 0 に露出している。別の見方をすると、可動部材 8 1, 8 2 は、保持ブロック 8 3 とともに流路 2 0 の一部を形成している。

[0048] それぞれの可動部材 8 1, 8 2 の長手方向両側には、互いに噛み合うギヤが全周に亘って形成されている。よって、少なくとも一方の可動部材が回転すると、両方の可動部材が同時に逆方向に回転する。例えば、上側の可動部材 8 1 が時計回りに回転すると、下側の可動部材 8 2 が同時に反時計回りに回転する。つまり、2 つの可動部材 8 1, 8 2 は、連動して逆方向に回転する。そして、可動部材 8 1, 8 2 の回転角（回転量）に応じて、流路 2 0 の一部の断面積が変化（増減）する。

[0049] 上記のとおり、混練調整機構 8 0 は、混練部 4 0 よりも下流に設けられている。より特定的には、混練調整機構 8 0 は、シリンダ 2 1 の中流部と下流部との間に設けられている。言い換えれば、混練調整機構 8 0 は、混練部 4 0 と放出部 6 0 との間に設けられている。この結果、混練部 4 0 と放出部 6 0 とを繋ぐ流路 2 0 の一部（領域）の断面積が、混練調整機構 8 0 によって変更される。以下の説明では、混練調整機構 8 0 によって断面積が変更される流路 2 0 の一部（領域）を“ゲート部 G”と呼ぶ場合がある。

[0050] ゲート部 G は混練部 4 0 よりも下流に位置している。よって、混練調整機構 8 0 によってゲート部 G の断面積が変更されると、ゲート部 G での熔融樹脂の圧力（背圧）が変化する。具体的には、混練調整機構 8 0 によってゲート部 G の断面積が縮小されると、ゲート部 G での熔融樹脂の圧力が上昇する。一方、混練調整機構 8 0 によってゲート部 G の断面積が拡大されると、ゲート部 G での熔融樹脂の圧力が低下する。そして、ゲート部 G での熔融樹脂の圧力が上昇すると、混練部 4 0 で熔融樹脂が混練される時間が長くなり、

混練度が強まる（高くなる）。一方、ゲート部Gでの溶融樹脂の圧力が低下すると、混練部40で溶融樹脂が混練される時間が短くなり、混練度が弱まる（低くなる）。つまり、混練調整機構80は、流路20の断面積を部分的に変化させることによってゲート部Gでの溶融樹脂の圧力を制御し、溶融樹脂の混練度を調整する。

[0051] 図4Aは、ゲート部Gの断面積が最小となるまで回転させた可動部材81, 82を示す断面図である。図4Bは、ゲート部Gの断面積が最大となるまで回転させた可動部材81, 82を示す断面図である。

[0052] 可動部材81, 82には、流路20の一部（ゲート部G）を形成する流路形成面85が設けられている。それぞれの可動部材81, 82の流路形成面85は、スクリュー84（後段混練スクリュー部70c）の外形に倣う曲面形状を有しており、スクリュー84の径方向両側（上下）に配置されている。別の見方をすると、スクリュー84は、可動部材81の流路形成面85と可動部材82の流路形成面85との間に配置されている。

[0053] ゲート部Gの上側を形成する可動部材81の流路形成面85は、スクリュー84の概ね上半分と対向し、ゲート部Gの下側を形成する可動部材82の流路形成面85は、スクリュー84の概ね下半分と対向する。言い換えれば、可動部材81の流路形成面85は、後段混練スクリュー部70cの外周面の上側と対向し、可動部材82の流路形成面85は、後段混練スクリュー部70cの外周面の下側と対向する。もっとも、流路形成面85と対向するスクリュー84上の領域は、スクリュー84の回転に伴って変化する。また、可動部材81, 82の回転角（回転量）により、流路形成面85とスクリュー84とは、平行に対向する場合もあれば、斜めに対向する場合もある。

[0054] 図4Bに示されている可動部材81が反時計回りに回転すると、当該可動部材81の流路形成面85がスクリュー84に近接する。同時に、可動部材82が時計回りに回転し、当該可動部材82の流路形成面85もスクリュー84に近接する。この結果、可動部材81, 82の流路形成面85とスクリュー84との間の隙間（クリアランス）が減少する。つまり、ゲート部Gの

断面積が縮小する。

[0055] 一方、図4 Aに示されている可動部材8 1が時計回りに回転すると、当該可動部材8 1の流路形成面8 5がスクリー8 4から離反する。同時に、可動部材8 2が反時計回りに回転し、当該可動部材8 2の流路形成面8 5もスクリー8 4から離反する。この結果、可動部材8 1、8 2の流路形成面8 5とスクリー8 4との間の隙間（クリアランス）が増加する。つまり、ゲート部Gの断面積が拡大する。

[0056] 上記のように、一对の可動部材8 1、8 2は、流路形成面8 5とスクリー8 4との間の隙間（クリアランス）が増減するように動作可能である。そして、流路形成面8 5とスクリー8 4との間の隙間（クリアランス）の増減に伴って、ゲート部Gの断面積が拡縮する。

[0057] 図4 Bに示されている可動部材8 1、8 2は、それぞれ5 0度回転すると、図4 Aに示されている状態（全閉状態）となる。ゲート部Gの断面積は、可動部材8 1、8 2が全閉状態のときに最小となる。一方、図4 Aに示されている可動部材8 1、8 2は、それぞれ5 0度回転すると、図4 Bに示されている状態（全開状態）になる。ゲート部Gの断面積は、可動部材8 1、8 2が全開状態のときに最大となる。さらに、ゲート部Gの断面積は、可動部材8 1、8 2が全開状態から全閉状態に移行するに連れて次第に縮小し、可動部材8 1、8 2が全閉状態から全開状態に移行するに連れて次第に拡大する。

[0058] なお、可動部材8 1、8 2の少なくとも一方の流路形成面8 5とスクリー8 4との間の隙間（クリアランス）を増減させれば、ゲート部Gの断面積を拡縮させることができる。また、可動部材8 1、8 2を昇降させることによっても、それぞれの流路形成面8 5とスクリー8 4との間の隙間（クリアランス）を増減させることができる。

[0059] <スクリー（後段混練スクリー部）>

次に、混練調整機構8 0を構成しているスクリー8 4の形状について説明する。なお、スクリー8 4がスクリー7 0の一部（後段混練スクリー

一部 70c) であることは、既述のとおりである。

[0060] スクリュー 84 は、混練調整部 50 を通過する溶融樹脂を混練可能な形状を有している。より特定的には、スクリュー 84 は、混練調整部 50 を通過する溶融樹脂を分散混合可能な形状を有している。

[0061] 図 5 A は、スクリュー 84 の斜視図である。図 5 B は、図 5 A に示されているスクリュー 84 及びその周囲の可動部材 81, 82 の断面図である。図 5 B に示されているスクリュー 84 の断面は、中心軸 X と直交する断面である。これまでの説明により、中心軸 X は、スクリュー 70 の中心軸であると同時に、スクリュー 84 の中心軸でもあることが分かる。以下の説明では、特に断らない限り、スクリュー 70 (スクリュー 84) の断面とは、中心軸 X と直交する断面を意味する。なお、図 5 B に示されている可動部材 81, 82 は、実際には図 3 に示されるような形状を有しており、図 5 B では模式的に示されている。

[0062] スクリュー 84 の外周には、少なくとも 1 つの突起部 86 が設けられている。本実施形態では、スクリュー 84 の外周に、それぞれが角を有する 6 個の突起部 86 が設けられている。別の見方をすると、スクリュー 84 の周方向の 6 箇所にエッジが設けられている。

[0063] スクリュー 84 に設けられている 6 個の突起部 86 は、スクリュー 84 の周方向 (回転方向) に等間隔 (60 度間隔) で配置されている。また、それぞれの突起部 86 は、スクリュー 84 の中心軸 X と平行に延びている。この結果、スクリュー 84 の断面内でそれぞれの突起部 86 の頂点 (先端) 86a を結ぶ線分は、正多角形 (正六角形) を形成する。つまり、スクリュー 84 は、正六角形の断面形状を有している。

[0064] 外周に突起部 86 が設けられているスクリュー 84 は、混練調整部 50 (ゲート部 G) を通過する溶融樹脂に伸長流れを発生させる。具体的には、スクリュー 84 が回転すると、流路形成面 85 がスクリュー 84 の突起部 86 の先端に対して、相対的に近接離反する。この結果、流路断面積が連続的に変化し、溶融樹脂に伸長変形が生じる。

[0065] 別の見方をすると、スクリー８４の外周に突起部８６を設けることにより、混練調整部５０で伸長速度が得られる。つまり、混練部４０を通過する間に混練（混合）された溶融樹脂は、混練調整部５０を通過する間にも混練（混合）される。

[0066] ここで、流路断面積が小さすぎると混練が過剰になる一方、流路断面積が大きすぎると混練が不十分になる虞がある。つまり、スクリー８４と流路形成面８５との間のクリアランスが小さすぎると、混練が過剰になる虞がある。一方、スクリー８４と流路形成面８５との間のクリアランスが大きすぎると、混練が不十分になる虞がある。

[0067] そこで、図５Ｂに示されている最小クリアランス a と最大クリアランス b との比（ b/a ）は、４以下であることが好ましい。また、可動部材８１、８２が全閉状態のときの最小クリアランス a は、ゲート部Ｇの内径 d の $1/10$ 以下であることが好ましい。

[0068] なお、図５Ｂに示されている最小クリアランス a は、スクリー８４の突起部８６と流路形成面８５との間のクリアランスである。より特定的には、突起部８６の先端と流路形成面８５との間のクリアランスである。また、図５Ｂに示されている最大クリアランス b は、隣接する２つの突起部８６の間の平坦部分と流路形成面８５との間のクリアランスである。

[0069] 本実施形態では、スクリー８４の外周に６個の突起部８６が設けられている。もっとも、スクリー８４の外周に突起部８６が少なくとも１つ設けられていれば、溶融樹脂に伸長流れを発生させることができる。よって、スクリー８４の外周に設けられる突起部８６の数、形状、配置などに制限はない。そこで、スクリー８４の変形例の幾つかについて以下に説明する。

[0070] ＜変形例１＞

図６Ａは、スクリー８４の一変形例を示す斜視図である。図６Ｂは、図６Ａに示されているスクリー８４及びその周囲の可動部材８１、８２の断面図である。

[0071] 図６Ａ、図６Ｂに示されているスクリー８４の外周には、それぞれが角

を有する８個の突起部８６が設けられている。これら８個の突起部８６は、スクリー８４の周方向（回転方向）に等間隔（４５度間隔）で配置されている。この結果、スクリー８４の断面内でそれぞれの突起部８６の頂点８６ａを結ぶ線分は、正多角形（正八角形）を形成する。つまり、図６Ａ、図６Ｂに示されているスクリー８４は、正八角形の断面形状を有している。

[0072] <変形例２>

図７Ａは、スクリー８４の他の一変形例を示す斜視図である。図７Ｂは、図７Ａに示されているスクリー８４及びその周囲の可動部材８１、８２の断面図である。

[0073] 図７Ａ、図７Ｂに示されているスクリー８４の外周には、それぞれが角を有する１０個の突起部８６が設けられている。これら１０個の突起部８６は、スクリー８４の周方向（回転方向）に等間隔（３６度間隔）で配置されている。この結果、スクリー８４の断面内でそれぞれの突起部８６の頂点８６ａを結ぶ線分は、正多角形（正十角形）を形成する。つまり、図７Ａ、図７Ｂに示されているスクリー８４は、正十角形の断面形状を有している。

[0074] <変形例３>

図８Ａは、スクリー８４の他の一変形例を示す斜視図である。図８Ｂは、図８Ａに示されているスクリー８４及びその周囲の可動部材８１、８２の断面図である。

[0075] 図８Ａ、図８Ｂに示されているスクリー８４の外周には、それぞれが角を有する１２個の突起部８６が設けられている。これら１２個の突起部８６は、スクリー８４の周方向（回転方向）に等間隔（３０度間隔）で配置されている。この結果、スクリー８４の断面内でそれぞれの突起部８６の頂点８６ａを結ぶ線分は、正多角形（正十二角形）を形成する。つまり、図８Ａ、図８Ｂに示されているスクリー８４は、正十二角形の断面形状を有している。

[0076] <変形例４>

図9 Aは、スクリュー8 4の他の一変形例を示す斜視図である。図9 Bは、図9 Aに示されているスクリュー8 4及びその周囲の可動部材8 1, 8 2の断面図である。

[0077] 図9 A, 図9 Bに示されているスクリュー8 4の外周には、それぞれが角を有する2 4個の突起部8 6が設けられている。これら2 4個の突起部8 6は、スクリュー8 4の周方向（回転方向）に等間隔（1 5度間隔）で配置されている。この結果、スクリュー8 4の断面内でそれぞれの突起部8 6の頂点8 6 aを結ぶ線分は、正多角形（正2 4角形）を形成する。つまり、図9 A, 図9 Bに示されているスクリュー8 4は、正2 4角形の断面形状を有している。

[0078] <シミュレーション>

次に、本実施形態の効果を確認するために行ったシミュレーション（流動解析）について説明する。本シミュレーションでは、外周に突起部が設けられていない円柱状スクリューと、外周に突起部が設けられているスクリューと、を同一条件で回転させたときに、同一特性の溶融樹脂に生じる伸長速度を算出した。別の見方をすると、断面形状が円形のスクリューと、断面形状が正多角形のスクリューと、を同一条件で回転させたときに、同一特性の溶融樹脂に生じる伸長速度を算出した。

[0079] なお、それぞれのスクリューは、同一条件のシリンダ内において同一速度で回転駆動されるものと仮定した。また、それぞれのスクリューの外径は同一又は実質的に同一であるものと仮定した。断面形状が正多角形のスクリューについては、それぞれの突起部の頂点を結ぶ円の直径を当該スクリューの外径とした。

[0080] 本シミュレーションによって算出された伸長速度の比較結果を図1 0に示す。図1 0の表には、断面形状が正多角形の各スクリューによって得られた伸長速度の、断面形状が円形のスクリューによって得られた伸長速度に対する比率が示されている。

[0081] 本シミュレーションにより、断面形状が正6角形のスクリュー8 4を有す

る本実施形態の造粒機 1 A では、混練部 40 のみでなく、混練調整部 50 においても熔融樹脂が混練（混合）されることが確認された。別の見方をすると、本実施形態の造粒機 1 A が備える混練調整部 50（混練調整機構 80）は、混練機能及び混練度調整機能を有する。したがって、本実施形態の造粒機 1 A によれば、より均一に樹脂を混練することができる。かかる効果を有する本実施形態の造粒機 1 A は、粘度差がある樹脂の混練や、凝集力の強いフィラーの分散などに特に適している。

[0082] 以上、本発明者によってなされた発明を実施形態および実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態または実施例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いうまでもない。例えば、スクリュー 84 は、少なくとも 1 つの突起部 86 を備えていればよく、その断面形状は正多角形に限られない。そこで、上記実施形態のスクリュー 84 は、例えば、図 11～図 14 に示されるスクリュー 84 に置換することができる。

[0083] 図 11 A は、他の実施形態の造粒機が備えるスクリュー 84 の斜視図である。図 11 B は、図 11 A に示されているスクリュー 84 及びその周囲の可動部材 81、82 の断面図である。

[0084] 図 11 A、図 11 B に示されているスクリュー 84 の外周には、断面形状が三角形の突起部 86 が 8 個設けられている。別の見方をすると、このスクリュー 84 は、概ね星形の断面形状を有している。さらに別の見方をすると、このスクリュー 84 の外周には、複数の山部及び谷部が設けられている。また、それら山部及び谷部は、周方向に交互に並んでいる。

[0085] 図 12 A は、さらに他の実施形態の造粒機が備えるスクリュー 84 の斜視図である。図 12 B は、図 12 A に示されているスクリュー 84 及びその周囲の可動部材 81、82 の断面図である。

[0086] 図 12 A、図 12 B に示されているスクリュー 84 の外周には、断面形状が三角形（楔形）の突起部 86 が 24 個設けられている。図 12 A、図 12 B に示されているスクリュー 84 に設けられている突起部 86 は、図 11 A

、図 1 1 B に示されているスクリー 8 4 に設けられている突起部 8 6 よりも先鋭であり、かつ、狭ピッチで並んでいる。別の見方をすると、このスクリー 8 4 の外周には、複数のトゲが設けられている。

[0087] 図 1 3 A は、さらに他の実施形態の造粒機が備えるスクリー 8 4 の斜視図である。図 1 3 B は、図 1 3 A に示されているスクリー 8 4 の断面図である。

[0088] 図 1 3 A、図 1 3 B に示されているスクリー 8 4 の外周には、4 個の突起部 8 6 が設けられている。さらに、隣接する突起部 8 6 同士を繋いでいるスクリー 8 4 の外周面がうねっている（波打っている）。別の見方をすると、隣接する突起部 8 6 同士が曲面によって接続されている。なお、図 1 3 A、図 1 3 B に示されているスクリー 8 4 でも、中心軸 X と直交する断面内でそれぞれの突起部 8 6 の頂点 8 6 a を結ぶ線分は正多角形（正 4 角形）を形成している。

[0089] 図 1 4 A は、さらに他の実施形態の造粒機が備えるスクリー 8 4 の斜視図である。図 1 4 B は、図 1 4 A に示されているスクリー 8 4 の断面図である。

[0090] 図 1 4 A、図 1 4 B に示されているスクリー 8 4 の外周には、6 個の突起部 8 6 が設けられている。このスクリー 8 4 は、図 5 A、図 5 B に示されているスクリー 8 4 と同じく、正 6 角形の断面形状を有している。しかし、図 5 A、図 5 B に示されているスクリー 8 4 に設けられている各突起部 8 6 が中心軸 X に対して平行に延びているのに対し、図 1 4 A、図 1 4 B に示されているスクリー 8 4 に設けられている各突起部 8 6 は、中心軸 X に対して交差する方向に延びている。別の見方をすると、図 1 4 A、図 1 4 B に示されているスクリー 8 4 に設けられている各突起部 8 6 は、中心軸 X を回転軸として螺旋状に延びている。なお、図 6 ～図 1 3 に示されているスクリー 8 4 に設けられている突起部 8 6 は、全て中心軸 X に対して平行に延びている。

[0091] 本明細書では、混練調整機構 8 0 を構成するスクリー 8 4 の形状につい

て幾つかの例を示した。しかし、本明細書に示されているスクリー８４の形状は一例に過ぎない。混練調整機構８０を構成するスクリー８４に設けられる突起部８６の形状、大きさ、個数、ピッチ等は、混練調整部５０を通過する溶融樹脂に作用させる応力に応じて適宜変更することができる。例えば、突起部８６は先鋭でなくともよい。突起部８６の先端は、例えば円弧面であってもよい。突起部８６の先端が円弧面である場合、その円弧の中点が突起部８６の頂点８６ａに相当する。

[0092] 造粒機には、少なくとも二軸造粒機および単軸造粒機が含まれる。また、二軸造粒機には、少なくとも連続同方向噛合い二軸造粒機および連続異方向非噛合い二軸造粒機が含まれる。

符号の説明

[0093] １Ａ：造粒機
１０：メインモータ
１１：減速機
１２：混練処理部
１３：ギヤポンプ
１３ａ，１６ａ：モータ
１３ｂ：減速機
１４：異物除去部
１５：ダイヘッド
１６：切断部
２０：流路
２１：シリンダ
２２：原料ホッパ
２２ａ：上方開口部（投入口）
２２ｂ：下方開口部（排出口）
３０：搬送部
４０：混練部

5 0 : 混練調整部
6 0 : 放出部
7 0 , 8 4 : スクリュー
7 0 a : 搬送スクリュー部
7 0 b : 前段混練スクリュー部
7 0 c : 後段混練スクリュー部
7 0 d : 放出スクリュー部
7 1 : シャフト
8 0 : 混練調整機構
8 1 , 8 2 : 可動部材
8 3 : 保持ブロック
8 3 a : 上側保持部
8 3 b : 下側保持部
8 5 : 流路形成面
8 6 : 突起部
8 6 a : 頂点
a : 最小クリアランス
b : 最大クリアランス
d : 内径
G : ゲート部
X : 中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 溶融樹脂が搬送される流路と、
前記流路上に設けられ、溶融樹脂を混練しつつ搬送する混練部と、
前記流路上であって、前記混練部よりも下流に設けられる混練調整部と、を有し、
前記混練調整部は、前記流路の一部を形成する流路形成面を備える一対の可動部材と、それぞれの前記可動部材の前記流路形成面の間に配置されるスクリーと、を含む混練調整機構を備え、
一対の前記可動部材の少なくとも一方は、前記流路形成面と前記スクリーとの間の隙間が増減するように動作可能であり、
前記スクリーの外周に、少なくとも1つの突起部が設けられている、造粒機。
- [請求項2] 請求項1に記載の造粒機において、
前記スクリーの外周に設けられている前記突起部が角を有する、造粒機。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の造粒機において、
複数の前記突起部が設けられ、
中心軸と直交する前記スクリーの断面内でそれぞれの前記突起部の頂点を結ぶ線分が正多角形を形成する、造粒機。
- [請求項4] 請求項3に記載の造粒機において、
それぞれの前記突起部は、前記スクリーの前記中心軸に対して平行に延びている、造粒機。
- [請求項5] 請求項3に記載の造粒機において、
それぞれの前記突起部は、前記スクリーの前記中心軸に対して交差する方向に延びている、造粒機。
- [請求項6] 混練された溶融樹脂が搬送される流路上に設けられる混練調整機構であって、
前記流路の一部を形成する流路形成面を備える一対の可動部材と、

それぞれの前記可動部材の前記流路形成面の間に配置されるスクリーと、を有し、

一对の前記可動部材の少なくとも一方は、前記流路形成面と前記スクリーとの間の隙間が増減するように動作可能であり、

前記スクリーの外周に、少なくとも1つの突起部が設けられている、混練調整機構。

[請求項7]

請求項6に記載の混練調整機構において、

複数の前記突起部が設けられ、

中心軸と直交する前記スクリーの断面内でそれぞれの前記突起部の頂点を結ぶ線分が正多角形を形成する、混練調整機構。

[請求項8]

溶融樹脂を混練する工程（a）と、前記工程（a）での溶融樹脂の混練度を調整する工程（b）と、を含む樹脂ペレット製造方法であって、

前記工程（b）では、前記工程（a）で混練された溶融樹脂が搬送される流路の断面積を混練調整機構によって変化させて、前記工程（a）において溶融樹脂が混練される時間を増減させ、

前記工程（b）で用いられる前記混練調整機構は、

前記流路の一部を形成する流路形成面を備える一对の可動部材と、

それぞれの前記可動部材の前記流路形成面の間に配置されるスクリーと、を有し、

一对の前記可動部材の少なくとも一方は、前記流路形成面と前記スクリーとの間の隙間が増減するように動作可能であり、

前記スクリーの外周に、少なくとも1つの突起部が設けられている、樹脂ペレット製造方法。

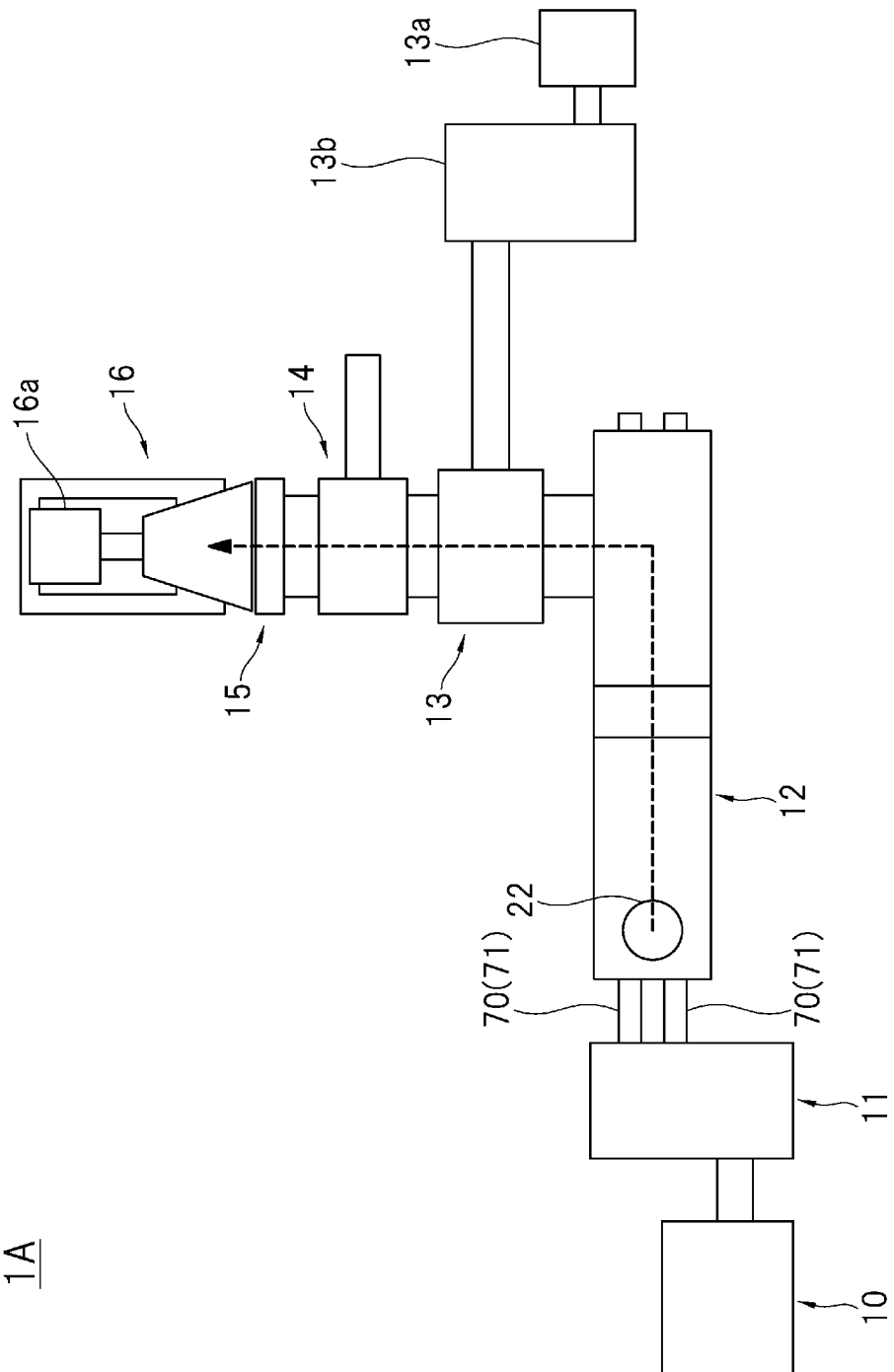
[請求項9]

請求項8に記載の樹脂ペレット製造方法において、

複数の前記突起部が設けられ、

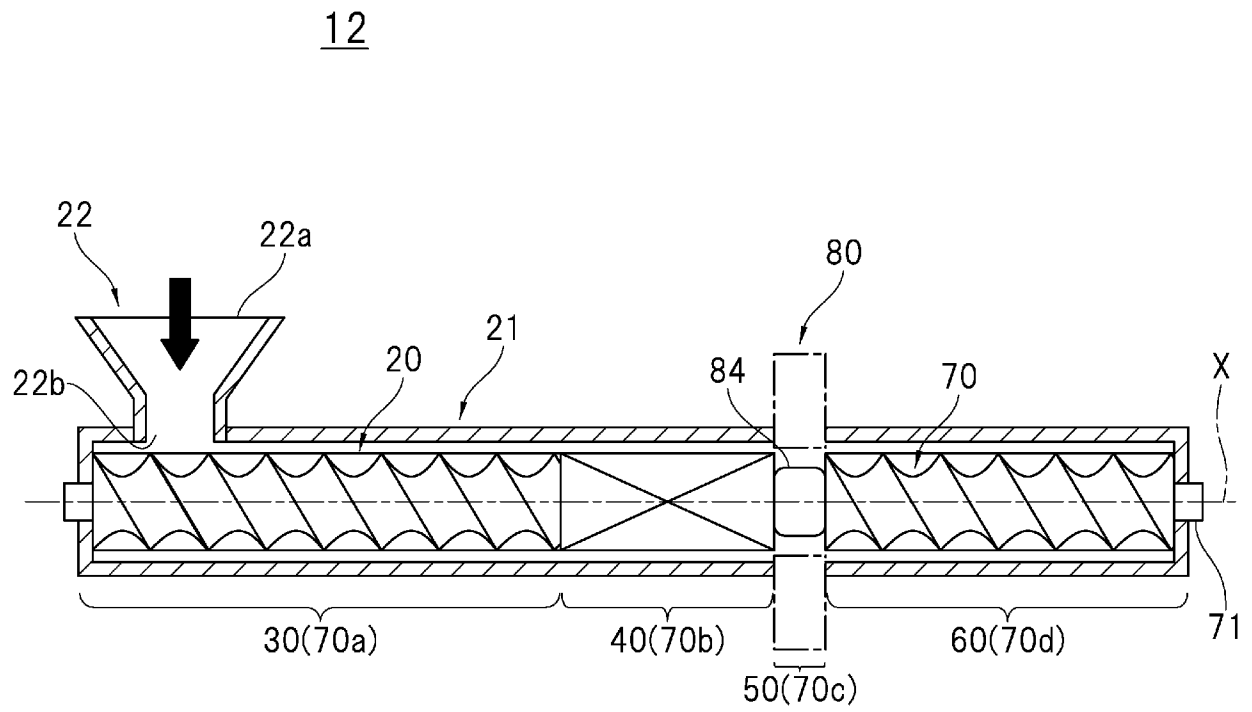
中心軸と直交する前記スクリーの断面内でそれぞれの前記突起部の頂点を結ぶ線分が正多角形を形成する、樹脂ペレット製造方法。

[図1]

1A

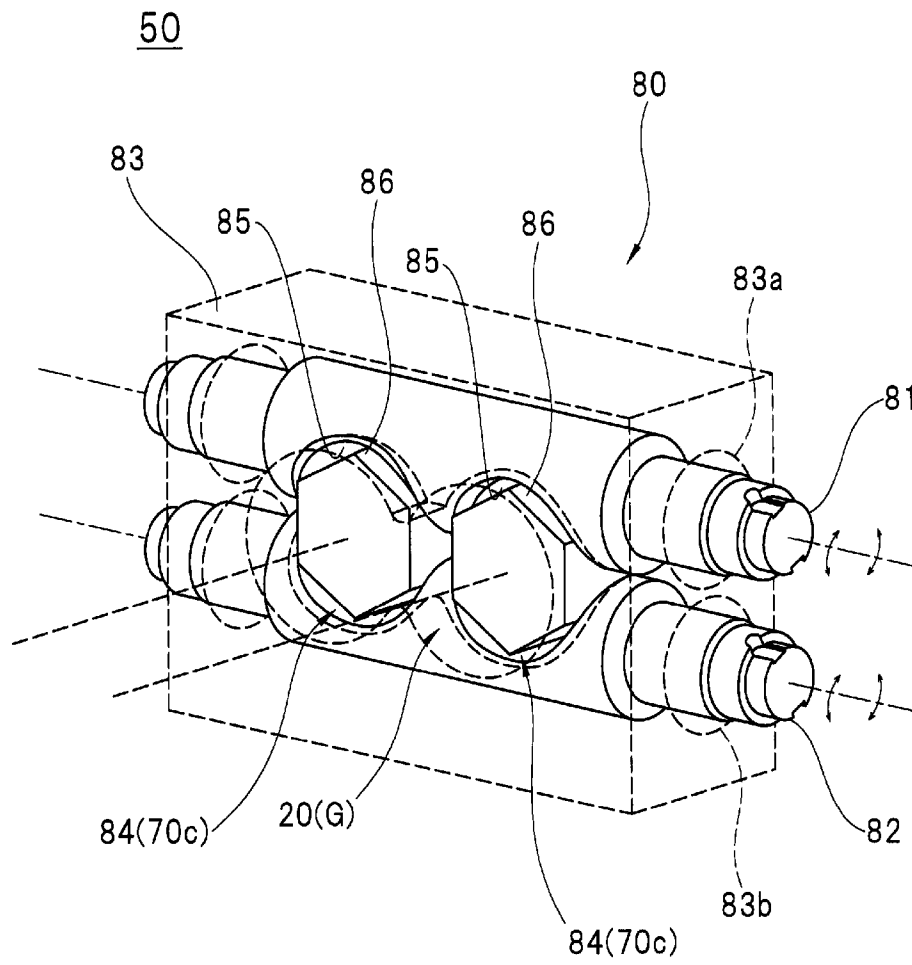
[図2]

図 2

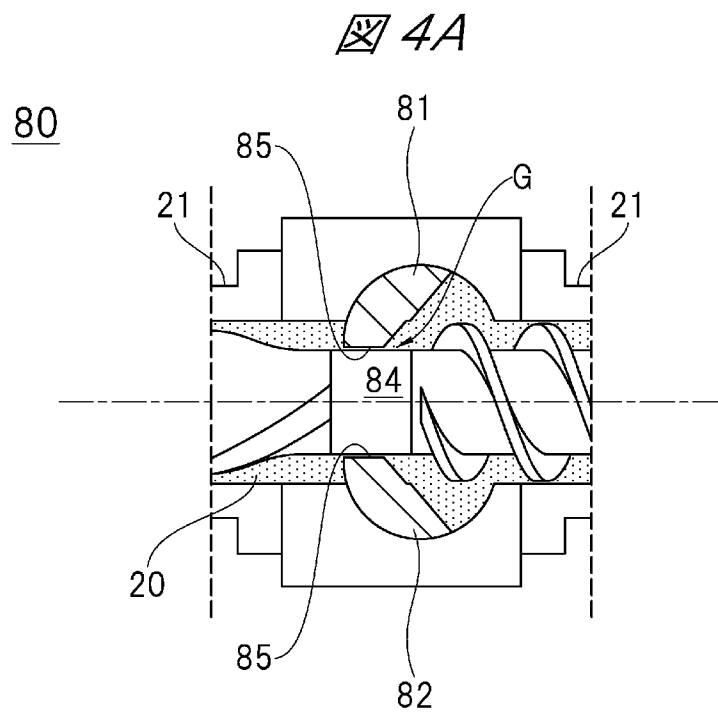


[図3]

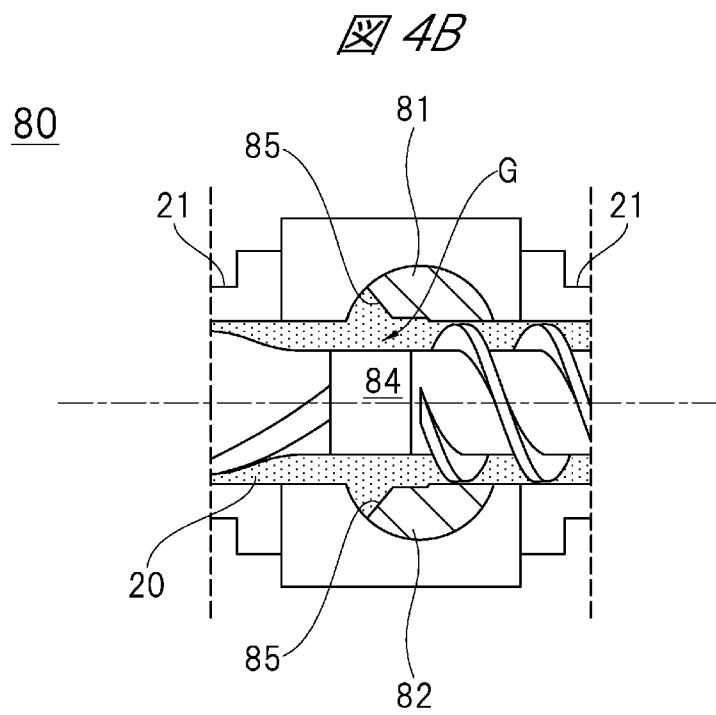
3



[図4A]

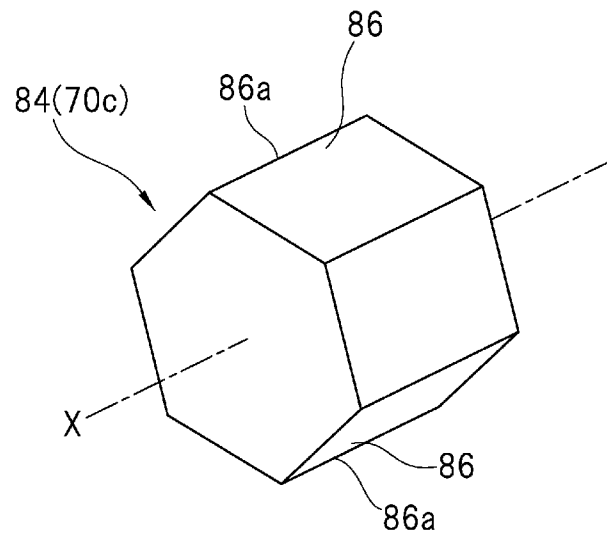


[図4B]



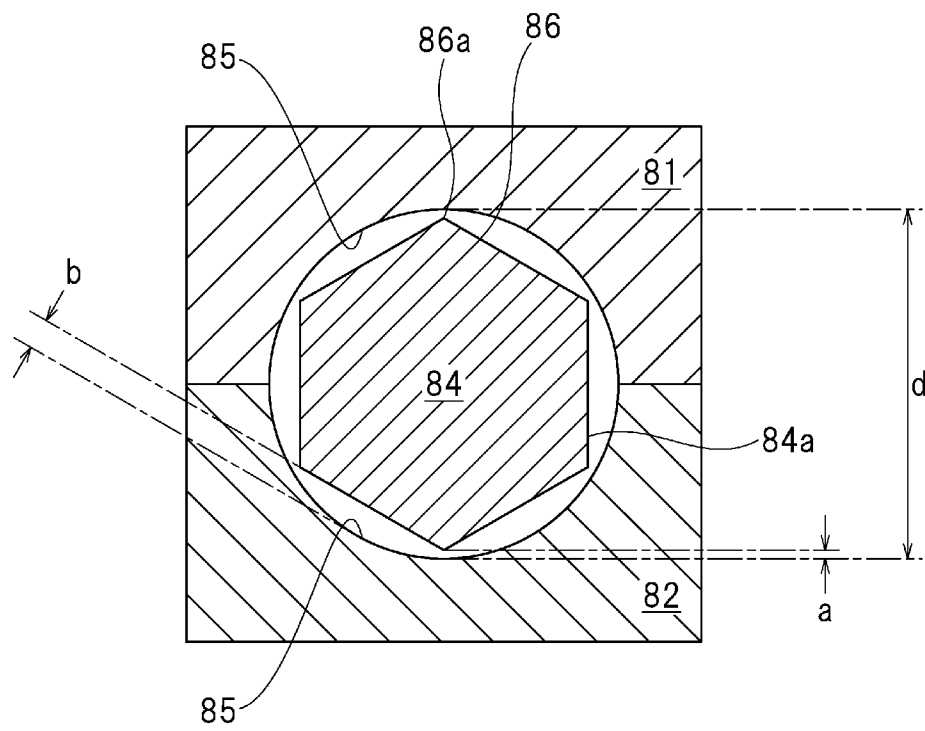
[図5A]

図 5A



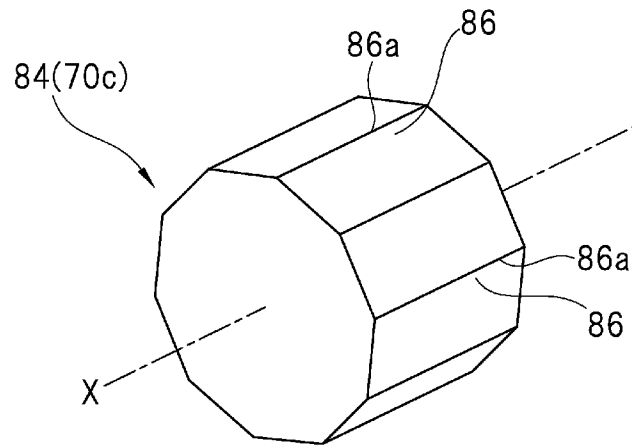
[図5B]

図 5B



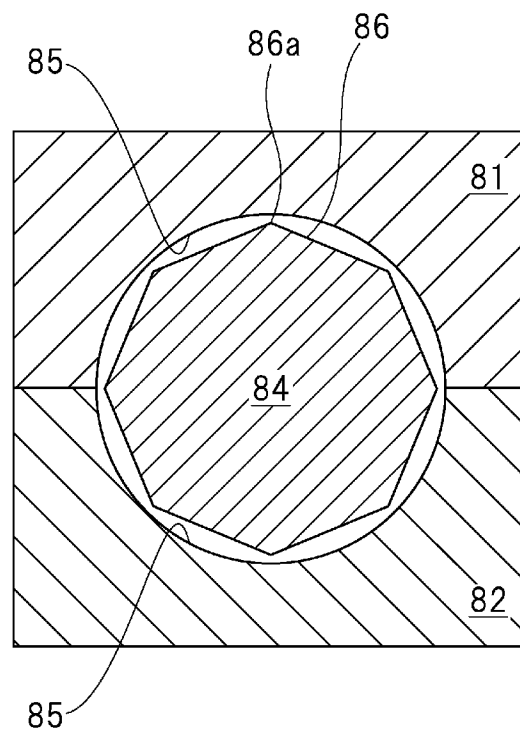
[図6A]

図 6A



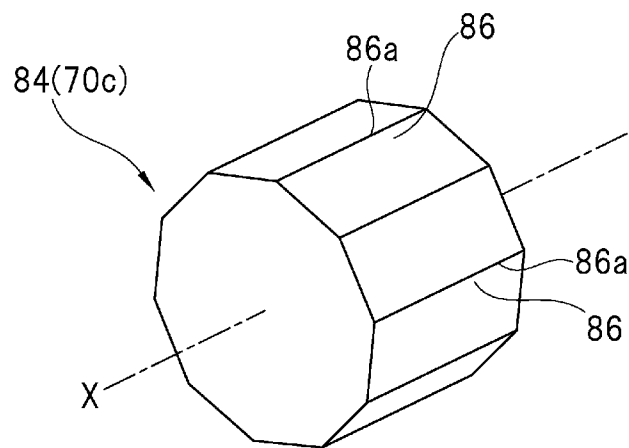
[図6B]

図 6B



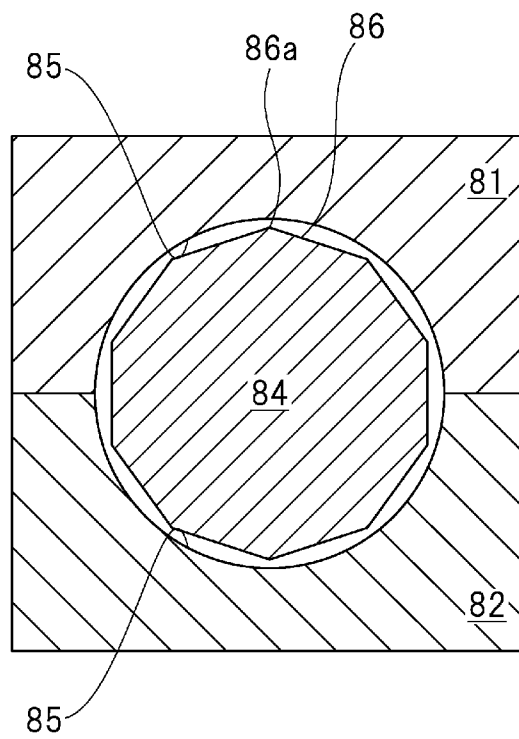
[図7A]

図 7A



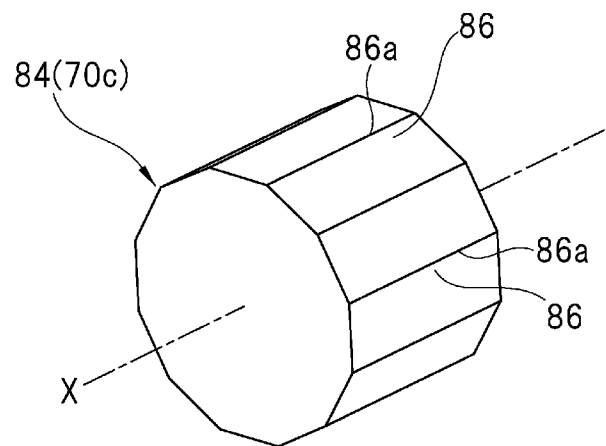
[図7B]

図 7B



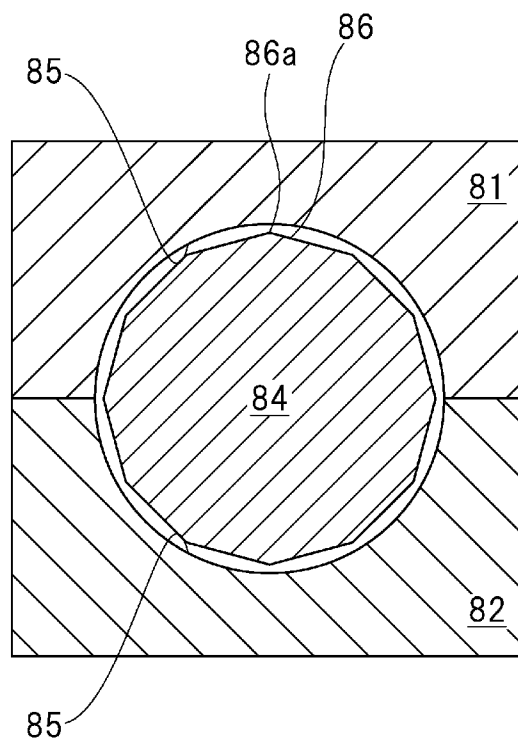
[図8A]

[図] 8A



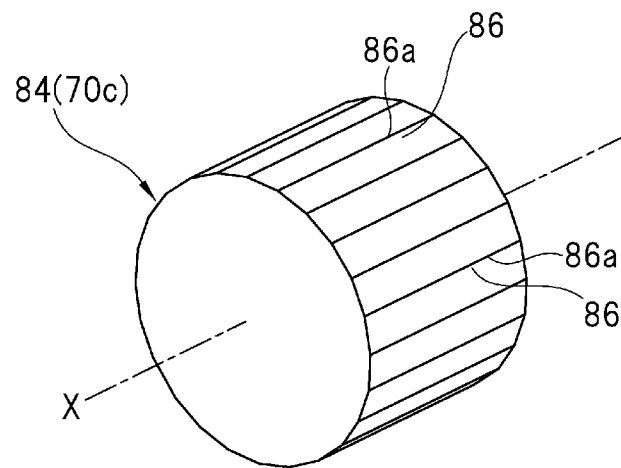
[図8B]

[図] 8B



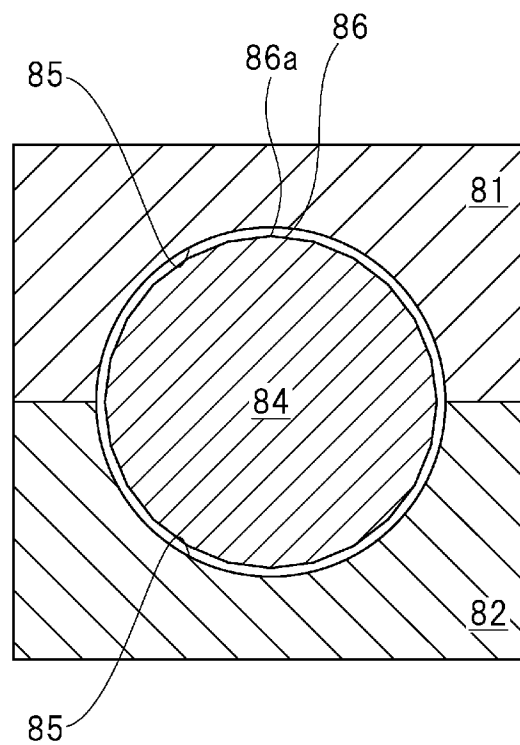
[図9A]

図 9A



[図9B]

図 9B



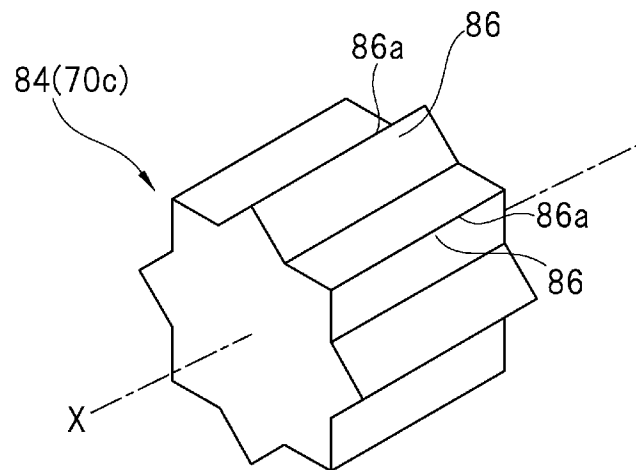
[図10]

図 10

断面形状	円 形	正3角形	正4角形	正6角形	正8角形	正10角形	正12角形	正16角形	正20角形	正24角形
角 数	0	3	4	6	8	10	12	16	20	24
伸長速度	1.0	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	2.8	2.7	2.3	1.5

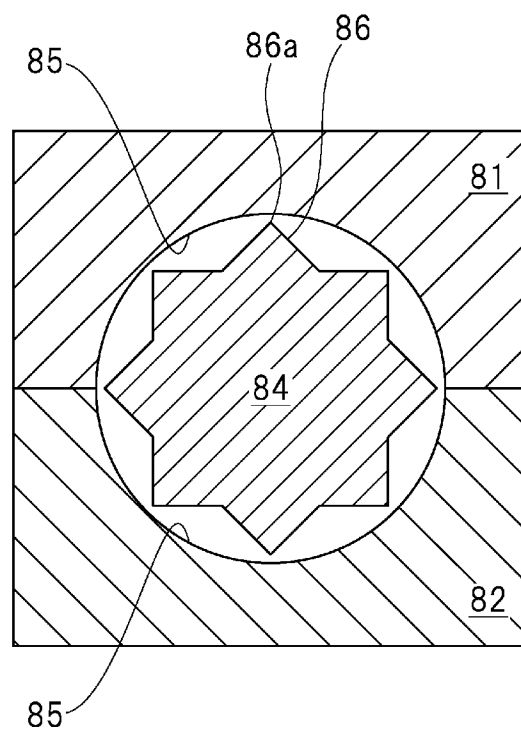
[図11A]

図 11A



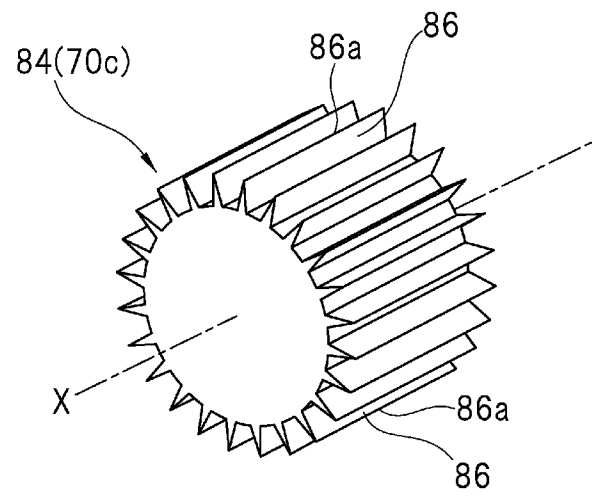
[図11B]

図 11B



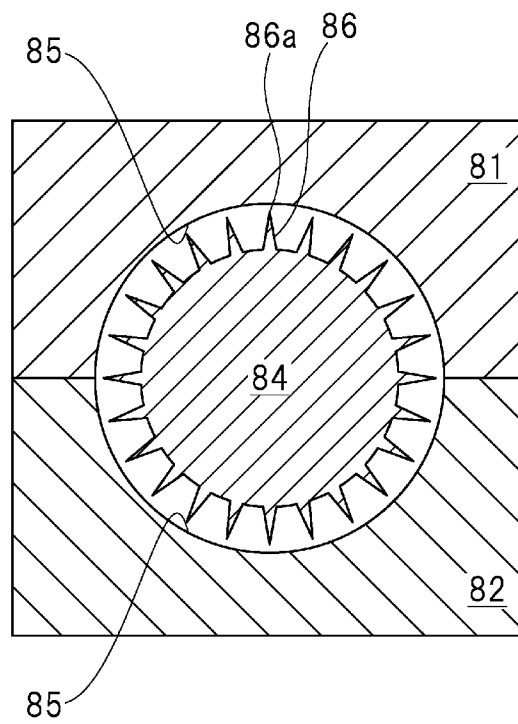
[図12A]

図 12A



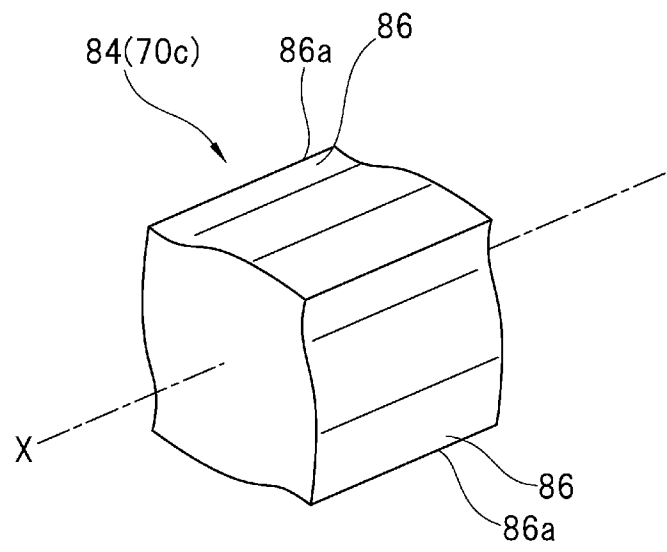
[図12B]

図 12B



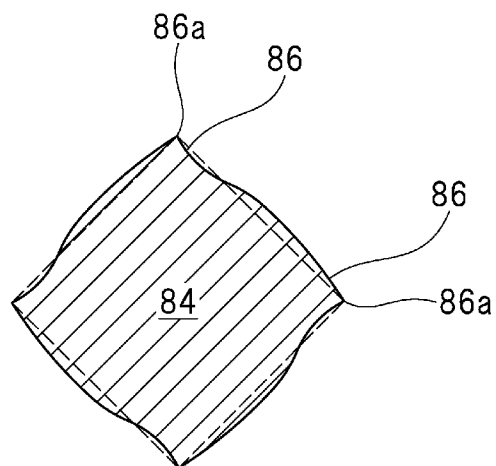
[図13A]

図 13A



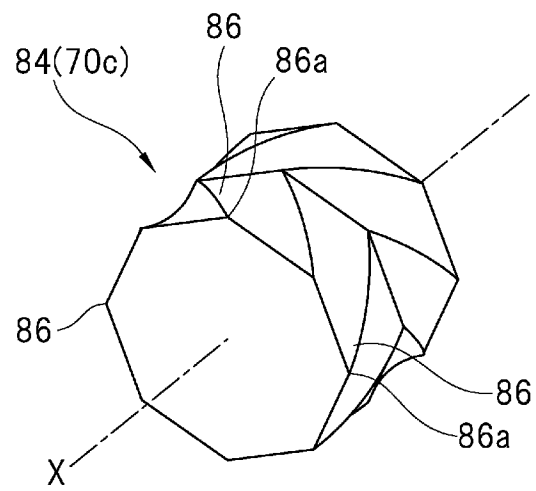
[図13B]

図 13B



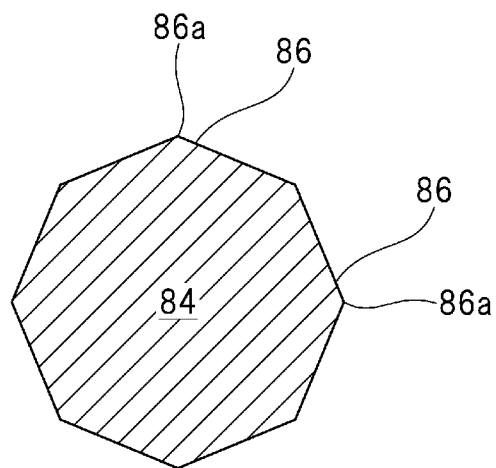
[図14A]

図 14A



[図14B]

図 14B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29B 9/06(2006.01)i; **B29B 7/48**(2006.01)i; **B29B 7/72**(2006.01)i; **B29C 48/04**(2019.01)i; **B29C 48/40**(2019.01)i;
B29C 48/565(2019.01)i; **B29C 48/685**(2019.01)i; **B29C 48/92**(2019.01)i
 FI: B29B9/06; B29B7/48; B29B7/72; B29C48/04; B29C48/40; B29C48/565; B29C48/685; 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)

B29B9/00-9/16; B29B7/00-7/94; B29C48/00-48/96

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2009-113246 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 28 May 2009 (2009-05-28) paragraphs [0019]-[0022], [0025], [0044], fig. 2-6	6
Y		1-5, 7-9
Y	JP 60-208209 A (WERNER & PFLEIDERER) 19 October 1985 (1985-10-19) p. 3, lower right column, line 5 to p. 4, upper left column, line 15, fig. 3, 4	3-5, 7, 9
Y	JP 10-109309 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 28 April 1998 (1998-04-28) paragraph [0016], fig. 2	3-5, 7, 9
Y	JP 2006-240240 A (THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) 14 September 2006 (2006-09-14) paragraph [0006]	1-5, 8-9
X	JP 2009-178918 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 13 August 2009 (2009-08-13) paragraphs [0018]-[0021], [0030], [0031], fig. 4	6
Y		1-2, 8

☐ 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

25 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/048589

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-113246	A	28 May 2009	US 2010/0271901 A1 paragraphs [0067]-[0072], [0078], [0114], fig. 2-6 WO 2009/057753 A1 EP 2204269 A1 CN 101842204 A	
JP	60-208209	A	19 October 1985	US 4824256 A column 4, line 40 to column 5, line 13, fig. 3, 4 EP 0160124 A2 DE 3412258 A1	
JP	10-109309	A	28 April 1998	(Family: none)	
JP	2006-240240	A	14 September 2006	(Family: none)	
JP	2009-178918	A	13 August 2009	US 2010/0309745 A1 paragraphs [0031]-[0038], [0060], [0063], fig. 4 WO 2009/096450 A1 EP 2239122 A1 KR 10-2010-0099752 A CN 101932415 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29B 9/06(2006.01)i; B29B 7/48(2006.01)i; B29B 7/72(2006.01)i; B29C 48/04(2019.01)i; B29C 48/40(2019.01)i; B29C 48/565(2019.01)i; B29C 48/685(2019.01)i; B29C 48/92(2019.01)i FI: B29B9/06; B29B7/48; B29B7/72; B29C48/04; B29C48/40; B29C48/565; B29C48/685; 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）） B29B9/00-9/16; B29B7/00-7/94; B29C48/00-48/96		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語）		
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 2009-113246 A（株式会社神戸製鋼所）28.05.2009（2009-05-28） 段落0019-0022, 0025, 0044, 図2-6	6
Y		1-5, 7-9
Y	JP 60-208209 A（ヴェルナー ウント プフライデラー）19.10.1985（1985-10-19） 第3頁右下欄第5行-第4頁左上欄第15行, 第3-4図	3-5, 7, 9
Y	JP 10-109309 A（株式会社神戸製鋼所）28.04.1998（1998-04-28） 段落0016, 図2	3-5, 7, 9
Y	JP 2006-240240 A（株式会社日本製鋼所）14.09.2006（2006-09-14） 段落0006	1-5, 8-9
X	JP 2009-178918 A（株式会社神戸製鋼所）13.08.2009（2009-08-13） 段落0018-0021, 0030-0031, 図4	6
Y		1-2, 8
☐ 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、一般的な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 25.02.2022		国際調査報告の発送日 08.03.2022
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） 松田 成正 4R 4798 電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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/JP2021/048589

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-113246	A	28.05.2009	US 2010/0271901 A1 段落0067-0072, 0078, 0114, 図2-6 WO 2009/057753 A1 EP 2204269 A1 CN 101842204 A	
JP	60-208209	A	19.10.1985	US 4824256 A 第4欄第40行-第5欄第13行, 図3-4 EP 0160124 A2 DE 3412258 A1	
JP	10-109309	A	28.04.1998	(ファミリーなし)	
JP	2006-240240	A	14.09.2006	(ファミリーなし)	
JP	2009-178918	A	13.08.2009	US 2010/0309745 A1 段落0031-0038, 0060-0063, 図4 WO 2009/096450 A1 EP 2239122 A1 KR 10-2010-0099752 A CN 101932415 A	