

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5504458号
(P5504458)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int. Cl. F I
B 2 9 C 45/46 (2006.01) B 2 9 C 45/46
B 2 9 C 45/17 (2006.01) B 2 9 C 45/17

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-168001 (P2009-168001)	(73) 特許権者	000104652 キヤノン電子株式会社
(22) 出願日	平成21年7月16日(2009.7.16)		埼玉県秩父市下影森1248番地
(65) 公開番号	特開2011-20378 (P2011-20378A)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(43) 公開日	平成23年2月3日(2011.2.3)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
審査請求日	平成24年7月12日(2012.7.12)	(72) 発明者	川久保 直樹 埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内
		(72) 発明者	大池 俊輝 埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可塑化送出装置およびそのローターならびにこれを用いた射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パレルの一端面に開口する材料流入通路の開口を中心として回転駆動され、当該パレルの一端面に対して摺接する端面には、前記パレルの一端面との間に成形材料の可塑化通路として、径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記パレルの材料流入通路の開口端に連通する複数本の螺旋溝が形成され、

前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含むことを特徴とするローター。

【請求項2】

個々の前記螺旋溝は、底壁と、径方向内側壁と、径方向外側壁とで画成し、相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁が他方の螺旋溝の径方向内側壁を構成するとともに、前記相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁と他方の螺旋溝の径方向内側壁とがこれらの径方向内側端部にて相互に接続していることを特徴とする請求項1に記載のローター。

【請求項3】

前記螺旋溝の深さが径方向内側端部ほど浅く設定されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のローター。

【請求項4】

前記複数本の螺旋溝は、前記ローターの回転中心に関して点対称となるように配されていることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載のローター。

【請求項5】

10

20

材料流入通路が一端面に開口するバレルと、
 前記バレルの材料流入通路の開口を中心として回転駆動され、当該バレルの前記一端面に対して摺接する端面を有するローターと、
 前記ローターの端面には、前記バレルの一端面との間に成形材料の可塑化通路として、径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記バレルの材料流入通路の開口端にそれぞれ連通する複数本の螺旋溝と
を具え、前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含むことを特徴とする可塑化送出装置。

【請求項 6】

個々の前記螺旋溝は、底壁と、径方向内側壁と、径方向外側壁とで画成し、相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁が他方の螺旋溝の径方向内側壁を構成するとともに、前記相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁と他方の螺旋溝の径方向内側壁とがこれらの径方向内側端部にて相互に接続していることを特徴とする請求項 5 に記載の可塑化送出装置。

10

【請求項 7】

前記バレルの一端面が凸円錐面であり、かつ前記ローターの端面が前記バレルの凸円錐面と対応する凹円錐面であり、前記ローターの端面から前記螺旋溝の底壁までの深さが径方向内側端部ほど浅く設定されていることを特徴とする請求項 6 に記載の可塑化送出装置。

【請求項 8】

前記複数本の螺旋溝は、前記ローターの回転中心に関して点対称となるように配されていることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の可塑化送出装置。

20

【請求項 9】

熔融状態にある成形材料を金型のキャビティに圧送する計量射出装置と、成形材料を可塑化して前記計量射出装置に送出する可塑化送出装置と

を含み、前記可塑化送出装置は、

一端面に材料流入通路が開口するバレルと、

前記バレルの材料流入通路の開口を中心として回転駆動されるとともに前記バレルの一端面に対して摺接する端面を有するローターと、

前記成形材料を加熱する加熱手段と

30

を具え、前記ローターには、前記バレルの一端面との間に前記成形材料の可塑化通路として形成されて径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記バレルの材料流入通路の開口端に連通する複数本の螺旋溝が形成され、

前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含むことを特徴とする射出成形機。

【請求項 10】

個々の前記螺旋溝は、底壁と、径方向内側壁と、径方向外側壁とで画成し、相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁が他方の螺旋溝の径方向内側壁を構成するとともに、前記相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向外側壁と他方の螺旋溝の径方向内側壁とがこれらの径方向内側端部にて相互に接続していることを特徴とする請求項 9 に記載の射出成形機

40

【請求項 11】

前記複数本の螺旋溝は、前記ローターの回転中心に関して点対称となるように配されていることを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、材料流入通路が形成されたバレルと、このバレルに摺接し得るローターとを含み、径方向内側端部がバレルの材料流入通路に連通する螺旋溝をローターに形成した可塑化送出装置およびそのローターならびにこれを用いた射出成形機に関する。

50

【背景技術】

【0002】

近年、射出成形機の小型化を企図して在来のスクリューをローターに置き換えた特許文献1に示すようなスクロールタイプの射出成形機が提案されている。この射出成形機は、溶融状態にある所定量の溶融樹脂を金型のキャビティに圧送する計量射出装置と、成形材料である樹脂を可塑化してこれを計量射出装置に送出する可塑化送出装置とを含む。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-306028号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されたスクロールタイプの射出成形機においては、ローターに1本の螺旋溝を形成することによって画成された可塑化通路内で成形材料を混練しながら計量射出装置へと供給している。しかしながら、この射出成形処理の作業効率をさらに向上させるため、従来の1本の螺旋溝によって混練能力をより促進するような溝形状に修正すると、より大量の可塑化された成形材料を効率よく計量射出装置へと供給することができなかつた。

【0005】

20

本発明の目的は、より大量の可塑化された成形材料を効率よく計量射出装置へと搬送することが可能な可塑化送出装置およびそのローターならびにこれを用いた射出成形機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の形態は、バレルの一端面に開口する材料流入通路の開口を中心として回転駆動され、当該バレルの一端面に対して摺接する端面には、前記バレルの一端面との間に成形材料の可塑化通路として、径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記バレルの材料流入通路の開口端に連通する複数本の螺旋溝が形成され、前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含む可塑化送出用のローターにある。

30

【0007】

本発明においては、個々の螺旋溝の径方向外側端部からそれぞれ供給される成形材料がローターの回転に伴って螺旋溝の径方向内側端部に向けて個々の可塑化通路内を同時に移動する。可塑化通路の移動に伴って可塑化が促進される成形材料は、個々の螺旋溝の径方向内側端部からバレルの材料流入通路へと同時に圧送される。

【0008】

本発明の第2の形態は、材料流入通路が一端面に開口するバレルと、このバレルの材料流入通路の開口を中心として回転駆動され、当該バレルの前記一端面に対して摺接する端面を有するローターと、前記ローターの端面には、前記バレルの一端面との間に成形材料の可塑化通路として、径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記バレルの材料流入通路の開口端にそれぞれ連通する複数本の螺旋溝とを具え、前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含むことを特徴とする可塑化送出装置にある。

40

【0009】

本発明の第3の形態は、溶融状態にある所定量の成形材料を金型のキャビティに圧送する計量射出装置と、成形材料を可塑化して前記計量射出装置に送出する可塑化送出装置とを含み、前記可塑化送出装置は、一端面に材料流入通路が開口するバレルと、このバレルの材料流入通路の開口を中心として回転駆動されるとともに、当該バレルの前記一端面に対して摺接する端面を有するローターと、前記成形材料を加熱する加熱手段とを具え、前

50

記ローターには、前記バレルの一端面との間に前記成形材料の可塑化通路として形成されて径方向外側端部から成形材料が供給されると共に径方向内側端部が前記バレルの材料流入通路の開口端に連通する複数本の螺旋溝が形成され、前記螺旋溝は、前記成形材料を前記径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含むことを特徴とするものである。

【0010】

本発明においては、個々の螺旋溝の径方向外側端部から供給される成形材料がローターの回転に伴ってこれら螺旋溝の径方向内側端部に向けて可塑化通路内を同時に移動する。可塑化通路内を移動する成形材料は、加熱手段により加熱を受け、次第に軟化溶解してその可塑化と十分な混練とがなされ、個々の螺旋溝の径方向内側端部から材料流入通路を介して計量射出装置へと同時に送出される。計量射出装置は、溶解状態にある所定量の成形材料を金型のキャビティへと圧送する。

10

【0011】

本発明の第1～第3の形態において、複数本の螺旋溝をローターの回転中心に関して点対称となるように配することが好ましい。

【0012】

個々の螺旋溝が底壁と径方向内側壁と径方向外側壁とを有し、相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向内側壁と他方の螺旋溝の径方向外側壁とがこれらの径方向内側端部にて相互に接続するように、複数本の螺旋溝をこれらの径方向内側端部にて相互に連通させることができる。この場合、螺旋溝の径方向外側端部に位置する底壁が急傾斜部を含むものであってよい。

20

【0013】

本発明の第1または第3の形態において、バレルの一端面が凸円錐面であって、ローターの端面がバレルの凸円錐面と対応する凹円錐面であり、ローターの端面から螺旋溝の底壁までの深さを径方向内側端部ほど浅く設定することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明の可塑化送出装置によると、バレルの一端面との間に成形材料の可塑化通路として複数本の螺旋溝をローターの端面に形成したので、従来のものよりもより大量の可塑化された成形材料を効率よく計量射出装置へと供給することができる。

また、螺旋溝が、成形材料を径方向外側壁に向かって誘導する誘い溝部を含んでいるので、成形材料が径方向外側壁により径方向内側へと誘導されるのに対し、誘い溝部によって成形材料が径方向外側壁へと誘導される結果、成形材料の混練をさらに促進させることができる。

30

【0015】

複数本の螺旋溝をローターの回転中心に関して点対称となるように配した場合、ローターの回転に伴って発生するラジアル方向の力を平衡させることができ、ローターに対するスラスト方向の支持構造をより簡略化させることができる。

【0016】

ローターの端面から螺旋溝の底壁までの深さを径方向内側端部ほど浅く設定した場合、成形材料を可塑化通路の径方向内側端部へとより円滑に圧送することができる。

40

【0017】

相互に隣接する一方の螺旋溝の径方向内側壁と他方の螺旋溝の径方向外側壁とをこれらの径方向内側端部にて相互に接続させた場合、個々の螺旋溝から供給される成形材料をこれらの径方向内側端部にてさらに混練させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明による射出成形機の一実施形態の外観を表す立体投影図である。

【図2】図1に示した実施形態における主要部の内部構造を模式的に表す破断平面図である。

【図3】図1に示した実施形態における金型の部分の内部構造を模式的に表す破断正面図

50

である。

【図4】図2に示した主要部を抽出拡大した断面図である。

【図5】図2, 図4に示した実施形態におけるローターの外観を表す立体投影図である。

【図6】図5に示したローターの正面図である。

【図7】本発明の他の実施形態におけるローターの外観を表す立体投影図である。

【図8】図7に示したローターの正面図である。

【図9】図8中のIX-IX矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(実施形態1)

本発明による射出成形機の実施形態1について、図1～図7を参照しながら詳細に説明する。しかしながら、本発明は、このような実施形態に限らず、必要に応じて本発明の精神に帰属する他の類似の技術にも応用することができることは言うまでもない。

【0021】

本実施形態における射出成形機の外観を図1に示し、その正面形状を一部破断して図2に示し、その側面形状を一部破断して図3に示す。すなわち、本実施形態における射出成形機10は、本発明における金型としての金型ユニット11と、この金型ユニット11の型締めを行うための型締め装置12とを含む。また、この射出成形機10は、熔融状態にある所定量の樹脂を成形材料として金型ユニット11に形成されたキャビティ13に圧送する計量射出装置14と、成形材料である樹脂を可塑化して計量射出装置14に送出する可塑化送出装置15とをさらに含む。

【0022】

本実施形態における金型ユニット11は、固定側金型11_Sと、可動側金型11_Mとを有し、これら間に成形品の形状に対応した先のキャビティ13が画成される。

【0023】

本実施形態における型締め装置12は、ベース16と、このベース16に取り付けられた型締め用モーター17と、可動側ダイプレート18と、この可動側ダイプレート18と型締め用モーター17とを機械的に接続するボールねじ機構19とを含む。金型ユニット11の可動側金型11_Mを保持する可動側ダイプレート18は、ベース16に突設された支柱20に対して摺動自在に嵌合されている。ボールねじ19は、型締め用モーター17に連結されるボールねじ軸19_Aと、可動側ダイプレート18に取り付けられるボールナット19_Nとを含む。

【0024】

従って、型締め用モーター17を駆動することにより、可動側ダイプレート18を可動側金型11_Mと共に支柱20に沿って移動させることができる。より具体的には、型締め操作の場合、可動側金型11_Mを固定側金型11_Sに所定圧力で押し当て、型開き操作の場合、可動側金型11_Mを固定側金型11_Sから引き離す。

【0025】

なお、可動側ダイプレート18には、成形品を可動側金型11_Mから取り出すためのエジェクタ装置21が組み込まれている。これら金型ユニット11や型締め装置12およびエジェクタ装置21に関しては、既知の射出成形機と同じ構成のものや、特許文献1に開示されたものと同じ構成を採用することが可能である。

【0026】

本実施形態における可塑化送出装置15は、後述する固定側ダイプレート22およびケーシング23に収容されるパレル24と、ローター25と、ローター駆動手段26と、本発明の加熱手段としてのヒーター27とを含む。なおローター25を回転可能に収容するケーシング23には、射出成形機10の設置時に上側になる面にホッパー36が取り付けられ、ホッパー内に貯溜されたペレット状の成形材料はケーシング23を介して、ローター25の側面方向に向かって投下され、後述する可塑化通路へと供給される。

【0027】

10

20

30

40

50

図2に示した可塑化送出装置15および計量射出装置14の主要部を抽出拡大して図4に示す。すなわち、本実施形態におけるバレル24は、材料流入通路28が一端面24_Fの中央部に開口し、本実施形態ではこの一端面24_Fが傾斜の非常に緩やかな凸円錐面にて形成されている。バレル24の一端面(以下、これを凸円錐面と記述する)24_F側の材料流入通路28の開口端部は、その内径がローター25側に向けて次第に広がる漏斗状となっている。この材料流入通路28の途中には、逆止め弁29が組み込まれている。この逆止め弁29は、後述する可塑化通路30側から樹脂が供給されるチャンバー31と材料流入通路28との接続部分よりも材料流入通路28の上流側に配され、チャンバー31側から可塑化通路30側への熔融状態にある樹脂の逆流を防止する。本実施形態における逆止め弁29は、バレル24の凸円錐面24_F側の材料流入通路28の開口端部を塞ぎ得る弁体32と、この弁体32を材料流入通路28の長手方向(図4中、上下方向)に沿って摺動自在に保持する弁体保持筒33とを具えている。内周側が材料流入通路28を画成する弁体保持筒33は、バレル24に対して一体的に嵌着されている。弁体保持筒33の一端部には、弁体32の摺動方向に沿って延在し、材料流入通路28の一部を画成する複数本の切欠き部33_Cがこの弁体32を囲むように形成されている。

【0028】

ケーシング23内に回転自在に収容される本実施形態におけるローター25の外観を図4に示した状態から180度反転して図5に示し、その平面形状を図6に示し、そのVII-VII矢視断面構造を図7に示す。すなわち、本実施形態におけるローター25は、バレル24の凸円錐面24_Fに対して摺接する端面25_Fを有し、従って、この端面25_Fはバレル24の凸円錐面と対応した傾斜の非常に緩やかな凹円錐面にて形成されている。このように、バレル24の凸円錐面24_Fを凸円錐面に形成すると共にローター25の端面25_Fをこれと対応する凹円錐面に形成したことにより、バレル24の凸円錐面24_Fと材料との間で十分な摩擦力を確保して、可塑化通路30内に介在する樹脂をより円滑にローター25の回転中心O側へと付勢することができる。

【0029】

ローター25の端面(以下、これを凹円錐面と記述する)25_Fには、径方向外側端部34_{OE}から樹脂が供給されると共に径方向内側端部34_{IE}がバレル24の材料流入通路28の開口端に連通する螺旋溝34が2本形成されている。各螺旋溝34は、ローター25の凹円錐面25_Fと向き合った場合、その径方向外側端部34_{OE}から右回り(時計回り)で径方向内側端部34_{IE}へと旋回するような螺旋状となっている。より具体的には、螺旋溝34の径方向外側端部34_{OE}から径方向内側端部34_{IE}へと向かう方向をローター25の回転方向に対して逆方向に設定している。本実施形態における一对の螺旋溝34は、ローター25の回転中心Oに関して点对称となるように、これらの位相が相互に180度ずれた状態で配されている。

【0030】

各螺旋溝34は、凹円錐面25_F側を向く底壁34_Bと、この底壁34_Bの幅方向一端側に位置する径方向内側壁34_{IW}と、底壁34_Bを挟んで径方向内側壁34_{IW}の反対側に位置する径方向外側壁34_{OW}とを有する。これら螺旋溝34は、バレル24の凸円錐面24_Fとの間に樹脂に対する一对の可塑化通路30をそれぞれ画成する。相互に隣接する一方の螺旋溝34の径方向内側壁34_{IW}と、他方の螺旋溝34の径方向外側壁34_{OW}とは、これらの径方向内側端部34_{IE}にて相互に接続している。つまり、一对の螺旋溝34はこれらの径方向内側端部34_{IE}にて相互に連通状態となっており、これによって個々の螺旋溝34から供給される樹脂をこれらの径方向内側端部34_{IE}にてさらに混練させた状態で材料流入通路28へと送出させることができる。また、ローター25の端面25_Fから螺旋溝34の底壁34_Bまでの深さは、径方向内側端部34_{IE}ほど浅く設定されている。

【0031】

本実施形態における螺旋溝34の径方向内側壁34_{IW}および径方向外側壁34_{OW}は、ローター25の回転中心Oと同心状をなす円を基準とするインポリュート曲線に基づいてそれぞれ形成されている。これにより、ローター25の回転に伴ってその回転中心Oを通る

10

20

30

40

50

任意の径方向直線を横切る螺旋溝34に介在する樹脂が、見掛け上、ローター24の回転中心Oに向かって等速で移動することとなり、樹脂を可塑化通路30内で円滑に流動させることが可能となる。本実施形態では、インボリュート曲線の基礎円に関してほぼ180度程度乃至270度程度の範囲に互って螺旋溝34を形成しているため、径方向外側端部34_{OE}から径方向内側端部34_{IE}に至る可塑化通路30の通路長が従来のもよりも相対的に短くなっている。

【0032】

このように、複数本の螺旋溝34をローター25に形成した場合、従来のような1本の螺旋溝と比較すると、ローター25の1回転当たりの個々の可塑化通路30に介在する成形材料の移動量をより多く設定することができる。また、バレルの加熱をより均一化させることも可能となる。さらに、複数本の螺旋溝34をローター25の回転中心Oに関して点対称をなすように形成した場合、ローター25の回転に伴って樹脂により発生する径方向の搬送反力を点対称にてバランスさせることができる。

10

【0033】

ここで、ローター25の回転中心Oおよび径方向外側壁34_{OW}の任意の位置Pを結ぶ線分dと、この任意の位置Pにおける径方向外側壁34_{OW}に対する接線tとのなす角 θ をリード角と定義する。可塑化通路30内の成形材料は、特に径方向外側壁34_{OW}の付近で混練や圧縮力による脱気ならびに圧送の作用を受ける。この場合、従来のようにローター25の凹円錐面25_Fの面積に対して螺旋の巻き数を密に形成し、インボリュート曲線の基礎円に関して例えば720度を越える(2巻き以上の)螺旋溝を形成すると、径方向外側壁34_{OW}のリード角 θ が大きくなってしまふ。この結果、樹脂の流動方向に対して樹脂が径方向外側壁34_{OW}に突き当たる角度が小さくなる。

20

【0034】

そこで、径方向外側壁34_{OW}のリード角 θ が小さくなるように、ローター25の凹円錐面25_Fの面積に対して螺旋の巻き数を疎に形成し、インボリュート曲線の基礎円に関して例えば360度以下の螺旋溝を形成することで、樹脂の流動方向に対して径方向外側壁34_{OW}の角度をたてることにより径方向外側壁34面で軟化溶解材料の回転流れが発生し、この回転によって材料の攪拌が起こり、混練力を向上することができる。

しかしながら一方で、このようなリード角の小さい螺旋溝は径方向外側端部34_{OE}から径方向内側端部34_{IE}に至る可塑化通路30の通路長が従来のもよりも相対的に短くなっている。そのため、このようなリード角の小さい螺旋溝を、従来のように一本の螺旋溝により形成しようとする、径方向外側壁34_{OW}の長さに対する成形材料の供給量をバランスさせるため(すなわち、径方向外側壁34_{OW}の通路長に対して可塑化通路30に供給する成形材料が過多とならないように)、ローター25の外周縁に位置する径方向外側端部34_{OE}の開口面積(つまり材料の投下口)を狭くする必要が生じ、結果として成形材料の供給量が少なくなってしまう。

30

【0035】

したがって、本実施形態においては、複数本の螺旋溝34を形成することにより、径方向外側壁34_{OW}の合計長さを1本の螺旋溝34の複数倍にすることができ、同時に可塑化通路30の容積も複数倍にすることができる。

40

【0036】

このため、可塑化通路30内の成形材料に対する混練や圧送ならびに圧縮の作用あるいは成形材料の供給量を低下させることなく、かつ螺旋溝34の径方向外側壁34_{OW}のリード角 θ を小さく設定することができ、これにより成形材料の混練を向上することができる。このような混練能力の高いローター25は、特に複数種類の樹脂や着色材を混練する場合に、均一性を高め色ムラ等をなくすことができ有効である。なお、このように螺旋溝外側端部から螺旋溝内側端部までのリード角の平均値が従来のもよりも高い曲線を2本形成した一对の螺旋溝34は、1つの態様として、本実施形態のように、ローター上面の形状が略S字形状となっている。

【0037】

50

このように、複数本の螺旋溝 34 をローター 25 に形成したことにより、従来のような 1 本の螺旋溝と比較すると、ローター 25 の回転に伴って発生する材料流入通路 28 側への成形材料に対する推進力および混練力を高めることが可能である。しかも、複数本の螺旋溝 34 を形成したことと相俟って、材料流入通路 28 側への成形材料の供給量を増大させることができ、可塑化通路 30 とバレル 24 との対向面積を大きくすることで、バレル 24 から成形材料への熱量の移動を増大させることも可能となる。

【 0 0 3 8 】

なお、成形材料である樹脂に対する加圧送出を促進するため、上述したリード角 を螺旋溝 34 の径方向外側ほど大きく形成することも有効であり、螺旋溝 34 をインポリュート曲線以外の曲線などに基づいて形成するようにしてもよい。この場合、螺旋溝 34 の底壁 34_B、径方向外側壁 34_{OW}、底壁 34_B が径方向内側端部 34_{IE} から径方向外側端部 34_{OE} に亙って連続していることがより好ましいと言える。何れの場合においても、成形材料の混練と搬送力とのバランスを考慮して螺旋溝 34 の形状や寸法などを任意に設定することが可能である。

10

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では径方向に横切った場合の可塑化通路 30 の断面積を螺旋溝 34 の径方向内側端部 34_{IE} ほど小さく設定し、より具体的には螺旋溝 34 の深さをその径方向内側端部 34_{IE} ほど浅く設定している。このように、可塑化通路 30 の断面積が螺旋溝 34 の径方向内側端部 34_{IE} ほど小さくなるように設定した場合、螺旋溝 34 の径方向内側端部 34_{IE} に向けて可塑化通路 30 内を移動中の軟化溶融した樹脂が次第に加圧力を受けることとなる。このため、成形材料をより円滑に可塑化通路 30 の径方向内側端部へと圧送することができ、結果として軟化溶融した樹脂の流動に連れてその脱気効果を高めることが可能である。

20

【 0 0 4 0 】

ローター駆動手段 26 は、詳細の図示を省略するが、ボスが駆動部係合溝 42 と断熱材を介して脱着可能に係合するウォームホイール、該ウォームホイールに噛合するウォームギア、該ウォームギアを回転させるローター駆動モーター 35、スラストベアリング等を有している。ローター駆動モーター 35 を駆動することにより、その回転数がウォームホイール及びウォームギアにより減速されながらローター 25 に伝達されて、ローター 25 の凸円錐面 25_F とバレル 24 の凸円錐面 24_F とが当接した状態のまま、バレル 24 の材料流入通路 28 を中心としてローター 25 を回転駆動する。

30

【 0 0 4 1 】

バレル 24 内に組み込まれたヒーター 27 は、材料流入通路 28 および可塑化通路 30 内に介在する樹脂を加熱して軟化溶融させるためのものである。このヒーター 27 に対する通電を制御することによって、バレル 24 の温度が樹脂の融点温度以上かつローター 25 の温度がバレル 24 の温度以下または樹脂の融点以下となるように調整される。

【 0 0 4 2 】

ペレット状をなす樹脂は、ケーシング 23 に取り付けられたホッパー 36 内からケーシング 23 を介してローター 25 の螺旋溝 34 の径方向外側端部 34_{OE} へと供給される。そして、ローター駆動モーター 35 の作動によるローター 25 の回転に伴い、バレル 24 とローター 25 との間に形成された可塑化通路 30 内を径方向外側端部 34_{OE} から径方向内側端部 34_{IE} へと流動する。この時、可塑化通路 30 内に介在する樹脂が大きな圧力を受けながらその径方向内側へと流動する結果、樹脂ペレット間に介在する空隙や気泡が圧力の低い径方向外側へと押し出されてその脱気が促進される。同時に、径方向外側壁 34_{OW} の径方向内側ほど樹脂が強く摺接する状態となるため、樹脂の混練効果も促進される。さらに、急傾斜部 30_{BO} を通過して可塑化通路 30 の径方向内側へと流動するに連れ、ヒーター 27 により樹脂の軟化溶融が進行し、バレル 24 の凸円錐面 24_F に対する樹脂の粘性抵抗が増大する。この結果、樹脂は可塑化通路 30 の断面積の漸減作用と相俟って圧力上昇を伴って螺旋溝 34 の径方向内側端部 34_{IE} へと流動することとなる。

40

【 0 0 4 3 】

50

前記計量射出装置 14 は、固定側金型 11_S を保持する固定側ダイプレート 22 と、固定側金型 11_S に挿通されるノズル 37 と、射出プランジャー 38 と、射出・計量用モーター 39 とを含む。

【0044】

先端がキャビティ 13 に臨むノズル 37 は、バレル 24 に形成された材料流入通路 28 に連通する樹脂通路 40 が形成されている。また、バレル 24 には材料流入通路 28 に連通する先のチャンパー 31 がその側方に画成され、射出プランジャー 38 は、このチャンパー 31 に対して摺動自在に嵌合し、チャンパー 31 内に介在する樹脂をノズル 37 の樹脂通路 40 側に所定量ずつ圧送する。射出プランジャー 38 は、減速機 41 および図示しない動力伝達機構を介して射出・計量用モーター 39 に機械的に連結されている。

10

【0045】

ローター駆動モーター 35 によるローター 25 の回転と、射出・計量用モーター 39 の逆転駆動による射出プランジャー 38 の後退動作（図 4 中、右方向移動）とを組み合わせ、可塑化通路 30 から材料流入通路 28 へと導かれた樹脂をチャンパー 31 内に収容する。しかる後、射出・計量用モーター 39 の正転駆動による射出プランジャー 38 の前進動作（図 4 中、左方向移動）によって、チャンパー内 30 に収容された所定量の樹脂をノズル 37 から金型ユニット 11 のキャビティ 13 内に射出する。

【0046】

このように、本実施形態におけるスクロール型の射出成形機 10 は、旧来のプリブラ方式の射出成形機と比較すると、可塑化送出装置 15 を大幅に小型化することができるため、射出成形機 10 としての全体的な小型化を企図することが可能である。

20

【0047】

上述した実施形態では、ローター 25 の凹円錐面 25_F に一对の螺旋溝 34 を 180 度隔てて形成し、計量射出装置 14 に対する成形材料の供給量を高めることができるように配慮している。しかしながら、ローター 25 の凹円錐面 25_F に 3 つ以上の螺旋溝 34 を形成することによって、さらに成形材料の供給量を増大させることが可能であることに注意されたい。

【0048】

（他の実施形態）

以上、本発明の実施形態 1 について説明したが、本発明は実施形態 1 に限定されるものではない。例えば、本実施形態ではさらに、図 7 から図 9 に示すように、螺旋溝 34 の径方向外側端部 34_{OE} に位置する底壁 34_B は、ローター 25 の端面 25_F とのなす角が相対的に大きな（例えば 60 度程度）急傾斜部 34_{BO} を含む。

30

【0049】

このような急傾斜部 34_{BO} は、径方向内側壁 34_{IW} に接する急傾斜部内側端部 34_{BOI} において、急傾斜部 34_{BO} より径方向外側の螺旋溝 34 の深さを、急傾斜部 34_{BO} より径方向内側の螺旋溝 34 の深さより一段と深く形成するようにしている（以下、急傾斜部 34_{BO} により形成される、急傾斜部 34_{BO} より径方向外側の螺旋溝 34 の部分を特に誘い溝という）。より詳細には、急傾斜部 34_{BO} は、急傾斜部内側端部 34_{BOI} から、径方向外側壁 34_{OW} に接する急傾斜部外側端部 34_{BOO} まで、円弧を描き延在するとともに、徐々にその急傾斜部 34_{BO} の面積を狭めるように設けられる。急傾斜部 34_{BO} によって形成される誘い溝は、急傾斜部 34_{BO} が急傾斜部外側端部 34_{BOO} に向かうにつれて径方向幅が細く収束するよう設けられ、急傾斜部外側端部 34_{BOO} に達した部分においては、急傾斜部 34_{BO} より径方向内側の螺旋溝 34 に合流し、これと同等の深さとなる。なお、この急傾斜部 34_{BO} は、ローター 25 の回転中心 O を母線とする円錐面の一部であり、ローター 25 の回転中心 O から所定距離以遠に形成されている。

40

【0050】

このような急傾斜部 34_{BO} を形成したことにより、ローター 25 の側面方向から投下し径方向外側端部 34_{OE} へと投入されたペレット状の材料は、落下方向に直面する急傾斜部 34_{BO} の壁に当たり、径方向外側壁 34_{OW} へと誘導されることとなる。このような径方向

50

外側壁 34_{OW} への材料の引き込み形状により、より多くの成形材料を径方向外側壁 34_{OW} のインポリュート曲線に沿わせることができ、径方向外側壁 34_{OW} による混練の作用をより効率よく材料に与えることができる。

【0051】

以上のようなローター構造とすることで、上述した実施形態1と比べて、急傾斜部 34_{BO} の存在によって径方向外側壁 34_{OW} に在する樹脂の混練をより促進させることが可能である。

【0052】

以上、本発明の実施形態として射出成形機により説明したが、本発明は、射出成形機用の可塑化送出装置や射出成形機の可塑化用ローターも対象である。なお、本発明はその特許請求の範囲に記載された事項のみから解釈されるべきものであり、上述した実施形態においても、本発明の概念に包含されるあらゆる変更や修正が記載した事項以外に可能である。例えば、上述の実施形態ではバレル 24 の一端面を凸円錐面に形成すると共にローター 25 の端面 25_F をこれと対応する凹円錐面に形成したが、バレルの一端面を凹円錐に、ローターの端面をこれと対応する凸円錐に形成したり、双方を平面で形成して螺旋溝のみを径方向内側端部に向かうにつれて浅く形成するようにしても良い。つまり、上述した実施形態におけるすべての事項は、本発明を限定するためのものではなく、本発明とは直接的に関係のないあらゆる構成を含め、その用途や目的などに応じて任意に変更し得るのである。

【符号の説明】

【0053】

- 10 射出成形機
- 11 金型ユニット
- 12 型締め装置
- 13 キャビティ
- 14 計量射出装置
- 15 可塑化送出装置
- 24 バレル
- 24_F バレルの一端面（凸円錐面）
- 25 ローター
- 25_F ローターの端面（凹円錐面）
- 26 ローター駆動手段
- 27 ヒーター
- 28 材料流入通路
- 30 可塑化通路
- 34 螺旋溝
- 34_{IE} 径方向内側端部
- 34_{OE} 径方向外側端部
- 34_B 底壁
- 34_{BO} 急傾斜部
- 34_{OW} 径方向外側壁
- 34_{IW} 径方向内側壁
- 35 ローター駆動モーター
- O ローターの回転中心
- P 径方向外側壁の任意の位置
- d 線分
- t 接線
- リード角

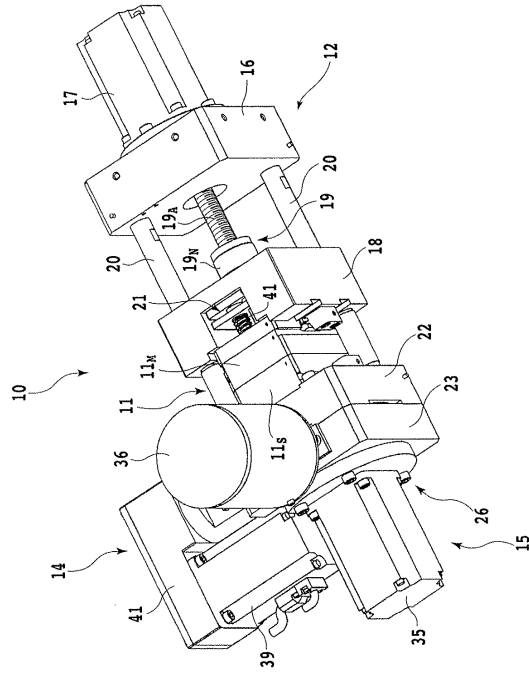
10

20

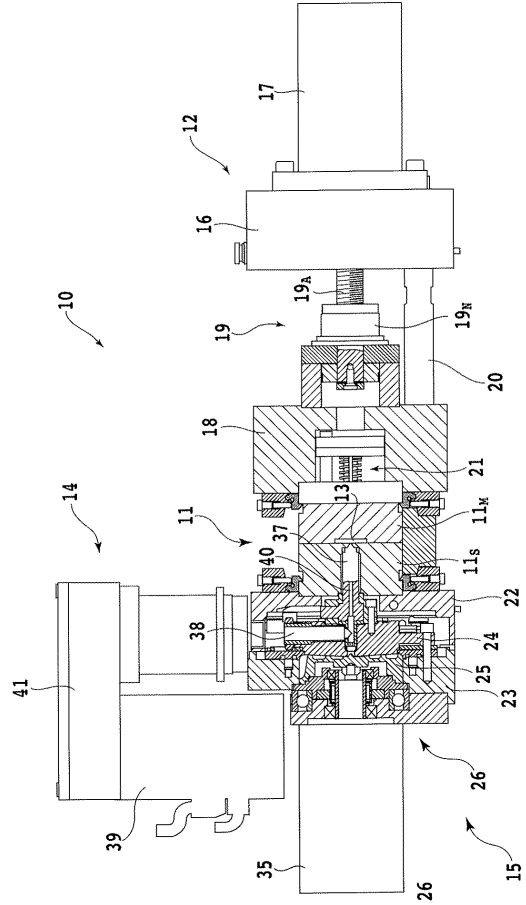
30

40

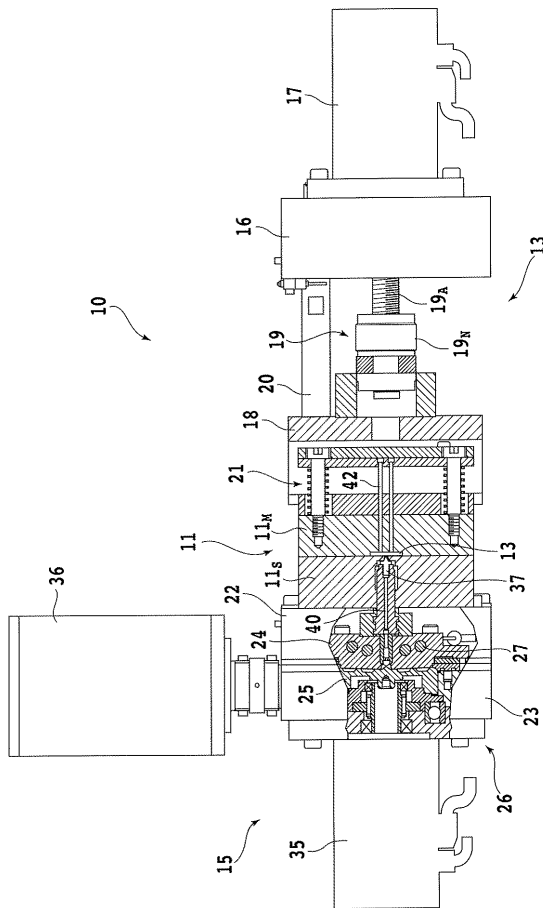
【図 1】



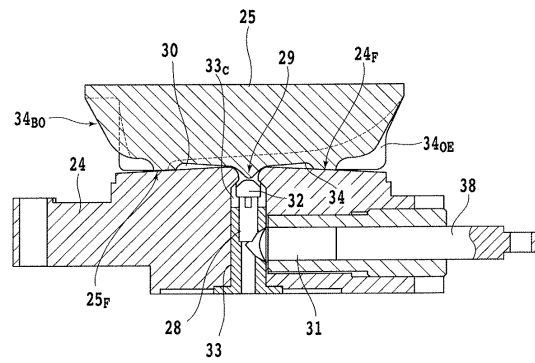
【図 2】



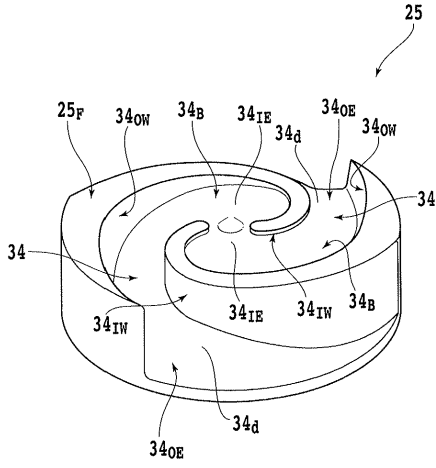
【図 3】



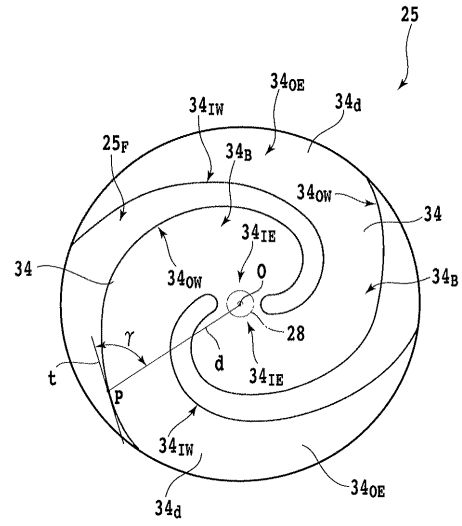
【図 4】



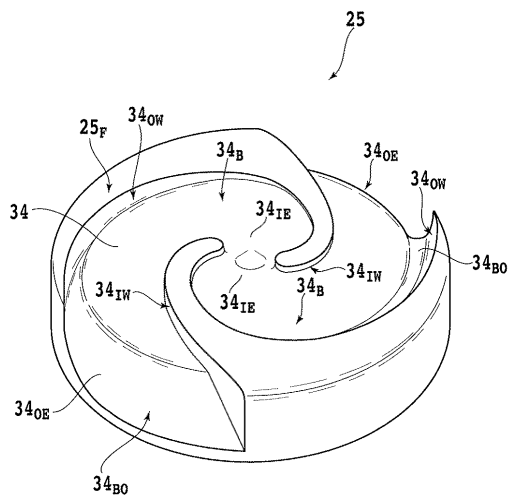
【 図 5 】



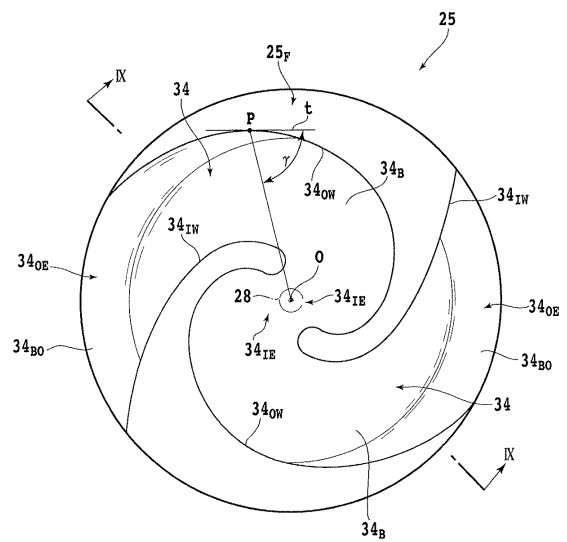
【 図 6 】



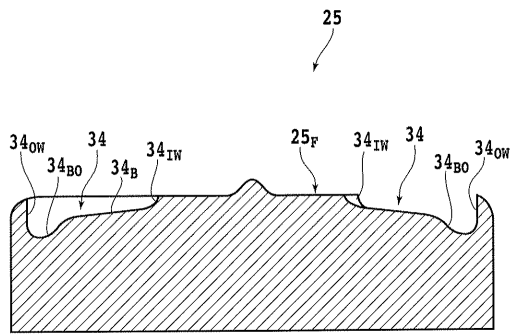
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 葭田 幸雄
埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

審査官 村松 宏紀

(56)参考文献 国際公開第2007/034549(WO, A1)
特開平10-230542(JP, A)
特開2009-137260(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 45/00 - 45/84