

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5456430号
(P5456430)

(45) 発行日 平成26年3月26日 (2014. 3. 26)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014.1.17)

(51) Int. Cl.		F I
B 2 9 C 47/64	(2006. 01)	B 2 9 C 47/64
B 2 9 B 7/42	(2006. 01)	B 2 9 B 7/42
B 2 9 C 45/60	(2006. 01)	B 2 9 C 45/60

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-238837 (P2009-238837)	(73) 特許権者	598172491
(22) 出願日	平成21年10月16日 (2009.10.16)		スクリー精機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-83976 (P2011-83976A)		埼玉県さいたま市岩槻区古ヶ場2丁目1番地1
(43) 公開日	平成23年4月28日 (2011.4.28)	(74) 代理人	100108730
審査請求日	平成24年7月4日 (2012.7.4)		弁理士 天野 正景
		(74) 代理人	100092299
			弁理士 貞重 和生
		(72) 発明者	片野 一元
			埼玉県さいたま市岩槻区古ヶ場2丁目1番地1 スクリー精機株式会社内
		審査官	村松 宏紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形機用スクリー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダーに回転可能に挿通されたスクリーの外周に螺旋形状に形成され、シリンダーの基部に供給された熱可塑性樹脂をシリンダーの先端側に搬送するフライトと、

上記スクリーの外周に形成されたバリアータイプのミキシングセクションとを備えた成形機用スクリーであって、

上記ミキシングセクションが、

上記スクリーの外周の円周上に所定の間隔で形成され、上記シリンダーの基部側とシリンダーの先端側の両方が開放された複数の溝を有し、

上記溝の円周方向の両側に形成された壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙が、溶融樹脂が通過可能な大きさに形成されている成形機用スクリーにおいて、

上記溝は、上記フライトの捩れ方向と同一方向の螺旋形状に形成され、上記溝のリード角が上記フライトのリード角よりも大きく形成されており、

上記ミキシングセクションは、上記スクリーの軸方向に離間して複数形成されており、

上記シリンダーの先端側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙が、上記シリンダーの基部側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙よりも小さく形成されていること

を特徴とする成形機用スクリー。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、成形機用スクリューに関し、特に材料樹脂の均一な混練状態を維持しつつ、高い押出量や吐出量を達成するための成形機用スクリューに関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂成形用の単軸押出機や射出成形機等のスクリュー（本明細書ではこれらを成形機用スクリューという。）としては、全長にわたってフライトを有するフルフライトスクリューが良く使われる。このフライトには、シリンダーを加熱するヒータと相まって、材料樹脂を輸送したり、溶融したりする機能がある。しかしフライトの形状や寸法の最適化だけでは、得られる押出能力や製品品質の均質化に限界がある。

10

【0003】

そこで、材料樹脂を均一な混練状態にするために、スクリューの先端に各種のミキシングセクションを付設することが行われている。特に未溶融物がそのまま押出されるのを防止するため、バリアータイプのミキシングセクションが使用される。

【0004】

図4は、従来のバリアータイプのミキシングセクションの一つであり、図4(1)は従来のミキシングセクションの正面図、図4(2)は図4(1)のC-C断面図である。図4に示すように、樹脂の流入溝95は、その上流側(図4(1)の右側)が、上流のスクリュー溝92と連通しており、下流側(図4(1)の左側)は閉塞されている。また、樹脂の流出溝96は、その上流側は閉塞されており、下流側は開放されている。このように互いに隣り合った樹脂の流入溝95と流出溝96は、スクリューの円周上に4対形成されている。

20

【0005】

流入溝95の円周方向の両側の壁の内、スクリューの回転方向(図4の矢印P)に対して押し側の壁の頂上はバリアー94であり、シリンダー97の内壁98との間隙を通して、溶融樹脂は隣の流出溝96に流れ込むことができるようになっている。溶融樹脂がバリアー94を通過するに際して剪断力を受けて発熱し、次第に溶融度を高めながら、流出溝96内を下流側に流れる。しかし、未溶融の樹脂はこの間隙を通過することができないので流入溝95を下流に向かって流れ、その間に受ける加熱と剪断により次第に溶融し、より下流側から隣の流出溝96に流れ込む。バリアー94とシリンダー97の内壁98との間隙は、シリンダーの内径寸法によっても異なるが、通常0.3~1mm位が適当である。

30

【0006】

一方、流入溝95の反対側の壁、即ちスクリューの回転方向(図4の矢印P)に対して背面側の壁の頂上93とシリンダー97の内壁98との間隙は、上記間隙より小さく、フライト91とシリンダー97の内壁98との間隙と同程度にされており、溶融樹脂はこの間隙を通過することはできない。以上のようにして上流のスクリューから供給される未溶融樹脂を含む材料は、ミキシングセクションにおいて均一な溶融状態となり下流側へ送られることになる。

40

【0007】

また、図4のミキシングセクションの持つ均一溶融の効果を維持しつつ、送り能力の不足の問題を回避するため、特許文献1に示すミキシングセクションが開発された。図5は特許文献1のミキシングセクションを示す正面図であり、幾何学的には、図4に示したミキシングセクションを、スクリューの中心軸線を中心として擦ることによって得られる。擦り方向はフライト91の擦り方向と同一である。従ってミキシングセクション自体に材料樹脂の送り能力を与えることができる。また、このミキシングセクションでは、樹脂の流入溝95の深さが下流に行くに従い浅くなるようにされているので、樹脂の滞留部分が生じる可能性も減少する。

【0008】

50

しかし、上記図4、図5に示した従来のミキシングセクションを持つスクリューには、下記の問題点がある。第1の問題点は、ミキシングセクションへの流入部において、樹脂流路の断面積が急激に減少することである。すなわち、従来のミキシングセクションには、流入溝95と同じ本数の流出溝96があり、通常流入溝95の深さはそのすぐ上流のスクリュー溝92の深さと同じ位であることを考慮すれば、流入溝95の流路断面積はその直前のスクリュー溝92の流路断面積の半分以下になってしまうからである。この結果、樹脂が流入溝95に流入する時に、大きな圧力損失を生ずる。従ってこのようなミキシングセクションを持つスクリューでは、材料樹脂の押出能力はかなり低下してしまうことになる。

【0009】

10

第2の問題点は、樹脂が各々の流入溝95から、バリアー94を通過して隣の流出溝96に流れ込むと、流出溝96に流れ込んだ樹脂は、この流出溝96内をそのまま下流側に流れてしまうことである。従って、バリアー94を一回通過する際のせん断力による発熱で、樹脂を溶融するだけであるため、樹脂の溶融が不十分となり、溶融が不十分な樹脂が流出溝96内をそのまま下流側に流れてしまうことになる。

【0010】

第3の問題点は、未溶融または半溶融の樹脂が、流入溝95のかなり下流まで流れても充分溶融するに到らないこともあり得ることである。特に押出量が大きい場合には、このようなことが発生する可能性がある。このような場合には、もしバリアー94とシリンダー97の内壁98との間隙が大きいと、半溶融の樹脂が間隙を通過して、そのまま下流側に流れてしまう可能性がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特公昭43-24493号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、バリアータイプのミキシングセクションを有する成形機用スクリューにおいて、均一な溶融状態を維持しつつ、大きな押出量や吐出量を得ることを可能にした成形機用スクリューを提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記課題は以下の手段によって解決される。すなわち、本発明は、シリンダーに回転可能に挿通されたスクリューの外周に螺旋形状に形成され、シリンダーの基部に供給された熱可塑性樹脂をシリンダーの先端側に搬送するフライトと、上記スクリューの外周に形成されたバリアータイプのミキシングセクションとを備えた成形機用スクリューであって、上記ミキシングセクションが、上記スクリューの外周の円周上に所定の間隔で形成され、上記シリンダーの基部側とシリンダーの先端側の両方が開放された複数の溝を有し、上記溝の円周方向の両側に形成された壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙が、溶融樹脂が通過可能な大きさに形成されている成形機用スクリューにおいて、上記溝は、上記フライトの捩れ方向と同一方向の螺旋形状に形成され、上記溝のリード角が上記フライトのリード角よりも大きく形成されており、上記ミキシングセクションは、上記スクリューの軸方向に離間して複数形成されており、上記シリンダーの先端側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙が、上記シリンダーの基部側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙よりも小さく形成されていることを特徴とする成形機用スクリューである。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の成形機用スクリューは、フライトを有するスクリューの外周に形成されたバリ

50

ヤータイプのミキシングセクションが、スクリューの外周の円周上に所定の間隔で形成され、シリンダーの基部側とシリンダーの先端側の両方が開放された複数の溝を有し、溝の円周方向の両側に形成された壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙が、溶融樹脂が通過可能な大きさに形成されている。

【0018】

従って、複数の溝を合計した流路断面積は、その直前のスクリュー溝の流路断面積とほぼ同一、または大きく形成されている。そのため、樹脂が溝に流入する時に、圧力損失を生ずることがなく、樹脂の押出能力が向上する。また、溝に流入した樹脂は、順次間隙を通過して、隣接する溝に流れ込み、溝の数と同数の剪断力を受けて発熱するため、樹脂の溶融が十分に行われ、樹脂が十分に均質化される。

10

【0019】

また、溝の形状を、フライトの捩れ方向と同一方向の螺旋形状に形成するとともに、溝のリード角をフライトのリード角よりも大きく形成している。従って、溝に流入した樹脂は、スクリューの円周方向に大きな送り分力を与えられるため、隣接する溝に樹脂を送り出す能力が向上する。

【0020】

また、ミキシングセクションをスクリューの軸方向に離間して複数形成し、シリンダーの先端側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙を、シリンダーの基部側のミキシングセクションの壁の頂上とシリンダーの内壁との間の間隙よりも小さく形成すれば、シリンダーの先端側のミキシングセクションで、樹脂がより大きな剪断力を受けて発熱するため、樹脂の溶融がさらに十分に行われ、樹脂が十分に均質化される。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施例の成形機用スクリューを有する単軸押出機を示す全体断面図である。

【図2】図1のミキシングセクション3Aの拡大図であり、(1)は拡大正面図、(2)は(1)のA-A断面図である。

【図3】図1のミキシングセクション3B、3Cの拡大図であり、(1)は拡大正面図、(2)は(1)のB-B断面図である。

30

【図4】従来のバリヤータイプのミキシングセクションの一例であり、(1)は従来のミキシングセクションの正面図、(2)は(1)のC-C断面図である。

【図5】従来のバリヤータイプのミキシングセクションの他の例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下の実施例では、単軸押出機の成形機用スクリューに本発明を適用した例について説明する。図1は本発明の実施例の成形機用スクリューを有する単軸押出機を示す全体断面図である。図2は図1のミキシングセクション3A拡大図であり、図2(1)は拡大正面図、図2(2)は図2(1)のA-A断面図である。図3は図1のミキシングセクション3B及び3Cの拡大図であり、図3(1)は拡大正面図、図3(2)は図3(1)のB-B断面図である。

40

【0023】

図1に示すように、単軸押出機の円筒状のシリンダー1の内壁11には、螺旋状のフライト21A、21B、21C、21Dが形成されたスクリュー2が、回転可能に挿通されている。フライト21A、21B、21C、21Dは、シリンダー1の供給口12から吐出口13に向かって、この順で形成され、同一方向の螺旋形状に形成されている。フライト21A、21B、21C、21Dの外周面とシリンダー1の内壁11との間の間隙は非常に小さく、溶融した樹脂がこの間隙を通過出来ない大きさに設定されている。フライト21A、21B、21Cは一条で、フライト21Dは二条である。フライト21A、21B、21C、21Dのリード角 θ は、15度に形成されている。

50

【 0 0 2 4 】

スクリー 2 は、図示しないモータによって、減速機を介して回転される。スクリー 2 が回転すると、シリンダー 1 の基部側の供給口 1 2 に投入された固形樹脂片が、スクリー 2 のスクリー溝 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D 内を、シリンダー 1 の先端側の吐出口 1 3 に向かって搬送される。スクリー溝 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D は、フライト 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D に各々形成されている。

【 0 0 2 5 】

樹脂片は、吐出口 1 3 に向かって搬送される途中で、シリンダー 1 の外周面に設けられたヒータ 1 4 A、1 4 B によって加熱されて溶融される。スクリー 2 は、供給口 1 2 から吐出口 1 3 に向かって、供給部 A、圧縮混練部 B、計量部 C の順に構成されている。

10

【 0 0 2 6 】

スクリー 2 には、圧縮混練部 B に、バリヤータイプのミキシングセクション 3 A、3 B、3 C、が、スクリー 2 の軸方向に離間して形成されている。ミキシングセクション 3 A は、フライト 2 1 A とフライト 2 1 B の間に形成されている。ミキシングセクション 3 B は、フライト 2 1 B とフライト 2 1 C の間に形成されている。ミキシングセクション 3 C は、フライト 2 1 C とフライト 2 1 D の間に形成されている。ミキシングセクション 3 A は、ミキシングセクション 3 B 及び 3 C とは、同一形状で異なる寸法に形成されている。また、ミキシングセクション 3 B と 3 C は、本発明の実施例では、同一形状で同一寸法に形成されているが、同一形状で異なる寸法に形成してもよい。

【 0 0 2 7 】

20

まず、ミキシングセクション 3 A について説明すると、図 1、図 2 に示すように、ミキシングセクション 3 A には、スクリー 2 の外周の円周上に、等間隔（60 度間隔）に 6 個の溝 4 A ~ 4 F が形成されている。溝 4 A ~ 4 F は同一形状で、フライト 2 1 A ~ 2 1 D の流れ方向と同一方向の螺旋形状に形成されている。また、溝 4 A ~ 4 F は、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のスクリー溝 2 2 A と、シリンダー 1 の先端側（吐出口 1 3 側）のスクリー溝 2 2 B の両方に開放されている。溝 4 A ~ 4 F のリード角 θ は 75 度に形成され、フライト 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D のリード角 θ_1 よりも大きい。

【 0 0 2 8 】

溝 4 A ~ 4 F は同一形状なので、溝 4 A について説明する。溝 4 A には、スクリー 2 の回転方向（図 2 の矢印 P）に対して押し側の壁 5 の頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間に間隙 δ_1 が形成されていて、この間隙 δ_1 は、溶融樹脂が隣の溝 4 B に流れ込むことが可能な大きさに形成されている。また、溝 4 A には、スクリー 2 の回転方向（図 2 の矢印 P）に対して背面側の壁 6 の頂上 6 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間にも、間隙 δ_2 が形成されていて、この間隙 δ_2 は、溶融樹脂が、隣の溝 4 F から溝 4 A に流れ込むことが可能な大きさに形成されている。すなわち、溝 4 A ~ 4 F の円周方向の両側に形成された壁 5、6 の頂上 5 1、6 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙 δ_1 、 δ_2 が、溶融樹脂が通過可能な大きさに形成されている。

30

【 0 0 2 9 】

6 個の溝 4 A ~ 4 F は全て同一形状なので、溝 4 A ~ 4 F の押し側の壁 5 の頂上 5 1 と、押し側の壁 5 に隣接する溝 4 A ~ 4 F の背面側の壁 6 の頂上 6 1 は同一の場所を示すことになる。同様に、溝 4 A ~ 4 F の背面側の壁 6 の頂上 6 1 と、背面側の壁 6 に隣接する溝 4 A ~ 4 F の押し側の壁 5 の頂上 5 1 は同一の場所を示すことになる。従って、間隙 δ_1 及び間隙 δ_2 は同一寸法であって、例えば、シリンダー 1 の内壁 1 1 の内径寸法が 60 ミリの場合には、間隙 δ_1 及び間隙 δ_2 は 2 ミリに設定するのが好ましい。もちろん、間隙 δ_1 及び間隙 δ_2 の大きさは、シリンダー 1 の内径寸法の大きさや樹脂の種類に応じて、適宜に設定することができる。また、溝 4 A ~ 4 F の形状を異なる形状にし、間隙 δ_1 と間隙 δ_2 を異なる寸法にしてもよい。

40

【 0 0 3 0 】

押し側の壁 5 は、シリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙が、頂上 5 1 に近づくに従って

50

徐々に小さくなるように、半径方向外側に向かって凸の円弧状に形成されている。溝 4 A ~ 4 F は螺旋形状に形成されているため、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂は、スクリー 2 の回転に伴って、スクリー 2 の円周方向の送り分力と軸方向の送り分力の両方の送り分力が与えられる。ミキシングセクション 3 A の溝 4 A ~ 4 F のリード角 2 は、フライト 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D のリード角 1 よりも大きい。従って、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂は、スクリー 2 の回転に伴って、スクリー 2 の円周方向に大きな送り分力を与えられ、隣接する溝 4 A ~ 4 F に樹脂を送り出す能力が大きく設定されている。従って、溝 4 A ~ 4 F 内の樹脂は、スクリー 2 の回転に従って、徐々に圧力が加わって引き延ばされて、頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙 1 を通過して、隣接する溝 4 A ~ 4 F に円滑に流入する。

10

【 0 0 3 1 】

背面側の壁 6 は、隣接する溝 4 A ~ 4 F から間隙 2 を通過して流入した熔融樹脂が、円滑に溝 4 A ~ 4 F 内に入り込むようにするために、半径方向外側に向かって凸の円弧状に形成されていて、熔融樹脂の対流が起きないようにしている。

【 0 0 3 2 】

このように構成されたミキシングセクション 3 A に、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のスクリー溝 2 2 A から樹脂が搬送されてくると、6 個の溝 4 A ~ 4 F に樹脂が流入する。6 個の溝 4 A ~ 4 F を合計した流路断面積は、その直前のスクリー溝 2 2 A の流路断面積とほぼ同一、または大きく形成されている。従って、樹脂が溝 4 A ~ 4 F に流入する時に、圧力損失を生ずることがない。その結果、本発明のミキシングセクション 3 A を持つスクリーでは、材料樹脂の押出能力が向上する。

20

【 0 0 3 3 】

6 個の溝 4 A ~ 4 F に各々流入した樹脂には、スクリー 2 の回転に伴って、スクリー 2 の円周方向に大きな送り分力が作用し、押し側の壁 5 によって徐々に圧力が加わって引き延ばされて、頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙 1 を通過して、隣接する溝 4 A ~ 4 F に流入する。樹脂が間隙 1 を通過するに際して剪断力を受けて発熱し、次第に熔融度を高めながら、隣接する溝 4 A ~ 4 F に流入する。

【 0 0 3 4 】

例えば、溝 4 A に流入した樹脂について説明すると、溝 4 A から間隙 1 を通過して、隣接する溝 4 B に流入した樹脂は、スクリー 2 の回転に従って、溝 4 B の押し側の壁 5 によって徐々に圧力が加わって引き延ばされて、溝 4 B の押し側の壁 5 の頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙 1 を通過して、隣接する溝 4 C に流入する。樹脂が間隙 1 を通過するに際して剪断力を受けて発熱し、次第に熔融度を高めながら、隣接する溝 4 C に流入する。

30

【 0 0 3 5 】

このようにして、溝 4 A に流入した樹脂は、間隙 1 を通過して、隣接する溝 4 B ~ 4 F に順次流れ込み、その度に、押し側の壁 5 によって引き延ばされて、頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間の間隙 1 を通過するに際して剪断力を受けて発熱し、熔融度を高める。その他の溝 4 B ~ 4 F についても同様である。従って、6 個の溝 4 A ~ 4 F に各々流入した樹脂は、溝 4 A ~ 4 F の数と同数の 6 回の引き延ばしと剪断力を受けて発熱するため、樹脂の熔融が十分に行われ、樹脂が十分に均質化される。また、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂には、スクリー 2 の軸方向の送り分力が与えられるため、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂は、シリンダー 1 の先端側の吐出口 1 3 に向かって効率的に搬送される。

40

【 0 0 3 6 】

次に、ミキシングセクション 3 B、3 C について説明する。ミキシングセクション 3 B、3 C は、上記したミキシングセクション 3 A とは、同一形状で異なる寸法に形成されている。以下の説明では、ミキシングセクション 3 A と同一構造部分には同一番号を使用し、重複する説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

図 1、図 3 に示すように、ミキシングセクション 3 B、3 C には、ミキシングセクショ

50

ン 3 A と同様に、スクリー 2 の外周の円周上に、等間隔（60 度間隔）に 6 個の溝 4 A ~ 4 F が形成されている。溝 4 A ~ 4 F は同一形状で、フライト 2 1 A ~ 2 1 D の捩れ方向と同一方向の螺旋形状に形成されている。

【0038】

ミキシングセクション 3 B の溝 4 A ~ 4 F は、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のスクリー溝 2 2 B と、シリンダー 1 の先端側（吐出口 1 3 側）のスクリー溝 2 2 C の両方に開放されている。同様に、ミキシングセクション 3 C の溝 4 A ~ 4 F は、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のスクリー溝 2 2 C と、シリンダー 1 の先端側（吐出口 1 3 側）のスクリー溝 2 2 D の両方に開放されている。ミキシングセクション 3 B、3 C の溝 4 A ~ 4 F のリード角 2 は、ミキシングセクション 3 A のリード角 2 と同一の 75 度に形成され、フライト 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D のリード角 1 よりも大きい。

10

【0039】

溝 4 A ~ 4 F は同一形状なので、溝 4 A について説明する。溝 4 A には、スクリー 2 の回転方向（図 3 の矢印 P）に対して押し側の壁 5 の頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間に、間隙 3 が形成されていて、この間隙 3 は、溶融樹脂が隣の溝 4 B に流れ込むことが可能な大きさに形成されている。また、溝 4 A には、スクリー 2 の回転方向（図 3 の矢印 P）に対して背面側の壁 6 の頂上 6 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間に、間隙 4 が形成されていて、この間隙 4 は、溶融樹脂が隣の溝 4 F から溝 4 A に流れ込むことが可能な大きさに形成されている。すなわち、溝 4 A ~ 4 F の円周方向の両側に形成された壁 5、6 の頂上 5 1、6 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間隙 3、4 が、溶融樹脂が通過可能な大きさに形成されている。

20

【0040】

間隙 3 及び間隙 4 は同一寸法であって、1.5 ミリに設定されており、上記したミキシングセクション 3 A の間隙 1、2 の 2 ミリよりも小さく設定されている。また、溝 4 A ~ 4 F の形状を異なる形状にし、間隙 3 と間隙 4 を異なる寸法にしてもよい。

【0041】

押し側の壁 5 及び背面側の壁 6 は、ミキシングセクション 3 A の押し側の壁 5 及び背面側の壁 6 と同一形状に形成されている。このように構成されたミキシングセクション 3 B、3 C に、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のスクリー溝 2 2 B、または 2 2 C から樹脂が搬送されてくると、6 個の溝 4 A ~ 4 F に樹脂が流入する。6 個の溝 4 A ~ 4 F を合計した流路断面積は、その直前のスクリー溝 2 2 B、または 2 2 C の流路断面積とほぼ同一に形成されている。従って、樹脂が溝 4 A ~ 4 F に流入する時に、圧力損失を生ずることがない。その結果、本発明のミキシングセクション 3 B、3 C を持つスクリーでは、材料樹脂の押出能力が向上する。

30

【0042】

6 個の溝 4 A ~ 4 F に各々流入した樹脂は、スクリー 2 の回転に従って、スクリー 2 の円周方向に大きな送り分力が作用し、押し側の壁 5 によって徐々に圧力が加わって引き延ばされて、頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間隙 3 を通過して、隣接する溝 4 A ~ 4 F に流入する。間隙 3 は 1.5 ミリに設定されていて、ミキシングセクション 3 A の間隙 1 の 2 ミリよりも小さい。従って、粒径の小さな樹脂だけが間隙 3 を通過可能で、樹脂が間隙 3 を通過するに際して、ミキシングセクション 3 A よりも大きな剪断力を受けて発熱し、次第に溶融度を高めながら、隣接する溝 4 A ~ 4 F に流入する。

40

【0043】

このようにして、シリンダー 1 の基部側（供給口 1 2 側）のミキシングセクション 3 A で、一度樹脂の溶融と均質化が行われた樹脂が、ミキシングセクション 3 B 及び 3 C で、溝 4 A ~ 4 F の数と同数の 6 回の引き延ばしと剪断力を受けて発熱するため、樹脂の溶融がさらに十分に行われ、樹脂が十分に均質化されるとともに、溶融が不十分な樹脂が溝 4 A ~ 4 F 内をそのまま下流側に流れてしまうことはない。また、溝 4 A ~ 4 F は、フライ

50

ト 2 1 A から 2 1 D の 擦れ方向と同一方向の螺旋形状に形成されている。従って、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂には、スクリュー 2 の軸方向にも送り分力が与えられ、溝 4 A ~ 4 F に流入した樹脂は、シリンダー 1 の先端側の吐出口 1 3 から効率的に吐出される。また、ミキシングセクション 3 A、3 B、3 C の溝 4 A ~ 4 F を、フライト 2 1 A から 2 1 D の擦れ方向と逆方向の螺旋形状に形成すれば、樹脂が溝 4 A ~ 4 F 内をそのまま下流側に流れてしまうことが抑えられ、頂上 5 1 とシリンダー 1 の内壁 1 1 との間隙を通過して、隣接する溝 4 A ~ 4 F に流入する回数が増える。従って、ミキシングセクション 3 A、3 B、3 C の溝 4 A ~ 4 F の擦れ方向は、使用する樹脂の種類や成形品に応じて任意に選択する。

【 0 0 4 4 】

上記実施例では、単軸押出機のスクリューに本発明を適用した例について説明したが、射出成形機のスクリューに適用してもよい。また、上記実施例では、ミキシングセクションの溝 4 A ~ 4 F は、スクリュー 2 の外周の円周上に等間隔に形成されているが、不等間隔に形成してもよい。上記実施例では、ミキシングセクションは、スクリューの軸方向に離間して 3 個形成されているが、3 個に限定されるものではなく、1 個または 4 個以上形成してもよい。また、上記実施例では、ミキシングセクション 3 A、3 B、3 C の溝 4 A ~ 4 F のリード角 2 は 7 5 度に形成されているが、7 5 度に限定されるものではなく、樹脂の材質等に応じて、リード角の左右にかかわらず、3 0 度から 9 0 度の範囲、つまり、右 3 0 度から 9 0 度を越えて 1 5 0 度（左 3 0 度）に至る範囲、の任意の角度に形成してもよい。上記実施例では、ミキシングセクション 3 A、3 B、3 C の溝 4 A ~ 4 F は 6

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1 シリンダー
- 1 1 内壁
- 1 2 供給口
- 1 3 吐出口
- 1 4 A、1 4 B ヒータ
- 2 スクリュー
- 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D フライト
- 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D スクリュー溝
- 3 A、3 B、3 C ミキシングセクション
- 4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F 溝
- 5 押し側の壁
- 5 1 頂上
- 6 背面側の壁
- 6 1 頂上
- 9 1 フライト
- 9 2 スクリュー溝
- 9 3 背面側の壁の頂上
- 9 4 バリヤー（押し側の壁の頂上）
- 9 5 流入溝
- 9 6 流出溝
- 9 7 シリンダー
- 9 8 内壁

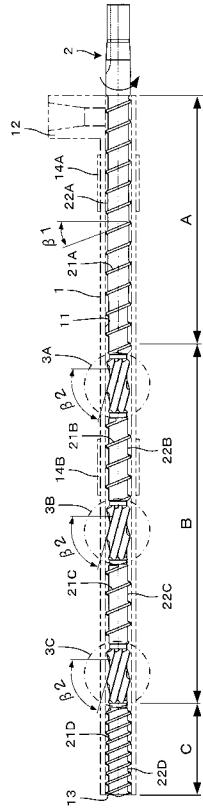
10

20

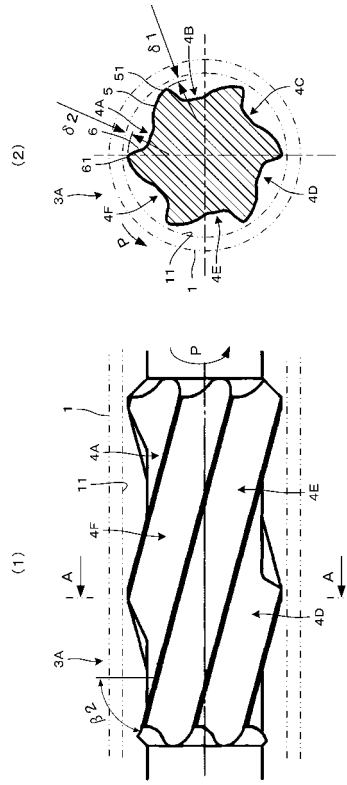
30

40

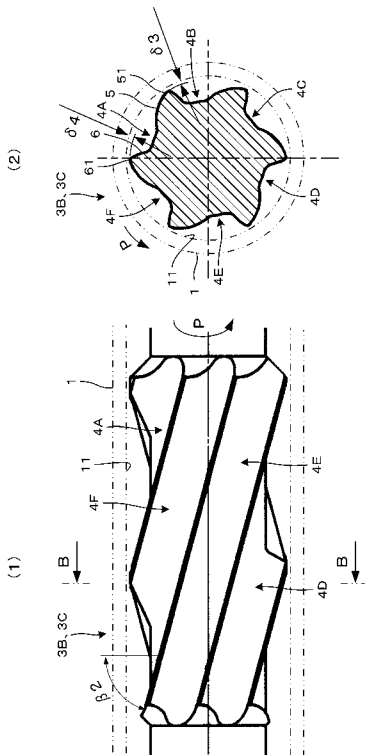
【 図 1 】



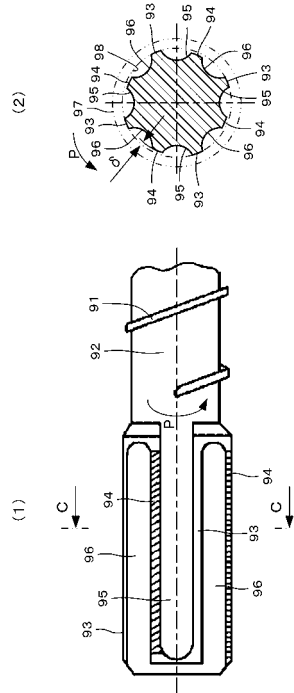
【 図 2 】



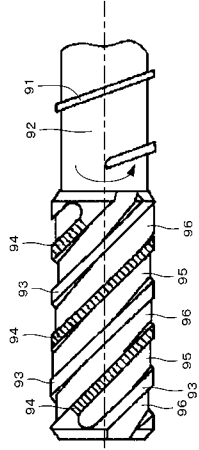
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭45-012994(JP, B1)
特開昭57-207031(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 47/00 - 47/96

B29B 7/00 - 7/94