

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4574546号  
(P4574546)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl. F I  
B 2 9 C 45/60 (2006.01) B 2 9 C 45/60

請求項の数 36 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-500665 (P2005-500665)	(73) 特許権者	595155303
(86) (22) 出願日	平成15年6月19日(2003.6.19)		ハスキー インジェクション モールド ング システムズ リミテッド
(65) 公表番号	特表2006-527665 (P2006-527665A)		HUSKY INJECTION MOL DING SYSTEMS LIMITE D
(43) 公表日	平成18年12月7日(2006.12.7)		カナダ エル7イー 5エス5、オンタリ オ, ボルトン, クイーン ストリート サ ウス 500
(86) 国際出願番号	PCT/CA2003/000918	(74) 代理人	100094112
(87) 国際公開番号	W02004/110725		弁理士 岡部 譲
(87) 国際公開日	平成16年12月23日(2004.12.23)	(74) 代理人	100064447
審査請求日	平成18年2月21日(2006.2.21)		弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可塑化スクリーウの改良型ミキサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

成形機の可塑化スクリーウであって、少なくとも供給セクションと、圧縮セクションと、混合セクションとを備え、該混合セクションは、該混合セクション内に少なくとも1つの搬送フライト及び少なくとも1つのスピルフライトを有し、各前記スピルフライトは、対応する搬送フライトの始端及び終端に対応する地点で開始及び終端し、前記搬送フライト及び前記スピルフライトは、該可塑化スクリーウに互いに反対方向に巻きまわり、少なくとも1つのノッチが前記搬送フライトに設けられている、溶融プラスチック材料から未溶融プラスチック材料を分離する成形機の可塑化スクリーウ。

【請求項2】

成形機の可塑化スクリーウであって、少なくとも供給セクションと、圧縮セクションと、混合セクションとを備え、該混合セクションは、該混合セクション内に少なくとも1つの搬送フライト及び少なくとも1つのスピルフライトを有し、各該スピルフライトは、前記搬送フライトの終端に対応する地点で終端することにより、前記混合セクション内に残っている固体材料の捕捉ゾーンを形成し、前記搬送フライト及び前記スピルフライトは、該可塑化スクリーウに互いに反対方向に巻きまわり、少なくとも1つのノッチが、前記少なくとも1つの搬送フライトに設けられるとともに前記捕捉ゾーンの外側に配置されている、溶融プラスチック材料から未溶融プラスチック材料を分離する成形機の可塑化スクリーウ。

【請求項3】

10

20

各前記スピルフライトは一続きである、請求項 1 又は 2 に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 4】

各前記搬送フライトは、スピルフライトと搬送フライトとの交点間の中間に位置するノッチを含む、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのノッチは、スピルフライトと搬送フライトとの交点間の中間に位置する、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 6】

各前記スピルフライトは、バレルとスピルフライトとのクリアランスがバレル内の材料の流れの方向において次第に減少するような寸法である、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

10

【請求項 7】

最終混合セクションを含む、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 8】

前記最終混合セクションはパイナッブル状ミキサである、請求項 7 に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 9】

前記搬送フライト及び前記スピルフライトはスパイラル状フライトである、請求項 1 又は 2 に記載の成形機の可塑化スクリユー。

20

【請求項 10】

前記搬送フライト及び前記スピルフライトは螺旋状フライトである、請求項 1 又は 2 に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 11】

前記搬送フライトは、前記可塑化スクリユーを 1 周半取り巻き、前記スピルフライトは、該可塑化スクリユーを半周取り巻く、請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 12】

前記混合セクションは、3 つの搬送フライト及び 3 つのスピルフライトを含む、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

30

【請求項 13】

各前記スピルフライトは一続きである、請求項 4 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリユー。

【請求項 14】

成形機の可塑化スクリユーの混合セクションであって、該混合セクション内に、前記可塑化スクリユーに沿って溶融物を搬送する少なくとも 1 つの搬送フライトと、少なくとも 1 つのスピルフライトとを含み、該少なくとも 1 つのスピルフライトは、固体材料が該混合セクションを通り越して搬送されることを防止し、かつ該混合セクションの最も下流において前記少なくとも 1 つの搬送フライトと交わる地点で終端しており、前記搬送フライト及び前記スピルフライトは、前記可塑化スクリユーに互いに反対方向に巻きまわり、各前記少なくとも 1 つの搬送フライトは少なくとも 1 つのノッチを含む、溶融プラスチック材料から未溶融プラスチック材料を分離する成形機の可塑化スクリユーの混合セクション。

40

【請求項 15】

各前記少なくとも 1 つの搬送フライトは、前記少なくとも 1 つのスピルフライトと搬送フライトとの隣接する交点間の中間に位置するノッチを含む、請求項 14 に記載の成形機の可塑化スクリユーの混合セクション。

【請求項 16】

各前記少なくとも 1 つのスピルフライトは、該バレルとスピルフライトとのクリアラン

50

すがバレル内の材料の流れの方向において次第に減少するような寸法である、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 1 7】

各前記搬送フライト及び各前記スピルフライトはスパイラル状フライトである、請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 1 8】

各前記搬送フライト及び各前記スピルフライトは螺旋状フライトである、請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 1 9】

各前記搬送フライトは、前記可塑化スクリュウを 1 周半取り巻き、各前記スピルフライトは、該可塑化スクリュウを半周取り巻く、請求項 1 7 又は 1 8 に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

10

【請求項 2 0】

各前記少なくとも 1 つのスピルフライトは一続きである、請求項 1 4 ないし 1 9 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 2 1】

成形機の可塑化スクリュウの混合セクションであって、該混合セクション内に、前記可塑化スクリュウに沿って溶融物を搬送する少なくとも 1 つの搬送フライトと、少なくとも 1 つのスピルフライトとを含み、該少なくとも 1 つのスピルフライトは、該混合セクションの最も下流において前記少なくとも 1 つの搬送フライトと交わる地点で終端して、固体材料が該混合セクションを通り越して搬送されないようにする捕捉ゾーンを形成し、少なくとも 1 つのノッチが、前記少なくとも 1 つの搬送フライトに設けられるとともに前記捕捉ゾーンから離れて配置されており、前記少なくとも 1 つの搬送フライトは搬送方向に第 1 の捩れ角で前記可塑化スクリュウに巻きまわり、前記少なくとも 1 つのスピルフライトは前記搬送方向と反対方向に第 2 の捩れ角で前記可塑化スクリュウに巻きまわっている、溶融プラスチック材料から未溶融プラスチック材料を分離する成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

20

【請求項 2 2】

前記第 2 の捩れ角は前記第 1 の捩れ角よりも大きい、請求項 2 1 に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

30

【請求項 2 3】

各前記少なくとも 1 つのスピルフライトは一続きである、請求項 2 1 または 2 2 に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 2 4】

前記少なくとも 1 つのノッチは、前記少なくとも 1 つのスピルフライトと搬送フライトとの隣接する交点間の中間に位置する、請求項 2 1 ないし 2 3 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 2 5】

前記少なくとも 1 つのスピルフライトは、バレルとスピルフライトとのクリアランスがバレル内の材料の流れの方向において次第に減少するような寸法である、請求項 2 1 ないし 2 4 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

40

【請求項 2 6】

各前記搬送フライト及び各前記スピルフライトはスパイラル状フライトである、請求項 2 1 ないし 2 5 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 2 7】

各前記搬送フライト及び各前記スピルフライトは螺旋状フライトである、請求項 2 1 ないし 2 5 のいずれか 1 項に記載の成形機の可塑化スクリュウの混合セクション。

【請求項 2 8】

各前記搬送フライトは、前記可塑化スクリュウを 1 周半取り巻き、前記スピルフライトは、該可塑化スクリュウを半周取り巻く、請求項 2 6 又は 2 7 に記載の成形機の可塑化ス

50

クリューの混合セクション。

【請求項 29】

成形機の可塑化スクリーウの混合セクションであって、該混合セクション内に、該混合セクションに沿って溶融物を搬送及び混合する複数の搬送フライトと、少なくとも1つのスピルフライトとを含み、該少なくとも1つのスピルフライトは、少なくとも1つの搬送フライトと該混合セクションの最も下流において交わる地点で終端して、固体材料が該混合セクションを通り越して搬送されないようにする捕捉ゾーンを形成し、複数のノッチが、各前記搬送フライトに設けられるとともに且つ前記捕捉ゾーンから離れて配置されており、前記搬送フライトは搬送方向に第1の捩れ角で前記可塑化スクリーウに巻きまわり、前記少なくとも1つのスピルフライトは前記搬送方向と反対方向に第2の捩れ角で前記可塑化スクリーウに巻きまわっている、溶融プラスチック材料から未溶融プラスチック材料を分離する成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

10

【請求項 30】

前記第2の捩れ角は前記第1の捩れ角よりも大きい、請求項29に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

【請求項 31】

前記少なくとも1つのスピルフライトは一続きである、請求項29または30に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

【請求項 32】

前記ノッチは、前記少なくとも1つのスピルフライトと搬送フライトとの隣接する交点間の中間に位置する、請求項29ないし31のいずれか1項に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

20

【請求項 33】

前記少なくとも1つのスピルフライトは、バレルとスピルフライトとのクリアランスがバレル内の材料の流れの方向において次第に減少するような寸法である、請求項29ないし32のいずれか1項に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

【請求項 34】

前記バレルにおける直前のセクションの体積空間と等しい受け入れ体積空間を有する、請求項29ないし33のいずれか1項に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

30

【請求項 35】

下流側に位置するノッチの深さは、上流側に位置するノッチの深さよりも小さい、請求項29ないし34のいずれか1項に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

【請求項 36】

前記バレルからの搬送フライトの各最後のノッチのクリアランスは、未溶融物が通過することを可能にするクリアランスよりも小さい、請求項35に記載の成形機の可塑化スクリーウの混合セクション。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高出力射出成形機の可塑化スクリーウに関する。この可塑化スクリーウは、樹脂を溶融及び混合するための独特の特徴を有する。

40

【背景技術】

【0002】

[発明の背景]

プラスチック樹脂を可塑化するための可塑化スクリーウの設計は、多種多様である。混合のための構成及び未溶融物から溶融物を分離する構成を含む構成が、本発明に関連する。

【0003】

Willertによる米国特許第4,330,214号は、供給ゾーン、可塑化ゾーン、及び

50

計量ゾーンを有する可塑化スクリューを教示している。第2のフライト(flight)がスクリューに沿って途中まで導入されて、未溶融物から溶融物を分離する手段を提供する。溶融物プールは、スピルフライト(spill flight)の上を流れ、スピルフライトと下流の搬送フライトとの間の徐々に深くなる流路に蓄積するが、未溶融物は、スピルフライトと上流の搬送フライトとの間の徐々に浅くなる流路に残る。Willert特許は、スクリューに混合のための構成を含んでいない。

【0004】

Kruderによる米国特許第3,870,284号と、その後のKruder及びCallandによる米国特許第5,219,590号は、混合部を有するウェーブスクリュー(wave screw)を教示している。混合部は、1つの搬送フライトと2つの分割フライト(divider flight)から成り、該分割フライトは、搬送フライトからそれぞれが離間し、流路の螺旋方向における循環深さ(cyclic depth)が変わる3つの流路に分割する。流路の深さがもっとも浅い部分は、互いに螺旋状にずれた波頂を画定する。スクリューが回転すると、スクリューの混合部において樹脂に混練のような作用が与えられる。

10

【0005】

Heatheによる米国特許第6,227,692号は、供給ゾーン、圧縮ゾーン、波状溶融ゾーン、大きな集塊及び汚染物質を捕捉するスパイラル状混合ゾーン、及び第2の溶融ゾーンを備える、可塑化スクリューを教示している。

【0006】

Jana他による米国特許第6,132,076号は、分散及び分配混合を促進する「アンダーカット」スピルフライトを有する、ベントスクリューを教示している。図2は、通常は可塑化スクリューと組み合わせて用いられる様々な従来技術の混合設計を列挙している。一例は、スクリュー先端にある「パイナップル状混合セクション」である。

20

【0007】

Kochet他による米国特許第3,687,423号は、流路に沿った未溶融物の流れを妨げる複数の交差流路ダムを有する可変幅流路がある、可塑化スクリューを教示している。搬送フライトは、ダムのいくつかに隣接する部分にノッチが切り取られていることにより、未溶融物が下流へ移動してダム壁に対する圧力を低下させることを可能にする。この設計は、パレルに大きな圧力降下をもたらし、ダムに隣接して、樹脂が溜まって劣化し得るデッドスポットを形成してしまう。

30

【0008】

Andersによる米国特許第4,107,788号は、スクリューに沿って途中まで混合セクションを有する押出機スクリューを教示している。混合セクションは、流路を形成する複数の搬送開始フライトを有する。各流路は2つのダムを有し、搬送フライトには、ダムの部位及びそのすぐ上流にノッチがある。

【0009】

Franklandによる米国特許第4,639,143号は、スクリューに沿って、溶融物流路内に平行な3組の溝状凹部を有するセクションがある、押出スクリューを教示しており、上記溝状凹部は、処理量を減らすことなく平均剪断発熱作用を減らし、その結果、材料温度を低下させるように設計される。この設計は、凹部に新鮮な材料を流す手段がないため、粘性材料を凹部に滞留させてしまう。

40

【0010】

Nakamuraによる米国特許第4,840,492号は、スクリューに沿って途中まで混合セクションを有する混合スクリューを教示している。混合セクションは、幅及び流路の深さが異なる一連の凹部を有することにより、混合と混練とを組み合わせた作用を提供する。この設計は、凹部に新鮮な材料を流す手段がないため、粘性材料を凹部に滞留させてしまう。

【0011】

Streetによる米国特許第3,941,535号は、搬送フライトにノッチを有するセクションをスクリューに沿って途中まで有する、押出スクリューを教示している。ノッチを

50

通して溶融物をガイドすることが教示されていないため、結果的に、材料がノッチに溜まり、その結果劣化してしまう。

【0012】

強力すぎる可塑化スクリューは、高度の剪断及び劣化を引き起こすだけでなく、スクリューの剪断発熱作用により溶融物に非常に高い熱を発生させ得るため、バレル温度が上昇し、バレルヒータの設定点を超え、その結果、過熱アラームを作動させてスクリューを停止させてしまう。これらの問題は、任意所与のサイズの従来の可塑化スクリューの処理量を増加させようと試みる際に生じ得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0013】

これらの問題は、スクリューの処理量を増加させるためにスクリューの大きさ及び長さを増加させることによって克服することができるが、このような解決策の実施には高い費用がかかり、可塑化ユニットの空間要件が大きくなる。可塑化スクリューの寸法特性を変えずに、その処理量を増加させる方法を見出すことが好ましい。本発明は、凝集物がスクリューを通過しないようにし、溜まった材料の蓄積を防止し、且つ溶融物流路の温度を許容できないほど上昇させずにスクリュー内の全材料を確実に溶融させる、改良型混合セクションを設けることにより、この目的を達成している。

【課題を解決するための手段】

【0014】

20

[発明の概要]

本発明の主な目的は、スクリューの寸法を変えずに、可塑化スクリューから成形機への流れを増加させることである。この目的は、スクリューに改良型混合セクションを設けることにより達成される。

【0015】

より詳細には、改良型混合セクションは、少なくとも1つの搬送フライト及び少なくとも1つのスピルフライトを含む。フライトは、スクリューの周りにスパイラル状に巻き回り、好ましくは螺旋状である。各スピルフライトは、搬送フライトのところで終端し、計量/混合セクションの端に到達し得る固体材料の捕捉領域を形成することにより、いかなる固体材料も成形機自体に入らないようにする。各搬送フライトは、その内部にノッチを有することにより、隣接する搬送流路内の流れを混合することを可能にする。搬送フライトは、これらフライトがパレルの内面において駆動(走行)できるように、パレルに適合している。スピルフライトは、セクションの前端に向かって延びるにつれてパレルから漸減するクリアランスを有することが好ましい。これにより、固体材料がスピルフライトにより捕捉され、溶融されて射出ユニットに入ることができるまで搬送フライトに搬送し戻されることが可能となる。

30

【0016】

より詳細には、本発明は、成形機の可塑化スクリューの改良型混合セクションであって、当該セクション内において、可塑化スクリューに沿って溶融物を搬送する少なくとも1つの搬送フライトと、少なくとも1つのスピルフライトとを含む、改良型混合セクションを提供する。スピルフライトは、セクションの出口付近の搬送フライトのところで終端し、固体材料が上記セクションを通り越して搬送されないようにする捕捉ゾーンを形成する。少なくとも1つのノッチが少なくとも1つの搬送フライトに設けられ、捕捉ゾーンから離れて配置されている。搬送フライトは第1の捩れ角でスクリューに巻きまわり、スピルフライトは第2の異なる捩れ角でスクリューに巻きまわる。

40

【0017】

本発明は、成形機の改良型可塑化スクリューも提供する。可塑化スクリューは、少なくとも供給セクションと、圧縮セクションと、混合セクションとを備える。混合セクションは、混合セクション内に、少なくとも1つの搬送フライト及び少なくとも1つのスピルフライトを有する。各スピルフライトは、搬送フライトの末端に対応する地点又はその付近

50

で終端することにより、上記セクション内に残っている固体材料の捕捉ゾーンを形成する。搬送フライト及びスピルフライトは、異なる擦れ角でスクリューに巻きまわり、少なくとも1つのノッチが搬送フライトに形成される。ノッチは、捕捉ゾーンの外部に配置される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明により提供される改良型混合セクション6を有する可塑化スクリュー1を示す。スクリュー1は、加熱されるバレル16内に収容される。バレル16は、バレル16の端に、入口ポート17及び出口ポート(図示せず)を有する。スクリュー1は、シングル(単一)搬送フライト3を有する供給セクション2、ダブル(二重の)搬送フライト5を有する圧縮セクション4、改良型混合セクション6、及びスクリュー先端にある「パイナッブル」状ミキサ8を含む。図示の実施形態では、セクション6は、いくつかのノッチ10を有するトリプル(三重の)搬送フライト7、及びダムとして働くトリプル(三重の)逆螺旋状の(counter-helical)スピルフライト9を有する。スピルフライト9は、固体材料が搬送フライト7により形成される流路に沿って移動することを防止する。フライト7のノッチ10は、搬送フライト7内で溶融材料をよりまんべんなく混合させる。

10

【0019】

スクリューの供給セクション及び圧縮セクションは従来と同じである。一重の搬送フライト3は、当該技術分野においてよく理解されている方法で、供給セクションを通して材料を供給する。同様に、圧縮セクション4は、当該技術分野においてよく理解されている方法で、二重の搬送フライト5内で材料を圧縮する。例えば、同一出願人に譲渡された米国特許第6,227,692号に記載のスクリューは、供給セクション22及び圧縮セクション24を含む。これら2つのセクションの動作の詳細な説明は、当該特許に記載されている。

20

【0020】

混合セクション6の主な実施形態は、図2A及び図3に示される。フライト7間の供給流路(チャンネル)18(図3を参照)は、溶融物がセクション6を通過している間に溶融物を圧縮しないように、一定の深さを有して設計されることが好ましい。図1に示す実施形態では、圧縮セクション4から出る樹脂の体積は、混合セクション6に入る受け入れ空間(admitting space)の体積とほぼ等しい。これにより、射出ユニットへの溶融物の流れがより均一且つ一定となる。

30

【0021】

しかしながら、高剪断にするとともに溶融物がセクション6内にある時間を短くしたい場合、受け入れ空間をセクション4の搬送空間よりも小さくすることができる。代替的に、セクション6の受け入れ空間をセクション4から出ていく搬送空間よりも大きくすることにより、低剪断にするとともに溶融物がセクション6内にある時間を長くすることもできる。

【0022】

セクション4から出ていく体積空間とセクション6に入る体積空間との好ましい対応は、処理すべき樹脂のタイプ及び体積並びに必要な剪断量のような要因により決まると考えられる。少なくともポリエチレンテレフタレート(PET)を処理する場合には、これらの空間体積をほぼ等しくすることが好ましい。こうすることでセクション6における応力が最小になることにより、当該セクション内の温度の大きな上昇が避けられる。また、体積を均等にする事により、材料が過剰に剪断される危険を伴わずにスクリューの可塑化能力が最大になる。

40

【0023】

搬送フライト7はそれぞれ、スクリューシャンク11の周りに螺旋状に数周巻きまわり、スピルフライト9は、フライト7の方向とは逆の方向に、スクリューシャンク11に螺旋状に巻きまわる。フライト及び巻きまわりの数と、フライト7及び9の擦れ角は、その用途の特定の要件により決まると考えられる。本発明者らにとって関心のある特定の用途

50

では、3つのフライト7を螺旋状に約1周半巻き付け、同様の数のスピルフライト9を約半周巻き付けると、可塑化スクリュウの処理量が申し分なく増加することが分かった。

【0024】

次に、混合セクションの4つの実施形態をより詳細に説明する。

【0025】

図2Aに示すように、3つの搬送フライト7及び3つのスピルフライト9がある。この実施形態では、各搬送フライト7は、スクリュウシャンク11の周りに搬送方向の捩れ角で約1周半巻き付く。各スピルフライト9は、約半周巻き付き、参照符号13及び12で示す搬送フライト7の終端から始端まで延在し、搬送方向と反対方向の捩れ角を有する。

【0026】

搬送フライト7は、ノッチ10（図3を参照）が設けられる場所を除いて、その長さ全体で一定の高さを有してバレルにおいて駆動（走行）する。ノッチ10は、搬送フライト7に沿って間隔を置いて形成され、隣接する搬送流路18からの溶融物同士の混合を可能にする。図2A及び図3に示す好ましい構成では、ノッチ10は、搬送フライト7とスピルフライト9との隣接する交点間のほぼ中間に位置付けられる。しかしながら、ノッチ10の他の構成も考えられ得る。例えば、各ノッチ10を、交差するフライト間に2つの別個のノッチを形成するように分離してもよい。

【0027】

搬送フライト7が混合セクション6の出口に近づくにつれて、ノッチ10の深さを漸減させることが有利であることが分かった。フライトにおける最後のノッチは、固体材料が乗り越えることができないような最小高さでなければならない。明らかに、ノッチ10に他の変更を加えて満足のいく結果を得ることができるが、本発明者らの経験では、図2A及び図3に示すフライト及びノッチの構成がPETの処理に最も適している。

【0028】

3つの連続したスピルフライト9は、スクリュウシャンク11の周りに螺旋状に約0.5～1周巻き付く。これらの実施形態では、これらのスピルフライト9は、混合セクション6の長さ内で搬送フライト7とは逆の方向に、スクリュウシャンク11に巻き付く。しかしながら、スピルフライト9及び搬送フライト7は、同じ方向にスクリュウに巻き付いてもよい。そのためには、スピルフライト9が搬送フライトの捩れ角とは十分に区別される捩れ角でスクリュウに巻き付いて、ミキサの適切な性能に必要なスピルゾーンを形成するようにスピルフライトが搬送フライトと交差することを確実にする必要がある。搬送フライト7と同様に、設けられるスピルフライトの数はより多くても少なくてもよい。例えば、4つのこのようなスピルフライトを用いてもよい。スピルフライト9は、搬送フライト7と繋がることで終端する。図2Aに示す実施形態では、搬送フライト7及びスピルフライト9は13でともに終わる。各スピルフライトが搬送フライトの終端で終端することは必須ではない。スピルフライトは、搬送フライトの終端付近で終端することで、捕捉領域がミキサの終端付近にあることを確実にすることにより、未溶融物を溶融物に変えるために最大の長さをミキサ内の混合材料に与えるべきである。各スピルフライト9は、混合セクション6内の他の搬送フライト7それぞれと交差する。この実施形態では、バレル表面からのスピルフライト9のクリアランスは、混合セクション6の入口で約10mmから、搬送フライト7におけるスピルフライト9の終端で約1～2mmまで減る。クリアランスの減少は、混合セクション6に沿った約2/3の距離だけ続く。クリアランスの漸減は、スピルフライト9の最後の2つのスピルフライトダム14及び15のクリアランスが、一続きの各スピルフライト9において、いかなる未溶融物も乗り越えないようにする障壁としての役割を果たすのに十分なほど小さいものとしている。ダム14及び15における1～2mmのクリアランスは通常、未溶融物がミキサ8に入らないようにするのに十分である。

【0029】

もちろん、異なるクリアランスを用いて満足のいく混合セクション6を形成することができる。例えば、スピルフライト9とバレル16との間のクリアランスは、セクション6

10

20

30

40

50

の全長にわたって1～2mmの最小クリアランスに保ってもよい。セクション6の出口端におけるクリアランスは、全ての固体粒子がミキサ8に入るのを阻止するのに十分なほど小さくなければならないが、その地点の前ではそれよりも大きくてもよい。

#### 【0030】

混合セクション6の溶融物搬送フライト7はそれぞれ、溶融物搬送フライト7の最後の部分が13でスピルフライト9の各端と繋がる場所を除いて、スピルフライト9と溶融物搬送フライト7との交点間のほぼ中間にいくつかのノッチ10を有する。これら最後のセクションは、未溶融物を収容する包囲(fenced)領域又は捕捉ゾーンを提供する。これら包囲領域又は捕捉ゾーンは、2面がノッチ付きの溶融物搬送フライト7に隣接し、他の2面がスピルフライト9に隣接する。図2Aに示す例示的な好ましい実施形態では、このよ

10

#### 【0031】

混合セクション6のうちノッチ付きの溶融物搬送フライト7を含む部分は、スピルフライト9におけるダムにより生じる圧力が溶融物搬送フライト7により発生する溶融物の供給圧力を超えると、樹脂の一部がノッチ10を通してスクリュウ1の上流部分へ逆流することを可能にする。この溶融物交換及び混合作用の程度は、ノッチ10のサイズ、形状、及び場所によってある程度制御することができる。図2Aに示す好ましい実施形態では、ノッチ10は、幅が20～40mmで深さが2～10mmである。本明細書で前述したように、ノッチは、ミキサ6の出口に近づくにつれて浅くなる。ノッチは、スピルフライト9と溶融物搬送フライト7との交点間のほぼ中間に位置付けられることが好ましい。

20

#### 【0032】

図2Bは、ミキサセクション6の変形例を示す。この実施形態は、3つの搬送フライト7'を含む。ノッチ10'が、スピルフライト9'と搬送フライト7'との各交点間に設けられる。ノッチ10'の深さは、一定であってもよく、又はセクション6の出口に向かって浅くなってもよい。最後のスロット10'は、いかなる固体材料もミキサ6を通過しないように、2mm未満の深さでなければならない。最初のスロット10'は、搬送フライト7'の全高まで切り取ることができる。

#### 【0033】

図2Bでは、各スピルフライト9'は端13'で終端し、ミキサのその領域に到達し得る任意の固体材料に対する障壁を提供する。スピルフライト9'は、搬送フライト7'の始端よりも前の地点から始まり、ミキサ入口まで延びない。スピルフライト9'のクリアランスは調整可能である。クリアランスは、フライト9'の全長にわたって2mm未満で一定であってもよく、又はスピルフライトの始端で搬送フライト7'の全高から、ミキサ6の出口で2mm未満のクリアランスまでであってもよい。

30

#### 【0034】

図2Cは、ミキサ6のさらなる変形例を示す。この実施形態では、スピルフライト9'よりも多くの搬送フライト7''がある。前述の実施形態と同様に、スピルフライト9''は、参照符号13''で示すように搬送フライトで終端しなければならない。スピルフライト9''のクリアランス及びスロット10''の深さは、前述の実施形態と同様に

40

#### 【0035】

図2Dは、交差するスピルフライト9'''及び搬送フライト7'''の閉鎖点13'''がミキサセクションの端よりも前に位置付けられる変形例を示す。

#### 【0036】

説明した実施形態では、搬送フライトは、混合セクション6の長さ内で、スクリュウシヤンク11に螺旋状に約1周半巻き付く。明らかに、フライトは、これよりも多いか又は少ない巻き付き数を含んでもなお、満足のいく改善を得ることができる。同様に、3つの搬送フライトを設けることは効果的であるが、これよりも多いか又は少ないフライトを用いても、満足のいく結果を得ることができる。例えば、このような搬送フライトを4つ設けてもよい。

50

## 【0037】

搬送フライト7とスピルフライト9との交点は全て、当該技術分野においてよく理解されている方法で丸み付け又は輪郭付けされる。フライトがスクリーシャंकに取り付けられる表面も、丸み付け又は輪郭付けされる。このように輪郭付けすることにより、樹脂が溜まって劣化し得る滞留領域を形成する可能性がある鋭いコーナがなくなる。

## 【0038】

好ましい実施形態は、長さ対直径の比が25:1である直径140mmのバレルで実施されたものとして説明した。この特定のバレル構成では、搬送フライトの高さは14mmであった。ポリエチレンテレフタレート(PET)をスクリーで処理した。改良型ミキサ及びセクション6をスクリーに形成した場合、この改良型セクション6を有さない従来のスクリーと比較して、スクリーの処理量が15~30%増加することが分かった。

10

## 【0039】

好ましい実施形態の可塑化スクリーは、剪断発熱を最小にし、スクリーによって発生する熱がバレルの温度をバレル温度設定点よりも上昇させるといふ最も重要なバレル温度問題を最小にする。図2Aに示す好ましい実施形態の試験により、バレル温度が要求設定点よりも少なくとも5%低いままであったため、アラームがトリガされなかったことが示される。また、性能は炭酸清涼飲料(CSD)やミネラルウォーターの容器の溶融基準を満たした。さらに、固有粘度の損失は許容限度内に維持された。

20

## 【0040】

本発明者らの構成の多くの変形例を用いて、満足のいく改良を達成することができる。搬送フライト及びスピルフライトの数は、増減させることができる。搬送フライトのノッチの数、及びその深さは、特定の用途の必要に応じて変えることができる。例えば、図2Aに示す実施形態をPETで用いられた。別の熱可塑性材料が処理されている場合、異なる深さの流路及びスピルフライトの高さが必要であり得る。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0041】

【図1】成形機のパレル内に改良型混合セクションを有する可塑化スクリーの側面図である。

【図2A】可塑化スクリーの改良型混合セクションの実施形態の側面図である。

30

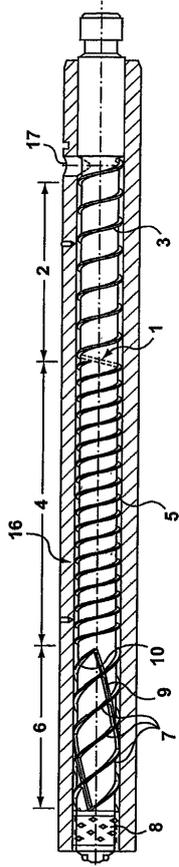
【図2B】可塑化スクリーの改良型混合セクションの実施形態の側面図である。

【図2C】可塑化スクリーの改良型混合セクションの実施形態の側面図である。

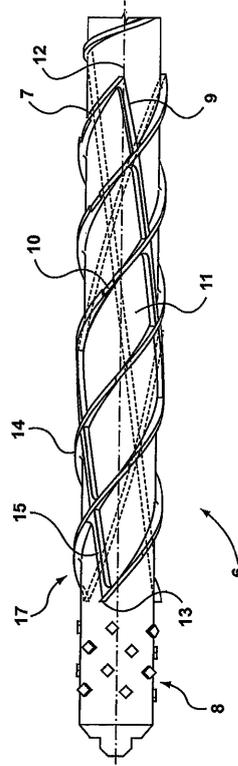
【図2D】可塑化スクリーの改良型混合セクションの実施形態の側面図である。

【図3】図2Aに示す可塑化スクリーの部分の等角図である。

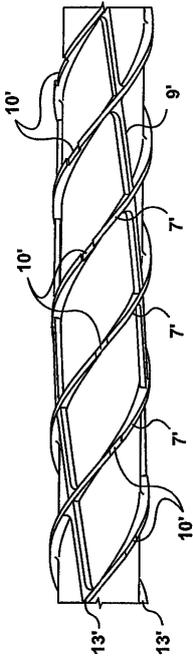
【図 1】



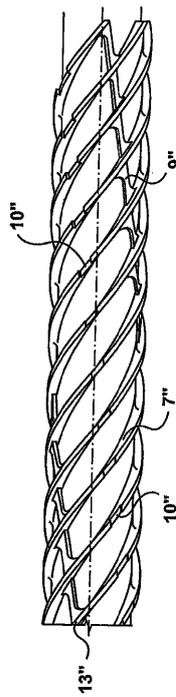
【図 2 A】



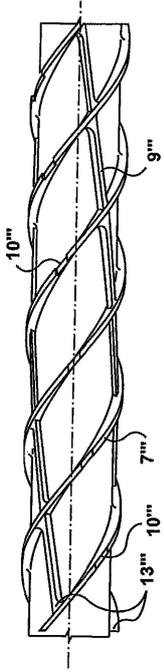
【図 2 B】



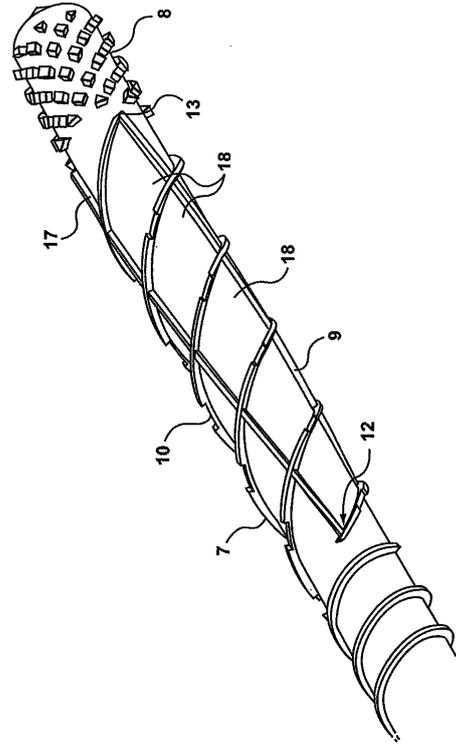
【図 2 C】



【 図 2 D 】



【 図 3 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100096943  
弁理士 臼井 伸一
- (74)代理人 100101498  
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688  
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100107401  
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183  
弁理士 吉澤 弘司
- (74)代理人 100120064  
弁理士 松井 孝夫
- (74)代理人 100134212  
弁理士 提中 清彦
- (72)発明者 ツァング, レイモンド ダブリュ.  
カナダ エル6アール 2ジェー9 オンタリオ, プランプトン, パンチグラス プレイス 7
- (72)発明者 クレイグ, デニス デー.  
カナダ エム8ダブリュ 1エー6 オンタリオ, トロント, レーク プロメネード 137

審査官 田口 昌浩

- (56)参考文献 特開平11-005215(JP, A)  
実開昭54-017871(JP, U)  
米国特許第03687423(US, A)  
特開昭52-105967(JP, A)  
特表平10-512508(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C45/00-45/84  
B29C47/00-47/96