

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7704493号
(P7704493)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類

F I

D 0 1 D 5/34 (2006.01) D 0 1 D 5/34

D 0 1 D 4/06 (2006.01) D 0 1 D 4/06

請求項の数 5 外国語出願 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-44904(P2023-44904)	(73)特許権者	510256676
(22)出願日	令和5年3月22日(2023.3.22)		ポリテックス・シュポルトベレーゲ・ブ
(62)分割の表示	特願2020-524370(P2020-524370)		ロドゥクシオンス・ゲゼルシャフト・ミ
	の分割		ット・ベシュレンクテル・ハフツング
原出願日	平成30年11月2日(2018.11.2)		Polytex Sportbelae
(65)公開番号	特開2023-78343(P2023-78343A)		ge Produktions GmbH
(43)公開日	令和5年6月6日(2023.6.6)		ドイツ47929グレフラート、フィン
審査請求日	令和5年3月22日(2023.3.22)		クラター・シュトラッセ43番
(31)優先権主張番号	17199907.1	(73)特許権者	520140707
(32)優先日	平成29年11月3日(2017.11.3)		シマ エス・アール・エル・
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		イタリア共和国、モデナ 41013 カ
前置審査			ステルフランコ エミリア、ヴィア クリ
			ストフォロ コロンボ 18
		(74)代理人	110000877
			弁理士法人R Y U K A国際特許事務所
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デュアルチャネルノズルを有するポリマ共押し出しヘッド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

2成分ポリマファイバを製造する共押し出しヘッドであって、前記共押し出しヘッドは、コアポリマ成分を受け入れる第1の入口と、クラディングポリマ成分を受け入れる第2の入口と、デュアルチャネルノズルとを含み、前記デュアルチャネルノズルは、内側チャネルと、前記内側チャネルを包含する外側チャネルとを含み、前記内側チャネルは、前記第1の入口と流体接続関係にあり、前記外側チャネルは、前記第2の入口と流体接続関係にあり、前記デュアルチャネルノズルはさらに合流路を含み、前記合流路は前記内側チャネルと、前記外側チャネルと、前記デュアルチャネルノズルのノズル出口との間に流体接続を確立し、前記内側チャネルの出口および前記ノズル出口は等しい寸法であり、前記合流路は、前記内側チャネルからの前記コアポリマ成分と前記コアポリマ成分の流れに対して半径方向内向きに前記合流路に流れ込む前記外側チャネルからの前記クラディングポリマ成分とを同時に受け入れて前記コアポリマ成分および前記クラディングポリマ成分を互いに接触させるように構成される、共押し出しヘッド。

10

【請求項2】

共押し出しされたポリマストランドが押し出される押し出し開口と、前記ノズル出口及び前記押し出し開口の間に流体接続を確立し、前記共押し出しされたポリマストランドが形成されるように前記ノズル出口からの前記コアポリマ成分および前記クラディングポリマ成分を同時に受け入れるように構成された共押し出し路と、をさらに含み、

前記共押し出し路は、前記ノズル出口と前記押し出し開口との間に軸長×2を有し、前

20

記軸長 $\times 2$ は、前記合流路の前記ノズル出口と前記内側チャンネルとの間の軸長 $\times 1$ の5から50パーセントの間である、

請求項1に記載の共押し出しヘッド。

【請求項3】

前記内側チャンネルおよび前記外側チャンネルは円形断面を有し、前記内側チャンネルは、前記合流路へと開口する一定の直径の終端セクションを含み、前記外側チャンネルは、前記内側チャンネルの前記終端セクションを同心で且つ一定の直径で囲み、

前記内側チャンネルの前記終端セクションは、前記内側チャンネルの前記終端セクションの前記直径の少なくとも10倍の軸長を有し、

前記合流路は、前記ノズル出口と前記内側チャンネルとの間の軸長 $\times 1$ を有し、前記内側チャンネルの終端セクションは、前記合流路の前記軸長 $\times 1$ の2倍から15倍の間の軸長を有する、請求項1又は2に記載の共押し出しヘッド。

10

【請求項4】

前記デュアルチャンネルノズルは、前記合流路が配置される中央に向かって前記外側チャンネルを誘導するテーパ形を含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の共押し出しヘッド。

【請求項5】

前記合流路は前記ノズル出口と前記内側チャンネルとの間の軸長 $\times 1$ を有し、前記軸長 $\times 1$ は前記内側チャンネルの直径の3から7倍である、請求項1から4のいずれか一項に記載の共押し出しヘッド。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は押し出しデバイスに関し、より具体的には、2つのポリマ成分から2成分ポリマファイバを共押し出しするデバイスに関する。

〔背景および関連技術〕

【0002】

押し出しは、ポリマファイバを製造するための、普及した方法である。最も単純なケースにおいて、溶解した流体ポリマは、微小円形の開口を通して押圧され、円形のシリンダファイバを形成する。しかしながら、非円形断面のポリマファイバが好ましい用途が存在する。押し出し開口の形状を変える容易な手法は、押し出し開口を通る流れが層流である限り作用することが知られている。共押し出し開口の形状は、層流性に影響を及ぼす要素である。特に、厚さの変化量が大きい形状の場合、すなわち、厚い領域と薄い領域の間の遷移が短い距離内にある場合、乱流の不安定性がポリマの流れの中で形成され得、製品に不連続性および/または欠陥をもたらすことがある。

30

【0003】

2成分ポリマファイバは、2つのポリマ成分の同時押し出し（共押し出し）によって形成され得る。ジョイントファイバにおいて、2つの成分は境界面によって分離される。この面は、経年変化および外部影響に起因して摩耗しがちである。結果的に、2つの成分は剥離し得、したがって、2成分ファイバはたやすく分離し得る。この影響は、特に、極性ポリアミドおよび非極性ポリエチレンなど、2つの成分が異なる極性のポリマに基づいている場合に目立つ。

40

【0004】

したがって、剥離の危険性がより少ない2成分ポリマファイバを製造するように構成された共押し出しデバイスを有することが望ましいであろう。好ましくは、共押し出しデバイスはまた、不連続の数を減少させたそのような2成分ファイバを製造するように構成された。

【0005】

ドイツ特許出願DE 10 2013 011 956 A1号明細書は、2成分ポリマフィラメントを製造する紡糸口金デバイスを開示し、そこで、コアポリマ成分は中心管を

50

通って運ばれ、クラディングポリマ成分は静水圧スロットルジョイントを通して運ばれる。発明の概要

【 0 0 0 6 】

独立請求項において、本発明は、剥離の危険性がより少ない 2 成分ファイバを製造する共押し出しヘッドおよびシステムを提供する。実施形態は従属請求項において所与のものである。

【 0 0 0 7 】

一態様において、本発明は 2 成分ポリマファイバを製造する共押し出しヘッドを提供し、共押し出しヘッドは、コアポリマ成分を受け入れる第 1 の入口と、クラディングポリマ成分を受け入れる第 2 の入口と、デュアルチャンネルノズルとを含み、デュアルチャンネルノズルは、内側チャンネルと、内側チャンネルを包含する外側チャンネルとを含み、内側チャンネルは、第 1 の入口と流体接続関係にあり、外側チャンネルは、第 2 の入口と流体接続関係にあり、デュアルチャンネルノズルはさらに合流路を含み、合流路は内側チャンネルと、外側チャンネルと、デュアルチャンネルノズルのノズル出口との間の流体接続を確立し、合流路は、内側チャンネルからのコアポリマ成分と外側チャンネルからのクラディングポリマ成分とを同時に受け入れることに応じてコアポリマ成分とクラディングポリマ成分との間にコンタクト層が形成されるように、コアポリマ成分およびクラディングポリマ成分を互いに接触させるように構成され、コンタクト層は、コアポリマ成分およびクラディングポリマ成分の混合物を含む。

【 0 0 0 8 】

共押し出しヘッドは、コアポリマ成分から作られたコアとクラディングポリマ成分から作られたクラディングを有する 2 成分ファイバを製造するように構成される。両者の成分が、それぞれコアポリマの大部分またはクラディングポリマの大部分を含み、それらは互いに流体状態で混和性がある。コアポリマおよびクラディングポリマは、それぞれ、純粋なポリマであってよく、または、2 以上のポリマの混合物であってよい。コアポリマおよびクラディングポリマは混和性があるが、極性の観点で異なってよい。例において、コアポリマは、極性であるポリアミドであり、クラディングポリマは、非極性であるポリエチレンである。

【 0 0 0 9 】

特に、コアポリマ成分は、少なくとも 2 つのポリマ相の混合物であり得、ファイバが製造されるときにビーズ、糸、または他のフィラメント状構造を形成し得るように、コアポリマと一緒に、追加のポリマが 2 成分ファイバのコアへと押し出されるものである。より具体的には、追加のポリマはコアポリマと非混和性であり得、したがって、追加のポリマとコアポリマとを結合するように、相溶化剤が第 3 のポリマ相としてコアへと押し出され得る。一般的に、欧州特許出願 E P 3 1 1 6 9 4 2 A 1 で開示されたように、コアポリマ成分はポリマ混合物、マスタバッチ、または化合物バッチであり得る。

【 0 0 1 0 】

コアポリマ成分および / またはクラディングポリマ成分はまた、少なくとも以下のもの、すなわち、ワックス、鈍化剤、紫外線安定剤、難燃材、抗酸化剤、防かび剤、顔料、およびこれらの混合物のうちの 1 つを含むが、それに限定されない添加剤を含み得る。

【 0 0 1 1 】

共押し出しヘッドはデュアルチャンネルノズルを含む。押し出し開口を有する試錐孔に取り付けられ、試錐孔は押し出し開口に向かってクラディング成分を誘導するための外側チャンネルとして作用する、コア成分のためだけの単一チャンネルノズルによる共押し出しと比較して、説明されたデュアルチャンネルノズルは、最小数のチャンネルのための加熱部分という簡略設計を可能にし得、共押し出しヘッドの小型化を可能にし得る。さらに、デュアルチャンネルノズルは、小さい公差で加工され得、それは、異なるノズルで生成される 2 成分ファイバのコンタクト層厚さなどの、製品特性の再現可能性を向上させ、ばらつきをより小さくすることにつながり得る。

【 0 0 1 2 】

デュアルチャンネルノズルは、コアとクラディングとの間にコンタクト層を形成するように構成される合流路を含む。本開示の範囲内で、用語「合流路」は、例えば、内側チャンネルを介して第1の入口と流体接続し、外側チャンネルを介して第2の入口と流体接続し、ノズル出口を介してヘッドの押し出し開口と流体接続する、共押し出しヘッドのデュアルチャンネルノズルの内部のチャンネル構造を指し、合流路は、共押し出しヘッドの共押し出し作用の最中に、熔融コアポリマ成分および熔融クラディングポリマ成分を初めて互いに物理的に接触させるチャンネル構造である。合流路は、内側チャンネル、外側チャンネル、およびノズル出口と結合するその位置によって他の構造的チャンネルユニットと区別され得る、デュアルチャンネルノズル内部のチャンネル構造の構造的ユニットである。典型的には、必須ではないが、合流路はまた、外側チャンネルの直径からノズル出口の直径へと遷移する直径などの構造的特性を、さらに含み得る。

10

【0013】

合流路は、これら2つの混和性ポリマが接触へと向かうとき、本明細書では「コンタクト層」と呼ばれる結合領域において、それらが互いに混合するように設計される。コアおよびクラディング成分の材料が混合されるコンタクト層を有する2成分ファイバを設ける効果は、単にプロセスの特徴だけでなく、むしろ、所望の結果（コンタクト層）をもたらすように十分に制御される方式で、コア-クラディング混合が内部で発生する共押し出し処理のためのパラメータ空間を画定するデュアルチャンネルノズルの構造的特徴という結果であることが、指摘されている。

【0014】

20

複数の実施形態によると、デュアルチャンネルノズルは、2つの隣接する共押し出し成分の流れが、少なくとも1セットの処理パラメータ範囲に関する2つの成分の界面において両方の成分の混合物を含む、均一で小規模なコンタクト層の形成をもたらすように設計される。特に、2つの共押し出し成分（すなわち、コアポリマ成分およびクラディングポリマ成分）の、制御された小規模な混合の発生は、第1の入口および第2の入口のそれぞれを介したそれぞれの設計供給速度に応じた、内側チャンネル、外側チャンネル、および互いに対するノズル出口の空間配置に応じた、合流路に向かう内側チャンネルと外側チャンネルの排出開口の空間配置に応じた、ならびに、内側チャンネル、外側チャンネル、およびノズル出口の寸法に応じた、1つまたは複数の近接したチャンネル構造（外側チャンネル、内側チャンネル、およびノズル出口）に対する、および/または、内側チャンネルと外側チャンネルのそれぞれにおけるそれぞれの設計流速度に対する、合流路の寸法の適切な選択の結果であり得る。

30

【0015】

合流路を介した両方の共押し出し成分の流れパターンは、したがって、デュアルチャンネルノズルの構造的特徴によって画定され、合流路は、本明細書で明確に言及されるこれらの構造的特徴への限定なしで、少なくとも1セットの処理パラメータ範囲に関するコアとクラディングとの間で、コアおよびクラディングポリマ成分が界面コンタクト層において混合するように選択されるべきである。

【0016】

2成分ポリマファイバの生成の最中、2つの成分は液体状態へと加熱され、合流路において一緒に接合され、共押し出しヘッドの押し出し開口を介して押圧される。したがって、共押し出しによって形成された2成分ファイバ前駆体が冷却されるとき、2つのポリマは凝固して、したがって、コンタクト層は、いかなるコンタクト面もない両者の成分の間に固体的接続を形成する。コンタクト層は、ポリマタイプの段階的遷移を含み得る、3次元の準モノリシック構造を形成する。すなわち、コアポリマ成分の分子の数密度が、コアから外側方向へ段階的に減少していき、類似して、クラディングポリマ成分の分子の数密度が、クラディングから内側方向へ減少する。同一のコアおよびクラディングポリマという特別なケースにおいて、ポリマ分子の数密度は一定のままであるが、結合する成分の一方だけに示され得る添加剤の濃度だけが、それぞれの他の成分の方向への変化量を形成する。

40

50

【 0 0 1 7 】

その結果、合流路は、近接するが混合されたものではない2つの異なるポリマにわたって作用する、単なる接着力より強いことがある分子間力によって共に保持される、ポリマ混合物によって形成される物質から物質への接合によってコアとクラディングとを接続するように構成される。2つのポリマの分子は、トポグラフィックな絡み合い、および、単一成分ファイバにおいて存在する粘着性分子間力と同様の分子間力によって、共に接合される。本発明の実施形態による共押し出しヘッドによって生成される2成分ファイバは、したがって、ファイバの軸方向に作用するせん断負荷への抵抗性がより高く、したがって、コア-クラディング剥離の可能性がより低いであろう。そのような2成分ファイバは、したがって、摩耗への耐性の向上を特長とし得る。

10

【 0 0 1 8 】

デュアルチャネルノズルを用いて、共押し出しヘッドは、シリンダポリマファイバを製造するように構成され、ここで、用語「シリンダ」は、一般的な直立シリンダ、すなわち、その主軸がその底面または断面に垂直に方向付けられているものを示す。具体的には、生成された各ファイバは、非円形シリンダ、すなわち、非円形断面を有するものであり得る。非円形断面の例は、楕円形または多角形を含む。コアとクラディングとの断面は、互いから独立して選択され得、コアおよびクラディングのそれぞれは、非円形断面を有し得ることが理解される。非限定的な例において、コアは三角形断面を有し、一方、クラディングは円形断面を有する。別の非限定的な例において、楕円形のコアが豆形のクラディングによって囲まれる。さらに別の非限定的な例において、ファイバは円形のコアおよび、少なくともコアの直径分の長さでコアから延在する2つの突起を有するクラディングを有する。

20

【 0 0 1 9 】

別の利点は、コアとクラディングとを接触させるために、いかなる相溶化剤または他の結合材料層も必要ではないことであり得る。このことは、共押し出しヘッドの簡略設計をもたらし得、より単純でよりコスト効率がよい、2成分ファイバの生成を可能にし得る。

【 0 0 2 0 】

合流路は、安定乱流がコアポリマ成分とクラディングポリマ成分との間に生じるように設計され得る。乱流のサイズおよび力学は、材料の特定の選択、および/または、共押し出し処理のためのプロセスパラメータに応じ得る。前記パラメータは、一方または両方の成分の供給速度、供給速度の差、温度、圧力、および/または、所与の温度および/または圧力における一方または両方の成分の粘度を含み得る。

30

【 0 0 2 1 】

合流路の構造および寸法は、安定乱流が生じるような寸法形状とされる。合流路、合流路の上流の内側チャネルおよび外側チャネルの構造および寸法は、コアポリマ成分とクラディングポリマ成分（本明細書では共に「共押し出し成分」と呼ばれる）との間に安定乱流が形成されるように選択される。出願人は、本明細書に開示された寸法は、人工芝のファイバの製造に用いられる大部分のポリマタイプ、例えば、ポリエチレンおよびポリアミドのために、所望の厚さを安定コンタクト領域に提供することに注目する。いくつかのケースにおいて、押し出しヘッドのダクトおよび他の要素の寸法は、他のタイプのポリマとわずかにしか適合しないことがある。

40

【 0 0 2 2 】

コンタクト層を定める共押し出し成分の混合物の作成は、合流路の長さ $\times_1$ によってもまた影響され得る。その誘発位置から開始すると、乱流は、上記の誘発位置に制限されたとどまるよりもむしろ、合流路の長さ $\times_1$ にわたって拡散され得る。出願人は、共押し出しプロセスが、乱流の寸法（例えば、渦の直径）が合流路の軸長にわたって変化することがあるというリスクを伴うことに、注目する。長すぎる合流路は、乱流の不安定性につながることもあり、したがって、コンタクト層の厚さが可変的になること、および/または、成分が一部、再度分離することがあり、短すぎる合流路は、共押し出し成分の不十分な混合物をもたらすことがある。したがって、特に合流路長さ $\times_1$ における、デュアルチャネル

50

ノズルの成分のサイズおよび形状は、本発明の実施形態がコンタクト層の厚さおよび／または混合度が所望の範囲内に保たれることを確実にするように、本明細書で説明されるように選択されるべきである。

【 0 0 2 3 】

複数の実施形態によると、合流路は、デュアルチャネルノズルの円錐テーパによって制限される。テーパ形の合流路は、クラッディング成分に関するマスフロー層流性を安定させ得、したがって、コアポリマおよびクラッディングポリマの混合物を含むコンタクト層を得るように必要とされる、コンタクト領域における乱流は、クラッディングポリマのマスフローへのフィードバックなしで、温度および／または供給速度によって制御され得る。

【 0 0 2 4 】

複数の実施形態によると、内側チャネルは円形断面を有し、合流路はノズル出口と内側チャネルとの間の軸長 $\times_1$ を有し、軸長 $\times_1$ は内側チャネルの直径の 3 から 7 倍である。複数の実施形態によると、内側チャネルは 0 . 5 から 1 . 5 mm の間の、好ましくは 1 . 2 5 mm の直径を有する円形断面を有する。

【 0 0 2 5 】

このことは、合流路における寸法を、粘度またはせん断係数などの、接触がもたらされるポリマ成分の特定の特性で、および、温度または圧力のような特定のプロセスパラメータで調整することを可能にし得、2 成分ファイバのコアとクラッディングとの間の安定した接合を確立するための有益なレオロジー特性を提供する。選択された合流路の長さが長すぎる場合、乱流は、増加した壁 - ポリマの相互作用のフィードバックによって抑止されることがある。他方で、短すぎる合流路は、コンタクト層が例えば、厚さおよび位置において可変的になるように、乱流の安定性を破壊することがある。短すぎる接合領域を有して生成された 2 成分ファイバは、コアとクラッディングとの間の明確な特徴から発生すると想定される有益な表面特性を、もはや示さないことがある。

【 0 0 2 6 】

複数の実施形態によると、共押し出しヘッドはさらに、押し出し開口および共押し出し路を有し、共押し出し路は、ノズル出口と押し出し開口との間に流体接続を確立し、共押し出し路は、共押し出しされたポリマストランドが共押し出し路において形成されるように、ノズル出口からのコアポリマ成分、クラッディングポリマ成分およびコンタクト層を同時に受け入れるように構成され、共押し出しされたポリマストランドは、コア、コアを包含するクラッディング、およびコアとクラッディングとに結合するコンタクト層を含む。

【 0 0 2 7 】

合流路の下流の共押し出し路は、有益には、合流したポリマストランドが層流に戻るということが可能とされるチャネルを提供し得る。これは、コンタクト層を形成するために必要とされた乱流がない別個の工程において、ファイバの外側輪郭を形成することを可能にし得る。クラッディングおよびコアを共に接合して、クラッディングをその最終的な形状へと形成することは、したがって、別個のプロセス工程とみなされ得、プロセスパラメータのより精細な制御が、安定しており再現可能な特性を有する 2 成分ポリマファイバを生成することを可能にする。押し出し開口の上流の層流は、製品の全長に沿った滑らかで一様な輪郭をもたらし得るので、望ましいものであり得る。これは、薄い縁部を有するファイバに特に有益であり得る。

【 0 0 2 8 】

複数の実施形態によると、押し出し開口は非円形断面を有し、共押し出し路は非円形断面を有する。複数の実施形態によると、合流路は円形断面を有する。

【 0 0 2 9 】

生成されるべき完成した繊維の所望の輪郭を有する形状の共押し出し路は、デュアルチャネルノズルから出現した共押し出しされたポリマストランドを、非円形形状へと形成することを可能にし得る。好ましい例において、共押し出しされたポリマストランドは、円形断面を有するデュアルチャネルノズルから出現し、共押し出し路によって非円形断面の形状にされる。例えば、共押し出しされたポリマストランドの非円形断面は、対称型、反

10

20

30

40

50

復、または不規則であり得、多角形、楕円形、レンズ形、平坦、尖った、または細長い形であり得る。ノズル出口は、共押し出し路と直接接触し得、したがって、ノズルによって負わされる圧力保持条件が局所的に弛緩され、クラディングポリマ成分がプロファイルの非円形部分へと拡散することを可能にする。非円形断面は、したがって、剥離の危険性がより少ない2成分ポリマファイバの非常に様々な形状を可能にし得、それは可能な用途の数を増大させ得る。

【0030】

複数の実施形態によると、共押し出し路は、ノズル出口と押し出し開口との間に軸長 $\times_2$ を有する。

【0031】

複数の実施形態によると、軸長 $\times_2$ は、クラディングが押し出し開口において非円形断面を満たすように選択される。これは、共押し出し路の長さを、クラディングが押し出し開口の輪郭を完全に満たすことを可能にし、開口の断面全体にわたる軸方向に向けられた流れを想定するのに十分長く、しかし、摩擦による損失を最小化することを可能とするくらい短い、最適なものに調整することを可能にし得る。これは、押し出し開口を離れる完成したポリマファイバの外側クラディング面に、円滑性と安定性とを与え得る。短すぎる共押し出し路は、押し出し開口に出現するファイバの輪郭が、非円形断面を維持する代わりに円形断面に戻るよう、押し出し開口において乱流を生じさせる。

【0032】

複数の実施形態によると、軸長 $\times_2$ は1.5から4.0 mmの間である。この範囲は、ポリエチレンまたはポリアミドなどの、人工的なポリマファイバを生成するために一般的に用いられるいくつかのポリマ材料にとって有益な選択であり得る。共押し出しされたポリマストランドおよびプロセスパラメータの粘度を反映するように、共押し出し路の長さはこの範囲から選択され得る。設計プロセス温度において低い粘度を有するポリマは、高粘度のポリマより容易に押し出し開口の輪郭を満たすので、必要とし得る共押し出し路がより短い。特に、2つの成分が異なる供給速度で共押し出しされる場合、層状コアクラディング相互作用は輪郭を満たすのに必要とされる空間に影響し得るので、共押し出し路の長さは、純粋クラディングポリマ成分の粘度よりもむしろ、共押し出しされたポリマストランド全体としての効果的な粘度のために構成され得る。

【0033】

複数の実施形態によると、合流路の軸長 $\times_1$ は、共押し出し路の軸長 $\times_2$ の5から50パーセントの間である。ポリマ成分材料および設計プロセスパラメータの所与の選択のために、独立に決定された理想の経路長さ $\times_1$ および $\times_2$ は、典型的には、この範囲内の比を有し得る。したがって、共押し出しヘッドの設計は、例えば、さらに上に述べられた $\times_1$ の範囲から、選択されたポリマ成分材料および設計プロセスパラメータに関して適切な合流路長さ $\times_1$ を選択することによって、および、上記範囲から適切な比を用いて適合する共押し出し路長さ $\times_2$ を導くことによって、簡略化され得る。より小さい比 $\times_1 : \times_2$ は、共押し出し路における層状コアクラディング相互作用が、純粋クラディングポリマ成分の粘度と比較して、共押し出しされたポリマストランドのより大きな効果的な粘度につながることを期待されるべき状況で有益であり得、逆もまた同様である。

【0034】

複数の実施形態によると、共押し出しヘッドは、少なくとも2つのデュアルチャネルノズルおよびチャネルプレートの階層的スタックを有し、チャネルプレートのそれぞれは、第1のチャネルおよび第2のチャネルを含み、第1のチャネルは、第1の入口と、少なくとも2つのデュアルチャネルノズルの各内側チャネルとの間の流体接続を確立し、第2のチャネルは、第2の入口と、少なくとも2つのデュアルチャネルノズルの各外側チャネルとの間の流体接続を確立し、チャネルプレートごとのチャネル数は、一定であるか、下流方向に向けて増加する。

【0035】

コアポリマ成分およびクラディングポリマ成分は、それぞれの入口（通常、成分ごと

10

20

30

40

50

に1つの入口)を通して共押し出しヘッドへと供給され、それぞれ第1および第2のチャンネルを通してデュアルチャンネルノズルへと分配される。チャンネルプレートごとの総ポリマフラックスが一定であるので、チャンネルの数は、ノズルに向かう入口からの分岐ごとに増大し、チャンネルの特定の幅または直径は、その後続く階層レベルに関して適宜減少する。所与のチャンネルプレートに関し、レベル特定のチャンネル幅は、したがって、存在するのならば先行する(上流)レベルのチャンネルプレートのそれぞれの特定のチャンネル幅または直径より小さく、存在するのならば後続する(下流)レベルのチャンネルプレートのそれぞれの特定のチャンネル幅または直径より大きい。例として、共押し出しヘッドの中心から選択された特定のチャンネルプレートにおける第1および第2のチャンネルは、考慮されるチャンネルプレートに直接先行するチャンネルプレートにおいて、それぞれ、第1および第2のチャンネルの半分の断面を有し得、一方で、考慮されるチャンネルプレートに直接後続するチャンネルプレートにおいて、それぞれ、第1および第2のチャンネルの2倍の断面を有してよい。

10

【0036】

共押し出しヘッドはさらに、下流チャンネルにより一様な圧力分散をもたらし得る、各成分のための圧力チャンバを有し得る。圧力チャンバは、本質的に、1つのチャンネルタイプのいくつかのチャンネルを油圧的に相互に結ぶ大きな空洞である。好ましくは、圧力チャンバは、共押し出しヘッドのほぼ全幅にわたり、したがって、その幅に沿った共押し出しノズルの少なくとも1つの並列配置と適合する。圧力チャンバの全長に一樣に供給することは、適切な幅または階層的ステップの上流のチャンネルの並列配置を必要とし得る。圧力チャンバの下流のチャンネルは、圧力チャンバに供給する上流のチャンネルと同じまたは次の階層的ステップにあり得、したがって、階層は圧力チャンバの存在によって影響されない。これは、共押し出しヘッドを介してより一様な材料の流れをもたらし得、したがって、両者の共押し出し成分に関する圧力のばらつきは最小化され、平行に共押し出しされるすべての2成分ファイバに関して一貫した品質が実現される。

20

【0037】

各チャンネルプレート上のチャンネルは、通常、プレートのいずれかの面におけるハーフチャンネルとして加工され、後続のプレートのハーフチャンネルのミラーリングレイアウトは、直接の後続のプレートの2つの隣接する面上のハーフチャンネルが、プレートが共に接合されるときに完全なチャンネルをもたらすようなものであると、理解される。

【0038】

複数の実施形態によると、チャンネルプレートは、互いから取り外し可能であり、互いに再取り付け可能である。このことは、共押し出しヘッドの清掃および/またはメンテナンスを容易にし得る。

30

【0039】

複数の実施形態によると、少なくとも2つのデュアルチャンネルノズルは交換可能な部品であり、チャンネルプレートの階層内の最も下流の位置にあるチャンネルプレートの1つは押し出しプレートであり、押し出しプレートに先行する少なくとも1つのチャンネルプレートは、少なくとも2つのデュアルチャンネルノズルのそれぞれに関するスルーホールを含み、押し出しプレートは、少なくとも2つのデュアルチャンネルノズルのそれぞれに関する加熱チャンネルを含み、加熱チャンネルおよびスルーホールは、空洞を形成するように互いにアラインメントするようにそれらのそれぞれのプレートにおいて構成され、空洞のそれぞれは、少なくとも2つのデュアルチャンネルノズルのうち1つを含み、加熱チャンネルのそれぞれはさらに、押し出し開口を含み、押し出し開口は、デュアルチャンネルノズルのノズル出口と、上記加熱チャンネルによって形成された空洞に包含された状態で流体接続関係にある。

40

【0040】

デュアルチャンネルノズルは、寿命周期の終了において置き換えられ得る交換可能な部品として実装され得る。このことは、狭い(典型的にはミリメートルスケールの)チャンネルの部分の清掃しなければならないことを回避し得る。また、交換可能なノズルは、押し出しプレート全体を入れ替える代わりに、影響のあるノズルだけが交換されなければいけないので、欠陥または不適合からの、より速くより経済的な復旧を容易にする。交換可能な

50

デュアルチャンネルノズルは、押し出しプレートの上流のチャンネルプレートのそれぞれのスルーホールへと挿入することによって、好ましくは共押し出しヘッドに設けられる。

【 0 0 4 1 】

好ましくは、ノズル出口と押し出し開口との間の流体接続は、ノズル先端（ノズル出口を囲む壁）の、加熱チャンネル（例えば、押し出し開口を囲む加熱チャンネルの下）との直接接触によって構築され、したがって、流体接続を密封するためにさらなる部品を必要としない。これは、デュアルチャンネルノズル（例えば、それらの軸長に関連する）、および／または、チャンネルプレート（例えば、交換可能なノズルが加熱チャンネルへと挿入されるスルーホールの位置決めに関連する）の正確な機械加工を必要とし得る。

【 0 0 4 2 】

複数の実施形態によると、加熱チャンネルはデュアルチャンネルノズルを受け入れる凹部を含む。これは、共押し出し開口または共押し出し路上のノズルの位置決めの正確性を向上させ得る。加えて、凹部はヘッドの組み立てまたは再組み立てを単純化し、ノズルと共押し出し開口または共押し出し路との間の流体接続の強さを増大させ得る。

【 0 0 4 3 】

複数の実施形態によると、チャンネルプレートはポリマの熱分解除去が 4 5 0 から 7 5 0 の間の温度にあるように構成される。これは、機械的な清掃が省略されるか最小まで減少されるという利点を有し得、チャンネルプレートの有効期間を延長させ得、および／または、共押し出しヘッドのメンテナンス回数を減少させ得る。熱分解の適合性は、適した材料（例えばステンレススチール）からチャンネルプレートを製造することによって、および／または、所望の熱分解温度への耐性があるコーティングを有するプレートを備えることによって、実現され得る。

【 0 0 4 4 】

複数の実施形態によると、デュアルチャンネルノズルは 1 8 0 から 2 7 0 の間の温度で動作するように構成される。これは、熱による経年変化への耐性を向上させる、および／または、共押し出しされるポリマ成分との化学的相互作用を減少させるという利点を有し得る。適した材料は、金属または金属合金（例えばステンレススチールまたはアルミニウム）またはセラミック材料であり得る。好ましくは、デュアルチャンネルノズルは、流体接続の強さを温度と独立させるように、チャンネルプレートと同じ熱膨張係数を有する。

【 0 0 4 5 】

複数の実施形態によると、デュアルチャンネルノズルは交換可能な部品である。これは、共押し出しヘッドの部品からコア - クラディングコンタクト層を形成する役割を果たす、それらの部品の製造の分離という利点をもたらし得る。例えば、デュアルチャンネルノズルは、所与の共押し出しヘッドまたはその製造方法を実装可能でない、またはそれと互換性がないプロセスにおいて製造され得る。このやり方で、共押し出しヘッドの製造または組み立ての品質（例えば、受け入れ空洞内のノズルの位置決めの正確性）への依存がより小さくなり得るので、コンタクト層の品質（例えば、コアポリマ混合物とコンタクト層内部のクラディングポリマ成分との混合度、および／または、その厚さの安定性を含む）が向上され得、より信頼性が高くなり得る。

【 0 0 4 6 】

交換可能なデュアルチャンネルノズルは、共押し出しヘッドの組み立て、または、例えば、メンテナンスまたは清掃のためにヘッドが分解されたときのその再組み立てもまた単純化し得る。さらに、最小チャンネル直径を有するヘッドのそれらの部品のうちひとつであるデュアルチャンネルノズルが、清掃される代わりに置き換えられ得るので、交換可能なノズルは、分解されたヘッドの清掃を単純化し得る。

【 0 0 4 7 】

交換可能なデュアルチャンネルノズルは、また、1 つまたは複数のセットの予備のノズルを維持することを可能にし得る。このことは、ノズルを処分する代わりにノズルを再利用することを可能にし得る。例において、清掃のためにヘッドが分解されている間に、デュアルチャンネルノズルの使用済の第 1 のセットが、ヘッドから除去され、ノズルの清潔な第

10

20

30

40

50

2のセットに置き換えられる。このやり方で、将来の再利用のために第1のセットが外部で清掃されている間も、共押し出しヘッドの作用は継続され得る。

【0048】

ひとたび、安定して、連続して、よく画定されたコンタクト層の形成に関する合流路の寸法および構造の影響に一層注目すると、交換可能なデュアルチャネルノズルのさらなる利点が明確になる、すなわち、交換可能なデュアルチャネルノズルは、異なるセットのデュアルチャネルノズルを準備しながら維持することを可能にし得、各セットは、特定の組み合わせの共押し出し成分のために専用に構造化されたノズルを含む。合流路のように、デュアルチャネルノズルの内側および外側チャネルの構造および寸法はまた、共押し出し成分の各特定の組み合わせのために専用に開発され得、例えば、より高い粘度の共押し出し成分を運ぶように指定されたチャネルのために、より大きい断面領域を選択し、逆もまた同様である。

10

【0049】

複数の実施形態によると、内側チャネルおよび外側チャネルは円形断面を有し、内側チャネルは、合流路へと開口する一定の直径の終端セクションを含み、外側チャネルは、内側チャネルの終端セクションを同心で、かつ一定の直径で囲む。複数の実施形態によると、内側チャネルの終端セクションは、内側チャネルの終端セクションの直径の少なくとも10倍の軸長を有する。複数の実施形態によると、合流路(106)は、ノズル出口(108)と内側チャネル(102)との間の軸長 $\times_1$ を有し、内側チャネル(102)の終端セクションは、合流路(106)の軸長 $\times_1$ の2倍から15倍の間の軸長を有する。

20

【0050】

これらの実施形態は、内側チャネルからのコアポリマ成分および外側チャネルからのクラディングポリマ成分を合流路が同時に受け入れることに応じて、両者の共押し出し成分が層流において合流路へと導入されることを保証する利点を有し得る。このやり方で、制御された初期条件が形成され得、次に、コンタクト層を形成する乱流を統制する物理条件にわたる、より高い量の制御を提供し得る。

【0051】

別の態様において、本発明は、本発明の実施形態による共押し出しヘッド、第1の入口を介してコアポリマを供給する第1の供給装置、および第2の入口を介してコアポリマを供給する第2の供給装置を含む共押し出しシステムを提供する。

30

【0052】

上記供給速度の範囲は、クラディングポリマ成分より大きい供給速度でコアポリマ成分を供給することを含む。これは、合流路における流れが、安定した小規模乱流で維持されるという、有利な効果を有し得る。これは、コアポリマおよびクラディングポリマが混合される、コアとクラディングとの間の一定の厚さの薄いコンタクト層の形成を支持し得る。結果的に、構成は、せん断安定性が増加した2成分ポリマファイバを提供し得る。

【図面の簡単な説明】

【0053】

以下において、本発明の実施形態が、より詳細に、例としての態様だけにより、図面を参照して説明される。

40

【図1】デュアルチャネルノズルを通った概略断面図を示す。

【図2】チャネルプレートの分解図を表示するCAD図面である。

【0054】

【図3】階層的設計で第1のチャネルを例示する共押し出しヘッドを通ったCAD断面図である。

【0055】

【図4】階層的設計で第2のチャネルを例示する共押し出しヘッドを通ったCAD断面図である。

【0056】

【図5】共押し出しの最中の、流体コアポリマ成分および流体クラディングポリマ成分

50

の流れを明示する。

【発明を実施するための形態】

【0057】

従来の2成分ポリマファイバは、モノフィラメントへと形成される2つのポリマ成分から成り、2つの成分は、互いに接着的に接続される。そのようなファイバは、2つのポリマ成分の同時押し出し（共押し出し）によって生成され得る。摩耗および経年変化は接着的接続の劣化または損失（剥離）につながり得るので、2つのポリマ成分のより強い接続を有する2成分ポリマファイバを製造することを可能にする、共押し出しデバイスを有することが望ましいであろう。

【0058】

共押し出しヘッドの空洞に取り付けられたデュアルチャンネルノズル100の好ましい設計が、図1に示される。共押し出しヘッドがチャンネルプレートの積層として実装される場合、共押し出しヘッドの各空洞は、押し出しプレートにおける加熱チャンネルと、押し出しプレートから少なくとも1つのプレート分上流にあるスルーホールとによって形成され得、スルーホールは加熱チャンネルにアラインメントされる。図1のデュアルチャンネルノズル100は、押し出しプレート110の上部に取り付けられたチャンネルプレートのアラインメントされたスルーホールを介して、押し出しプレート110の加熱チャンネル112へと挿入される。加熱チャンネル112はさらに、ノズル100および、したがって2つのポリマ成分を、予め規定された温度に維持するための、加熱手段（図示されず）を含むように構成される。ノズル100の加熱は、有益にも、チャンネル壁へのポリマ成分の接着に起因するノズル内部の狭い毛細管チャンネル102、104の閉塞を回避し得る。

【0059】

ノズル100は、熔融コアポリマ成分を受け入れるための内側チャンネル102と、熔融クラディングポリマ成分を受け入れるための外側チャンネル104とを含む。コアポリマ成分は、共押し出しヘッドのセンター輸送チャンネルを介して内側チャンネル102に供給され得、これに対して、クラディングポリマ成分は、リングチャンネル（図1に示されるような）、または、共押し出しヘッドのサイドチャンネルを介して、外側チャンネル104に供給され得る。

【0060】

デュアルチャンネルノズル100の端部セグメントに配置される合流路106は、内側チャンネル102および外側チャンネル104に流体接続される。

端部セグメントはまた、外側チャンネル104が中央に向かって誘導されるテーパ形を含む。流体コアポリマ成分は、内側チャンネルを介して合流路106へと供給され得、そこで、同時供給によって流体クラディングポリマ成分との接触がもたらされ得る。

【0061】

合流路106におけるコアポリマ成分およびクラディングポリマ成分の流量特性は、図2に視覚化される。プロセスパラメータ、主に温度および供給速度は、層流202、204と乱流206との間のバランスが合流路106において実現されるように選択される。両者の成分からの分子は大幅に混合しないので、単なる層流202、204は、コアとクラディングとの間に、同程度に弱い粘着性接着をもたらずであろう。他方で、顕著な乱流206は、少なくとも局所的にコア-クラディング構造を破壊するであろう不安定性を引き起こすであろう。

【0062】

したがって、プロセスパラメータは、好ましくは、コアとクラディングとの分子がコアの周囲のほぼ一定の幅の薄い接触領域内で混合する、小規模乱流が形成されるようにバランスがとれている。接触領域は、コアポリマおよびクラディングポリマの分子密度が粘着性界面を形成することなしで混合する遷移領域を構成する。この態様により、粘着性接着によって実現され得る接合力を上回る、コアとクラディングとの間の接合強さが取得され得る。

【0063】

10

20

30

40

50

合流路 106 は、乱流速度場 206 をコアポリマ成分のストリーミングパターン 204 へと誘発することを優先させる態様で構造化される。それに応じて、小規模で目立つ方向の変化により速度場が形成され、それは、連続する質量輸送によって、安定した乱流速度場 206 へと変更され得る。

【0064】

加えて、図 2 は、安定乱流の形成および維持に関する機械的拘束と長さスケールとの間の相互作用を示す。第 1 に、内側チャネル 102 の出口およびノズル出口 108 が等しい寸法であることが留意される。これはマスフローとは対照的であり、内側チャネル 102 の出口においてコアポリマ成分を単独で成すが、しかし、コアポリマ混合物、クラッディングポリマ成分、および 2 つの共押し出し成分を結合するコンタクト層を含む合流したポリマストランドとしてノズル出口 108 を出る。これは、主に、合流路 106 の周辺の乱流の矢印 206 によって明示され、互いに反対方向を向いているコアポリマ成分およびクラッディングポリマ成分の流れが相互接触する、乱流領域 206 において、コアポリマ成分に機械的な負荷を引き起こす。

10

【0065】

内側チャネル 102 の出口、外側チャネル 104 の出口、およびノズル出口 108 を画定する壁は、乱流領域 206 の典型的な寸法を画定する近い相互距離内に、すなわち、乱流 208 の形成のために適用可能な空間の典型長さスケール内に収めるように、合流するマスフローに機械的拘束を課す。したがって、（構造によって提供された機械的拘束に起因して）言及された典型長さスケールより大きくなり得ない、そして、このスケールにおける機械的拘束の欠如に起因して、乱流に関する典型長さスケールより実質的に小さくなり得ない、安定した乱流マスフロー 206 が誘発される。

20

【0066】

好ましくは、合流路 106 は、2 つの共押し出し成分を接続するために十分に大きい、また、それらのそれぞれの機能を適切に実行するためのコアとクラッディングとの両者に関して混合されない材料が十分残るように十分に小さい、安定乱流 206 を形成することを可能にする態様で構造化および寸法づけされる。この目的のために、乱流 206 に関する長さスケールをこれらの考慮に係る所望範囲内に画定するように、合流路 106 の構造および寸法を選ぶことが必要である。例において、合流路の構造および寸法は、もたらされるコンタクト層の厚さが、共押し出しされたモノフィラメントの最小直径（コアの中央を通る線にわたって測定された直径）の 5 から 25 パーセントの間になるように選択される。

30

【0067】

合流した成分のストランドは、合流路 106 から外へ出て、ノズル出口 108 を介して、押し出し開口 116 において終わる共押し出し路 114 へと押圧される。開口の輪郭は、生成される 2 成分ポリマファイバの外周に対応する。例において、押し出し開口 116 は、ノズル 100 の延在する中心軸から互いに逆の 2 つの側に配置され、中心軸から互いに逆のさらに 2 つの側に配置された 2 つの長く狭い突出ギャップを介して互いに接続された、2 つの円形または楕円形セクションを含む。開口 116 の円形または楕円形セクションは、ノズル 100 を離れるコアストランドの半径より大きい半径を有する。その結果、開口 116 を通って押圧された合流したストランドの中心は、クラッディングの円形または楕円形セクションによって囲まれるコアストランドを含み得る。突出ギャップは、クラッディングポリマ成分だけによって充填される。

40

【0068】

合流路 106 における流量特性に加えて、乱流もまた、共押し出し路 114 において制御されなくてはならない。共押し出し路 114 は、ノズル 100 のリムから、合流したストランドが 2 成分ファイバとして共押し出しヘッドを離れる、押し出し開口 116 の下へと延在する。乱流は、単なる層流では実現不可能な、クラッディングに突出ギャップを均一にかつそれらの外側の角まで完全に満たすことをさせ得るので、ここでは許容される。しかしながら、強すぎる乱流は、合流路 106 で形成されたばかりのコンタクト層を破壊

50

することがあるので、望ましくない。

【 0 0 6 9 】

合流路 1 0 6 および共押し出し路 1 1 4 における流量特性は、共押し出しヘッドの設計パラメータによってもまた影響される。例えば、合流路 1 0 6 の長さ $\times_1$ は、共押し出し装置によって処理されるべきポリマ材料の具体的な組み合わせに従って選択され得る。ポリマの具体的な組み合わせに同様に依存し、合流路 1 0 6 から独立に共押し出し路 1 1 4 における流量特性を制御することを可能にし得るパラメータは、共押し出し路 1 1 4 の長さ $\times_2$ である。

【 0 0 7 0 】

共押し出しヘッドは、ノズル 1 0 0 のデュアルチャンネル設計をサポートするような設計で実装され得る。好ましくは、共押し出しヘッドは、複数の 2 成分ファイバが平行に生成され得る一連の押し出し開口 1 1 6 を向いた階層的チャンネルを通して、2 つの成分のそれぞれが分配される、加熱プレート共押し出しヘッドまたは紡糸口金プレートである。

【 0 0 7 1 】

図 3 から 5 は、チャンネルプレート 3 0 0 の積層を含む共押し出しヘッドアセンブリの例示的な設計を示す。図 3 は、2 つのポリマ成分を 2 0 の共押し出しノズルに分配するチャンネルプレート 3 0 0 のセットの分解図を示す。各チャンネルプレート 3 0 0 は、第 1 の入口（図示されず）を、各デュアルチャンネルノズル 1 0 0 の内側チャンネル 1 0 2 と、または、第 2 の入口（図示されず）を各デュアルチャンネルノズル 1 0 0 の外側チャンネル 1 0 4 と、のいずれかに連結する、画定された幅または直径のチャンネルを含む。2 つのチャンネルタイプは、2 つのフローストリームのそれぞれを、大径の入口から小さい押し出し開口 1 1 6 へ分配する役割を果たし、大径は、共押し出しヘッドの上流の、言及された単一成分押し出しユニットのシステムパラメータに対応し、押し出し開口の寸法は、生成される 2 成分ポリマファイバの放射状の寸法に対応し、典型的には、マイクロメートルからミリメートルの範囲である。

【 0 0 7 2 】

2 つのフローストリームを一樣な圧力分散で押し出し開口 1 1 6 に分配するために、プレート 3 0 0 が、すべてのチャンネルプレート 3 0 0 を通過した成分の後続の流れを可能にする方式で構成されたチャンネルで互いに重ねられ、その結果、第 1 のチャンネルプレート 3 0 0 a が最大直径のチャンネルを含み、それに続いて第 2 のプレート 3 0 0 b が第 1 のよりは小さいが第 3 のよりさらに大きいチャンネル直径、などという階層的序列が確立する。最後のチャンネルプレート 3 0 0 は、最後のチャンネルプレート 3 0 0 の下流の押し出しプレート 1 1 0 に取り付けられるデュアルチャンネルノズル 1 0 0 の内部のチャンネル 1 0 2、1 0 4 の寸法に近い寸法の、両者の成分のためのチャンネルを含み、チャンネルは、上で言及されたセンター、リング、および/またはサイドの輸送チャンネルで終わる。

【 0 0 7 3 】

各ポリマ成分の圧力は、少なくとも 1 つのチャンネルプレート 3 0 0 において圧力チャンバ 3 1 2、3 2 2 を設けることによって、共押し出しノズル 1 0 0 の間でさらに均等にされ得る。一方で、各成分は、所望の寸法を有する 2 成分ポリマファイバを得るために大きい直径から小さい直径へと分散されることが想定される。このことは、表面对質量比が階層的ステップごとに増大するにつれて、相互作用の増加につながり得る。他方で、共押し出しノズル 1 0 0 は、共押し出しヘッドの少なくとも 1 つの幅にわたり、すなわち、ノズル 1 0 0 は、入口直径より大きい断面領域に広がる。言及された表面効果は、したがって、ヘッドの外側チャンネルでのより小さい圧力につながり得る。さらに、マスフローが、後続のプレート 3 0 0 の間で可能な限り多くの平行チャンネルへと拡散することが、共押し出しヘッドの設計を単純化および小型化するために、望ましい。これは、後続のプレート 3 0 0 の間の表面力を強め得、一樣な圧力分散を防止する。

【 0 0 7 4 】

圧力チャンバ 3 1 2、3 2 2 は、流れ方向へのさらなる空間を液体ポリマに提供して、圧力チャンバの出口チャンネルにおける局所的な圧力の鉛直方向への均一化を達成すること

10

20

30

40

50

によって、説明された表面選択的圧力損失を効果的に補償し得る。出口チャンネルは、同じであるか、または、次がより小さくなる階層的ステップであり得、すなわち、より大きいチャンネル寸法に戻ることは、階層的チャンネル構造の作用に反するであろうため非効率な設計であろう。

【0075】

図3から5に例示の共押し出しヘッドは、図3に示された5つのチャンネルプレート300aから300eを用いて、2つのポリマ成分を40のデュアルチャンネルノズル100に分配する。マスフローは、図3の上部の第1のプレート300aから、下部の第5のプレート300eへと向けられる。第1のプレート300aは、上側の直線型の左のチャンネルでコアポリマ成分を受け入れ、上側に見える「V」形状の右のチャンネルの先端でクラッディングポリマ成分を受け入れる。

10

【0076】

直線型チャンネルは第1のチャンネル310であり、図4にハンガ形状構造として見られる、第1の1:20分配チャンバ400への鉛直フィードとして続く。第1から第4のプレート300dまで、第1のチャンネル310はプレート300の中央にとどまり、すなわち、第2のプレート300bの20のチャンネルの中央線は第1のチャンネル310であり、第3のプレート300cにおける20のさらなる第1のチャンネル310によって排出される第3のプレート300c上の中央圧力チャンバ312に接続する。第3のプレート300cの下で、20の第1の圧力チャンバ排出チャンネルのそれぞれは、デュアルチャンネルノズル100の内側チャンネル102に関して第5のプレート300e上の円形フィード穴に連結する2つの小さいチャンネルへと分岐する。

20

【0077】

第1のプレート300a上の「V」形状チャンネルは第2のチャンネル320であり、第1のプレート300aの前方および後方それぞれの、第2の1:20分配チャンバ500への2つの鉛直フィードとして続く。背面系における第2のチャンネル320のレイアウトを視覚化するように、CADモデルの別の断面図が図5に示される。第2のプレート300bの20の第2のチャンネル320は、第3のプレート300cの20のさらなる第2のチャンネル320によって排出される、第3のプレート300c上の上方圧力チャンバ322と連結する。しかしながら、クラッディングポリマは、デュアルチャンネルノズル100の外側チャンネル104へと分配されなくてはならない。図1に見え得るように、各外側チャンネル104は、それぞれのノズル100の内側チャンネル102を囲み、また、外側チャンネル104の外周全体に沿ってマスフローを均等な圧力で維持することが望ましい。したがって、上方圧力チャンバ322は、40の第2のチャンネル320によって排出される第4のプレート300d上の下方圧力チャンバ322と連結し、そのうちの各2つは、1つのデュアルチャンネルノズル100の外側チャンネル104に供給するリングチャンネルの1つにそれぞれがつながる、第5のプレート300e上の平坦なフィードチャンネルの1つにクラッディングポリマ成分を供給する。

30

【0078】

チャンネルプレート設計の別の有益な効果は、プレート300が互いから離脱して、熱分解炉において、例えば、750で清掃される、簡略化された清掃手順であり得る。階層的チャンネルは、例えば、メンテナンスまたは清掃の後に、共に配置される場合、プレート300の適切な再アラインメントを可能とする寸法公差で製造され得る。デュアルチャンネルノズル100はさらに、共押し出しヘッドの(再)組み立ての際に最後のチャンネルプレート300の下流で押し出しプレート110の加熱チャンネル112へと挿入されるための、最後のチャンネルプレート300において押されるスルーホールであり得る交換可能な部品として実装された場合の、この適応性を支持し得る。

40

【0079】

参照符号の列挙

100 デュアルチャンネルノズル

102 内側チャンネル

50

1 0 4	外側チャンネル	
1 0 6	合流路	
1 0 8	ノズル出口	
1 1 0	押し出しプレート	
1 1 2	加熱チャンネル	
1 1 4	共押し出し路	
1 1 6	押し出し開口	
2 0 2	クラッディングポリマ成分の流れ方向	
2 0 4	コアポリマ成分の流れ方向	
2 0 6	乱流	10
3 0 0	チャンネルプレート	
3 1 0	第 1 のチャンネル	
3 1 2	第 1 の圧力チャンバ	
3 2 0	第 2 のチャンネル	
3 2 2	第 2 の圧力チャンバ	
4 0 0	第 1 の分配チャンバ	
5 0 0	第 2 の分配チャンバ	
(項目 1)		
2 成分ポリマファイバを製造する共押し出しヘッドであって、上記共押し出しヘッドは、コアポリマ成分を受け入れる第 1 の入口と、クラッディングポリマ成分を受け入れる第 2 の入口と、デュアルチャンネルノズル (1 0 0) とを含み、上記デュアルチャンネルノズル (1 0 0) は、内側チャンネル (1 0 2) と、上記内側チャンネル (1 0 2) を包含する外側チャンネル (1 0 4) とを含み、上記内側チャンネル (1 0 2) は、上記第 1 の入口と流体接続関係にあり、上記外側チャンネル (1 0 4) は、上記第 2 の入口と流体接続関係にあり、上記デュアルチャンネルノズル (1 0 0) はさらに合流路 (1 0 6) を含み、上記合流路 (1 0 6) は上記内側チャンネル (1 0 2) と、上記外側チャンネル (1 0 4) と、上記デュアルチャンネルノズル (1 0 0) のノズル出口 (1 0 8) との間に流体接続を確立し、上記合流路 (1 0 6) は、上記内側チャンネル (1 0 2) からの上記コアポリマ成分と上記外側チャンネル (1 0 4) からの上記クラッディングポリマ成分とを同時に受け入れることに応じて上記コアポリマ成分と上記クラッディングポリマ成分との間にコンタクト層が形成されるように、上記コアポリマ成分および上記クラッディングポリマ成分を互いに接触させるように構成され、上記コンタクト層は、上記コアポリマ成分および上記クラッディングポリマ成分の混合物を含む、共押し出しヘッド。		20
(項目 2)		
上記内側チャンネル (1 0 2) は円形断面を有し、上記合流路 (1 0 6) は上記ノズル出口 (1 0 8) と上記内側チャンネル (1 0 2) との間の軸長 $\times_1$ を有し、上記軸長 $\times_1$ は上記内側チャンネル (1 0 2) の直径の 3 から 7 倍である、項目 1 に記載の共押し出しヘッド。		
(項目 3)		
上記内側チャンネル (1 0 2) は、 0 . 5 から 1 . 5 mm の間の、好ましくは 1 . 2 5 mm の直径を有する円形断面を有する、項目 1 または 2 に記載の共押し出しヘッド。		40
(項目 4)		
上記合流路 (1 0 6) は、上記デュアルチャンネルノズル (1 0 0) の円錐テーパによって制限される、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。		
(項目 5)		
上記合流路は円形断面を有する、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。		
(項目 6)		
押し出し開口 (1 1 6) および共押し出し路 (1 1 4) をさらに含み、上記共押し出し路 (1 1 4) は、上記ノズル出口 (1 0 8) と上記押し出し開口 (1 1 6) との間に流体接続を確立し、上記共押し出し路 (1 1 4) は、共押し出しされたポリマストランドが上記共押し出し路 (1 1 4) において形成されるように、上記ノズル出口 (1 0 8) からの		50

上記コアポリマ成分、上記クラディングポリマ成分および上記コンタクト層を同時に受け入れるように構成され、上記共押し出しされたポリマストランドは、コア、上記コアを包含するクラディング、および上記コアと上記クラディングとにインタフェースする上記コンタクト層を含む、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

(項目 7)

上記押し出し開口 (1 1 6) は非円形断面を有し、上記共押し出し路 (1 1 4) は非円形断面を有する、項目 6 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 8)

上記共押し出し路 (1 1 4) は、上記ノズル出口 (1 0 8) と上記押し出し開口 (1 1 6) との間に軸長 $\times_2$ を有する、項目 6 または 7 に記載の共押し出しヘッド。

10

(項目 9)

上記軸長 $\times_2$ は、上記共押し出しされたポリマストランドが上記押し出し開口 (1 1 6) で上記非円形断面を満たすように選択される、項目 8 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 10)

上記軸長 $\times_2$ は、1 . 5 から 4 . 0 mm の間である、項目 8 または 9 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 11)

上記共押し出し路 (1 1 4) の上記軸長 $\times_2$ は、上記合流路 (1 0 6) の上記軸長 $\times_1$ の 5 から 50 パーセントの間である、項目 8、9 または 10 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 12)

20

少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) およびチャネルプレート (3 0 0) の階層的スタックを含み、上記チャネルプレート (3 0 0) のそれぞれは、第 1 のチャネル (3 1 0) および第 2 のチャネル (3 2 0) を含み、上記第 1 のチャネル (3 1 0) は、上記第 1 の入口と、少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) の各内側チャネル (1 0 2) との間の上記流体接続を確立し、上記第 2 のチャネル (3 2 0) は、上記第 2 の入口と、少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) の各外側チャネル (1 0 4) との間の上記流体接続を確立し、チャネルプレート (3 0 0) ごとの上記チャネル数 (3 1 0、3 2 0) は、一定であるか、下流方向に向けて増加する、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

(項目 13)

30

上記チャネルプレート (3 0 0) は、互いから取り外し可能であり、互いに再取り付け可能である、項目 12 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 14)

少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) は交換可能な部品であり、上記チャネルプレートの階層内の最も下流の位置にあるチャネルプレート (3 0 0) の 1 つは押し出しプレート (1 1 0) であり、上記押し出しプレート (1 1 0) に先行する少なくとも 1 つの上記チャネルプレート (3 0 0) は、少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) のそれぞれに関するスルーホールを含み、上記押し出しプレートは、少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) のそれぞれに関する加熱チャネル (1 1 2) を含み、上記加熱チャネル (1 1 2) および上記スルーホールは、空洞を形成するように互いにアラインメントするようにそれらのそれぞれのプレートにおいて構成され、上記空洞のそれぞれは、少なくとも 2 つの上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) のうち 1 つを含み、上記加熱チャネル (1 1 2) のそれぞれはさらに、押し出し開口 (1 1 6) を含み、上記押し出し開口 (1 1 6) は、上記デュアルチャネルノズル (1 0 0) の上記ノズル出口 (1 0 8) と、上記加熱チャネルによって形成された上記空洞に包含された状態で流体接続関係にある、任意の項目 12 - 13 に記載の共押し出しヘッド。

40

(項目 15)

上記加熱チャネルは上記デュアルチャネルノズルを受け入れる凹部を含む、項目 14 に記載の共押し出しヘッド。

(項目 16)

50

上記チャンネルプレート（３００）はポリマの熱分解除去が４５０から７５０の間の温度にあるように構成される、任意の項目１１－１５に記載の共押し出しヘッド。

（項目１７）

上記デュアルチャンネルノズルは、１８０から２７０の間の温度で動作するように構成される、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

（項目１８）

上記デュアルチャンネルノズル（１００）は、交換可能な部品である、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

（項目１９）

上記合流路（１０６）は、上記内側チャンネル（１０２）から上記コアポリマ成分を、上記外側チャンネル（１０４）から上記クラディングポリマ成分を、同時に受け入れることに応じて、上記コアポリマ成分と上記クラディングポリマ成分との間の安定乱流によって上記コンタクト層を形成するための寸法形状とされる、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

10

（項目２０）

上記内側チャンネル（１０２）および上記外側チャンネル（１０４）は円形断面を有し、上記内側チャンネル（１０２）は、上記合流路へと開口する一定の直径の終端セクションを含み、上記外側チャンネル（１０４）は、上記内側チャンネル（１０２）の上記終端セクションを同心で、かつ一定の直径で囲む、任意の先の項目に記載の共押し出しヘッド。

（項目２１）

20

上記内側チャンネル（１０２）の上記終端セクションは、上記内側チャンネル（１０２）の上記終端セクションの上記直径の少なくとも１０倍の軸長を有する、項目２０に記載の共押し出しヘッド。

（項目２２）

上記合流路（１０６）は、上記ノズル出口（１０８）と上記内側チャンネル（１０２）との間の軸長 $\times_1$ を有し、上記内側チャンネル（１０２）の終端セクションは、上記合流路（１０６）の上記軸長 $\times_1$ の２倍から１５倍の間の軸長を有する、項目２０または２１に記載の共押し出しヘッド。

（項目２３）

任意の先の項目に係る共押し出しヘッド、上記第１の入口を介して上記コアポリマ成分を供給する第１の供給装置、および上記第２の入口を介して上記クラディングポリマ成分を供給する第２の供給装置を含む、共押し出しシステム。

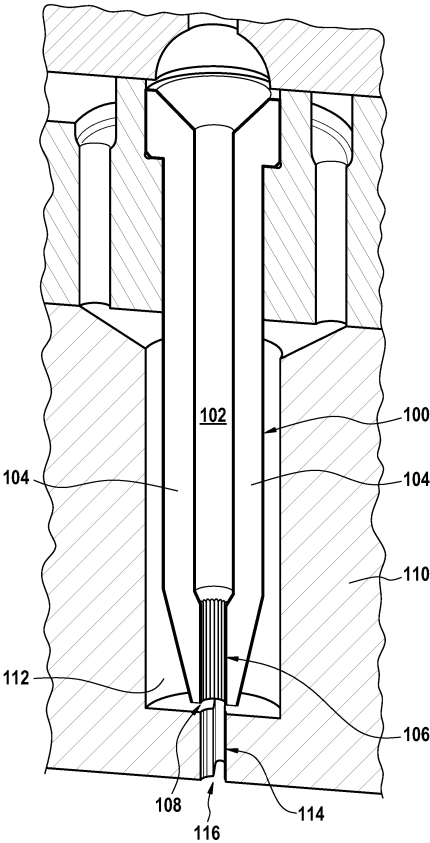
30

40

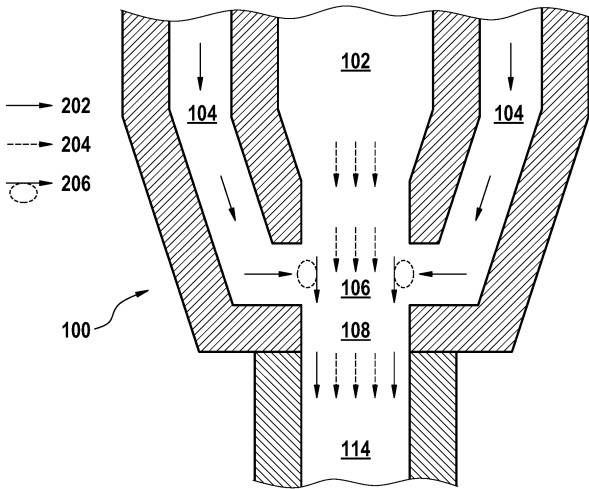
50

【 図面 】

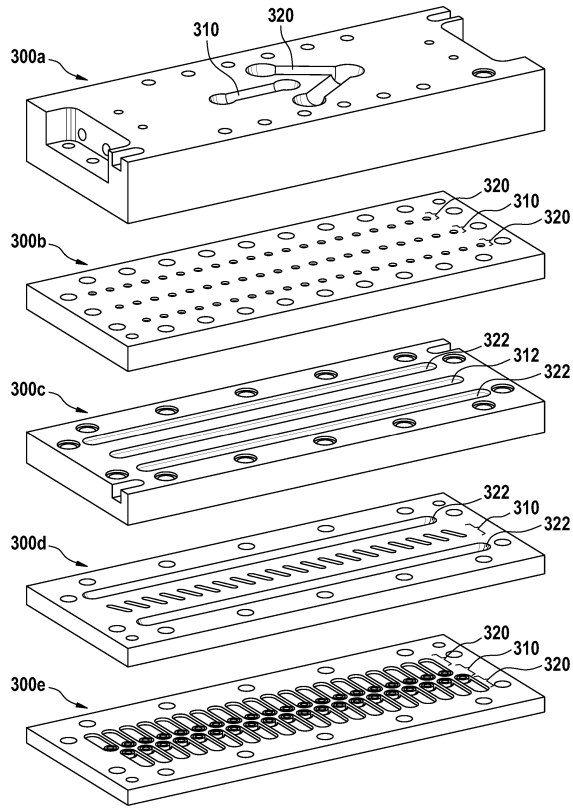
【 図 1 】



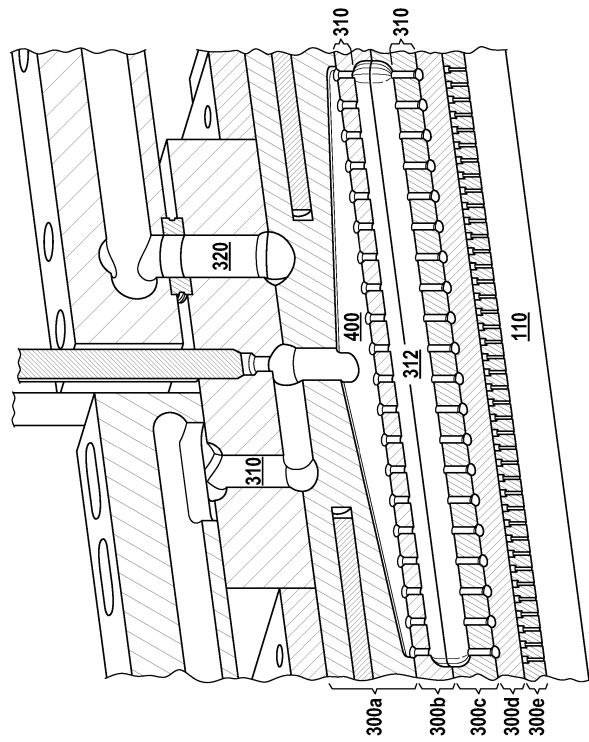
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

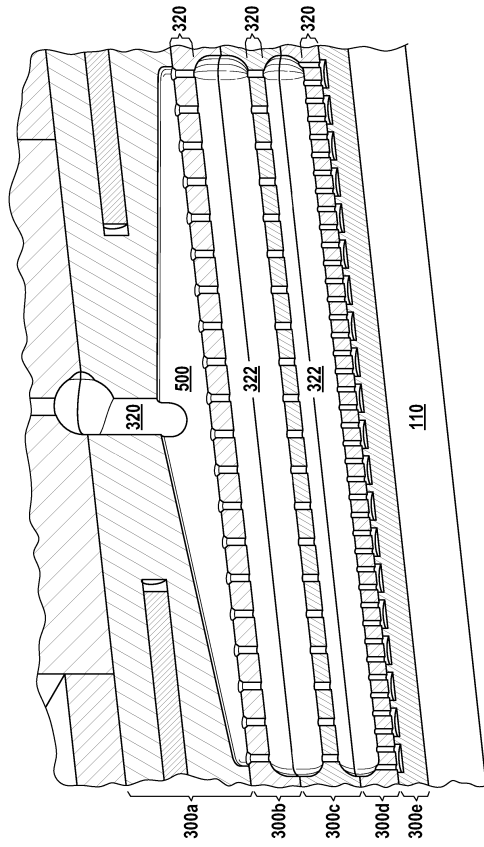
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 シック、ステファン
ドイツ国、ウィリヒ＝ニールセン 4 7 8 7 7 ノイストラーゼ 2 7
- (72)発明者 サンダー、ディルク
ドイツ国、ケルケン 4 7 6 4 7 アム ウェインバーグ 9 0
- (72)発明者 ローア、イーヴォ
ドイツ国、ケンペン 4 7 9 0 6 クラインバーンストラーゼ 2 3
- (72)発明者 ズッコーニ、アンドレア
イタリア共和国、サッソ マルコーニ 4 0 0 3 7 ヴィア カルティエラ 8 6
- 審査官 河内 浩志
- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 0 6 4 1 0 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 0 9 9 5 8 2 2 (E P , A 1)
実開昭 4 9 - 0 5 6 2 1 6 (J P , U)
特開平 0 9 - 1 5 7 9 5 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
D 0 1 D 1 / 0 0 - 1 3 / 0 2
B 2 9 C 4 8 / 0 0 - 4 8 / 9 6
D 0 1 F 8 / 0 0 - 8 / 1 8