

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6122111号
(P6122111)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 9 C	47/06	(2006. 01)	B 2 9 C 47/06
B 2 9 C	47/14	(2006. 01)	B 2 9 C 47/14
B 2 9 L	9/00	(2006. 01)	B 2 9 L 9:00

請求項の数 5 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2015-520140 (P2015-520140)	(73) 特許権者	502141050
(86) (22) 出願日	平成24年6月28日 (2012. 6. 28)		ダウ グローバル テクノロジーズ エル
(65) 公表番号	特表2015-521967 (P2015-521967A)		エルシー
(43) 公表日	平成27年8月3日 (2015. 8. 3)		アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 7 4
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/044642		, ミッドランド, ダウ センター 2 0 4
(87) 国際公開番号	W02014/003761		0
(87) 国際公開日	平成26年1月3日 (2014. 1. 3)	(74) 代理人	100092783
審査請求日	平成27年4月30日 (2015. 4. 30)		弁理士 小林 浩
		(74) 代理人	100120134
			弁理士 大森 規雄
		(74) 代理人	100147762
			弁理士 藤 拓也
		(74) 代理人	100104282
			弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層マイクロキャピラリーフィルムの製造システム、方法、および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱可塑性材料が通る押出成形機に動作可能に連結できるフィルム製造用金型装置であって、

互いに接続可能であって、それらの間にマニホールド受け口及び細長い出口を画定するダイプレート対であって、各ダイプレート対はマニホールドを受けるためのマニホールド受け口を有するダイプレート対、

前記ダイプレート対の間の前記マニホールド受け口に配置可能なマニホールドであって、それらの間に複数のフィルムチャンネルを画定し、前記マニホールドは取入口および排出口を備え、前記排出口は細長い先端部へ伸びる先細の外表面を有し、前記複数のフィルムチャンネルが細長い出口で収束し、前記複数のフィルムチャンネルおよび前記細長い出口を通して前記熱可塑性材料を押出成形して多層フィルムを形成できるマニホールド、ならびに前記細長い先端部に沿って直線配置可能な複数のノズルであって、前記細長い先端部は、前記複数のフィルムチャンネルの間に配置され、かつ前記細長い出口に隣接し、かつ前記細長い出口に延び、前記多層フィルムの層間に前記チャンネル流体を放出するためにチャンネル流体の供給源に動作可能に連結でき、それにより、前記多層フィルム中にマイクロキャピラリーが形成されるノズル、

を含むことを特徴とする金型装置。

【請求項 2】

前記ダイプレート対および前記マニホールドが、前記フィルムチャンネルを画定する形状

を付与され、それにより、前記熱可塑性材料がそれを通して選択的に分配され、前記熱可塑性材料の所望の流れが前記細長い出口を通過する請求項 1 に記載の金型装置。

【請求項 3】

前記複数のフィルムチャンネルが、押出成形可能な少なくとも 1 種のマトリックス熱可塑性材料を含む前記熱可塑性材料を通す形状を備える請求項 1 に記載の金型装置。

【請求項 4】

熱可塑性材料フィルムを製造する押出成形機であって、

熱可塑性材料を受け入れる入口を備えるハウジング、

前記ハウジング内に設置可能で、前記熱可塑性材料を前記ハウジングを通して送り出す駆動装置、

前記ハウジングの細長い出口に動作可能に連結できる金型装置であって、

互いに接続可能であって、それらの間にマニホールド受け口及び細長い出口を画定するダイプレート対であって、各ダイプレート対はマニホールドを受けるためのマニホールド受け口を有するダイプレート対、

前記ダイプレート対の間の前記マニホールド受け口に配置可能なマニホールドであって、それらの間に複数のフィルムチャンネルを画定し、前記マニホールドは取入口および排出口を備え、前記排出口は細長い先端部へ伸びる先細の外表面を有し、前記複数のフィルムチャンネルが細長い出口で収束し、前記複数のフィルムチャンネルおよび前記細長い出口を通して前記熱可塑性材料を押出成形して多層フィルムを形成できるマニホールド、ならびに

前記細長い先端部に沿って直線配置可能な複数のノズルであって、前記細長い先端部は、前記複数のフィルムチャンネルの間に配置され、かつ前記細長い出口に隣接し、かつ前記細長い出口に延び、前記多層フィルムの層間に前記チャンネル流体を放出するためにチャンネル流体の供給源に動作可能に連結でき、それにより、前記多層フィルム中にマイクロキャピラリーが形成されるノズル、

を含むことを特徴とする金型装置、

を含む押出成形機。

【請求項 5】

前記チャンネル流体を貯蔵する供給源をさらに含み、前記チャンネル流体が、空気、ガス、熱可塑性材料、およびこれらの組み合わせの内の 1 種を含む請求項 4 に記載の押出成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、広くは、多層マイクロキャピラリーフィルムの製造システム、方法、および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリマーは、物品の分別、保持、または包含用のフィルムに成形できる。このようなフィルム（またはシート）は、例えば、プラスチックバッグ、包装材、コーティング、などとして使用できる。

【0003】

ポリマー材料、例えば、ポリオレフィン、は、高温と高圧下で押出成形機を使ってポリマーフィルムに成形できる。押出成形機は、通常、1 つまたは複数のスクリュウを持つ、例えば、1 軸押出成形機または 2 軸押出成形機である。ポリマーは、押出成形機から型を通して押出成形され、フィルムに成形される。型は、それが型から出る際に押出成形品またはフィルムの形状を決めるために使われる輪郭（または形状）を備えることができる。種々の押出成形技術を提供する特許の例としては、米国特許出願公開第 2008 / 0138598 号、米国特許第 3941550 号（複数流出口フラットフィルム金型装置および押出成形プロセス（multiple outlet flat film die apparatus and extrusion process））、米国特許第 355

10

20

30

40

50

7265号(複数層プラスチックフィルムの押出成形方法(method of extruding a plastic film having a plurality of layers)), および日本特許出願公開第51080362号(押出成形機(extruder))が挙げられる。米国特許出願公開第2008/0138598号は、フィードブロック、内部型本体および出口チャネルを含む同時押出成形装置、ならびに、押出成形可能材料を流路に送り、フィードブロック出口チャネル中で材料を混合することを含む不連続相含有物を有する同時押出成形複合材物品の作製方法を開示している。

【0004】

フィルム成形技術における多くの研究努力にもかかわらず、改善された特性を有する新規マイクロキャピラリーを含む押出成形品設計を製造するニーズがいまだ存在する。さらに、改善された特性を有するマイクロキャピラリーを含む押出成形品の生産を容易にする新しい型設計のニーズがいまだ存在する。

10

【発明の概要】

【0005】

少なくとも1つの態様では、本開示は、フィルム製造用金型装置に関し、この金型装置は、中を通る熱可塑性材料を含む押出成形機に動作可能に連結できる。本明細書で使われる用語の「フィルム」および「フィルムまたは発泡体」は、フィルム、シート、発泡体、異形材、および/または、他の押出品を包含する。金型装置は、一对のダイプレート、マニホールドおよび複数のノズルを備える。マニホールドは、ダイプレート対の間に配置でき、それらの間に複数のフィルムチャネルを画定する。複数のフィルムチャネルが細長い出口に収束する。熱可塑性材料は、複数のフィルムチャネルおよび細長い出口を通して押出成形されて多層フィルムを形成できる。複数のノズルを、複数のフィルムチャネルの間に配置できる。複数のノズルは、多層フィルムの層間にチャネル流体を放出し、それにより、多層フィルム中にマイクロキャピラリーが形成されるようにチャネル流体供給源に動作可能に連結できる。

20

【0006】

ダイプレート対およびマニホールドは、成形して流路を画定し、それを通して熱可塑性材料が選択的に分配され、所望の熱可塑性材料流を細長い出口を通過させることができる。熱可塑性材料は、複数のフィルムチャネルを通して押出成形可能な少なくとも1種のマトリックス熱可塑性材料を含むことができる。また、金型装置は、複数の流路と流体連通している少なくとも1つの熱可塑性材料入口を備えることができる。マニホールドは、別々の、または一体型マニホールド取入口およびマニホールド排出口を備えることができる。

30

【0007】

複数のノズルを、マニホールド排出口の出口端部の周辺に配置可能である。複数のノズルを、細長い出口の周辺に直線的に配置可能である。マニホールドは、複数のノズルと流体連通してその中をチャネル流体が通るチャネル流体通路を備えることができる。ダイプレート対のそれぞれが、マニホールドを受けるためのマニホールド受け口を備えることができる。複数の流路は、同じ形状、および/または異なる形状であってもよい。細長い出口は、少なくとも3インチ(7.62cm)の幅とすることができる。また、金型装置は、その外表面の周辺に少なくとも1つのプレートを備えてもよい。

40

【0008】

別の態様では、本開示は、熱可塑性材料フィルムを製造する押出成形機に関する。押出成形機は、熱可塑性材料を受ける入口を有するハウジング、ハウジング内に配置可能で、ハウジングから熱可塑性材料を送り出す駆動装置、および金型装置を備える。

【0009】

駆動装置は、ハウジング内で熱可塑性材料に熱を加え、さらに、ハウジング内で熱可塑性材料に圧力を加える。また、押出成形機は、熱可塑性材料を受け入れ、入口を通して送出するホッパー、および/または、押出成形機を操作する電子機器を備えることができる。駆動装置は、ハウジング内に回転可能なように配置可能な少なくとも1つのスクリー

50

であってもよい。

【0010】

別の態様では、本開示は、多層マイクロキャピラリーフィルムを製造する方法に関する。方法は、熱可塑性材料を押し出成形機に送ること、熱可塑性材料を押し出成形機の出口に動作可能に連結できる金型装置を通すこと、複数のフィルムチャンネルおよび細長い出口を通過させて熱可塑性材料を押し出成形して多層フィルムを成形すること、ならびに複数のノズルで多層フィルムの層間にチャンネル流体を放出することにより多層フィルム中にマイクロキャピラリーを形成すること、を含む。チャンネル流体には、空気、ガス、1種または複数種の相変化材料、および/または1種または複数種の熱可塑性材料を含めてもよい。

【0011】

また、方法は、必要な流量の熱可塑性材料が細長い出口を通過するように複数の流路を通して熱可塑性材料を選択的に分配することを含んでもよい。また、熱可塑性材料は、複数の熱可塑性材料を含んでもよい。多層フィルムの成形に、複数の熱可塑性材料を複数のフィルムチャンネルを通して押し出成形することにより多層フィルムを成形することを含めてもよい。また、方法は、温度、流量、圧力、および/または、熱可塑性材料の性質を操作することにより多層フィルムの外形を選択的に調節することを含んでもよい。マイクロキャピラリーを含むフィルムは、この方法により製造できる。

【0012】

最後に、少なくとも1つの態様では、本開示は、複数層の熱可塑性材料、他の複数層の熱可塑性材料の内の少なくとも1種と異なる材料を含む少なくとも1種の複数層の熱可塑性材料を含む材料からなるシートを備える多層マイクロキャピラリーフィルムに関する。材料シートは、熱可塑性材料の複数層間に平行に配置された複数のチャンネルを備える。

【0013】

また、フィルムは、複数のチャンネル中に置かれたチャンネル流体を備えることができる。チャンネル流体は、空気、ガス、1種または複数種の熱可塑性材料、1種または複数種の相変化材料、およびこれらの組み合わせからなる群より選択してもよい。熱可塑性材料は、マトリックス熱可塑性材料、および/またはチャンネル流体とは異なってもよい。材料シートは、少なくとも3インチ(7.62cm)の範囲の幅、および10 μ m~2000 μ mの範囲の厚さである。複数のチャンネルは、相互に、少なくとも50 μ m離れていても、および/または、少なくとも50 μ mの範囲の幅であってもよい。複数層の熱可塑性材料は、他の複数層の熱可塑性材料の内の少なくとも1種と異なる形状である。熱可塑性材料は、ポリエチレンまたはポリプロピレンなどのポリオレフィン、および/または、ナイロン6などのポリアミドであってもよい。

【0014】

複数のチャンネルは、円、矩形、楕円、星形、ダイヤモンド、三角形、正方形、などの断面形状であってもよい。多層構造および/または物品は、マイクロキャピラリー、および任意選択で、それに関連する1種または複数種の基材を含むフィルムを含んでもよい。

【0015】

代替実施形態では、本開示は、前述の実施形態のいずれかに従う、型、押し出成形機、フィルムを作製するプロセス、フィルムおよび/またはそれから作られた物品、ならびに、このような物品を作る方法を提供する。

【0016】

本開示を例示するために、図を使って代表的形態が示される。しかし、本開示は、示された厳密な配置および手段に限定されないことは理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】マイクロキャピラリーフィルムの製造用金型装置を備えた押し出成形機の斜視(一部は断面)図である。

【図2A】本発明によるマイクロキャピラリーフィルムの長手方向断面図である。

【図2B】本発明によるマイクロキャピラリーフィルムの断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2 C】本発明によるマイクロキャピラリーフィルムの断面図である。
- 【図 2 D】本発明によるマイクロキャピラリーフィルムの立面図である。
- 【図 2 E】図 2 B に示す本発明によるマイクロキャピラリーフィルムの長手方向断面図の 2 E 部分である。
- 【図 2 F】本発明のマイクロキャピラリーフィルムの分解組立図である。
- 【図 3】金型装置の透視分解組立図である。
- 【図 4 A】金型装置の部分断面図である。
- 【図 4 B】金型装置の部分断面図である。
- 【図 4 A 1】図 4 A の金型装置の 4 A 1 部分の詳細図である。
- 【図 4 C】型対の図である。 10
- 【図 4 D】型対の図である。
- 【図 5 A】金型装置の一部の図である。
- 【図 5 B】金型装置の一部の図である。
- 【図 5 C】金型装置の一部の図である。
- 【図 5 D】金型装置の一部の図である。
- 【図 5 E】金型装置の一部の図である。
- 【図 5 F】金型装置の一部の図である。
- 【図 6 A】マニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 6 B】マニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 6 C】マニホールド排出口の一部の図である。 20
- 【図 6 D】マニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 6 E】マニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 6 F】マニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 7 A】別のマニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 7 B】別のマニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 7 C】別のマニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 7 D】別のマニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 7 E】別のマニホールド排出口の一部の図である。
- 【図 8 A】図 6 A のマニホールド排出口の一部の上にあるノズルを示す図である。
- 【図 8 B】図 6 A のマニホールド排出口の一部の上にあるノズルを示す図である。 30
- 【図 8 C】図 6 A のマニホールド排出口の一部の上にあるノズルを示す図である。
- 【図 9 A】ノズルの詳細図である。
- 【図 9 B】ノズルの詳細図である。
- 【図 10】マイクロキャピラリーフィルムを製造する方法を示すフローチャートの図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0018】
- 以降の説明は、本主題の技術を実施する代表的装置、方法、技術、および/または命令シーケンスを含む。しかし、記載実施形態は、これらの具体的な詳細がなくても実施できることは理解されよう。 40
- 【0019】
- 本開示は、複数層の熱可塑性材料、細長い外形、およびマイクロキャピラリーを含むフィルムを製造するための金型装置および押出成形機に関する。金型装置は、以降でさらに十分に本明細書に記載されるように、複数層の熱可塑性材料を押出成形するための型の間に配置されたマニホールド、および、層が押出成形される際に前記層の間にチャンネル流体を供給するためのノズルを含む。
- 【0020】
- 図 1 は、マイクロキャピラリー (103) を備えた多層ポリマーフィルム (110) の成形に使われる押出成形機例 (100) を示す。押出成形機 (100) は、材料ハウジング (105)、材料ホッパー (107)、スクリー (109)、金型装置 (111) お 50

よび電子機器(115)を含む。押出成形機(100)は、部分的に断面で示され、材料ハウジング(105)内のスクリュー(109)が見える。スクリュータイプ押出成形機が示されているが、種々の押出成形機(例えば、1軸、2軸、など)を使って、押出成形機(100)および金型装置(111)を通して材料の押出成形を行うことができる。1台または複数台の押出成形機を1台または複数台の金型装置と共に使用できる。電子機器(115)には、例えば、コントローラ、プロセッサ、モーターおよび押出成形機の操作に使われる他の設備を含めてもよい。

【0021】

原材料、例えば、熱可塑性材料(117)は、材料ホッパー(107)に投入され、ブレンドのためにハウジング(105)に送られる。原材料(117)は、押出成形機(100)のハウジング(105)中に回転可能なように配置されたスクリュー(109)の回転により加熱され、ブレンドされる。モーター(121)を備えて、スクリュー(109)または他の駆動装置を駆動して材料を送り出すことができる。模式的に示したように熱供給源Tおよび圧力供給源P(例えば、スクリュー(109))から、それぞれ熱および圧力をブレンドした材料に加えて、矢印で示すように材料に金型装置(111)を通過させる。原材料は熔融され、押出成形機(100)および金型装置(111)を通過して送り出される。熔融熱可塑性材料(117)は、金型装置(111)を通過して、所望形状および断面(本明細書では「外形」と呼ぶ)に成形される。以降で本明細書でさらに記載のように、金型装置(111)は、熔融熱可塑性材料(117)を多層ポリマーフィルム(110)の薄いシートに押出成形するように構成できる。チャンネル流体供給源(119)は、金型装置(111)を介して、押出時に多層ポリマーフィルム(110)の層間にチャンネル流体を放出するために設けられる。

【0022】

多層マイクロキャピラリーフィルム

図2A~2Fは、例えば、図1の押出成形機(100)および金型装置(111)により製造できる多層フィルム(210)の種々の図を示す。これらの図から分かるように、多層フィルム(210)は、マイクロキャピラリーフィルムである。多層フィルム(210)は、熱可塑性材料の複数層(250a、b)から構成されているとして示されている。また、フィルム(210)は、層(250a、b)間に配置されたチャンネル(220)を有する。

【0023】

また、多層フィルム(210)は、図2Cに示すように細長い外形を持つことができる。この外形は、その厚さTに対して広い幅Wを持つとして示される。幅Wは、少なくとも約3インチ(7.62cm)~約60インチ(152.40cm)の範囲であってよく、および、例えば、約24インチ(60.96cm)の幅、または約20~約40インチ(50.80~101.60cm)の範囲、または約20~約50インチ(50.80~127cm)の範囲、などであってよい。厚さTは、約10~約2000 μm (例えば、約250~約2000 μm)の範囲であってよい。チャンネル(220)は、約50~約500 μm (例えば、約100~約500 μm)の範囲の寸法(例えば、幅または直径)であってよく、および、約50~約500 μm (例えば、約100~約500 μm)の範囲のチャンネル(220)間の間隔Sを有してもよい。さらに以降記載されるように、選択寸法は、比例的に決定してもよい。例えば、孔寸法は、選択厚さTの約30%の直径であってよい。

【0024】

図から分かるように、層(250a、b)は、マトリックス熱可塑性材料から構成され、およびチャンネル(220)は中にチャンネル流体を含む。以降で、本明細書でさらに記載されるように、チャンネル流体は、例えば、空気、ガス、ポリマー、などの種々の材料を含んでもよい。多層フィルム(210)のそれぞれの層(250a、b)は、本明細書でさらに記載されるような種々のポリマーで構成できる。それぞれの層は、同じ材料または異なる材料から構成されてもよい。2層(250a、b)のみが示されているが、多層フィ

10

20

30

40

50

ルム(210)の材料層の数はいくつであってもよい。

【0025】

チャンネル(220)は、1セットまたは複数セットの層の間に配置できる。チャンネル流体(212)は、チャンネル(220)中に供給できる。必要に応じ、種々の数のチャンネル(220)を備えることができる。また、複数層は、同じ、または異なる外形(または断面)であってよい。本明細書でさらに詳細に記載されるように、多層フィルム(210)の層(250a、b)および/またはチャンネル(220)の形などの特性は、熱可塑性材料を押出成形するのに使用される金型装置の構成により決まる。

【0026】

特定の例では、フィルム(210)は、(a)マトリックス熱可塑性材料を含むマトリックス(218)、(b)マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)に沿ってマトリックス(218)中に平行に配置された少なくとも1つまたは複数のチャンネル(220)であって、相互に少なくとも約250~約500 μm 離れ、それぞれが少なくとも約100~約500 μm の範囲の直径(または幅)を有する1つまたは複数のチャンネル(220)、および、(c)1つまたは複数のチャンネル(220)中に配置されたチャンネル流体(212)であって、マトリックス熱可塑性材料(250a、b)とは異なるチャンネル流体(212)を含むことができ、また、前記マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、約10 μm ~約2000 μm の範囲の厚さを有する。

【0027】

マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、10 μm ~2000 μm の範囲の厚さでもよく、例えば、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、10~2000 μm 、または別の実施形態では、100~1000 μm 、または別の実施形態では、200~800 μm 、または別の実施形態では、200~600 μm 、または別の実施形態では、300~1000 μm 、または別の実施形態では、300~900 μm 、または別の実施形態では、300~700 μm の範囲の厚さでもよい。マイクロキャピラリー直径に対するフィルム厚さの比率は、2:1~400:1の範囲である。

【0028】

マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、少なくとも10容量パーセントのマトリックス(218)を含んでもよく、例えば、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、10~80容量パーセントのマトリックス(218)、または別の実施形態では、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、20~80容量パーセントのマトリックス(218)、または別の実施形態では、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、30~80容量パーセントのマトリックス(218)を含んでもよい。

【0029】

マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、20~90容量パーセントの空隙率であってもよく、例えば、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、20~80容量パーセントの空隙率、または別の実施形態では、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、20~70容量パーセントの空隙率、または別の実施形態では、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)の全容積をベースにして、30~60容量パーセントの空隙率であってもよい。

【0030】

マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、上述の合計空隙容量をベースにして、50~100容量パーセントのチャンネル流体(212)を含んでもよく、例えば、マイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、上述の合計空隙容量をベースにして、60~100容量パーセントのチャンネル流体(212)、または別の実施形

10

20

30

40

50

態では、上述の合計空隙容量をベースにして、70～100容量パーセントのチャンネル流体(212)、または別の実施形態では、上述の合計空隙容量をベースにして、80～100容量パーセントのチャンネル流体(212)を含んでもよい。

【0031】

本発明のマイクロキャピラリーフィルムまたは発泡体(210)は、第1端(214)および第2端(216)を有する。少なくとも1つまたは複数のチャンネル(220)は、第1端(214)から第2端(216)に向けマトリックス(218)に平行に配置される。1つまたは複数のチャンネル(220)は、例えば、相互に少なくとも約250μm離れていてもよい。1つまたは複数のチャンネル(220)は、少なくとも約250μm、例えば、250μm～1990μm、または別の実施形態では、250～990μm、または別の実施形態では、250～890μm、または別の実施形態では、250～790μm、または別の実施形態では、250～690μm、または別の実施形態では、250～590μmの範囲の直径を有する。1つまたは複数のチャンネル(220)は、円、矩形、楕円、星形、ダイヤモンド、三角形、正方形、など、およびこれらの組み合わせからなる群より選択される断面形状を有してもよい。1つまたは複数のチャンネル(220)は、第1端(214)、第2端(216)、第1端(214)と第2端(216)との間、および/またはこれらの組み合わせの位置に1種または複数種のシールをさらに含んでもよい。

10

【0032】

マトリックス(218)は、1種または複数種のマトリックス熱可塑性材料(250a、b)を含む。このようなマトリックス熱可塑性材料(250a、b)には、限定されないが、ポリオレフィン、例えば、ポリエチレンおよびポリプロピレン；ポリアミド、例えば、ナイロン6；ポリピニリデンクロリド；ポリフッ化ピニリデン；ポリカルボナート；ポリスチレン；ポリエチレンテレフタレート；ポリウレタンおよびポリエステル、が含まれる。マトリックス(218)は、例えば、ガラスまたは炭素繊維および/または、滑石またはカルシウムカルボナートなどのいずれか他の無機質充填剤を使って強化してもよい。代表的充填剤には、限定されないが、白亜、方解石および大理石などの天然カルシウムカルボナート、合成カルボナート、マグネシウムおよびカルシウムの塩、ドロマイト、マグネシウムカルボナート、亜鉛カルボナート、石灰、マグネシア、硫酸バリウム、重晶石、カルシウムスルファート、シリカ、マグネシウムシリケート、滑石、珪灰石、粘土およびアルミニウムシリケート、カオリン、雲母、金属もしくはアルカリ土類金属の酸化物もしくは水酸化物、マグネシウム水酸化物、酸化鉄、酸化亜鉛、ガラスもしくは炭素繊維もしくは粉末、木繊維もしくは粉末またはこれらの化合物の混合物が含まれる。

20

30

【0033】

マトリックス熱可塑性材料(250a、b)の例には、限定されないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ペンテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、およびプロピレン-1-ブテン共重合体により代表的に表されるエチレン、プロピレン、1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、1-ヘブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、および1-ドデセンなどの1種または複数種のアルファオレフィンのホモポリマーおよび共重合体(エラストマーを含む)；エチレン-ブタジエン共重合体およびエチレン-エチリデンノルボルネン共重合体により代表的に表される共役または非共役ジエンとアルファオレフィンの共重合体(エラストマーを含む)；ならびに、エチレン-プロピレン-ブタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-ジシクロペンタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-1,5-ヘキサジエン共重合体、およびエチレン-プロピレン-エチリデンノルボルネン共重合体により代表的に表される共役または非共役ジエンと2種以上のアルファオレフィンの共重合体などのポリオレフィン(エラストマーを含む)；エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレンアクリル酸またはエチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、および

40

50

エチレン - (メタ) アクリラート共重合体などのエチレン - ビニル化合物共重合体 ; ポリスチレン、ABS、アクリロニトリル - スチレン共重合体、 α -メチルスチレン - スチレン共重合体、スチレンビニルアルコール、スチレンアクリラート (スチレンメチルアクリラート、スチレンブチルアクリラートなど)、スチレンブチルメタクリラート、およびスチレン - ブタジエンならびに架橋スチレンポリマーなどのスチレン系共重合体 (エラストマーを含む) ; ならびに、スチレン - ブタジエン共重合体とその水和物、およびスチレン - イソプレン - スチレン三元ブロック共重合体などのスチレンブロック共重合体 (エラストマーを含む) ; ポリ塩化ビニル、ポリビニリデンクロリド、塩化ビニル - 塩化ビニリデン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリメチルアクリラート、およびポリメチルメタクリラートなどのポリビニル化合物 ; ナイロン6、ナイロン6,6、およびナイロン12などのポリアミド ; ポリエチレンテレフタラートおよびポリブチレンテレフタラートなどの熱可塑性ポリエステル ; ポリウレタン、ポリカルボナート、ポリフェニレンオキシド、など ; ならびに、ポリジシクロペンタジエンポリマーおよび関連ポリマー (共重合体、ターポリマー) を含むガラス質炭化水素ベース樹脂 ; ビニルアセタート、ビニルプロピオナート、ビニルベルサタート、およびビニルブチラートなどの飽和モノオレフィン ; メチルアクリラート、エチルアクリラート、 n -ブチルアクリラート、イソブチルアクリラート、2-エチルヘキシルアクリラート、ドデシルアクリラート、 n -オクチルアクリラート、フェニルアクリラート、メチルメタクリラート、エチルメタクリラート、およびブチルメタクリラートなどを含むモノカルボン酸エステルなどのビニルエステル ; アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、これらの混合物 ; 開環メタセシスおよび交差メタセシス重合などにより製造された樹脂、が含まれる。これらの樹脂は、単独で使っても、または2種以上を組み合わせて使ってもよい。

10

20

【0034】

特定の実施形態では、マトリックス熱可塑性材料 (250 a、b) は、例えば、エチレン - アルファオレフィン共重合体、プロピレン - アルファオレフィン共重合体、およびオレフィンブロック共重合体、からなる群より選択される1種または複数種のポリオレフィンを含んでもよい。特に、特定の実施形態では、マトリックス熱可塑性材料 (250 a、b) は、1種または複数種の非極性ポリオレフィンを含んでもよい。

【0035】

具体的な実施形態では、ポリプロピレン、ポリエチレン、それらの共重合体、およびこれらのブレンド、ならびにエチレン - プロピレン - ジエンターポリマーなどのポリオレフィンを使ってもよい。一部の実施形態では、代表的オレフィン系ポリマーには、均一重合体 ; 高密度ポリエチレン (HDPE) ; 不均一分岐低密度直鎖ポリエチレン (LLDPE) ; 不均一分岐直鎖超低密度ポリエチレン (ULDPE) ; 均一分岐、直鎖エチレン / アルファオレフィン共重合体 ; 実質的に直鎖の不均一分岐エチレン / アルファオレフィンポリマー ; ならびに低密度ポリエチレン (LDPE) またはエチレン酢酸ビニルポリマー (EVA) などの高圧フリーラジカル重合エチレンポリマーおよび共重合体が含まれる。

30

【0036】

一実施形態では、エチレン - アルファオレフィン共重合体は、例えば、エチレン - ブテン、エチレン - ヘキセン、もしくはエチレン - オクテン共重合体またはインターポリマーであってよい。他の特定の実施形態では、プロピレン - アルファオレフィン共重合体は、例えば、プロピレン - エチレンもしくはプロピレン - エチレン - ブテン共重合体またはインターポリマーであってよい。

40

【0037】

特定の他の実施形態では、マトリックス熱可塑性材料 (250 a、b) は、例えば、半結晶性ポリマーであってよく、110 未満の融点を有してもよい。別の実施形態では、融点は、25 ~ 100 であってよい。別の実施形態では、融点は、40 ~ 85 であってよい。

【0038】

一特定の実施形態では、マトリックス熱可塑性材料 (250 a、b) は、プロピレン /

50

アルファオレフィン共重合体を含むプロピレン/ α -オレフィンインターポリマー組成物を含み、および任意選択で、1種または複数種のポリマー、例えば、ランダム共重合ポリプロピレン(RCP)を含む。一特定の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、実質的にアイソタクチックプロピレン配列を有するとして特徴付けられる。「実質的にアイソタクチックプロピレン配列」は、約0.85より大きい、別の実施形態では約0.90より大きい、もう一つの別の実施形態では約0.92より大きい、および、もう一つの別の実施形態では約0.93より大きい¹³C NMRでの測定によるアイソタクチックトリアド(mm)を配列が持つことを意味する。アイソタクチックトリアドは、当技術分野でよく知られており、例えば、米国特許第5,504,172号、および国際公開第WO00/01745号に記載されており、これらは¹³C NMRスペクトルにより測定されたトリアド単位に換算した共重合体分子鎖中のアイソタクチック配列について言及している。

10

【0039】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、ASTM D-1238(230/2.16Kg)に準拠して測定して、0.1~500g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよい。0.1~500g/10分の範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、メルトフローレートは、0.1g/10分、0.2g/10分、または0.5g/10分の下限值から、500g/10分、200g/10分、100g/10分、または25g/10分の上限值までに入る値であってもよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.1~200g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.2~100g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.2~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.5~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~40g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~30g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよい。

20

30

【0040】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有する。1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、結晶化度は、1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)、2.5パーセント(少なくとも4ジュール/グラムの融解熱)、または3パーセント(少なくとも5ジュール/グラムの融解熱)の下限值から、30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)、24重量パーセント(40ジュール/グラム未満の融解熱)、15重量パーセント(24.8ジュール/グラム未満の融解熱)または7重量パーセント(11ジュール/グラム未満の融解熱)の上限值までの値であってよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~24重量パーセント(40ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~15重量パーセント(24.8ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~7重量パーセント(11ジュール

40

50

ノグラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~5重量パーセント(8.3ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよい。結晶化度は、DSC法により測定される。プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、プロピレン由来のユニットおよび1種または複数種のアルファオレフィンモノマー由来のポリマーユニットを含む。プロピレン/アルファオレフィン共重合体の製造に利用される代表的モノマーは、C2、およびC4~C10アルファオレフィン、例えば、C2、C4、C6およびC8アルファオレフィンである。

【0041】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~40重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含む。1~40重量パーセントの範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、モノマー含量は、1重量パーセント、3重量パーセント、4重量パーセント、5重量パーセント、7重量パーセント、または9重量パーセントの下限値から、40重量パーセント、35重量パーセント、30重量パーセント、27重量パーセント、20重量パーセント、15重量パーセント、12重量パーセント、または9重量パーセントの上限値までの値であってよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~35重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~30重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~27重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~20重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~15重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含む。

【0042】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、重量平均分子量の数平均分子量による除算(M_w/M_n)として定義される分子量分布(MWD)で表して、3.5以下、別の実施形態では、3.0以下、またはもう一つの別の実施形態では、1.8~3.0の値を有する。

【0043】

このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、米国特許第6,960,635号および同6,525,157号にさらに詳細に記載されている。これらの特許は、参照により本明細書に組み込まれる。このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、The Dow Chemical CompanyからVERSIIFY(商標)の商標で、または、ExxonMobil Chemical CompanyからVISTAMAXX(商標)の商標で市販されている。

【0044】

一実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、(A)60~100未満、好ましくは、80~99および、より好ましくは、85~99、重量パーセントのプロピレン由来のユニット、ならびに(B)ゼロ超~40、好ましくは、1~20、より好ましくは、4~16および、さらにより好ましくは、4~15、重量パーセントのエチレンおよび/またはC4~10aオレフィンの内の少なくとも1種由来のユニットを含み、さらに、少なくとも平均0.001、好ましくは、少なくとも平均0.005、およびより好ましくは、少なくとも平均0.01の長鎖分岐/1000合計炭素を含むものとしてさらに特徴付けられる。プロピレン/アルファオレフィン共重合体中の長鎖分岐の最大数は、重大な意味を持つものではないが、しかし、通常、3長鎖分岐/1000合計炭素を超えることはない。プロピレン/アルファオレフィン共重合体に関連して本明細書で使われる用語の長鎖分岐は、短鎖分岐より少なくとも1個の炭素多い鎖長を意味し、および、プロピレン/アルファオレフィン共重合体に関連して本明細書で使われる短鎖分岐は、コ

10

20

30

40

50

モノマー中の炭素の数より2個の炭素少ない鎖長を意味する。例えば、プロピレン/1-オクテンインターポリマーは、少なくとも7個の炭素の長さの長鎖分岐の主鎖を有するが、これらの主鎖は、また、6個のみの炭素の長さの短鎖分岐を有する。このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、米国特許仮出願第60/988,999号および国際特許出願第PCT/US08/082599号にさらに詳細に記載されている。これら特許のそれぞれは、参照により本明細書に組み込まれる。

【0045】

特定の他の実施形態では、マトリックス熱可塑性材料、例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、例えば、半結晶性ポリマーであってもよく、110未満の融点であってもよい。好ましい実施形態では、融点は、25~100であってよい。より好ましい実施形態では、融点は、40~85であってよい。

10

【0046】

他の特定の他の実施形態では、オレフィンブロック共重合体、例えば、国際公開第WO2005/090427号および米国特許出願公開第2006/0199930号(このようなオレフィンブロック共重合体およびこのようなポリマーに関し下記に挙げられた性質の測定用試験方法の記載範囲に関し、参照により本明細書に組み込まれる)に記載のものなどのエチレン多元ブロック共重合体は、マトリックス熱可塑性材料(250a、b)として使用可能である。

【0047】

このようなオレフィンブロック共重合体は、下記の特性のエチレン/ -オレフィンインターポリマーであってもよい。

20

(a) 約1.7~約3.5のMw/Mn、少なくとも1種の融点、Tm、()、および密度、d(グラム/立方センチメートル)を有し、Tmとdの数値は、

$$T_m > -2002.9 + 4538.5(d) - 2422.2(d)^2$$

の関係式に対応する。または

(b) 約1.7~約3.5のMw/Mnを有し、融解熱、H(J/g)、および最も高いDSCピークと最も高いCRYSTAFピークの温度差として定義され入れるデルタ量、T()を特徴とし、TおよびHの数値は、

$$T > -0.1299(H) + 62.81(0 < H < 130 \text{ J/g})$$

$$T < 48(130 \text{ J/g} < H)$$

30

の関係式に従う。ここで、CRYSTAFピークは、少なくとも5パーセントの累積ポリマーを使って測定され、特定可能なCRYSTAFピークを持つポリマーが5パーセントに満たない場合は、CRYSTAF温度は30とする。または

(c) 弾性回復、Re(エチレン/ -オレフィンインターポリマーの圧縮成形フィルムで1サイクル測定して、300パーセント歪み時のパーセント)を特徴とし、および密度、d(グラム/立方センチメートル)を有し、エチレン/ -オレフィンインターポリマーが架橋相を実質的に不含である場合、Reおよびdの数値は、

$$Re > 1481 - 1629(d)$$

の関係式を満たす。または

(d) TREFを使って分留した場合、40~130で溶出する分子留分を含み、同じ温度範囲で溶出する同等のランダムエチレンインターポリマー留分のコモノマーモル含量より少なくとも5パーセント多い留分であることを特徴とし、前記同等のランダムエチレンインターポリマーが同じコモノマーを有し、また、エチレン/ -オレフィンインターポリマーの10パーセント以内のメルトインデックス、密度、およびコモノマーモル含量を有する(全ポリマーをベースにして)。または

40

(e) 25の貯蔵弾性率、G'(25)、および100の貯蔵弾性率、G'(100)を有し、G'(100)に対するG'(25)の比率が約1:1~約9:1の範囲である。

【0048】

また、このようなオレフィンブロック共重合体、例えば、エチレン/ -オレフィンイ

50

ンターポリマーは、

(a) TREFを使って分留した場合、40 ~ 130 で溶出する分子留分を有し、留分が少なくとも0.5 ~ 約1の範囲のブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布、 M_w / M_n を有することを特徴とするか、または

(b) ゼロより大きく、約1.0以下の平均ブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布、 M_w / M_n を有する、

ものであってもよい。

【0049】

一実施形態では、マトリックス(218)は、発泡剤をさらに含み、それにより、発泡材料の形成を促進してもよい。一実施形態では、マトリックスは、発泡体、例えば、独立気泡発泡体であってもよい。別の実施形態では、マトリックス(218)は、1種または複数種の充填剤をさらに含み、それにより、例えば、配向、例えば、2軸配向により、または例えば、単軸もしくは2軸配向キャピテーション、または浸出、すなわち、充填剤の溶解により、微孔性マトリックスの形成を促進してもよい。このような充填剤には、限定されないが、白亜、方解石および大理石などの天然カルシウムカルボナート、合成カルボナート、マグネシウムおよびカルシウムの塩、ドロマイト、マグネシウムカルボナート、亜鉛カルボナート、石灰、マグネシア、硫酸バリウム、重晶石、カルシウムスルファート、シリカ、マグネシウムシリケート、滑石、珪灰石、粘土およびアルミニウムシリケート、カオリン、雲母、金属もしくはアルカリ土類金属の酸化物または水酸化物、マグネシウム水酸化物、酸化鉄、酸化亜鉛、ガラスもしくは炭素繊維もしくは粉末、木繊維もしくは粉末またはこれらの化合物の混合物が含まれる。

【0050】

1種または複数種のチャンネル流体(212)には、空気または他のガスおよびチャンネル熱可塑性材料などの種々の流体を含めてもよい。チャンネル熱可塑性材料は、限定されないが、ポリオレフィン、例えば、ポリエチレンおよびポリプロピレン；ポリアミド、例えば、ナイロン6；ポリビニリデンクロリド；ポリフッ化ビニリデン；ポリカルボナート；ポリスチレン；ポリエチレンテレフタレート；ポリウレタンおよびポリエステルであってもよい。マトリックス(218)は、例えば、ガラスまたは炭素繊維および/または滑石またはカルシウムカルボナートなどの他のいずれかの無機質充填剤を使って強化されてもよい。代表的充填剤には、限定されないが、白亜、方解石および大理石などの天然カルシウムカルボナート、合成カルボナート、マグネシウムおよびカルシウムの塩、ドロマイト、マグネシウムカルボナート、亜鉛カルボナート、石灰、マグネシア、硫酸バリウム、重晶石、カルシウムスルファート、シリカ、マグネシウムシリケート、滑石、珪灰石、粘土およびアルミニウムシリケート、カオリン、雲母、金属もしくはアルカリ土類金属の酸化物もしくは水酸化物、マグネシウム水酸化物、酸化鉄、酸化亜鉛、ガラスもしくは炭素繊維または粉末、木繊維もしくは粉末またはこれらの化合物の混合物を含んでもよい。

【0051】

チャンネル流体(212)の例には、限定されないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ペンテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、およびプロピレン-1-ブテン共重合体により代表的に表されるエチレン、プロピレン、1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、1-ヘブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、および1-ドデセンなどの1種または複数種のアルファオレフィンのホモポリマーおよび共重合体(エラストマーを含む)；エチレン-ブタジエン共重合体およびエチレン-エチリデンノルボルネン共重合体により代表的に表される共役または非共役ジエンとアルファオレフィンとの共重合体(エラストマーを含む)；ならびに、エチレン-プロピレン-ブタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-ジシクロペンタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-1,5-ヘキサジエン共重合体、およびエチレン-プロピレン-エチリデンノルボルネン共重合体により代表的に表される共役または非共役ジエンと2種以上のアルファオ

10

20

30

40

50

レフィンの共重合体などのポリオレフィン（エラストマーを含む）；エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン - ビニルアルコール共重合体、エチレン - 塩化ビニル共重合体、エチレンアクリル酸またはエチレン - （メタ）アクリル酸共重合体、およびエチレン - （メタ）アクリレート共重合体などのエチレン - ビニル化合物共重合体；ポリスチレン、ABS、アクリロニトリル - スチレン共重合体、 α -メチルスチレン - スチレン共重合体、スチレンビニルアルコール、スチレンアクリレート（スチレンメチルアクリレート、スチレンブチルアクリレートなど）、スチレンブチルメタクリレート、およびスチレン - ブタジエンならびに架橋スチレンポリマーなどのスチレン系共重合体（エラストマーを含む）；ならびに、スチレン - ブタジエン共重合体とその水和物、およびスチレン - イソプレン - スチレン三元ブロック共重合体などのスチレンブロック共重合体（エラストマーを含む）；ポリ塩化ビニル、ポリビニリデンクロリド、塩化ビニル - 塩化ビニリデン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリメチルアクリレート、およびポリメチルメタクリレートなどのポリビニル化合物；ナイロン6、ナイロン6,6、およびナイロン12などのポリアミド；ポリエチレンテレフタレートおよびポリブチレンテレフタレートなどの熱可塑性ポリエステル；ポリウレタン、ポリカルボナート、ポリフェニレンオキシド、など；ならびに、ポリジシクロペンタジエンポリマーおよび関連ポリマー（共重合体、ターポリマー）を含むガラス質炭化水素ベース樹脂；ビニルアセタート、ビニルプロピオナート、ビニルベルサタート、およびビニルブチラートなどの飽和モノオレフィン；メチルアクリレート、エチルアクリレート、 n -ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ドデシルアクリレート、 n -オクチルアクリレート、フェニルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、およびブチルメタクリレートなどを含むモノカルボン酸エステルなどのビニルエステル；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、これらの混合物；開環メタセシスおよび交差メタセシス重合などにより製造された樹脂、が含まれる。これらの樹脂は、単独で使っても、または2種以上を組み合わせて使ってもよい。

【0052】

特定の実施形態では、チャンネル流体（212）は、例えば、エチレン - アルファオレフィン共重合体、プロピレン - アルファオレフィン共重合体、およびオレフィンブロック共重合体、からなる群より選択される1種または複数種のポリオレフィンを含んでもよい。特に、特定の実施形態では、チャンネル流体（212）は、1種または複数種の非極性ポリオレフィンを含むことができる。

【0053】

具体的な実施形態では、ポリプロピレン、ポリエチレン、それらの共重合体、およびこれらのブレンド、ならびにエチレン - プロピレン - ジエンターポリマーなどのポリオレフィンを使ってもよい。一部の実施形態では、代表的オレフィン系ポリマーには、均一重合体；高密度ポリエチレン（HDPE）；不均一分岐低密度直鎖ポリエチレン（LLDPE）；不均一分岐直鎖超低密度ポリエチレン（ULDPE）；均一分岐、直鎖エチレン/アルファオレフィン共重合体；実質的に直鎖の均一分岐エチレン/アルファオレフィンポリマー；ならびに低密度ポリエチレン（LDPE）またはエチレン酢酸ビニルポリマー（EVA）などの高圧フリーラジカル重合エチレンポリマーおよび共重合体が含まれる。

【0054】

一実施形態では、エチレン - アルファオレフィン共重合体は、例えば、エチレン - ブテン、エチレン - ヘキセン、もしくはエチレン - オクテン共重合体またはインターポリマーであってもよい。他の特定の実施形態では、プロピレン - アルファオレフィン共重合体は、例えば、プロピレン - エチレンもしくはプロピレン - エチレン - ブテン共重合体またはインターポリマーであってもよい。

【0055】

特定の他の実施形態では、チャンネル流体（212）は、例えば、半結晶性ポリマーであってもよく、110 未満の融点を有してもよい。別の実施形態では、融点は、25 ~ 100 であってもよい。別の実施形態では、融点は、40 ~ 85 であってもよい。

10

20

30

40

50

【0056】

ー特定の実施形態では、チャンネル流体(212)は、プロピレン/アルファオレフィン共重合体を含むプロピレン/ - オレフィンインターポリマー組成物であり、および任意選択で、1種または複数種のポリマー、例えば、ランダム共重合ポリプロピレン(RCP)を含む。ー特定の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、実質的にアイソタクチックプロピレン配列を有するとして特徴付けられる。「実質的にアイソタクチックプロピレン配列」は、約0.85より大きい、別の実施形態では約0.90より大きい、もう一つの別の実施形態では約0.92より大きい、および、もう一つの別の実施形態では約0.93より大きい¹³C NMRでの測定によるアイソタクチックトリアド(mm)を配列が持つことを意味する。アイソタクチックトリアドは、当技術分野でよく知られており、例えば、米国特許第5,504,172号、および国際公開第WO00/01745号に記載されており、これらは¹³C NMRスペクトルにより測定されたトリアド単位に換算した共重合体分子鎖中のアイソタクチック配列について言及している。

10

【0057】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、ASTM D-1238(230/2.16Kg)に準拠して測定して、0.1~500g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよい。0.1~500g/10分の範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、メルトフローレートは、0.1g/10分、0.2g/10分、または0.5g/10分の下限值から、500g/10分、200g/10分、100g/10分、または25g/10分の上限值までに入る値であってもよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.1~200g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.2~100g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.2~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、0.5~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~50g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~40g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~30g/10分の範囲のメルトフローレートを有してもよい。

20

30

【0058】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有する。1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、結晶化度は、1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)、2.5パーセント(少なくとも4ジュール/グラムの融解熱)、または3パーセント(少なくとも5ジュール/グラムの融解熱)の下限值から、30重量パーセント(50ジュール/グラム未満の融解熱)、24重量パーセント(40ジュール/グラム未満の融解熱)、15重量パーセント(24.8ジュール/グラム未満の融解熱)または7重量パーセント(11ジュール/グラム未満の融解熱)の上限值までの値であってよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~24重量パーセント(40ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~15重量パーセント(24.8ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、また

40

50

は別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~7重量パーセント(11ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよく、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、少なくとも1重量パーセント(少なくとも2ジュール/グラムの融解熱)~5重量パーセント(8.3ジュール/グラム未満の融解熱)の範囲の結晶化度を有してもよい。結晶化度は、DSC法により測定される。プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、プロピレン由来のユニットおよび1種または複数種のアルファオレフィンモノマー由来のポリマーユニットを含む。プロピレン/アルファオレフィン共重合体の製造に利用される代表的モノマーは、C2、およびC4~C10アルファオレフィン、例えば、C2、C4、C6およびC8アルファオレフィンである。

10

【0059】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~40重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含む。1~40重量パーセントの範囲の全ての個別値およびサブレンジが本明細書に含まれ、本明細書で開示される。例えば、モノマー含量は、1重量パーセント、3重量パーセント、4重量パーセント、5重量パーセント、7重量パーセント、または9重量パーセントの下限値から、40重量パーセント、35重量パーセント、30重量パーセント、27重量パーセント、20重量パーセント、15重量パーセント、12重量パーセント、または9重量パーセントの上限値までの値であってよい。例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~35重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、1~30重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~27重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~20重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含み、または別の実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、3~15重量パーセントの1種または複数種のアルファオレフィンモノマーを含む。

20

【0060】

プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、重量平均分子量の数平均分子量による除算(M_w/M_n)として定義される分子量分布(MWD)で表して、3.5以下、別の実施形態では、3.0以下、またはもう一つの別の実施形態では、1.8~3.0の値を有する。

30

【0061】

このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、米国特許第6,960,635号および同6,525,157号にさらに詳細に記載されている。これらの特許は、参照により本明細書に組み込まれる。このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、The Dow Chemical CompanyからVERSIFY(商標)の商標で、または、ExxonMobil Chemical CompanyからVISTAMAXX(商標)の商標で市販されている。

【0062】

一実施形態では、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、(A)60~100未満、好ましくは、80~99および、より好ましくは、85~99、重量パーセントのプロピレン由来のユニット、ならびに(B)ゼロ超~40、好ましくは、1~20、より好ましくは、4~16および、さらにより好ましくは、4~15、重量パーセントのエチレンおよび/またはC4~10aオレフィンの内の少なくとも1種由来のユニットを含み、さらに、少なくとも平均0.001、好ましくは、少なくとも平均0.005、およびより好ましくは、少なくとも平均0.01の長鎖分岐/1000合計炭素を含むものとしてさらに特徴付けられる。プロピレン/アルファオレフィン共重合体中の長鎖分岐の最大数は、重大な意味を持つものではないが、しかし、通常、3長鎖分岐/1000合計炭素を超えることはない。プロピレン/アルファオレフィン共重合体に関連して本明細書で使わ

40

50

れる用語の長鎖分岐は、短鎖分岐より少なくとも1個の炭素多い鎖長を意味し、および、プロピレン/アルファオレフィン共重合体に関連して本明細書で使われる短鎖分岐は、コモノマー中の炭素の数より2個の炭素少ない鎖長を意味する。例えば、プロピレン/1-オクテンインターポリマーは、少なくとも7個の炭素の長さの長鎖分岐の主鎖を有するが、これらの主鎖は、また、6個のみの炭素の長さの短鎖分岐を有する。このようなプロピレン/アルファオレフィン共重合体は、米国特許仮出願第60/988,999号および国際特許出願第PCT/US08/082599号にさらに詳細に記載されている。これら特許のそれぞれは、参照により本明細書に組み込まれる。

【0063】

特定の他の実施形態では、チャンネル流体212、例えば、プロピレン/アルファオレフィン共重合体は、例えば、半結晶性ポリマーであってもよく、110未満の融点であってもよい。好ましい実施形態では、融点は、25~100であってよい。より好ましい実施形態では、融点は、40~85であってよい。

【0064】

他の特定の実施形態では、オレフィンブロック共重合体、例えば、国際公開第WO2005/090427号および米国特許出願公開第2006/0199930号(このようなオレフィンブロック共重合体およびこのようなポリマーに関し下記に挙げられた性質の測定用試験方法の記載範囲に関し、参照により本明細書に組み込まれる)に記載のものなどのエチレン多元ブロック共重合体は、チャンネル流体(212)として使用可能である。

【0065】

このようなオレフィンブロック共重合体は、下記の特性のエチレン/ -オレフィンインターポリマーであってもよい。

(a) 約1.7~約3.5の M_w/M_n 、少なくとも1種の融点、 T_m 、()、および密度、 d (グラム/立方センチメートル)を有し、 T_m と d の数値は、

$$T_m > -2002.9 + 4538.5(d) - 2422.2(d)^2$$

の関係式に対応する。または

(b) 約1.7~約3.5の M_w/M_n を有し、融解熱、 H (J/g)、および最も高いDSCピークと最も高いCRYSTAFピークの温度差として定義され入れるデルタ量、 T ()を特徴とし、 T および H の数値は、

$$T > -0.1299(H) + 62.81(0 < H < 130 \text{ J/g})$$

$$T < 48(130 \text{ J/g} < H)$$

の関係式に従う。ここで、CRYSTAFピークは、少なくとも5パーセントの累積ポリマーを使って測定され、特定可能なCRYSTAFピークを持つポリマーが5パーセントに満たない場合は、CRYSTAF温度は30とする。または

(c) 弾性回復、 R_e (エチレン/ -オレフィンインターポリマーの圧縮成形フィルムで1サイクル測定して、300パーセント歪み時のパーセント)を特徴とし、および密度、 d (グラム/立方センチメートル)を有し、エチレン/ -オレフィンインターポリマーが架橋相を実質的に不含である場合、 R_e および d の数値は、

$$R_e > 1481 - 1629(d)$$

の関係式を満たす。または

(d) TREFを使って分留した場合、40 ~ 130 で溶出する分子留分を含み、同じ温度範囲で溶出する同等のランダムエチレンインターポリマー留分のコモノマーモル含量より少なくとも5パーセント多い留分であることを特徴とし、前記同等のランダムエチレンインターポリマーが同じコモノマーを有し、また、エチレン/ -オレフィンインターポリマーの10パーセント以内のメルトインデックス、密度、およびコモノマーモル含量を有する(全ポリマーをベースにして)。または

(e) 25 の貯蔵弾性率、 $G'(25)$ 、および100 の貯蔵弾性率、 $G'(100)$ を有し、 $G'(100)$ に対する $G'(25)$ の比率が約1:1~約9:1の範囲である。

【0066】

10

20

30

40

50

また、このようなオレフィンブロック共重合体、例えば、エチレン/ - オレフィンインターポリマーは、

(a) TREF を使って分留した場合、40 ~ 130 で溶出する分子留分を有し、留分が少なくとも0.5 ~ 約1の範囲のブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布、 M_w/M_n を有することを特徴とするか、または

(b) ゼロより大きく、約1.0以下の平均ブロックインデックスおよび約1.3より大きい分子量分布、 M_w/M_n を有する、

ものであってもよい。

【0067】

一実施形態では、チャンネル流体(212)は、発泡剤をさらに含み、それにより、発泡材料の形成を促進してもよい。一実施形態では、チャンネル流体(212)は、発泡体、例えば、独立気泡発泡体に成形できる。別の実施形態では、チャンネル流体(212)は、1種または複数種の充填剤をさらに含んでもよい。このような充填剤には、限定されないが、白亜、方解石および大理石などの天然カルシウムカルボナート、合成カルボナート、マグネシウムおよびカルシウムの塩、ドロマイト、マグネシウムカルボナート、亜鉛カルボナート、石灰、マグネシア、硫酸バリウム、重晶石、カルシウムスルファート、シリカ、マグネシウムシリケート、滑石、珪灰石、粘土およびアルミニウムシリケート、カオリン、雲母、金属もしくはアルカリ土類金属の酸化物または水酸化物、マグネシウム水酸化物、酸化鉄、酸化亜鉛、ガラスもしくは炭素繊維もしくは粉末、木繊維もしくは粉末またはこれらの化合物の混合物が含まれる。

【0068】

本開示によるフィルムまたは発泡体は、梱包材料(例えば、トレイ、テーパーラップ、パケツ、ピーカー、ボックス用強化熱成形部分); 熱成形艇殻、建築用パネル、シーティング装置、自動車車体部品、航空機胴体部品、自動車内装品、などに使用できる。

【0069】

1つまたは複数の本発明のフィルムまたは発泡体は、1層または複数層を成形し、多層構造、例えば、積層多層構造または共押出成形多層構造を形成できる。フィルムまたは発泡体は、1つまたは複数の平行列のマイクロキャピラリー(図2Bに示すようなチャンネル)を含むことができる。チャンネル220(マイクロキャピラリー)は、図2A~Fに示すように、マトリックス(218)のどこにでも配置できる。

【0070】

実施例

次のプロセスに従って本発明のフィルム1を調製した。

DOWLEX(商標)2344の商標でThe Dow Chemical Companyから入手可能な、約0.933g/cm³の密度(ASTM-D792)、および約0.7g/10分のメルトインデックス(I2)(ISO1133; 190、2.16kg)の低密度直鎖ポリエチレン(LLDPE)から構成されるマトリックス材料を、24インチ(60.96cm)の幅と530本のノズルを備えた本発明の型を使ってマイクロキャピラリーフィルムに成形し、それを使って、約1mmの目標直径のマイクロキャピラリーを有する約2mmの目標厚さのマイクロキャピラリーフィルムを形成した。フィルムは、約20インチの範囲の幅(50.80cm)および内部に530本の平行なキャピラリーを備える。マイクロキャピラリー中に配置されたチャンネル流体は、約25の周囲空気であった。

【0071】

次のプロセスに従って本発明のフィルム2を調製した。

Braskem PP H110-02N(商標)の商標でBraskem America Inc.から入手可能な、約2.0g/10分(230C/2.16Kg)のメルトフローレート(ASTM D1238)のポリプロピレンホモポリマーで構成されるマトリックス材料を、24インチ(60.96cm)の幅、および530本のノズルを備えた本発明の型を使ってマイクロキャピラリーフィルムに成形し、それを使って、約1

10

20

30

40

50

mmの目標直径のマイクロキャピラリーを含む約2mmの目標厚さのマイクロキャピラリーフィルムを形成した。フィルムは、約20インチ(50.80cm)の範囲の幅および内部に530本の平行なキャピラリーを備える。マイクロキャピラリー中に配置されたチャネル流体は、約25の周囲空気であった。

【0072】

本開示は、その趣旨および本質的な特性を逸脱することなく他の形態で実施可能である。従って、参照は、前出の明細書ではなく、本開示の範囲を示す添付の請求項に対してなされるべきである。

【0073】

金型装置

図3は、図1の金型装置(111)として使用可能な金型装置(311)の組立図を示す。この図に示すように、金型装置(311)は、一对の型(356a、b)の間に受け入れ可能なように配置できるマニホールド(354)を含む。マニホールド(354)は、マニホールド取入口(353)およびマニホールド排出口(355)を含む。

【0074】

材料は、入口(364)を經由し、トッププレート(358)を通りマニホールド(354)の周囲を回って、型(356a、b)を経て矢印で示されるように金型装置(311)を通り抜ける。金型装置(311)は、通過する材料の流れを容易にし、材料が金型装置(311)を出る際に材料の外形を定めるように構成できる。

【0075】

金型装置(311)は、トッププレート(358)、ヒータープレート(360a、b)、絶縁プレート(362a、b)、入口(364)および支持プレート(366a、b)などの他の種々の型部品を備えてもよい。また、金型装置(311)を所定位置に固定するためのボルト(368)、金型装置(311)を持ち上げるためにアイボルト(369)などの締結具を備えてもよい。種々の他の部品を備えて、組立体を所定の場所に固定し、材料の流れと外形の形成を確実にしてもよい。

【0076】

図4A~4Bは、図3の金型装置(311)の動作を示す。金型装置(311)は、型(356a、b)およびマニホールド(354)を示す金型装置(311)の部分断面図である。図4Aに示すように、流路(470a)は、型(356a)とマニホールド(354)の取入口部分(353)および出口部分(355)との間で画定され、ならびに、流路(470b)は、型(356b)とマニホールド(354)との間で画定される。図4Aの金型装置(311)のタイプでは、型(356a、b)および流路(470a、b)は、同じ形で、マニホールド(354)は対称である。

【0077】

トッププレート358は、材料Mの金型装置(311)中への通過のための通路(471)を備える。矢印で示されるように、材料Mは、金型装置(311)の通路(471)を通過して、流路(470a、b)を經由し、出口(473)から出ていくことができる。このタイプでは、材料Mは、両方の流路を通過し、出口(473)で収束する2層の熱可塑性材料を形成する。図4A1は、材料が出口(473)で収束する際に形成される熱可塑性層の詳細図を示す。

【0078】

金型装置(311')の種々の形状の部品を備えて、種々の形状の対称、または非対称流路(470a'、b')を画定できる。これらの形状は、フィルムの形および構造を決定するように選択できる(例えば、図2A~2Fを参照)。例えば、異なる形状の型は、型とマニホールドとの間で異なる形状の流路を画定する。任意選択で、流路(470a、b)をマニホールド(354)の形状を変えることにより変更して、非対称形状を与えることができる。流路および/または出口の形状を使って、得られるフィルムの外形を設定することができる。

【0079】

10

20

30

40

50

出口(473)は、フィルム(210)の外形および寸法を決定する細長い開口を設定する。例えば、出口(473)の幅Oは、材料(210)のシートの幅Wを限定し、出口(473)の深さDは、材料(210)のシートの厚さTを限定する(例えば、図2Cを参照)。

【0080】

また、流体チャネル(472)は、マニホールド(354)中の流路(470a、b)の間で画定される。流体チャネル(472)は、流体供給源(例えば、図1の119)と流体連通しており、二重矢印で示されるように、チャネル流体Fがその間を流れるための流体経路を画定する。チャネル流体Fは、マニホールド排出口(355)の先端部(475)、および流路(470a、b)を経由して放出される熱可塑性層の間を通過して放出される。

10

【0081】

図4Bは、別のタイプの金型装置(311')を示す。型(356a'、b')がマニホールド(354')の取入口部分(353')および出口部分(355')の周りの別々の流路(470a'、b')を備えること以外は、金型装置(311')は図4Aの金型装置(311)と同じである。この図で示されるように、複数の材料M1、M2を金型装置(311')に通し、異なる材料の層を生成できる。図4Aと4Bで示されるように、1種または複数種の材料を、別々の、または連結した流路を通過させることができる。例えば、追加のマニホールドを使って設けられた追加の流路を使って追加の層を形成できる。また、流路470a'および470b'のそれぞれから複数層の材料を生成することも可能である。材料M1とM2には、通路(471a'、b')の片方または両方を通過する1種または複数種の材料、または材料層を含めることができる。特定の例では、M1は、構造化または層化流を生成する複数層の材料を含んでもよい。このような層は、例えば、円錐状、直線状、などであってよい。

20

【0082】

図4Cと4Dは、型(356a、b)の種々の図を示す。それぞれの型は、押出成形機(例えば、図1)から材料を受ける流入口(474a、b)を備える。材料は、加圧下で流入口(474a、b)を通り、フローキャビティ(476a、b)を通過して広がる。材料は、フローキャビティ(476a、b)の形状と同じになり、細長い型出口(478a、b)に沿って型(356a、b)を通過していく。型(356a、b)は、材料の流れ、および/または生成されるフィルムの形状に合わせて調節可能なように、フローキャビティ(476a、b)に沿って段階的な変化を持つものとして示されている。材料のフローキャビティ(476a、b)を通る流れは、材料がフローキャビティ(476a、b)を通過して広がり、型出口(478a、b)を通過して所望の製品を生成するように構成できる。

30

【0083】

また、それぞれの型(356a、b)は、マニホールド(354)を受けるマニホールド受け口(380a、b)も備える。フローキャビティ(476a、b)は、マニホールド(354)と型(356a、b)との間の空隙中に画定される。

【0084】

図5A~5Eは、多層フィルム(210)がマニホールド(354)と型(356a)との間の流路(470a)を通過するのを示すために部分的に組み立てた位置の金型装置(311)の一部を示す。これらの図から分かるように、材料は、入口(580)から入り、マニホールド(354)と型(356a、b)との間を通過するに伴いシートを形成する。また、これらの図は、金型装置(311)が所定の形状の入口(580)、流路(470a、b)および出口(473)を画定し、押出成形フィルムの形状を定めることを示す。

40

【0085】

また、図5Bに示すように、チャネル流体Fは、流体入口(582)からマニホールド(354)を横断して通過する。図4Aと5Bを参照すると、チャネル流体Fは、マニホ

50

ールド(354)に入り、マニホールド排出口(355)から出ていく。チャネル流体Fは、先端部(475)および出口(473)を出る熱可塑性材料の層間を通して放出される。

【0086】

図5Bと5Eから分かるように、金型装置(311)は、チャネル流体Fを金型装置(311)に通すために流体供給源(例えば、図1の119を参照)に連結される。流体供給源(119)は、マニホールド排出口(355)と流体連通している。マニホールド排出口(355)は、熔融熱可塑性材料が両側を流れる出口(473)を通してチャネル流体Fを放出する。熔融熱可塑性材料が出口(473)を通る際に、チャネル流体Fは、熔融熱可塑性材料の層間に放出され、それにより、チャネル流体Fで満たされたマイクロキャピラリー(例えば、図2Bのチャネル220)が形成される。

10

【0087】

図5Fは、金型装置(311)を取り外したときの材料(210)の流れを示す。材料(210)の流れは、フローキャピティ(例えば、図4Aの470a、bを参照)により定められる。図5A~5Eに示すように、材料は、流入口(474a、b)(例えば、図4C参照)から入り、フローキャピティ(476a、b)を満たして材料(584a、b)の層を形成する。材料層(584a、b)は、マニホールド取入口(353)の外表面に沿って進み、マニホールド排出口(355)の先端部(475)にある直線部分に収束する。

【0088】

20

図5Fにより示されるように、材料(584a、b)の層は、収束してフィルム(210)の多層シートを形成できる。材料の外形は、型(356a、b)とマニホールド(354)との間の流路(470a、b)の寸法、および出口(473)により決まる。

【0089】

型(356a、b)とマニホールド(354)の配置は、流路(470a、b)の形状を定めるように選択できる。流路の形状は、内部を通る材料の流れを制御するために調節できる。材料の流れは、材料が流路(470a、b)を経由して選択的に分配され、出口(473)を通る所望の流れを生成するように操作できる。材料の流れは、流路(470a、b)を通して均一にまたは不均一に分配し、所望の流れ、および/または材料外形を実現することができる。外形(例えば、図2CのW)の幅が約3インチ(76.2cm)より大きい場合には、所望の流れを与えるように流路の構成を設定することが必要となる場合がある。また、流速、圧力、温度、材料の特性、などにより外形が変化する場合がある。

30

【0090】

図6A~6Fは、マニホールド排出口(355)をさらに詳細に示す種々の図である。マニホールド排出口(355)は後方部分(688)を含み、その内部を流体チャネル(686)が通り、また、その反対側の端に先端部(690)を備える。金型装置(311)内で保持するための端部(694a、b)を備える。マニホールド排出口(355)は、後方部分(688)から先端部(690)へ伸びる先細の外表面(692)を備える。図4Aに示すように、流体チャネル(686)は、後方部分(688)および細長い出口(473)に隣接する先端部(690)を通して伸びる。

40

【0091】

図7A~7Eは、ノズル(696)を備えたマニホールド排出口(355)の種々の図を示す。ノズル(696)は、マニホールド排出口(355)の細長い先端部(690)に沿った直線配置として示されている。直線配置として示されているが、ノズルは、所望の配置で入口の周りに設置できる。図7Bの矢印で示すように、流体チャネル(686)は、ノズル(696)と流体連通して、ノズルの中へチャネル流体を通す。先端部(690)に沿ったノズル(696)の配置は、図8A~8Cにさらに詳細に示されている。

【0092】

図9A~9Bは、ノズル(696)をさらに詳細に示す。図9Bに示されるように、ノ

50

ズル(696)は、円形状であってもよい。また、ノズル(696)は、所望のチャンネル寸法を有する多層フィルム(210)を生成するために十分な寸法の幅または直径'および間隔S'を備えることができる(例えば、図2C参照)。ノズル(696)の種々の数、位置、および形状を備えることにより、得られるフィルム(210)で所望の構成を実現できる。

【0093】

図10は、多層マイクロキャピラリーフィルムを製造する方法(1000)を示すフローチャートである。方法は、熱可塑性材料を押出成形機に通すこと(1093)、および、押出成形機の出口に動作可能に連結できる金型装置に熱可塑性材料を通すこと(1094)を含む。金型装置は、本明細書記載のような金型装置であってよい。方法は、熱可塑性材料を複数のフィルムチャンネルおよび細長い出口を通して押出成形することにより多層フィルムを成形すること(1095)、および、複数のノズルを使って多層フィルム層間にチャンネル流体を放出することにより多層フィルム中にマイクロキャピラリーを形成すること(1097)をさらに含む。

10

【0094】

また、方法は、熱可塑性材料の均一流れが細長い出口を通して流れるように熱可塑性材料を複数の流路を通して選択的に分配すること(1099)、および/または熱可塑性材料の温度、流量、圧力、材料特性およびこれらの組み合わせの内の1種を操作することにより多層フィルムの外形を選択的に調節することを含む。熱可塑性材料は、複数の熱可塑性材料を含んでもよく、また、多層フィルムの成形が、複数の熱可塑性材料を複数のフィルムチャンネルを通して押出成形することにより多層フィルムを成形すること(1095A)を含んでもよい。

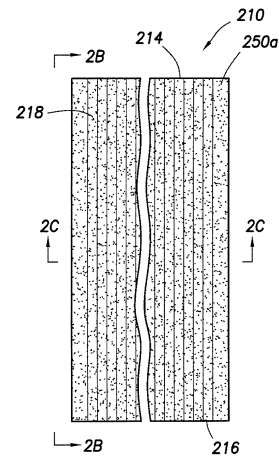
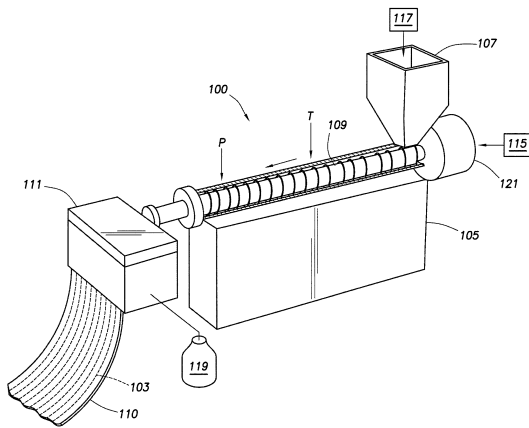
20

【0095】

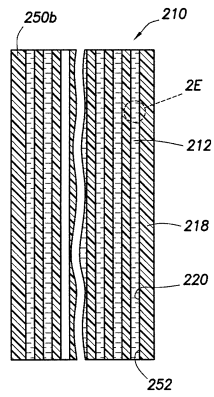
方法は、必要に応じ、任意の順に、また、繰り返して行うことができる。フィルムは、記載の方法により製造できる。

【図1】

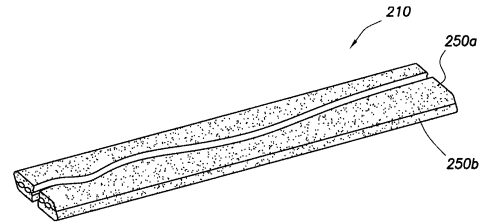
【図2A】



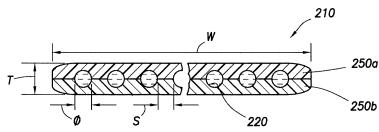
【図 2 B】



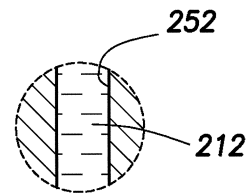
【図 2 D】



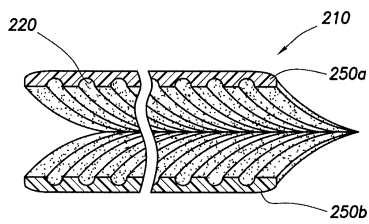
【図 2 C】



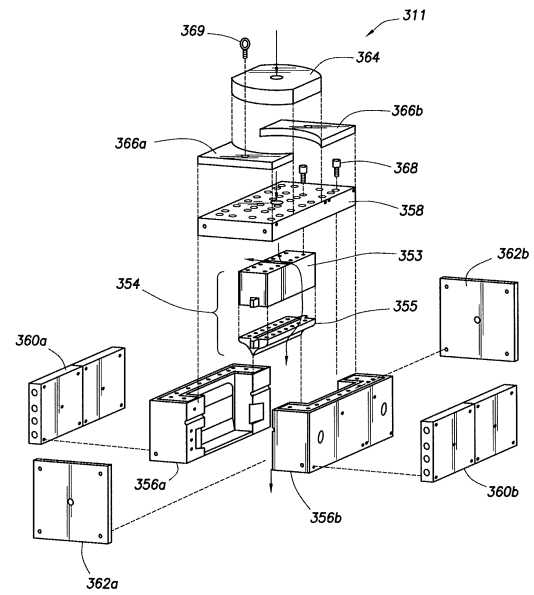
【図 2 E】



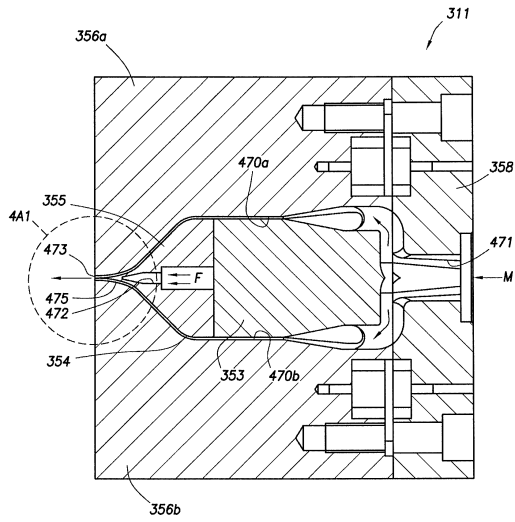
【図 2 F】



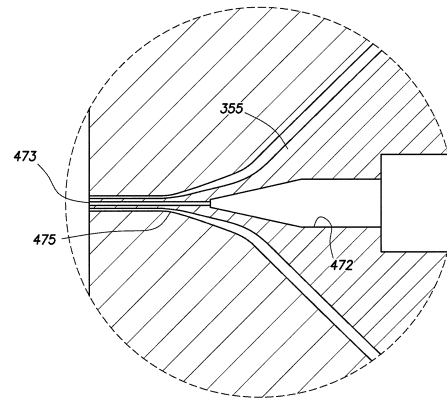
【図 3】



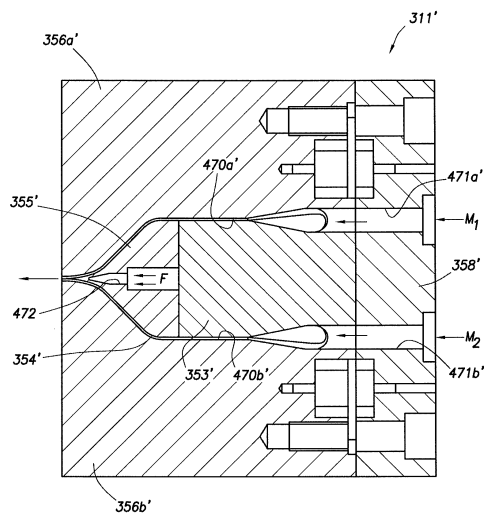
【 図 4 A 】



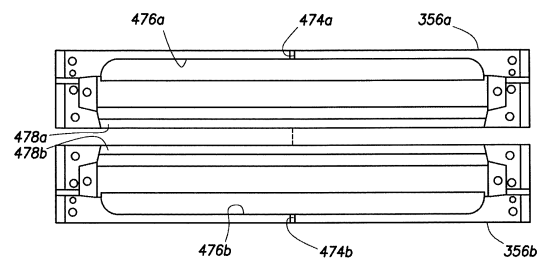
【 図 4 A 1 】



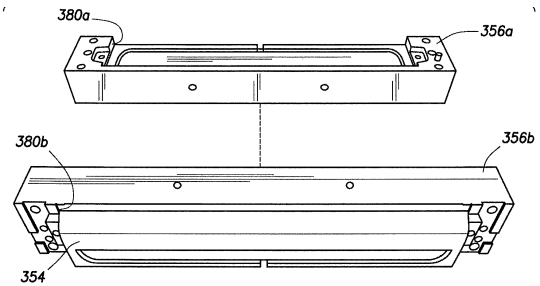
【 図 4 B 】



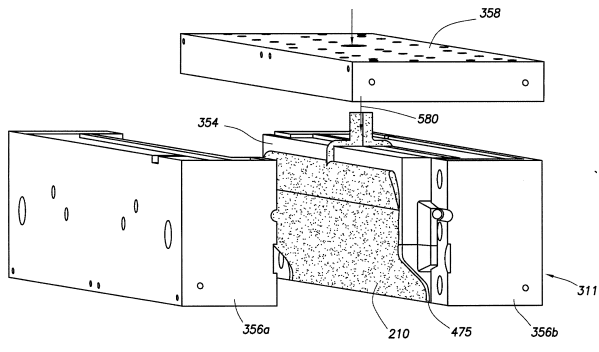
【 図 4 C 】



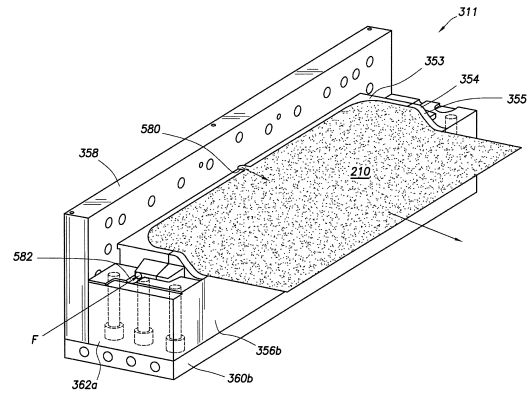
【 図 4 D 】



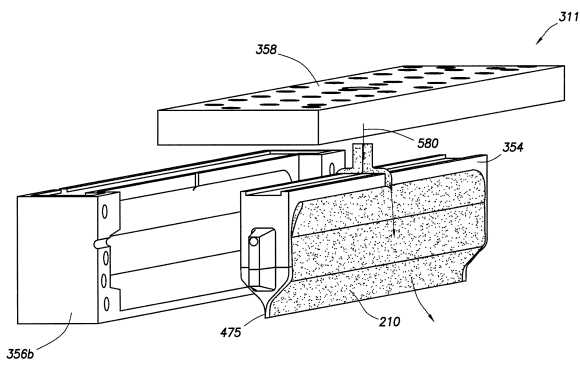
【図 5 A】



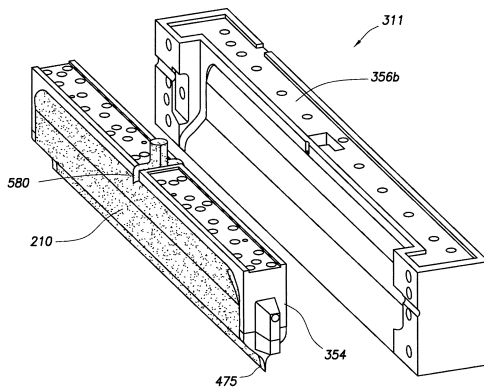
【図 5 B】



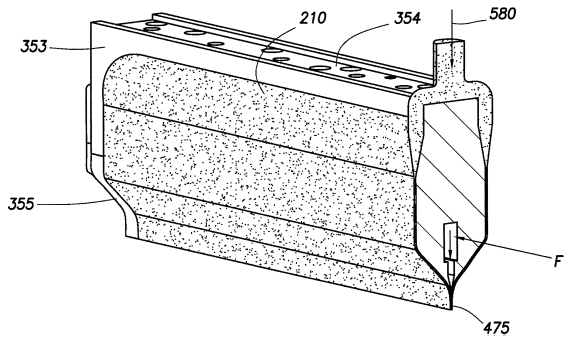
【図 5 C】



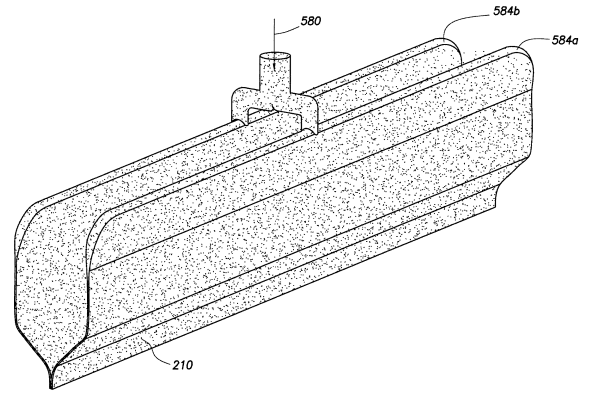
【図 5 D】



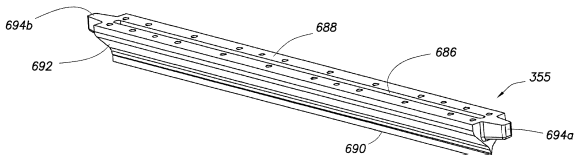
【 図 5 E 】



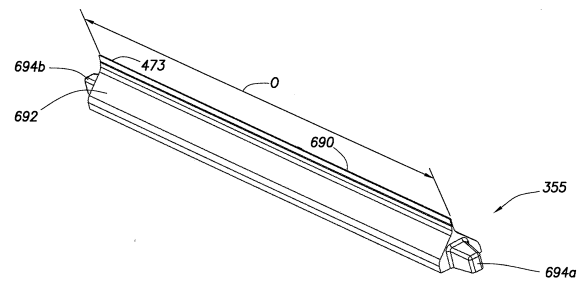
【 図 5 F 】



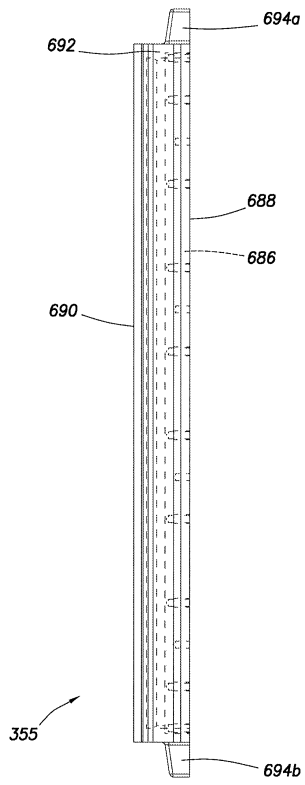
【 図 6 A 】



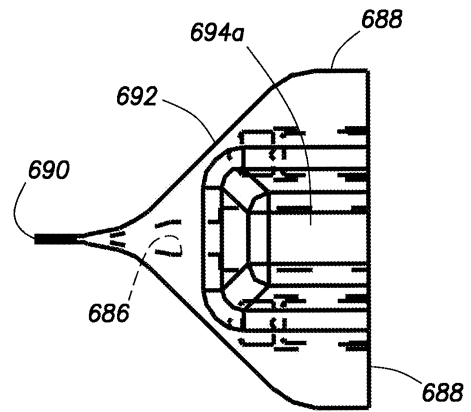
【 図 6 B 】



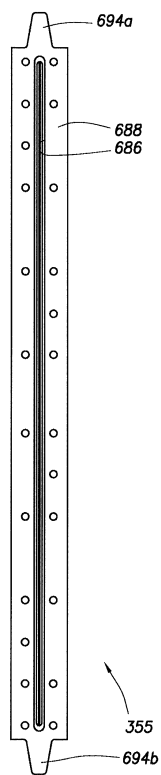
【図 6 C】



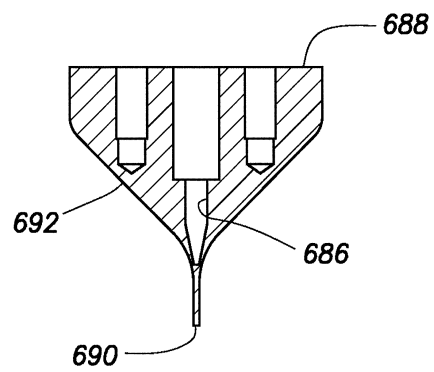
【図 6 D】



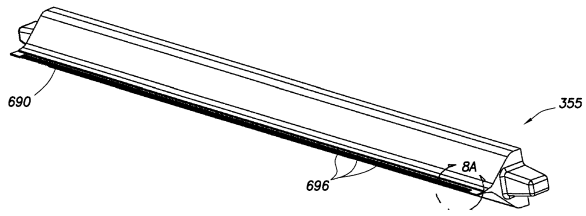
【図 6 E】



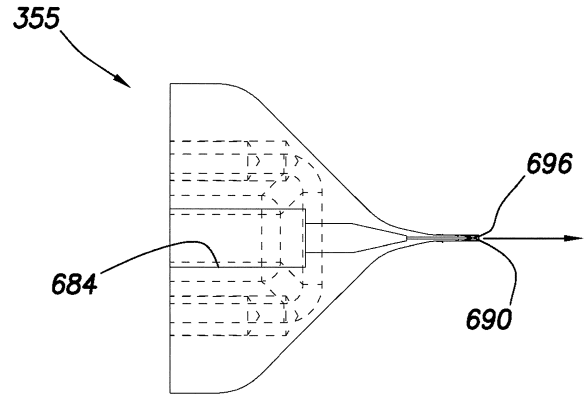
【図 6 F】



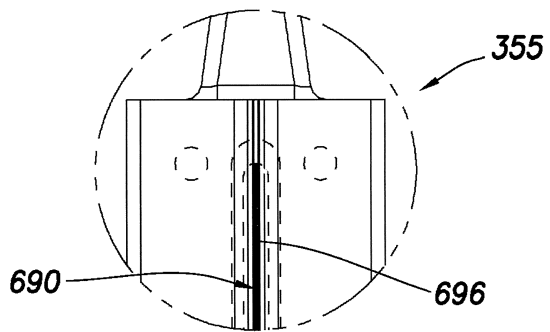
【図 7 A】



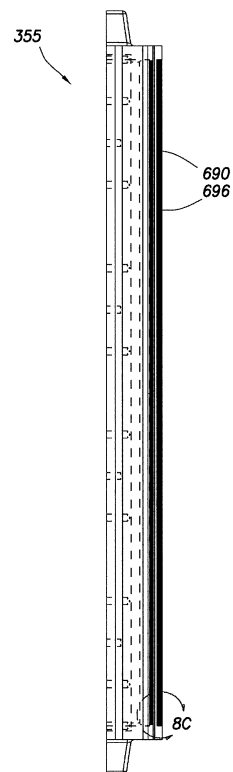
【図 7 B】



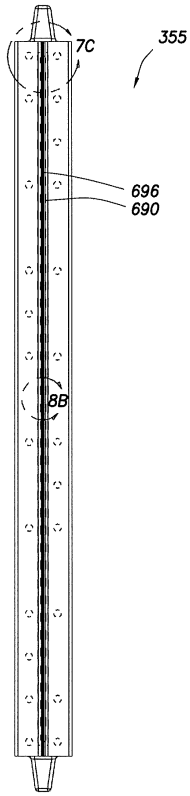
【図 7 C】



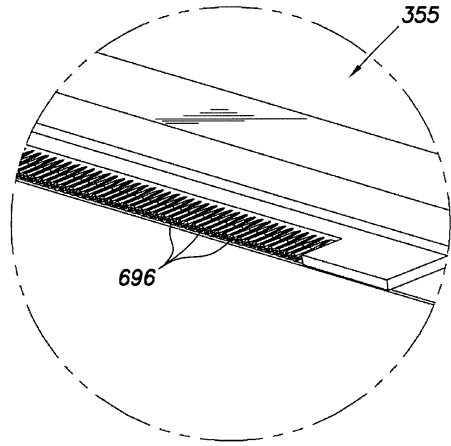
【図 7 D】



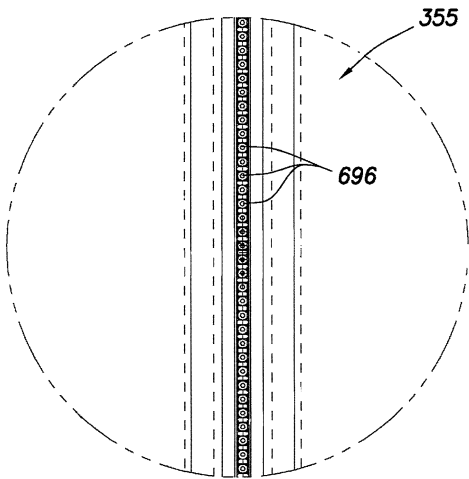
【 7 E 】



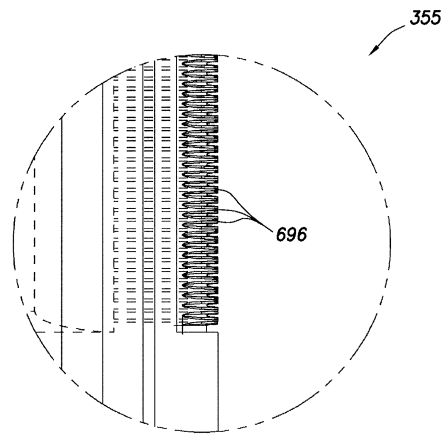
【 8 A 】



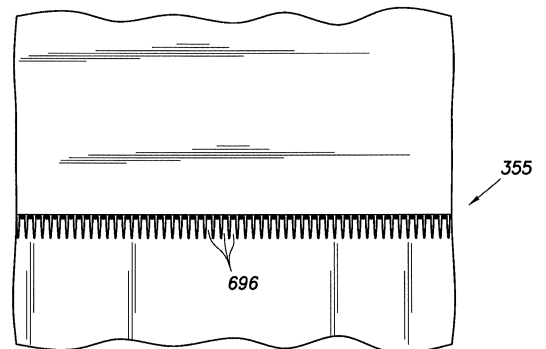
【 8 B 】



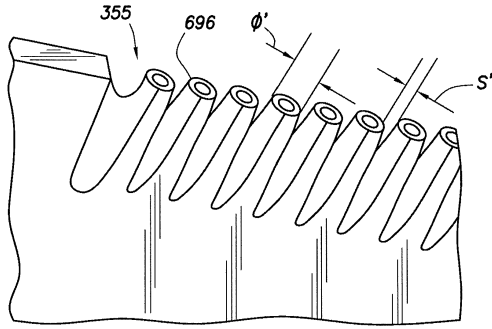
【 8 C 】



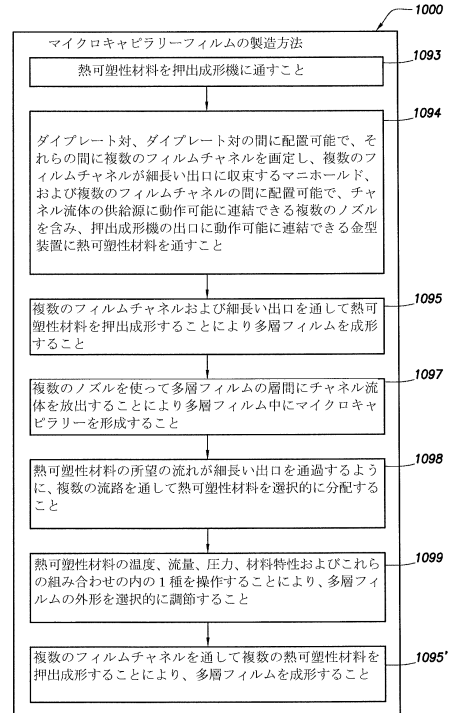
【 9 A 】



【図9B】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョセフ・ドゥーリー
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 2 ミッドランド イースト・ハバード・ロード 3 6 4
5
- (72)発明者 トーマス・ジェイ・パーソンズ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 2 3 フリーランド ホチキス 2 0 6
- (72)発明者 フランクリン・ジェイ・フレイヴィン
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 2 - 3 1 1 7 ミッドランド キャンドルスティック・レ
ーン 1 8 0 8
- (72)発明者 ロナルド・ケイ・ジェンキンス
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 4 2 - 8 7 0 3 ミッドランド ロジャーズ・ロード 3 8
1 8
- (72)発明者 エリック・エル・マーチバンクス
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 5 7 サンフォード ウェスト・ウォルター・ロード 9 4
9
- (72)発明者 ルドルフ・ジェイ・コープマンズ
スイス連邦 アインジーデルン シーエイチ - 8 8 4 0 ビルヒリ 1 7 ビー

審査官 今井 拓也

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0138598 (US, A1)
特開平08 - 300435 (JP, A)
特表2007 - 514566 (JP, A)
特開2010 - 274436 (JP, A)
特表2003 - 505278 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 2 9 C 4 7 / 0 0 - 4 7 / 9 6
B 2 9 L 9 / 0 0