

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6893922号  
(P6893922)

(45) 発行日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年6月4日(2021.6.4)

(51) Int.Cl.	F 1
B 29 C 45/47	(2006.01) B 29 C 45/47
B 29 C 45/50	(2006.01) B 29 C 45/50
B 22 D 17/20	(2006.01) B 22 D 17/20 L
B 22 D 17/32	(2006.01) B 22 D 17/20 J
	B 22 D 17/32 B

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-522506 (P2018-522506)
(86) (22) 出願日	平成28年10月25日 (2016.10.25)
(65) 公表番号	特表2018-533511 (P2018-533511A)
(43) 公表日	平成30年11月15日 (2018.11.15)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/075707
(87) 国際公開番号	W02017/076703
(87) 国際公開日	平成29年5月11日 (2017.5.11)
審査請求日	令和1年10月18日 (2019.10.18)
(31) 優先権主張番号	1551413-6
(32) 優先日	平成27年11月2日 (2015.11.2)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン(SE)

(73) 特許権者	391053799 テトララバルホールディングス アンド ファイナンス エス エイ スイス連邦 CH-1009 ブリー アヴェニュ ジェネラルギザン 70 70 Avenue General Guisan, CH-1009 Pully , Switzerland
(74) 代理人	100151105 弁理士 井戸川 義信
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】成形アセンブリ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

成形アセンブリであって、

射出される原材料を受け入れるための射出入口(117)と、

前記射出入口を介して受け入れられた前記原材料を集めて処理するためのバレル(112)と、

前記バレル内に回転可能に配置され、前記バレル内の前記原材料と係合するためのスクリュー(110)と、

前記原材料を液状形態へと粉碎するために前記スクリューを第1の軸線に対して回転させるよう構成された第1の駆動ユニット(170)と、

流体入口と、流体出口と、前記第1の軸線と略平行である第2の軸線に沿って動作するスプリング付勢ピストンと、を備えたキャビティを含む、アクチュレーターチャンバー(120)と、

前記バレル内の前記原材料の液体圧力を測定する圧力センサ(131)と、

前記キャビティ内を前記第2の軸に沿って移動し、前記ピストン及び前記スクリューに接続されたリニアガイド(134)と、

前記流体入口と、前記流体出口と、前記圧力センサ(131)に接続された圧力レギュレーター(130)と、を備え、

前記圧力レギュレーターは、前記圧力センサで測定された液体圧力値に応じて、前記流体入口から流入する流体の量、及び前記流体出口から出る流体の量のうちの少なくとも1

つを調整することによって、前記ピストンを前記第2の軸に沿った方向に変位し、前記ピストンの変位によって、前記リニアガイドを介して、前記第1の軸に沿った方向に前記スクリューの変位を引き起こす、成形アセンブリ。

【請求項2】

前記成形アセンブリは第2の軸線の周りに回転可能である、請求項1に記載の成形アセンブリ。

【請求項3】

前記バレルから溶融した原材料を受け取り、それを射出出口へと輸送するよう構成された少なくとも一つの導管をさらに備える、請求項1または請求項2に記載の成形アセンブリ。

10

【請求項4】

前記少なくとも一つの導管が加熱される、請求項3に記載の成形アセンブリ。

【請求項5】

前記バレル内で粉碎された前記原材料を加熱するよう構成された第1の加熱ユニットをさらに備える、請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の成形アセンブリ。

【請求項6】

前記第1の駆動ユニットはサーボモーターである、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の成形アセンブリ。

【請求項7】

前記成形アセンブリは回転可能に配置された充填機械内に中心が置かれ、前記成形アセンブリは、射出成形によって包装容器の少なくとも一部を成形するよう構成される、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の成形アセンブリ。

20

【請求項8】

溶融した原材料をバレルから複数の対応する射出出口へと輸送するための複数の導管を備えた成形アセンブリであって、前記射出出口は、前記成形アセンブリの回転中に、前記溶融した原材料を対応する複数の型内に供給する、請求項3に記載の成形アセンブリ。

【請求項9】

前記原材料は、ポリマー顆粒、金属顆粒、シリカまたは類似物のうちの一つである、請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の成形アセンブリ。

【請求項10】

30

成形アセンブリ内で製品を成形するための方法であって、

入口を通ってバレル内に原材料を供給するステップと、

前記バレル内のスクリューを第1の軸線に対して回転させて、前記原材料を溶融／液状形態へと粉碎するステップと、

前記バレル内の前記原材料の液体圧力を測定するステップと、

前記バレル内の測定された液体圧力値を臨界しきい圧力値と比較するステップと、

前記臨界しきい圧力値に到達した場合に、前記スクリューを前記バレルから移動させかつ／または前記スクリューの回転速度を調整することによって、前記バレル内の圧力を調整するステップと、を備え、

前記液体圧力値に応じて、アキュムレーターチャンバーに流入する流体の量、およびアキュムレーターチャンバーから出る流体の量のうちの少なくとも1つを調整することによって、前記第1の軸に沿った方向に前記スクリューの変位を引き起こす、方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器の成形の分野に関する。より詳細には、本発明は、容器を成形するための成形アセンブリおよび容器を成形するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形および押出成形は、ポリマー、ガラス、セラミックまたは金属から物品を製造

50

するための二つの周知技術であり、数十年にわたって知られ、研究されてきた。

【0003】

射出成形においては、顆粒の形態の原材料が顆粒入口に供給され、そこからバレルに供給され、そこで熱および機械的な力の影響下で液状溶融物へと変換される。通常、顆粒への機械的な力は、バレル内で回転可能でありかつバレル内で移動可能なスクリューによって加えられる。一定量の溶融顆粒がバレル内に集まると、溶融塊の体積が増加するためには、スクリューはバレルから引き戻される。次のステップでは、スクリューがその本来の位置へと押し戻されて、溶融原材料の塊を圧力下でバレルから押し出す。加圧された溶融原材料を金型内に放出するために、射出金型へのアクセスを閉じる射出ニードルが開放され、加圧された溶融原材料は金型内に放出される。通常、溶融塊がいくつかの場所から金型内に入るように、二つ以上の注入ニードルが存在する。通常、このような射出成形装置には、同様に、いくつかの金型が存在する。金型内で冷却した後、溶融塊は硬化して固体材料になり、それは、続いて、金型から押し出されるかまたは吹き飛ばされ、さらに別の固体物品の射出成形のための空間を作る。その後、プロセス全体が繰り返される。

【0004】

通常、射出成形のための原材料として、金属、ガラス、セラミックスおよび各種ポリマーといった、液相に変化し得る材料を使用することができる。押出成形では原材料は回転スクリューおよび熱により液状の形態へと溶融させられるため、押出成形は多くの点で射出成形と共通している。しかしながら、主な違いは、溶融した原材料が2次元ダイを介して金型内にバレルから連続的に供給されることである。二つの方法の別の違いは、押出成形では、バレル内に放出される前に押出機スクリューがバレルから後退させられないことである。

【0005】

工業プロセスにおいて射出成形または押出成形を連続的に使用する場合、いくつかの問題が生じる。

【0006】

第一に、従来の射出成形プロセスおよび押出成形プロセスは、押出スクリューの移動に起因する固有の慣性を有し、これは、その移動を加速または減速する時間を必要とする。結果として、そのような従来のシステムにおける液体圧力は、所望の速度で制御することができない。このために、それらは速度が重要である射出成形法には適さなくなる。

【0007】

第二に、既存の解決策は、原材料溶融バッファーとしてのアキュムレータの存在に依存する。従来のアキュムレータは、液状原材料を漏らし、それを「燃やす」危険がある。さらに、ある色の原材料を異なる色の別の材料と交換するときに問題が生じる可能性がある。ここで、いわゆるデッドエンド問題が、例えばアキュムレータにおいて発生するが、これは、例えば白色であってもよい古い原材料の残存物が、黒色であってもよい新しい原材料と混じり合い、灰色がかった射出成形物体を生じることを意味する。もちろん、これは最終製品においては望ましくない。したがって、既知の技術に関連する問題の少なくともいくつかを解決する改良された射出成形方法および装置を提供することが望まれている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による解決策の一つの態様は、成形アセンブリであって、

射出される原材料を受け入れるための入口と、

入口を介して受け入れられた原材料を集めて処理するためのバレルと、

バレル内の原材料と係合するためのスクリューと、

原材料を液状形態へと粉碎するためにスクリューを回転させるように構成された第1の駆動ユニットとを具備し、

成形アセンブリは、バレル内の圧力に応じて、バレル内およびバレル外へ、回転方向にに対して本質的に直交する方向にスクリューを変位させるよう構成された第2の駆動ユニット

10

20

30

40

50

トをさらに備える、成形アセンブリである。

【0009】

このようにして、そのような成形アセンブリは、バレル内で特定の液体圧力値を維持するため、あるいはまた、バレル内に臨界的な液体圧力の上昇が生じている場合に複数の手段によって圧力値を変更するために、アセンブリ内の圧力上昇に非常に迅速に反応することができる。

【0010】

上記手段の一つは、空気入口と空気出口との間にスプリング付勢ピストンが配置された、空気入口および空気出口を備えた駆動ユニットを有することであり、この場合、両者間の空気圧力差を制御することによってピストンを変位させることができる。一方でピストンは、このピストンの動作によってスクリューが同じ方向に動作させられるように、(押出機)スクリューに接続される。この動作は、破碎された液状原材料が配置されるバレル内へ向かうものでも、あるいはこのバレルの外に向かうものでもよく、これによってバレル内の液体圧力が増加させられるか、あるいは減少させられる。

10

【0011】

既存の解決策の成形アセンブリの一つの主な利点は、システム内の液体圧力をより迅速に制御することができるので、射出成形プロセスを大幅に高速化できることである。これは、押出機スクリューの圧力調整された変位および/または回転によって達成される。また、バッファーチャンバーが存在しないので、デッドエンドが生じることはなく、すなわちある種類および/または色の原材料がバッファーチャンバー内で付着状態となることはなく、押出機スクリューおよび射出ニードルの動作に作用する圧力調整および圧力フィードバック手段によって迅速に排出することができる。

20

【0012】

本発明による成形アセンブリの一つのさらなる利点は、それを、食品を収容する容器のための回転式充填機での使用に適した回転成形アセンブリへと容易に作り替えることができる、ということである。

【0013】

本発明による解決策の別の態様は、成形アセンブリ内で製品を成形するための方法であつて、

入口を通じてバレル内に原材料を供給するステップと、

30

バレル内のスクリューを回転させて、原材料を溶融/液状形態へと粉碎するステップと、

バレル内の原材料の液体圧力を測定するステップと、

バレル内の測定された液体圧力値を臨界しきい圧力値と比較するステップと、

臨界しきい圧力値に達した場合に、スクリューをバレルから移動させかつ/またはスクリューの回転速度を調整することによって、バレル内の圧力を調整するステップとを備える方法である。

【0014】

上記方法の利点は、成形アセンブリが停止信号を受け取った場合に(これは、成形アセンブリがその一部である充填機械の出口の問題に起因し得る)、しきい値を超えるバレル内の液体圧力の上昇を、バレル内のスクリューの並進動作および/またはその回転速度を制御することによって軽減できることである。したがって、システムは、いかなる状況下でも安全であり、停止条件が取り除かれると、すぐに射出成形を継続する準備がほとんどできている。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1A】本発明による成形アセンブリの一実施形態を示す図である。

【図1B】図1Aの成形アセンブリの実施形態を示す図であり、下部がより詳細に示されている。

【図1C】原材料の供給に関して図1Aの実施形態のさらなる詳細を示す図である。

50

【図2】本発明の一実施形態による成形アセンブリのための始動シーケンスのフローチャートである。

【図3】システムが「例外モード」にあるときに取られるステップを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の可能な実施形態の詳細な説明を以下に提示する前に、これらの実施形態は例示目的のためだけに与えられており、本発明の限定としてではないことが強調されるべきである。以下の説明を検討した当業者は、依然として特許請求の範囲内にあるその他の実施形態を創出することができるであろう。したがって、究極的に、本発明は特許請求の範囲によってのみ限定される。

10

【0017】

図1Aは、本発明による成形アセンブリ100の一実施形態を示す。

【0018】

まず、押出機スクリュー110が、原材料（これは、この実施形態では、プラスチック顆粒の形態で存在する）が集められるバレル112内に回転可能に配置されている。原材料は供給入口117を通って供給される。本出願の背景のセクションで既に述べたように、プラスチック顆粒の使用は例示に過ぎない。それは、押出機スクリュー110の回転動作から生じる機械的な力および固体から液相への移行を促進する熱の存在下で、液体形態へと粉碎され得る、いかなる原材料であってもよい。

20

【0019】

図1Aに戻ると、加熱デバイス118はバレル112の周囲に配置されるが、これは、原材料を粉碎する押出機スクリュー110の回転と共に、バレル112内の原材料を溶融液状塊へと変化させるのを助ける。押出機スクリュー110の回転動作はまた、バレル112から出て一つ以上の導管152, 154内に流入する溶融原材料への圧力を生み出す。溶融原材料はバレル112から一つ以上の導管152内に送り込まれるが、これは、その中に加圧された液状原材料が送り込まれる導管の数に対応した多数の開口を有する分配器ハブ160（図1Bに示す）によってバレル112に接続されている。

【0020】

図1Aの実施形態では、二つの導管152, 154が示されているが、成形アセンブリ100は、それぞれが対応する射出出口182, 184に接続された複数の導管を含むことができる。射出出口は、溶融原材料が金型内に射出される前にそれが置かれる場所である。溶融原材料の射出は、プログラム可能な駆動ユニットによって制御される射出ニードル168, 169によって行われるが、プログラム可能な駆動ユニットは、射出ニードルに動作するよう、したがって溶融原材料が金型内に流入するように射出出口を開閉するよう指示する。図1Aに示す射出ニードル168, 169の制御は本特許出願の焦点ではないので、プログラム可能な駆動ユニットの詳細な説明はここでは省略する。ここで、成形アセンブリ100内の溶融原材料が加圧され、そういうものとして成形アセンブリ内に存在し、そして金型に入ることに留意されたい。

30

【0021】

ここで、標準的な成形アセンブリと、図1Aの本発明の実施形態によるものとの違いは、押出機スクリュー110がバレル112内に回転可能に配置されるだけでなく、それがまたアキュムレータチャンバー120内に部分的に配置されることである。アキュムレータチャンバーという用語は、液状または固形の原材料がそこに蓄積されることを意味するものではないことに留意されたい。入口117を通って供給される原材料は、バレル110内または射出出口182, 184を含む導管152, 154内のいずれかに存在する。むしろ、アキュムレータチャンバーとの用語は、以下でさらに説明するバレル110内の潜在的な液体圧力の上昇の蓄積というコンテクストにおいて使用される。ここで、アキュムレータチャンバー120は、その中に配置されたスプリング付勢ピストン（図示せず）を備えた、空気入口132と空気出口136とを有するキャビティを備える。スプリ

40

50

グ付勢ピストンは、細長い金属ロッドの形態で存在してもよいリニアガイド 134 に接続され、ピストンの並進動作を、図 1A に示す矢印の方向への直線的な上向きまたは下向きの動作へと変換する。この特定の実施形態では、アクチュエータチャンバー 120 は、二つの部分に、すなわちバレル 112 の左側および右側のチャンバーに分割される。しかしながら、ただ一つのリニアガイド 134 を有する一つのアクチュエータチャンバー 120 のみを有することも同様に可能である。アクチュエータチャンバー 120 の両側に関して説明が等しく有効であることがよく知られているので、その内部が図 1A において認識できるアクチュエータチャンバー 120 の部分、すなわち右側に説明を限定する。押出機スクリュー 110 は、リニアガイド 134 内に描かれた矢印の方向に動作可能なリニアガイド 134 に機械的に接続されている。さらに、差圧レギュレーター 130 が、アクチュエータチャンバー 120 と、それを経て空気がアクチュエータチャンバー 120 に入り、そしてそこから出しができる空気入口 132 および空気出口 136 とに接続されている。圧力レギュレーター 130 を用いて空気圧力の差、すなわち空気入口 132 を経てアクチュエータチャンバー内に注入される空気の量ならびに空気出口 136 を経てアクチュエータチャンバーを出していく空気の量を制御することにより、リニアガイド 134 を介して押出機スクリュー 110 に接続されたアクチュエータチャンバー 120 内のピストンは、その中心軸線 A-A の方向に、バレル 112 内へと、そしてその外へと、押出機スクリュー 110 を変位させることができる。

#### 【0022】

作動コンセプトに関して、流体をアクチュエータチャンバー 120 内で使用することができ、そしてそれを、入口 132 を経てアクチュエータチャンバー 120 に流入する流体と、出口 136 を経てそれを出していく流体との間の差を制御する圧力レギュレーター 130 によって調整することができることに留意されたい。流体は、その他の気体、液体、そしてまたその他の流動性物質、例えば油であってもよい。

#### 【0023】

押出機スクリュー 110 の回転動作によって、バレル 112 内の粉碎された原材料は、膨張し、圧力下でバレル 112 から排出され、続いて、先に述べたように、導管 152 および 154 に入る。ここで、導管 152, 154 は、熱および高い液体圧力に耐えることができる材料から形成されてもよいことに言及することができる。一例では、導管 152, 154 は、鋼またはその他の耐熱および耐圧金属で作ることができる。溶融した原材料の導管 152, 154 内での温度を均一に保つために、それらは加熱手段（図示せず）を備えていてもよい。

#### 【0024】

ここで、サーボモーターなどの第 1 の駆動ユニット 170 によって実施することができる押出機スクリュー 110 の回転速度の変更によって、かつ / または、押出機スクリュー 110 のための第 2 の駆動ユニットとして機能する圧力レギュレーター 130 によって押出機スクリュー 110 の並進動作を制御することによって、バレル 112 内の液体圧力を制御することができる。

#### 【0025】

溶融原材料が金型内に射出されると射出ニードル 168, 169 が後退させられ、これによって、加圧された液状原材料は射出出口 182, 184 から出て、金型内に入る。通常、射出プロセスは非常に高速であり、それゆえ射出ニードル 168, 169 は、それらが再び閉じられる前に、数分の 1 秒間、射出出口を開く。

#### 【0026】

図 1A の実施形態では、バレル 112 内に圧力センサー 131 が配置され、圧力レギュレーター 130 に接続されている。圧力センサー 131 からの信号を使用して、圧力レギュレーターは、それがアクチュエータチャンバー 120 内の差圧（入口 132 と出口 136 との間の圧力差）を調整すべきかどうかを判定し得る。圧力センサー 131 のサンプリング間隔は、急激な圧力変化が圧力レギュレーター 130 に影響を与えないように選択することができ、あるいは圧力センサー 131 自体が積算タイプのものであってもよく、こ

れによって急激な圧力変化が平均化される。その理由は、通常、射出ニードル 168, 169 の開閉は短い時間の間に起こり、そうした急激な変化を規制することは非効率的であり、おそらくシステム内に望ましくない振動を導入するからである。

【0027】

他の実施形態では、圧力センサー 131 は、分配ハブ 160 またはシステムの他の場所に配置することができ、この場合、大きな圧力変動を容易に検出することができる。

【0028】

圧力レギュレーター 130 は、システムが射出成形モードにあるとき、すなわち溶融原材料を金型内に連続的に射出するとき、空気入口および出口 132, 136 上の差圧をデフォルトで調整しないように設定することができる。

10

【0029】

しかしながら、成形アセンブリ 100 が動作停止モードにある場合、射出ニードル 168, 169 は閉じられる。なぜなら、射出成形品が装置を出る成形アセンブリ 100 の出口においてインシデントがあったからか、あるいは成形アセンブリの入口側の問題のためである。別の可能性は、システムが動作停止モードでない、すなわち成形アセンブリの入力端または出力端において故障は検出されないが、射出ニードルを開くための条件のリストが満たされないことである。この場合でさえ、射出ニードル 168, 169 は閉じたままである。

【0030】

いかなる理由であれ、押出機スクリュー 110 は最初に停止させられず、その回転速度は、成形アセンブリ 100 が一つ以上の型内への溶融原材料の射出を停止するように命令される前と同じままである。しかしながら、原材料の溶融塊の膨張により、バレル 112 および導管 152, 154 内に圧力が蓄積されるので、この圧力上昇は成形アセンブリにおいて処理される必要がある。圧力上昇は圧力センサー 131 によって記録され、圧力レギュレーター 130 は、押出機スクリュー 110 に、上方に、そしてバレル 110 の外に移動するよう指示し、かつ / または押出機スクリュー 110 の回転速度を低下させるようサーボモーター 170 に指示してもよい。

20

【0031】

バレル 112 内の液体圧力が上昇し続ける場合、圧力レギュレーター 130 によって採られる最後の措置は、押出機スクリュー 110 の動作を完全に停止させるようサーボモーター 170 に指示することである。しかしながら、成形アセンブリの迅速な再始動のために、いったん停止事象が解決されたならば、システムが過度の液体圧力から破裂するのを防止するために、これが最後の手段となるべきである。

30

【0032】

図 1B は、成形アセンブリ 100 の下部をより詳細に示している。図から分かるように、各対応する導管に接続された開口 162 を有する分配ハブ 160 は、加圧され溶融された原材料をそれぞれの導管内に分配する役割を有し、そのうちの二つが図 1A に示されている。分配ハブは別の特許出願の対称であるため、ここでは詳細に説明しない。また、成形アセンブリは、三つの部分に、すなわち成形アセンブリ 100 から分配ハブ 160 までを含む図 1A に示す回転する第 1 の部分、回転可能な第 2 の部分 192 (これは、分配ハブ 160、導管 152, 154 およびホットランナー 164, 166 を含む)、そして成形アセンブリ 100 を固定する静止した第 3 の部分 194 に分割される。

40

【0033】

成形アセンブリのための回転可能な部分 192 を有する一つの理由は、それが回転式充填機械の回転カルーセルの一部であることを意図されており、この場合、射出成形はインデックス型充填機械よりもはるかに高速で実施する必要があるからである。したがって、成形アセンブリ 100 は中心軸線の周りで回転可能な全てのその部分を有するように意図されていいいるが、この中心軸線は、固定されたままである固定部分 194 を除いて、バレル 112 の対称軸線 A-A と同じであってもよい。成形アセンブリ 100 はまた、回転式充填機械と同じ速度で回転可能であるように意図されている。

50

**【0034】**

さらに、図1Bは、各射出ニードル168, 169および射出出口が、原材料が金型内に射出される前にあっても、その中の溶融原材料の温度を維持するように配置された、基本的に加熱コンポーネントのアセンブリであるホットランナー164, 166内に配置されることを示している。

**【0035】**

図1Cは、それを通って顆粒の形態の原材料が供給されると共に、先に説明したように原材料入口117を通ってバレル112に到達する供給チューブ116を示している。

**【0036】**

図2は、本発明の一実施形態による成形アセンブリのための始動シーケンスのフローチャートを示している。ここで、始動時には、図1Aの成形アセンブリ100内の押出機スクリュー110のような押出機スクリューは静止しており、すなわち回転しておらず、そして図1Aの射出ニードル168, 169のような射出ニードルは閉位置にある、と仮定する。また、成形アセンブリ自体は静止していると、すなわち回転していないと仮定する。

**【0037】**

ここで、ステップ200において、押出機スクリュー110などの成形アセンブリ内の押出機スクリューが回転を開始する。先に述べたように、回転は、駆動ユニット170のような押出スクリューを駆動する駆動ユニットによって開始される。同時に、押出機スクリューの回転は、原材料入口に存在するプラスチック顆粒の形態の原材料が図1Aのバレル112のような成形アセンブリのバレル内に引き込まれるという効果を有する。

**【0038】**

押出機スクリューの回転および入口を経て原材料の受け入れのステップが同時に起こらないこと、すなわち押出機スクリューが回転を開始し、そして原材料が、その後、入口を経て供給されることが可能であってもよい。

**【0039】**

本明細書において先に述べたように、以下の方法は、プラスチック顆粒からのプラスチックの射出成形を説明しているが、射出成形のための原材料はまた、ガラスまたは金属、セラミックまたは熱が存在する状態で溶融形態へと粉碎されることが可能なその他の原材料であってもよい。

**【0040】**

ここで、押出機スクリューの回転動作が原材料を液状形態へと粉碎する間に、原材料の固体から液相への移行は、バレル110の周囲に配置された加熱手段によってさらに促進される。粉碎された液状の原材料はバレル110を出て、図1Aに示す導管152, 154のような一つ以上の導管に入る。バレル内での原材料の蓄積およびスクリューの回転による粉碎された原材料の圧力により、液状原材料は、バレルの壁および一つ以上の導管の壁に液体圧力を加える。図1Aの圧力センサー131のような圧力センサーは、その中の液体圧力を測定するためにバレル内に配置することができる。

**【0041】**

ステップ210で圧力センサーから受け取った圧力値に基づいて、圧力センサーから圧力値を受け取るように構成された圧力レギュレーター130などの圧力レギュレーターが、ステップ220で、バレル内の液体圧力が目標圧力値に到達しているかどうかを特定し得る。バレル内の目標液体圧力値は、例えば240バールであってもよい。

**【0042】**

目標圧力値に到達していない場合、圧力レギュレーターは、圧力調整機能を実行する前に、ステップ230で始動後一定時間待機するように予めプログラムされてもよい。その理由は、始動プロセスの開始時には、バレルは比較的少量の溶融原材料を含むことになり、したがって圧力センサーによって著しい圧力上昇が記録されないからである。バレルが完全に溶融した原材料によって満たされると、圧力センサーはバレル内での、より顕著な圧力上昇を記録する。そうであって、かつ、ステップ220で圧力レギュレーターが目標

圧力に依然として到達していないことを検出すると、それは、ステップ230で、駆動ユニットに押出機スクリューの回転速度を上昇させるよう指示する。これにより、バレル内の液体圧力が上昇する。押出機スクリューの回転速度の上昇は、圧力レギュレーターが、バレル内の目標液体圧力に到達したという圧力センサーからの液体圧力値を受け取るまで、何度か繰り返して指示されてもよい。

#### 【0043】

この場合、第1の駆動ユニットはステップ240で押出機スクリューの回転速度を維持し、一方、成形アセンブリ内の射出ニードルの開閉を制御する制御システムは、ステップ250で、射出ニードルまたはニードル群の開放のための全ての条件が満たされたことを示す信号を待つ。これらの条件は、とりわけ、バレル内の目標液体圧力に到達したこと、射出成形のための一つ以上の型が閉じられること、および停止信号が受信されていないことであってもよい。

10

#### 【0044】

ステップ240で射出ニードルの全ての開放条件が満たされていない場合、成形アセンブリの変化は起こらず、すなわち第1の駆動ユニットは押出スクリューの回転速度を維持し、そして射出ニードルあるいはニードル群は閉じたままである。しかしながら、射出ニードルの開閉を制御する制御システムが、射出ニードルの開放のための全ての条件が満たされたという信号を受信した場合、制御システムは、ステップ260で射出ニードルに開放を指示し、通常の射出成形プロセスが始まる。

#### 【0045】

ステップ270において、成形アセンブリは通常の動作状態にあるが、例外条件を示す信号が注入ニードルのための制御システムまたは圧力レギュレーターのいずれかで受信されたかどうかを監視している。一つの可能性は、突然、射出ニードルを開放するための条件がもはや満たされなくなり、そして射出ニードルを閉鎖する必要が生じることである。別の可能性は、成形アセンブリの入力側または出力側のいずれかに問題が発生し、射出成形プロセスを停止させる必要が生じることである。

20

#### 【0046】

もしそうである場合、成形アセンブリはステップ280で例外モードへと設定され、図3の方法ステップが実行される。

#### 【0047】

図3は、したがって、成形アセンブリが例外モードでどのように動作するかを示している。

30

#### 【0048】

ステップ300において、成形アセンブリは停止信号を受信する。射出ニードルの開閉を制御する制御ユニットは、例外条件が残っている限り、それらに閉じるように、そして閉じた状態を維持するように指示する。同時に、駆動ユニットは、例外条件の前と同じ回転速度でスクリューを駆動し続ける。しかしながら、射出ニードルが閉鎖されているのでバレル内で液体圧力の上昇が生じ、これはバレル内に配置された圧力センサーによってステップ310で検出される。

#### 【0049】

ステップ320において液体圧力が所定の臨界しきい値に達していない場合、圧力レギュレーターは、アクチュエータチャンバー内の圧力差の変化に影響を与えず、また、ステップ240において押出機スクリューの動作を減速するために第1の駆動ユニット（図1Aのサーボモーター170）に指令を出さない。したがって、押出機スクリューの回転速度はステップ320で維持される。この動作過程の一つの理由は、例外条件がクリアされると、成形アセンブリは、いかなる顕著な遅れも伴わずに、通常の射出成型を速やかに継続できる、ということである。

40

#### 【0050】

しかしながら、ステップ320において、バレル内の圧力に関する臨界しきい値に到達したことを圧力センサーが検出した場合、圧力レギュレーターは、ステップ340におい

50

て、図1Aのアキュムレータチャンバー120といった成形アセンブリのアキュムレータチャンバー内の圧力差をまず調整することによって、より多くの流体が、アキュムレータチャンバーの入口を通って入るよりも出口から出していくように、臨界しきい値を下回る圧力を調整しようとする。これは、アキュムレータチャンバー内のピストン、したがって(図1Aのリニアガイド134といった)リニアガイドが図1Aの矢印の方向に上方に移動する、という効果を有する。これは、押出機スクリューがバレルから移動させられるという効果を有する。

【0051】

また、圧力レギュレーターは、バレル内の圧力に関するしきい値に到達する前の時点 $t$ において、圧力センサーでのいくつかの測定期間にわたる急速な圧力上昇を圧力レギュレーターによって補償することができるようプログラムすることができる。

10

【0052】

ここで、ステップ350において、バレル内の圧力が再び測定され、バレルからの押出機スクリューの並進動作が圧力低下を生じたか否かがチェックされる。

【0053】

バレル内の液体圧力が依然としてステップ360で高すぎる場合、圧力レギュレーターは、ステップ370において、第1の駆動ユニットに押出機スクリューの回転動作を減速するよう指示する。押出機スクリューの回転の減速がしきい値を下回って低下するようバレル内の液体圧力に影響を及ぼさない場合、圧力レギュレーターは第1の駆動ユニット(図1Aのサーボユニットなど)にスクリューの回転を完全に停止するよう指示し得ることに留意されたい。一方で、バレル内の圧力センサーによってステップ360で圧力低下/変化が検出された場合、圧力レギュレーターはステップ380でクリアランス信号を待ち、すなわち例外条件が除去されるのを待つ。この場合、圧力レギュレーターはアキュムレータチャンバー内の差圧を変化させ、押出機スクリューは、そのデフォルト位置まで再びバレル内へと下方に移動する。この変化は、流体出口を出していく流体の量と比較して、流体入口を通ってアキュムレータチャンバーに入る流体の量を増加させることによって達成される。ステップ380の後、成形アセンブリは通常の動作に戻り、再びステップ210へとジャンプする。

20

【0054】

本発明の上記およびその他の実施形態は、上記の詳細な説明および特許請求の範囲を検討した当業者にとってより明らかである。

30

【符号の説明】

【0055】

- 100 成形アセンブリ
- 110 押出機スクリュー
- 112 バレル
- 116 供給チューブ
- 117 原材料入口
- 118 加熱デバイス
- 120 アキュムレータチャンバー
- 130 圧力レギュレーター
- 131 圧力センサー
- 132 空気入口
- 134 リニアガイド
- 136 空気出口
- 152 導管
- 154 導管
- 160 分配ハブ
- 162 開口
- 164 ホットランナー

40

50

- 166 ホットランナー
- 168 射出ニードル
- 169 射出ニードル
- 170 第1の駆動ユニット(サーボモーター)
- 182 射出出口
- 184 射出出口
- 192 第2の部分
- 194 第3の部分

【図1A】

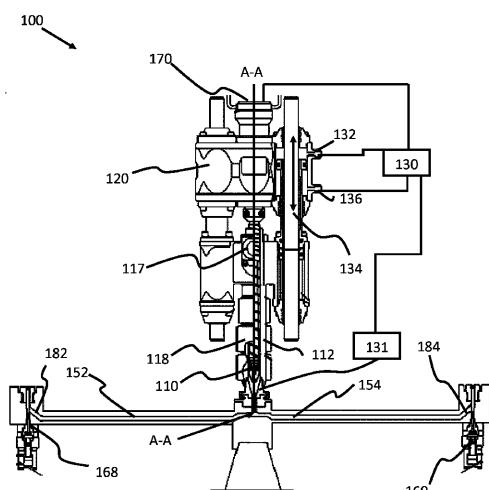


Fig. 1A

【図1B】

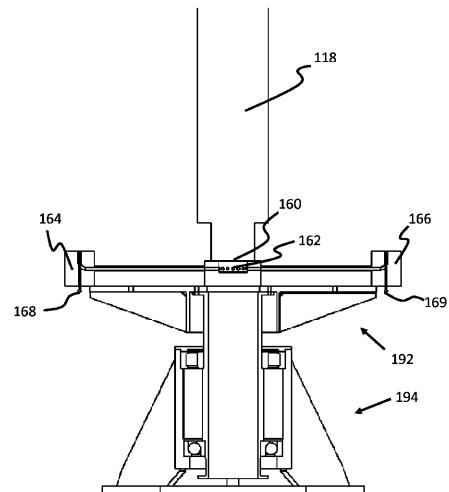


Fig. 1B

【図1C】

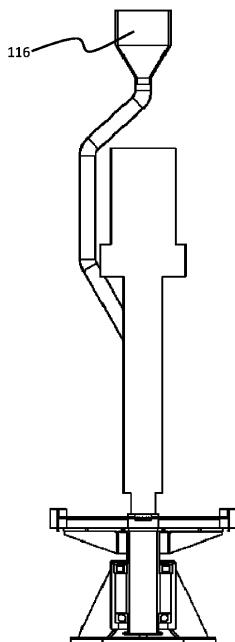


Fig. 1C

【図2】

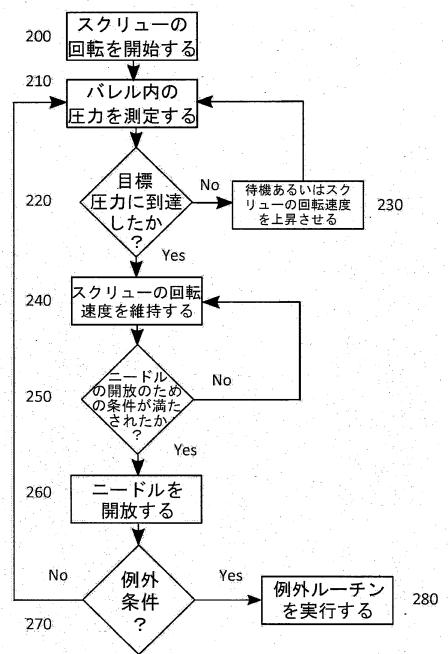


Fig. 2

【図3】

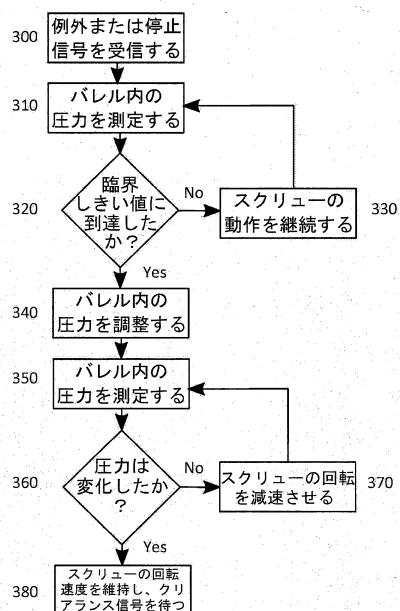


Fig. 3

---

フロントページの続き

(74)代理人 100133400

弁理士 阿部 達彦

(72)発明者 ヘンリク・ホルム

スウェーデン・24796・ヴェベロッド・ヘグナーデン・931

(72)発明者 クラス・フェーバリ

スウェーデン・22762・ルンド・エルнст・ビーグフォッシュ・ガタ・50

審査官 高 橋 理絵

(56)参考文献 米国特許第04293229(US, A)

韓国登録特許第10-1471360(KR, B1)

特開平11-138597(JP, A)

特開2013-018283(JP, A)

米国特許出願公開第2015/0283744(US, A1)

特開2001-150504(JP, A)

特開2004-351777(JP, A)

特開2004-098528(JP, A)

特開2001-277283(JP, A)

特開平02-283415(JP, A)

特開2004-058571(JP, A)

特開2003-170471(JP, A)

特開平02-263614(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/84

B29C 33/00 - 33/76