

明 細 書

発明の名称： 射出成形装置

技術分野

[0001] 本願は、射出成形装置に関する。

背景技術

[0002] 環境負荷を低減する観点からリサイクルのプラスチック容器を再利用するニーズが一層高まっている。特許文献1には、使用済みプラスチック容器から生成された熱可塑性樹脂フレーク中の汚染物質を除去する除染機と、除染機から供給された熱可塑性樹脂を射出成形する射出成形機とを備え、熱可塑性樹脂フレークからプリフォームを製造するプリフォーム製造装置が開示されている。

[0003] リサイクル材は、その出自に係る種々の条件（用途、形状、加工条件などである。）が異なる使用済み材料に由来することから、均一な製造条件で製造されるバージン材と比較すると、その品質にばらつきが認められる場合がある。そのため、リサイクル材を用いてプラスチック容器を製造するためには、原料側における品質のばらつきを製造条件の調整によって吸収するなどの措置が必要になる。

[0004] かかる措置の一例として、リサイクル材とバージン材等とを併用してプラスチック容器を製造し、所定の品質を確保することが検討されている。たとえば特許文献1には、バージン材単独、リサイクル材単独、またはバージン材とリサイクル材との混合物、を材料としてプリフォームを製造する装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2019-514728号公報（または米国特許出願公開第2019/126512号明細書）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 の装置においてバージン材とリサイクル材との混合物を使用するためには、バージン材とリサイクル材とをあらかじめ混合した後に、混合物を装置に供給する必要があった。そのため、プリフォームの製造中にバージン材とリサイクル材との比率を変更しにくく、リサイクル材の品質のばらつきを吸収しきれないおそれがあった。

[0007] そこで、複数種類の材料を金型に供給するにあたり、供給順序や供給比率などの供給条件を調整しやすい射出成形装置の実現が求められる。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る第 1 の射出成形装置は、第 1 の可塑化装置、第 1 のプランジャ、ならびに、前記第 1 の可塑化装置および前記第 1 のプランジャと接続されている第 1 のディストリビュータ、を有する第 1 の射出部と、第 2 の可塑化装置、第 2 のプランジャ、ならびに、前記第 2 の可塑化装置および前記第 2 のプランジャと接続されている第 2 のディストリビュータ、を有する第 2 の射出部と、金型装着部と、前記第 1 の射出部および前記第 2 の射出部と流体連通するホットランナと、を備え、前記第 1 のディストリビュータの姿勢として、前記第 1 の可塑化装置と前記第 1 のプランジャとが流体連通している姿勢、および、前記第 1 のプランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、前記第 2 のディストリビュータの姿勢として、前記第 2 の可塑化装置と前記第 2 のプランジャとが流体連通している姿勢、および、前記第 2 のプランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、前記ホットランナが、第 1 のスプルランナと、第 2 のスプルランナと、ノズルと、を有し、前記ノズルが、前記第 1 のスプルランナおよび前記第 2 のスプルランナと流体連通するとともに、前記金型装着部に装着された金型と流体連通できるように設けられていることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る第 2 の射出成形装置は、第 1 の可塑化装置、第 2 の可塑化装置、プランジャ、およびディストリビュータを有する射出部と、金型装着部

と、前記射出部と流体連通するホットランナと、を備え、前記ディストリビュータの姿勢として、前記第1の可塑化装置と前記プランジャとが流体連通している姿勢、前記第2の可塑化装置と前記プランジャとが流体連通している姿勢、および、前記プランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、前記ホットランナが、第1のスプルランナと、第2のスプルランナと、ノズルと、を有し、前記ノズルが、前記第1のスプルランナおよび前記第2のスプルランナと流体連通するとともに、前記金型装着部に装着された金型と流体連通できるように設けられていることを特徴とする。

[0010] これらの構成によれば、第1の可塑化装置を通じて供給される第1の材料と、第2の可塑化装置を通じて供給される第2の材料とを金型に供給する際に、供給順序や供給比率などの供給条件を調整できる。これによって、得られる成形体の品質が安定しやすい。

[0011] 以下、本発明の好適な態様について説明する。ただし、以下に記載する好適な態様例によって、本発明の範囲が限定されるわけではない。

[0012] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1のディストリビュータと前記第2のディストリビュータとが接続されており、前記第1のディストリビュータおよび前記第2のディストリビュータの姿勢として、前記第1のプランジャと、前記第2の可塑化装置および前記第2のプランジャの少なくとも一つと、が流体連通している姿勢を選択可能であることが好ましい。

[0013] この構成によれば、第1のプランジャにおいて、第1の可塑化装置を通じて供給される第1の材料と、第2の可塑化装置を通じて供給される第2の材料とを混合できるので、材料の物性を調節しやすい。

[0014] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1のプランジャおよび前記第2のプランジャの動作を制御可能な制御装置をさらに備えることが好ましい。

[0015] この構成によれば、金型に供給される第1の材料と第2の材料との比率を

制御しやすい。

[0016] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1のディストリビュータと前記ホットランナとの間の流路に設けられた第1の流量計と、前記第2のディストリビュータと前記ホットランナとの間の流路に設けられた第2の流量計と、をさらに備え、前記制御装置が、前記第1の流量計の指示値および前記第2の流量計の指示値に基づいて、前記第1のプランジャおよび前記第2のプランジャの動作を制御できることが好ましい。

[0017] この構成によれば、射出成形装置の動作状態を反映した制御を行いやすい。

[0018] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1のピストンのプランジャの変位を検出可能な第1の変位計と、前記第2のピストンのプランジャの変位を検出可能な第2の変位計と、をさらに備え、前記制御装置が、前記第1の変位計の指示値および前記第2の変位計の指示値に基づいて、前記第1のプランジャおよび前記第2のプランジャの動作を制御できることが好ましい。

[0019] この構成によれば、射出成形装置の動作状態を反映した制御を行いやすい。

[0020] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記ホットランナが、前記ノズルを開閉可能なステムと、当該ステムの位置を調節可能な調節装置と、を有することが好ましい。

[0021] この構成によれば、第1の材料および第2の材料が金型に供給される順序、タイミング、および比率などを制御しやすい。

[0022] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記調節装置が、サーボモータを有し、当該サーボモータの回転数に基づいて前記ステムの位置を調節するように構成されていることが好ましい。

[0023] この構成によれば、第1の材料および第2の材料が金型に供給される順序、タイミング、および比率などを微調整しやすい。

[0024] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記調節装置が、磁気式変

位計と、前記ステムを移動させることができる油圧装置と、を有し、前記磁気式変位計の指示値に基づいて前記油圧装置が制御されることが好ましい。

[0025] この構成によれば、第1の材料および第2の材料が金型に供給される順序、タイミング、および比率などを微調整しやすい。

[0026] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1の射出部および前記第2の射出部と、前記ホットランナと、の間に設けられた第3のディストリビュータをさらに備え、前記第3のディストリビュータの姿勢として、前記第1の射出部と前記第1のスプルランナとが流体連通し、前記第2の射出部と前記第2のスプルランナとが流体連通している姿勢、および、前記第1の射出部と前記第2のスプルランナとが流体連通し、前記第2の射出部と前記第1のスプルランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であることが好ましい。

[0027] この構成によれば、第1のスプルランナおよび第2のスプルランナに供給される材料を任意に選択できる。

[0028] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1のプランジャと前記ホットランナとの間の流路に設けられた静止型混合器をさらに備えることが好ましい。

[0029] この構成によれば、第1のプランジャからホットランナに供給される材料を均一な状態にしやすい。

[0030] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、第3の可塑化装置をさらに備え、前記第1のディストリビュータの姿勢として、前記第3の可塑化装置と前記第1のプランジャとが流体連通している姿勢をさらに選択可能であることが好ましい。

[0031] この構成によれば、第1のプランジャにおいて、第1の可塑化装置を通じて供給される第1の材料と、第3の可塑化装置を通じて供給される第3の材料とを混合できるので、材料の物性を調節しやすい。

[0032] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記第1の可塑化装置に対して熔融状態の樹脂を供給可能な原料供給部が設けられていることが好まし

い。

- [0033] この構成によれば、熔融状態で前処理が行われた材料を、第1の可塑化装置に供給できる。
- [0034] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記原料供給部が、再利用材を熔融させて押し出すことができる押出機と、前記再利用材に含まれる異物を除去できる除染機と、を含む前記原料供給部が、再利用材を熔融させて押し出すことができる押出機と、前記再利用材に含まれる異物を除去できる除染機と、を含むことが好ましい。
- [0035] この構成によれば、第1の可塑化装置を通じて供給される第1の材料として、除染処理された再利用材を利用できる。
- [0036] 本発明に係る射出成形装置は、一態様として、前記再利用材として、フレーク状の再利用材を使用することが好ましい。
- [0037] この構成によれば、再利用材をペレット化する工程を省略しうる。
- [0038] 本発明のさらなる特徴と利点は、図面を参照して記述する以下の例示的かつ非限定的な実施形態の説明によってより明確になるであろう。

図面の簡単な説明

- [0039] [図1]プラスチック容器用のプリフォームを示す。
- [図2]第1実施形態に係る前処理部の概略図を示す。
- [図3]第1実施形態に係る射出成形装置の概略図を示す。
- [図4] (a)は、第1のディストリビュータの斜視図を示し、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図を示し、(c)は、(a)のc-c線に沿った断面図を示し、(d)は、(a)のd-d線に沿った断面図を示す。
- [図5]第3のディストリビュータの斜視図を示す。
- [図6] (a)はホットランナの分解斜視図を示し、(b)はステムと制御プレートとの関係を説明する模式図を示す。
- [図7] (a)は静止型混合器の斜視図を示し、(b)は、(a)のb-b面に沿った断面図を示す。
- [図8] (a)は本実施形態に係る第1のプリフォームの最初の樹脂の射出を示す。

し、(b)は次の樹脂の射出を示し、(c)は成形された第1のプリフォーム、(d)は第1のプリフォームから製造されたペットボトルを示す。

[図9] (a)は第2のプリフォームに係る最初の樹脂の射出を示し、(b)は次の樹脂の射出を示し、(c)は成形された第2のプリフォーム、(d)は第2のプリフォームから製造されたペットボトルを示す。

[図10] (a)は第3および第4のプリフォームに係る最初の樹脂の射出を示し、(b)は次の樹脂の射出を示し、(c)は成形された第3のプリフォーム、(d)は第3のプリフォームから製造されたペットボトルを示し、(e)は成形された第4のプリフォーム、(f)は第4のプリフォームから製造されたペットボトルを示す。

[図11] (a)第3のプリフォームの変形例を示し、(b)は第3のプリフォームの変形例から製造されたペットボトルを示し、(c)は第4のプリフォームの変形例を示し、(d)は第4のプリフォームの変形例から製造されたペットボトルを示す。

[図12] (a)は第5のプリフォームに係る最初の樹脂の射出を示し、(b)は次の樹脂の射出を示し、(c)は成形された第5のプリフォーム、(d)は第5のプリフォームから製造されたペットボトルを示す。

[図13] (a)は、変形例に係る第3のディストリビュータの斜視図を示し、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図を示し、(c)は、(a)のc-c線に沿った断面図を示し、(d)は、(a)のd-d線に沿った断面図を示し、(e)は、(a)のe-e線に沿った断面図を示す。

[図14] (a)は変形例に係るホットランナの分解斜視図を示し、(b)は、ステムと制御プレートおよびオイルプレートとの関係を説明する模式図を示す。

[図15]別実施形態に係る射出成形装置の概略図を示す。

[図16]別実施形態に係る射出成形装置の概略図を示す。

発明を実施するための形態

[0040] 本発明に係る射出成形装置の実施形態について、図面を参照して説明する

。以下では、本発明に係る射出成形装置を、ペットボトルの製造に供されるプリフォーム１００（図１）を製造する製造システム１０（射出成形装置の例である。）に適用した例について説明する。なお、同様なまたは対応する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また、理解を容易にするために、図の縮尺を変更して説明する場合がある。

[0041] 〔製造システムの構成〕

図１には、プラスチック容器用のプリフォーム１００を示す。ここで、プラスチック容器は、主に飲料、食品等を収容するのに使用されているプラスチックボトルであって、ポリエチレンテレフタレート（PET）から構成されている。なお、プラスチック容器は、これに限らず、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）等のプラスチックから構成されてもよい。また、プラスチック容器は、ポリエチレンナフタレート（PEN）、特にプラントから作られたプラントボトル等とされてもよい。

[0042] プリフォーム１００は、プラスチック容器のキャップと嵌合する口部１００aと、口部１００aと連続して形成された円筒状胴部１００bと円筒状胴部の一方の端部を閉塞する底部１００cとからなる試験管のような形状を有する。口部１００aは一方の端部が開放されており、その外周面には、プラスチック容器のキャップに形成された雌ねじと螺合する雄ねじが形成されている。プラスチック容器は、試験管状のプリフォーム１００を延伸ブロー成形で膨らませることによって成形される。

[0043] 図２および図３には、製造システム１０の概略図を示す。製造システム１０は、図２に示すように、第１の溶融材料としてのリサイクル材RCを前処理するための前処理部１２と、図３に示すように成形機１４と、を有する。プリフォーム１００は、一般的には、石油等を原料とする第２の溶融材料としてのバージン材VM、使用済みプラスチック容器を原料とするリサイクル材RC、または、バージン材VMおよびリサイクル材RCの混合物といった複合材料を原料として、成形機１４を用いて製造される。また、使用済みプラスチック容器は不純物によって汚染されている場合があるため、リサイク

ル材 R C は、予め不純物を前処理部 1 2 で除去した上で成形機 1 4 に投入される。なお、以下の説明では、複合材料は、バージン材 V M およびリサイクル材 R C として説明するが、これに限らず、例えば、石油由来プラスチック材料とバイオプラスチック材料との複合材料によってプラスチック容器が製造されてもよい。

[0044] なお、バージン材 V M に替えて、バイオプラスチックやケミカルリサイクルプラスチックなどの比較的安定した品質の材料が得られやすいリサイクル材を用いてもよい。バージン材 V M またはこれに替わる材料は、後述するようにホッパ 3 6 経由で第 2 の可塑化装置 3 8 に供給されるので、ペレット状や粉体状などのホッパ 3 6 からの供給に適した態様の材料であることが好ましい。上記に例示したケミカルリサイクルプラスチックなどについても、ペレット状および粉体状の市販品を入手可能であるし、公知の方法によりペレット化または粉体化することも可能である。

[0045] 原料供給部の例としての前処理部 1 2 は、乾燥機 1 6 と、押出機 1 8 と、除染機 2 0 と、を備える。リサイクル材 R C とは、フレーク状の再利用材の例としての熱可塑性樹脂フレーク、例えば、使用済みの P E T ボトルを洗浄した後に粉碎して得られる P E T フレークである（洗浄機および粉碎機について不図示）。ここでは、P E T フレークは、約 8 m m 角の小片とされている。リサイクル材 R C は、乾燥機 1 6 のタンクに投入され、乾燥機 1 6 において乾燥された後に押出機 1 8 に供給される。

[0046] 乾燥機 1 6 において乾燥されたリサイクル材 R C は、押出機 1 8 へ送られ、攪拌されながら加熱される。このため、リサイクル材 R C は溶解して可塑化される。なお、押出機 1 8 に対して、リサイクル材 R C に加えてバージン材 V M を供給できるようにしてもよい。この場合のバージン剤 V M の供給位置は、乾燥機 1 6 であってもよいし、押出機 1 8 であってもよい。

[0047] 押出機 1 8 において可塑化されたリサイクル材 R C は、除染機 2 0 へ送られる。除染機 2 0 は、内部に真空ポンプと接続された除染容器を有しており、除染容器に投入されたリサイクル材 R C を真空下で加熱することによって

リサイクル材 R C 中、すなわち熱可塑性樹脂中の汚染物質を揮発させることができる。これによって、リサイクル材 R C 中の汚染物質を除去することができる。なお、真空ポンプと除染容器はいずれも図示を省略している。

[0048] 除染されたリサイクル材 R C は、成形機 1 4 へ供給される。図 3 に示すように、成形機 1 4 は、第 1 の射出部 2 2 および第 2 の射出部 2 4 と、ホットランナ 2 6 と、金型装着部 2 8 と、制御装置 3 0 と、を備える。なお、金型装着部 2 8 には金型 M が装着されている。また、金型 M にはプリフォーム 1 0 0 の形状に対応したキャビティが複数箇所設けられており、一回の射出成形で複数のプリフォーム 1 0 0 を製造できる。

[0049] 第 1 の射出部 2 2 は、第 1 の可塑化装置 3 2 と、第 1 のプランジャ 3 4 と、第 1 のディストリビュータ 6 0 と、を有する。第 1 の可塑化装置 3 2 は、その筐体 3 2 a の内部に長さ方向に沿って延在された図示しないスクリュを有しており、ヒータによって加熱されている。除染機 2 0 から供給されたりサイクル材 R C の熱可塑性樹脂は、第 1 の可塑化装置 3 2 内部に溶融状態で供給され、加熱した状態で攪拌されることによって、可塑化した状態を維持することができる。

[0050] 第 1 の可塑化装置 3 2 の先端部は、第 1 のディストリビュータ 6 0 を介して第 1 のプランジャ 3 4 と連結されている。第 1 のプランジャ 3 4 は、内側に第 1 のプランジャ 3 4 の長さ方向に沿ってスライド可能に構成された第 1 のピストン 3 4 a を有する。第 1 のピストン 3 4 a を第 1 のプランジャ 3 4 から引き出す方向にスライドさせることによって、第 1 の可塑化装置 3 2 内のリサイクル材 R C が第 1 のプランジャ 3 4 の内部に吸い上げられる。また、第 1 のプランジャ 3 4 の内部に吸い上げられたリサイクル材 R C は、第 1 のピストン 3 4 a を第 1 のプランジャ 3 4 の内部へ押し込む方向にスライドさせることによって、ホットランナ 2 6 へ向けて加圧する、すなわち押し出すことができる。第 1 のプランジャ 3 4 は、制御装置 3 0 と接続されており、第 1 のプランジャ 3 4 のスライド、すなわち移動量を制御することによって、第 1 のプランジャ 3 4 から押し出されるリサイクル材 R C の量を制御可

能に構成されている。

[0051] 第1のディストリビュータ60は、後述する第3のディストリビュータ62を介してホットランナ26と連結されている。このため、第1のプランジャ34によって押し出されたりサイクル材RCは、第3のディストリビュータ62を通過してホットランナ26へ流れ込むように構成されている。

[0052] 成形機14は、バージン材VMを金型装着部28に設置された金型Mに供給するための第2の射出部24を備えており、第2の射出部24は、ペレット状のバージン材VMが投入されるホッパ36と、第2の可塑化装置38と、第2のプランジャ40と、第2のディストリビュータ64と、を含んで構成されている。第2の可塑化装置38は、その筐体38aの内部に長さ方向に沿って延在された図示しないスクリュを有しており、ヒータによって加熱されている。ホッパ36からペレットの状態で供給されたバージン材VMの熱可塑性樹脂は、第2の可塑化装置38において加熱した状態で攪拌されることによって、可塑化される。

[0053] 第2の可塑化装置38の先端部は、後述する第2のディストリビュータ64を介して第2のプランジャ40と連結されている。第2のプランジャ40は、内側に第2のプランジャ40の長さ方向に沿ってスライド可能に構成された第2のピストン40aを有する。第2のピストン40aを第2のプランジャ40から引き出す方向にスライドさせることによって、第2の可塑化装置38内のバージン材VMが第2のプランジャ40の内部に吸い上げられる。第2のプランジャ40の内部に吸い上げられたバージン材VMは、第2のピストン40aを第2のプランジャ40の内部へ押し込む方向にスライドさせることによって、ホットランナ26へ向けて加圧する、すなわち押し出すことができる。第2のプランジャ40は、制御装置30と接続されており、第2のプランジャ40のスライド、すなわち移動量を制御することによって、第2のプランジャ40から押し出されるバージン材VMの量を制御可能に構成されている。

[0054] 第2のディストリビュータ64は、後述する第3のディストリビュータ6

2を介してホットランナ26と連結されている。このため、第2のプランジャ40によって押し出されたバージン材VMは、第3のディストリビュータ62を通過してホットランナ26へ流れ込むように構成されている。

[0055] 第1のディストリビュータ60と第2のディストリビュータ64とは配管65を介して互いに連結されており、これによって、第1のプランジャ34と第2のプランジャ40とを流体連通させることができる。このため、第2のプランジャ40内のバージン材VMを、第2のディストリビュータ64、配管65、および第1のディストリビュータ60を経由して第1のプランジャ34へ流すことができ、第1の可塑化装置32から供給されるリサイクル材RCと、第2の可塑化装置38から第2のプランジャ40を経由して供給されるバージン材VMとを混合することができる。また、反対に、第2のプランジャ40に対してリサイクル材RCを供給することもできる。

[0056] 図4に示すように、第1のディストリビュータ60は、円柱形状の本体部60aの内部において、リサイクル材RCおよびバージン材VMを流通させるための第1流路60b、第2流路60c、および第3流路60dが、軸方向に離間して形成された形状を有する。本体部60aを軸方向にスライド移動させて、第1流路60b、第2流路60c、および第3流路60dのいずれか一つを、第1の可塑化装置32、第1のプランジャ34、第2のディストリビュータ64、および第3のディストリビュータ62のうちの二つまたは三つと位置合わせするように姿勢変更することで、目的に応じた流体連通状態を実現できる。なお、第2のディストリビュータ64の形状および機能は、第1のディストリビュータ60と同様であるので、説明を省略する。

[0057] 第1流路60bは、本体部60aの断面において90°ずつ離間した三方に開口を有し、これらの開口をそれぞれ、第1の可塑化装置32、第1のプランジャ34、および第2のディストリビュータ64に向けることで、三者を流体連通させることができる。このとき、第2のディストリビュータ64の姿勢として、第1のディストリビュータ60と第2のプランジャ40とが流体連通する姿勢を選択すると、第1の可塑化装置32、第1のプランジャ

34、および第2のプランジャ40が流体連通する。この状態において、第1の可塑化装置32から供給されるリサイクル材RCと、第2の可塑化装置38から第2のプランジャ40を経由して供給されるバージン材VMとを、第1のプランジャ34に案内できる。

[0058] 第2流路60cは、本体部60aの断面において180°離間した二方に開口を有し、これらの開口をそれぞれ第1のプランジャ34およびホットランナ26に向けることで、二者を流体連通させることができる。ただし本実施形態では、第1のディストリビュータ60とホットランナ26との間に第3のディストリビュータ62が設けられているので、第1のディストリビュータ60と第3のディストリビュータ62とが流体連通することになる。この状態において、第1のプランジャ34からホットランナ26に対して材料を射出できる。

[0059] 第3流路60dは、本体部60aの断面において90°離間した二方に開口を有し、これらの開口をそれぞれ第1の可塑化装置32および第1のプランジャ34に向けることで、二者を流体連通させることができる。この状態において、第1の可塑化装置32から供給されるリサイクル材RCを、第1のプランジャ34に案内できる。

[0060] 図5には、第3のディストリビュータ62の斜視図を示す。第3のディストリビュータ62は円柱状に形成され、第1のディストリビュータ60および第2のディストリビュータ64と配管を介して連結されている（図3参照）。第3のディストリビュータ62は、その軸方向が、第3のディストリビュータ62と、第1のディストリビュータ60および第2のディストリビュータ64とを連結する配管の軸方向、すなわちリサイクル材RCおよびバージン材VMが配管を流れる方向と直交するように配置されている。また、第3のディストリビュータ62は、図示しない駆動機構によって、その軸方向に沿ってスライド可能に構成されている。

[0061] 第3のディストリビュータ62は、その径方向の反対側へ向けて貫通するように形成された貫通穴62a、62b、62c、62dを有する。具体的

には、その軸方向の一方の側において径方向に沿って貫通形成された一対の貫通穴62a、62bと、他方の側において側面視で交差するように貫通形成された一対の貫通穴62c、62dと、を有する。ここで、一対の貫通穴62c、62dは、内部で互いに接続することなく形成されている。このため、貫通穴62c、62dを通過する熔融材料は、その内部で混ざらない。

[0062] 第3のディストリビュータ62は、軸方向に沿ってスライドすることによって、第1のディストリビュータ60および第2のディストリビュータ64と連結される貫通穴62a、62b、62c、62dを切り替えることができる。具体的には、第3のディストリビュータ62の一方の側において配管と連結するときは、貫通穴62aと第1のディストリビュータ60とが接続され、貫通穴62bと第2のディストリビュータ64とが接続される。また、第3のディストリビュータ62をスライドさせ、他方の側において連結するときは、貫通穴62dと第1のディストリビュータ60とが接続され、貫通穴62cと第2のディストリビュータ64とが接続される。このように第3のディストリビュータ62をスライドさせることによって、第1のディストリビュータ60および第2のディストリビュータ64、すなわち、第1の射出部22および第2の射出部24とホットランナ26とを連結する配管を切り替えることができる。さらに、第3のディストリビュータ62をその貫通穴62a、62b、62c、62dと配管とが接続しない位置にスライドさせることによって、第1の射出部22および第2の射出部24から流れるリサイクル材RCおよびバージン材VMを遮断することができる。

[0063] 制御装置30による第1のプランジャ34および第2のプランジャ40の動作の制御は、たとえば、各プランジャから押し出された材料の流量や各プランジャのピストンの変位などに基づいて実施される。前者の例では、第1のディストリビュータ60とホットランナ26との間の流路に設けられた第1の流量計（不図示）と、第2のディストリビュータ64とホットランナ26との間の流路に設けられた第2の流量計（不図示）と、の指示値に基づいて、第1のプランジャ34および第2のプランジャ40のそれぞれの動作が

制御される。これによって、たとえば、第１のプランジャ３４および第２のプランジャ４０のそれぞれから金型Ｍに対して射出される材料の比率や、第１のプランジャ３４において二種類の材料を混合する際の混合比、などを制御できる。また、後者の例では、各プランジャのピストンの変位に基づいて材料の流量を特定して、前者の例と同様の制御を実施できる。

[0064] 図３に示すように、ホットランナ２６には、可塑化したりサイクル材ＲＣおよびバージン材ＶＭを金型装着部２８に設置された金型Ｍへ射出するためのノズル４２が複数設けられている。また、ホットランナ２６の内部には、熱可塑性樹脂を流すための第１のスプルランナ４４と第２のスプルランナ４６とが個別の独立した流路として形成されている。

[0065] 第１のディストリビュータ６０および第２のディストリビュータ６４と第３のディストリビュータ６２の一方の側の貫通穴６２ａ、６２ｂとが連結されているときは、第１のスプルランナ４４には、第１のプランジャ３４から押し出されたりサイクル材ＲＣおよび／またはバージン材ＶＭが流れる。また、第２のスプルランナ４６には、第２のプランジャ４０から押し出されたりサイクル材ＲＣおよび／またはバージン材ＶＭが流れる。

[0066] これに対し、第１のディストリビュータ６０および第２のディストリビュータ６４と第３のディストリビュータ６２の他方の側の貫通穴６２ｃ、６２ｄとが連結されているときは、第１のスプルランナ４４には、第２のプランジャ４０から押し出されたりサイクル材ＲＣおよび／またはバージン材ＶＭが流れる。また、第２のスプルランナ４６には、第１のプランジャ３４から押し出されたりサイクル材ＲＣおよび／またはバージン材ＶＭが流れる。

[0067] 図６（ａ）に示すように、ホットランナ２６は、パッキンプレート２６ａとマニホールド２６ｃとを重ね合わせて構成されており、この内部に第１のスプルランナ４４および第２のスプルランナ４６（いずれも図３参照）が配置されている。また、パッキンプレート２６ａとマニホールド２６ｃとの間には制御プレート２６ｂが挟み込まれている。

[0068] 第３のディストリビュータ６２とホットランナ２６、すなわち第３のディ

ストリビュータ 6 2 と第 1 のスプルランナ 4 4 および第 2 のスプルランナ 4 6 とを連結する配管の内部には、円筒状に形成された静止型混合器 5 6 が配置されている。静止型混合器 5 6 が配置された配管は、スプリューブッシュ 2 6 d を介して第 1 のスプルランナ 4 4 および第 2 のスプルランナ 4 6 と連結されている。図 7 に示すように、円筒状に形成された静止型混合器 5 6 の外面および内面には、静止型混合器 5 6 の軸方向に沿って複数の突起 5 6 a が形成されている。突起 5 6 a は、それぞれ静止型混合器 5 6 の周方向に沿って形成されており、静止型混合器 5 6 の軸方向に沿って隣り合う突起 5 6 a の長さは異なるように形成されている。ここでは、異なる周方向長さの 3 つの突起 5 6 a が軸方向に沿って繰り返し形成されている。配管を流れるリサイクル材 RC およびバージン材 VM は、静止型混合器 5 6 の突起 5 6 a によって攪乱される。このため、リサイクル材 RC とバージン材 VM とが混ざり合って配管を流れている場合には、これらは攪乱され、互いに混ざり合うことが促進される。これによって、リサイクル材 RC とバージン材 VM を混合して射出成形する場合の射出材料の材質を均質にすることができる。なお、本実施形態において示される突起 5 6 a の形状は例示であり、これに限らず、複合材料を攪乱できる程度に成形されていれば異なる形状の突起が形成されてもよい。

[0069] 図 6 (b) に示すように、制御プレート 2 6 b 内部には、後述するステム 5 0 を作動させる、すなわちスライドさせるためのサーボモータ 5 8 (調節装置の例である。) が配置されている。サーボモータ 5 8 は、制御装置 3 0 と電氣的に接続されている。

[0070] 図 3 および図 8 (a) に示すように、ノズル 4 2 は、その外周形状が金型 M へ向けて縮径する釣鐘状に形成されており、金型 M と対向する先端部には、材料、すなわち樹脂を射出するための射出口 4 8 が形成されている。また、ノズル 4 2 の中心部には、その軸方向に沿って第 1 の射出経路 5 2 が形成されており、その端部は射出口 4 8 と接続されている。さらに、第 1 の射出経路 5 2 の径方向外側には、ノズル 4 2 の軸方向かつ第 1 の射出経路 5 2 の

外周に沿って第2の射出経路54が形成されており、その端部は射出口48と接続されている。第1の射出経路52は、第1のスプルランナ44と接続され、第2の射出経路54は、第2のスプルランナ46と接続されている。

[0071] 第1の射出経路52の内部には、棒状に形成された金属製のステム50がノズル42の軸方向に沿って配置されている。ステム50は、サーボモータ58（図6（b）参照）によってノズル42の軸方向に沿ってスライド可能に構成されている。このため、制御装置30はサーボモータ58を制御、すなわち作動させることによって、ステム50のスライド、すなわち移動量を制御することができる。これによって、第1の射出経路52を塞いだり、または、開いたりすることができ、第1の射出経路52から射出するリサイクル材RCおよび／またはバージン材VMの量を調整することができる。なお、サーボモータ58をステム50と同数設ける必要はなく、一つのサーボモータ58にいくつかのステム50を接続し、これらのステム50を当該サーボモータ58によって同時に動かすようにしてもよい。

[0072] 〔製造システムの使用方法〕

続いて、本実施形態に係る製造システム10を使用して、複合材料としてリサイクル材RCとバージン材VMとを用いた第1のプリフォーム101から第5のプリフォーム105を成形するための射出方法について説明する。

[0073] （第1のプリフォーム101）

ここでは、第3のディストリビュータ62を調整、すなわちスライドすることで、第1のプランジャ34と第1のスプルランナ44とが接続され、第2のプランジャ40と第2のスプルランナ46とが接続されている。はじめに、図8（a）に示すように、ステム50を射出口48側へスライドさせることによって、第1の射出経路52を塞ぐ。この状態で、第2のプランジャ40によってバージン材VMを加圧し、第2の射出経路54から金型M（図3参照）へ射出する。射出されたバージン材VMは、最初に金型Mの内側部分に接触し、この接触した部分が冷却されて固まる。このため、続いて射出されたバージン材VMは、この部分を起点に金型Mの内側に沿って流れる。

[0074] つぎに、図8（b）に示すように、ステム50をホットランナ26側へ、すなわち、射出口48から離れる側へスライドさせることによって、第1の射出経路52を開放する。この状態で、第2のプランジャ40の加圧を停止すると共に、第1のプランジャ34によってリサイクル材RCを加圧すると、第1の射出経路52からリサイクル材RCだけが金型Mへ射出される。このため、図8（c）に示すように、内側かつ底部にバージン材VMが配置された第1のプリフォーム101を構成することができる。さらに、図8（d）に示すように、第1のプリフォーム101を延伸ブロー成形で膨らませることによって内側かつ底部にバージン材VMを配置したプラスチック容器PBを成形することができる。これによって、高品質を確保できるように、すなわち容器に注入する飲料等の内容物に及ぼす影響を抑制または防止し、かつ、容器の強度を確保できるようにリサイクル材RCとバージン材VMとを併用したプラスチック容器PBを製造することができる。

[0075] （第2のプリフォーム102）

図3に示すように、第1のプランジャ34は、第1のディストリビュータ60および第2のディストリビュータ64を介して第2のプランジャ40と接続されている。このため、第2のプランジャ40側のバージン材VMを第1のプランジャ34側へ流すことができ、第1のプランジャ34のリサイクル材RCと混合させることによって混合材MXを作り出すことができる。

[0076] ここでは、第3のディストリビュータ62を調整、すなわちスライドすることで、第1のプランジャ34と第1のスプルランナ44とが接続され、第2のプランジャ40と第2のスプルランナ46とが接続されている。はじめに、図9（a）に示すように、ステム50を射出口48側へスライドさせることによって、第1の射出経路52を塞ぐ。この状態で、第2のプランジャ40の側で作り出されたバージン材VMを加圧し、第2の射出経路54から金型M（図3参照）へ射出する。射出されたバージン材VMは、最初に金型Mの内側部分に接触し、この接触した部分が冷却されて固まる。このため、続いて射出されたバージン材VMは、この部分を起点に金型Mの内側に沿っ

て流れる。

[0077] つぎに、図9（b）に示すように、ステム50をホットランナ26側へスライドさせることによって、第1の射出経路52が開放される。この状態で、第2のプランジャ40の加圧を停止すると共に、第1のプランジャ34によって混合材MXを加圧すると、第1の射出経路52から混合材MXだけを金型Mへ射出させることができる。このため、図9（c）に示すように、内側かつ底部にバージン材VMが配置された第2のプリフォーム102を構成することができる。さらに、図9（d）に示すように、このようにして構成された第2のプリフォーム102を延伸ブロー成形で膨らませることによって内側かつ底部にバージン材VMを配置したプラスチック容器PBを成形することができる。これによって、高品質を確保できるように、すなわち容器に注入する飲料等の内容物に及ぼす影響を抑制または防止し、かつ、容器の強度を確保できるようにリサイクル材RCとバージン材VMとを併用したプラスチック容器PBを製造することができる。

[0078] （第3のプリフォーム103および第4のプリフォーム104）

ここでは、第3のディストリビュータ62をスライドさせることによって、第1のプランジャ34と第2のスプルランナ46とが接続され、第2のプランジャ40と第1のスプルランナ44とが接続されている。はじめに、図10（a）に示すように、ステム50を射出口48側へスライドさせることによって、第1の射出経路52を塞ぐ。この状態で、第1のプランジャ34側のリサイクル材RCを加圧し、第2の射出経路54から金型M（図3参照）へ大量に射出する。大量に射出されたリサイクル材RCは、金型Mの内側部分に接触しても固まることなく、金型Mの奥へと流れる。

[0079] つぎに、図10（b）に示すように、ステム50をホットランナ26側へスライドさせることによって、第1の射出経路52が開放される。この状態で、第1のプランジャ34の加圧を停止すると共に、第2のプランジャ40によってバージン材VMを加圧すると、第1の射出経路52からバージン材VMだけを金型Mへ射出させることができる。このため、図10（c）に示

されるように、リサイクル材 R C が金型 M の奥へと押し流されるため、底部にバージン材 V M が配置され、上部にはリサイクル材 R C が配置された第 3 のプリフォーム 1 0 3 を構成することができる。また、第 1 のプランジャ 3 4 側で混合材 M X を作り出し、これを金型 M へ射出することによって、底部にバージン材 V M が配置され、上部には混合材 M X が配置された第 4 のプリフォーム 1 0 4 を構成することができる。さらに、図 1 0 (d) および (f) に示すように、第 3 のプリフォーム 1 0 3 および第 4 のプリフォーム 1 0 4 を延伸ブロー成形で膨らませることによって底部にバージン材 V M を配置したプラスチック容器 P B を成形することができる。これによって、高品質を確保できるようにリサイクル材 R C とバージン材 V M とを併用したプラスチック容器 P B を製造することができる。

[0080] また、第 3 のプリフォーム 1 0 3 の変形例 1 0 3 A を図 1 1 (a) に示す。変形例 1 0 3 A では、上部にリサイクル材 R C が配置され、底部にはリサイクル材 R C (内側) とバージン材 V M (外側) との二層構造が形成されている。変形例 1 0 3 A を延伸ブロー成形で膨らませて得られるプラスチック容器 P B (図 1 1 (b)) では、底部の内側にリサイクル材 R C が配置され、底部の外側にバージン材 V M が配置されている。底部の強度を高めるという観点からは、第 3 のプリフォーム 1 0 3 のように底部の全部をバージン材 V M にするほか、変形例 1 0 3 A のように底部を部分的にバージン材 V M とする構成も採用できる。なお、第 4 のプリフォーム 1 0 4 の変形例 1 0 4 A (図 1 1 (c)) 、および、これから得られるプラスチック容器 P B (図 1 1 (d)) 、についても同様である。

[0081] (第 5 のプリフォーム 1 0 5)

図 1 2 には、射出経路を単一にしたノズルとしての単一ノズル 9 0 を使用した射出方法を示す。単一ノズル 9 0 には、第 1 の射出経路 9 2 だけが形成されており、第 1 の射出経路 9 2 は、第 1 のスプランナ 4 4 および／または第 2 のスプランナ 4 6 と接続され、第 1 のプランジャ 3 4 および／または第 2 のプランジャ 4 0 側で作られ出された混合材 M X を射出することができ

る。

[0082] このため、図12(a)から(c)に示すように、使用目的に応じてバージン材VMの配合が調整された混合材MXで第5のプリフォーム105を構成することができる。さらに、図12(d)に示すように、第5のプリフォーム105を延伸ブロー成形で膨らませることによって混合材MXを配置したプラスチック容器PBを成形することができる。これによって、高品質を確保できるようにリサイクル材RCとバージン材VMとを併用したプラスチック容器PBを製造することができる。

[0083] [本実施形態の作用効果]

続いて、第1実施形態に係る製造システム10の作用および効果を以下に説明する。

[0084] 本実施形態に係る製造システム10によれば、リサイクル材RCを溶融するための第1の可塑化装置32と、バージン材VMを溶融するための第2の可塑化装置38と、これらにおいて溶融されたリサイクル材RCおよびバージン材VMを加圧するための第1のプランジャ34および第2のプランジャ40と、を備える。また、第1のプランジャ34および第2のプランジャ40と配管を介して接続され、これらによって加圧されたリサイクル材RCおよびバージン材VMが通過する流路が形成された第1のスプルランナ44と、金型装着部28に設置された金型Mと接続され、第1のスプルランナ44から流入するリサイクル材RCおよびバージン材VMを金型Mへ射出するノズル42と、を有するホットランナ26を備える。このため、リサイクル材RCとバージン材VMのように物性が異なるために溶融に必要な加熱時間や加熱温度の異なる材料を個別に溶融させることができる。これによって、リサイクル材RCおよびバージン材VMの品質を確保したうえで高品質のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0085] また、本実施形態に係る製造システム10によれば、第1の可塑化装置32および第2の可塑化装置38から流れるリサイクル材RCおよび／若しくはバージン材VMを通過させ、または、遮断する第1のディストリビュータ

60および第2のディストリビュータ64を備える。このため、射出成形するプラスチック容器PBの部位に応じて第1のプランジャ34および第2のプランジャ40によって押し出される熔融材料の量を調整することができる。これによって、プラスチック容器PBの部位に応じて熔融材料の使い分けをすることができ、高品質のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0086] さらに、本実施形態に係る製造システム10によれば、複合材料のうちの少なくとも1つにリサイクル材RCを用いることができる。このため、リサイクル材RCとこれとは物性が異なる他の材料とを組み合わせ高品質のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0087] また、本実施形態に係る製造システム10によれば、第1のディストリビュータ60と第1のスプルランナ44との間に配置されると共に、第2の可塑化装置38および第2のプランジャ40と配管を介して接続され、リサイクル材RCおよびバージン材VMを通過させ、または、遮断する第3のディストリビュータ62を備える。このため、第1のディストリビュータ60から第1のスプルランナ44へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VM、並びに、第2のプランジャ40から第1のスプルランナ44へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VMの量を調整することができる。また、第3のディストリビュータ62は、ホットランナ26の第2のスプルランナ46と配管を介して接続されている。このため、第1のディストリビュータ60から第2のスプルランナ46へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VM、並びに、第2のプランジャ40から第2のスプルランナ46へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VMの量を調整することができる。これによって、異なる熔融材料を第1のスプルランナ44および第2のスプルランナ46を介して射出することができ、プラスチック容器PBの部位に応じて熔融材料の使い分けをすることができるため、高品質のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0088] さらに、本実施形態に係る製造システム10によれば、第1のスプルラン

ナ４４および第２のスプルランナ４６と第３のディストリビュータ６２との間の配管内にそれぞれ配置され、外側部に突起５６ａが形成された円柱形状の静止型混合器５６を備える。このため、第３のディストリビュータ６２を経由して第１のスプルランナ４４および第２のスプルランナ４６へ流れるリサイクル材ＲＣおよびバージン材ＶＭを静止型混合器５６の外側部の突起５６ａによって攪拌することができる。このため、混合材ＭＸを均質にした状態で第１のスプルランナ４４および第２のスプルランナ４６へ流すことができる。これによって、高品質のプラスチック容器ＰＢを製造することができる。

[0089] また、本実施形態に係る製造システム１０によれば、第２の可塑化装置３８および第２のプランジャ４０と配管を介して接続され、バージン材ＶＭを第１のディストリビュータ６０または第３のディストリビュータ６２へ向けて通過させ、または、遮断する第２のディストリビュータ６４を備える。このため、射出成形するプラスチック容器ＰＢの部位に応じて第２のプランジャ４０によって押し出される熔融材料の量を調整することができる。これによって、プラスチック容器ＰＢの部位に応じて熔融材料の使い分けをすることができ、高品質のプラスチック容器ＰＢを製造することができる。

[0090] また、本実施形態に係る製造システム１０によれば、ホットランナ２６は、ノズル４２を開閉するためのステム５０と、ノズル４２を作動するためのサーボモータ５８と、サーボモータ５８を配置するための制御プレート２６ｂと、を備える。このため、ステム５０を作動させてノズル４２を開閉することによって、第１のスプルランナ４４および第２のスプルランナ４６を経由して射出されるリサイクル材ＲＣおよびバージン材ＶＭの量を調整することができる。これによって、プラスチック容器ＰＢの部位に応じてリサイクル材ＲＣおよびバージン材ＶＭの使い分けをすることができるため、高品質のプラスチック容器ＰＢを製造することができる。

[0091] また、本実施形態に係る製造システム１０によれば、製造システム１０は、成形機１４と、リサイクル材ＲＣを除染する除染機２０と、を備える。こ

のため、汚染物質が付着したリサイクル材RCを除染した上で高品質なプラスチック容器PBを製造することができる。

[0092] 以上の説明のとおり、本実施形態に係る製造システム10によって、高品質を確保できるようにリサイクル材RCとバージン材VMとの複合材料によるプラスチック容器PBを製造することができる。

[0093] なお、ここでは、プランジャとして第1のプランジャ34および第2のプランジャ40が用いられるものとして説明したが、これに限らず、プランジャは1つに集約されてもよく、また、3つ以上用いられてもよい。

[0094] [第3のディストリビュータの変形例]

図13に示すように、本変形例に係る第3のディストリビュータ63は、円柱状に形成された本体部63aの内部に、リサイクル材RCおよびバージン材VMを流通させるための第1流路63b、第2流路63c、第3流路63dおよび第4流路63eが径方向に沿って形成されている。また、第3のディストリビュータ63は、その軸方向に沿ってスライド可能とされている。第1流路63bと第2流路63cとは、本体部63aの軸方向に沿って見たときに互いに直交する直線状に形成されている。このため、リサイクル材RCおよび／またはバージン材VMを第1のスプルランナ44および第2のスプルランナ46の一方へ流すことができ、本体部63aを軸方向回りに90度回転させることによって第1のスプルランナ44および第2のスプルランナ46の他方へ流すことができる。また、第3流路63dおよび第4流路63eは、第1のプランジャ34または第2のプランジャ40からのリサイクル材RCまたはバージン材VMの一方だけを第1のスプルランナ44または第2のスプルランナ46へ流すために本体部63aの軸中心を通らないカーブした形状の流路とされている。

[0095] 第3のディストリビュータ63は、第1のディストリビュータ60から第1のスプルランナ44へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VM、並びに、第2のプランジャ40から第1のスプルランナ44へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VMの量を調整することができる。また、第3の

ディストリビュータ63は、第1のディストリビュータ60から第2のスプルランナ46へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VM、並びに、第2のプランジャ40から第2のスプルランナ46へ流れるリサイクル材RCおよびバージン材VMの量を調整することができる。これによって、異なる熔融材料を異なる第1のスプルランナ44および第2のスプルランナ46を介して射出することができ、プラスチック容器PBの部位に応じて熔融材料の使い分けをすることができるため、高品質のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0096]〔ステムの調節装置の変形例〕

上記の実施形態では、ステム50を動作させるための調節装置としてサーボモータ58が設けられている例について説明した。以下では、かかる調節装置の変形例について説明する。

[0097] 図14(a)に示すように、本変形例に係るホットランナ26は、パッキングプレート26aとマニホールド26cとの内部に制御プレート26bおよびオイルプレート26eを挟み込んで構成されている。また、図14(b)に示すように、制御プレート26bにはステム50の変位を検出するための磁気式変位計94が配置され、オイルプレート26eはステム50をスライドさせるために油圧によって駆動機構96を作動できるように構成されている。また、磁気式変位計94および駆動機構96は、制御装置30を介して連動するように構成されている。

[0098] ホットランナ26は、ステム50の変位を検出する磁気式変位計94と、磁気式変位計94と接続され、油圧によって駆動機構96を作動させるためのオイルプレート26e（油圧装置の例である。）と、を備える。このため、磁気式変位計94によって検出されたステム50の変位を確認しながらノズル42の開閉を調整し、この結果、第1のスプルランナ44および第2のスプルランナ46を経由して射出されるリサイクル材RCおよびバージン材VMの量を調整することができる。これによって、プラスチック容器PBの部位に応じて射出する熔融材料の使い分けをすることができるため、高品質

のプラスチック容器PBを製造することができる。

[0099] 〔別実施形態〕

図15に示す別実施形態では、上記の実施形態に係る製造システム10に、第3の射出部70が加えられている。第3の射出部70は、ペレット状の混合材MXが投入されるホッパ76と、第3の可塑化装置78と、を有する。第3の可塑化装置78は、その筐体78aの内部に長さ方向に沿って延在された図示しないスクリュを有しており、ヒータによって加熱されている。第3の可塑化装置78の先端部は第1の可塑化装置32と配管を介して接続されており、第1の可塑化装置32に対して混合材MXを供給できる。これによって、第1の可塑化装置32において、除染機20から供給されたりサイクル材RCと、第3の可塑化装置78から供給された混合材MXとを混合できる。

[0100] 図16に示す別実施形態は、図15の別実施形態から第2の射出部24が省略された構成を有する。このように、本発明に係る射出成形装置を、第1の可塑化装置（第1の可塑化装置32）、第2の可塑化装置（第3の可塑化装置78）、プランジャ（第1のプランジャ34）、およびディストリビュータ（第1のディストリビュータ60）を有する射出部（第1の射出部22）を備える構成により実施してもよい。この場合、第1のプランジャ34の姿勢として、第1の可塑化装置とプランジャとが流体連通している姿勢、第2の可塑化装置とプランジャとが流体連通している姿勢、および、プランジャとホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であればよい。これによって、プランジャにおいて二種類の材料を任意の比率で混合できる。

[0101] その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で例示であって、本発明の範囲はそれらによって限定されることはない理解されるべきである。当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜改変が可能であることを容易に理解できるであろう。したがって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で改変された別の実施形態も、当然、本発明の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明は、たとえばプリフォームの製造に利用できる。

符号の説明

[0103]	1 0	: 製造システム
	1 2	: 前処理部
	1 4	: 成形機
	1 6	: 原料前処理部
	1 8	: 押出機
	2 0	: 除染機
	2 2	: 第 1 の射出部
	2 4	: 第 2 の射出部
	2 6	: ホットランナ
	2 6 a	: パッキンプレート
	2 6 b	: 制御プレート
	2 6 c	: マニホールド
	2 6 d	: スプリーブッシュ
	2 6 e	: オイルプレート
	2 8	: 金型装着部
	3 0	: 制御装置
	3 2	: 第 1 の可塑化装置
	3 2 a	: 筐体
	3 4	: 第 1 のプランジャ
	3 4 a	: 第 1 のピストン
	3 6	: ホッパ
	3 8	: 第 2 の可塑化装置
	3 8 a	: 筐体
	4 0	: 第 2 のプランジャ
	4 0 a	: 第 2 のピストン

4 2	: ノズル
4 4	: 第 1 のスプルランナ
4 6	: 第 2 のスプルランナ
4 8	: 射出口
5 0	: ステム
5 2	: 第 1 の射出経路
5 4	: 第 2 の射出経路
5 6	: 静止型混合器
5 6 a	: 突起
5 8	: サーボモータ
6 0	: 第 1 のディストリビュータ
6 0 a	: 本体部
6 0 b	: 第 1 流路
6 0 c	: 第 2 流路
6 0 d	: 第 3 流路
6 2	: 第 3 のディストリビュータ
6 2 a	: 貫通穴
6 2 b	: 貫通穴
6 2 c	: 貫通穴
6 2 d	: 貫通穴
6 3	: 第 3 のディストリビュータ
6 3 a	: 本体部
6 3 b	: 第 1 流路
6 3 c	: 第 2 流路
6 3 d	: 第 3 流路
6 3 e	: 第 4 流路
6 4	: 第 2 のディストリビュータ
6 5	: 配管

7 0	: 第 3 の射出部
7 6	: ホッパ
7 8	: 第 3 の可塑化装置
7 8 a	: 筐体
9 0	: 単一ノズル
9 2	: 第 1 の射出経路
9 4	: 磁気式変位計
9 6	: 駆動機構
M	: 金型
1 0 0	: プリフォーム
1 0 0 a	: 口部
1 0 0 b	: 円筒状胴部
1 0 0 c	: 底部
1 0 1	: 第 1 のプリフォーム
1 0 2	: 第 2 のプリフォーム
1 0 3	: 第 3 のプリフォーム
1 0 4	: 第 4 のプリフォーム
1 0 5	: 第 5 のプリフォーム
MX	: 混合材
RC	: リサイクル材
VM	: バージン材
P B	: プラスチック容器

請求の範囲

- [請求項1] 第1の可塑化装置、第1のプランジャ、ならびに、前記第1の可塑化装置および前記第1のプランジャと接続されている第1のディストリビュータ、を有する第1の射出部と、
- 第2の可塑化装置、第2のプランジャ、ならびに、前記第2の可塑化装置および前記第2のプランジャと接続されている第2のディストリビュータ、を有する第2の射出部と、
- 金型装着部と、
- 前記第1の射出部および前記第2の射出部と流体連通するホットランナと、を備え、
- 前記第1のディストリビュータの姿勢として、前記第1の可塑化装置と前記第1のプランジャとが流体連通している姿勢、および、前記第1のプランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、
- 前記第2のディストリビュータの姿勢として、前記第2の可塑化装置と前記第2のプランジャとが流体連通している姿勢、および、前記第2のプランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、
- 前記ホットランナが、第1のスプルランナと、第2のスプルランナと、ノズルと、を有し、
- 前記ノズルが、前記第1のスプルランナおよび前記第2のスプルランナと流体連通するとともに、前記金型装着部に装着された金型と流体連通できるように設けられている射出成形装置。
- [請求項2] 前記第1のディストリビュータと前記第2のディストリビュータとが接続されており、
- 前記第1のディストリビュータおよび前記第2のディストリビュータの姿勢として、前記第1のプランジャと、前記第2の可塑化装置および前記第2のプランジャの少なくとも一つと、が流体連通している

姿勢を選択可能である請求項 1 に記載の射出成形装置。

[請求項3] 前記第 1 のプランジャおよび前記第 2 のプランジャの動作を制御可能な制御装置をさらに備える請求項 1 に記載の射出成形装置。

[請求項4] 前記第 1 のディストリビュータと前記ホットランナとの間の流路に設けられた第 1 の流量計と、

前記第 2 のディストリビュータと前記ホットランナとの間の流路に設けられた第 2 の流量計と、をさらに備え、

前記制御装置が、前記第 1 の流量計の指示値および前記第 2 の流量計の指示値に基づいて、前記第 1 のプランジャおよび前記第 2 のプランジャの動作を制御できる請求項 3 に記載の射出成形装置。

[請求項5] 前記第 1 のプランジャのピストンの変位を検出可能な第 1 の変位計と、

前記第 2 のプランジャのピストンの変位を検出可能な第 2 の変位計と、をさらに備え、

前記制御装置が、前記第 1 の変位計の指示値および前記第 2 の変位計の指示値に基づいて、前記第 1 のプランジャおよび前記第 2 のプランジャの動作を制御できる請求項 3 に記載の射出成形装置。

[請求項6] 前記ホットランナが、前記ノズルを開閉可能なステムと、当該ステムの位置を調節可能な調節装置と、を有する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の射出成形装置。

[請求項7] 前記調節装置が、サーボモータを有し、当該サーボモータの回転数に基づいて前記ステムの位置を調節するように構成されている請求項 6 に記載の射出成形装置。

[請求項8] 前記調節装置が、磁気式変位計と、前記ステムを移動させることができる油圧装置と、を有し、前記磁気式変位計の指示値に基づいて前記油圧装置が制御される請求項 6 に記載の射出成形装置。

[請求項9] 前記第 1 の射出部および前記第 2 の射出部と、前記ホットランナと、の間に設けられた第 3 のディストリビュータをさらに備え、

前記第3のディストリビュータの姿勢として、

前記第1の射出部と前記第1のスプルランナとが流体連通し、前記第2の射出部と前記第2のスプルランナとが流体連通している姿勢、および、

前記第1の射出部と前記第2のスプルランナとが流体連通し、前記第2の射出部と前記第1のスプルランナとが流体連通している姿勢、が選択可能である請求項1に記載の射出成形装置。

[請求項10] 前記第1のプランジャと前記ホットランナとの間の流路に設けられた静止型混合器をさらに備える請求項1に記載の射出成形装置。

[請求項11] 第3の可塑化装置をさらに備え、
前記第1のディストリビュータの姿勢として、前記第3の可塑化装置と前記第1のプランジャとが流体連通している姿勢をさらに選択可能である請求項1に記載の射出成形装置。

[請求項12] 前記第1の可塑化装置に対して溶融状態の樹脂を供給可能な原料供給部が設けられている請求項1に記載の射出成形装置。

[請求項13] 前記原料供給部が、再利用材を溶融させて押し出すことができる押出機と、前記再利用材に含まれる異物を除去できる除染機と、を含む請求項12に記載の射出成形装置。

[請求項14] 前記再利用材として、フレーク状の再利用材を使用できる請求項13に記載の射出成形装置。

[請求項15] 第1の可塑化装置、第2の可塑化装置、プランジャ、およびディストリビュータを有する射出部と、
金型装着部と、
前記射出部と流体連通するホットランナと、を備え、
前記ディストリビュータの姿勢として、前記第1の可塑化装置と前記プランジャとが流体連通している姿勢、前記第2の可塑化装置と前記プランジャとが流体連通している姿勢、および、前記プランジャと前記ホットランナとが流体連通している姿勢、が選択可能であり、

前記ホットランナが、第１のスプルランナと、第２のスプルランナと、ノズルと、を有し、

前記ノズルが、前記第１のスプルランナおよび前記第２のスプルランナと流体連通するとともに、前記金型装着部に装着された金型と流体連通できるように設けられている射出成形装置。