(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2005-506215
(P2005-506215A)
(43)公表日　平成17年3月3日(2005.3.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
B29C 45/50	B29C 45/50	4F206
B29C 45/52	B29C 45/52	
B29C 45/60	B29C 45/60	
B29C 45/74	B29C 45/74	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 48 頁）

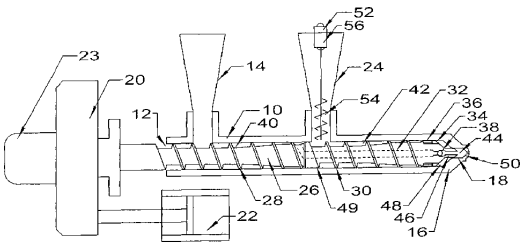
(21)出願番号　特願2003-536007(P2003-536007)
(86)(22)出願日　平成14年10月16日(2002.10.16)
(85)翻訳文提出日　平成16年4月19日(2004.4.19)
(86)国際出願番号　PCT/US2002/032990
(87)国際公開番号　WO2003/033235
(87)国際公開日　平成15年4月24日(2003.4.24)
(31)優先権主張番号　60/330,397
(32)優先日　平成13年10月18日(2001.10.18)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　504154252
コミュニティー　エンタープライジズ，エルエルシー
Ｃｏｍｍｕｎｉｔｙ　Ｅｎｔｅｒｐｒｉｓｅｓ，　ＬＬＣ
アメリカ合衆国，　ニューヨーク　１２４７１，　リフトン，　ルート　２１３　２０３２，　ピー．オー．　ボックス　９０３
(74)代理人　100076185
弁理士　小橋　正明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多層物品を射出成形する装置

(57)【要約】
２つの適合性のあるポリマー物質を射出成形する装置であり、その場合に、スクリュー（２６）に関し２つ又はそれ以上の可塑化ゾーン（４０，４２）を使用して別々の通路を介し共通の蓄積空間（４８）内へ該２つの物質を同時的に又は逐次的に可塑化させる。次いで、複数個の層の物質を有する充填物をその取囲むバレル（１０）に関してスクリューの前方軸方向運動により閉じた金型内へ射出させる。金型内において、第一物質がスキン層を形成し、それは他方の物質を完全に又は部分的に取囲む。このように、複数個の物質特性を具備する部品を単一の操作で実施することが可能である。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポリマー物質を溶融する装置において、
上流側端部と下流側端部とを具備しているバレル、
第一物質供給源、
第二物質供給源、
第一溶融物を前記下流側端部へ向かって運ぶために前記第一物質供給源からの物質を可塑化させるためにその第一長さに沿って延在している第一可塑化ゾーン及び第２溶融物を前記下流側端部へ向かって運ぶために第二物質供給源からの物質を可塑化させるためにその第二長さに沿って延在している第二可塑化ゾーンを少なくとも具備しており前記第一長さ及び第二長さはその重畳しない部分であるスクリュー、
前記第一溶融物を前記第二溶融物から分離する分離手段、
を有している装置。
【請求項２】
請求項１において、更に、前記第一物質及び前記第二物質を夫々の第一可塑化ゾーン及び第二可塑化ゾーン内へ独立的に導入させるための前記バレルにおける少なくとも１個の開口を有している装置。
【請求項３】
請求項１において、前記分離手段が、導管を有しており、それを介して、前記第一溶融物が前記第一可塑化ゾーンから前記バレルにおける蓄積空間へ流れることを特徴とする装置。
【請求項４】
請求項１において、前記第一溶融物及び前記第二溶融物の各々が、少なくとも１個の逆止弁を介して前記バレルにおける蓄積空間内へ流れることを特徴とする装置。
【請求項５】
請求項１において、前記第一溶融物及び前記第二溶融物の各々が１つ又はそれ以上の夫々の開口において前記バレル内の蓄積空間内に入り、このような各開口は前記蓄積空間における異なる位置に形成されている装置。
【請求項６】
請求項５において、前記夫々の開口のうちの１つ又はそれ以上が前記蓄積空間の下流側端部に近接して形成されており、且つ前記夫々の開口のうちの別の１つ又はそれ以上が前記蓄積空間の上流側端部に近接して形成されている装置。
【請求項７】
請求項５において、更に、前記第一溶融物及び前記第二溶融物のうちの１つの夫々の開口の１つ又はそれ以上の間に接続部を有している装置。
【請求項８】
請求項１において、本装置が、更に、
前記バレルの長手軸に沿って移動するための移動手段、
を有しており、且つ前記スクリューが、更に、細長い先端部を有しており、
前記移動手段が前記細長い先端部を前記バレルの出口オリフィスに近接させ、従って前記細長い先端部を介して運ばれる物質が前記蓄積空間内の物質を前記蓄積空間の上流側端部へ向かって変位させる、装置。
【請求項９】
請求項１において、更に、前記第一ゾーン及び前記第二ゾーンのうちの一方の他方のゾーンに関する可塑化の割合を制御する少なくとも１個の割合制御型ペレット供給器を有している装置。
【請求項１０】
請求項３において、更に、前記第一ゾーン及び第二ゾーンのうちの一方の他方のゾーンに関する可塑化の割合を制御するための前記導管内の可変絞りを有している装置。
【請求項１１】

請求項１において、更に、前記第一ゾーン及び前記第二ゾーンのうちの一方の他方のゾーンに関する可塑化の割合を制御するための前記スクリュー及びバレルのうちの少なくとも一方の内部に位置している逆流チャンネルを有している装置。
【請求項１２】
請求項１において、
前記第一ゾーンが少なくとも第一フライトが形成されており、
前記第二ゾーンが少なくとも第二フライトが形成されており、
前記第一ゾーン及び前記第二ゾーンのうちの１つの他方のゾーンに関する可塑化の割合を制御するために少なくとも１個の第一フライト及び少なくとも１個の第二フライトが他方のゾーンよりも背圧に起因する流れの損失に対してより大きな感度であるように構成されている装置。
【請求項１３】
請求項１において、
前記第一ゾーンが第一温度に位置されており、
前記第二ゾーンが第二温度に位置されており、
前記第一ゾーン及び前記第二ゾーンのうちの一方の他方のゾーンに関する可塑化の割合を制御するために前記第一温度及び前記第二温度のうちの一方を他方の温度に関して変化させる装置。
【請求項１４】
射出成形装置において、
第一物質供給源、
第二物質供給源、
第一溶融物を第一蓄積空間内へ出力させるために前記第一物質供給源からの物質を可塑化させるためにその第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーン及び第二溶融物を第二蓄積空間内へ出力させるために前記第二物質供給源からの物質を可塑化させるためにその第二長さに沿って延在している第二可塑化ゾーンを少なくとも具備しているスクリュー、
前記第一蓄積空間及び前記第二蓄積空間を分離する可動バリア、
を有している射出成形装置。
【請求項１５】
請求項１４において、更に、
前記可動バリアが前記第一溶融物及び前記第二溶融物を夫々の蓄積空間から強制させるように長手軸に沿って前記スクリューを移動させる移動手段、
を有している射出成形装置。
【請求項１６】
コア層及びスキン層を有している複合構成体で成形した物体を製造する方法において、
長手軸を有するスクリューを回転させて（１）前記スクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーンにおいて第一物質を溶融させ且つ溶融した第一物質を導管及び第一逆止弁を介して前記スクリュー前方の蓄積空間内へ流させ、（２）同時的に、前記スクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーンにおいて第二物質を溶融させて溶融した第二物質を第二逆止弁を介して前記スクリュー前方の前記蓄積空間内へ流させ、前記第一物質及び前記第二物質のうちの一方が実質的に前記蓄積空間の後部及び外側周辺部に向かって形成しそれにより複合ショットを形成し、前記複合ショットは前記スクリューを前記長手軸に沿って後方へ強制し、
前記複合ショットを金型内へ注入する、
上記各ステップを有している方法。
【請求項１７】
異なる物質からなる領域を有する複合構成体で成形した物体を製造する方法において、
長手軸を有するスクリューを回転させて（１）前記スクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーンにおいて第一物質を溶融させ且つ溶融した第一物質を導管及び第一逆止弁を介してバリア前方の第一蓄積空間内へ流させ、それにより前記スクリューを前記長

手軸に沿って後方へ強制し、且つ（２）同時的に、前記スクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーンにおいて第二物質を溶融させて溶融した第二物質をして第二逆止弁を介して前記バリアの後ろ側の第二蓄積空間内へ流させ、
前記スクリューを軸方向に移動させて（１）第一チャンネルを介して前記第一蓄積空間内へ前記溶融した第一物質を（２）第二チャンネルを介して前記第二蓄積空間内の前記溶融した第二物質を、複合ショットとして金型内へ注入する、
上記各ステップを有している方法。
【請求項１８】
請求項１７において、前記スクリューを軸方向に移動させて注入させるステップが、更に、前記溶融した第一物質及び前記溶融した第二物質を同時的に注入させることを包含している方法。
【請求項１９】
請求項１７において、前記スクリューを軸方向に移動させて注入させるステップが、更に、前記溶融した第一物質及び前記溶融した第二物質を逐次的に注入させることを包含している方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本出願は、２００１年１０月１８日付で出願した米国仮出願番号６０／３３０，３９７の優先権を主張する。
【背景技術】
【０００２】
射出成形装置の最も一般的な商用形態は「往復動式スクリュー」として知られている。このタイプの装置において、熱可塑性ポリマーが溶融され、混合され、且つ加熱された圧力容器内において回転する１個又はそれ以上のフライト（羽根）を具備するスクリューにより搬送される。該スクリューは、又、その端部において溶融した物質が蓄積することを可能とするために軸方向に並進運動することが許容される。充分な溶融物が蓄積すると、該スクリューが停止され且つ前方へ並進運動されて溶融された物質を閉じた金型内へ注入させる。一般的な実施において、逆止弁が該スクリューの下流側端部に位置されてサイクルの注入部分期間中にスクリューのフライト内へ逆流することを防止する。
【０００３】
共射出又はサンドイッチ成形として知られているこのプロセスの変形例は、長年の間市場で実施されている。例えば、図１に示されるように、その最も一般的な実施形態において、各々が別個の加熱型バレル内に包囲されている往復動式スクリューを包含している二個又はそれ以上の可塑化ユニットが装備された成形装置により共射出が達成される。これらの可塑化ユニットの出力は金型内の射出点へ幾つかの物質を運ぶマニフォールドからなるシステムにより一緒に集められる。公知の粘性流体の原理に従って、金型へ入る最初の物質は実質的に成形された部分の外側に止まり、且つ後に射出された物質は実質的にその部分のコア即ち中心部に残存する。その結果得られる「サンドイッチ」構造は、多数の利点を生じるものであり、その主要な利点は（１）化学的に発泡したコアを具備する部分を製造し、軽量、低圧力及び特性的な縞模様の外部を有することのない発泡部分の平坦な表面を得、（２）見えない部分において低コストのリサイクルさせた「仕様以外の」又は着色していない物質を使用し、且つ（３）例えば強化繊維又はその他の特性が異なる添加物の有無等の内側と外側とで異なる特性を有する部分を構成することである。
【０００４】
これらの利点は、同時的及び／又は逐次的な射出に対する関連する制御と共に、２個又はそれ以上の独立した往復動用スクリューを必要とする装置のハイコスト及び複雑性によりオフセットされる。例えば、図２に示したように、少なくとも抽出機能が単一の要素によって実施され、単一の蓄積空間内に複数個の溶融した物質を包含する複合ショットを構築させることによりこの複雑性を減少させるための多数の試みがなされている。例としては

、Ｋｅｒｓｅｍａｋｅｒｓ ｅｔ ａｌ．の米国特許第４，９７８，４９３号、Ｙａｓｕｉｋｅ ｅｔ ａｌ．の米国特許第３，９６６，３７２号、Ｊａｒｏｓｃｈｅｋ ｅｔ ａｌ．の米国特許第５，４４３，３７８号を包含している．従来技術のこれらの例の全てにおいて、二次的抽出スクリュー及びバレル、又は１個を超えるものが、それを介してショットの二次的部分が充填される何等かの溶融物を担持するマニフォールド構成体により一次的バレルと通信させられる。複数個のバレル及びスクリュードライブのために、このタイプの装置は、未だに、所要のコンポーネント及び関連する制御能力の高いイニシャルコストが関与するという欠点を有している。

【０００５】

マルチ物質装置の複雑性は、本発明者の前の米国特許出願第０９／８５０，６９６号によって更に減少され、その場合に、単一のバレルの空間内において２つの物質を可塑化させるために２個の同軸スクリュー要素が使用されている．然しながら、充分に大きな中央のボアを有するスクリューを製造することのコスト及び複雑性、及び磨耗及び高強度の関連する問題は、このような同軸形態を大型のバレル直径を有する装置へ制限することがあるような潜在的な制限条件である。

【０００６】

【特許文献１】

米国特許第４，９７８，４９３号

【特許文献２】

米国特許第３，９６６，３７２号

【特許文献３】

米国特許第５，４４３，３７８号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明の目的とするところは、単一の加熱したバレルの空間内において、且つ、更に、単一の往復動用スクリューを具備する装置によって、サンドイッチ即ち共射出成形プロセスを実施することが可能な手段を提供することである。このことは、従来の単一物質成形装置が比較的僅かな低コストの変更でもって共射出プロセスを実施するように適合させることを可能とする。

【０００８】

本発明の別の目的は、上述した従来の装置を動作させるのに通常必要とされる高い技術レベルを除去するために従来の装置と実質的に同一の動作を行う共射出装置を提供することである。

【０００９】

本発明の別の目的は、上述した従来装置よりもより少ないエネルギで動作し且つより少ない床空間を占有する共射出装置を提供することである。

【００１０】

本発明の別の目的は、元の性能を失うことなしに、従来の単一物質形式から共射出形式へ及び再度その逆に迅速に装置を変換させることが可能な手段を提供することである。

【００１１】

本発明の別の目的は、元の装置の射出体積、圧力又は速度を減少させることのない共射出変換を提供することである。

【００１２】

本発明の別の目的は、小型装置上で実際的であり且つ経済的な共射出技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

これらの目的を達成するために、本発明の１実施例は、少なくとも２個のフライト付きステージ即ち可塑化ゾーンを具備するスクリューを取囲む射出ユニット即ちバレル（それは

外部的に加熱することが可能である）を提供している。該スクリューは、計量した量の溶融した熱可塑性物質を夫々可塑化し且つ射出させるために回転方向及び軸方向に移動可能である。該スクリューは、該スクリューの長さに沿って途中の点から該スクリューの下流側端部における開口へ延在している中空の円筒状のボア即ち導管を有しており、該開口はプライマリースクリューフライト即ち第一可塑化ゾーンから該スクリューの前方の蓄積空間内へ抽出させ且つ第二可塑化ゾーンをバイパスすることを可能とする。この開口は、好適には、物質が導管内に漏れて逆流することを防止するために逆止弁が設けられている。

【００１４】

又、第一可塑化ゾーンに対するプライマリー供給スロートに加えて、スクリューの下流側部分（第二可塑化ゾーン）のフライトへ粒状原材料物質が入ることを可能とするためにフライト無しバリアゾーンのすぐ下流側にセカンダリー供給スロートが設けられている。第二可塑化ゾーンにより可塑化された物質は第二逆止弁を介してスクリューの回転動作により運ばれ、それは開口を介してスクリュー前方の共通の蓄積空間内へ流れる。

【００１５】

本発明の１つの目的は、（１）上流側端部と下流側端部とを具備しているバレル、（２）第一物質供給源、（３）第二物質供給源、（４）第一溶融物を下流側端部へ向かって運ぶために第一物質供給源からの物質を可塑化させるためにスクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーン及び第二溶融物を下流側端部へ向かって運ぶために第二物質供給源からの物質を可塑化させるためにスクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーンを少なくとも有しており第一長さと第二長さとがスクリューのオーバーラップしない部分であるスクリュー、（５）第一溶融物を第二溶融物から分離する分離手段を有しているポリマー物質を溶融する装置を提供することである。

【００１６】

この装置は、又、（１）第一物質及び第二物質を夫々の第一可塑化ゾーン及び第二可塑化ゾーン内へ独立的に導入させるためのバレルにおける少なくとも１個の開口、（２）それを介して第一溶融物が第一可塑化ゾーンからバレル内の蓄積空間へ流れる導管、及び／又は（３）バレル内の蓄積空間前の溶融物に対する１個又はそれ以上の逆止弁を有することが可能である。

【００１７】

この装置は、又、第一溶融物及び第二溶融物の各々が１つ又はそれ以上の夫々の開口においてバレル内の蓄積空間へ入り、各このような開口が蓄積空間内の異なる位置に形成されているものを提供することが可能である。更に、夫々の開口のうちの１つ又はそれ以上は、蓄積空間の下流端部に近接して形成することが可能であり、且つ夫々の開口のうちの別の１つ又はそれ以上を蓄積空間の上流側端部に近接して形成することが可能である。又、第一溶融物と第二溶融物のうちの１つの夫々の開口の１つ又はそれ以上の間の接続部を設けることが可能である。

【００１８】

本装置は、又、（１）バレルの長手軸に沿って移動するための移動手段、（２）スクリューが細長い先端部を有しており、該移動手段が該細長い先端部をバレルの出口オリフィスに近接させ、従って該細長い先端部を介して搬送された物質が蓄積空間内の物質を蓄積空間の上流側端部へ向けて変位させることを提供することが可能である。

【００１９】

本装置は、又、（１）少なくとも１個の割合が制御されるペレット供給器、（２）導管内の可変絞り、（３）スクリュー及びバレルのうちの少なくとも１つの中に位置されている逆流チャンネル、（４）少なくとも１個の第一フライト及び少なくとも１個の第二フライトが他方のゾーンよりも背圧に起因する流れの本質に対してより大きな感度に構成されるように第一ゾーンは少なくとも１個の第一フライトで形成されており且つ第二ゾーンは少なくとも１個の第二フライトで形成されており、及び／又は（５）第一温度及び第二温度のうちの１つが他方の温度に関して変化されるように第一ゾーンは第一温度に維持され且つ第二ゾーンは第二温度に維持されることにより、第一ゾーン及び第二ゾーンのうちの一

方の可塑化の割合を他方のゾーンに関して制御することを提供する。
【００２０】
本発明の別の目的は、（１）第一物質供給源、（２）第二物質供給源、（３）第一溶融物を第一蓄積空間内へ出力するために第一物質供給源からの物質を可塑化するためのスクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーン及び第二溶融物を第二蓄積空間内へ出力するために第二物質供給源からの物質を可塑化するためのスクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーンを少なくとも具備するスクリュー、（４）第一蓄積空間と第二蓄積空間とを分離する可動バリアを具備する成形装置を提供することである。該成形装置は、又、可動バリアが第一溶融物及び第二溶融物を夫々の蓄積空間から強制させるように長手軸に沿ってスクリューを移動させる移動手段を有することが可能である。
【００２１】
本発明の別の目的は、（ａ）長手軸を具備するスクリューを回転させて（１）スクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーン内の第一物質を溶融させ且つ溶融した第一物質を導管及び第一逆止弁を介してスクリュー前方の蓄積空間内へ流させ、且つ（２）同時的に、スクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーン内の第二物質を溶融させて溶融した第二物質を第二逆止弁を介してスクリュー前方の蓄積空間内へ流させて第一物質及び第二物質のうちの一方が実質的に蓄積空間の後方及び外側周辺部に向かって形成しそれにより複合ショットを形成し、該複合ショットが長手軸に沿って逆方向にスクリューを強制し、且つ（ｂ）該複合ショットを金型内に射出する上記ステップを有しており、コア層とスキン層とを有する複合構成体を具備する成形した物体を製造する方法を提供することである。
【００２２】
本発明の別の目的は、（ａ）長手軸を有するスクリューを回転させて（１）スクリューの第一長さに沿って延在する第一可塑化ゾーン内の第一物質を溶融させ且つ溶融した第一物質を導管及び第一逆止弁を介してバリア前方の第一蓄積空間内へ流させそれによりスクリューを長手軸に沿って逆方向に強制させ、且つ（２）同時的にスクリューの第二長さに沿って延在する第二可塑化ゾーン内の第二物質を溶融させて溶融した第二物質を第二逆止弁を介してバリア後方の第二蓄積空間内へ流させ、且つ（ｂ）軸方向にスクリューを移動させて（１）第一チャンネルを介して第一蓄積空間内の溶融された第一物質及び（２）第二チャンネルを介して第二蓄積空間内の溶融した第二物質を複合ショットとして金型内へ射出させる、上記各ステップを有しており、異なる物質からなる領域を有する複合構成体で成形した物体を製造する方法を提供することである。射出するためにスクリューを軸方向に移動させるステップは、（１）溶融した第一物質と溶融した第二物質とを同時的に射出するか、又は（２）溶融した第一物質と溶融した第二物質とを逐次的に射出することを包含することが可能である。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２３】
本発明は標準の射出成形装置の典型的なコンポーネントで開始する。これらは、加熱型円筒状圧力容器、即ちプラスチック物質が溶融され且つ蓄積される円筒状ボア１２を具備するバレル１０を包含している。バレル１０は開口、即ち供給スロート１４が設けられており、それを介して原材料物質が円筒状ボア１２内へ導入される。供給スロート１４と反対側のボアの端部、即ちノズル１６は実質的に直径が円錐状に減少しており、金型と連通する小さな直径のチャンネルアウトレット１８で終端している。
【００２４】
標準の射出成形装置は、更に、案内路上に装着されており且つ液圧シリンダー２２によって直線方向に移動される射出プラテン２０を具備している。プラテン２０は、更に、典型的に、低回転速度において高トルクとすることが可能な液体又は電気モータである回転駆動装置２３に対する装着点を有している。
【００２５】
図３に示したように、本発明の１実施例は、バレル１０が第二供給スロート２４が設けれ

ているという点において標準の射出成形装置の形態から異なっている。スクリュー２６は２個の供給スロート１４，２４からの物質をバレル１０内側で前方へ搬送し且つそれを流体の形態へ変換させるために少なくとも２個の外部ネジ山即ちフライト２８，３０を有している。溶融した物質がフライト２８，３０の下流端部から出且つスクリュー２６の前方に蓄積することを可能とするために分離手段、即ちボア又は導管３２及び開口３４が設けられている。逆流が発生することを防止するため、そのように蓄積された物質がネジ山部分へ再度入ることを防止するために更なる手段が設けられている。この機能の最も一般的な実施例はリング型逆止弁３６又はボール型逆止弁３８である。

【００２６】

より特定的に、スクリュー２６は円筒状のボア即ち導管３２が設けられており、それは溶融物をプライマリーネジ山部分即ち第一可塑化ゾーン４０からセカンダリーネジ山部分即ち第二可塑化ゾーン４２を通過してスクリュー２６の先端部４６における開口４４を介し且つ共通の蓄積空間４８内へ搬送する。開口４４は例えばボール型逆止弁３８である逆止弁が設けられている。溶融物が蓄積されると、共通の蓄積空間４８の体積は射出プラテン２０の後方への運動により増加させることが可能である。

【００２７】

同時的に又は逐次的に、セカンダリーネジ山部分又は第二可塑化ゾーン４２が溶融物をそのゾーン内のフライト３０からスクリュー２６とバレル１０との間の開口３４を介して且つ後方の共通の蓄積空間４８内及び導管３２から流れ出る溶融物の周辺部へ搬送する。開口３４は、例えば、リング型逆止弁３６等の逆止弁が設けられている。

【００２８】

スクリュー２６の可塑化ゾーン４０，４２の間において、バリア４９が第一可塑化ゾーン４０内の溶融物がバレル１０に沿って継続して第二可塑化ゾーン４２内の溶融物と混合することを防止する。その代わりに、バリア４９は第一可塑化ゾーン４０内の溶融物を導管３２内へチャンネル化させる。

【００２９】

本発明の１実施例においては、バリア４９は内部バリア直径とほぼ等しい直径を有するスクリュー２６のフライトがないセクションである。この実施例においては、バリア４９は導管３２へのインレットのすぐ下流側に配置されている。

【００３０】

スクリュー２６の後方軸方向運動は、円筒状導管２６の開口４４及び／又はスクリュー２６と第二可塑化ゾーンの下流側のバレル１０との間の開口３４から進行する溶融物の蓄積により発生される。

【００３１】

このように、溶融した熱可塑性物質の層が蓄積空間４８内に形成される。この蓄積された溶融物は、次いで、液圧シリンダー２２によって閉じた金型内へ射出される。蓄積空間４８のアウトレット１８に最も近い物質が、最初に、金型に入り、金型表面に対して冷却を開始する。アウトレット１８から最も遠い物質は後に金型に入り且つ物体即ち部品のコアとなる。このように、表面組成と異なる組成のコアを包含する部品を成形することが可能である。

【００３２】

更に、バレル１０の外側上にある典型的に電気的なヒーター要素（不図示）は物質を溶融するのに適した条件へバレルの温度を上昇させることが可能である。１実施例においては、夫々の可塑化ゾーン４９，４２の各々の周りに異なる温度を維持することが可能であり、そのことは、特に、夫々の溶融物質の異なる特性に対して有用なものである。

【００３３】

コア物質のトレースによる成形した部品の外側表面の汚染はスクリュー２６上の細長い先端部４６を使用することにより除去することが可能であることが実験的に判明した。抽出サイクルの始めにおいて、スクリュー２６が完全に前方にある場合に、細長い先端部４６の端部は装置ノズル１６の後部面５０とほぼ接触状態にある。従って、スキン物質が細長

い先端部４６から抽出されると、バレル１０内に残存するコア物質のトレースは蓄積空間４８の後部に向かって強制的に戻される。その後のコア物質の蓄積空間４８の上流側端部内への抽出は２つの物質の間の界面に対して所望の凹状形状を発生する。このような凹状界面は、物質が注入される場合に物質の間により急激且つ画定された遷移を発生することが判明し、そのことはコア対スキン物質の比を有益的に最大とさせる。

【００３４】

本発明の実際的な適用例においては、最終部品における２つの物質の間の相対的な量を制御することが望ましいことがしばしばである。このことは、以下のメカニズムのうちの１つ又はそれ以上によりそれらの夫々のネジを付けたスクリューゾーン４０，４２における２つの物質の可塑化の割合を制御することにより達成される。

【００３５】

スクリューの溶融割合は、供給スロート１４，２４の一方又は両方の上に配置した一般的に「スターブフィーダー（ｓｔａｒｖｅ－ｆｅｅｄｅｒ）」又は「ペレットフィーダー（ｐｅｌｌｅｔ－ｆｅｅｄｅｒ）」として知られている割合制御型フィーダー（供給器）５２を設けることにより減少させることが可能である。この装置は減少した量の粒状原材料物質のみが可塑化ゾーン４０，４２のスクリューフライトに入ることを許容するために可変速度モータ５６により駆動されるオーガー５４を一般的に使用する。可塑化ゾーン４０，４２のスクリューフライトを粒状物質で溢れさせるより一般的な実施態様と異なり、割合制御型供給器５２は、スクリュー２６が部分的に充填されたフライトで動作することを可能とし、且つ可塑化ゾーン４０，４２の出力は減少される。

【００３６】

例えば、図５に示したように、使用することが可能な別のメカニズムは可塑化ゾーン４０，４２のうちの１つ又はそれ以上のアウトレット即ち導管３２内に調節可能な機械的絞り１１０である。この調節可能な機械的絞り１１０は図５に示したようなニードル弁とすることが可能である。このような弁を配置させる１つの好適な位置は円筒状のボア導管３２内である。

【００３７】

例えば図６に示したように、流量を制御するために使用することが可能な別のメカニズムは、可塑化ゾーン４０，４２のスクリューフライト上の下流側の点を同一の可塑化ゾーンにおける上流側の点へ接続させる逆流チャンネル１１２である。このようなチャンネル１１２は、スクリュー２６自身の中に穿設することが可能であり、又はそれをバレル壁内に形成することが可能である。チャンネル１１２の端部の間の圧力差は高圧の下流側端部から物質を逆方向に漏れさせ且つ上流側端部において可塑化ゾーン４０，４２のスクリューフライトへ再度流入させる。チャンネル１１２は、オプションとして、上述した如く、調節可能な絞りを設けることが可能である。

【００３８】

流量を制御するための更に別のメカニズムは、可塑化ゾーン４０，４２のうちの１つのフライトを、フライトに沿っての圧力勾配に起因して逆流させるように他方よりもより敏感であるように設計することである。このことは、例えば、図７に示したように、連続的なフライトにギャップ即ちスロット１２０を設けることにより、又はその長さの幾らか又は全てにわたりフライトとバレル壁との間の空間を増加させることにより行うことが可能である。このような場合において、図４に示したように、そのように修正された可塑化セクション即ちゾーンの出力は、スクリューの回転１３０期間中により高い背圧条件下においてより迅速に減少し、且つ背圧を変更することにより出力比における差異を達成することが可能である。

【００３９】

ある範囲の背圧にわたりより安定な出力を確保する１つの手段は、スクリューシャンク方向に対して平行に供給ゾーン溝を設けることである。このような溝は、プラスチックがスクリュー２６と共に回転することがないように平行な方向にバレルに沿ってのグリップを与えるためにバレル１０の内側表面上に形成することが可能である。このような回転は溶

融した物質の不安定な間歇的回転スリップを発生する場合がある。スクリューセグメントのうちの１つにより長い測定セクションを設けることにより圧力の安定性を向上させることも可能である。

【００４０】

スクリューセグメントの相対的な出力を制御する別の手段は、周囲のバレル温度を制御することによりそれらの夫々の温度を調節することである。殆どの物質の場合、バレル温度の変化は可塑化の割合に影響を与え、主に、溶融物の粘度における変化及びバレル１０及びスクリュー２６に対する接着性を介して影響を与える。

【００４１】

特に、レトロフィットさせた従来の装置の場合には、２段スクリュー１０を典型的に２０：１の長さ／直径の比（Ｌ／Ｄ）を有する従来の装置のオリジナルのスクリューと同一のバレル長さ内に適合させることが望ましい。以前に単一の溶融段により占有されていた長さ内に２個の完全な溶融段（可塑化ゾーン）が存在せねばならないので、より少ない距離においてより多くの溶融が実施されねばならない。然しながら、両方の段における同時的な溶融に起因して、いずれの段もショット用の完全な量を溶融することは必要ではなく、従って各個々の段に関する回転あたりの出力は、回復時間に関しての負の影響なしで減少させることが可能である。

【００４２】

短いスクリューで良好な溶融品質を達成するために多くの技術が存在している。特に、オハイオ州ヨークタウンのスピレックス（Ｓｐｉｒｅｘ）コーポレイション、カンサス州ウイチタのウエストランド（Ｗｅｓｔｌａｎｄ）コーポレイション、及びバージニア州プラスティーのザロイ（Ｘａｌｏｙ）コーポレイション等のアフターマーケットスクリュー会社によりベント型２段２０：１スクリューに関して作業が為されている。これらの会社により使用されている１つの技術は、スクリューのフライトピッチを減少させることであり、それにより同一長さのスクリューにおいてより長い全体的な溶融経路を発生させている。２番目の技術はフライト深さを減少させることである。前者の技術と結合された場合に、結果的に得られる溶融チャンネルの形状はより小さな全長スクリューのものに類似している。

【００４３】

出力割合を犠牲にしてより短いスクリューにおける溶融品質を改善するために使用される別の技術は、混合要素を付加することである。多数の混合用の幾何学的形状が存在しており、それら全ては溶融物の流れを分離し且つ再結合させることにより分散性混合を増加させること又は局所化した高い剪断ゾーンにより分散性混合を増加させることを目的としている。上のパラグラフにおいて説明したように、高度の逆流を許容するスクリューの設計は、増加された剪断及びより完全な溶融を促進する。

【００４４】

上流段の場合には、この第一可塑化ゾーン４０と蓄積空間４８内への開口４４との間のボア即ち導管３２は、更なる溶融条件付けのために使用することが可能である。特に、この導管３２は、溶融物の流れが、例えば、図８に示したようにそれらを介して強制される場合に溶融物の流れを分割し且つ再結合させる静的混合要素１４０を設けることが可能である。一方、導管３２内に配置させた「魚雷」拡散器１５０は、例えば、図９に示したように、局所化させた剪断加熱及び分散性混合を与える。溶融のための付加的な熱は、又、均一な溶融物を更に改善するためにスクリューの壁を介して伝導させることも可能である。

【００４５】

本発明を、主に、射出成形について説明した。然しながら、往復動式スクリューはその他の適用、例えば、射出ブロー成形及び押出しブロー成形等においても使用されるものであるので、本発明はこのような適用例にも適用可能である。

【００４６】

本発明を往復動式スクリューを包含する実施例について説明した。それは又、例えば、押出しプレスにおけるように、スクリューが軸方向に固定されている実施例においても本発

明を使用することが可能である。

【００４７】

更に、本発明を液圧装置を包含する実施例について説明した。それは、射出機能が、液圧シリンダー２２の代わりに、ボールスクリュー、リニアモーター、又はその他の非液圧装置により実施されるような装置に対しても同様に適用可能である。

【００４８】

本発明を、プライマリー（上流）フライト付きセクション即ち第一可塑化ゾーン４０が仕上げられた物体のスキン物質を発生し且つ下流フライト付きセクション即ち２番目の可塑化ゾーン４２がコア物質を発生する場合の実施例について説明した。夫々の溶融物の流れがどこで蓄積空間へ入るかをリダイレクトさせることにより、この形態を逆にすること、即ち、２番目の可塑化ゾーン４２においてスキン物質を発生させることも本発明の範囲内である。

【００４９】

本発明の１実施例を２個のフライト付き可塑化ゾーン４０，４２と共に例示してある。然しながら、２個を超えるセクション即ちゾーンを使用する実施例において本発明を実施することが可能である。このような実施例においては、上流セクションを蓄積空間へ接続する導管はスクリュー内の中心に位置決めされない場合がある。

【００５０】

本発明を、単一の共通の蓄積空間４８及び単一のノズル１６を具備する実施例について説明した。蓄積空間内の可動バリア１６０により、蓄積期間中に夫々の物質を別々に維持すること及びそれらを夫々のノズルを介して金型内へ射出させることも可能である。金型内に入ると、溶融物の流れは金型設計に従って、ランナーシステム内において又は金型キャビティ自身内において一緒にさせることが可能である。

【００５１】

図１０はこのような可動バリア１６０を示した本発明の１実施例である。射出バレル１６４のノズル区域１６２内に存在しており且つ中空円筒形状である可動バリア１６０は、スクリュー先端部１６６を介して押出される物質を前方の空間１６８内に蓄積させることを可能とする。逆止弁１７０を介して押し出される付加的な物質が、スクリュー組立体の前方への運動を介してセカンダリー開口１７４を介して変位される時まで、別個の後方の空間１７２内に蓄積する。射出前のバリア１６０の位置は、２個の夫々のアウトレット、即ち先端部１６６及びセカンダリー開口１７４を介して押出される物質の相対的な量によって決定される。

【００５２】

図１１は図１０に示した実施例の変形例を示している。この実施例においては、セカンダリー開口１７４は、可動バリア１６０がその実質的に最も遠い前方位置に到達するまでブロックされている。このことは、後方空間１７２内の物質の排除前に、前方空間１６８内に蓄積された実質的に全ての物質が排除されることを確保する。

【００５３】

図１２は本発明の更に別の実施例を示している。大理石又は亀甲のイミテーション用にランダムな斑入りの様相を有する部品を作ることが望ましい場合がある。２個又はそれ以上の可塑化ゾーンの出力を、例えば、スクリュー先端部１８６の円周周りに半径方向に配設した多数の分散させた開口１８２，１８４から蓄積空間内へ流入させることが可能である。１組の開口１８２は導管１８８からの分岐とすることが可能であり、一方他方の組１８４はスクリュー先端部の端部における窪みとすることが可能である。スクリューが回転すると、物質の流れが実質的にランダムなパターンで蓄積する。

【００５４】

本発明を熱可塑性射出成形について説明した。それは、粉末金属、複合物質、チキソトロピー金属スラーリー、又は反応性熱硬化性ポリマーの射出成形にも適用可能である。

【００５５】

例１：

オハイオ州バタビアのフェロマチックミラクロン（Ｆｅｒｒｏｍａｔｉｋ　Ｍｉｌａｃｒｏｎ）により製造された４５ミリメーターバレル直径を有する射出成形装置を、本発明に基づくバレル及びスクリューを装着させた。単一のスターブフィーダーを下流側供給スロートへ装着した。多様な金型を使用して、１２グラムから最大で２５０グラムの重量を有する多層部品を製造した。これらの部品において、内側コア層は全体的な部品重量の１０％と７０％の間で変化した。熱可塑性物質を成功裡に使用し、ポリプロピレン、ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエンスチレン、ナイロン、ポリフェニレン酸化物、アセタール、ポリビニルクロライド、ポリカーボネートを包含していた。

【００５６】

例２：

例１における装置に関して、上流側供給スロートへ第二スターブフィーダーを装着した。この第二フィーダーでもって、高々重量で９５％のコア百分率を有する部品を製造し、コア物質はポリプロピレンであり且つスキン物質は熱可塑性エラストマーであった。

【００５７】

例３：

例１における装置に図１１に示した前端コンポーネントを装着した。共通のキャビティの異なる点に供給を行う２個の独立したランナーを具備する金型を使用して、サンドイッチ構造ではなく全体にわたり２つの異なる物質で構成された領域を具備する部品を製造した。

【００５８】

本発明を特定の実施例について説明したが、本発明は本明細書の精神及び特許請求の範囲に入る当業者による便法を包含する全ての変形例及び修正例を包含する。

【図面の簡単な説明】

【００５９】

【図１】２個の射出バレルと溶融物の流れが射出される場合に合体させるマニフォールドとを具備している従来の共射出の最も一般的な実施状態を示した概略図。

【図２】米国特許第５，４４３，３７８号に示されているような単一のアキュムレーター空間を具備する従来の共射出の１つの形態を例示した概略図。

【図３】本発明の１実施例を例示した概略図。

【図４】２つのフライト設計に対する背圧とスクリュー出力との間の関係を示したグラフ。

【図５】調節可能な機械的絞りを具備する本発明の１実施例を示した概略図。

【図６】逆流チャンネルを具備する本発明の１実施例を示した概略図。

【図７】本発明の１実施例に基づくギャップを具備するスクリューのフライトを示した概略図。

【図８】本発明の１実施例に基づく物質の分割及び再結合のための静的混合要素を示した概略図。

【図９】本発明の１実施例に基づく魚雷拡散器を示した概略図。

【図１０】本発明の１実施例に基づく可動バリアを示した概略図。

【図１１】本発明の１実施例に基づく別の可動バリアを示した概略図。

【図１２】本発明の１実施例に基づいてスクリュー先端部の円周周りに半径方向に配設した分散した開口を示した概略図。

【図１３】本発明の１実施例に基づいて図１２に例示したスクリュー先端部の断面を示した概略図。

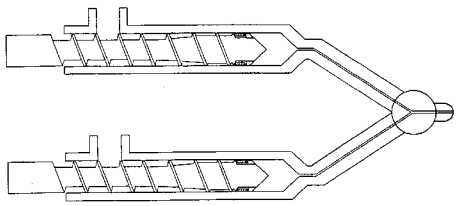
【符号の説明】

【００６０】

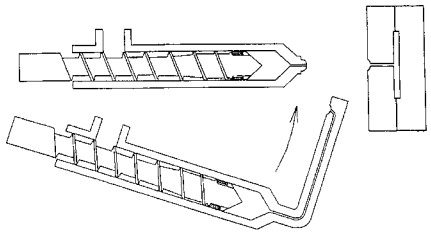
１０　バレル
１２　円筒状ボア
１４　供給スロート
１６　ボア（ノズル）

１８　アウトレット
２０　射出プラテン
２２　液圧シリンダー
２６　スクリュー
２８，３０　フライト
３２　ボア（導管）
３４　開口
３６，３８　逆止弁
４０　第一可塑化ゾーン
４２　第二可塑化ゾーン
４４　開口
４６　先端部
４８　蓄積空間

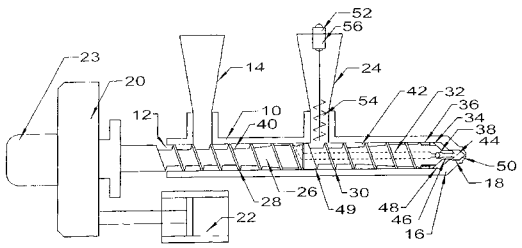
【図１】



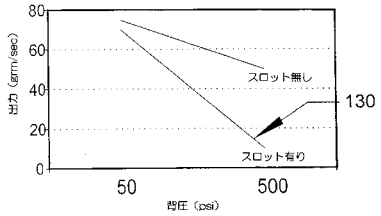
【図２】



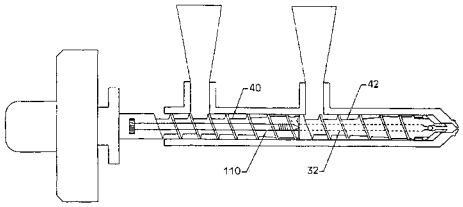
【図３】



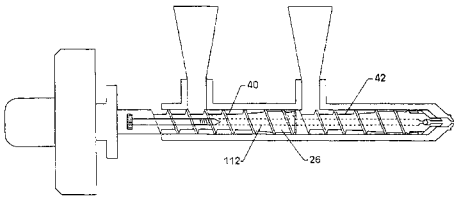
【図４】



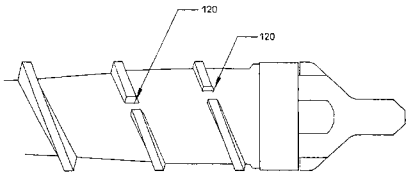
【図５】



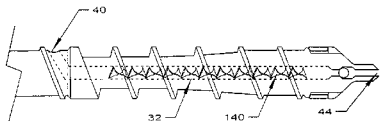
【図６】



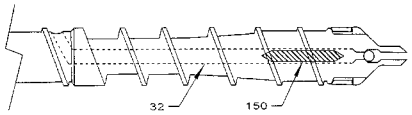
【図７】



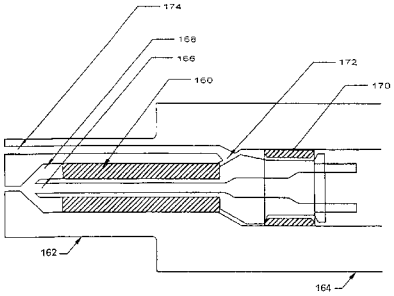
【図８】



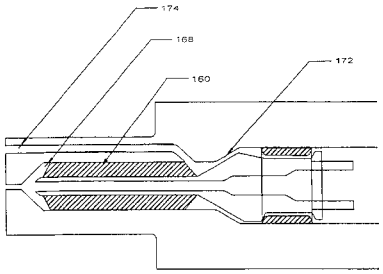
【図９】



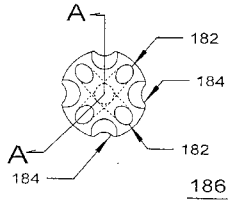
【図１０】



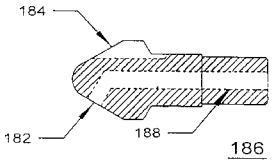
【図１１】



【図１２】



【図１３】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
24 April 2003 (24.04.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/033235 A1

(51) International Patent Classification⁷: B29C 45/16

(21) International Application Number: PCT/US02/32990

(22) International Filing Date: 16 October 2002 (16.10.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/330,397 18 October 2001 (18.10.2001) US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **COMMUNITY ENTERPRISES, LLC** [US/US]; 2032 Route 213, P.O. Box 903, Rifton, NY 12471 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant *(for US only)*: **THOMSON, Joel** [US/US]; Community Products, LLC, 2255 Platte Clove Road, Elka Park, NY 12427 (US).

(74) Agent: **MILNER, Richard, S.**; Cooper & Dunham LLP, 1185 Avenue of the Americas, New York, NY 10036 (US).

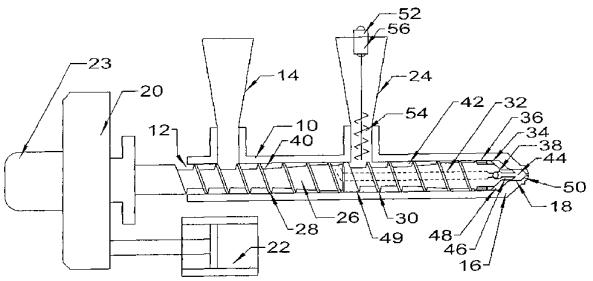
(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: APPARATUS FOR INJECTION MOLDING MULTILAYERED ARTICLES



(57) Abstract: An apparatus for injection molding two compatible polymeric materials, in which two or more plasticizing zones (40, 42) on a screw (26) are used to simultaneously or sequentially plasticize the two materials into a common accumulation space (48) through separate passageways. The charge comprising multiple layers of material is then injected into a closed mold by means of forward axial motion of the screw with respect to its enclosing barrel (10). Once inside the mold, the first material forms a skin layer, totally or partially surrounding the other material. In this way a part having a plurality of material properties may be produced in a single operation.

WO 03/033235 A1

APPARATUS FOR INJECTION MOLDING MULTILAYERED ARTICLES

Cross Reference To Related Applications

This application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 60/330,397 filed October 18, 2001.

Background of the Invention

The most common commercial form of injection molding machine is known as a "reciprocating screw". In this type of machine, thermoplastic polymer is melted, mixed, and conveyed by means of a screw having one or more flights rotating within a heated pressure vessel. The screw is also permitted to translate axially to allow for the accumulation of melted material at the end of the screw. When sufficient melt has accumulated, the screw is stopped and translated forward to inject the melted material into a closed mold. In common practice a non-return valve is situated at the downstream end of the screw to prevent back flow into the screw flights during the injection portion of the cycle.

A variation of this process, known as co-injection or sandwich molding, has been commercially practiced for a number of years. As shown for example in Figure 1, in its most common embodiment, co-injection is achieved by means of a molding machine fitted with two or more plasticizing units, each one containing a reciprocating screw enclosed in a separate heated barrel. The output of these plasticizing units is brought together by a system of manifolds which convey the several materials to the point of injection into the mold. According to well known principles of viscous flow, the first material to enter the mold remains substantially on the outside of the

molded part, and material injected later remains substantially in the core of the part. The resulting "sandwich" construction yields a number of advantages, the principle advantages being: (1) to make a part with a chemically foamed core, gaining the light weight, low pressure, and flat surfaces of a foam part without the characteristic streaky exterior; (2) to use low cost recycled, "off-spec" or uncolored material where it is not visible; and (3) to make a part with different properties on the inside and outside, as for instance the presence or absence of reinforcing fibers or other property-changing additives.

These advantages are offset by the high cost and complexity of a machine requiring two or more independent reciprocating screws, together with the associated controls for simultaneous and/or sequential injection. As shown for example in Figure 2, numerous attempts have therefore been made to reduce this complexity by having at least the injection function be performed by a single element, building a composite shot containing a plurality of melted materials within a single accumulation space. Examples include U.S. Patent No. 4,978,493 to Kersemakers et al., U.S. Patent No. 3,966,372 to Yasuike et al., and U.S. Patent No. 5,443,378 to Jaroschek et al. In all of these examples of prior art, a secondary extrusion screw and barrel, or more than one, is caused to communicate with the primary barrel by means of some melt-carrying manifold structure through which the secondary portion of the shot is charged. Because of the multiple barrels and screw drives, machines of this type still have disadvantages involving the high initial cost of the required components and associated control capability.

The complexity of a multi-material machine is further reduced by this inventor's previous U.S. Patent Application No. 09/850,696, wherein two coaxial screw elements are used to

plasticize two materials within the space of a single barrel. However, the cost and complexity of producing a screw with a sufficiently large central bore, and the associated issues of wear and steel strength, are potential limitations which could limit such a coaxial configuration to machines with large barrel diameters.

Summary of the Invention

An object of the present invention is to provide a means whereby the sandwich or coinjection molding process can be performed within the space of a single heated barrel, and furthermore by means of a machine having a single reciprocating screw. This makes it possible to adapt a conventional single-material molding machine to perform the coinjection process with relatively minor and low-cost changes.

A further object of the present invention is to provide a coinjection machine that operates substantially the same as a conventional machine to eliminate the high skill level normally needed to operate the conventional machines described above.

A further object of the present invention is to provide a coinjection machine that operates with less energy and occupies less floor space than the conventional machines described above.

A further object of the present invention is to provide a means whereby a machine may be rapidly converted from conventional single-material format into a coinjection format, and back again, with no loss of original performance.

A further object of the present invention is to provide a coinjection conversion that does not reduce the injection volume, pressure, or speed of the original machine.

A further object of the present invention is to provide a coinjection technology that is practical and economic on a small machine.

To achieve these objects, an embodiment of this invention provides an injection unit or barrel (which can be externally heated) enclosing a screw having at least two flighted stages or plasticizing zones. The screw is movable rotationally and axially to respectively plasticize and inject a metered quantity of melted thermoplastic material(s). The screw has a hollow

cylindrical bore or conduit extending from a point partway along the length of the screw to an opening in the downstream end of the screw which allows material from the primary screw flight or first plasticizing zone to be extruded into the accumulation space in front of the screw and to bypass a second plasticizing zone. This opening is preferably provided with a non-return valve to keep material from leaking back into the conduit.

Also, in addition to a primary feed throat for the first plasticizing zone, a secondary feed throat is provided immediately downstream of a non-flighted barrier zone to allow granular raw material to enter the flights of the downstream portion (second plasticizing zone) of the screw. Material thus plasticized by the second plasticizing zone is conveyed by the rotational action of the screw through a second non-return valve, whereupon it flows through an opening into the common accumulation space ahead of the screw.

One object of the present invention is to provide a device for melting polymeric material having: (1) a barrel having an upstream end and a downstream end; (2) a first material source; (3) a second material source; (4) a screw having at least a first plasticizing zone extending along a first length of the screw for plasticizing material from the first material source to convey a first melt toward the downstream end, and a second plasticizing zone extending along a second length of the screw for plasticizing material from the second material source to convey a second melt toward the downstream end, such that the first length and the second length are non-overlapping portions of the screw; and (5) separation means for separating the first melt from the second melt.

This device can also have: (1) at least one opening in the barrel for independently introducing the first material and the second material into the respective first plasticizing zone and

the second plasticizing zone; (2) a conduit through which the first melt flows from the first plasticizing zone to an accumulation space in the barrel; and/or (3) one or more non-return valves for the melts before an accumulation space in the barrel.

This device can also provide that each of the first melt and the second melt enter an accumulation space in the barrel at one or more respective openings; each such opening formed at a different location in the accumulation space. Furthermore, the one or more of the respective openings can be formed proximate a downstream end of the accumulation space and another one or more of the respective openings can be is formed proximate an upstream end of the accumulation space. Also, a connection between one or more of the respective openings of one of the first melt and the second melt can be provided.

The device can also provide: (1) movement means for moving along a longitudinal axis of the barrel; and (2) that the screw have an elongated tip such that the movement means causes the elongated tip to be in close proximity with an exit orifice of the barrel so that material conveyed through the elongated tip displaces material in the accumulation space toward an upstream end of the accumulation space.

The device also provides for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone by having: (1) at least one controlled-rate pellet feeder; (2) a variable restriction in the conduit; (3) a backflow channel situated within at least one of the screw and barrel; (4) the first zone being formed with at least a first flight, and the second zone being formed with at least a second flight, such that at least one first flight and the at least one second flight are configured for greater sensitivity to the loss of flow due to back pressure than the

other zone; and/or (5) the first zone being maintained at a first temperature, and the second zone being maintained at a second temperature, such that one of the first temperature and the second temperature are varied with respect to the other temperature.

Another object of the invention is to provide a molding machine having: (1) a first material source; (2) a second material source; (3) a screw having at least a first plasticizing zone extending along a first length of the screw for plasticizing material from the first material source to output a first melt into a first accumulation space, and a second plasticizing zone extending along a second length of the screw for plasticizing material from the second material source to output a second melt into a second accumulation space; and (4) a moveable barrier for separating the first accumulation space and the second accumulation space. The molding machine can also have moving means for moving the screw along a longitudinal axis such that the moveable barrier forces the first melt and the second melt from the respective accumulation spaces.

A further object of the present invention is to provide a method of producing molded objects with a composite structure comprising a core layer and a skin layer having the steps of: (a) rotating a screw having a longitudinal axis: (1) to melt first material in a first plasticizing zone extending along a first length of the screw and to cause melted first material to flow through a conduit and a first non-return valve into an accumulation space in front of the screw; and (2) to simultaneously melt second material in a second plasticizing zone extending along a second length of the screw to cause melted second material to flow through a second non-return valve into the accumulation space in front of the screw such that one of the first material and the second material form substantially

toward the rear and outer periphery of the accumulation space thereby forming a composite shot, the composite shot forcing the screw back along the longitudinal axis; and (b) injecting the composite shot into a mold.

Another object of the present invention is to provide a method of producing molded objects with a composite structure comprising regions of dissimilar materials, having the steps of: (a) rotating a screw having a longitudinal axis: (1) to melt first material in a first plasticizing zone extending along a first length of the screw and to cause melted first material to flow through a conduit and a first non-return valve into a first accumulation space in front of a barrier thereby forcing the screw back along the longitudinal axis; and (2) to simultaneously melt second material in a second plasticizing zone extending along a second length of the screw to cause melted second material to flow through a second non-return valve into a second accumulation space behind the barrier; and (b) axially moving the screw to inject: (1) the melted first material in the first accumulation space through a first channel; and (2) the melted second material in the second accumulation space through a second channel as a composite shot into a mold. The step of axially moving the screw to inject may include: (1) simultaneously injecting the melted first material and the melted second material; or (2) sequentially injecting the melted first material and the melted second material

Brief Description of the Drawings

Figure 1 illustrates the most common practice of prior art co-injection, with two injection barrels and a manifold to join the melt streams as they are being injected.

Figure 2 illustrates one form of prior art co-injection with a single accumulator space, as taught by U.S. Patent No. 5,443,378.

Figure 3 illustrates an embodiment of the present invention in schematic form.

Figure 4 graphs the relationship between back pressure and screw output for two flight designs.

Figure 5 illustrates an embodiment of the present invention with an adjustable mechanical restriction.

Figure 6 illustrates an embodiment of the present invention with a back flow channel.

Figure 7 illustrates a flight of a screw having gaps according to an embodiment of the present invention.

Figure 8 illustrates static mixing elements for dividing and recombining material according to an embodiment of the present invention.

Figure 9 illustrates a torpedo spreader according to one embodiment of the present invention.

Figure 10 illustrates a moveable barrier according to one embodiment of the present invention.

Figure 11 illustrates another moveable barrier according to one embodiment of the present invention.

Figure 12 illustrates interspersed openings arranged radially around the circumference of the screw tip according to one embodiment of the present invention.

Figure 13 illustrates a cross-sectional view of the screw tip illustrated in Figure 12 according to one embodiment of the present invention.

Detailed Description of the Invention

The present invention starts with components typical of a standard injection molding machine. These include a heated cylindrical pressure vessel, the barrel 10, provided with a cylindrical bore 12 in which plastic material is melted and accumulated. The barrel 10 is provided with an opening, the feed throat 14, through which raw material is introduced into the cylindrical bore 12. The end of the bore or nozzle 16 opposite to the feed throat 14 is provided with a substantially conical reduction in diameter terminating in the small-diameter channel outlet 18 communicating with a mold.

A standard injection molding machine is further provided with an injection platen 20 mounted on guide ways and moved in a linear direction by means of hydraulic cylinders 22. The platen 20 further comprises the mounting point for a rotational drive 23, typically a hydraulic or electric motor capable of high torque at low rotational speeds.

As shown in Figure 3, one embodiment of the present invention departs from the form of a standard injection molding machine in that the barrel 10 is provided with a second feed throat 24. A screw 26 has at least two external threads or flights 28, 30 to convey material from the two feed throats 14, 24 forward inside the barrel 10 and convert it into a fluid form. Separate means, a bore or conduit 32 and an opening 34, are provided to allow melted material to exit the downstream ends of the flights 28, 30 and accumulate in front of the screw 26. Further means are provided to prevent the reverse from happening; to keep material so accumulated from reentering the threaded portions. The most common embodiments of this function is a ring type check valve 36 or a ball type check valve 38.

More specifically, the screw 26 is provided with a cylindrical bore or conduit 32 which conveys melt from the primary threaded portion or first plasticizing zone 40 past the secondary threaded portion or second plasticizing zone 42, through an opening 44 in the tip 46 of the screw 26 and into the common accumulation space 48. The opening 44 is provided with a non-return valve, for example a ball type check valve 38. As melt is thus accumulated, the volume of the common accumulation space 48 is allowed to increase by means of backward motion of the injection platen 20.

Simultaneously or sequentially, the secondary threaded portion or second plasticizing zone 42 conveys melt from the flight(s) 30 in its zone through an opening 34 between the screw 26 and the barrel 10 and into the common accumulation space 48 behind and to the periphery of the melt flowing out of the conduit 32. The opening 34 is provided with a non-return valve, for example a ring type check valve 36.

Between the plasticizing zones 40, 42 of the screw 26, a barrier 49 prevents the melt in the first plasticizing zone 40 from continuing along the barrel 10 to mix with the melt in the second plasticizing zone 42. Instead, the barrier 49 channels the melt in the first plasticizing zone 40 into the conduit 32.

In one embodiment of the present invention, the barrier 49 is a non-flighted section of the screw 26 having a diameter approximately equal to the interior barrel diameter. In this embodiment, the barrier 49 is placed immediately downstream of the inlet to the conduit 32.

Backward axial motion of the screw 26 is caused by the accumulation of melt proceeding from the opening 44 of the cylindrical conduit 26 and/or the opening 34 between the screw 26 and the barrel 10 downstream of the second plasticizing zone.

In this way layers of melted thermoplastic material are

formed in the accumulation space 48. This accumulated melt is then injected into a closed mold by means of the hydraulic cylinders 22. Material closest to the outlet 18 of the accumulation space 48 will be the first to enter the mold, and will begin to cool against the mold surface. Material furthest from the outlet 18 will enter the mold later and will become the core of the object or part. In this manner parts containing a core of a different composition from the surface composition may be molded.

Furthermore, heater elements (not shown), typically electric, on the outside of the barrel 10 can raise the barrel temperature to the ideal conditions for melting the materials. In one embodiment, a different temperature can be maintained around each of the respective plasticizing zones 40, 42 which is especially useful for different properties of respective melt materials.

It has been determined experimentally that contamination of the outer surface of molded parts by traces of core material can be eliminated by use of an elongated tip 46 on the screw 26. At the beginning of an extrusion cycle, when the screw 26 is fully forward, the end of the elongated tip 46 is nearly in contact with the rear face 50 of the machine nozzle 16. Consequently, as skin material is extruded out of the elongated tip 46, any traces of core material remaining within the barrel 10 are forced back toward the rear of the accumulation space 48. Subsequent extrusion of core material into the upstream end of the accumulation space 48 will produce the desirable concave shape to the interface between the two materials. Such a concave interface is found to produce a more abrupt and defined transition between the materials as they are injected, advantageously maximizing the ratio of core to skin material.

In the practical application of this invention, it is frequently desirable to control the relative amounts of the two materials in the finished part. This is accomplished by controlling the rate that the two materials are plasticized in their respective threaded screw zones 40, 42, by one or more of the following mechanisms.

The melting rate of a screw can be reduced by the provision of a controlled-rate feeder 52, commonly known as a "starve-feeder" or "pellet-feeder", placed on one or both of the feed throats 14, 24. This device commonly employs an augur 54 driven by a variable-speed motor 56, to allow only a reduced amount of granular raw material to enter the screw flights of the plasticizing zones 40,42. As opposed to the more common practice of flooding the screw flights of the plasticizing zones 40, 42 with granular material, the controlled rate feeder 52 allows the screw 26 to operate with partially filled flights, and the output of the plasticizing zones 40, 42 is reduced.

As shown, for example, in Figure 5, a further mechanism that can be used is an adjustable mechanical restriction 110 in the outlet or conduit 32, of one or more of the plasticizing zones 40, 42. This adjustable mechanical restriction 110 can be a needle valve as illustrated in Figure 5. One preferential position to place such a valve is within the cylindrical bore conduit 32.

As shown, for example, in Figure 6, a further mechanism that can be used to control flow rate is a back-flow channel 112, connecting a point downstream on the screw flight of plasticizing zone 40, 42 to a point upstream in the same plasticizing zone. Such a channel 112 may be bored into the screw 26 itself, or it may be formed in the barrel wall. The pressure differential between the ends of the channel 112 will cause material to leak back from the high-pressure downstream

end and re-enter the screw flight of the plasticizing zone 40, 42 at the upstream end. The channel 112 may optionally be provided with an adjustable restriction as described above.

A still further mechanism to control the flow rate is to design the flight(s) of one of the plasticizing zones 40, 42 to be more sensitive than the other to reverse flow due to the pressure gradient along the flight(s). This may be done, as shown in Figure 7 for instance, by providing gaps or slots 120 in the continuous flight(s), or by increasing the space between the flight(s) and the barrel wall for some or all of its length. In such a situation, as shown in Figure 4, the output of the plasticizing section or zone so modified will decrease more rapidly under conditions of higher back pressure during screw rotation 130, and a difference in output ratio can be achieved by altering back pressure.

One means of ensuring a more stable output over a range of back pressures is the provision of feed-zone grooves parallel to the screw shank direction. Such grooves can be formed on the inside surface of the barrel 10 to provide a grip along the barrel in the parallel direction so that the plastic does not rotate with the screw 26. Such rotation can lead to unstable intermittent rotational slippages of the melt material. Pressure stability can also be enhanced by providing a longer metering section on one of the screw segments.

A further means of controlling relative output of the screw segments is to adjust their respective temperatures by means of controlling the surrounding barrel temperature. For most materials, a change of barrel temperature will affect the rate of plasticizing, primarily via changes in the melt's viscosity and adhesion to the barrel 10 and screw 26.

Particularly in the case of a retrofitted conventional machine, it is desirable to fit the two-stage screw 10 into the

same barrel length as the original screw of the conventional machine, which typically has a length/diameter ratio (L/D) of 20:1. Since two full melting stages (plasticizing zones) must exist in the length formerly occupied by a single melting stage, more melting must be performed in less distance. However, due to the simultaneous melting in both stages, neither stage has to melt the full amount for the shot, so output per revolution on each individual stage may be reduced without a negative effect on recovery time.

Many techniques exist to achieve a good melt quality in a short screw. In particular, work has been done on vented two-stage 20:1 screws by such aftermarket screw companies as Spirex Corporation of Youngstown, Ohio, Westland Corporation of Wichita, Kansas, and Xaloy Corporation of Pulaski, Virginia. One technique used by these companies is to decrease the flight pitch of the screw, causing a longer total melt path in the same length of screw. A second technique is to decrease the flight depth. When combined with the former technique, the resulting shape of the melt channel is similar to that of a smaller full-length screw.

Another technique used to improve melt quality in a shorter screw, at the expense of output rate, is to add mixing elements. Numerous mixing geometries exist, all aimed at increasing distributive mixing by separating and recombining melt streams or increasing dispersive mixing by means of localized high-shear zones. A screw design that allows a high degree of back-flow, as described in the paragraphs above, will also promote increased shear and more thorough melting.

In the case of the upstream stage, the bore or conduit 32 between this first plasticizing zone 40 and the opening 44 into the accumulation space 48 can be used for further melt conditioning. Specifically, this conduit 32 may be provided with static mixing elements 140 which divide and recombine the

melt stream as it is forced through them, as shown, for example, in Figure 8. Alternatively, "torpedo" spreaders 150 placed within that conduit 32 provide localized shear heating and dispersive mixing, as shown, for example, in Figure 9. Additional heat for melting may also be conducted through the screw wall to further improve the homogeneous melt.

The present invention has been primarily described in terms of injection molding. However, since reciprocating screws are used in other applications, such as for example, injection blow molding and extrusion blow molding, the present invention is applicable to such applications as well.

The present invention has been described in terms of an embodiment including a reciprocating screw. It is also possible to employ the same invention in an embodiment where the screw is axially fixed, as in an extrusion press for instance.

In addition, the present invention has been described in terms of an embodiment including a hydraulic machine. It is equally applicable to machines whereby the injection function is performed by a ball screw, linear motor, or other non-hydraulic device in lieu of the hydraulic cylinder 22.

The present invention has also been described in terms of an embodiment wherein the primary (upstream) flighted section or first plasticizing zone 40 produces the skin material of the finished object and the downstream flighted section or second plasticizing zone 42 produces the core material. It is within the scope of the present invention that by redirecting where the respective melt streams enter the accumulation space, to reverse this configuration that is, to produce the skin material in the second plasticizing zone 42.

One embodiment of the present invention is illustrated with two flighted plasticizing zones 40, 42. However, it is possible to practice the present invention in an embodiment that

employs more than two sections or zones. In such an embodiment, the conduit(s) connecting the upstream sections to the accumulation space may not be centered within the screw.

The present invention has been described in terms of an embodiment having a single common accumulation space 48 and a single nozzle 16. It is possible, by means of a movable barrier 160 within the accumulation space, to keep the respective materials separate during accumulation and even to inject them through separate nozzles into the mold. Once inside the mold, the melt streams may be brought together within the runner system or within the mold cavity itself, according to the mold design.

Figure 10 is an embodiment of the present invention showing such a movable barrier 160. The moveable barrier 160 residing within the nozzle area 162 of the injection barrel 164 and being of a hollow cylindrical shape, allows material extruded through the screw tip 166 to be accumulated in forward space 168. Additional material extruded through check valve 170 accumulates in the separate, rearward space 172 until which time it is displaced through secondary opening 174 via forward motion of the screw assembly. The position of barrier 160 prior to injection is determined by the relative amounts of material extruded through the two respective outlets, the tip 166, and the secondary opening 174.

Figure 11 shows a variation of the embodiment shown in Figure 10. In this embodiment, the secondary opening 174 is blocked until the movable barrier 160 has reached its substantially furthest forward travel. This ensures that substantially all of the material accumulated in the forward space 168 has been expelled prior to the expulsion of material in the rearward space 172.

Figure 12 shows yet another embodiment of the present invention. It may be desirable to make parts having a random variegated appearance, such as for imitations of marble or tortoise shell. The output of two or more plasticizing zones can be made to flow into the accumulation space from a number of interspersed openings 182, 184 arranged, for example, radially around the circumference of the screw tip 186. One set of openings 182 can be branches from the conduit 188 while the other set 184 can be indentations in the edge of the screw tip. As the screw turns, the flows of the materials accumulate in a substantially random pattern.

The present invention has been described in terms of thermoplastic injection molding. It can also be applied in the practice of injection molding powdered metals, composite materials, thixotropic metal slurries, or reactive thermosetting polymers.

Example 1:

An injection molding machine having a 45 millimeter barrel diameter, produced by Ferromatik Milacron of Batavia, Ohio, was fitted with a barrel and screw in accordance with the present invention. A single starve feeder was mounted to the downstream feed throat. Using a variety of molds, multilayer parts having a weight of 12 grams up to 250 grams were produced. In these parts, the inner core layer was varied between 10% and 70% of the total part weight. Thermoplastic materials used successfully included polypropylene, polyethylene, acrylonitrile butadiene styrene, nylon, polyphenylene oxide, acetal, polyvinyl chloride, and polycarbonate.

Example 2:

On the machine in Example 1, a second starve feeder was mounted to the upstream feed throat. With the second feeder, parts having a core percentage as high as 95% by weight were produced, with the core material being polypropylene and the skin material being thermoplastic elastomer.

Example 3:

The machine in Example 1 was fitted with front end components as shown in Figure 11. Using a mold with two independent runners feeding different points of a common cavity, parts were produced having regions composed throughout of two different materials, rather than of a sandwich structure.

While the present invention has been described in terms of specific embodiments, this invention encompasses all variations and modification, including expedients by those skilled in the art, which come within the spirit of the specification and the scope of the appended claims.

What is claimed is:

1. A device for melting polymeric material, comprising:

a barrel having an upstream end and a downstream end;

a first material source;

a second material source;

a screw having at least a first plasticizing zone extending along a first length of the screw for plasticizing material from the first material source to convey a first melt toward the downstream end, and a second plasticizing zone extending along a second length of the screw for plasticizing material from the second material source to convey a second melt toward the downstream end, such that the first length and the second length are non-overlapping portions of the screw; and

separation means for separating the first melt from the second melt.

2. The device of claim 1 further comprising:

at least one opening in the barrel for independently introducing the first material and the second material into the respective first plasticizing zone and the second plasticizing zone.

3. The device of claim 1 wherein the separation means comprises:

a conduit through which the first melt flows from the first plasticizing zone to an accumulation space in the barrel.

4. The device of claim 1 wherein:

each of the first melt and the second melt flows through at least one non-return valve into an accumulation space in the barrel.

5. The device of claim 1 wherein:

each of the first melt and the second melt enter an accumulation space in the barrel at one or more respective openings; each such opening formed at a different location in the accumulation space.

6. The device of claim 5 wherein:

one or more of the respective openings is formed proximate a downstream end of the accumulation space and another one or more of the respective openings is formed proximate an upstream end of the accumulation space.

7. The device of claim 5 further comprising:

a connection between one or more of the respective openings of one of the first melt and the second melt.

8. The device of claim 1 wherein the device further comprises:

movement means for moving along a longitudinal axis of the barrel; and

the screw further comprises an elongated tip;

such that the movement means causes the elongated tip to be in close proximity with an exit orifice of the barrel so that material conveyed through the elongated tip displaces material in the accumulation space toward an upstream end of the accumulation space.

9. The device of claim 1 further comprising:

at least one controlled-rate pellet feeder for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone.

10. The device of claim 3 further comprising:

a variable restriction in the conduit for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone.

11. The device of claim 1 further comprising:

a backflow channel situated within at least one of the screw and barrel for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone.

12. The device of claim 1 wherein:

the first zone is formed with at least a first flight; and

the second zone is formed with at least a second flight;

such that at least one first flight and the at least one second flight are configured for greater sensitivity to the loss of flow due to back pressure than the other zone for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone.

13. The device of claim 1 wherein:

the first zone is maintained at a first temperature; and

the second zone is maintained at a second temperature;

such that one of the first temperature and the second temperature are varied with respect to the other temperature for controlling the rate of plasticizing of one of the first zone and the second zone with respect to the other zone.

14. An injection molding machine comprising:

a first material source;

a second material source;

a screw having at least a first plasticizing zone extending along a first length of the screw for plasticizing material from the first material source to output a first melt into a first accumulation space, and a second plasticizing zone extending along a second length of the screw for plasticizing material from the second material source to output a second melt into a second accumulation space; and

a moveable barrier for separating the first accumulation space and the second accumulation space.

15. An injection molding machine as in claim 14 further comprising:

moving means for moving the screw along a longitudinal axis such that the moveable barrier forces the first melt and the second melt from the respective accumulation spaces.

16. A method of producing molded objects with a composite structure comprising a core layer and a skin layer comprising the following steps:

rotating a screw having a longitudinal axis: (1) to melt first material in a first plasticizing zone extending along a first length of the screw and to cause melted first material to flow through a conduit and a first non-return valve into an accumulation space in front of the screw; and (2) to simultaneously melt second material in a second plasticizing zone extending along a second length of the screw to cause melted second material to flow through a second non-return valve into the accumulation space in front of the screw such that one of the first material and the second material form substantially toward the rear and outer periphery of the accumulation space thereby forming a composite shot, the composite shot forcing the screw back along the longitudinal axis; and

injecting the composite shot into a mold.

17. A method of producing molded objects with a composite structure comprising regions of dissimilar materials, comprising the following steps:

rotating a screw having a longitudinal axis: (1) to melt first material in a first plasticizing zone extending along a first length of the screw and to cause melted first material to flow through a conduit and a first non-return valve into a first accumulation space in front of a barrier thereby forcing the screw back along the longitudinal axis; and (2) to simultaneously melt second material in a second plasticizing zone extending along a second length of the screw to cause melted second material to flow through a second non-return valve into a second accumulation space behind the barrier;

axially moving the screw to inject: (1) the melted first material in the first accumulation space through a first channel; and (2) the melted second material in the second accumulation space through a second channel as a composite shot into a mold.

18. The method of claim 17 wherein the step of axially moving the screw to inject further comprises:

simultaneously injecting the melted first material and the melted second material.

19. The method of claim 17 wherein the step of axially moving the screw to inject further comprises:

sequentially injecting the melted first material and the melted second material.

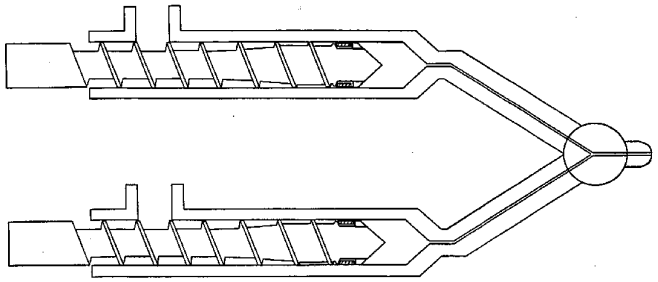


Figure 1
Prior Art

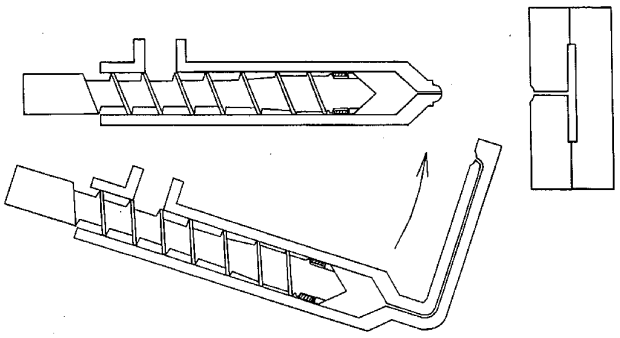


Figure 2
Prior Art

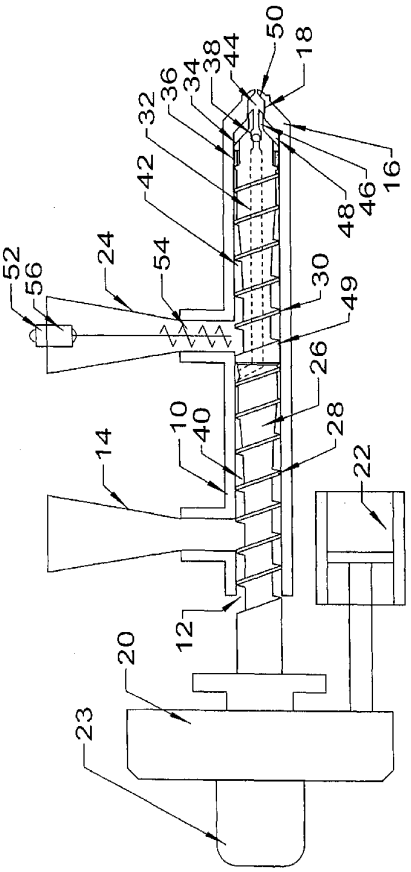

50
18
44
38
34
36
32
42
16
46
48
52
56
24
54
30
49
26
10
40
28
14
22
12
20
23

Figure 3

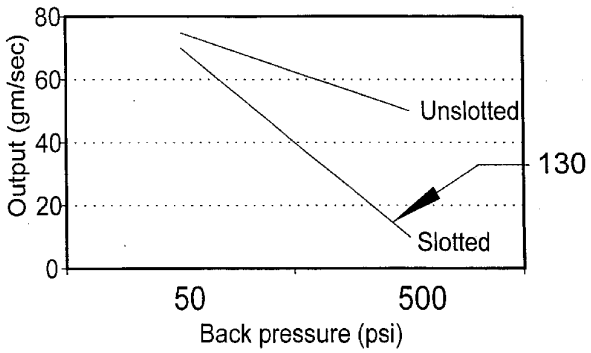

80
60
40
20
0
Output (gm/sec)
Unslotted
130
Slotted
50
500
Back pressure (psi)

Figure 4

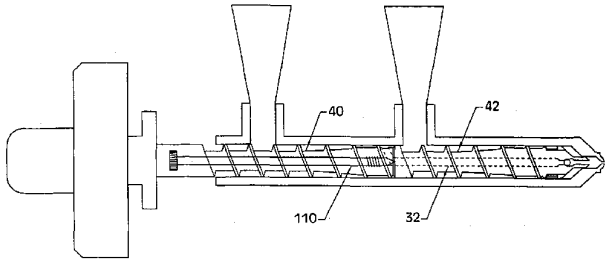


Figure 5

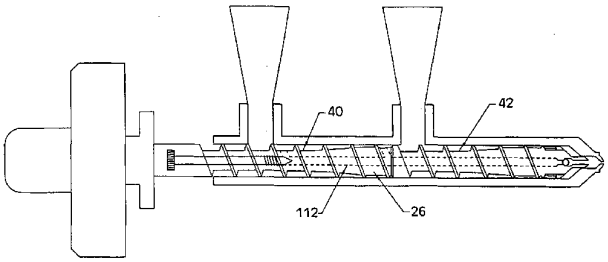


Figure 6

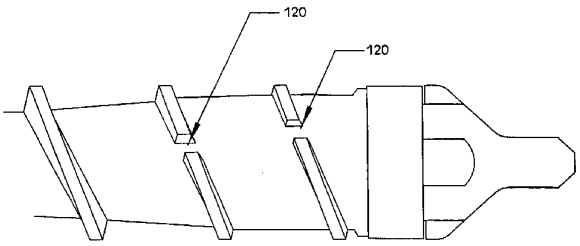


Figure 7

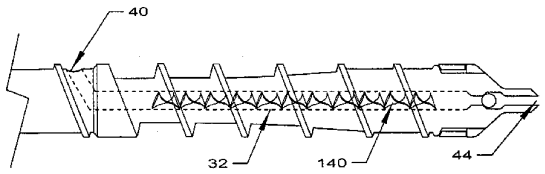


Figure 8

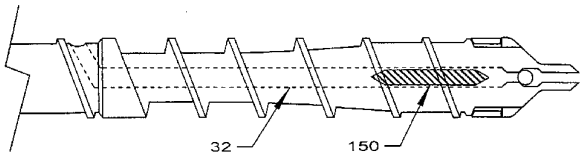


Figure 9

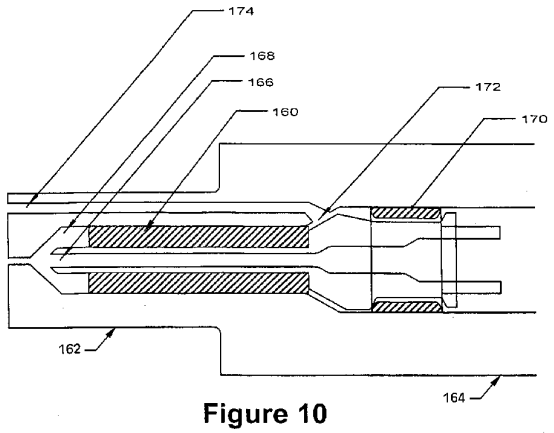


Figure 10

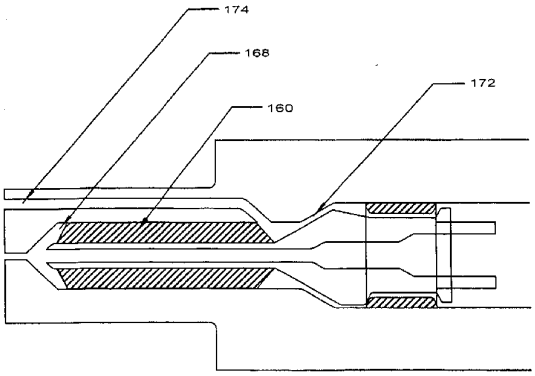


Figure 11

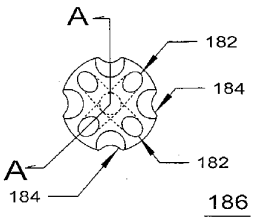


Figure 12

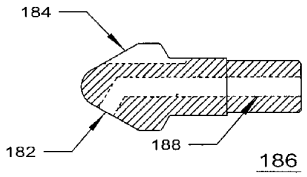


Figure 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US02/32990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(7) : B29C 45/16
US CL. : 425/130, 133.1,133.5
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
U.S. : 425/130, 133.1,133.5

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-76286 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK) 25 March 1997 (25.03.97), Fig. 1.	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 December 2002 (20.12.2002)	10 JAN 2003
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer Jan Heitbrink Telephone No. 703-308-0651

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 トムソン, ジョエル
アメリカ合衆国, ニューヨーク １２４２７, エルカ パーク, プラット クローブ ロード ２２５５, コミュニティー プロダクツ, エルエルシー

Ｆターム(参考) 4F206 AG03 JA07 JB22 JB28 JD03 JM01 JN04 JN12 JP30 JQ12
JQ17 JQ26 JQ45 JQ46 JQ63