

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 1999.04.02. 案 號 : 29/285,948 , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權

有關微生物已寄存於：

, 寄存日期：

, 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(/)

本發明之領域

本發明通常係關於聚合發泡體之處理，且更特別地是關於用於製造包括微孔發泡體之聚合物發泡體之裝置、方法與物件。

本發明之背景

微孔發泡體典型上係定義成具有低於 100 微米之泡孔大小以及具有高於 10^6 泡孔/立方公分之原始固體材料的泡孔密度。通常，用於生成微孔發泡體之要求包括產生聚合材料與物理發泡劑之單相溶液，以及將溶液經歷熱不穩定性以產生用於長成泡孔之非常高密度之成核位置。

用於塑造微孔材料之方法已被描述。美國專利第 4,473,665 號(Martini-Vvedensky)描述一用於製造微孔零件之塑造系統與方法。聚合丸粒係以氣態發泡劑預加壓且在傳統擠壓機中熔化以生成發泡劑與熔融聚合物之溶液，其然後被擠壓進加壓的模穴中。對給定之起始飽和度，模子中之壓力係維持在高於氣態發泡劑在熔點下的溶解壓力。當所塑造之零件溫度降至適當之成核溫度時，模子中之壓力典型上將下降至常壓，且該零件將會起泡。

美國專利第 5,158,986 號(Cha 等人)描述用於製造微孔零件之另一塑造系統與方法。聚合丸粒被供給入傳統擠壓機中且熔化。在擠壓桶中建立於超臨界狀態下之二氧化碳發泡劑，並且加以混合以生成發泡劑與聚合材料之均勻溶液。擠壓桶之部份被加熱以致於當混合物流經桶子時可以產生熱不穩定性，藉此在熔融聚合材料中產生成核位置。

五、發明說明 (2)

將成核之材料擠進加壓之模穴中，藉由空氣之反向壓力以維持模子中之壓力。當模穴膨脹且其中之壓力迅速降低時，模穴中將發生泡孔成長；模子之膨脹可提供具有小泡孔尺寸與高泡孔密度之塑造與起泡之物件。根據該技藝，成核與泡孔成長係分開發生，由熱所引起之成核是發生在擠壓機之桶子中，而泡孔成長是發生在模子中。

在注射成型中，已知使用單向閥（包括環型單向閥）以防止在將塑膠注射進模子時，累積於往復螺桿遠端之熔融塑膠回流。

下述之美國專利申請案係描述使用於塑膠處理系統中之典型單向閥組態。美國專利第 4,512,733 號(Eichlseder 等人)係描述一於注射成型裝置之塑造螺桿末端上的單向閥。單向閥含有閥套以及容納於此套中之軸向可移動之閥元件。

美國專利第 5,164,207 號(Durian)係描述一具有安裝於圓筒中且用於將熔融塑膠供給入高壓注射成型裝置中之旋轉螺桿之塑膠擠壓機。一自動關閉閥係安裝於螺桿的前端。在擠壓步驟中，該閥被強制打開以使熔融塑膠從擠壓機流至注射成型機。在高壓注射成型操作期間，該閥在彈簧作用下將自動關閉以防止塑膠經由擠壓機回流。

美國專利第 5,258,158 號(Dray)係描述一正向式之止回閥，其係用以正向停止在注射成型機械中材料的回流。該閥可以用螺紋以與螺桿下游端連結，或可以是螺桿之整合部份。當螺桿旋轉時，該閥可以允許物質通過，但在注射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

成型循環中螺桿向前移動且不旋轉時，則關閉。

雖然上述與其他之報告代表與發泡物質與微孔材料之製造有關之數種技術與系統，但在技藝中仍存在用於發泡處理、且特別是用於微孔發泡處理之改良系統之需求。

因此，本發明之目標係提供可用於微孔發泡體之製造，以及亦可以用於製造傳統發泡體之裝置、方法與物件。

本發明之概述

本發明係關於可用於製造發泡體、且特別是微孔發泡體之裝置、方法與物件。該裝置包括節流元件，其當聚合材料被注射進模子中或經由模頭(die)將聚合材料射出時，可降低擠壓機中聚合物熔融物的回流。節流元件係位於發泡劑注射口之上游以維持在擠壓機中聚合物與發泡劑溶液高於最低壓力，且較佳係高於維持聚合物與發泡劑之單相溶液所需之壓力。該裝置可以使用於注射成型、吹塑成型、或任何其它有累積且將聚合材料注射進模子中或從模頭中射出聚合材料之處理技術中。在某些具體實施例中，該裝置係使用往復螺桿以注射或射出，或在其它具體實施例中，該裝置包括連結至擠壓機出口之累積器，其中移動柱塞以注射或射出聚合材料。

在本發明之一方面中，提供一種用於處理聚合材料之裝置，其可循環地將聚合材料注射進模子中或從模頭中將聚合材料射出。該裝置包括一具有上游方向與下游方向之桶子以及一構建與配置在桶子中旋轉之聚合物處理螺桿，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (4)

其係在桶子與螺桿所界定出之聚合物處理空間中將聚合材料向下游方向輸送。該裝置亦包括一發泡劑口，其連結至聚合物處理空間且安裝位置係可在聚合物處理空間中將發泡劑導入聚合材料中，以使其生成聚合物與發泡劑之溶液。該裝置亦包括一放置在聚合物處理空間中之發泡劑口上游之節流元件，其係在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料之向上游流動。

在本發明之另一方面中，提供一種用於處理聚合材料之裝置。該裝置包括一擠壓機，其包括一構建與配置在桶子中旋轉，以在聚合物處理空間中將聚合材料向下游方向輸送之螺桿。該擠壓機具有一用於接受發泡之聚合材料前體的第一入口、一用於從擠壓機輸送聚合材料與發泡劑之溶液的出口、以及位於第一入口之下游與出口之上游以將發泡劑導入聚合物處理空間內的聚合材料中以生成聚合物與發泡劑之溶液的發泡劑入口。該擠壓機被構建與配置成在發泡劑入口與擠壓機出口間的聚合物處理空間中的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

在本發明之另一方面中，其係提供一種聚合物處理螺桿。該聚合物處理螺桿被構建與配置成在聚合物處理裝置之桶子中旋轉以在桶子與螺桿所界定出之聚合物處理空間中將聚合材料向下游方向輸送，以及在累積位置與注射位置之間的桶子中往復。該聚合物處理螺桿包括一發泡劑接受區域以及一被構建與配置在發泡劑接受區域上游之節流

五、發明說明（5）

元件，節流元件在至少一部分注射或射出循環中限制流經其間之聚合材料向上游流動。

在本發明之另一方面中，提供一種處理聚合材料之方法。該方法包括：在聚合物處理螺桿與桶子之間的聚合物處理空間內向下游方向輸送聚合材料的步驟、將發泡劑經由發泡劑口導入聚合物處理空間內之聚合材料中且在其中生成聚合物與發泡劑之溶液的步驟、以及在至少一部分注射或射出循環中限制流經發泡劑口上游位置處之聚合材料向上游流動的步驟。

在本發明之另一方面中，提供一種處理聚合材料之方法。該方法包括：在螺桿與擠壓機之桶子間所界定出之聚合物處理空間內向下游方向輸送聚合材料的步驟、及經由發泡劑口導入發泡劑到桶子內之聚合材料中以在其中生成聚合物與發泡劑之溶液的步驟。此方法進一步包括使在發泡劑入口與擠壓機出口間之聚合物處理空間內的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

在每一個上述方面之較佳具體實施例中，節流元件被構建與配置成限制流經其間之聚合材料向上游方向流動，以維持節流元件下游方向之聚合材料在大於聚合材料與發泡劑之單相溶液所需之臨界壓力的壓力下。在某些較佳具體實施例中，該節流元件為環型單向閥。在某些較佳例子中，該環型單向閥係裝置著彈簧。

在其他優點中，節流元件限制聚合材料之回流(向上游

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

方向流動)且在注射或射出循環時維持聚合物與發泡劑之溶液的下游壓力。此使得在微孔處理期間所生成之聚合物與發泡劑之單相溶液可以在擠壓機中連續地維持。因為微孔處理需要單相溶液的維持，該節流元件在生成微孔發泡體上係特別有用的。

節流元件被用來維持包括用於注射或射出之往復螺桿之裝置中的壓力，以及維持一具有利用柱塞來注射或射出之外部累積器之裝置中的壓力。在不包含節流元件且與聚合材料之注射或射出有關之典型處理裝置中，在整個注射或射出循環中維持壓力就算是可能的、也是很困難的。例如，在使用往復螺桿以注射之裝置中，當螺桿向下游方向往復來注射材料時，其常常會造成擠壓機中之聚合材料之壓力降低到低於維持單相溶液所需之壓力，而典型上聚合材料將回流。在使用擠壓機之外部累積器之其他裝置中，當螺桿於注射中空轉時，壓力典型上會降低。

節流元件有利地位於發泡劑注射口之上游處以使聚合物與發泡劑之整個溶液維持在高壓下。此位置與其它位於螺桿遠端處之閥有所區別，因其只能防止在螺桿下游處所累積之聚合材料之回流以及壓降，而因此無法有效維持聚合物與發泡劑之整個溶液在高壓下。

在本發明之某些具體實施例中，節流元件可允許流經其間之聚合材料有限的向上游方向流動。此有限的向上游方向流動可以防止在注射過程中之不安全、高壓之上升，但不足以降低節流元件下游之壓力至低於維持單相溶液所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（ 7 ）

需之壓力。

除非另有定義，否則此處所使用之所有技術與科學術語具有與普通熟習本發明所歸屬之該項技藝之人士所通常瞭解者相同之意義。雖然相似或對等於此處所描述之方法與裝置可以使用於實施本發明，但下文中仍將描述適當之方法與裝置。所有此處所提到的公告、專利申請專利案、與其他之參考係以其整體收錄於此作為參考之用。在有矛盾的例子中，包括定義之本說明書將作主控。此外，該裝置、方法與實施例係僅用於說明，而非用以限制。

從下述本發明之詳細描述以及申請專利範圍，本發明之其他優點、新穎之特色與目標可以更為清楚。

圖式簡單說明

圖 1 說明一包括在累積位置上之往復螺桿之注射成型裝置。

圖 1A 係圖 1 之注射成型裝置中之區域 39 之分解圖。

圖 2 係說明在圖 1 之注射成型裝置中，節流元件允許聚合材料向下游方向流動之區域。

圖 3 係說明一在注射位置上包括往復螺桿之注射成型裝置。

圖 4 說明在圖 3 之注射成型裝置中，節流元件防止聚合材料向上游方向流動之區域。

圖 5 係說明一在注射位置上包括累積器之注射成型裝置。

圖 6 係說明一在累積位置上包括累積器之注射成型裝

五、發明說明(8)

置。

圖 7 係說明在圖 6 之注射成型裝置中，節流元件允許聚合材料向下游方向流動之區域。

圖 8 說明在圖 5 之注射成型裝置中，節流元件中防止聚合材料向上游方向流動之區域。

本發明之詳述

1997 年 8 月 26 日所申請之共同擁有、審查中之國際專利申請序號第 PCT/US97/15088 號且於 1998 年 3 月 5 日公告為 WO 98/08867 與 1998 年 12 月 18 日所申請之共同擁有、審查中之國際專利申請序號第 PCT/US97/27118 號與 1999 年 2 月 2 日所申請之共同擁有、審查中之美國專利申請序號第 09/241,352 號係收錄於此以作為參考之用。

從下述之定義可以更清楚地瞭解本發明之各種具體實施例與方面。此處所用之術語“成核”係指一過程，其中溶有在常壓下為氣體之成份分子之均勻、單相之聚合材料溶液經歷該成份分子之群聚生成，其係定出泡孔將長成之“成核位置”。亦即“成核”表示從均勻單相溶液轉變成一混合物，其中將生成發泡劑之至少數個分子之聚集位置。成核係定義成當在聚合物熔融物之溶液中之氣體從溶液中出現以在聚合物熔融物中生成氣泡懸浮液之過渡狀態。通常藉由將聚合物熔融物之溶解度從在溶液中含有特定量之氣體的足夠溶解度狀態改變至在溶液中無法含有相同量之氣體之不足溶解度之狀態來強制發生此過渡狀態。

五、發明說明(9)

成核可以藉將均勻之單相溶液經歷、例如為快速溫度變化、快速壓力降低、或二者之快速的熱不穩定來進行。快速壓力降低可以使用下述定義之成核路徑以產生。快速溫度變化可以使用加熱擠壓機之部份、熱甘油浴等以產生。“成核劑”是例如為滑石或其它填充粒子之分散劑，其被加入聚合物中且能夠促進從均勻之單相溶液中生成成核位置。所以，“成核位置”並非定義聚合物中成核劑粒子存在的位置。“成核”係指已含有一種包括溶解在常壓條件下為氣體之成份之均勻單相溶液的流體聚合材料，接著在一事件(典型上為熱不穩定)後導致成核位置生成的狀態。“非成核”係指均勻單相之聚合材料溶液且溶有在周圍環境下為氣體之成份，而缺乏成核位置的狀態。“非成核”材料可以包括例如為滑石之成核劑。“聚合材料”係指本質上、即使非整個、具有聚合的特性。“聚合材料”亦可以選擇性地包括技藝中已知之其它添加劑，例如為填充劑、成核劑、且可以包括溶解於聚合物中之發泡劑。“本質上閉孔”之微孔材料是指一材料，其在約 100 微米之厚度時不含有通過材料之連接的泡孔路徑。“成核路徑”是定義一路徑，其形成微孔聚合物發泡體擠壓裝置之一部份且在該裝置被設計以操作之條件下(典型上在成核器上游處為每平方英吋從約 1500 至約 30,000 磅之壓力以及每小時大於約 10 磅聚合材料之流動速率)，裝置中聚合材料與發泡劑混合之單相溶液之壓力將降低到特定發泡劑之濃度在有利於快速成核之速率下的飽和壓力以下。成核路徑，若有需要可以與其它成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(10)

核路徑定義出本發明設備之成核或成核區域。

爲了本發明之目的，微孔材料係定義成具有約低於 100 微米直徑之發泡物質、或通常高於至少約 10^6 泡孔/立方公分之泡孔密度之物質、或較佳係二者皆有。在本定義之範疇內，微孔材料可以包括具有大於約 100 微米直徑之泡孔大小之小百分比(低於泡孔總數之 1%)之泡孔。微孔材料之空洞分率通常係從 5%至 98%。

在一較佳具體實施例中，根據本發明之裝置與方法所製造之微孔材料具有低於約 50 微米之平均泡孔大小。在某些具體實施例中，特別小之泡孔大小係所欲的，且在這些具體實施例中，本發明之材料具有低於約 20 微米之平均泡孔大小、更佳係低於約 10 微米、且仍更佳係低於約 5 微米。微孔材料較佳具有最大約 100 微米之泡孔大小。在特別小之泡孔大小爲所欲的具體實施例中，該材料可以具有最大約 50 微米之泡孔大小、更佳係約 25 微米、更佳係約 15 微米、更佳係約 8 微米、且仍更佳係約 5 微米。一組具體實施例包括所有這些提到之平均泡孔大小與最大泡孔大小之組合。例如，在此組具體實施例中之一個具體實施例包括具有低於約 30 微米之平均泡孔大小以及約 50 微米之最大泡孔大小之微孔材料，且對其它實例係具有低於約 30 微米之平均泡孔大小以及約 35 微米之最大泡孔大小等。亦即，可以製造設計用於各種目的之微孔材料，其係具有適合該目的之平均泡孔大小與最大泡孔大小之特定組合。

在一具體實施例中，本質上閉孔之微孔材料係根據本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11)

發明之技術來製造。此處所用之術語“本質上閉孔”是指一材料，其在約 100 微米之厚度時不含有通過材料之連接的泡孔路徑。

在一具體實施例中，使用本發明裝置與方法所製造之材料具有大於約 100 微米之平均泡孔大小之傳統發泡體。在某些具體實施例中，發泡體可以主要是微孔但亦可以具有含有小百分比之大泡孔之區域。亦即，在這些具體實施例中，大部份之泡孔具有低於 100 微米之泡孔大小且小部份之泡孔具有大於 100 微米之泡孔大小。

本發明提供一種用於處理包括微孔聚合材料之聚合材料的裝置、方法與物件，且特別是用於藉由循環地將聚合材料注射進模子或循環地將聚合材料從模頭中射出以處理聚合材料之裝置、方法與物件。普通熟習該項技藝之人士可瞭解裝置之結構定義，該裝置被構建與配置成用來循環地將聚合材料注射進模子或循環地將聚合材料從模頭中射出。本發明包括所有的結構、非僅限制於此處所描述之這些結構。例如，雖然主要是描述注射成型，但本發明可以由普通熟習該項技藝之人士加以輕易地修改以用於例如為吹塑成型之其它應用注射循環或射出循環之技藝中。

參考圖 1-4，根據本發明之一具體實施例，一注射成型裝置 20 包括可流體連通至注射模子 37 之擠壓機 30。一聚合物處理螺桿 38 在擠壓機的桶子 32 中旋轉，以在螺桿與桶子之間所界定出的聚合物處理空間 34 內向下游方向 33 輸送聚合材料。該裝置包括流體連通發泡劑來源 56 至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

聚合物處理空間 34 之發泡劑口 54，其用來將發泡劑注射進聚合物處理空間內的聚合材料中，以在其中形成聚合物與發泡劑之溶液。在注射循環開始時，聚合物處理螺桿 38 係位於累積位置中(圖 1)，且所加入之聚合物與發泡劑係累積在螺桿 38 下游之桶子內的累積區域 50 中。一旦累積到足夠量之溶液，該螺桿向下游方向移動至注射位置(圖 3)以將溶液注射進模子 37 中。在注射後，該螺桿係回至累積位置以完成循環。如下所進一步描述，該裝置包括安裝在發泡劑口 54 上游之節流元件 35，以使節流元件下游處之聚合物與發泡劑之溶液於整個注射循環中維持足夠之壓力。該節流元件在螺桿往復時的所有時間下係保持在發泡劑口之上游處。

若有需要，可以沿著桶子 32 放置溫度控制單元 42。控制單元 42 可以是電熱器、可以包括用於溫度控制流體之通路等。可以使用單元 42 來加熱位於桶子內之粒狀或流體聚合材料之物流，以促進熔化及/或冷卻該物流以控制黏度、且在某些例子中控制發泡劑之溶解度。溫度控制單元可以沿著桶子在不同位置處不同地操作，亦即在一或多個位置處加熱且在一或多個不同之位置處冷卻。可以提供任何數量之溫度控制單元。

桶子 32 被構建與配置成接受聚合材料之前體。此處所用之術語“聚合材料之前體”包括所有為流體或可以生成流體且隨後可硬化以生成微孔聚合物件或傳統聚合發泡物件之材料。典型上，前體係由熱塑性聚合物顆粒所定義、但

五、發明說明 (13)

亦可以包括其它成份。例如在一具體實施例中，前體可以由在改變之條件下反應以生成所述之微孔聚合材料之成份所定義。本發明包含從任何可以一起反應以生成聚合物之成份的組合（典型上為可以混合且於反應發生時可起泡之單體或低分子量聚合前體）來製造微孔材料。通常，本發明所包含之成份包括熱固性聚合物，其在反應及發泡過程中會因為聚合物成份之交鏈，而使聚合物分子量顯著地增加。例如，縮合與加成類型之聚醯胺類，其包括例如為聚六亞甲基己二醯二胺之脂肪族與芳香族聚醯胺類、聚(e-己內醯胺)、例如為包括聚二環戊二烯之環芳香族聚合物之聚烯類、例如為聚丙烯醯胺之丙烯系聚合物、聚丙烯醯胺酸酯、例如為 2-氰丙烯酸酯聚合物之丙烯酸酯聚合物、丙烯腈聚合物與彼等組合。

熱固性聚合物或熱塑性聚合物之組合較佳為選自非結晶性、半結晶性與結晶性材料，其包括例如為包含聚苯乙烯之苯乙烯聚合物之聚芳香族、例如為聚乙烯與聚丙烯之聚烯類、氟聚合物、交鏈之聚烯類、聚醯胺類與聚氯乙炔。亦可以使用熱塑性彈性體、特別是芳環烯金屬衍生物所催化之聚乙烯。

典型上，預聚合前體的導入係使用標準漏斗 44，以包含欲經由孔口 46 導入擠壓機桶子內之粒狀聚合材料，儘管該前體可以是經由孔口注射且在桶子內藉由輔助聚合劑聚合之流體預聚合材料。與本發明有關的是，重要的是在該裝置中建立聚合材料之流體物流。

五、發明說明 (14)

在此具體實施例中，沿著裝置 30 之桶子 32 為至少一與物理發泡劑來源 56 流體連通之口 54。可以使用普通熟習該項技藝之人士所知之任何各種物理發泡劑，例如為烴類、氟氯碳化物類、氮氣、二氧化碳等或其之混合物於本發明中，且根據一較佳具體實施例，來源 56 提供二氧化碳以作為發泡劑。超臨界流體發泡劑係特佳的，特別是超臨界二氧化碳。在一具體實施例中，單獨使用超臨界二氧化碳作為發泡劑。可以藉由注射為超臨界流體形式之二氧化碳、或注射為氣體或液體形式之二氧化碳且使擠壓機中成為二氧化碳之超臨界條件以導入超臨界二氧化碳到擠壓機中且可迅速地與聚合材料形成單相溶液。以超臨界狀態之形式將二氧化碳注射進擠壓機中係較佳的。以此方式所生成之超臨界二氧化碳與聚合材料之單相溶液具有非常低之黏度，其可有利地在較低溫度下塑造、且迅速地充滿具有接近之公差的模子內以形成非常薄之塑造零件，此將在下文中更詳細地描述。

使用物理發泡劑而非化學發泡劑之一優點為產品之再製造而重新使用性可達最大。化學發泡劑之使用典型上會降低聚合物重新循環之吸引力，因為殘留之化學發泡劑與發泡劑副產品會造成整體非均勻之回收材料池。因為以化學發泡劑所吹製之發泡體在最後發泡產品製成後，本質上會包括殘留、未反應之化學發泡劑、以及生成發泡劑之反應之化學副產品，故在此系列具體實施例中之本發明之材料包括殘留化學發泡劑、或化學發泡劑之反應副產品，其

五、發明說明 (15)

量比以 0.1 重量%或更多之化學發泡劑吹製之物件中所先天上發現者還少、較佳係其量比以 0.05 重量%或更多之化學發泡劑所吹製之物件中先天上發現者還少。在特佳具體實施例中，該材料之特徵係本質上不含殘留之化學發泡劑、或是不含化學發泡劑之反應副產品。亦即，其包括比以任何化學發泡劑所吹製之物件中先天上發現者還要少的殘留化學發泡劑或副產品。

典型上在發泡劑來源 56 與至少一個口 54 之間提供壓力與計量裝置 58。可以使用裝置 58 計量發泡劑以控制於擠壓機內之聚物流中的發泡劑量，以根據一組具體實施例中維持發泡劑之含量在基於聚物流與發泡劑重量下為約 1%與 25 重量%之間、較佳約 6%與 20 重量%之間、更佳約 8%與 15 重量%之間、仍然更佳約 10%與 12 重量%之間。所使用之特定發泡劑(二氧化碳、氮氣等)與所使用之發泡劑量通常與聚合物、密度減小、泡孔尺寸與所欲物理性質有關。

壓力與計量裝置可以連結至一控制器(未示)，其連結至驅動馬達 40 以根據聚合材料之流動而控制發泡劑之計量，從而非常精確地控制流體聚合混合物中發泡劑之重量百分率。

雖然口 54 可以位於沿著桶子之任何位置，但根據較佳具體實施例，其正位於螺桿之混合區域 60 的上游及螺桿之發泡劑接受區域 62，此處螺桿包括連續之螺紋。混合區域 60 特別適用於混合發泡劑與聚合物以促進擠壓機內之聚合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

物與發泡劑之單相溶液之生成。

所描述之與注射成型或從模頭中將聚合材料射出組合的配置，可以使根據本發明之數個具體實施例的實施方法變得容易。該方法包括在低於約 1 分鐘之時間內導入流速為從約 0.4 至約 1.4 磅/小時之流體聚合材料、在周圍環境下為氣體之發泡劑，以產生發泡劑流體在聚合物中之單相溶液。在此配置中，存在於溶液中之發泡劑流體量在基於溶液重量為至少 2.5 重量%。在某些具體實施例中，流體聚合材料之流速為從約 6 至約 12 磅/小時。在這些配置中，加入發泡劑流體，以及在一分鐘內生成單相溶液，且存在於溶液中之發泡劑量為至少約 3 重量%、更佳為至少約 5 重量%、更佳為至少約 4 重量%、且仍更佳為至少約 10 重量%(雖然如前述所提，在其他較佳具體實施例之系列中使用較低之發泡劑用量)。在這些配置中，至少約 2.4 磅/小時之較佳為 CO₂ 之發泡劑被導入流體物流中且在其中混合以生成單相溶液。發泡劑之導入速率係與聚合物之流速配合以達成最佳發泡劑濃度。

節流元件 35 係位於口 54 之上游且因此在發泡劑接受區域 62 之上游處與典型在螺桿 38 之計量區域 63 之下游處。該節流元件之配置之一實例為其中擠壓機被構建與配置成使在發泡劑入口與擠壓機出口(模頭、進行模子之入口、或其它出口)間之聚合物處理空間內之聚合物與發泡劑之溶液在整個注射或射出循環中維持在相當高的壓力。普通熟習該項技藝之人士可以瞭解擠壓機以此方式維持壓力

五、發明說明(17)

所構建與配置之結構意義，且此處所給之實例並非用以限制本發明之範疇。節流元件 35 可以為技藝中已知用於限制聚合材料向上游方向流動之任何形式，例如為發泡(blister)、橫在螺桿之進料區域之擋板(dam)、反向螺桿刮板(reverse screw flight)、或閥。在如圖 1-4 中所說明之較佳具體實施例中，節流元件 35 為環型單向閥。

該環型單向閥包括一環，其沿著螺桿之小區域之直徑延伸且在第一位置(其允許材料流過)與第二位置(其防止材料流過)之間為側向可移動的。環之外側直徑之大小可實質上防止塑膠在環與桶子間流動，但仍允許環在側向上移動。如圖 2 所示，在第一位置處，環 72 之內部凸出部分(ledge)76 與從螺桿 38 主體延伸之封閉表面 78 接觸。環 72 與螺桿之密封表面 74 脫離以在二者間提供一空間，以使聚合材料可以沿著路徑 80 向下游方向流過其中。在此位置中，聚合材料係流過環中之內部通路 82 以通過節流元件下游。如圖 4 中所示，在第二位置時，環 72 向下游方向移動且與螺桿之密封表面 74 咬合以提供聚合材料向上游方向流動之限制。在某些較佳具體實施例中，環與密封表面間之咬合本質上可防止其中之聚合材料向上游方向流動。在其它例子中，環與密封表面被構建成當咬合時仍允許少量向上游方向流動(例如經由當環在第二位置時所存在之環與密封表面間之通道)。當防止向上游方向之流動係所欲時，該密封表面與環之表面可以如示範般逐漸變細以提供緊密之密封。

五、發明說明 (18)

環之相對位置係與作用於其上之力有關。特別是環之位置係與環上游處之聚合材料之壓力與環下游處之聚合材料之壓力差有關。在較佳具體實施例中，當上游壓力大於下游壓力時，環位於第一位置；而當下游壓力大於上游壓力時，環移動至第二位置。在典型操作中，於注射或射出循環剛開始時，環通常與密封表面(圖 2)脫離，因為在環上游處之熔融聚合物之壓力係大於下游之壓力，故允許聚合材料向下游之方向輸送通過節流元件且在區域 50 中累積。當有足夠聚合物與發泡劑之溶液的加料累積在區域 50 中時，螺桿會從累積位置(圖 1)向下游方向移動至注射或射出位置(圖 3)，以如下所述般經由成核路徑 67 將累積之材料注射進模子 37 中。螺桿向下游方向移動會壓縮所累積之進料，以藉此提昇其壓力。此會在環下游側相對於上游側產生高壓環境，造成環移動至第二位置以與密封表面(圖 4)咬合，藉此限制聚合材料之流動且維持節流元件下游處之壓力。典型上，該環係維持在第二位置上，直到節流元件上游處之壓力大於下游處之壓力，此時環會回至第一位置。

節流元件在整個循環中維持節流元件下游處之聚合物與發泡劑溶液之壓力高於最低壓力。在許多例子中，節流元件在整個循環中維持節流元件下游處之壓力至少為每平方英吋 1000 磅、在某些例子中至少為每平方英吋 2000 磅、且在某些例子中至少為每平方英吋 3000 磅。在較佳具體實施例中，在整個循環中節流元件下游處之壓力係維持在大於給定之操作條件下聚合材料與發泡劑之單相溶液所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (9)

需之臨界壓力。該臨界壓力與溶解在聚合材料中的發泡劑之重量百分率、以及例如為溫度之其它操作條件有關。藉著維持聚合物與發泡劑之單相溶液在高於臨界壓力之壓力下，節流元件可確保發泡劑不會在成核步驟之前、由於注射或射出過程中，聚合材料向上游方向流動所造成之壓降而過早地從擠壓機中之溶液中逸出。因為用於處理微孔發泡體之裝置在成核步驟之前需要維持單相溶液，因此該節流元件在此裝置中係特別有利的。典型上，若在成核步驟之前發泡劑與聚合物不是單相溶液，則將無法生成微孔材料。

在某些使用環型單向閥之較佳具體實施例中，當環從第一位置移動至第二位置時會存在不可忽略之時間期。在此時間中，於與密封表面咬合之前，環型單向閥可允許流經其間之聚合材料有限度向上游方向流動，其對降低節流元件下游處之高壓條件係有利的。此有限度之向上游方向流動可防止危險、高壓條件(例如為壓力條件大於擠壓機之操作條件)，若節流元件消除通過元件之聚合材料所有向上游方向之流動將造成此條件。所釋放之壓力與此時間期之範圍有關，其係熔融聚合物之黏度、環設計與注射速率之函數，且可以由普通熟習該項技藝之人士加以適當地調整。

在許多注射成型具體實施例中，聚合材料與發泡劑之單相溶液係藉由將該溶液注射通過與累積區域流體連接之壓降成核路徑 67 至模子以成核。典型上，該裝置包括一

五、發明說明 (20)

閥，其控制通過成核路徑之材料之流動且與注射循環合併操作。此處所用之術語“成核路徑”係定義一路徑，其係形成微孔聚合泡沫擠壓裝置之一部份且其在該裝置被設計以操作之條件下(典型上，在成核器上游處為每平方英吋從約 1500 至約 30,000 磅之壓力以及每小時大於約 5 磅聚合材料之流動速率)，在裝置中聚合材料與發泡劑混合之單相溶液之壓力將降低至特定發泡劑濃度在有利於快速成核之速率下的飽和壓力以下。成核路徑 67 包括用於接受作為流體聚合物物流之聚合材料前體與發泡劑之單相溶液之入口端 69、以及用於將成核後之聚合材料傳送至成型室或模子 37 之成核後之聚合物釋放端 70。成核器 66 可以位於區域 50 之下游與模子 37 之上游處之任何位置上。在一較佳具體實施例中，成核器 66 之位置係直接與模子 37 流體連通，以使成核器定義出將擠壓機連結至成型室之噴嘴，且成核後之聚合物釋放端 70 定義出成型室 37 之孔口。雖然未說明，成核器 66 之其他具體實施例包括被構建與配置成具有可變截面尺寸之成核路徑 67，亦即一可以調整截面之路徑。可變截面之成核路徑使通過其間之流體聚合材料物流之壓降速率可以加以改變以達成所欲之成核密度。

在一具體實施例中，使用沿著其長度改變截面尺寸之成核路徑。特別是在下游方向縮減截面尺寸之成核路徑可以顯著地提高壓降速率，藉此使用相當低之發泡劑含量以生成非常高泡孔密度之微孔材料。這些與其它示範與較佳之成核器係描述於前述所參考之 Anderson 等人之審查中

五、發明說明 (7/)

的國際專利申請序號第 PCT/US97/15088 號中，其標題為“用於微孔聚合物擠壓之方法與裝置”。

雖然路徑 67 定義一成核路徑，但當填充進模子而聚合材料之壓力以非常高速率下降時，某些成核亦會發生在模子中。在其他具體實施例中，亦描述於一共同擁有之國際專利申請序號第 PCT/US97/27118 號中，聚合材料與發泡劑之單相溶液之成核不會在跨過連結擠壓機之出口至模子入口之路徑中發生。在這些具體實施例中，該單相溶液係注射進模子中且維持成單相溶液直到模子裂開、即打開。此“裂開”方法會降低模子中之壓力，藉此生成泡孔。

圖 1-4 中所描述之裝置係說明在注射成型裝置中與往復螺桿合併之節流元件的操作。應該瞭解的是此處所描述之此與其它裝置可以如技藝中所熟知般加以修改以作用為其它包括往復螺桿之聚合物處理裝置。例如，在桶子內具有累積區域與使用節流元件之往復螺桿之吹塑成型裝置，其中發生循環之累積與從模頭中射出。通常，吹塑成型裝置使用流體連結至聚合物處理空間之吹塑成型生成模頭且具有用來釋放聚合發泡體前體之型胚至生成吹塑成型發泡體物件之吹塑模子的出口。較佳吹塑成型裝置係描述於 1999 年 2 月 2 日申請之審查中之美國專利申請序號第 09/241,352 號中。

參考圖 5，在本發明其它具體實施例中，節流元件 35 係使用於裝置 21，其在擠壓機 30 外部包括累積器 81。擠壓機之出口 51 將聚合物材料與發泡劑之溶液經由導管 53

五、發明說明 (2)

傳送至累積器入口 79。一球型單向閥係位於累積器的入口 79 附近以調節進入累積器之材料的流動且在注射(或射出、正進行吹塑成型處)過程中防止所累積之材料之回流。累積器 81 包括一被構建與配置成在注射循環中於套殼 86 中藉著液壓控制之注射圓筒(未示)之動作來作軸向往復的柱塞 83。該累積器係流體連結至成核路徑之入口 69，溶液係經其中以注射進注射模子 37 中。

在操作中，於聚合材料注射進模子後，柱塞係位於注射位置(圖 5)。旋轉螺桿 38 以向下游方向輸送聚合材料，且如上所述，發泡劑係導入聚合材料中以生成發泡劑與聚合物之溶液。擠壓機提供典型上為單相溶液之聚合物與發泡劑溶液至累積器中。累積進料驅使柱塞向上游方向至累積位置(圖 6)。在足夠進料已經累積後，螺桿 38 將停止旋轉、亦即螺桿空轉。柱塞 83 然後從累積位置向下游方向移動至注射位置以將進料注射進模子中，因此完成注射循環。

在螺桿空轉過程中，節流元件 35 將限制聚合材料之回流且因此維持節流元件下游處之壓力高於最低值。在不包括節流元件之典型裝置中，當螺桿空轉時，桶子中之壓力會顯著地降低，且在許多例子中會低於維持聚合材料與發泡劑之單相溶液所需之壓力。節流元件 35 可以是前面所提之任一種型式。在具有分離之累積器之裝置中，節流元件較佳係圖 7 與 8 中所說明之為彈簧承載之環型單向閥。

參考圖 7 與 8，彈簧承載之環型單向閥包括一置於從

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (3)

螺桿延伸之固定表面 90 與環之內部表面 92 之間的彈簧元件 88。當聚合材料藉由旋轉螺桿輸送時，會有足夠之作用力向下游方向推動環 72 以壓縮彈簧元件 88，藉此在密封表面 74 與環間產生一空間，使聚合材料沿著路徑 94(圖 7)流動通過其中。如前述所提，該環包括一內部通路 82 以允許聚合材料流動至節流元件下游側。當螺桿空轉時，聚合材料不再向下游方向輸送且因此不會對彈簧元件提供向下游之作用力。彈簧元件向上游方向延伸至作用力環 72 以便與密封表面 74 咬合(圖 8)。如前述所提，環與密封表面間之咬合將限制聚合材料向上游方向流動且藉此維持節流元件下游處之壓力高於最低值。

圖 5-8 中所描述之裝置係說明在注射成型裝置中與內部累積器合併之節流元件的操作。應該瞭解的是此裝置可以如技藝中所熟知般加以修改以作為其他包括螺桿外部之累積器之聚合物處理裝置。特別是，吹塑成型裝置。

可以瞭解的是雖然本發明根據其之詳細描述以說明，但前述之描述僅是用於說明、而非限制本發明之範疇，其係藉所附加之申請專利範圍之範疇以定義。其他之觀點、優點與修改係在下述之申請專利範圍之範疇內。

元件符號說明

20	注射成型裝置
30	擠壓機
32	桶子
33	向下游方向

五、發明說明(24)

34	聚合物處理空間
35	節流元件
37	注射模子
38	聚合物處理螺桿
39	區域
40	驅動馬達
42	溫度控制單元
44	漏斗
46	孔洞
50	區域
51	出口
53	導管
54	發泡劑口
56	發泡劑來源
58	壓力與計量裝置
60	混合區域
62	發泡劑接受區域
63	計量區域
66	成核器
67	成核路徑
69	入口端
70	成核後之聚合物釋放端
72	環
74	密封表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (25)

76	凸出部分
78	封閉表面
80	路徑
82	內部通路
88	彈簧元件
90	阻擋表面
92	環之內部表面
94	路徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

用於處理聚合材料之裝置及方法，以及用於該裝置中之聚合物處理螺桿

本發明係提供可用於發泡體、且特別是微孔發泡體之製造之裝置、方法與物件。該裝置包括節流元件，其係用於降低熔化於擠壓機中之聚合物之回流且同時將聚合材料注射進模子中或經由模頭中射出。節流元件係位於發泡劑注射口之上游以維持在擠壓機中之聚合物與發泡劑溶液在整個注射或射出循環中高於最低壓力，且較佳係高於維持聚合物與發泡劑之單相溶液所需之臨界壓力。該裝置可以使用於注射成型、吹塑成型、或任何其他有包括注射或射出循環之處理技術中。在某些具體實施例中，該裝置係使

英文發明摘要（發明之名稱：

)

AN APPARATUS AND A METHOD FOR PROCESSING POLYMERIC MATERIAL, AND A POLYMER PROCESSING SCREW FOR USE IN SAID APPARATUS

The invention provides apparatuses, methods, and articles useful in the production of foams, and, in particular microcellular foams. The apparatuses include a restriction element that reduces the backflow of polymer melt in an extruder while polymeric material is injected into a mold or ejected from a die. The restriction element is positioned upstream of a blowing agent injection port to maintain the solution of polymer and blowing agent in the extruder above a minimum pressure throughout an injection or ejection cycle, and preferably above the critical pressure required for the maintenance of a single-phase solution of polymer and blowing agent. The apparatuses can be used in injection molding, blow molding, or in any other processing techniques that include injection or ejection cycles. In some embodiments, the apparatuses utilize reciprocating screws for injection or ejection. In other embodiments, the apparatuses include an accumulator connected to an outlet of the extruder, in which a plunger moves to inject polymeric material into a mold or eject polymeric material from a die.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

用往復螺桿以注射或射出。在其他具體實施例中，該裝置包括連結至擠壓機出口之累積器，其中一柱塞係移動以將聚合材料注射進模子中或從模頭中將聚合材料射出。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：

）

公告本	89.3.28
案號	89105670
類別	B29C 44/42, 44/34

修正 補充 A4 C4	本 年 月 日 91. 9. 20
----------------------	----------------------

527271

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於處理聚合材料之裝置及方法，以及用於該裝置中之 聚合物處理螺桿
	英 文	AN APPARATUS AND A METHOD FOR PROCESSING POLYMERIC MATERIAL, AND A POLYMER PROCESSING SCREW FOR USE IN SAID APPARATUS
二、發明 人	姓 名	蘇英吉
	國 籍	美國
	住、居所	美國.賓州 17402,約克,101 公寓,卡內基路 2785 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	垂塞爾公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國.麻州 01801 沃本,6 路 45 號
	代 表 人 姓 名	理查 史翠夫

裝

訂

線

公告本

六、申請專利範圍

修正 91.5.29
本 年 月 日
補充

1.一種用於處理聚合材料之裝置，其可循環地操作以將聚合材料注射進模子中或循環地從模頭(die)中將聚合材料射出，其包括：

一具有上游方向與下游方向之桶子；

一被構建與配置在桶子中旋轉之聚合物處理螺桿，其在桶子與螺桿所界定出之聚合物處理空間中將聚合材料向下游方向輸送；

一連結至聚合物處理空間之發泡劑口，其安裝位置可將發泡劑導入在聚合物處理空間內的聚合材料中，以在其中生成聚合物與發泡劑之溶液；以及

一置於聚合物處理空間中之發泡劑口上游之節流元件，其在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動。

2.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

3.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 2000 磅之壓力。

4.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 3000 磅之壓力。

5.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中至少維持在維持聚合物與發泡劑之單相溶液所需之臨界壓力的壓力。

6.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中聚合物處理螺桿在注射或射出循環中係在累積位置與注射位置之間往復。

7.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其進一步含有一流體連結至聚合物處理空間且被設計用來接受與累積聚合材料與發泡劑之進料溶液之累積器，該累積器包括一被構建與配置在注射或射出循環中於累積位置與注射位置之間往復之柱塞。

8.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被構建與配置成當節流元件下游處之聚合材料之壓力超過節流元件上游處之聚合材料之壓力時，用以限制流經其間之聚合材料向上游流動。

9.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中節流元件被構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中防止聚合材料向上游流動。

六、申請專利範圍

10.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該節流元件包括一閥，其被構建與配置成在第一位置中允許流經其中之聚合材料向下游流動以及在第二位置中限制流經其中之聚合材料向上游流動。

11.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中該閥被構建與配置成便當閥下游處之聚合材料之壓力超過閥上游處之聚合材料之壓力時，從第一位置移動至第二位置。

12.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中該閥包括一彈簧元件，該彈簧元件係偏向於將閥從第一位置驅動至第二位置。

13.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中該閥被構建與配置成在第二位置中實質地防止流經其間之聚合材料向上游流動。

14.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中該閥被構建與裝置成在閥從第一位置移動至第二位置之時間期中，允許流經其間之聚合材料有限度之向上游流動。

15.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中聚合物處理螺桿在累積位置與注射位置之間往復且當聚合物處理螺桿在注射位置時，該閥會在第二位置歷時至少一部份之時間。

16.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中當聚合物處理螺桿空轉時，該閥會在第二位置歷時至少一部份之時間。

17.根據申請專利範圍第 10 項之裝置，其中該閥包括

六、申請專利範圍

一環型單向閥。

18.根據申請專利範圍第 17 項之裝置，其中該環型單向閥包括一密封表面與一環，該環在與密封表面脫離之第一位置（其藉此允許聚合材料流經其間）及與密封表面咬合之第二位置（藉此防止流經其間之聚合材料向上游流動）之間移動。

19.根據申請專利範圍第 18 項之裝置，其中該密封表面包括聚合物處理螺桿之至少一部份。

20.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該節流元件被構建與配置在聚合物處理螺桿之計量區域下游處。

21.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其進一步包括一流體連結至聚合物處理空間之模穴。

22.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其進一步包括：
流體連結至聚合物處理空間且具有被設計來釋放聚合發泡體前體材料之型胚之出口的吹塑成型生成模頭；以及
可被放置來接受來自模頭出口之型胚的吹塑模子。

23.根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該裝置被構建與配置以生成微孔材料。

24.一種用於處理聚合材料之裝置，其含有
一擠壓機，其包括一被構建與配置成在桶子中旋轉，
以在聚合物處理空間內將聚合材料向下游方向輸送的螺桿，該擠壓機具有一用於接受起泡之聚合材料前體且被構建與配置成在其中生成聚合材料與發泡劑之溶液的第一入口、一用於從擠壓機輸送聚合材料與發泡劑的出口、以及

六、申請專利範圍

位於第一入口之下游與出口之上游以將發泡劑導入聚合物處理空間內之聚合材料中以在其中生成聚合物與發泡劑之溶液的發泡劑口，

該裝置被構建與配置成在注射循環中循環地將聚合材料注射進模子中或在射出循環中循環地從擠壓機之模頭中將聚合材料射出，且該擠壓機被構建與配置成在發泡劑入口與擠壓機出口間的聚合物處理空間中的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

25.根據申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該螺桿在注射或射出循環中係在累積位置與注射位置間往復。

26.根據申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該擠壓機被構建與配置成在發泡劑入口與擠壓機出口間的聚合物處理空間中的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 2000 磅之壓力。

27.根據申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該擠壓機被構建與配置成在發泡劑入口與擠壓機出口間之聚合物處理空間中的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 3000 磅之壓力。

28.一種聚合物處理螺桿，其被構建與配置在擠壓機之桶子中旋轉，以在由桶子與聚合物處理螺桿所界定出之聚合物處理空間中將聚合材料向下游方向輸送，以及在累積位置與注射位置間之桶子中往復，

該聚合物處理螺桿包括一發泡劑接受區域、以及一被

六、申請專利範圍

構建與配置在發泡劑接受區域上游以在整個注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動之節流元件。

29.根據申請專利範圍第 28 項之聚合物處理螺桿，其中節流元件被構建與配置成在至少一部分注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

30.根據申請專利範圍第 28 項之聚合物處理螺桿，其中節流元件被構建與配置成在至少一部份注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 2000 磅之壓力。

31.根據申請專利範圍第 28 項之聚合物處理螺桿，其中節流元件被構建與配置成在至少一部份注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料在整個注射或射出循環中維持至少每平方英吋 3000 磅之壓力。

32.根據申請專利範圍第 28 項之聚合物處理螺桿，其中節流元件被構建與配置成在至少一部份注射或射出循環中用以限制流經其間之聚合材料向上游流動，以使節流元件下游處之聚合材料至少維持在聚合物與發泡劑之單相溶液所需之臨界壓力之壓力。

33.一種處理聚合材料之方法，其包括：

六、申請專利範圍

在聚合物處理螺桿與桶子間之聚合物處理空間中向下游方向輸送聚合材料；

將發泡劑經由發泡劑口導入聚合物處理空間內之聚合材料中以在其中生成聚合物與發泡劑之溶液；以及

在至少一部份注射或射出循環中限制在發泡劑口上游位置處之聚合材料向上游方向流動。

34.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括在整個注射或射出循環中維持下游處之聚合材料之壓力為至少每平方英吋 1000 磅。

35.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括在整個注射或射出循環中維持下游處之聚合材料之壓力為至少每平方英吋 2000 磅。

36.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括在整個注射或射出循環中維持下游處之聚合材料之壓力為至少每平方英吋 3000 磅。

37.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括在發泡劑口下游處生成聚合物與發泡劑之單相溶液。

38.根據申請專利範圍第 37 項之方法，其進一步包括在整個注射或射出循環中維持下游處之壓力至少為維持聚合材料與發泡劑之單相溶液所需之臨界壓力。

39.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括微孔材料。

40.一種處理聚合材料之方法，其包括：

在螺桿與擠壓機之桶子間所界定出之聚合物處理空間

六、申請專利範圍

內向下游方向輸送聚合材料；

將發泡劑經由發泡劑口導入桶子內之聚合材料中以在其中生成聚合物與發泡劑之溶液；

在發泡劑入口與擠壓機出口間之聚合物處理空間內的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 1000 磅之壓力。

41.根據申請專利範圍第 40 項之方法，其包括在發泡劑入口與擠壓機出口間之聚合物處理空間內的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 2000 磅之壓力。

42.根據申請專利範圍第 40 項之方法，其包括在發泡劑入口與擠壓機出口間之聚合物處理空間內的聚合物與發泡劑之溶液於注射或射出循環時維持在至少每平方英吋 3000 磅之壓力。

43.根據申請專利範圍第 33 項之方法，其進一步包括將聚合物與發泡劑之溶液注射進模子中且在其中生成注射成型之聚合物件。

44.根據申請專利範圍第 43 項之方法，其包括在模子中生成微孔聚合物件。

45.根據申請專利範圍第 43 項之方法，其包括形成包括殘留化學發泡劑或化學發泡劑之反應副產品的物件，其量比以 0.1 重量%或更多之化學發泡劑吹製之物件中所先天上發現者還少。

46.根據申請專利範圍第 43 項之方法，其進一步包括

六、申請專利範圍

於射出循環中將聚合物與發泡劑之溶液從擠壓機模頭中射出，藉此生成聚合物件。

47.根據申請專利範圍第 46 項之方法，其包括從模頭中射出微孔聚合物件。

48.根據申請專利範圍第 46 項之方法，其包括從模頭中射出包括殘留之化學發泡劑或化學發泡劑之反應副產品的聚合物件，其量比以 0.1 重量%或更多之化學發泡劑所吹製之物件中所先天上發現者還少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

公 告 本

修正 91.3.22
補充 本 年 月 日

1/7

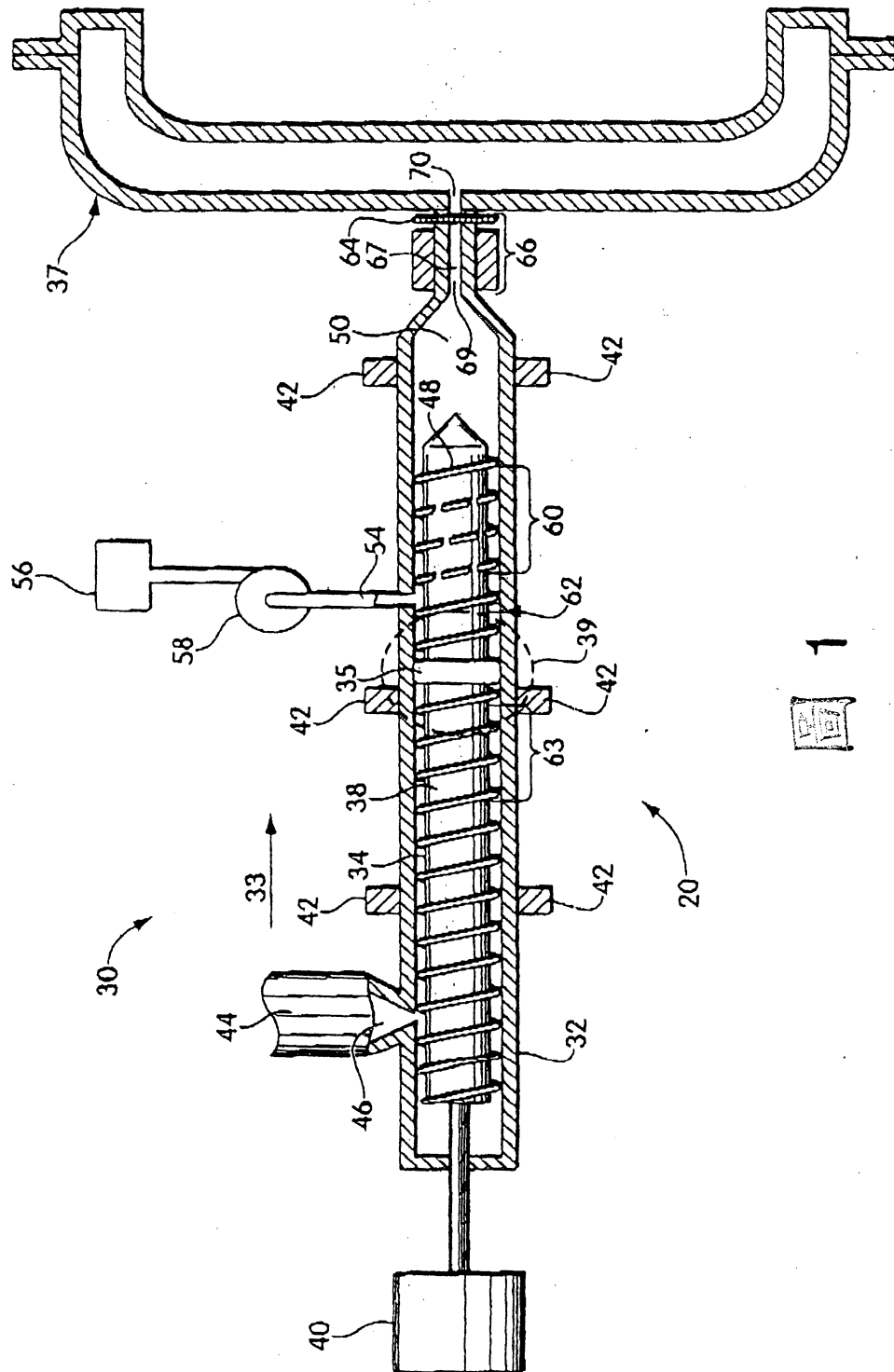
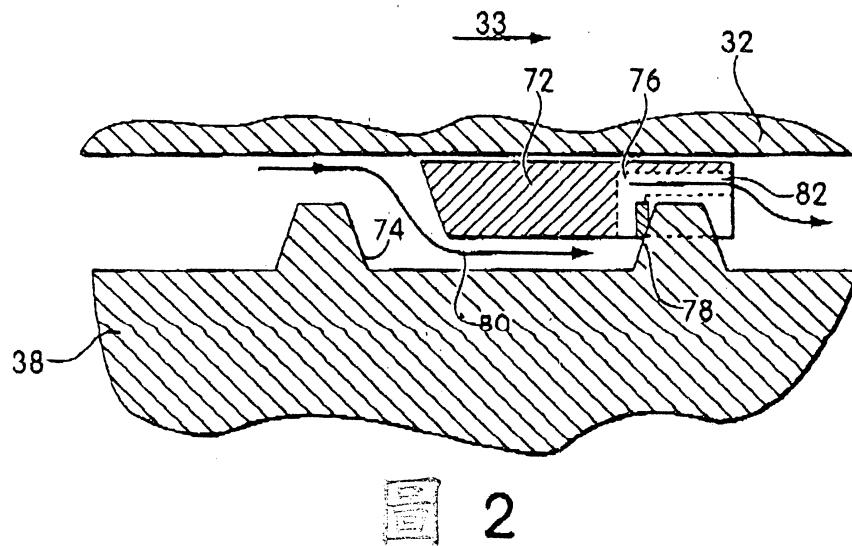
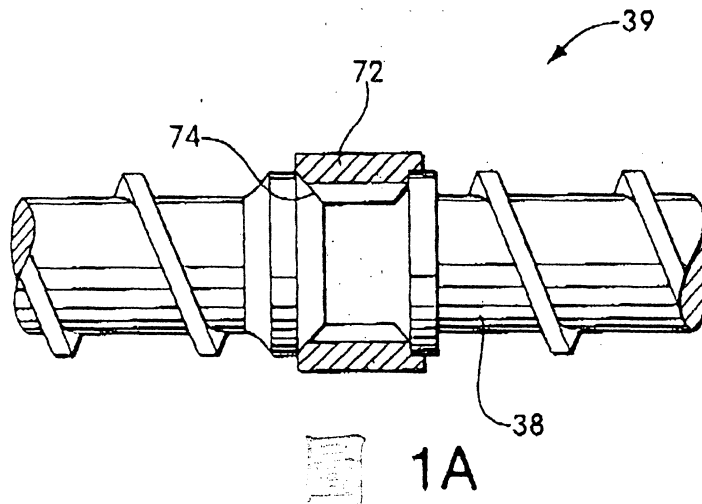
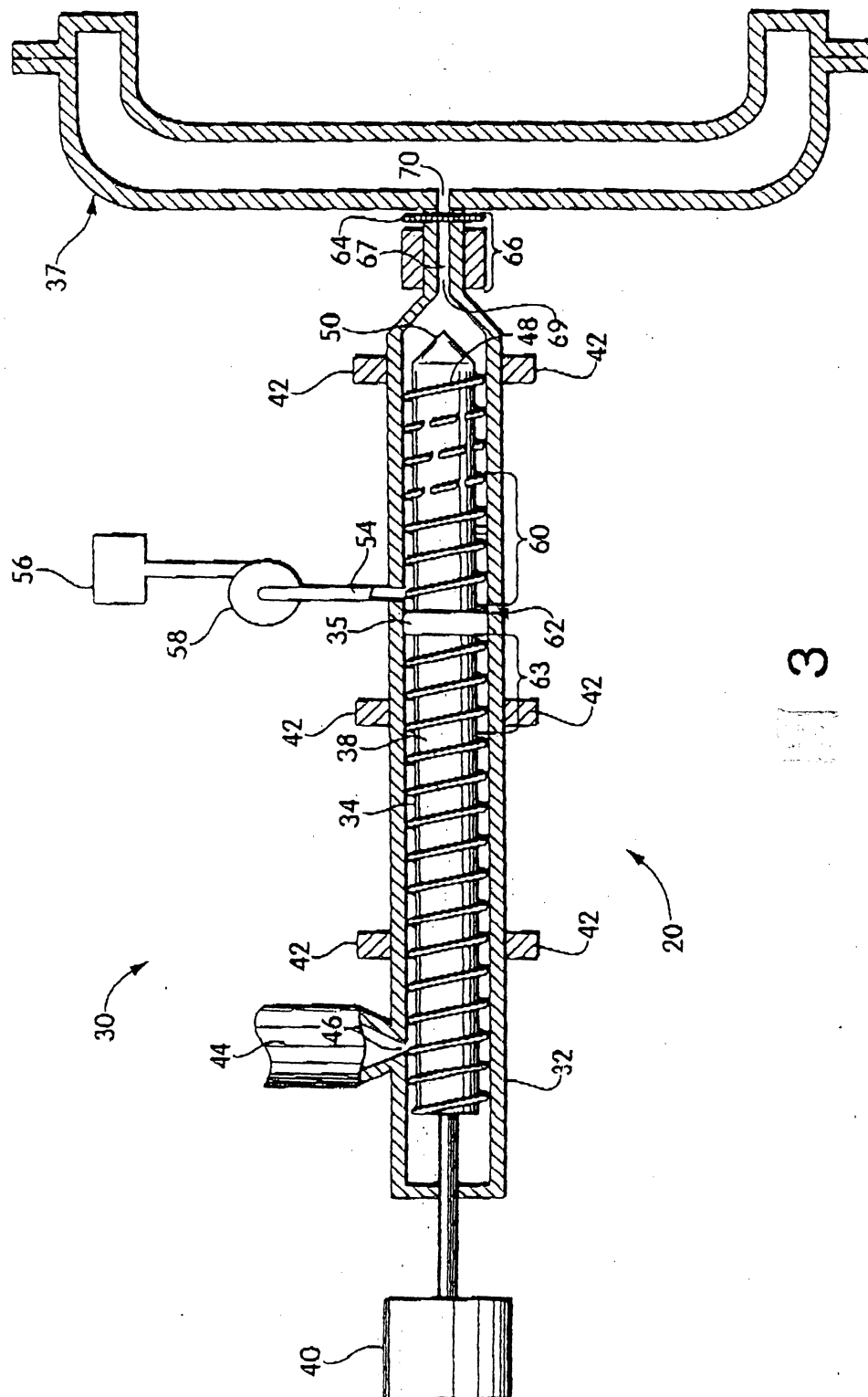


圖 1

2/7

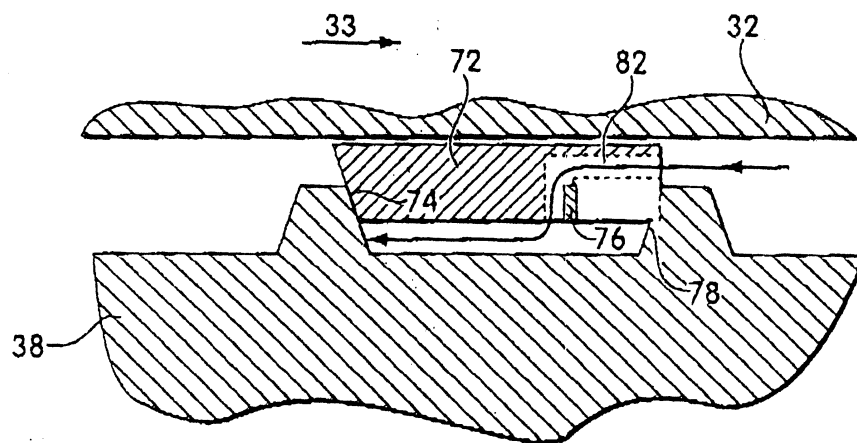


3/7

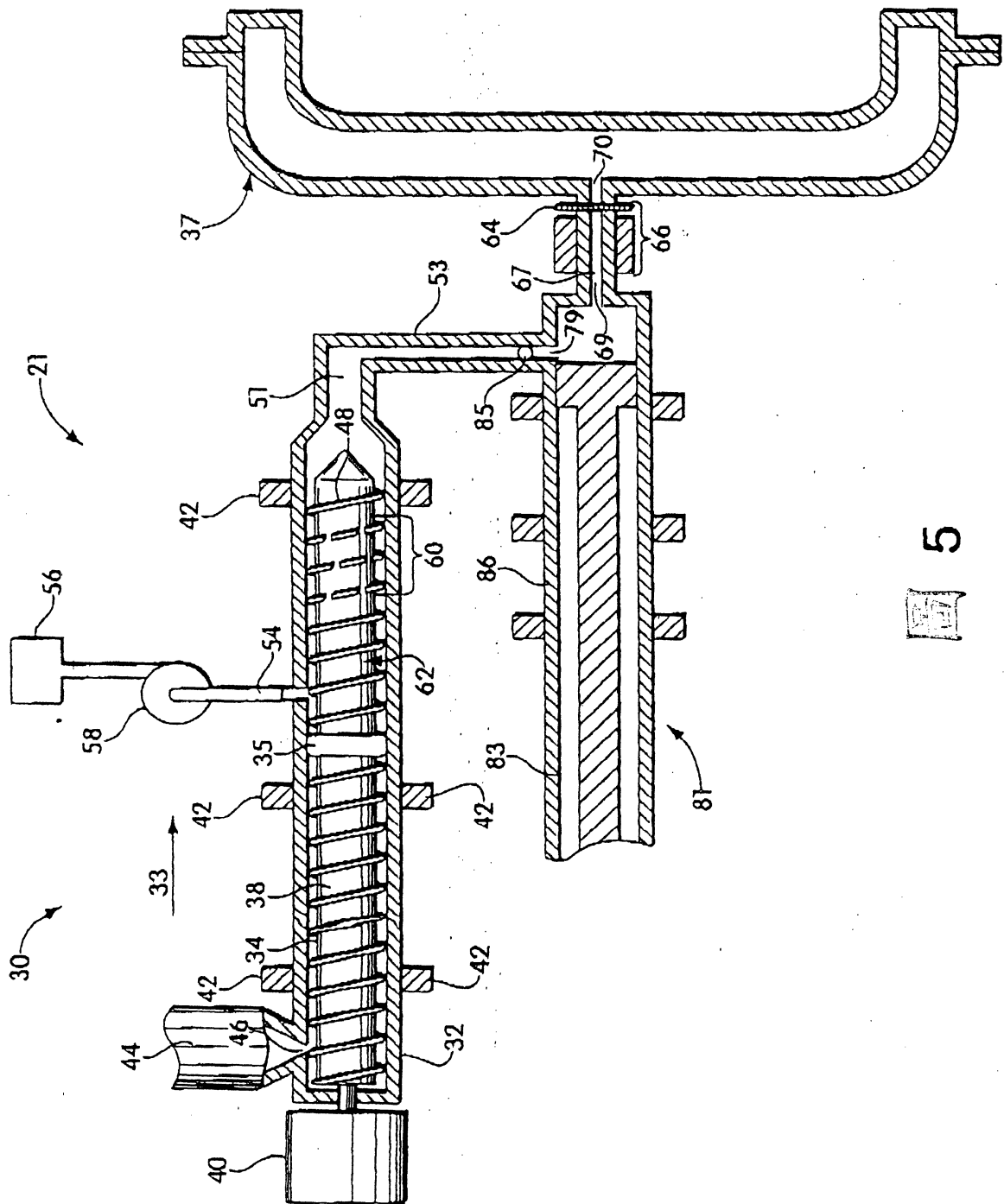


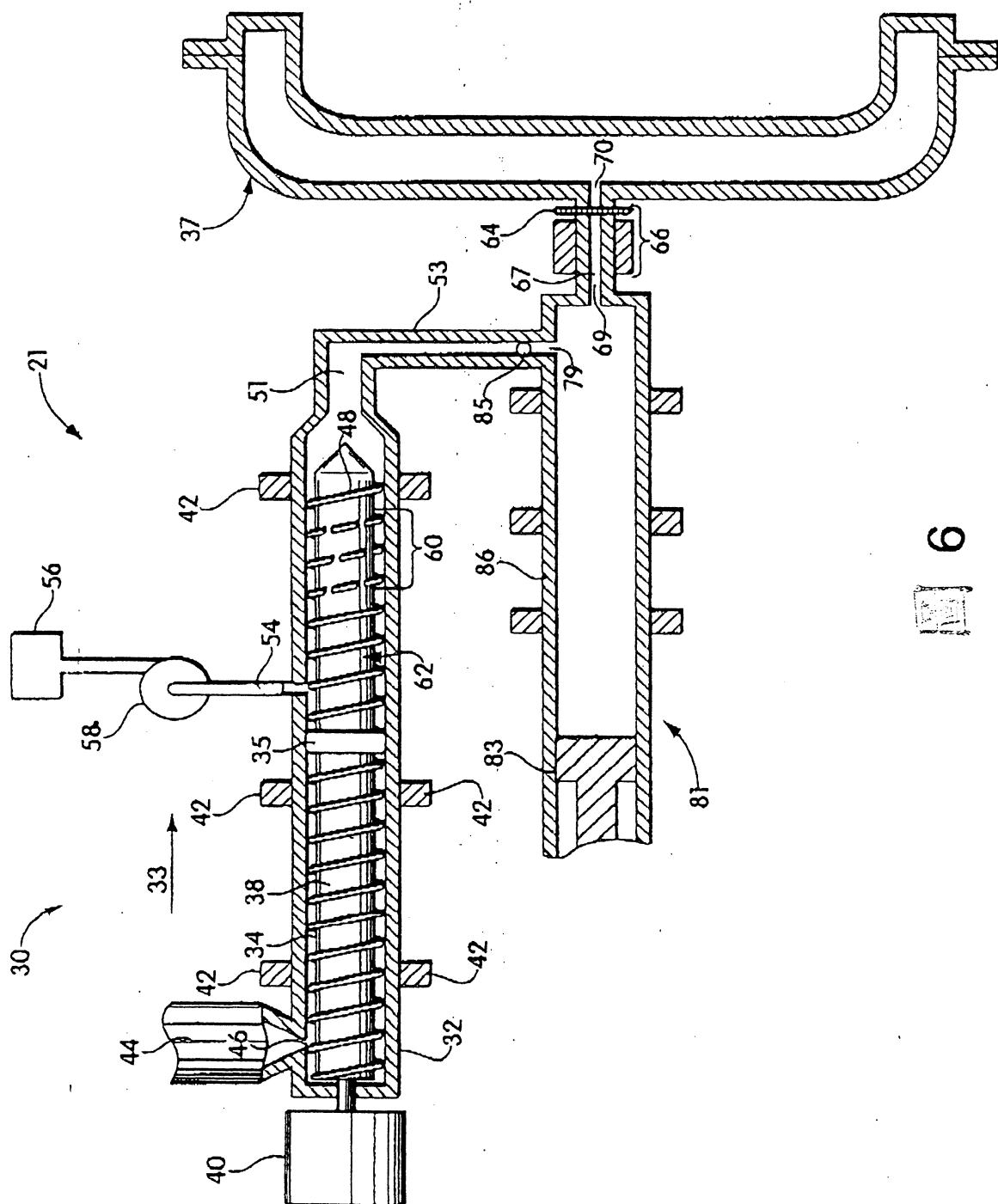
3

4/7

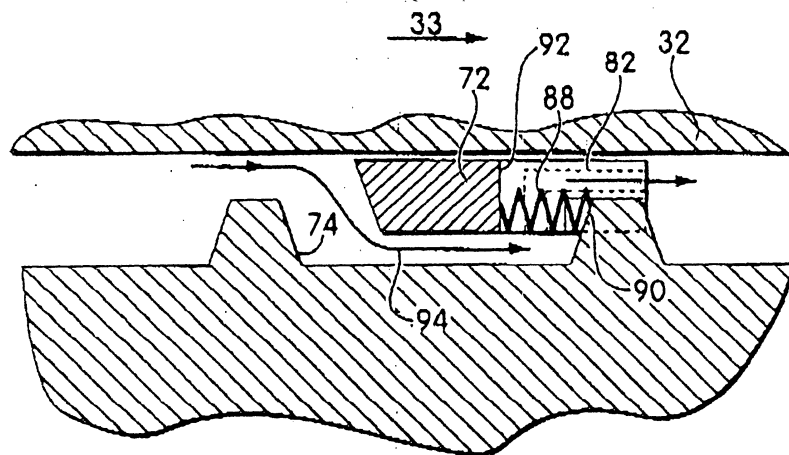
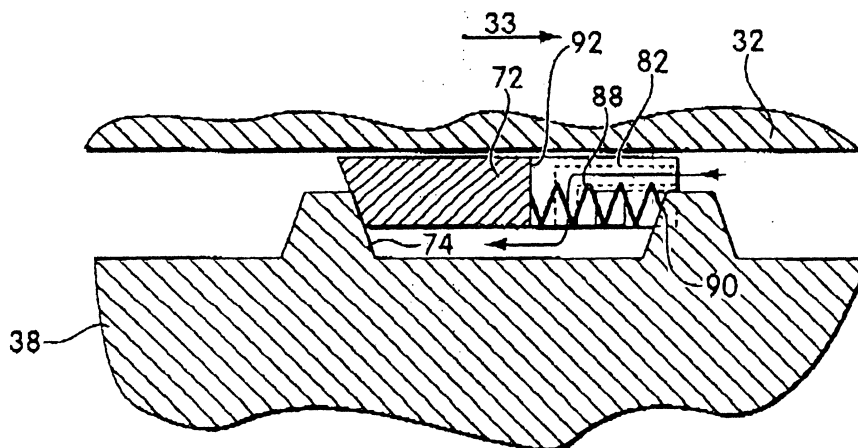


4





7/7

 7 8