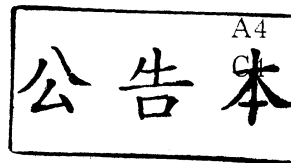


申請日期	90 12 7
案 號	90130368
類 別	C08G63%



(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

### 新 型

一、發明名稱	中 文	經由再循環將組成引入製造方法
	英 文	COMPONENT INTRODUCTION INTO MANUFACTURING PROCESS THROUGH RECIRCULATION
二、發明人	姓 名	布魯斯 羅傑 狄布因 BRUCE ROGER DEBRUIN
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所	美國田納西州金斯普特市海巨若路321號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商伊士曼化學公司 EASTMAN CHEMICAL COMPANY
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國田納西州金斯普特市北伊士曼路100號
	代 表 人 姓 名	哈利 J. 葛溫尼爾 HARRY J. GWINNELL

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權  
美國 2000年12月07日 60/254,040 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ， 寄存號碼：

裝

訂

線

## 五、發明說明( 1 )

交錯參考相關申請案

本申請案主張2000年12月7日申請之美國臨時專利申請案第60/254,040號之優先權，該申請案之全文所有議題以引用的方式併入本文中。

發明領域

本發明係關於製造方法且具體關於一種利用再循環迴路將一或多種組成導入製造程序之方法。

發明背景

當然，聚酯製造方法的主要目的是在反應器中完全或儘可能接近完全將二羧酸反應或轉化成單體、寡聚物並最後變成聚合物。通常也已知直接將固體二酸反應物連續送入熱反應混合物中可能因二羥基蒸汽冷凝在相當冷的二酸表面，而使固體反應物變黏稠，因此抑制聚酯有效地形成。因此，在努力維持最高效率之目的的成果中，慣用聚酯程序經常在將固體二羧酸反應物導入反應器之前，先利用大的漿糊槽預混之。例如，美國專利案第3,644,483號揭示此種漿糊槽添加之使用。

然而漿糊槽之必要性有效地增加成本以及適當安置及操作聚酯製造設備所需空間量。而且，當製造聚酯的企業競爭變大時，高度希望能替換低成本製造方法及設備。曾發展許多程序及設備，但是，這些系統仍包含相當的複雜、無法快速建造或安裝的高成本設計。這些設計一般也需要

## 五、發明說明(2)

更昂貴的專門技術適當維護及操作之。

因此，對於一種將反應物如對苯二甲酸及其他固體二羧酸反應物導入聚酯反應混合物之更簡潔、有效及節省成本的方法仍有需求。

發明概述

因此，本發明提供一種將一或多種組成導入製造程序之反應流體及/或程序流體的方法。更特別地，本發明方法係製造方法相關再循環迴路之使用。

第一項特點中，本發明提供一種將組成導入程序流體之方法，其包括步驟：(a)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入口係與程序流體進行交流；(b)經由再循環迴路再循環至少一部分步驟(a)之程序流體，其中流經再循環迴路之程序流體是一種再循環流體；(c)在再循環迴路中至少一點處利用至少一個降壓裝置降低步驟(b)之再循環流體的壓力；及(d)鄰近或在步驟(c)之降壓裝置處將組成送入再循環迴路中，因而可將組成導入程序流體中。

第二項特點中，本發明提供一種將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物之方法，其包括步驟：(a)提供一個具一定形式可界定內部體積之反應器，其中至少一部分內部體積係由包含第一種聚酯反應物及聚酯反應產物之反應混合物所佔據；(b)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與反應器內部容積物進行交流；(c)經由再循環迴路再循環至少一部分反應混合物，其中流經再循環迴路之第一種聚酯反應物及聚酯反應產物是再循環流

## 五、發明說明(3)

體；及(d)將第二種聚酯反應物送入再循環迴路中，其中該第二種聚酯反應物是固態聚酯先質物反應物，因而可將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物中。

在第三項特點中，本發明提供一種將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物之方法，其包括步驟：(a)提供一個具有一定形式可界定內部體積之反應器，其中至少一部分內部體積係由包含第一種聚酯反應物及聚酯反應產物之反應混合物所佔據；(b)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與反應器內部容積物進行交流；(c)經由再循環迴路再循環至少一部分反應混合物，其中流經再循環迴路之第一種聚酯反應物及聚酯反應產物是再循環流體；(d)在再循環迴路中至少一點處利用至少一個降壓裝置降低再循環流體的壓力；及(e)鄰近或在降壓裝置處，將第二種聚酯反應物送入再循環迴路中，其中該第二種聚酯反應物是固態聚酯先質物反應物，因而可將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物中。

從描述顯而易見或藉由本發明案之實行可學習到本發明其他優點及具體實例。本發明其他優點也可藉所附申請專利範圍中特別指出之元素及組合的方式領悟及獲得。因此，須了解先前一般敘述及下列細節描述是本發明特定具體實例之示範及解釋例，但不如宣稱的申請專利範圍般限制本發明。

圖形簡述

圖1描繪第一個根據本發明再循環迴路之具體實例。

## 五、發明說明(4)

圖2及3描繪另外兩個根據本發明再循環迴路之具體實例，其中再循環迴路係用於連接管式反應器系統。

圖4描繪一個本發明具體實例，其中再循環迴路的流入物係與第一個CSTR酯化反應器進行交流，而且再循環迴路的流出口也可與第一個CSTR酯化反應器進行交流。

### 發明細節描述

藉參考下列細節描述及在此所提供之任一實例可更容易了解本發明。也需了解本發明不限於下面所描述之特定實例及方法，當然隨特定實例及/或變化。而且，在此所用的技術只用於達到描述本發明特定具體實例的目的，不欲以任何方式限制之。

也應注意如在專利說明書及所附申請專利範圍中所用的“一個”、“一種”及“該”單數形式涵蓋複數指示對象，除非文中另外明確指示。例如，提及單數組成係欲涵蓋多數組成。

範圍在此被表示成從“約”或“近”一個特定值及/或至“約”或“近”另一個特定值。表示此類範圍時，另一個具體實例包含從一個特定值及/或至另一個特定值。相同地，當值被表示成近似值時，藉先行詞“約”或“似”的使用，藉可了解特定值構成另一個具體實例。

整個本申請案引用公告案處，這些公告案之揭示內容全文在此係以引用方式併入本發明案中以更完整描述本發明相關技術層次。

如專利說明書及最後申請專利範圍中所用的“殘基”相當

## 五、發明說明( 5 )

於特定反應流程中化學物種之所得產物或其後調配物或化學產物的部分，不管是否該部分實際上係從化學物種所獲得的。因此，例如聚酯中的乙二醇殘基相當於聚酯中一或多個 $-OCH_2CH_2O-$ 重複單位，不管是否乙二醇係用於製備聚酯。相同地，聚酯中的癸二酸殘基相當於聚酯中一或多個 $-CO(CH_2)_8CO-$ 部分，不管是否該殘基係藉反應癸二酸或其酯以獲得該聚酯所獲得的。

本發明方法及設備可用於任何已知製成方法。對那方面，如在此所用的“製造方法”意欲非限制地包括任何有關食品、食品添加劑、食品包裝、醫藥、農業、化粧品、塑膠、聚合物、紡織及類似物製造之程序、化學或其他方法。如在此所用之其他相關有機及/或無機化學反應也在本發明製造方法範圍內。

例如，本發明可用於任何一般熟諳塑膠技術及其製造如酯化或聚縮合程序者已知的聚合方法。因此，在一個具體實例中，本發明是特別有用的，當用於已知聚酯製造方法時。

對於此點，也應了解根據本發明適合的製造方法可包含一或多個不同且有區別的及/或整合的程序部件。例如製造方法可包含一或多個反應器，或在另一個具體實例中，甚至可包含兩或多個反應器依系列、平行或其組合形式排列之反應器鏈或系統。同樣地，在另一個具體實例中，根據本發明製造方法可包含數個附加程序部件如混合槽系統、漿糊槽系統、混合及進料槽系統、水塔、吸收系統、蒸餾

## 五、發明說明(6)

塔及類似系統和其組合中的一或多個。

如在此所用“聚酯製造方法”或“聚酯程序”一詞意指相當於酯化程序、酯交換程序或聚縮合程序。或者，另外期望根據本發明之聚酯程序也涵蓋下列程序之組合：(1)酯化程序及/或酯交換程序；與(2)聚縮合程序。因此，根據本發明之聚酯程序可為任何已知用於形成聚酯單體、聚酯寡聚物及/或聚酯聚合物之程序。

對於此點，應了解如在此所用“聚酯”一詞欲涵蓋任何已知聚酯衍生物，包括但不限於聚醚酯、聚酯醯胺及聚醚酯醯胺。因此，為了簡化，整個專利說明書及申請專利範圍裏，聚酯、聚醚酯、聚酯醯胺及聚醚酯醯胺等詞可交替使用，而且一般相當於聚酯，但了解特定聚酯物種係視起始物，即聚酯先質物反應物及/或組成而定。

如在此所用“酯化程序”或“酯化反應”等詞係相當於一種具有酸官能度如二羧酸之反應物與醇縮合以製造聚酯單體之程序。同樣地，如在此所用酯交換程序或酯交換反應等詞係相當於一種具有烷基末基如甲基末基之反應物反應以製造聚酯單體之程序。因此，為達到簡化的目的，整個專利說明書及申請專利範圍裏，酯化及酯交換等詞可交替使用，而且一般相當於酯化，但了解酯化或酯交換係視起始物而定。

如上所示，根據本發明製造方法可包含兩個更不同及/或整合的程序部件。因此，包含一或多個整合的程序部件之酯化或酯交換程序係在本發明範圍內，例如，在一個具體



## 五、發明說明(7)

實例中，酯化程序可包含一個酯化反應器。但是，在另一個具體實例中，酯化程序可包含一個依系列、平行或其組合形式排列之酯化反應器系統或鏈。因此，在另一個具體實例中，酯化程序可包含兩或多個酯化反應器，其全部最好彼此交流。

如在此所用“聚縮合”意指相當於任何已知形成寡聚物及/或聚合物之方法。例如，在一個具體實例中，根據本發明聚縮合程序是一種形成聚酯寡聚物及/或聚酯聚合物之方法。

而且，依類似先前定義於上之酯化程序的方式，聚縮合程序也包含一或多個不同及/或整合的程序部件。例如，在一個具體實例中，聚縮合程序可包含一個聚縮合反應器。但是，在另一個具體實例中，聚縮合程序可包含兩或多個聚縮合反應器依系列、平行或其組合形式排列之系統或鏈。因此，在第二個具體實例中，本發明聚縮合程序可包含兩或多個聚縮合反應器，其全部最好彼此交流。在另一個具體實例中，聚縮合程序包含與精製物或聚合物反應器交流之第一種預聚物或寡聚物聚縮合反應器。

對那方面，如在此所用“預聚物反應器”或“寡聚物反應器”等詞意指相當於第一種聚縮合反應器，雖然無必要，預聚物反應器一般保持在真空下。一般熟諳此技者將理解預聚物反應器經常非限制地用於預聚物鏈從近1至5之進料長度開始生長至近4至30之出口長度。

與其相關的，如在此所用“精製物反應器”或“聚合物反應

## 五、發明說明(8)

器”等詞意指相當於最後熔化相之聚縮合反應系統。此外，雖然無必要，第二種聚縮合或精製物反應器經常保持在真空下。而且，一般熟諳此技者也可理解精製物反應器一般用於生長預聚物鏈至所需製成長度。

如在此所用“反應器”一詞意指相當於任何已知適合用於在此所定義之製造方法的反應器。適合本發明方法及設備使用的反應器本身是一種具一定形式可界定內部體積之反應器，其中任何預定製造程序過程中，至少一部分反應器內部體積係由一或多種反應流體及/或程序流體所佔據。

適合本發明方法使用的反應器實例非限制地包括管式反應器，如2000年12月7日申請之美國臨時專利申請案第60/254,040號及2001年12月7日申請“利用管式反應器之低成本聚酯程序”之美國實用專利申請案中所揭示的，該申請案之全文所有議題以引用的方式併入本文中。在另一個具體實例中，本發明方法及設備也可與連續攪拌槽反應器、反應性蒸餾塔、攪拌管式反應器、熱虹吸反應器、強制再循環反應器、滴流床反應器及任何已知可用於製造程序之其他反應器或反應器機制結合使用。也應了解任何所安裝一或多種在此所提出之反應器以用於連續、批次或半批次製造方法是在本發明範圍內。

如在此所用“反應流體”或“程序流體”等詞意指相當於存在於任何預定製造程序內之一或多種流體。藉由定義，反應流體及/或程序流體包含至少一種液體及/或氣體。對於此點，至少一種液體及/或氣體可為一種反應物或者可為一種

## 五、發明說明(9)

惰性組成。視情況包含一或多種固體組成之反應流體及/或程序流體也在本發明範圍內。依照此具體實例，一或多種固體組成可完全溶解以提供一種均相混合物，或者反應流體及/或程序流體可為一種泥漿、分散液及/或懸浮液。在另一個具體實例中，反應流體及/或程序流體可包含一種下面所定義之反應混合物。

如在此所用“反應混合物”一詞相當於存在於任何預定製造程序內之兩或多種組成之混合物。在一個具體實例中，反應混合物包含一或多種反應物，如聚酯先質物反應物。在另一個具體實例中，反應混合物包含一或多種反應產物，如聚酯反應產物。在另一個具體實例中，反應混合物包含一或多種反應物及一或多種反應產物。

如在此所用“聚酯程序反應混合物”一詞相當於一種含有兩或多種聚酯程序組成之反應混合物。在一個具體實例中，聚酯程序反應混合物包含至少一種第一種聚酯先質物反應物及至少一種聚酯反應產物。在一項特點中，展望本發明本身可用於任何已知方法及設備以將反應物及/或其他組成轉化成聚酯反應產物。因此，本發明方法可應用在任何聚酯反應產物之形成。

如上所陳述，在一個具體實例中，聚酯程序反應混合物包含至少一種第一種聚酯先質物反應物。依照本發明，“第一種聚酯先質物反應物”包含至少一種適合用於在此所定義之聚酯程序之二羥基化合物。其被歸為是一種先質物，因為其是一種可用於製造聚酯之反應物。一般，第一種聚酯

## 五、發明說明(10)

先質物反應物是一種流體，或者被加熱成蒸汽，但是固體二羥基化合物之第一種反應物也在本發明範圍內。在一個具體實例中，該第一種聚酯先質物反應物最好包含乙二醇。

如上所陳述，聚酯程序反應混合物也可包含至少一種聚酯反應產物。因此，如在此所使用“聚酯反應產物”相當於任何含有至少一個二羧酸殘基及至少一個二羥基殘基之聚酯單體、聚酯寡聚物或任何聚酯均聚物或聚酯共聚物。

而且，在另一個具體實例中，聚酯程序反應產物可包括含有小量三官能基、四官能基或其他多官能基共單體之聚酯、交聯劑及/或支化劑，如苯偏三酸酐、三羥甲基丙烷、苯均四酸二酐、異戊四醇及其他技術上普遍已知可形成多元酸或多元醇之聚酯。此外，雖然無必要，聚酯程序反應混合物也可包含聚酯製造成序中普遍使用的額外添加劑。此種添加劑非限制地包括觸媒、著色劑、調色劑、色素、碳黑、玻璃纖維、填料、衝擊改良劑、抗氧化劑、安定劑、防燃劑、再熱助劑、乙醛還原化合物、氧清除化合物、多官能基支化劑、多官能基交聯劑、共單體、羥基羧酸、UV吸收化合物、屏壁改善添加劑如小片粒子及類似物。

再者，在另一個具體實例中，聚酯程序反應產物可另外非限制地包括含有共單體殘基之聚酯殘基，其中在100莫耳%二羧酸與100莫耳%二羥基的基礎上，該共單體殘基的量高至約50莫耳%一或多種不同的二羧酸及/或高至約50莫耳

## 五、發明說明 ( 11 )

%一或多種不同的二羥基化合物。在特定具體實例中，以二羧酸組成、二羥基組成或各高至約25莫耳%或高至約15莫耳%之共單體變化為佳。

適合用於本發明之二羧酸包括最好具有8至14個碳原子之芳族二羧酸、最好具有4至12個碳原子之脂族二羧酸或最好具有8至12個碳原子之環脂族二羧酸。更特別地，適合的二羧酸實例包括對苯二甲酸、苯二甲酸、間苯二甲酸、萘-2,6-二羧酸、環己烷二羧酸、環己烷二醋酸、二苯基-4,4'-二羧酸、二苯基-3,4'-二羧酸、丁二酸、谷氨酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、其混合物及類似物。

同樣地，根據本發明適合的二羥基化合物包括最好具有6至20個碳原子之環脂族二醇或最好具有3至20個碳原子之脂族二醇。此種二醇之特定實例包括乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,4-環己烷-二甲醇、丙烷-1,3-二醇、丁烷-1,4-二醇、戊烷-1,5-二醇、己烷-1,6-二醇、新戊二醇、3-甲基戊烷二醇-(2,4)、2-甲基戊烷二醇-(1,4)、2,2,4-三甲基戊烷-二醇-(1,3)、2-乙基己烷二醇-(1,3)、2,2-二乙基丙烷-二醇-(1,3)、己烷二醇-(1,3)、1,4-二-(羥基乙氧基)-苯、2,2-雙-(4-羥基環己基)-丙烷、2,4-二羥基-1,1,3,3-四甲基-環丁烷、2,2,4,4-四甲基環丁烷二醇、2,2-雙-(3-羥基乙氧基苯基)-丙烷、2,2-雙-(4-羥基丙氧基苯基)-丙烷、異山梨酯(isosorbide)、氫醌、其混合物及類似物。

適合的二羧酸共單體非限制地包括芳族二羧酸、脂族二羧酸、脂族或芳族二羧酸之酯類、脂族或芳族二羧酸酯之

## 五、發明說明 ( 12 )

酸酐及其混合物。在一個具體實例中，希望適合的二羧酸共單體包括最好具有8至14個碳原子之芳族二羧酸、最好具有4至12個碳原子之脂族二羧酸或最好具有8至12個碳原子之環脂族二羧酸。對於此點，適合二羧酸共單體之更特別的實例包括對苯二甲酸、苯二甲酸、間苯二甲酸、萘-2,6-二羧酸、環己烷二羧酸、環己烷二醋酸、二苯基-4,4'-二羧酸、二苯基-3,4'-二羧酸、丁二酸、谷氨酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、其混合物及類似物。

適合的二羥基共單體非限制地包括脂族或芳族二羥基化合物及其混合物。在一個具體實例中，希望適合的二羥基共單體包括最好具有6至20個碳原子之環脂族二醇或最好具有3至20個碳原子之脂族二醇。此種二醇共單體之更特別的實例包括乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,4-環己烷-二甲醇、丙烷-1,3-二醇、丁烷-1,4-二醇、戊烷-1,5-二醇、己烷-1,6-二醇、新戊二醇、3-甲基戊烷二醇-(2,4)、2-甲基戊烷二醇-(1,4)、2,2,4-三甲基戊烷-二醇-(1,3)、2-乙基己烷二醇-(1,3)、2,2-二乙基丙烷-二醇-(1,3)、己烷二醇-(1,3)、1,4-二-(羥基乙氧基)-苯、2,2-雙-(4-羥基環己基)-丙烷、2,4-二羥基-1,1,3,3-四甲基-環丁烷、2,2,4,4-四甲基環丁烷二醇、2,2-雙-(3-羥基乙氧基苯基)-丙烷、2,2-雙-(4-羥基丙氧基苯基)-丙烷、isosorbide、氫醌、BDS-(2,2-(磺醯基雙)-4,1-伸苯氧基)雙(乙醇)、其混合物及類似物。

當本發明方法及設備應用在任何需要將一或多種組成導入反應流體及/或程序流體之製造方法時，對聚酯製造方法

## 五、發明說明 ( 13 )

是特別有用的。對於此點，較好的聚酯製造方法包括，但不限於用於製造PET之均或共聚物、PETG(經CHDM共單體改質之PET)、完全芳族或液晶聚酯、可生物降解的聚酯，如這些包含丁烷二醇、對苯二甲酸及己二酸之聚酯、聚(環己烷-二亞甲基對苯二甲酸酯)均聚物及共聚物、CHDM之均聚物及共聚物及二甲基環己烷二羧酸酯、脂族-芳族共聚酯和其混合物的方法。

如在此所使用“第二種聚酯反應物”意指相當於一種經由再循環迴路導入聚酯程序反應混合物中之聚酯先質物反應物。該第二種聚酯反應物最好是一種固態聚酯先質物反應物，其一般為固體二羧酸。但是，在另一個具體實例中，第二種聚酯反應物可為一種流體。其被歸為是一種先質物，因為其是一種可用於製造聚酯之反應物。對於此點，應了解第二種聚酯先質物反應物可為任一或多種先前在此所提的二羧酸。但是，在一個具體實例中，第二種聚酯反應物最好是固體對苯二甲酸。

如在此所使用“組成”一詞意指相當於任何反應物、惰性流體或固體添加劑、共單體、觸媒、著色劑、色素、調色劑、纖維、玻璃、填料、改良劑如黏度、熔點或蒸汽壓改良劑、抗氧化劑、安定劑、防燃劑、再熱助劑、乙醛還原劑、氧清除劑、多官能基交聯劑及/或多官能基支化劑如這些先前在此已描述過的、UV吸收劑、屏壁改善添加劑、固定劑(為薄膜擠壓添加磁性質)及類似物。對於此點，“組成”一詞相當於任何已知可用於預定製造成序中之固體、液體

## 五、發明說明(14)

或氣體物質。

一般熟諳此技者將可理解反應條件(溫度、壓力、流速等)及裝入反應器或其他程序部件之物質(反應物、共反應物、共單體、添加劑、觸媒、組成等)是這些一般可在先前相稱製造方法技術中找到的條件及物質。但是，此條件之最佳化也將了解將容易取得，或者經由例行實驗獲得。

如上所陳述，本發明提供一種將一或多種組成導入製造方法之反應流體及/或程序流體的方法。更特別地，本發明方法係先前在此所定義之製造方法相關再循環迴路之使用。

因此，在第一項特點中，本發明提供一種將組成導入程序流體之方法，其包括步驟：(a)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與程序流體進行交流；(b)經由再循環迴路再循環至少一部分步驟(a)之程序流體，其中流經再循環迴路之程序流體是一種再循環流體；(c)在再循環迴路中至少一點處利用至少一個降壓裝置降低步驟(b)之再循環流體的壓力；及(d)鄰近或在步驟(c)之降壓裝置處將組成送入再循環迴路中，因而可將組成導入程序流體中。

在第二項特點中，本發明提供一種將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物之方法，其包括步驟：(a)提供一個具一定形式可界定內部體積之反應器，其中至少一部分內部體積係由包含第一種聚酯反應物及聚酯反應產物之反應混合物所佔據；(b)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴



## 五、發明說明 ( 15 )

路，其中該流入物係與反應器內部容積物進行交流；(c)經由再循環迴路再循環至少一部分反應混合物，其中流經再循環迴路之第一種聚酯反應物及聚酯反應產物是再循環流體；及(d)將第二種聚酯反應物送入再循環迴路中，其中該第二種聚酯反應物是固態聚酯先質物反應物，因而可將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物中。

在第三項特點中，本發明提供一種將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物之方法，其包括步驟：(a)提供一個具有一定形式可界定內部體積之反應器，其中至少一部分內部體積係由包含第一種聚酯反應物及聚酯反應產物之反應混合物所佔據；(b)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與反應器內部容積物進行交流；(c)經由再循環迴路再循環至少一部分反應混合物，其中流經再循環迴路之第一種聚酯反應物及聚酯反應產物是再循環流體；(d)在再循環迴路中至少一點處利用至少一個降壓裝置降低再循環流體的壓力；及(e)鄰近或在降壓裝置處，將第二種聚酯反應物送入再循環迴路中，其中該第二種聚酯反應物是固態聚酯先質物反應物，因而可將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物中。

如在此所使用“再循環迴路”相當於任何再循環至少一部份任何預定製造程序內所含的反應流體及/或程序流體之方式，其中該再循環迴路另外包含流入口及流出口。而且，應了解本發明範圍不限於一個再循環迴路之使用，但另外涵蓋此種任兩或多個再循環迴路依系列、平行或其組合形

## 五、發明說明 (16)

式排列之具體實例。

對於此點，應了解再循環迴路之流入口可與任一或多處位置及/或製造方法之程序部件進行交流。再者，如先前在此所提，根據本發明適合的製造方法可包含一或多個不同且有區別的及/或整合的程序部件。例如，製造方法可包含一或多個反應器，或在另一個具體實例中，甚至可包含兩或多個反應器依系列、平行或兩者組合之形式排列的反應器鏈或系統。

因此，在一個具體實例中，再循環迴路之流入物可與一或多個反應器內部容積物進行交流。更特別地，轉以聚酯製造方法作為例，在一個具體實例中，再循環迴路之流入口係與第一種酯化反應器、第二種酯化反應器、預聚物反應器及精製物反應器中之一或多個進行交流。在另一個具體實例中，再循環迴路之流入口係與任一或多個居於任兩個反應器或其他程序部件間之位置交流。

例如，在一個具體實例中，從聚縮合反應器將反應流體導入再循環迴路中。在另一個具體實例中，從酯化反應器將反應流體導入再循環迴路中。在另一個具體實例中，從酯化反應器及聚縮合反應器將反應流體導入再循環迴路中。因此，在此具體實例中，進入再循環迴路不是從，或不單從酯化反應器。

如先前在此所討論的，根據本發明製造方法可另外包含一或多個附加部件如混合槽系統、漿糊槽系統、混合及進料槽系統、水塔、吸收系統、蒸餾塔及類似系統。因此，

## 五、發明說明 ( 17 )

再循環迴路之流入口係與任一或多個上面所指之附加程序部件進行交流也在本發明範圍內。例如，在一個具體實例中，再循環迴路之流入口係與混合槽系統進行交流。對於此點，再循環迴路之流入口可與任何製造方法之特點或部件進行交流，其條件為該流入物係與至少一種反應流體及/或程序流體進行交流。

類似於流入口之可能配置及/或空間排列，再循環迴路之流出口也可與沿製造程序任一或多點進行交流。因此，再次轉以聚酯製造方法作為例，在一個具體實例中，流出口可與第一種酯化反應器、第二種酯化反應器、預聚物反應器及精製物反應器中之一或多個進行交流。在另一個具體實例中，流出口可與任一或多個居於任兩個反應器或其他程序部件間之點進行交流。再者，再循環迴路之流出口甚至可與一或多個在此所指之附加程序部件進行交流。因此，在一個具體實例中，流出口可與混合槽系統進行交流。

依照本發明這些及其他特點，在一個具體實例中，再循環流體可離開再循環迴路並於相同點再進入製造程序中，其中再循環流體係於該點原取自反應程序。或者，再循環流體可離開再循環迴路並於再循環流入口上游及/或下游處任一點再進入製造程序中。對於此點，一般熟諳此技者將可理解依照特定製造方法只經由例行實驗可最佳化特定程序條件，即流入口及流出口位置。

如描述及所附申請專利範圍中所用，也應了解如在此所

## 五、發明說明 ( 18 )

用一或多種流經再循環迴路之反應流體及/或程序流體係相當於“再循環流體”。

再循環迴路最好包含一種用於增加流經其之再循環流體之壓力及/或速度的裝置。增壓裝置係位於再循環迴路之流入口與流出口之間。應了解任何已知可增加再循環流體之壓力及/或速度的裝置皆可用於本發明中。但是，在較佳具體實例中，增壓裝置是一種再循環幫浦。

根據本發明，再循環幫浦可為任何技術上已知的幫浦，其非限定實例包括離心幫浦如同軸直立離心幫浦；正壓排液幫浦；動力活塞；螺旋幫浦，如雙頭、單頭、定時及/或非定時；旋轉幫浦，如多重旋轉螺旋、周圍活塞、眼端 (lore)、旋轉閥及/或撓曲元件；噴射幫浦，如單噴嘴或多噴嘴噴射器；或彎管幫浦。在一個具體實例中，較佳幫浦是同軸離心幫浦，其高度係位於流入口下方以獲得適當淨正吸引高度 (“NPSH”)。

一旦再循環流體通過流入口及再循環幫浦增加壓力，希望至少暫時降低再循環幫浦下游處之再循環流體的壓力。降低壓力的優點係以便其他組成如固態聚酯先質物反應物可容易地朝再循環迴路流入。

再循環流體的壓力可利用任何已知可降低流體線壓力的裝置降低之。在另一個具體實例中，再循環流體的壓力可利用噴射器、虹吸、排氣器、汾丘里噴嘴、噴嘴及/或注射器降低。在一個具體實例中，利用一個噴射器使至少一部分再循環流體流經之。依照此具體實例，噴射器在其喉管

## 五、發明說明 ( 19 )

牽引出些微真空或低大氣壓力。

為獲得最佳結果，一般熟諳此技者也可理解視尺寸、機械性質及其他所用特定降壓裝置之規格而定，噴射器或其他降壓裝置將具有預定“NPSH”及黏度需求。因此，本發明額外的優點是獲得降壓裝置與所需製造程序之“NPSH”及黏度性質間之協力作用的能力。

利用噴射器作為實例，製造時，噴射器將具有可提供最佳結果之預定“NPSH”及黏度需求。就此而論，一般熟諳此技者將可以實驗方式或憑經驗確定任何預定製造程中，再循環流體之“NPSH”及黏度可滿足噴射器將額外組成如固態反應物送入再循環迴路之最佳性能需求之點。但是，將可了解特定控制措施限制將噴射器安置在製造設備內有限數目之可行位置上的有效性。

因此，在一個具體實例中，特別製造噴射器或其他降壓裝置以用於聚酯製造程序內特定位置上。但是，在另一個且較佳的具體實例中，改良再循環流體本身以與預定減壓裝置如噴射器取得協力作用。就此而論，一般熟諳此技者將理解藉改良再循環流體的性質，可將任何預定噴射器置於製造程序中任何預定點，因此為大幅增加製造設施所需撓曲性及位置自由度。

對於此點，再循環流體的性質可藉改變流體之黏度及/或蒸汽壓改良之。此種改良可藉增加或降低反應流體及/或程序流體的溫度及/或藉添加添加劑至再循環迴路完成。

再循環流體的黏度可藉提高溫度及/或藉送入黏度降低添

## 五、發明說明 ( 20 )

加劑至再循環迴路中改良之，一般降低該黏度。對於此點，在一個具體實例中，黏度可在進入再循環迴路之前藉預熱添加劑如液態二元醇降低之。依照此具體實例，進一步考慮該預熱可另外包括添加劑的相變化。因此，在一個具體實例中，二元醇或其他添加劑可在導入再循環迴路之前被預熱至蒸汽相。

藉在進入再循環迴路之前加熱添加劑，再循環流體的溫度在進入及混合已預熱添加劑時降低，因此降低再循環流體的黏度。應了解可沿再循環迴路任何點上加入已預熱添加劑。而且，也應了解該添加劑不限於液體，且可包括固體、液體或氣體或其混合物。

如先前在此所提出的，也可能需要改變再循環流體的蒸汽壓。因此，在另一個具體實例中，再循環流體的蒸汽壓可藉再循環迴路排氣以釋放所含氣體而增加。適合的排氣機制係與下面所描述相同，並可置於再循環迴路任何一或多點上。但是，在一個較佳具體實例中，將排氣機制放在減壓裝置上游處。

在另一個具體實例中，蒸汽壓也可藉冷卻再循環流體增加之。該冷卻可藉蒸發或其他裝置達到。而且，再循環流體之冷卻可利用送入相對較冷的添加劑至再循環迴路中達到。在另一個具體實例中，再循環流體的蒸汽壓可藉將添加劑送入再循環流體中改變之，其中該添加劑係已知可增加或降低流體流的蒸汽壓。

藉執行本發明案，也可了解可能希望加熱再循環迴路設

## 五、發明說明 ( 21 )

備本身。因此，適合再循環迴路之加熱裝置可採用多種形式。首先，再循環迴路可藉多種媒介經由不同表面加熱之。也可使用感應加熱。更佳為本發明提供熱傳媒介(“HTM”)，其中該熱傳媒介係沿著流入口與流出口間之至少部分再循環迴路與部分再循環迴路的外部表面進行熱交換。熱傳媒介可定義外部表面整個外徑且實質上延伸至再循環迴路全長。或者，熱也可藉插入熱交換器或藉添加熱組成至再循環迴路的方式加入。

在另一個具體實例中，可將熱交換器置於再循環迴路中間，其中再循環迴路係處於不同段，並經由熱交換器送流入自一段之各流出物以加熱再循環流體。若再循環迴路係使用無套層管，特別可應用此居於再循環迴路系統中之熱交換器。在另一個具體實例中，也可使用微波加熱。

為送入或供應額外組成，如固態聚酯先質物反應物至再循環迴路，使用一種具有卸料端之進料導管，其中該卸料端可於鄰近或在降低再循環流體壓力之裝置處與再循環線交流。將欲送入之所需反應物導入降壓裝置，因此自降壓裝置所造成再循環流體之低壓進入再循環線。該進料導管也包括接收端，其係與卸料端對立。

若希望，進料導管可另外包含用於計量及選擇將組成送入再循環迴路之整合進料系統。依照此具體實例，進料系統之第一個部件是一個固體儲存裝置如筒倉、粉末收集器或袋屋以用於儲存欲送入再循環迴路之組成，其可與進料導管的接收端交流。也可安置一個與固體儲存裝置互通之

## 五、發明說明 ( 22 )

固體計量裝置，如旋轉鎖氣室、活塞及閥(加料漏斗)、雙閥、斗式運輸器、卸料槽或類似物以接收來自固體儲存裝置的組成。進料系統的第三個部件是重量進料器中的損失，其係與固體計量裝置交流，也與進料導管的卸料端交流。重量進料器中的耗損(loss)可為稱量瓶、給料皮帶、加料漏斗稱量尺、容量螺旋、流體化加料漏斗、加料漏斗或進料庫重量耗損(loss)或類似物。

因此，在一個具體實例中，可從固體儲存裝置將組成送入再循環迴路中，其被運至固體計量裝置，進入重量進料器中的耗損(loss)，經過進料導管的卸料端，然後導入鄰近減壓裝置之再循環迴路或進入減壓裝置中。但是，應了解視製造設備內的程序條件及其他限制而定，上面所提的部件可以任何想要的組合排列。換言之，上面所提的進料系統不限於一種空間排列。

因此，在另一個具體實例中，可從進料系統將組成送入再循環迴路中，其中該組成從已稱重固體儲存裝置運至固體計量裝置，經過進料導管的卸料端，然後導入鄰近減壓裝置之再循環迴路中。此外，在另一個具體實例中，可從第一個儲存裝置將組成送入再循環迴路中，其被運至稱量裝置，進入第二個儲存裝置，進入計量裝置，然後經過進料導管的卸料端，然後進入鄰近減壓裝置之再循環迴路或進入減壓裝置中。對於此點，將理解到任何已知進料系統及其裝置可用於本發明方法及設備。

上述可將超過一種組成送入再循環迴路之進料系統也在



## 五、發明說明 ( 23 )

本發明範圍內。對於此點，在一個具體實例中，在將兩或多種組成加入進料系統之前可預混合之。或者，在另一個具體實例中，可平行操作多個進料系統。此外，在另一個具體實例中，上述進料系統可被設計成系列添加多種組成至再循環迴路中。

如先前在此所提議的，也應了解視特定製造程序、反應條件及其他製造程序特徵而定，再循環迴路可能需包含各種附加部件以從再循環迴路獲得最大操作效率及最佳結果。例如，可能需要結合一或多個排氣機制以釋放其中所含的蒸汽。而且，如先前所討論的，可能也需要加熱再循環迴路以降低再循環流體的黏度或幫助所含的固態組成溶於再循環流體內。

有關蒸汽的去除，從再循環迴路之流入口流至再循環迴路之流出口時，再循環流體可能包含化學反應、加熱、經由進料系統添加固體反應物或其他原因所造成的蒸汽或氣體。就此而論，本發明視情況可提供一種從再循環迴路之流入口與流出口間的再循環迴路去除該蒸汽的方法。

對於此點，藉受控制地降低去氣圍場中流體的流速並結合受控制地自去氣圍場排掉所收集的氣體，可從再循環流體中去除所包含的氣體。更佳係已發現流體流中所含的氣體可藉在流體流的流動路徑中加入一長度的去氣管並經由一豎管或流動受控之排氣孔釋出分離出的氣體以與該流體分離。

應了解如在此所用“所含的”一詞及類似名詞係相當於流

## 五、發明說明 (24)

體中存有未溶解的氣體；例如，流體中氣泡、微泡、泡沫、氣泡或類似形態之氣體。

在目前較佳具體實例中，蒸汽去除方法或去氣方法包含一個併入該再循環迴路之排氣機制。安置該排氣機制使所有或部分再循環流體從流入口流至流出口時，橫越再循環迴路之外部表面，因此流過排氣機制。

排氣機制的的作用係減緩再循環流體在再循環迴路的速度至足以容許所含氣體離開再循環氣體的度。該排氣機制最好產生一種層流、分層、非環狀、兩相氣體/液體流。排氣機制中速度降低以提供所需兩相(氣體/液體)流的程度可藉熟諳此技者利用(1a)可能存在之氣泡尺寸及再循環流體的黏度，或(1b)液體及氣體之物理性質和(2)所預期經過再循環迴路之流率測得。排氣機制之內部尺寸係經過選擇以提供比鄰近排氣機制之再循環迴路的截面積大之截面積開口以運送流體。基於質量流率原理，因為內徑增加，固定流率之速度降低。以較慢的速度，氣體產生並逸出溶液，直到所釋出氣體的壓力阻止額外的氣體自溶液逸出。當原存在於溶液中與逸出溶液之氣體間的平衡偏移時，排放所釋出的氣體可使額外氣體逸出溶液。

對於本發明揭示文中揭示再循環流體中所含氣體之分離，例如希望排氣機制降低流過其之流體的流率，因此最好可獲得兩相分層的流動方式。流體在排氣機制中的滯留時間可藉適當選擇排氣機制的長度控制之，以容許速度於排氣機制內以足夠時間自液體適當分離出所含氣體。特定

## 五、發明說明 (25)

流體流之適當滯留時間同樣地可藉一般熟諳此技者以實驗方式或憑經驗測得。

為獲得最佳結果，實質上將排氣機制水平置於或定向，因此可將流過其之反應物及單體內的蒸汽和氣體收集在排氣機制頂部。理想排氣機制的特性容許逸出溶液的氣體被任何可使液體通過底部但限制氣體流過頂部的設計所捕捉。

可用於使氣體脫離再循環流體之設計有數種。例如，在一個具體實例中，排氣機制最好包含一個偏心平底減縮管。排氣機制最好也具有一個大於再循環迴路內徑之有效內徑(或較大流動面積)。再循環流體的速度也可利用再循環迴路之多個平行段降低之。

當氣體與蒸汽在排氣機制內自溶液中逸出時，必須將其除去。對於此點，排氣機制最好另外包含一個連結至排氣機制之直立去氣豎管。去氣豎管具有一個與排氣機制交流之接收端及一個高度上位於入口端上方之對立排氣端。雖然考慮一個筆直的具體實例，去氣豎管最好在接收端與排氣端之間是非線性的。普遍特徵為豎管係朝直立方向，排氣機制係朝水平方向，其容許氣體逸出而無液體因此流出豎管。

也希望去氣豎管內包含一個流量控制裝置以控制流體流過其之流量。流量控制裝置可為，例如銳孔；節流閥；控制閥；手工閥；漸縮管段；出口壓力控制；噴嘴及/或氣泡吹過液體之高度。

## 五、發明說明(26)

可使用流量控制裝置以使從近5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90或甚至95%至近95、90、85、80、75、70、65、60、55、50、45、40、35、30、25、20、15、10或甚至5%再循環迴路中至此距離所產生的氣體通過，但剩餘百分比保留在液體中。應了解如上所提，下限百分比可與任何上限百分比配成對。在較佳具體實例中，流量控制裝置容許近85至95%所產生的蒸汽通過。此確保液體不會通過氣體線並保持近5%至15%所含氣體以混在再循環迴路中。一般熟諳此技者將理解所去除的氣體量無法達到100%之最大值，因為液體將隨氣體開始流入豎管，因此降低製造程序之效率及產率。

去氣豎管之排氣端一般係與蒸餾或吸收系統進行交流，其中蒸汽係流入該系統或被該系統排出。也可能將蒸汽排至周遭。當去氣豎管之排氣端係與蒸餾或吸收系統進行交流時，可控制排氣端的壓力，然而排氣至周遭時，排氣端將處於大氣壓力。

熟諳此技者將理解蒸汽去除的效率可藉增加鄰接並在排氣機制前之再循環迴路的內徑以最大化再循環流體的表面積並最小化再循環迴路直徑之一半表面的蒸汽速度改善之。若需要或希望額外的表面積，可安置額外段於再循環迴路相同高度處，其中額外段彼此平行運行且全部皆包含排氣機制。此系列之平行段及排氣機制提供額外面積供氣體脫離再循環流體。

熟諳此技者將另外理解多個排氣機制可用於再循環迴路

## 五、發明說明 ( 27 )

中其流入口與流出口之間。例如，可將如上所提之排氣機制置於再循環迴路上游處，因此增加淨正吸引高度“NPSH”。與其相關，也應了解藉將排氣機制的高度位置置於再循環幫浦上方，“NPSH”同樣地增加。而且，置於再循環迴路中降壓裝置如噴射器上游處的排氣機制也將增加降壓裝置的“NPSH”。在另一個具體實例中，排氣機制可用於降壓裝置及反應物進料系統下游處以除去任何所含氣體，其中當固體反應物經由先前在此所提的固體進料系統被送入再循環迴路中時，所含氣體已被吸入再循環迴路中。最後，應了解任何兩或多種該排氣機制位置之組合也在本發明範圍及精神內。

根據本發明，加入再循環迴路之組成流至再循環迴路的流出口。然後，該組成及其他再循環流體再進入反應器或其他再循環迴路以整合方式相連之程序部件。因此，此將組成加入再循環迴路之程序完成將至少一種組成導入預定製造程序之反應流體的功能。

將理解到經由進料導管有利於將固體組成送入再循環迴路中，因此固體組成在流至再循環迴路之流出口前可被再循環流體所溶解。對於此點，藉加熱再循環迴路及/或再循環流體，改變進料莫耳比及/或藉改變再循環迴路內的壓力，可幫助固體組成的溶解。但是，也應了解希望，但不需要固體組成完全溶於再循環流體內。

再者，也可理解固體組成之添加鄰近或在減壓裝置如噴射器可使添加的固體組成直接進入任何預定製造程序內可

## 五、發明說明 ( 28 )

找到的反應流體及/或程序流體。例如，在這些利用噴射器作為降低再循環流壓力之工具的具體實例中，噴射器喉管的真空度將防止蒸汽向上飄入欲導入程序線之固體中。在本發明之前，蒸汽將冷凝在固體上，而且混合物將變得非常黏，因此造成整個系統堵塞。但是，根據本發明，噴射器膨脹或分離區提供非常深入的混合，而且固體組成如對苯二甲酸保持足夠分離，因此不會在各個反應器區成塊。對於此點，一般熟諳此技者將理解為獲得最佳結果，最好在減壓裝置之分離或膨脹區內任何點，將固體組成送入減壓裝置，如噴射器中。

也應了解上述固體添加程序有可能吸引至少極小量氣體隨著固體進入再循環線。因此，如在此所描述，最好在減壓裝置下流藉結合蒸汽分離或排氣系統去除該氣體。或者，可使用液體進料機制以將液體送入固體進料漏斗，其將迫使將被吸入再循環迴路的氣體離開，因此最小化或甚至消除將被吸入再循環迴路的氣體。

如在此所提議，將附加流體組成加入再循環迴路中也在本發明範圍內。可加入流體組成以協助固體組成在抵達再循環迴路之流出口前先溶於再循環流體中，或僅當作方便，因此附加組成不需要分開加入反應器或其他程序物件下流。而且，可加入流體組成作為增加再循環流體之速度及/或降低再循環流體之速度的工具。對於此點，應了解欲加入再循環迴路之流體組成可為一種反應性或功能性組成，即反應物，或者流體組成可為一種惰性組成。

## 五、發明說明 ( 29 )

依照此特點，最好將流體組成加入減壓裝置之再循環迴路上游(在固體反應物添加點之前)，雖然流體組成同樣地可加入減壓裝置下游。對於此點，在迴路中任何點將流體組成加入再循環迴路中，即使包括經由再循環幫浦密封墊也在本發明範圍內。在另一個具體實例中，甚至可將流體組成加入再循環幫浦上游。而且，應了解可在任何溫度下將流體組成導入再循環流體中。因此，如先前在此所提，流體組成可被用於作為加熱或冷卻再循環流體的工具，視導入再循環迴路時流體組成的溫度而定。

將可理解藉執行本發明方法，經由進料系統將固體組成加入再循環迴路中，並且也將流體組成加入再循環迴路時，這些程序造成添加至少兩類組成至反應器或其他送入再循環迴路流出物之程序部件。

採用一個特殊實例，一類經由進料系統送入再循環迴路之組成可為一種固態聚酯先質物反應物。此種聚酯先質物反應物包括如上所提適合的二羧酸。在一個較佳具體實例中，固態聚酯先質物反應物是對苯二甲酸酯，其在室溫下是固體。

根據此相同實例，一般可被送入再循環迴路之流體組成包含任一或多種如上所提適合的二羥基化合物。在一個具體實例中，將額外的第一種聚酯先質物反應物送入再循環迴路中。在一個較佳具體實例中，將乙二醇作為流體組成加入再循環迴路中。

現在參考圖1至4，首先應承認有關所有同此所包含的圖

## 五、發明說明(30)

形，類似數字代表類似部份。就此而論，關於圖1，提供一個再循環迴路91。再循環迴路91包含一個裝置92以增加位於其流入口93與流出口94間之再循環流體的壓力及/或速度。增壓裝置92高度上係位於流入口下方以獲得適當淨正吸引高度。一旦再循環流體通過流入口93及增壓裝置92，藉由降壓裝置95使增壓裝置92下流之再循環流體的壓力至少暫時地降低，其中至少一部分再循環流體流過降壓裝置95。

為將組成送入或供入再循環迴路，使用一種具有卸料端96之進料導管，其中該卸料端96係與鄰近降壓裝置95之再循環迴路互通。該進料導管另外包含一個整合進料系統，其中該進料系統的第一個物件是一個固體組成儲存裝置97。固體計量裝置98係位於固體儲存裝置97底部。下一個進料系統的物件是重量進料器中的耗損(loss)，其係與固體計量裝置98互通，也與進料導管的卸料端96互通。因此組成從固體儲存裝置97被送入再循環迴路91中，其被運至固體計量裝置98，進入重量進料器99中的耗損(loss)，然後經過進料導管的卸料端96，經過降壓裝置被導入再循環迴路中。

圖2及圖3另外描繪圖1之再循環迴路的替換具體實例，其中再循環迴路係以整合方式與管式反應器一起使用。加入再循環迴路及再循環流體之組成流至再循環迴路之流出口時，該組成與其他再循環流體再進入鄰近或最接近入口100之管式反應器101。在圖2中，顯示一個具體實例，其中來



## 五、發明說明(31)

自管式反應器末端的流出物準備離開106，而且一部分流出物被送入再循環迴路中。在另一個如圖3所示之具體實例中，T形管106係位於整個管式反應器101與102中間，因此再循環迴路之流入物不是來自反應程序末端，而是來自位於反應程序中之點。在圖2及3中，最終反應流出物係在線103，其中線104代表一個選用排氣裝置。

藉參考圖4，其顯示另一個圖2再循環迴路之具體實例，其中再循環迴路係以整合方式與連續攪拌槽反應器“CSTR”系統一起使用，其中該CSTR系統包含第一個酯化CSTR 107、第二個酯化CSTR 108、第一個聚縮合CSTR 109及第二個或最終聚縮合CSTR 110。當加入再循環迴路之組成流至再循環迴路流出口時，所加入的組成與其他再循環流體再進入鄰近或最接近入口100之第一個連續攪拌酯化或酯交換反應器107。如圖4中所示，再循環迴路之流入物不是來自反應程序末端，而是來自T形管106，其中該T形管106係沿流體線111放置以在第一個及第二個酯化反應器間之點與第一個及第二個酯化反應器進行交流，使再循環迴路的流入物與第一個酯化反應器107之流出物進行交流。

也應了解，在另一個未描繪在圖4之具體實例中，再循環迴路的流入物可與位於流體線112中的T形管交流，因此再循環迴路的流入物係與第二個酯化反應器108交流。同樣地，在另一個具體實例中，再循環迴路之流入物可來自位於流體線113中間之T形管，因此再循環迴路的流入物係與源自第一個聚縮合反應器109之流出物交流。此外，在另一

## 五、發明說明 ( 32 )

個具體實例中，再循環迴路之流入物可來自位於流體線114中間之T形管，因此再循環迴路的流入物是源自最終或第二個聚縮合反應器110之流出物。對於此點，應了解雖然未表示於圖式中，再循環迴路之流出物可在系統中任一點，即上游、下游、鄰近或甚至在流入口位置回流至製造程序設備。

以上述討論為基礎，熟諳此技者將可理解利用本發明再循環迴路程序可獲得許多優點。例如，再循環迴路的使用容許熟諳此技者以更緊密且省錢的再循環迴路取代大的、龐大且昂貴的裝置如漿糊混合槽、幫浦、儀器、攪拌器及其他一般技術上所用的類似裝置，其中該再循環迴路包含幫浦及降壓裝置。將體認再循環迴路係有利於注入固體反應物，因為他們實質上可溶於再循環程序，防止或減少內部程序中固體之磨損。因此，將了解只添加流體反應物時在此所描述之系統係較不利的(如自DMT及EG形成單體)。

當本發明已利用相關較佳具體實例進行描述時，其不欲將本發明範圍限制在所提特定具體實例，希望涵蓋此種包含在所附申請專利範圍所定義之本發明精神與範圍內之變化例、改良及同等物。例如，有許多反應條件之變化及組合，如組成濃度、理想溶劑、溶劑混合物、溫度、壓力及其他可用於最佳化自所描述程序所獲得之產物純度及產量的反應範圍和條件。而且，熟諳此技者將可理解執行本發明方法時，最佳化此程序條件只需要合理且例行的實驗。

## 四、中文發明摘要(發明之名稱經由再循環將組成引入製造方法)

一種將組成導入反應流體及/或程序流體之方法，其包括步驟：(a)提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與反應流體進行交流；(b)經由再循環迴路再循環至少一部分步驟(a)之反應流體，其中流經再循環迴路之反應流體是一種再循環流體；(c)在再循環迴路中至少一點利用至少一個降壓裝置降低步驟(b)之再循環流體的壓力；及(d)鄰近或在步驟(c)之降壓裝置處將組成送入再循環迴路中，因而將組成導入該反應流體中。

## 英文發明摘要(發明之名稱：COMPONENT INTRODUCTION INTO MANUFACTURING PROCESS THROUGH RECIRCULATION)

A process for introducing a component into a reaction fluid and/or process fluid comprising the steps of: (a) providing a recirculation loop having an influent and an effluent wherein the influent is in fluid communication with a reaction fluid; (b) recirculating at least a portion of the reaction fluid of step (a) through the recirculation loop wherein the reaction fluid flowing through the recirculation loop is a recirculation fluid; (c) decreasing the pressure of the recirculation fluid of step (b) with at least one pressure decreasing device at at least one point in the recirculation loop; and (d) feeding a component into the recirculation loop adjacent to or at the pressure decreasing device of step (c), to thereby introduce a component into the reaction fluid.

公告本

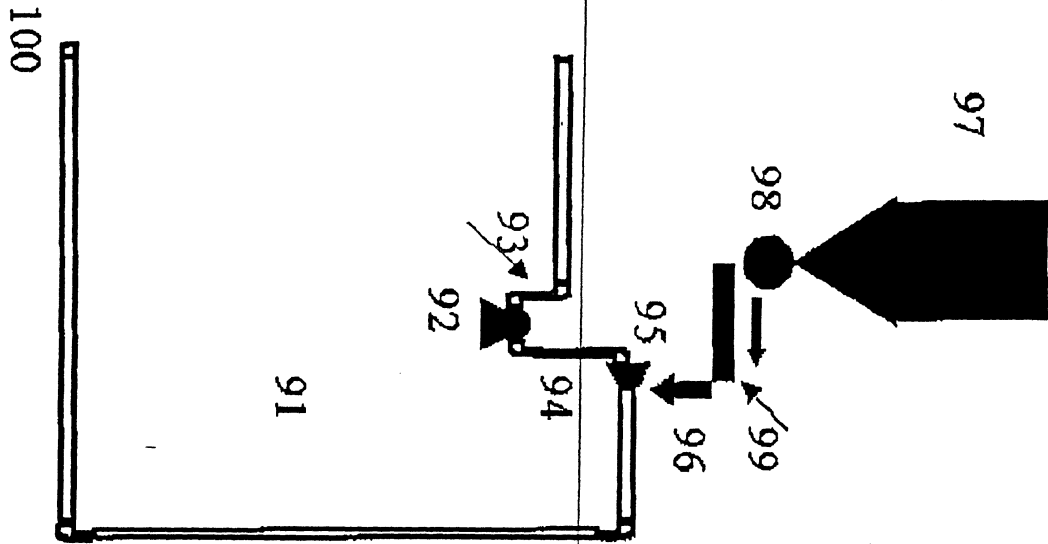


圖 1

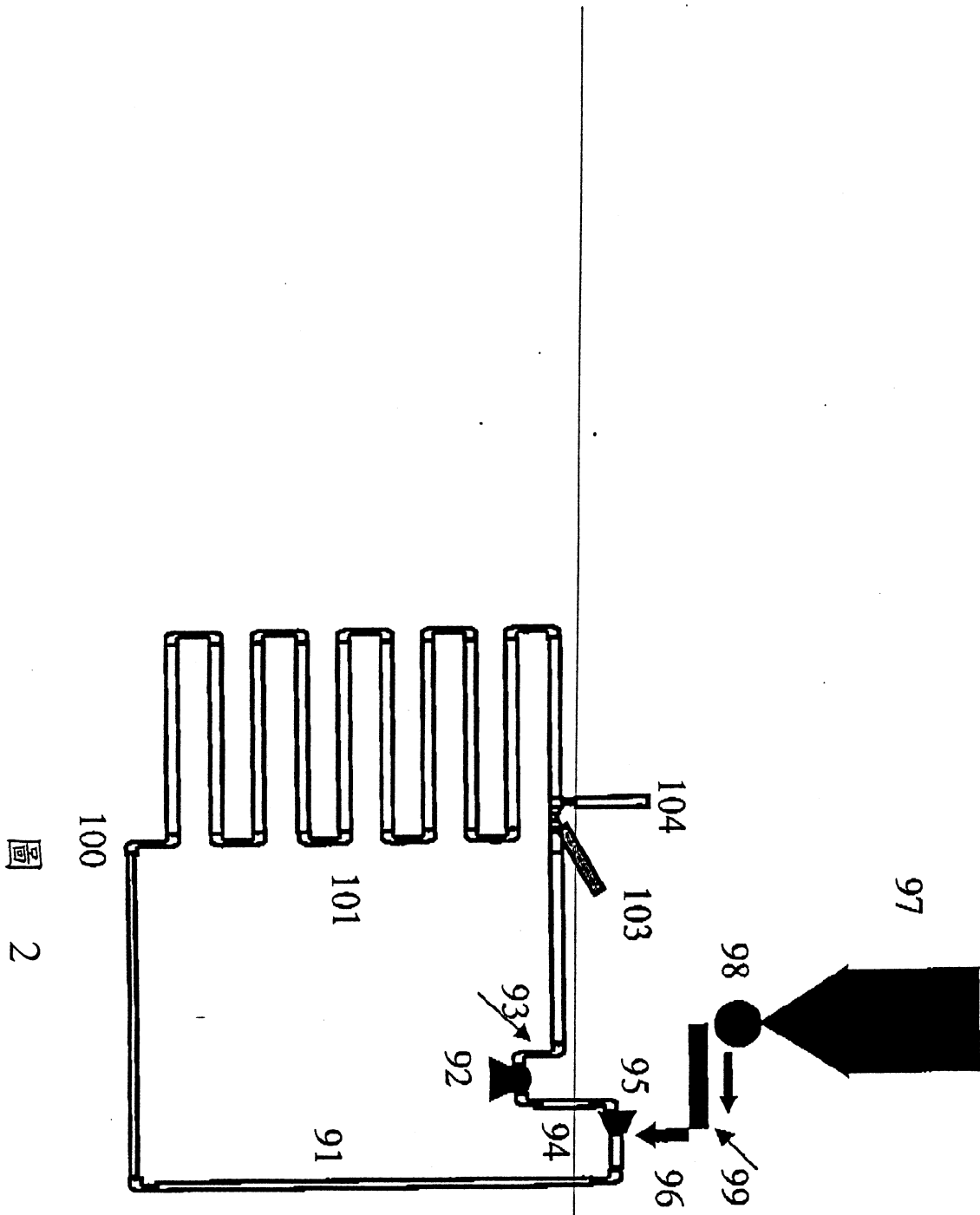


圖 2

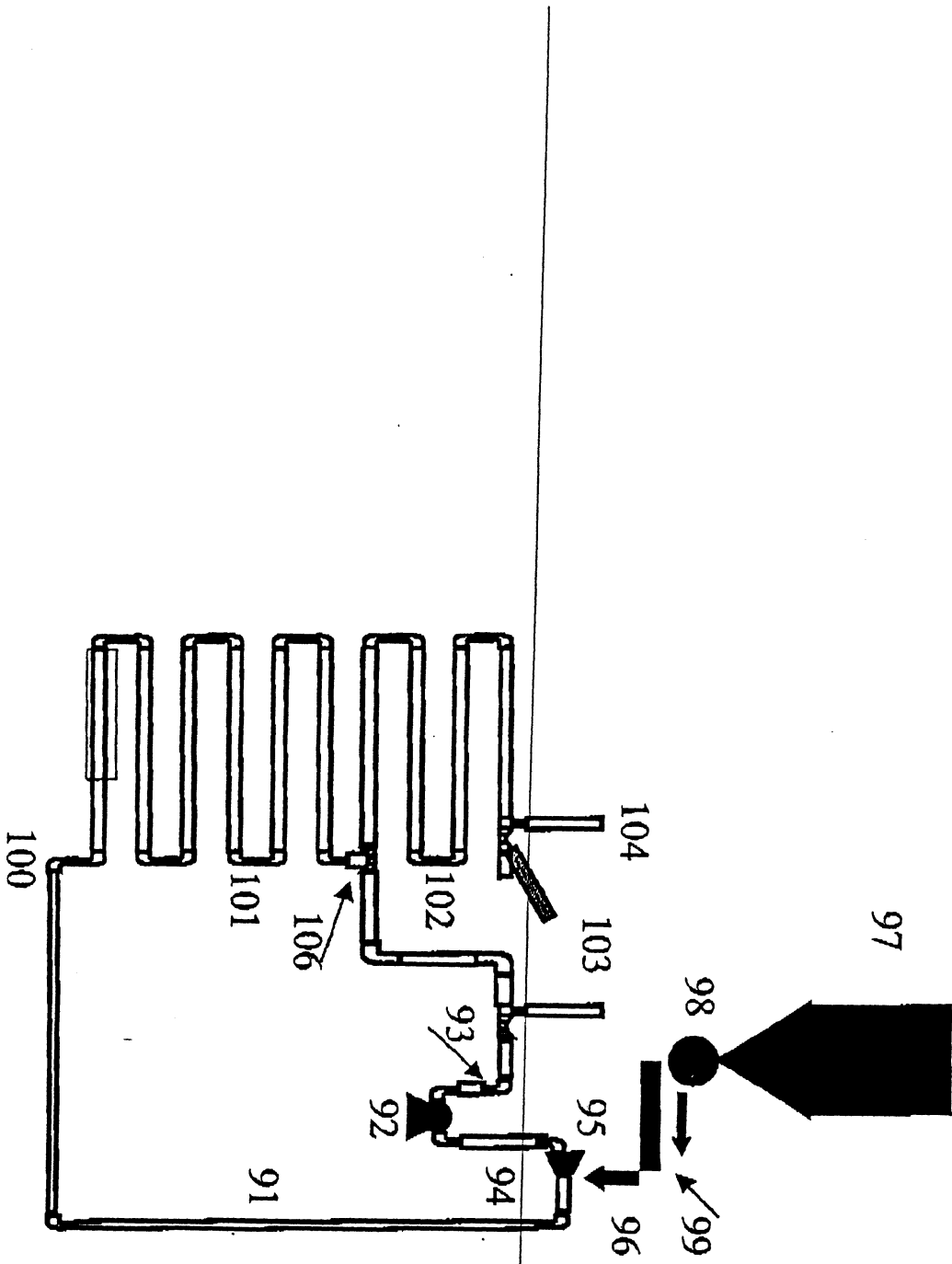


圖 3

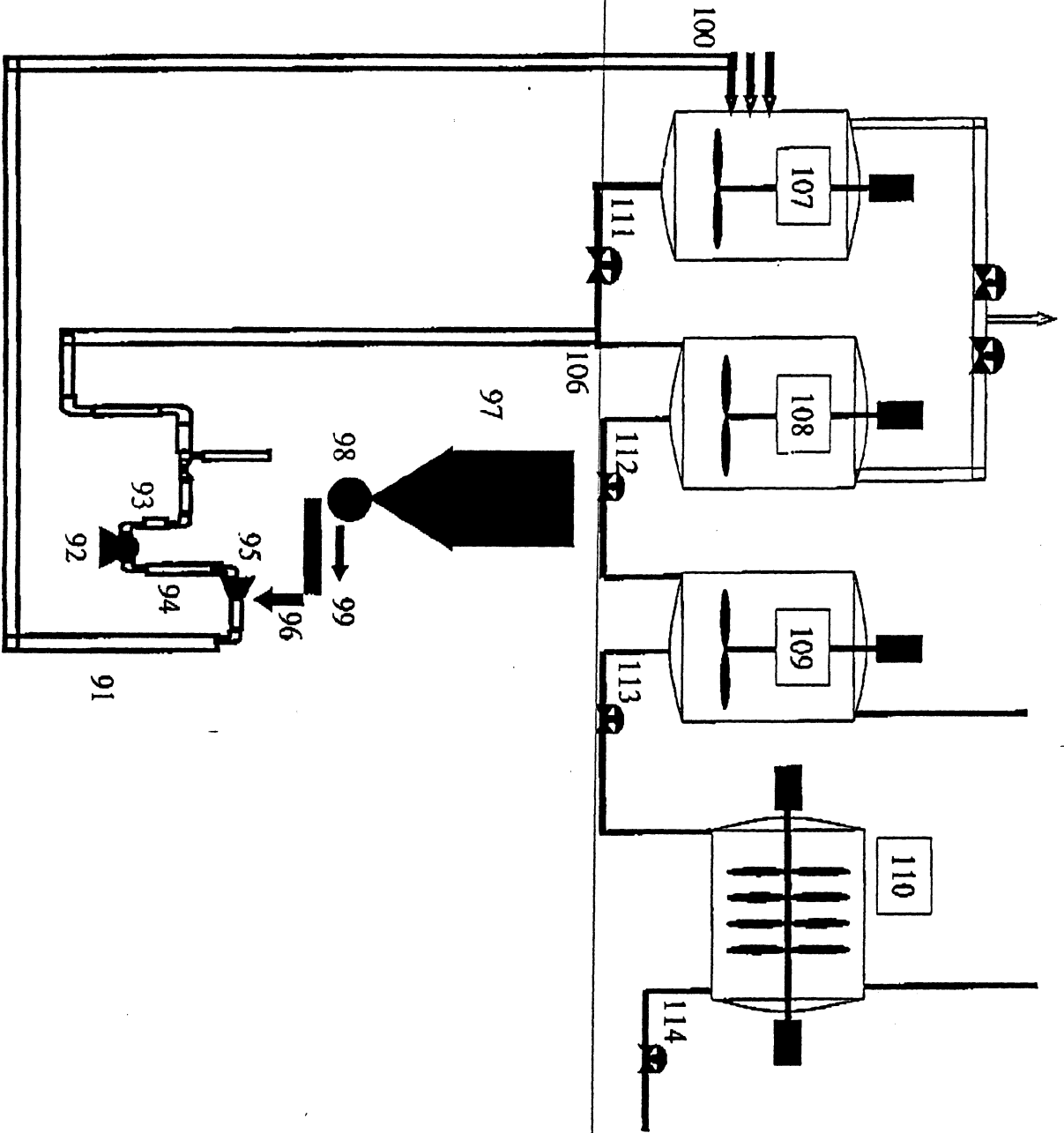


圖 4

## 六、申請專利範圍

1. 一種將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物之方法，其包括步驟：
  - a) 提供一個具一定形式可界定內部體積之反應器，其中至少一部分內部體積係由包含第一種聚酯反應物及聚酯反應產物之反應混合物所佔據；
  - b) 提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與反應器內部容積進行交流；
  - c) 經由再循環迴路再循環至少一部分反應混合物，其中流經再循環迴路之第一種聚酯反應物及聚酯反應產物是再循環流體；
  - d) 利用至少一個增壓裝置增加再循環迴路中之再循環流體的壓力；
  - e) 利用至少一個降壓抽入裝置降低再循環流體的壓力；及
  - f) 鄰近或在降壓裝置處將第二種聚酯反應物送入再循環迴路中，其中該第二種聚酯反應物是固態聚酯先質物反應物，因而可將固態聚酯先質物反應物導入反應混合物中。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應器是一種管式反應器。
3. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應器是一種連續攪拌槽反應器。
4. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應器是一種酯化反應器、酯交換反應器或聚縮合反應器。



## 六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中該增壓裝置包含一個位於再循環迴路中間之再循環幫浦。
6. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中降壓步驟(e)係施於增壓裝置下游處。
7. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中降壓步驟(e)係施於增壓裝置上游處。
8. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中降壓抽入裝置係至少一個虹吸、排氣器、汾丘里噴嘴、噴嘴或注射器。
9. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中該第二種聚酯反應物被送入該減壓抽入裝置。
10. 根據申請專利範圍第8項之方法，其中該進料步驟係利用一個具有接收端相對於卸料端之進料導管完成，其中該卸料端可於鄰近或在降壓抽入裝置處與再循環線交流，而且其中第二種聚酯反應物係自降壓抽入裝置所造成再循環流體之低壓處進入再循環迴路。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該進料導管另外包含：
  - a) 一個固體儲存裝置，其可與進料導管之接收端交流並位於進料導管之接收端與卸料端中以儲存欲送入再循環迴路之第二種聚酯反應物；
  - b) 一個固體計量裝置，其係與進料導管之接收端交流並位於進料導管之接收端與卸料端中；及
  - c) 重量進料器中的耗損，其係與進料導管之接收端交流並位於進料導管之接收端與卸料端中；

## 六、申請專利範圍

- 其中該第二種聚酯反應物係從進料導管之接收端與卸料端中間點，經由進料導管之卸料端進入再循環迴路。
12. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該固態儲存裝置是一種筒倉，而且固體計量裝置是一種旋轉鎖氣室。
  13. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該第二種聚酯反應物在流至再循環迴路之流入口之前，實質上被再循環流體所溶解。
  14. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該第一種聚酯反應物包含一種二羥基化合物，而且其中該第二種聚酯反應物包含一種二羧酸。
  15. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該第二種聚酯反應物是對苯二甲酸。
  16. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該第二種聚酯反應物是環己烷二甲醇。
  17. 根據申請專利範圍第1項之方法，另外包括將第三種聚酯反應物注入再循環迴路中降壓抽入裝置上游處，其中該第三種聚酯反應物是一種流體。
  18. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該聚酯反應產物包含一種聚酯單體。
  19. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該聚酯反應產物包含一種聚酯聚合物。
  20. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應器是一種酯化反應器或酯交換反應器，而且再循環迴路之流出物係與該反應器進行交流。

## 六、申請專利範圍

21. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應器是一種聚縮合反應器，而且再循環迴路之流出物係與酯化或酯交換反應器進行交流。
22. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中步驟(b)之流出物係與第一個酯化反應器進行交流。
23. 一種將組成導入程序流體之方法，其包括步驟：
  - a) 提供一個具有流入口及流出口之再循環迴路，其中該流入物係與程序流體進行交流；
  - b) 經由再循環迴路再循環至少一部分步驟(a)之程序流體，其中流經再循環迴路之程序流體是一種再循環流體；
  - c) 利用至少一個增壓裝置增加再循環迴路中之再循環流體的壓力；
  - d) 在再循環迴路中至少一點處利用至少一個降壓抽入裝置降低步驟(b)之再循環流體的壓力；及
  - e) 鄰近或在步驟(d)之降壓抽入裝置處將組成送入再循環迴路中，因而可將組成導入程序流體中。
24. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該組成是一種聚酯程序組成。
25. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該組成是一種液體。
26. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該組成是一種添加劑、著色劑、改良劑、色素、聚酯先質物反應物、多官能基支化劑、多官能基交聯劑或抑制劑。

## 六、申請專利範圍

27. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該程序流體包含一種液體。
28. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該程序流體是一種聚酯程序反應混合物。
29. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中該組成是一種固體。