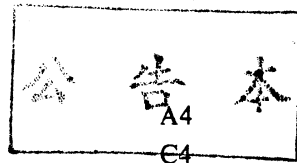


申請日期	88 年 6 月 3 日
案 號	88109227
類 別	6084 6360



526218

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	聚碳酸酯樹脂的製造方法
	英 文	Process for producing a polycarbonate resin
二、發明 人	姓 名	(1) 植西和宏 (2) 下成正志 (3) 佐脇透
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司 岩國研究中心內 (2) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司 岩國研究中心內 (3) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司 岩國研究中心內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 帝人股份有限公司 帝人株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國大阪府大阪市中央區南本町一丁目六番 七號
	代 表 人 姓 名	(1) 安居祥策

裝 訂 線

申請日期	88 年 6 月 3 日
案 號	88109227
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人	姓 名	(4) 佐佐木勝司
	國 籍	(4) 日本
	住、居所	(4) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司 岩國研究中心內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(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
日本	1998 年 6 月 4 日	10-155883	☒ 有主張優先權
日本	1998 年 7 月 9 日	10-194533	☒ 有主張優先權
日本	1998 年 8 月 24 日	10-237363	☒ 有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明範圍

本發明有關一種製造聚碳酸酯樹脂之方法，尤其是經由芳族二醇化合物與一種碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法。更特別的是，本發明有關經由熔融聚縮反應製造聚碳酸酯樹脂之工業方法中，在數個聚合反應器之間運送反應混合物用之閥、齒泵、凸緣或流動通道之改良。本發明之改良適於自最終聚合反應取出聚碳酸酯樹脂，並將該聚碳酸酯樹脂輸送至後續步驟。

先前技藝

因為芳族聚碳酸酯樹脂之機械性質諸如耐衝擊性以及耐熱性與透性良好之故，其已廣泛作為模製材料。習知製造此種芳族聚碳酸酯樹脂之方法包括一種方法（界面法），其中使一種芳族二醇化合物（諸如雙酚）與碳醯氯彼此直接反應，以及一種方法（熔融法），其中對於一種芳族二醇化合物（諸如雙酚）與一種芳族碳酸二酯（諸如碳酸二苯酯）進行酯交換反應。

除了此等製造方法之外，進行經由一種芳族二醇化合物與一種芳族碳酸二酯之酯交換反應製造聚碳酸酯樹脂之方法，其通常係於存在一種金屬之有機酸鹽、無機酸鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或醇化物作為觸媒之下，自開始酯交換反應所需之最低溫度 150°C 逐漸加熱至約 350°C ，並將壓力自環境壓力降至 13.3×10^{-6} MPa，自一種反應混合物餾除一種一羥基化合物（諸如

五、發明說明(2)

一種酚副產物)。

在聚合反應器之間輸送反應混合物步驟與自最終聚合反應器排出反應混合物步驟當中，使用閥、泵、凸緣與流動通道(管路)。此等輸送元件係於高溫與高度真空下使用。隨著反應進行(直到完成)，該反應混合物之黏度升至極高水準(通常為200至10,000 Pa·S (2,000至100,000 泊)，視反應條件而不同)之故，泵之壓力必須根據管路(流動通道)中產生之抗力(壓力損失)提高，以將該反應混合物送過該管路，而且此等輸送元件必須保持高壓。

此處使用之“反應混合物”一辭意指一種混合物，其係於藉由熔融包含一種芳族二醇化合物與一種芳族碳酸二酯作為主要成份之混合物，並於存在一種酯交換觸媒下進行聚縮反應製造芳族聚碳酸酯步驟之開始、進行或結束時製得。根據化學術語，聚合度進行至某二程度之反應混合物通常稱為“預聚合物”，而進一步進行聚合度之反應混合物稱為“聚合物”。

圖式簡述

圖1係一種方法之圖，其大致顯示製造本發明聚碳酸酯樹脂用之閥、泵、凸緣與流動通道排列；

圖2係大致顯示反應混合物輸送路徑之圖，其中閥、泵、凸緣與流動通道可以排列於製造本發明聚碳酸酯樹脂用之聚合反應器(I至IV)中(以虛線顯示部分表示輸

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

送路徑)；

圖 3 係先前技藝球心閥實例之剖面圖；

圖 4 係先前技藝插塞式閥實例之剖面圖；

圖 5 係先前技藝 T 形球形閥實例之剖面圖；

圖 6 係本發明 Y 形球形閥實例之剖面圖；

圖 7 係本發明 Y 形球形閥實例之剖面圖；

圖 8 係本發明一種閥實例之剖面圖；

圖 9 係本發明一種閥實例之剖面圖；

圖 10 係一個本發明齒輪泵實例之橫剖面圖；

圖 11 係自軸方向審視時之本發明齒輪泵實例橫剖面圖；

圖 12 顯示一個固定於覆蓋板之襯套；

圖 13 顯示一個由本發明齒輪泵形成之反應混合物潤滑流動通道實例；

圖 14 係一個本發明凸緣實例之剖面圖；

圖 15 係一個本發明凸緣實例之剖面圖；

圖 16 係本發明承窩實例之剖面圖；

圖 17 顯示一個本發明流動通道中漸縮管(同心式)實例；

圖 18 顯示一個本發明流動通道漸縮管(同心式)實例；

圖 19 顯示一個本發明流動通道漸縮管(偏心式)實例；

圖 20 顯示一個本發明流動通道漸縮管(偏心式)實

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

例；以及

圖 2 1 顯示一個本發明流動通道中彎管部分實例。

主要元件對照表

(1) : 閥

(2) : 齒輪泵

(3) : 凸緣

(4) : 流動通道

A : 垂直聚合反應器

B : 水平聚合反應器

1 : 球

2 : 球內部空間

3 : 球 1 之對面部分

4 : 間隙

5 : 墊片

1 1 : 插塞

1 2 : 內部空間

1 3 : 閥主體

1 4 : 空間

3 1 : 桿

3 2 : 圓盤

3 3 : 逗留空間

3 4 : 座

4 1 : 桿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

- 4 2 : 圓 盤
- 4 3 : 座
- 4 4 : 把手
- 4 5 : 空間
- 5 1 : 閥主體
- 5 2 : 加熱介質套管
- 5 3 : 管狀部分
- 5 4 : 反應混合物入口
- 5 5 : 反應混合物出口
- 5 6 : 桿
- 5 7 : 壓蓋填料
- 5 8 : 把手
- 5 9 : 隔板 6 2 卸出側部分
- 6 0 : 座
- 6 1 : 密封圈
- 6 2 : 隔板
- 6 3 : 空間
- a : 流體流動方向
- b : 插塞移動方向
- c : 流體流動方向
- d : 流體流動方向
- e : 流體流動方向
- 1 0 1 : 前板
- 1 0 2 : 齒輪箱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

- 1 0 3 : 後板
- 1 0 4 : 襯套
- 1 0 5 : 加熱介質套管
- 1 0 6 : 驅動軸
- 1 0 7 : 從動軸
- 1 0 8 : 齒輪
- 1 0 9 : 齒輪
- 1 1 0 : 反應混合物入口
- 1 1 1 : 反應混合物出口
- 1 1 2 : 驅動軸墊圈
- 1 1 3 : 密封圈
- 1 1 4 : 刮刀
- 1 1 5 : 襯套固定螺栓
- 1 1 6 : 密封圈
- 1 1 7 : 油溝
- 1 1 8 : 廢氣溝
- 1 1 9 : 齒輪 1 0 8 與 1 0 9 之滑動表面
- 1 2 0 : 在襯套 1 0 4 與前板 1 0 1 間以及襯套
1 0 4 與後板 1 0 3 間之接觸表面
- 1 2 1 : 潤滑用反應混合物之入口
- 2 0 1 : 凸緣(陰)
- 2 0 2 : 凸緣(陽)
- 2 0 3 : 加熱介質套管
- 2 0 4 : 管路焊接部分

五、發明說明(7)

2 0 5 : 金屬對金屬密封表面

2 0 6 : 金屬密封圈接合部分

2 0 7 : 溝部分 (陽)

2 0 8 : 溝部分 (陰)

2 0 9 : 螺栓 / 螺母接合孔

3 0 1 : 管路

3 0 2 : 管路

3 0 3 : 承窩

3 0 4 : 焊接

3 0 5 : 液體接觸部分

3 0 6 : 與管 3 0 1 與 3 0 2 之承窩 3 0 3 接觸表面

3 0 7 : 與承窩 3 0 3 之管 3 0 1 與 3 0 2 接觸表面

4 0 1 : 漸縮管主體

4 0 2 : 小型管側

4 0 3 : 大型管側

4 0 4 : 液體接觸部分

4 0 5 : 焊接部分

4 0 6 : 彎曲部分

I 至 I V : 聚合反應器

本發明目的之一係改良以工業方法製造聚碳酸酯樹脂 (下文簡稱為 “ 聚碳酸酯 ”) 時用以輸送反應混合物之 (1) 閥、(2) 泵、(3) 凸緣與 (4) 流動通道 (下文可以稱為 “ 輸送元件 ”) 。特別是，本發明目的之改良儘

(請先閱讀背面之注意事項再填
●本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

可能抑制反應混合物在輸送元件中逗留所形成變質產物以製得高品質聚碳酸酯。

根據本發明人進行之研究，已發現使用具有下列結構與特徵性質之(1)閥、(2)泵、(3)凸緣與(4)流動通道可以達成本發明上述目的。

即，根據本發明，提出一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之(1)閥、(2)泵、(3)凸緣與(4)流動通道。

(1)閥：Y形球形閥，其具有150℃以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa或以下真空壓力下大致無洩漏現象以及0.1 MPa或以上壓力持久性，而且其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成

(2)齒輪泵：齒輪泵，其具有150℃以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa或以下真空壓力下大致無洩漏現象以及0.1 MPa或以上壓力持久性以及1 MPa或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件周圍接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵

五、發明說明(9)

外之結構。

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上壓力持久性，其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

(4) 流動通道；流動通道，其具有 150°C 以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上壓力持久性，其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其以 20° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

本發明聚碳酸酯製造方法詳述如下。

本發明中，在聚合反應器間輸送反應混合物，或是自熔融聚縮作用製造聚碳酸酯之最終聚合反應器排出反應混合物之輸送元件。參考圖 1 與圖 2 描述輸送元件。圖 1 顯示本發明一個實例，其中使用垂直聚合反應器 A 與水平聚合反應器 B。圖 1 中，以一個齒輪泵 (2) 自該垂直聚合反應器 A 定量排出反應混合物，經由一個彎曲管導入彎曲管 (4') 與 (4'')，通過彎曲管 (4) 與閥 (1)，並導入水平聚合反應器 B 入口。以齒輪泵 (2') 自該水平聚合反應器 B 排出反應混合物。凸緣 (3) 係用於此輸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

送路徑。

圖 1 係一個代表性顯示本發明閥 (1) 、齒輪泵 (2) 、凸緣 (3) 與流動通道 (4) 排列實例之圖。聚合反應器種類、輸送元件排列順序以及每種輸送元件之數量並不受限於圖 1 。

以加熱介質套管加熱包括圖 1 中管路之輸送元件。

圖 2 顯示聚合反應器 I 至 I V 連續連接時反應混合物之流向。本發明之輸送元件可以沿著圖 2 虛線路徑排列。聚合反應器 I 至 I V 可為垂直或是水平形式。

圖 2 顯示四個聚合反應器，但是聚合反應器編號可能為 2 至 5，而且各聚合反應器保持預定壓力與預定溫度。

本發明藉由使用具有上述結構與特徵性質之 (1) 閥、(2) 齒輪泵、(3) 凸緣與 (4) 流動通道作為輸送元件可以製得高品質聚碳酸酯，其中鮮少製得聚合物之變質產物，而且用以作為光學記錄材料之底質材料。

本發明本發明其他方面，提出 (a) 一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法所使用之 (1) 閥、(2) 齒輪泵與 (3) 凸緣具有上述結構與特徵性質。

根據本發明另一方面，提出 (b) 一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法所使用之 (1) 閥、(2) 齒輪泵與 (3) 凸緣當中至少兩個元件具有上述結構與特徵性質。

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

(b) 方面中，可以使用具有上述結構與特徵性質之(4)流動通道。

根據本發明另一方面，提出(c)一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法所使用之(1)閥、(2)齒輪泵與(3)凸緣當中至少一個元件具有上述結構與特徵性質。

上述(c)方面，可以另外使用具有上述結構與特徵性質之(4)流動通道。

根據本發明另一方面，提出(d)一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法所使用之(1)閥、(2)齒輪泵、(3)凸緣與(4)流動通道當中至少一個元件具有上述結構與特徵性質。

方面(d)中，製造方法中所使用之上述輸送元件中至少二者具有上述結構與特徵性質。

下文將詳述本發明中之聚碳酸酯。

此處所使用之“芳族聚碳酸酯”一辭意指於存在一種酯交換觸媒(諸如包括一種鹼土金屬化合物、鹼金屬化合物或一種含氮鹼性化合物者)下熔融聚縮作為主要成份之芳族二醇化合物與一種碳酸二酯所製得之芳族聚碳酸酯。

該芳族二醇化合物之範例實例包括雙(4-羥基苯基)甲烷、2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、4,4-雙(4-羥

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

基苯基)庚烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二氯苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二溴苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷、4,4-(間-伸苯基二異亞丙基)聯苯、雙(4-羥基苯基)化氧、雙(3,5-二氯-4-羥基苯基)化氧、p,p'-二羥基聯苯、3,3'-二氯-4,4'-二羥基聯苯、雙(羥基苯基)砒、間苯二酚、對苯二酚、1,4-二羥基-2,5-二氯苯、1,4-二羥基-3-甲基苯、雙(4-羥基苯基)硫醚、雙(4-羥基苯基)亞砒等。其中,以2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷尤佳。該碳酸二酯範例實例包括碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、雙(氯苯基)碳酸酯、碳酸間-甲苯酯、碳酸二萘酯、雙(二苯基)碳酸酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯等。其中,以碳酸二苯酯尤佳。

另外,視情況需要,本發明之聚碳酸酯可以另外包含一種脂族二醇,諸如乙二醇、1,4-丁二醇、1,4-環己烷二甲醇或是1,10-癸二醇;一種二羧酸,諸如琥珀酸、異苯二甲酸、2,6-萘二羧酸、己二酸、環己烷羧酸或是對苯二甲酸;或是含氧酸,諸如乳酸、對-羥基苯酸或是6-羥基-2-萘酸。作為觸媒之鹼金屬化合物係例如一種鹼金屬之氫氧化物、重碳酸鹽、碳酸鹽、醋酸鹽、硝酸鹽、亞硝酸鹽、亞碳酸鹽、氰酸鹽、硫氰酸鹽、硬脂酸鹽、氫硼化物、苯酸鹽、磷酸氫鹽、雙酚鹽或是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

酚鹽。

該鹼金屬化合物之範例實例包括氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鋰、重碳酸鈉、重碳酸鉀、重碳酸鋰、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鋰、醋酸鈉、醋酸鉀、醋酸鋰、硝酸鈉、硝酸鉀、硝酸鋰、亞硝酸鈉、亞硝酸鉀、亞硝酸鋰、亞硫酸鈉、亞硫酸鉀、亞硫酸鋰、氰酸鈉、氰酸鉀、氰酸鋰、硫氰酸鈉、硫氰酸鉀、硫氰酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸鋰、氫硼化鈉、氫硼化鉀、氫硼化鋰、苯基硼酸鈉、苯基硼酸鉀、苯基硼酸鋰、苯酸鈉、苯酸鉀、苯酸鋰、磷酸氫二鈉、磷酸氫二鉀、磷酸氫二鋰、雙酚 A 之二鈉鹽類、二鉀鹽類與二鋰鹽類、酚之鈉鹽類、鉀鹽類與鋰鹽類。

作為觸媒之鹼土金屬化合物係一種鹼金屬之氫氧化物、醋酸鹽、硝酸鹽、亞硝酸鹽、亞硫酸鹽、氰酸鹽、硫氰酸鹽、硬脂酸鹽、苯酸鹽、磷酸氫鹽、雙酚鹽或酚鹽。

鹼土金屬化合物之範例實例包括氫氧化鋇、氫氧化鈣、氫氧化鋇、氫氧化鎂、醋酸鋇、醋酸鈣、醋酸鋇、醋酸鎂、硝酸鋇、硝酸鈣、硝酸鋇、硝酸鎂、雙酚 A 之鈣鹽類、鋇鹽類、鋇鹽類與鎂鹽類、酚之鈣鹽類、鋇鹽類、鋇鹽類與鎂鹽類等。

作為觸媒之鹼金屬化合物或鹼土金屬化合物最好以該觸媒中所包含元素鹼金屬或鹼土金屬數量相當於 1 莫耳芳族二醇化合物之 1×10^{-6} 至 5×10^{-5} 當量之比例為佳，以 5×10^{-7} 至 1×10^{-5} 當量為佳。

作為觸媒之含氮鹼性化合物範例實例包括具有一個烷

五、發明說明(14)

基、芳基或是烷芳基之氫氧化銨類，諸如氫氧化四甲銨（ Me_4NOH ）、氫氧化四乙銨（ Et_4NOH ）、氫氧化四丁銨（ Bu_4NOH ）、氫氧化苄基三甲銨（ $\phi - \text{CH}_2(\text{Me})_3\text{NOH}$ ）與氫氧化十六基三甲銨；三級胺類，諸如三乙胺、三丁胺、二甲基苄胺與十六基二甲胺；以及鹼；鹽類，諸如氫硼化四甲銨（ Me_4NBH_4 ）、氫硼化四丁銨（ Bu_4NBH_4 ）、四苯基硼酸四丁銨（ Me_4NBPh_4 ）與四苯基硼酸四丁銨（ Bu_4NBPh_4 ）。

上述含氮鹼性化合物最好以該含氮鹼性化合物中所包含銨氮原子數量相當於1莫耳芳族二醇化合物之

1×10^{-5} 至 5×10^{-4} 當量之比例為佳，以
 2×10^{-4} 至 5×10^{-4} 更佳，以 5×10^{-5} 至
 5×10^{-4} 當量尤佳。

本發明中，視情況需要，可以使用如 JP-A 7-268091（此處所使用之“JP-A”一辭意指“未審查公告日本專利申請案”）所揭示之（a）週期表第14族元素之鹼金屬鹽或是複合物，或是（b）週期表第14族元素之含氧酸的鹼金屬鹽作為該鹼金屬化合物觸媒。週期表第14族元素係矽、鎢或錫。

使用上述週期表第14族元素之複合物鹼金屬鹽作為聚縮反應觸媒可以迅速而且完全促進該聚縮反應。另外，使用上述觸媒可以將諸如該聚縮反應期間所產生之不必要副產物抑制至低水準。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(15)

上述聚縮反應觸媒最好以該觸媒中所含元素鹼金屬數量為1莫耳芳族二醇化合物 1×10^{-8} 至 5×10^{-5} 當量之比例為佳， 5×10^{-7} 至 1×10^{-5} 當量更佳。

視本發明聚縮反應情況需要，至少一種選自包括週期表第14族元素之含氧酸類以及該元素之氧化物類之輔助觸媒可與上述觸媒併用。

使用特定比例之上述輔助觸媒可以在不阻滯末端封端反應以及降低聚縮反應速度情況下有效地抑制該聚縮反應期間容易引發之分支反應、於模製期間裝置中形成外來物質以及不必要副反應（諸如色差）。

該輔助觸媒最好以該輔助觸媒中包含之週期表第14族元素數量為該聚縮反應觸媒中所含元素鹼金屬之0.1至30莫耳之比例。

上述觸媒系統之優點係：使用此等聚縮反應觸媒可以迅速而且完全促進聚縮反應與端基封端反應。其亦可抑制不必要之副反應，諸如將聚縮反應系統之分支反應抑制至低水準。

本發明中，進行芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物之間酯交換反應之溫度與壓力並無特殊限制。若該反應開始而且很快地自該反應系統去除該反應所形成之一羥基化合物，可以接受任何溫度與任何壓力。不過，最常見的是，以150至200℃之溫度與 $40,000 \times 10^{-6}$ 至 $13,333 \times 10^{-6}$ MPa之壓力開始該反應之後，該聚碳酸酯分子量隨著反應進行而提高時，升高該反應溫度

五、發明說明(16)

並降低該反應壓力，該反應最後以 270°C 至 350°C 之溫度以及 $133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之壓力進行。更特別的是，當聚碳酸酯黏度平均分子量 (M_v) 為 $1,000$ 至 $2,000$ 時，以 150 至 220°C 之壓力與 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 至 $13,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之壓力進行該反應為佳，當 M_v 為 $2,000$ 至 $4,000$ 時，以 180 至 240°C 之溫度以及 $20,000 \times 10^{-6}$ 至 $2,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之壓力進行，當 M_v 為 $4,000$ 至 $6,000$ 時，以 200 至 250°C 之溫度以及 $13,333 \times 10^{-6}$ 至 $1,333 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之壓力進行，當 M_v 為 $6,000$ 至 $10,000$ 時，以 220 至 280°C 之溫度以及 $4,000 \times 10^{-6}$ 至 $133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之壓力進行，而當 M_v 高於 $10,000$ 時，以 250 至 300°C 之溫度以及 $133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之壓力進行。除非另有所述，否則通篇說明書所使用之壓力單位係絕對壓力。

可於本發明製得之聚碳酸酯中添加安定劑。習知之安定劑可以有效地作為本發明用之安定劑。其中以磺酸銨鹽類與磷類為佳，而且以十二基苯磺酸之上述鹽類，諸如十二基苯磺酸四丁磷，以及對甲苯磺酸之上述鹽類，諸如對甲苯磺酸四丁銨特佳。較佳之磺酸酯包括苯磺酸甲酯、苯磺酸乙酯、苯磺酸丁酯、苯磺酸辛酯、苯磺酸苯酯、對甲苯磺酸甲酯、對甲苯磺酸乙酯、對甲苯磺酸丁酯、對甲苯

五、發明說明(17)

磺酸辛酯、對甲苯磺酸苯酯等。其中以十二基苯磺酸四丁鎂最佳。

以 1 莫耳選自鹼金屬化合物及／或鹼土金屬化合物之聚合觸媒為基準，該安定劑之用量係 0.5 至 50 莫耳，以 0.5 至 10 莫耳為佳，以 0.8 至 5 莫耳更佳。

進行本發明之設備並無特殊限制，而且可以分批或是連續系統進行本發明。使用該分批系統時，兩個反應器通常連續連接，使用具有一個蒸餾器之攪拌器作為第一反應器，使用不具蒸餾器之攪拌器作為第二反應器在不同條件下進行反應。此實例中，以一個具有閥之管路連接二個反應器為佳，第一反應器之混合物可以在不曝於外界空氣下輸送到第二反應器，而且在第二反應器中進行反應至所需聚合度。

使用連續系統時，通常連續連接兩個以上之反應器，以具有閥之管路連接相鄰反應器，當該反應器保持不同條件時，使用包括用以輸送反應混合物所需之泵將原材料與一種觸媒連續供應第一反應器，並自最終反應器連續排出具有所需聚合度之聚碳酸酯。

上述設備必須具有使反應混合物物流停止或分支之功能，而且為此目的安裝於容器與管路之閥扮演重要角色。

用以輸送或排出反應混合物之齒輪泵、凸緣與流動通道必須具有重要功能以製得高品質聚碳酸酯。

根據本發明人進行之研究，已發現雖然氧之影響已完全消除，但是受到長時間熱影響時，該聚碳酸酯已變色、

五、發明說明(18)

改變或是變化成一種所謂“三向交聯凝膠”，不像諸如聚對苯二甲酸伸乙酯之其他聚縮聚合物。此現象降低所製得聚碳酸酯品質，並且造成光學應用上之嚴重問題。

為解決此問題，消除在該設備中反應混合物之逗留部分極為重要。已進行各種研究消除該反應器中之逗留部分。不過，以熔融聚合作用製得之聚碳酸酯品質實際上仍然無法符合需求。

此處所使用之“反應混合物逗留部分”一辭意指使該聚碳酸酯產物品質變差之反應混合物部分，此係因為該反應混合物中含有在極難進行反應混合物連續取代處所形成之變質產物之故。通篇說明書之“逗留部分”一辭意指“反應混合物之逗留部分”。

如本發明上述，以一種工業方法製造一種聚碳酸酯時，本發明目的係改良並改變每個用以輸送反應混合物之（1）閥、（2）泵、（3）凸緣、（4）流動通道（其可稱為“輸送元件”）。下文詳述先前技藝各輸送元件之問題以及本發明輸送元件之改良。

（1）閥；

經由熔融聚縮反應製造聚碳酸酯時，已使用一個球形閥、插塞閥、或是T形球形閥停止管路直線部分之反應混合物物流。

不過，先前技藝中未明白閥對於聚碳酸酯產物品質之明顯影響，且基於該管路中產生之壓力損失、壓力持久性、耐真空性與設備投資之經濟性觀點而選用此等閥。

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(19)

本發明人已發現在研究以酯交換方法改良製造之聚碳酸酯產物品質過程中，閥的結構對於聚碳酸酯產物品質有極大影響，而且已對於各種閥之結構進行徹底研究。

以界面方法製造聚碳酸酯時發生此問題之原因似乎係其溫度、壓力與其他條件遠比該酯交換方法之條件溫和。

在研究過程中已發現之先前技藝閥問題如下。

(1) 球形閥實例(見圖3)

圖3當中，球形閥之結構係：當球1之內部空間2依圖3所示之“a”流體流動方向開啓時可以使流經流體流動，當內部空間2不依圖3所示之“a”流體流動方向開啓時其流動停止。

已發現，具有上述結構之閥中，當反應混合物流動停止時，該球之內部空間2中存在之反應混合物會關在內部空間2，該被關住且滯留反應混合物容易變質並藉由開啓該球形閥立即污染聚碳酸酯產物之品質。亦已發現移動閥之間隙4位於球1以及與閥主體球1相對位置之部分3之間，該反應混合物進入此間隙，留在該間隙並且變質，使該閥難以移動並且產生嚴重變質且喪失流動性之外來物質(凝膠)，結果使該聚碳酸酯產物中產生不可忽視之品質問題。該球上方與下方之間隙4示於圖3，但是其亦存在球1之周圍。因為操作該閥期間，球1在墊片5上滑動，座片5表面容易粉碎並產生粉末。尤其是使用具有熱持久性之碳襯墊作為座片5，所產生之粉末明顯影響產物品質。

五、發明說明(20)

(2) 插塞閥實例(見圖4)

此閥具有如圖4所示結構，而且其不像上述球形閥，未以座墊密封時不會產生墊粉末、其不使用使用期限比閥主體短之座墊因此容易維修，以及插塞11與閥主體13間無間隙因此無逗留部分之故，其優於球形閥。不過，如同球形閥，如圖4所示，當反應混合物停止流動時，該反應混合物被關在插塞11之內部空間12，而且該被關住且滯留反應混合物可能變質。此外，因為在閥主體13與插塞11間之間隙進行金屬對金屬密封作用，為了移動該閥，必須於插塞11升起之後轉動該插塞形成一個間隙(插塞本身以閥把手方向移動，即圖4中之“b”方向)。藉由此操作，在該插塞周圍表面形成該反應混合物進行空間14，殘留在此部分之反應混合物容易變質。此外，移動該閥時，該閥中很難保持真空氣氛，該反應混合物可能與閥外之空氣接觸，並因氧化作用而惡化，而且自動化操作該插塞之升高作用很難。

本發明人已針對改良上述問題之閥結構與特徵性質以及以製造聚碳酸酯之工業方法有效製得一種鮮少製造變質產物而且優良品質之聚合物進行研究。結果，已發現使用下列閥可以製得鮮少產生該聚合物變質產物之高品質聚碳酸酯。

即，根據本發明，提出一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物熔融聚縮作用製造一種聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法中使用具有下列結構與性能之(1)閥

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

。

(1) 閥：Y形球形閥，其於 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下真空壓力下大致無洩漏現象，而且其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成。

上述閥之詳述如下。

本發明閥中，“於 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下真空壓力下大致無洩漏現象”意指該閥最終真空度為 13.3×10^{-6} MPa 時，以1升閥內容積為基準，自該閥外部洩漏之氣體為 120×10^{-6} MPa。

以此方法測量氣體洩漏時，因為閥內部容積太小之故，不容易測量。此情況下，以 0.133×10^{-6} MPa 進行氮洩漏時，可以使用 3×10^{-5} ACC/S 或以下代替。測量方法如下。

a. 氣體洩漏測量方法

以真空泵抽吸該閥內氣體使閥內壓力降至 13.3×10^{-6} MPa，停止抽吸作用並於該閥內壓力低於預定壓力一小時後確認之，進行氣體洩漏之測量作用。當該閥容積為1升時，例如，停止真空泵啣作用一小時後，該閥可以承受閥內壓力低於 133×10^{-6} MPa 之試驗。

b. 氮洩漏試驗

以一個真空泵抽吸該閥內氣體使閥內壓力降至 0.133×10^{-6} MPa 或以下，將氮洩漏偵測器連接

(請先閱讀背面之注意事項再填
●本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

於該閥與真空泵，以真空繼續抽吸作用時以一個袋覆蓋該閥，自外界將氮吹入該袋內部，並以氮洩漏偵測器測量洩漏至該閥內之氮。若該偵測氮之洩漏作用為 3×10^{-5}

A C C / S 或以下時，該閥可以承受試驗。使用 Nippon Shinku Gijutsu Co., Ltd.之 D L M S - T P 3 E 作為氮洩漏偵測器。

A C C / S 意指 a t m . c c / s e c ，其表示於 1 a t m 容積與常壓下每單位秒之氮洩漏作用。

因此，該閥必須不會洩漏，因為進入反應器之外界空氣（尤其是氧）會使該反應混合物變質，而且對於聚碳酸酯產物之品質具有明顯不良影響。因為該閥具有可移動部分之相當複雜結構，因此空氣容易進入該閥。

因為該反應混合物於其曝於氧時立刻氧化，其會變色或是變質，因此大幅降低該聚碳酸酯品質。因此，避免該反應混合物曝於空氣中所含之氧面為重要，而且必須改良氣密性並於 98 容積 % 或以上氮氣氛下替換該閥壓蓋部分。

本發明閥中，“液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成”意指不會損壞該閥功能而且於使用該閥期間實質上不會溶解於該產物之任何材料均可作為該液體接觸部分之材料。該閥之座部分係由鎢鉻鉍合金製得為佳，諸如 STELLITE FACE#6，而閥主體係由不銹鋼製得為佳，諸如由 J I S 詳述之 S U S 3 0 4、

五、發明說明(23)

S U S 3 0 4 L 、 S U S 3 1 6 、 S U S 3 1 6 L 、
S U S 6 3 0 、 S C S 1 3 、 S C S 1 4 、 S C S 1 6 或
S C S 1 9 。

可以作用任何具有所需密封性質之材料作為該壓蓋填料。例如，使用由編織石棉製備之線圈墊、碳黑、聚四氟乙烯（P T F E）纖維、芳族聚醯胺纖維或是具有長方形橫切面等之預定形狀而且浸有 P T F E 之擴大石墨紗、石墨或是潤滑油及／或具有 V 形橫切面而且模製成環形之墊為佳。

可以使用於該閥使用期間具有所需密封性質之任何材料作為襯墊。使用將一種填料（諸如石棉、無機紙、膨脹石墨或是 P T F E）置於一個具有 V 形橫切面之金屬箍，並於壓力下螺旋纏繞該層壓物製備之螺旋纏繞襯墊為佳。

本發明中，該 Y 形球形閥係諸如圖 6 所示，其中將該閥管路與桿排列成字母 Y 形式。當該閥開啓時，可以移動該閥，而且儘可能不影響該管路中反應混合物之流動。

本發明人已注意以一種球形閥作為對於聚碳酸酯產物品質具有良好影響之閥。

不過，在桿可以與該閥入口與出口反應混合物流動通道垂直方向移動之先前技藝 T 形球形閥中，可以稍微改善反應混合物殘留在球形閥與插塞閥以及該間隙中逗留部分之問題。因為該 T 形球形閥具有圖 5 所示結構，不像球形閥與插塞閥，其具有直徑大於桿 3 1 末端直徑之圓盤 3 2，於該圓盤 3 2 後形成大型逗留空間 3 3，此逗留空間

五、發明說明(24)

3 3 中之反應混合物變成逗留部分，其鮮少受到流體物流之影響（圖 5 逗留空間 3 3 之上方部分），因為存在接收圓盤 3 2 之座 3 4 而大幅改變該閥中之流動通道橫切面，該流體之流動大受改變而以箭頭“c”所示方向流動。因此，已發現 T 形球形閥具有物流分佈之問題，因此產生大幅壓力損失，而且隨著流動黏度提高此問題變得更嚴重。

相對地，圖 6 所示之 Y 形球形閥中，桿 4 1 末端所提供之圓盤 4 2 係以反應混合物之流動方向排列，藉由流體通過部分所提供圓盤 4 2 與座 4 3 間之接觸使箭頭“d”所示通過流體物流停止，以一特定方向轉動把手 4 以把手 4 4 之方向移動桿 4 1 與圓盤 4 2，取回以箭頭“d”所示之通過流體物流，藉由移動桿 4 1 與位於此點之圓盤

4 2 減少圓盤後之空間 4 5 容積，該反應混合物之流動分佈小於 T 形球形閥之反應混合物流動分佈，而且當該流體通過此部分時壓力損失小，因此滯留反應混合物偶然進入該反應混合物物流之機會小，而且由圓盤後所形成以空間 4 5 所示之逗留部分（相當於圖 5 之空間 3 3）小。因此，已發現 Y 形球形閥適於作為停止該聚碳酸酯之閥。

當該閥於 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下真空壓力下大致無洩漏現象，而且其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成時，可以該閥可以使用 1 年或以上，而且在作為製造一種聚碳酸酯裝置時獲得維持良好聚碳酸酯產物品質之結果。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(25)

不過，即使此 Y 形球形閥，已揭露出，當該閥完全開啓時，不可忽視部分殘留在該圓盤後（圖 6 之空間 4 5），而且逗留部分減少效果可能無法產物品質使符合根據作為製造聚碳酸酯裝置之閥使用條件（諸如溫度、流速與黏度）下之需求。尤其是較大水準時，此逗留部分對於產物品質造成較大不良影響。

此等閥中形成之逗留部分造成聚碳酸酯之變質，諸如變色、交聯或是膠凝，而且可能對產物品質受到不可忽視影響。此係針對可能位於該逗留部分並變質之聚碳酸酯欲解決的特別嚴重問題。

本發明人已經由研究此等閥進一步改良 Y 形球形閥，而且發現具有下列特性之 Y 形球形閥可以完全解決上述問題。

本發明閥之較佳具體實例示於圖 7。圖 7 所示之實施例僅為本發明一個具體實例，而且必須明白本發明不受限於此。

圖 7 中，參考數字 5 1 表示一個閥主體。此閥主體 5 1 周圍覆蓋一個加熱介質套管。反應混合物入口 5 4 位於閥主體 5 1 管狀部分 5 3 一端，而反應混合物出口 5 5 位於另一端。桿 5 6 位於閥主體 5 1 中央部分，而且以一個壓蓋填料 5 7 密封彼時，可以藉由操作把手 5 8 垂直滑動。當桿 5 6 末端部分與一個座 6 0 接觸時會切斷流體流動。關閉該閥表示此狀態，以圖 7 之實線表示。同時，完全開啓該閥表示相反狀態，以圖 7 之虛線表示之。完全開

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(26)

啓該閥使反應混合物流動。

閥主體 5 1 係由上述抗腐蝕性材料製得，桿 5 6 亦由相同材料製得。因為其係由相同材料製造，所以即使閥主體 5 1 與桿 5 6 之溫度提高，因為閥主體 5 1 與桿 5 6 之熱膨脹係數相同之故，其間之間隙可以保持在固定數值，鮮少大於設計值或是抑制其間接觸。基於減少逗留部分觀點來看，此情況為佳。座 6 0 係由上述密封材料（諸如 STELLITE FACE#6）製得，以避免閥主體 5 1 與桿 5 6 膠著，並可該密封性質長期維持。

以管路與該閥連接之反應器通常安裝於管管路中。圖 7 中，反應混合物入口 5 4 與反應混合物出口 5 5 對焊（對焊連接）成管路。

圖 7 中，參考數字 5 4 表示反應混合物入口，而 5 5 表示反應混合物出口。其僅表示此排列極為常見，而且該反應混合物入口與反應混合物出口可以根據實際安裝空間以相對方向安裝。

藉由如此構成之閥自該反應混合物入口 5 4 連續供應該反應混合物。當該閥開啓時，自該反應混合物出口 5 5 連續將該反應混合物排至該系統外。當該閥關閉時，該反應混合物關掉，而且不會流至該反應混合物出口 5 5。

本發明上述 Y 形球形閥具有重要改良，因為該桿末端而且該桿插入閥主體部分無圓盤，而且該桿厚度大致相同之故，可以消除圓盤後之逗留部分以去除該圓盤後空間。

“厚度大致相同”一辭意指該桿厚度小於該桿插入該

五、發明說明(27)

閥主體部分處該桿在該閥主體中滑動所需間隙。該桿外徑與該桿插入該閥主體部分間之差異設定為 2 毫米或以下為佳。該差異為 1 毫米或以下為佳，以 0.5 或以下更佳。

該桿插入該閥主體部分之橫切面必須為該反應混合物流經該管狀部分橫切面部分之 $\pm 1.5\%$ ，以抑制該反應混合物湍流。該管狀部分具有相同內徑更佳。

圖 8 中，桿 56 末端具有平順彎曲表面之隔板 62，如此不會影響該流動反應混合物之流動管路。

當該閥完全開啓而且流體依圖 8 之方向“a”流動時，隔板 62 末端平順連接於隔板 62 下游至 59 部分，其係管狀部分 53 上方部分之內部表面。即，隔板 62 末端（其係該 Y 形球形閥桿之末端部分）與該閥管狀部分上方部分內部表面具有彎曲表面，因此當該閥開啓時其會形成平順彎曲表面。該彎曲表面由圖 8 之虛線表示。圖 8 其他數字與圖 5 之數字表示相同元件。

本發明中，例如，隔板 62 位於桿 56 末端部分，形成不會阻礙該反應混合物流動之平順彎曲表面。此平順彎曲表面之形成減少逗留部分而且儘可不阻礙流體流動，而且可以避免該流體湍流使得仍然存在本發明中之逗留部分所致變質聚合物流入該流體中。

圖 7 所示之 Y 形球形閥不具平順彎曲表面結構，因此當其完全開啓時不會阻礙反應混合物流動。因此，基於此發現結構係造成聚碳酸酯產物品質變質因素之一之新穎事實，已完成圖 8 所示之本發明。

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

此處所使用之“此平順彎曲表面之形成”一辭意指形成大體上平順之彎曲表面。例如，圖 8 中，隔板 6 2 之直徑由稍小於桿 5 2 之直徑，當該閥關閉時使桿 5 2 與座 6 0 間完全接觸。因此，關閉該閥時，在隔板 6 2 與閥主體 5 1 之間形成 1 至 0.5 毫米空間。本發明中，“形成平穩彎曲表面”已知係因空間 6 3 之故使該平順彎曲表面變得部分不連續。

此外，介於該桿與該閥主體間需要一個間隙使該桿於該閥結構中滑動。已發現此部分中提出一個具有優良耐熱性與耐腐蝕性之密封圈（於圖 7 與圖 8 中以數字 6 1 表示）更為有效，如此該桿可以與該密封圈內部表面接觸下大致滑動。此現象可以有效避免可能於該間隙中發生之流體滯留產物流入該反應混合物。本目的所使用之密封圈較佳具體實例係由過氟彈性體製得之密封圈（例如 Kalrez of Du Pont Dow Elastomers）。

本發明 Y 形球形閥以一種加熱介質套管、電加熱器等均勻加熱為佳。在加熱介質套管情況下，基於均勻加熱觀點來看，整合具有如圖 5 所示閥主體之加熱介質套管比以該加熱介質套管覆蓋本發明 Y 形球形閥更佳。當本發明 Y 形球形閥體積相當大時，該加熱介質套管中提供一個擋板或是增加加熱介質流動通道為佳，如此可以均勻加熱本發明 Y 形球形閥。

本發明閥實例中，液體接觸內部之表面粗糙度為 10 微米或以下為佳。以 R_{max} 表示，此表面粗糙度係 10

五、發明說明(29)

微米或以下，以 3 . 3 微米或以下為佳。例如，該液體接觸部分係以 # 2 0 0 或以上之磨光精整，其光澤大於標準樣本之光澤而且無針孔、圓形細微條紋、刮痕、水平差異與凹陷。以 R m a x 表示，該液體接觸部分之表面粗糙度為 1 . 6 微米或以下更佳。即，其係以 # 3 0 0 或以上精整，或是進行諸如搪光、超精整、壓光、液體搪光、化學拋光或是電解拋光等精整作用。本發明中，R m a x 係根據 J I S B 0 6 0 1 - 1 9 8 2 測量。

本發明閥中，此處所使用之“熱持久性”一辭意指即使於高溫下該材料強度變得低於常溫下閥之強度，該閥之氣密性與壓力持久性高於操作期間所需之氣密性與壓力持久性，而且即使該閥受到諸如其材料熱膨脹等力量，於其使用時不會產生任何問題。

製造一種聚碳酸酯時，視操作條件而定，該設備之熱溫度持久性設定在 1 5 0 至 3 5 0 °C 範圍內為佳。當熱持久溫度高於 3 5 0 °C 時，該材料受到限制，變得難以處理，製得之閥變得昂貴，閥零件間必須形成寬大間隙以消除構成該閥之材料的熱膨脹影響，而且此部分容易產生不利之反應混合物逗留與變質。

本發明閥內部之壓力持久性為 0 . 1 M P a 或以上為佳。“壓力持久性為 0 . 1 M P a 或以上”一辭意指即使對該閥內部施加 0 . 1 M P a 或以上之壓力持久時，該閥之液體或氣體不會洩漏至該閥外側，或是第二側，而且不論其開啓或關閉，在其使用過程不會造成任何問題，其中

五、發明說明(30)

當該閥關閉時，以該桿關掉並施加壓力之一側稱為“第一側”，不施加壓力之一側稱為“第二側”。該壓力持久性通常在 0 . 1 至 3 0 M P a 範圍內。當接近該閥桿密封部分（分隔第一側與第二側之表面）之間隙設計上必須寬大以避免自上述第一側洩漏至第二側（亦稱為“內部洩漏”）時，第一側對第二側之壓力持久性必須低於對於閥外部之壓力持久性。

將本發明 Y 形球形閥連接於該管路等之工具液體接觸部分之壓力持久性、耐腐蝕性與表面粗糙度與本發明 Y 形球形閥之此等性質相同為佳。該連接裝置可為一個凸緣、焊接、g r a y l o c 等。

開啓或關閉本發明 Y 形球形閥之動力可為人力、氣壓、電力、水壓或任何其他可以移動該桿之動力。以動力移動該桿時，其必須備有一個即使在不正常狀況（諸如發生動力失效或是失聯）下亦能使該方法安全操作之故障防護機制。

本發明 Y 形球形閥安裝於該聚碳酸酯製造設備管路中、介於一個容器與該管路之間，或是該管路分支與該容器中。該 Y 形球形閥將反應混合物取出該管路外或是與其他種類閥結合，可作為用以取樣該管路中反應混合物之取樣閥。該 Y 形球形閥不受限於圖 6、7 與 8 所示之實例，不過此等實例當然通常作為 Y 形球形閥。例如，如圖 9 所示，一個位於使該反應混合物以與該板之平面方向垂直接流動之位置的 Y 形球形閥改變其向下流動方向，然後該液體傾

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

斜向下流。圖 9 之數字表示與圖 7 與圖 8 數字相同元件。

將殘留應力對於高溫該材料之影響納入考量時，對於本發明 Y 形球形閥所使用之材料進行熱處理為佳。

當該反應混合物不會洩漏至該 Y 形球形閥外時，或是當 Y 形球形閥外氣體不會進入該閥內部時，可以使用下列各者密封該閥壓蓋部分。

不製造該聚碳酸酯時，於清洗、開始或是關閉該聚碳酸酯之製造或是檢查該設備時供應一種清洗液體、壓縮空氣或是真空空氣代替該反應混合物。已確認此等情況下本發明之閥功能毫無問題。

一般認為本發明中，不僅因為該溶解材料之不良影響（諸如避免反應或是該聚碳酸酯變色），亦因為腐蝕可能形成粗糙表面之故，使得耐腐蝕性變成一項問題。

具體來說，當本發明抗腐蝕性之材料係不銹鋼，並且對該液體接觸表面進行機械精整作用（諸如磨光）或是化學完工（諸如電解拋光）時可以提供優良效果。

（2）齒輪泵；

聚碳酸酯製造方法中所使用之齒輪泵係於高溫高度真空下使用。隨著上述反應進行（到達完成），該反應混合物之黏度升至相當高之水準（通常為 200 Pa · S 至 1,000 Pa · S，視反應條件而有所不同），以一種管路輸送該反應混合物時，該泵之壓力必須依據該管路中所產生之阻力（壓力損失）提高該泵壓力。為此，先前技藝中通常使用一種齒輪泵。

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(32)

不過，因為先前技藝之齒輪泵係由熱膨脹係數小而且耐磨蝕性良好之工具製造，其對於該反應混合物原材料之抗腐蝕性較差，該齒輪泵之材料溶解，發生反應混合物變色現象，而且該經溶解材料阻礙觸媒活性並降低該反應速率。

因為作為產物之反應混合物目的在於潤滑該齒輪，曝於該齒輪所產生之高溫與長時間高度剪切之反應混合物變質並且回到該產物中，因此造成變色、交聯或膠凝等變質現象。因此，對於產物品質產生不可忽視之影響。

另外，在該齒輪軸末端部分之襯套與該齒輪軸承及覆蓋板（前板與後板）間形成逗留部分。該反應混合物入口另外雖然部分通常為圓形，但是該齒輪上方部分通常為長方形，因此該反應混合物入口之橫切面形狀必須可以迅速改變以連接此等不同形狀之橫切部分。因此，因為機械加工困難之故，會形成逗留部分。因為固定部分（不驅動部分）之密封係金屬對金屬密封，該齒輪泵裝配不良時會形成逗留部分。

本發明人已對於齒輪泵之結構與性質進行研究，以便改良先前技藝問題，以及在製造聚碳酸酯工業方法中製得鮮少產生變質產物之高品質聚合物。結果，已發現使用下列齒輪泵可以製得鮮少聚合物產生變質產物之高品質聚碳酸酯。

即，根據本發明，提出一種經由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其

五、發明說明(33)

中該製造方法中使用具有下列結構與性能之(2)齒輪泵。

(2)齒輪泵；齒輪泵，其具有 150°C 以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下真空壓力下太致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件周圍接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構。

隨後詳述上述齒輪泵(2)。

包括本發明齒輪泵之設備並無特別限制，而且本發明可於分批或是連續系統中進行。使用該分批系統時，通常連續連接兩個聚合反應器，使用一個具有蒸餾器之攪拌器作為第一反應器，並使用不具蒸餾器之攪拌器作為第二反應器進行不同條件下之反應。此情況下，以一個具有閥之管路連接兩個反應器為佳，視情況需要使用包括齒輪泵之用以輸送反應混合物設備在不使該反應混合物曝於外部空氣下將第一反應器之反應產物輸送至第二反應器，並在第二反應器中反應至所需聚合度。

使用該連續系統時，二或多個反應器通常連續連接，相鄰反應器係由具有閥之管路連接，而且視情況需要，當

五、發明說明(34)

該反應器保持不同條件時，使用包括齒輪泵之用以輸送反應混合物設備將原材料與觸媒連續供應至第一反應器，自最終反應器連續排出具有所需聚合度之聚碳酸酯。

在上述設備中，供應該反應混合物需要一個齒輪泵，而且為此安裝於容器或管路中之齒輪泵扮演重要角色。

如上述，雖然完全消除氧之影響，但是當該聚碳酸酯接受長時間熱歷程時，其會變色或是產生稱為“三向交聯凝膠”之變質產物。此降低製得之聚碳酸酯品質，並造成需要高品質（例如光學應用）應用中之嚴重問題。

為解決此問題，消除該設備中稱為“死角”之逗留部分極為重要。已進行各種研究以消除該反應器內之死角，並提出各種提案。不過，以熔融聚合作用製得之聚碳酸酯品質實際上仍然不符合需求。

本發明人已進行徹底以解決此問題，其已發現先前未予重視之齒輪泵對於整體設備之死角有重大影響，而且使用具有特殊結構之齒輪泵可以大幅改善以熔融聚合作用製得之聚碳酸酯品質。

本發明中，用以輸送反應混合物之泵如圖 10 所示。

本發明齒輪泵中，此處所使用之“熱持久性”一辭意指在高溫下該齒輪泵之氣密性與壓力持久性高於操作期間所需之氣密性與壓力持久性，而且即使在該齒輪泵受到諸如其材料熱膨脹等外力下使用彼時亦不會產生任何問題。製造聚碳酸酯時，根據操作條件，該設備之耐熱溫度設定在 150 至 350 °C 範圍內。當該耐熱溫度高於 350 °C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

時，該材料受到限制，變得難以處理，製得之齒輪泵變得昂貴，齒輪泵零件間必須形成寬大間隙以消除構成該齒輪泵之材料的熱膨脹影響，而且此部分容易產生不利之反應混合物逗留與變質。因為熱膨脹會使用以上緊構成該齒輪泵零件之螺栓鬆弛，所以根據使用溫度提高上緊力道為佳。

本發明齒輪泵中，“於 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象”意指該齒輪泵最終真空度為 $13.3 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 時，以 1 升齒輪泵內容積為基準，自該齒輪泵外部洩漏之氣體為 $120 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 。以此方法測量氣體洩漏時，因為齒輪泵內部容積太小之故，不容易測量。此情況下，以 $0.133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 進行氦洩漏時，可以使用 $3 \times 10^{-5} \text{ ACC/S}$ 或以下代替。測量方法如下。

a . 氣體洩漏測量方法

以真空泵抽吸該齒輪泵內氣體使齒輪泵內壓力降至 $13.3 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ ，停止抽吸作用並該齒輪泵內壓力低於預定壓力一小時後確認之，進行氣體洩漏之測量作用。當該齒輪泵容積為 1 升時，例如，停止真空泵啣作用一小時後，該閥可以承受閥內壓力低於 $133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之試驗。

b . 氦洩漏試驗

以一個真空泵抽吸該齒輪泵內氣體使齒輪泵內壓力降至 $0.133 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下，將氦洩漏偵測器連

五、發明說明 (36)

接於該齒輪泵與真空泵，以真空繼續抽吸作用時以一個袋覆蓋該齒輪泵，自外界將氮吹入該袋內部，並以氮洩漏偵測器測量洩漏至該齒輪泵內之氮。若該偵測氮之洩漏作用為 $3 \times 10^{-5} \text{ A C C } / \text{ S}$ 或以下時，該齒輪泵可以承受該試驗。使用 Nippon Shinku Gijutsu Co., Ltd. 之 D L M S - T P 3 E 作為氮洩漏偵測器。

A C C / S 意指 $\text{a t m} \cdot \text{c c} / \text{s e c}$ ，其表示於 1 a t m 容積與常壓下每單位秒之氮洩漏作用。

為避免該齒輪泵曝於空氣中之氧，該齒輪泵外部置於 9 8 容積 % 或以上之氮氣氛中。更明確地說，此試驗通常係自外部氮氣吹入以密封部分將該齒輪泵內部與外部部分彼此分開之部分進行，諸如驅動軸密封部分與介於前板與齒輪箱間之接頭。

本發明齒輪泵中，“0 . 1 M P a 或以上之壓力持久性”意指即使對該齒輪泵內部施加 0 . 1 M P a 或以上之預定壓力時，該齒輪泵不會使液體或氣體洩漏至其外部，而且不會造成任何問題。該壓力持久性通常在 0 . 1 至 3 0 M P a 範圍內。

本發明齒輪泵中，“液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成”意指不會損壞該齒輪泵功能而且於使用該齒輪泵期間實質上不會溶解於該產物之任何材料均可作為該液體接觸部分之材料。該材料係由 J I S 詳述之不銹鋼為佳，諸如 S U S 3 0 4、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(37)

S U S 3 0 4 L、S U S 3 1 6、S U S 3 1 6 L、
S U S 6 3 0、S C S 1 3、S C S 1 4、S C S 1 6、
S C S 1 9、S U S 4 4 0 C、S U S 4 2 0 J 2 或是
S C S 2，由 J I S 詳述之合金工具，諸如 S K H、氮化
鋼、其鍍有諸如 C r 或 N i、經鎢鉻鈷合金表面精整或是
以熱等靜壓（H I P）方法生產之碳鋼。其中，以不銹鋼
尤佳。該齒輪、軸、襯套與主體可由相同材料或是不同材
料製得，但是其以相同材料製造為佳，如此基於流體流速
安定性、高度輸送壓力與減少死角觀點來看，熱膨脹所形
成之零件間之間隙保持固定值。

本發明中，將高溫下殘留應力之影響納入考量時，對
於齒輪泵所用之材料進行熱處理為佳。

本發明之齒輪泵大體上無跳動為佳。“大體上無跳動”
一辭意指以該齒輪泵排出之反應混合物流速改變係預定
流速之 $\pm 5\%$ 或以下， $\pm 1\%$ 或以下為佳， $\pm 0.5\%$ 或以下
更佳。

本發明齒輪泵中，“輸送壓力”一辭意指以該齒輪泵
排出該反應混合物之壓力，而且此壓力受限於所使用反應
混合物之黏度。此係因為當該黏度低時，該輸送壓力變高
，而該反應混合物會經由介於齒輪與齒輪間之間隙、介於
齒輪與該襯套之間隙，以及介於該齒輪與該主體之間隙自
該齒輪泵出口流回其入口（即，回流）。

一般而言，當該黏度為 0.01 至 $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ 時
，該輸送壓力限制於約 1 MPa ，當該黏度為 0.1 至 1

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

P a · S 時，該輸送壓力限制於約 7 M P a，而當該黏度高於 1 P a · S 時，該輸送壓力限制於約 7 至 3 0 M P a。

本發明之齒輪泵中，“可於 $40,000 \times 10^{-6}$ M P a 或以下真空壓力下排出該反應混合物”一辭意指即使該齒輪泵入口內部壓力為 $40,000 \times 10^{-6}$ M P a 或以下時，該齒輪泵可以預定流速與預定輸送壓力無跳動輸送該反應混合物。一般而言，當反應係於真空下進行時，此係製造聚碳酸酯一項重要功能。

本發明齒輪泵中，“液體接觸部分”一辭意指該齒輪泵接觸反應混合物之內部部分。該部分不僅包括與該反應混合物物流直接接觸之部分，亦包括接觸潤滑用之反應混合物或是反應混合物進入部分。

本發明齒輪泵中，“該液體接觸部分之表面粗糙度為 10 微米或以下”一辭意指以 R m a x 計之表面粗糙度為 10 微米或以下。以 R m a x 計之表面粗糙度係 3 . 3 微米或以下為佳。詳述一種精整方法，該液體接觸部分係以上述 (1) 閱項目中所舉例之相同精整方法精整。

在本發明齒輪泵中用以潤滑該齒輪之襯套中形成溝，如此出口側之反應混合物會在該齒輪與該襯套以及該軸與用以潤滑該襯套之間流動。在許多情況中，用以潤滑之反應混合物因為受到高溫與高度剪切力而變質之故，儘可能此該反應混合物排至外部，而且使其不會流回產物物流中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

以一種加熱介質套管、電加熱器等均勻加熱該齒輪泵為佳。在加熱介質套管實例中，自均勻加熱觀點來看，整合該加熱介質套管與齒輪泵比以加熱介質套管覆蓋該齒輪泵更佳。當該齒輪泵體積相當大時，該加熱介質套管中提供一個擋板或是增加加熱介質流動通道為佳，如此可以均勻加熱該齒輪泵。使用凸緣連接該齒輪泵時，必須於該凸緣中提供一個循環該加熱介質之套管為佳。

可以使用任何具有與本發明齒輪泵相同壓力持久性、抗腐蝕性以及液體接觸部分之表面粗糙度之工具將該齒輪泵連接於該管路等。例如，其係凸緣、焊接、grayloc等。

通常使用電馬達驅動本發明齒輪泵。通常使用一個撓性接頭連接一個驅動源與該齒輪泵，而且可以吸收該齒輪泵等熱膨脹所致之驅動軸偏心率為佳。

於該齒輪泵操作期間，當一金屬物件卡住該齒輪，或是該齒輪、軸與其他齒輪泵元件之接觸部分當中因該反應混合物變質或是固化對於該齒輪施加不正常轉距時，設定該馬達電流值之上限或是轉距上限值以保持該齒輪泵。當該馬達之電流值達到上限時，停止該馬達，或是當該值大於預定轉距值時，使用一個剪切針或是轉距限制器分離該驅動源與該齒輪泵。

本發明齒輪泵之軸密封係用以避免用以驅動該齒輪與軸之驅動源與該齒輪泵接觸時，齒輪泵內之反應混合物（潤滑用之反應混合物除外）與外部接觸。可以使用於操作期間具有此功能之任何軸密封，例如機械墊圈、壓蓋填料

五、發明說明(40)

、墊圈填充劑、金屬墊圈、環墊圈、迷宮式墊圈、黏度墊圈等。即使不接觸該驅動源時，亦可使用該軸墊圈。該驅動源與該齒輪泵之連接形式並無限制。

在本發明齒輪泵之軸末端部分（軸之末端部分）提供一個刮刀為佳以避免該反應混合物逗留在該軸末端部分。該刮刀可以具有任何可以自該軸末端部分去除該反應混合物功能之任何形狀。該刮刀係例如：刮刀、螺旋槳、螺旋等。考慮製造容易度與清洗工作效率等，以樣本形狀為佳。

為消除介於本發明齒輪泵襯套與覆蓋板間之間隙，該襯套固定於該覆蓋板（前板或後板）為佳。固定裝置並無特殊限制，但是其可為螺栓、焊接等。

本發明齒輪泵入口處之反應混物流動通道—即，該反應混合物入口部分之反應混合物物流—最好平順，以避免該反應混合物之流動路線受到干擾。該流動通道之限制角度與垂直角度呈 45° 或以下尤佳。除了供應該流體所需部分之外，該反應混合物之流動通道大體無水平差異為佳。供應流體所需部分之水平差異係齒輪齒之水平差異。“大體無水平差異”意指末端部分去角2毫米或以下，以0.5毫米或以下為佳，以0.1或以下更佳。

本發明齒輪泵中，該固定部分之密封作用係密封介於零件（該齒輪泵可移動部分之軸與齒輪除外）間之間隙。例如，密封介於前板與齒輪箱間之間隙、介於後板與該齒輪箱間之間隙、介於該襯套與該覆蓋板間之間隙以及介於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(41)

該管路與該齒輪泵間之間隙。此密封作用係金屬對金屬密封作用，其係藉由表面精整此等零件並使其彼此平行或是以一種液體填料進行密封。此情況中，以 R m a x 表示，該表面精整度為 2 5 微米或以下為佳，以 6，3 微米或以下更佳。通常使用金屬對金屬密封作用，但是亦可以使用其他密封作用，諸如可使用以液體填料之密封作用。

特別是於真空下使用該齒輪泵係時，許多情況下只使用金屬對金屬密封，使用中空密封圈為佳。

不過，已發現該中空密封圈具有下述優點：使用中空金屬密封圈作為墊圈時，即使真空密封作用以及金屬對金屬密封作用不足時，該反應混合物不會自該中空金屬密封圈洩漏至該齒輪泵外，如此可以最小化使該反應混合物洩漏之死角。

因此，在齒輪泵內壓力備密於大氣壓力情況以外之情況下，基於最小化死角之觀點，必須使用該中空金屬密封圈。因此，該中空金屬密封圈必須儘可能置於該反應混合物液體接觸部分附近。

下文將參考圖 1 0 與圖 1 1 描述本發明齒輪泵實例。圖 1 0 與圖 1 1 所示之實例僅為本發明具體實例，必須瞭解本發明不受此等例圖限制。

圖 1 0 與圖 1 1 中，參考數字 1 0 2 表示一個齒輪箱。此齒輪箱 1 0 2 連接於一個未顯示之驅動元件，其位於驅動軸 1 0 6 與從動軸 1 0 7 之驅動軸墊圈 1 1 2 側（下文將該動軸 1 0 6 與從動軸 1 0 7 之驅動軸墊圈側稱為“

五、發明說明(42)

驅動側”，對面稱為“逆驅動側”）。將前板 1 0 1 接合於齒輪箱 1 1 2 之驅動側，並將後板 1 0 3 接合於該齒輪箱 1 1 2 之逆驅動側，與該齒輪箱 1 0 2 形成主體。

該主體周圍覆蓋有加熱介質套管 1 0 5。在該齒輪箱 1 0 2 一端形成一反應混合物入口 1 1 0，在該齒輪箱 1 0 2 另一端形成反應混合物出口 1 1 1。

將該驅動軸 1 0 6 安裝於以襯套 1 0 4 支撐而且具有齒輪 1 0 8 之齒輪箱 1 0 2 中。將該驅動軸 1 0 6 連接於該驅動側未顯示之驅動元件上，以驅動軸墊圈 1 1 2 密封齒輪泵 1 0 8 與襯套 1 4 0，並與該齒輪泵外部分離。

齒輪 1 0 9 與齒輪泵 1 0 8 接合（見圖 1 1），並接合於以類似齒輪 1 0 8 之襯套 1 0 4 支撐之從動軸 1 0 7。

以未顯示驅動元件旋轉該驅動軸 1 0 6，齒輪 1 0 8 以“a”方向轉，與齒輪 1 0 8 接合之齒輪 1 0 9 以“b”方向轉，該反應混合物自該反應混合物入口 1 1 0 進入齒輪 1 0 8 與 1 0 9 之凹谷部分，當其接觸齒輪箱 1 0 2 內壁時，齒輪 1 0 8 與 1 0 9 一起旋轉，當齒輪 1 0 8 與 1 0 9 在反應混合物出口 1 1 1 側上彼此接合時，其會被排出齒輪 1 0 8 與 1 0 9 凹谷外，並供應反應混合物出口 1 1 1。

在前板 1 0 1 與齒輪箱 1 0 2 間之間隙與後板 1 0 3 與齒輪箱 1 0 2 間之間隙進行金屬對金屬密封。當該反應混合物入口 1 1 0 內側與該反應混合物出口 1 1 1 變成真

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(43)

空時，金屬對金屬密封可能不足以避免洩漏至齒輪泵外。因此，使用密封圈 1 1 3 密封。萬一因為某些困難等致使金屬對金屬密封喪失其效果，以密封圈 1 1 3 作為墊圈避免反應混合物洩漏至外部。

襯套 1 0 4 具有圖 1 3 所示作為反應混合物流動通道之油溝 1 1 7，如此反應混合物本身可以作為一種潤滑劑以潤滑介於襯套 1 0 4 與齒輪 1 0 8 之間以及介於襯套 1 0 4 與齒輪 1 0 9 之間之滑動表面 1 1 9，和介於襯套 1 0 4 與驅動軸 1 0 4 之間以及介於襯套 1 0 4 與從動軸 1 0 7 之間的界面，然後經由廢氣溝 1 1 8 排至齒輪泵外。

圖 1 3 中，潤滑用之反應混合物塗佈於潤滑反應混合物入口 1 2 1（以斜線線表示），通過油溝 1 1 7，並以箭頭所示之方向“c”流動。

在襯套 1 0 4 中，以該驅動軸墊圈 1 1 2 與前板 1 0 1 安裝者不具廢氣溝 1 1 8，且該排出之反應混合物沿著驅動軸 1 0 6 之驅動軸墊圈 1 1 2 方向移動，通過介於驅動軸墊圈 1 1 2 與驅動軸 1 0 6 間之間隙，當其密封形成液體薄膜之間隙時排至該齒輪泵外。

“齒輪、軸與其他齒輪泵元件間之接觸部分”表示圖 1 0 中以粗線所示部分。此處所使用之“接觸”一字並非一直意指直接接觸，其亦意指該反應混合物通常位於此等部分作為潤滑劑。

本發明齒輪泵中，將潤滑用反應混合物排至該系統外

（請先閱讀背面之注意事項再填
●本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(44)

之工具並無特殊限制。此等工具可為前板或是後板中形成之廢氣口。

以圖 1 1 與圖 1 2 所示之襯套固定螺栓 1 1 5 將襯套 1 0 4 固定於前板 1 0 1 與後板 1 0 3，並以密封圈 1 1 6 密封，避免內部反應混合物洩漏至該齒輪泵外或是外部空氣進入該齒輪泵。

因為以此方式固定襯套 1 0 4，介於襯套 1 0 4 與齒輪 1 0 8 間之間隙以及介於襯套 1 0 4 與齒輪 1 0 9 間之間隙保持固定值，改良以該齒輪泵供應之數量安定性，而且與襯套 1 0 4 並未如此固定之齒輪泵相較，改良了介於齒輪 1 0 8 與襯套 1 0 4 間以及介於齒輪 1 0 9 與襯套 1 0 4 間之滑動表面 1 1 9 之自潔性質。因此，對於減少死角影響相當大。

如圖 1 0 所示，在該驅動軸 1 1 6 之逆驅動側末端以及從動軸 1 0 7 兩端提供一個具有直而薄突起之刮刀 1 1 4，如此藉由該軸之旋轉攪拌該軸末端部分之反應混合物，避免其逗留在該等末端部分，而且可以平順地排至外部。

前板 1 0 1、齒輪箱 1 0 2 與後板 1 0 3 係由諸如 S U S 4 2 0 J 2 之不銹鋼製得為佳，而且驅動軸 1 0 6、從動軸 1 0 7 與齒輪 1 0 8 與 1 0 9 係由同種材料製得為佳。

自相同材料製造元件之優點係就使該齒輪泵溫度升至操作溫度時，因為其具有相同熱膨脹係數之故，其間之間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(45)

隙保持與室溫相同值，如此可以使該齒輪泵內之間隙保持設計值。此現象可以避免間隙變大而形成死角，避免間隙變小導致產生熱量增加，以及避免該齒輪泵與其他元件接觸時喪失其功能。

以管路連接反應器，並將該齒輪泵安裝於該管路中。
圖 1 0 中並未顯示由一個凸緣連接該反應混合物入口
1 1 0 與該管路，亦由一個凸緣連接反應混合物出口
1 1 1 與該管路，以及用以密封之金屬密封圈。

所使用之金屬密封圈係經電鍍表面為佳，以避免阻滯。
其鍍有例如鎳或銀。

該反應混合物入口 1 1 0 處之反應混合物流動通道限制為垂直角度 20° ，並用以將該反應混合物供應至齒輪部分。即，該齒輪泵反應混合物入口處之流動通道限制角度為 20° 。

必須限制該流動通道之原因係：連接管路之橫切面通常為圓形，而由齒輪泵之齒輪 1 0 8、齒輪 1 0 9 與齒輪箱 1 0 2 所形成該反應混合物入口橫切面係長方形。此限制角度儘量平順以避免干擾該反應混合物流動路線而形成死角。

以 R_{max} 表示，該反應混合物流動通道表面之表面粗糙度為 1.6 微米或以下以避免液體接觸部分之表面形成細微死角。

如上述構成之齒輪泵中，自該反應混合物入口 1 1 0 連續供應反應混合物，並以預定流速以及壓力自該反應混

(請先閱讀背面之注意事項再填
本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(46)

合物出口 11 定量排至外部。

不製造聚碳酸酯樹脂時，於清洗、開始或是關閉該聚碳酸酯之製造或是檢查該設備時供應一種清洗液體、壓縮空氣或是真空空氣代替該反應混合物。已確認此等情況下本發明之閥功能毫無問題。

(3) 凸緣；

聚碳酸酯製造方法中所使用用以連接一個管路與其他管路或是連接一個管路與一個容器之部分係於高溫高度真空下使用，而且隨著上述反應進行（到達完成），該反應混合物之黏度升至相當高之水準（通常為 $200 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ 至 $10,000 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ ，視反應條件而有所不同）。以一種管路輸送該反應混合物時，該管路中之壓力必須依據該管路中所產生之阻力（壓力損失）提高該泵壓力。因此，該凸緣必須具有壓力持久性、密封持久性與熱持久性。

該管路必須連接或是分離以便保持在構造位置，而且為了限制工具等原因可能增加管路接頭數量，藉由拋光作用將該管路內部表面精整至預定表面粗糙度。

為此，迄今通常使用 J I S B 2 2 1 0 - 1 8 4 0 所詳述之凸緣。

因為在習用凸緣間插入一個襯墊，並以螺栓與螺母上緊以連接該凸緣，因該螺栓孔之公差使該管路中心彼此移動，因此該凸緣連接部分產生水平差異，或是因為襯墊之故在凸緣間形成間隙，因此形成死角。

該管路中之溫度安定性亦為製造品質容易受到溫度變

（請先閱讀背面之注意事項再填本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(47)

化影響之聚碳酸酯產物之重要問題。雖然該管路通常係由加熱介質套管或是電加熱器加熱，但是因為凸緣部分範圍大之故，容易因熱輻射造成溫度下降，成本因加熱而暴增，而且加熱作用可能變得不符合需求。

本發明目的之一係提出一種凸緣，其改良先前技藝上述問題，而且用於有效率製得鮮少產生變質產物之高品質聚碳酸酯之工業方法中。

根據本發明人之研究，已發現使用具有下列結構與特徵性質之凸緣可以製得鮮少產生聚合物變質產物而且具有高品質之聚碳酸酯。即，根據本發明，提出一種經由芳族二醇化合物與聚碳酸酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中該製造方法中使用具有下列結構與性能之凸緣。

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上壓力持久性，其液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

下文將詳述本發明之凸緣(3)。

包括本發明凸緣之設備並無特殊限制，而且本發明可於分批或是連續系統中進行。使用該分批系統時，通常連續連接兩個聚合反應器，使用一個具有蒸餾柱之攪拌器作為第一反應器，並使用不具蒸餾柱之攪拌器作為第二反應

五、發明說明(48)

器進行不同條件下之反應。此情況下，以一個管路連接兩個反應器為佳，視情況需要使用包括一個用以輸送反應混合物閥之設備在不使該反應混合物曝於外部空氣下將第一反應器之反應產物輸送至第二反應器，並在第二反應器中反應至所需聚合度。

使用該連續系統時，二或多個反應器通常連續連接，相鄰反應器係由具有閥之管路連接，視情況需要，此等反應器保持不同條件時，使用包括一個閥之用以輸送反應混合物設備將原材料與觸媒連續供應至第一反應器，自最終反應器連續排出具有所需聚合度之聚碳酸酯。

上述製造方法中，必須連接管路以供應該反應混合物，而且為此目的而安裝於容器與管路中之凸扮演重要角色。

本發明人已發現：是為接頭之凸緣對於整體設備之死角具有大幅影響；因為溫度驟降會造成結晶或是溫度升高會造成熱變質之故，溫度安定性係製造產物品質容易受溫度影響之聚碳酸酯重要因素；以及凸緣部分大表面積所致之熱輻射容易使其溫度驟降，而且對於該反應混合物之溫度安定性有大幅影響。

本發明中，接合於用以輸送反應混合物管路之凸緣具有例如圖 1 4 所示之結構。

本發明凸緣中，此處所使用之“熱持久性”一辭意指即使在相當高溫下，操作期間該凸緣之氣密性與壓力持久性保持所需值，而且即使該凸緣受到外力（諸如構成該管

（請先閱讀背面之注意事項再填本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (49)

路之材料熱膨脹)時亦不會有問題。

製造一種聚碳酸酯時，根據操作條件將該設備之熱持久溫度設定在 150 至 350 °C 範圍內為佳。

因為構成該凸緣之上緊零件用之螺栓會因為熱膨脹而鬆弛之故，根據使用溫度提高上緊力為佳。

本發明凸緣中，“於 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下真空壓力下大致無洩漏現象”意指包括該凸緣之管路最終真空度為 13.3×10^{-6} MPa 時，以 1 升內容積為基準，自該管路外部洩漏之氣體為 120×10^{-6} MPa · 升 / 小時。以此方法測量氣體洩漏時，因為包括該凸緣之管路內部容積太小之故，不容易測量。此情況下，以 0.133×10^{-6} MPa 進行氦洩漏時，可以使用 3×10^{-5} ACC / S 或以下代替。

可使用齒輪泵中所述之氣體洩漏測量方法 (a) 與氦洩漏試驗 (b) 作為該測量方法。

為避免曝於空氣中實質包含之氧，該凸緣之外部空氣接觸部分置於 98 容積 % 或以上之氮氣氛中。

本發明凸緣中，“0.1 MPa 或以上之壓力持久性”意指即使對該管路內部施加 0.1 MPa 或以上之預定壓力時，該凸緣不會使液體或氣體洩漏至管路外部，而且不會造成任何問題。該壓力持久性通常在 0.1 至 30 MPa 範圍內。

本發明凸緣中，“液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二

(請先閱讀背面之注意事項再填
本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(50)

醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成”意指不會損壞該管路功能而且於使用該凸緣期間實質上不會溶解於該產物之任何材料均可作為該液體接觸部分之材料。該材料係由 J I S 詳述之不銹鋼為佳，諸如 S U S 3 0 4 、 S U S 3 0 4 L 、 S U S 3 1 6 、 S U S 3 1 6 L 、 S U S 6 3 0 、 S C S 1 3 、 S C S 1 4 、 S C S 1 6 或 S C S 1 9 、其鍍有諸如 C r 或 N i 、經鎢鉻鈷合金表面精整或是以熱等靜壓 (H I P) 方法生產之碳鋼。其中，以不銹鋼尤佳。該管路與凸緣可由不同材料製得，但是基於該管路強度觀點來看，其以相同材料製造為佳以減少熱膨脹之影響。

基於密封性質觀點來看，本發明凸緣中，用以密封該凸緣之襯墊比該凸緣主體之材料柔軟為佳。該材料之實例包括氟樹脂（例如特夫綸）、過氟彈性體樹脂（例如 Du Pont Dow Elastomers 之 Kalrez ）、T i 、N i 、A g 、A l 、C u 、石綿、S U S 3 0 4 、S U S 3 0 4 L 、S U S 3 1 6 、S U S 3 1 6 L 、S U S 3 1 7 L 、S U S 3 2 1 、S U S 3 4 7 、S U S 4 1 0 （此等係由 J I S 所詳述之 S U S ）、莫涅耳金屬、合金 8 0 0 、P b 等。當該液體接觸表面具有腐蝕性問題時，其鍍有具有高度抗腐蝕性材料為佳。該襯墊係由與凸緣不同材料製得為佳，以避免阻滯。以不銹鋼尤佳。

本發明凸緣中，考慮高溫下之殘留應力影響時，對於該管路所使用之材料進行熱處理。

五、發明說明(51)

以一種加熱介質套管均勻加熱本發明凸緣為佳。在加熱介質套管實例中，自均勻加熱觀點來看，可以加熱介質套管覆蓋該凸緣，但是藉由結合該凸緣中之加熱介質套管與加熱介質套管整合更佳。當該凸緣體積相當大時，該加熱介質套管中提供一個擋板或是增加加熱介質流動通道為佳，如此可以均勻加熱該凸緣。

本發明之凸緣液體接觸部分之表面粗糙度為10微米或以下為佳。表面粗糙度意指與該凸緣反應混合物接觸之表面的表面粗糙度以R m a x表示係10微米或以下。

以R m a x表示，該表面粗糙度係3.3微米或以下為佳。詳述一種精整方法，該液體接觸部分係以上述(1)閱項目中所舉例之相同精整方法精整。

本發明凸緣中，當該凸緣與一個管路連接時，其通常藉由焊接連接。不過，因為該管路之焊接部分曝於高溫下之故，該管路內部表面黏附有一種碳化物，鄰該焊接部分之管路內部表面焊接部分變得不均勻，而且因熱應力之影響使得該管路中心移動，如此產生水平差異。因此，以拋光作用進行諸如表面精整等後處理為佳。

本發明中，若需要熱持久性、壓力持久性與耐腐蝕性，可以使用任何材料作為凸緣間所使用之襯墊。使用中空金屬密封圈形成溝時，其具有使該凸緣接觸容易進行金屬對金屬密封之優點。該中空金屬密封圈具有其他優點：沒有變形或是襯墊本身之厚度所形成之死角。另外，因為因為藉由上緊一螺栓與一螺母使該襯墊變形對該襯墊提供密

(請先閱讀背面之注意事項再填
本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(52)

封性質之故，許多實例中凸緣之厚度大以提供上緊強度。不過，因為中空金屬密封圈之變形力道相對小於其他板狀襯墊或是螺旋形襯墊之故，其具有可以使該凸緣厚度相對較薄之優點。因此，使用中空金屬密封圈為佳。

使用 Nippon Balke Co., Ltd.之 V / # 3 6 4 0 或是 V / # 3 6 4 1 或是其相當物作為該中空金屬密封圈。當該密封圈環繞沒有破壞反應混合物流動通道時，其可能不是圓形，而且可為橢圓形或是其他形狀。

本發明凸緣中，可以有該凸緣表面提供一根針或是溝為佳，避免該凸緣中心移動。此溝結構並無特殊限制，但是其將用以安裝該襯墊座成形為溝狀為佳，以改良該襯墊側之固定壓力與密封性質。

本發明凸緣中，對該凸緣進行表面精整至表面粗糙度為 2 5 微米或以下，6 . 3 微米或以下為佳，1 . 6 微米或以下（以 R m a x 表示）更佳，以對凸緣間之間隙進行金屬對金屬密封作用，其中表面粗糙係自該襯墊座計算該襯墊作為內部表面之壓碎限度求得，而且基於消除該死角觀點，以一個車床機械加工該凸緣使其彼此平行。

本發明凸緣中，當該凸緣連接於該管路時滿該反應混合物之流動通道具有不干擾該反應混合物流動路線之平順形狀為佳。該流動通道內徑與與彼連接之管路內徑相同尤佳。製造時，當其不具相同直徑時，其係以垂直角度表示之 2 0 °或以下限制角度平順地連接。該限制角度係 1 0 °或以下為佳，5 °或以下更佳，1 °或以下更佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(53)

本發明中，當該凸緣體積相當大而且難以均勻上緊多個螺栓與螺母時，將一種隔板插入凸緣間之隙以限制螺旋部分之上緊距離，如此可以使螺栓與螺母與固定作用相等，其中該隔板之厚度使得上緊螺栓與螺母時該襯墊上緊壓力適當。

插入該隔板可以避免螺栓與螺母過度上緊而導致之凸緣變形。

下文將參考圖 1 4 詳述本發明之凸緣實例。圖 1 4 所示之實例僅為本發明一具體實例，必須瞭解本發明不受該圖之任何限制。

圖 1 4 顯示一對凸緣。凸緣（陰）2 0 1、凸緣（陽）2 0 2 以及未顯示之管路係由 S U S 3 1 6 製得。使用未顯示出來之螺栓與螺母以預定上緊轉距將凸緣（陰）2 0 1 與凸緣（陽）2 0 2 彼此上緊。該凸緣（陰）2 0 1 與凸緣（陽）2 0 2 結合一個加熱介質套管 2 0 3，而且藉由未顯示之管路彼此連接，因此循環該加熱介質以加熱凸緣（陰）2 0 1 與凸緣（陽）2 0 2 並使之保溫。

以管路焊接部分 2 0 4 將凸緣（陰）2 0 1 與凸緣（陽）2 0 2 對縫焊接於未顯示之管路。

以 # 3 0 0 之磨輪精整該反應混合物之流動通道，而且其表面粗糙度為 1 . 6 微米（以 R m a x 計）以降低阻力，將末端部分去角成 0 . 1 毫米或以下，而且儘可能多製造該反應混合物金屬表面之細微死角數量。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明(54)

以使溝部分(陽)207與溝部分(陰)208彼此結合之方式使凸緣(陰)201與凸緣(陽)202彼此連接,而且其連接表面之表面粗糙度為1.6微米(以Rmax計),並藉由一個車床等機械加工使之彼此平行,如此進行介於金屬對金屬密封表面205間之間隙的金屬對金屬密封作用。

使一個未顯示出來而且插入一金屬密封圈接合座206之中空金屬密封圈變形以進行真空密封作用。設定該溝大小使該中空密封圈不會自該溝突出,並使之變形獲得密封性質。

以金屬對金屬密封表面205密封該反應混合物且使之與外部分離,並將該中空金屬密封圈插入該金屬密封圈接合座206中。因為金屬對金屬密封作用之故,實際上並無死角。

將一個未顯示隔板夾於凸緣(陰)201與凸緣(陽)202間,並且將凸緣(陰)201與凸緣(陽)202彼此上緊,如此應該可以固定凸緣間之距離,藉由提高該溫度並覆蓋一種未顯示之熱絕緣材料下以預定轉距更緊密上緊。

不製造該聚碳酸酯時,於清洗、開始或是關閉該聚碳酸酯之製造或是檢查該設備時供應一種清洗液體、壓縮空氣或是真空空氣代替該反應混合物。已確認此等情況下本發明之閥功能毫無問題。

(4)流動通道;本發明流動通道係指由(i)管路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (55)

、 (i i) 一種自閥入口將反應混合物導入該閥形成密封表面部分 (流動通道 c u t - o f f 部分) 之通道 , (i i i) 自該閥形成密封表面部分至該閥出口之反應混合物排出通道與 (i v) 連接此等 (諸如承窩) 與經並使反應混合物流經之連接部分 , 以及 (v) 作為最終產物反應混合物之接觸部分 (諸如絞合模) 。

在該聚碳酸酯製造方法中 , 為製得光學應用之高品質聚碳酸酯 , 消除輸送路徑中稱為 “ 死角 ” 之逗留部分極為重要。已經對於消除該反應器中死角進行各種研究 , 並提出各種提案。不過 , 以熔融聚合作用製得之聚碳酸酯品質實際上仍然不符合需求。

本發明人已針對此問題進行徹底研究 , 並且發現先前技藝未予重視之流動通道被限縮小及 / 或擴大部分、該管路之曲度以及該管路之連接對於整體設備之死角有大幅影響。其可以使用一個流動通道被限縮小及 / 或擴大部分中具有特殊結構之漸縮管可以大幅改善熔融聚合作用製得之聚碳酸酯的品質。

本發明中 , 具有供應該反應混合物用之流動通道之漸縮管係例如圖 1 6 所示之漸縮管。

本發明流動通道 (4) 中 , “ 流動通道之被限縮小及 / 或擴大部分 ” 意指一個元件內之橫切面縮小或變大之部分 , 諸如該反應混合物流經之管路或閥。其意指通稱為在尋常管路中之箱內的 “ 漸縮管 ” 。該漸縮管並並受限於

J I S 詳述者 , 其亦指該齒輪泵之液體入口、絞合模之被

五、發明說明 (56)

限縮小部分或是該反應混合物或是聚碳酸酯物流通過之流動通道橫切面改變部分，諸如當該閥完全開啓時之流動通道部分，已理解其不通稱為“漸縮管”。

本發明流動通道中，“熱持久性”一辭意指即使於高溫下該流動通道之氣密性與壓力持久性高於操作期間所需之氣密性與壓力持久性，而且即使在該流動通道受到諸如其材料熱膨脹等外力下使用彼時亦不會產生任何問題。製造聚碳酸酯時，根據操作條件，該設備之耐熱溫度設定在 150 至 350 °C 範圍內。

本發明流動通道中，“於 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下真空壓力下大致無洩漏現象”意指包括該被限縮小及／或擴大部分之流動通道最終真空度為 13.3×10^{-6} MPa 時，以 1 升內容積為基準，自外部洩漏之氣體為 120×10^{-6} MPa · 升／小時。更明確地說，密封該被限縮小及／或擴大部分之流動通道兩端測量洩漏現象。

此實例中，可使用齒輪泵中所述之氣體洩漏測量方法 (a) 與氦洩漏試驗 (b) 作為該測量方法。

為避免曝於空氣中實質包含之氧，該流動通道之外部空氣接觸部分置於 98 容積 % 或以上之氮氣氛中。該管路之管路接頭部分尤其需要進行此步驟。

本發明流動通道中，“0.1 MPa 或以上之壓力持久性”意指即使對該包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道內部施加 0.1 MPa 或以上之預定壓力時，該流動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(57)

通道不會使液體或氣體洩漏至流動通道外部，而且不會造成任何問題。該壓力持久性通常係安裝於該流動通道中之泵出口壓力，其在 0 . 1 至 3 0 M P a 範圍內。

本發明流動通道中，“液體接觸部分係由具有對於一羥基化合物之抗腐蝕性材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成”意指不會損壞該流動通道功能而且於使用該包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道期間實質上不會溶解於該產物之任何材料均可作為該液體接觸部分之材料。該材料係由 J I S 詳述之不銹鋼為佳，諸如 S U S 3 0 4 、 S U S 3 0 4 L 、 S U S 3 1 6 、 S U S 3 1 6 L 、 S U S 6 3 0 、 S C S 1 3 、 S C S 1 4 、 S C S 1 6 或 S C S 1 9 、 S U S 4 4 0 C 、 S U S 4 2 0 J 2 或是 S U S 2 ，抗腐蝕性金屬，諸如鎳或鈦、合金，諸如英高鎳、鎳鉻鐵或是哈司特鎳合金，其鍍有諸如 C r 或 N i 、經鎢鉻鈷合金表面精整、塗覆陶瓷或是以熱等靜壓（H I P）方法生產之碳鋼。其中，以不銹鋼尤佳。本發明中，“液體接觸部分”意指包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道接觸反應混合物部分。

本發明流動通道中，“該液體接觸部分之表面粗糙度為 1 0 微米或以下”一辭意指以 R m a x 計之表面粗糙度為 1 0 微米或以下。以 R m a x 計之表面粗糙度係 3 . 3 微米或以下為佳。詳述一種精整方法，該液體接觸部分係以上述（1）閥項目中所舉例之相同精整方法精整。

五、發明說明 (58)

以一個加熱介質套管電加熱器等均勻加熱包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道為佳。在加熱介質套管實例中，自均勻加熱觀點來看，整合該加熱介質套管與包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道主體比以加熱介質套管覆蓋該包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道更佳。當該流動通道體積相當大或是因為被限縮小及／或擴大部分使該流動通道內徑變大時，該加熱介質套管中提供一個擋板或是增加加熱介質流動通道為佳，如此可以均勻加熱該包括被限縮小及／或擴大部分之流動通道。

本發明中，可以使用液體接觸部分之壓力持久性、抗腐蝕性與表面粗糙度與該被限縮小及／或擴大部分此等性質相同之任何工具連接該流動通道被限縮小及／或擴大部分與管路等。其係例如一種凸緣、焊接、grayloc、承窩等。通常使用焊接。

本發明中，以管路連接方法之較佳實例係使用承窩之方法。

本發明承窩實例示於圖 1 6。

圖 1 6 顯示連接於承窩 3 0 3 前之管路 3 0 1 以及連接於承窩 3 0 3 之管路 3 0 2。將管路 3 0 1 與 3 0 2 之液體接觸部分以及承窩 3 0 3 精整成表面粗糙度為

R m a x 1 . 6 微米或以下。

將與管路 3 0 1 與 3 0 2 之承窩 3 0 3 接觸表面精整至表面粗糙度為 R m a x 1 . 6 微米或以下，亦將與管路 3 0 1 與 3 0 2 之承窩 3 0 7 接觸表面精整至表面粗糙

五、發明說明 (59)

度為 R m a x 1 . 6 微米或以下。以一個車床機械加工管路 3 0 1 以及 3 0 2 與承窩 3 0 3 之此等接觸表面使其間達到平行，如此進行介於具有上述表面粗糙度接觸表面 3 0 6 與 3 0 7 間之間隙的金屬對金屬密封作用。

管路 3 0 1 與 3 0 2 插入承窩 3 0 3 之後，焊接在該焊接材料 3 0 4 上形成之溝部分 3 0 8 。

可以使用具有與使該管路與該承窩連接所需強度之任何焊接材料以焊接，以管路之相同材料作為焊接材料為佳，而以 T I G 焊料更佳。圖 1 6 中，將管路 3 0 1 與 3 0 2 焊接至該承窩 3 0 3 之焊接材料以及焊接材料 3 0 4 係 S U S 3 1 6 。

因為僅焊接管路 3 0 1 與管路 3 0 2 （圖 1 6 斜線線所示部分），焊接材料 3 0 4 不能曝於該管路內部及接觸該反應混合物。因此，不一定需要先前技藝中必要之焊接部分表面精整作用。

以金屬對金屬密封作用以及焊接介於承窩 3 0 3 與管路 3 0 1 間之間隙與介於承窩 3 0 3 與管路 3 0 2 間之間隙完美地將該反應混合物與外界分隔。因此該反應混合物不會進入此等經密封表面形成之間隙間。即使其進入該間隙中，其數量亦極少，進入間隙之反應混合物幾乎不可能變質，而且該變質產物沒有任何機會反應混合物物流。

因為該承窩遠比其他連接工具（諸如凸緣）緊密，使用雙管加熱顯跡時，可於該承窩中放置用以加熱該管路之套管，其熱殘留性質高於其他管路接頭。

（請先閱讀背面之注意事項再填●本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(60)

本發明中，位於該包括被限縮小及／或擴大部分之反應混合物入口部分處之反應混合物物流必須平順以避免該反應混合物流動路線受到干擾。尤其是，該流動通道之被限縮小或是擴大角度與垂直角呈 20° 或以下為佳。其與垂直角呈 1420° 或以下更佳。使用大體上無午平差異之流動通道為佳。“大體上無午平差異”意指末端部分去角2毫米或以下，以0.5毫米或以下為佳，以0.1毫米或以下更佳。

當該流動通道係圖17與圖18所示之同心型流動通道時，此實例之垂直角度係“ α ”所示之角度。當該流動通道係圖19與圖20所示之偏心型流動通道時，該垂直角度係“ β ”所示之角度。

本發明中，於一水平流動通道中使用該被限縮小及／或擴大部分時，通常使用一種偏心型流動通道避免形成空氣pool。此情況下，“水平流動通道”意指在該流動通道中之反應混合物物流方向與地面間所形成角度為 0 至 45° 之流動通道。

本發明被限縮小及／或擴大部分之實例示於圖17至圖20。圖17至20所示之實例僅為本發明具體實例，必須明白本發明不受此等圖之限制。

圖17與圖18顯示同心型漸縮管，圖19與圖20顯示偏心型漸縮管。圖17與圖18顯示焊接於管路前之漸縮管主體401。液體接觸部分404之表面粗糙為 $R_{max} 1.6$ 微米，而對縫焊接於管路之小管路側

五、發明說明(61)

4 0 2 與大管路側 4 0 3 之焊接部分 4 0 5 上。

可以將具有連接該管路與漸縮管所需強度之焊接材料用於焊接部分 4 0 5，但是以 T I G 焊料為一。漸縮管主體 4 0 1、焊接材料與該管路係由 S U S 3 1 6 製得。該焊接部分經平順精整至表面粗糙度為 $R_{max} 1.6$ 微米以避免干擾該反應混合物流動路線而形成死角。

圖 1 7 與圖 1 8 所示同心型流動通道之被限縮小或是擴大角度係 $\alpha = 20^\circ$ ，而圖 1 9 與圖 2 0 所示之偏心型流動通道角度係 $\beta = 10^\circ$ 。

在包括上述構成之漸縮管管路中，連續輸送該反應混合物。本發明流動通道中，例如以一個彎曲器彎曲圖 2 1 所示之管路，形成輸送該反應混合物之管路彎曲部分。此處所使用之“管路”一辭意指常識之管路，但是其亦可能意指反應混合物流經之所有流動通道，諸如該齒輪泵軸承潤滑部分或是該閥座除外之絞合模流動通道部分。

本發明中，該彎曲部分具有不會干擾該反應混合物流動路線之平順形狀為佳。該管路之曲度必須為該管路內徑 5 倍或以上，為該管路內徑 8 倍以上為佳。

本發明中，該彎曲部分之曲度不固定於 45° 、 90° 或 180° ，亦可使用任何角度。

本發明中，最好使用焊接部分或是該管路內部大體上無水平差異之彎曲部分為佳。“大體無水平差異”意指該末端部分去角 2 毫米或以下為佳，以 0.5 毫米或以下更佳，以 0.1 毫米或以下更佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(62)

本發明中，該彎曲作用係以一個管路彎曲器冷式彎曲、燃燒彎曲或高頻彎曲。因為冷式彎曲不會因加熱導致該組成物改變或是形成粗糙表面，故以其為佳。

本發明中，彎曲後之容許平坦度必須為該管路號稱直徑的 7.5 % 或以下。該彎曲部分於任何位置之橫切面必須為球形。

當該彎曲部分橫切面形狀變成橢圓形時，此處所使用之“容許平坦度”意指將該彎曲部分橫切面之長直徑長度減去短直徑長度，並將求得之值除以該管路之號稱直徑所求得之百分比(%)。

此處所使用之管路號稱直徑係由 J I S G - 3 4 5 2 - 1 9 8 8 所詳述，並稱為號稱直徑 A。

本發明彎曲部分之實例示於圖 2 1。圖 2 1 所示之實例僅為本發明具體實例，必須明白本發明不受該圖限制。

圖 2 1 中，彎曲一管路形成彎曲部分 4 0 6，其曲度半徑“r”符合 $r \geq 5 \times d$ (d 係該管路內徑)。該彎曲角度係 90°。

該彎曲部分未顯示之雙邊末端係對縫焊接於該管路。

可以使用具有連接該管路所需強度之類似材料作為焊接材料，不過以 T I G 焊料為佳。該彎曲部分 4 0 6、該焊接材料與該管路係由諸如 S U S 3 1 6 之不銹鋼製得為佳。將該該焊接部分表面精整至表面粗糙度為 R m a x

1.6 微米或以下，避免干擾該反應混合物流動路線而形成死角。

五、發明說明(63)

於該包括如此構成之彎曲部分管路中連續輸送該反應混合物。

實施例

本發明下列實施例係於下文舉出。提出此等實施例之目的係進一步說明本發明，但是其無任何限制意義。

本發明中，測得之特性黏度與 R_{max} 於下文“a”與“b”中敘述。本發明之氣體洩漏測量方法於“c”中敘述。下列實施例中，使用與本發明氣體洩漏測量方法相當之氮洩漏試驗。

a. 特性黏度

特性黏度 $[\eta]$ 係以 Ubbelohde 黏度計測量濃度為 0.7 克 / dl 之反應混合物氯化甲烯溶液求得。

b. R_{max} 測量方法

R_{max} 以微米表面表面粗糙度。 R_{max} 係根據 JIS B0601 測量。

c. 氣體洩漏測量方法

當該閥容積為 1 升時，以一個真空泵將氣體吸入該輸送元件內，使該輸送元件內之壓力降至 13.3×10^{-6} MPa，停止以真空泵抽吸作用並於該輸送元件內壓力低於預定壓力一小時後確認之，以進行氣體洩漏之測量作用。若停止真空泵抽吸作用一小時後，該元件內壓力低於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (64)

1.33×10^{-6} MPa，該輸送元件可以承受該試驗。

實施例 1

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2，2-雙(4-羥基苯基)丙烷為基準，其數量係 1.05 莫耳，該槽內以氮取代，於 150℃ 下將 2，2-雙(4-羥基苯基)丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 150℃ 之原材料貯存槽。

然後，以 60 公斤／小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 240℃ 而且內部壓力為 1.333×10^{-6} MPa，其備有一個分餾器與攪拌器，將 1×10^{-6} 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 1×10^{-4} 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2，2-雙(4-羥基苯基)丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。圖 6 所示之本發明閥安裝於此反應器之原材料入口與預聚合物出口。使用齒輪泵將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為 0.16 之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持 270℃ 而且內部壓力為 1.33×10^{-6} MPa 之水平反應器中。將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為 0.45 之聚碳酸酯。出口處之反應混合物於 270℃ 下之黏度為 1,400

五、發明說明(65)

P a · S · 將圖 6 所示之 Y 形球形閥安裝於該水平反應器之反應混合物入口與反應混合物出口。

此實施例中所使用之本發明閥說明如下。

該閥主體係由 S C S 1 4 製得，桿由 S U S 3 1 6 製得，圓盤由 S U S 3 1 6 製得，座由 STELLITE FACE#6 製得，而壓蓋填料由 T / # 9 0 7 5 製得。該閥之液體接觸部分壓力持久性為 1 5 M P a ，熱持久性為 3 0 0 ° C ，而最終真空為 1.33×10^{-6} M P a （根據氬洩漏試驗為 3×10^{-5} A C C / S 或以下）。當該液體接觸部分之表面進行機械性精整（# 3 0 0 之磨輪）時，其表面粗糙度為 R m a x 2.4 微米。該閥主體中結合一個加熱介質套管以均勻加熱該閥。於該桿末端提供一圓盤。使用凸緣連接該閥與一管路。

連續操作 1 6 天之後，在該水平反應器出口取樣該反應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 6 5 個外來物質（平均），諸如凝膠或該聚碳酸酯之熱變質產物，此係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。當該操作時間變長時，外來物質數量有增加之趨勢。

實施例 2

依實施例 1 相同方式進行聚合反應，但是安裝圖 8 所示之 Y 形球形閥作為本發明閥。

該閥之說明如下。

五、發明說明(66)

該閥主體係由 S C S 1 4 製得，桿由 S U S 3 1 6 製得，座由 STELLITE FACE#6 製得，而壓蓋填料由 T / # 9 0 7 5 製得。將一個 K a l r e z 之密封圈接合於該桿，該液體接觸部分壓力持久性為 1 5 M P a，熱持久性為 3 0 0 °C，而最終真空為 1.33×10^{-6} M P a（根據氦洩漏試驗為 3×10^{-5} A C C / S 或以下）。當該液體接觸部分之表面進行機械性精整（# 3 0 0 之磨輪）時，其表面粗糙度為 R m a x 2.4 微米。該閥主體中結合一個加熱介質套管以均勻加熱該閥。於該桿末端未提供圓盤，使該桿直徑等於管路直徑，並將該桿焊接於該管路。將一個具有不會干擾聚碳酸酯樹脂物流平順彎曲表面之隔板安裝於該桿末端。

連續操作 1 6 天之後，在該水平反應器出口取樣該反應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上存在約 3 個外來物質（平均），此係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 1 6 天之後，以肉眼觀察該閥內壁，其保有如操作前之相同金屬光澤。

實施例 3

依實施例 1 相同方式進行聚合反應，但是不如實施例 2 般將 K a l r e z 之密封圈接合在安裝於本發明閥中相同 Y 形球形閥桿上。

連續操作 1 6 天之後，在該水平反應器出口取樣該反

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(67)

應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上存在約 15 個外來物質（平均），此係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

實施例 4

依實施例 1 相同方式進行聚合反應，但是不如實施例 3 般於安裝於本發明閥中相同 Y 形球形閥桿提供一個隔板。

連續操作 16 天之後，在該水平反應器出口取樣該反應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上存在約 20 個外來物質（平均），此係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

對照實例 1

依實施例 1 相同方式進行聚合反應，但是使用示於圖 4 之插塞閥代替本發明之閥。

該閥之說明如下。

該閥主體係由 SCS14 製得，插塞係由 SUS 316 製得，而壓蓋填料係由 T / # 9075 製得。該液體接觸部分之壓力持久性為 15 MPa，而熱持久性為 300 °C。該閥之滑動部分塗覆有 Triballoy #400。以一個 #100 磨輪精整液體接觸部分表面時，其表面粗糙度為 Rmax 15 微米。

連續操作 16 天之後，在該水平反應器出口取樣該反

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(68)

應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個 30 微米網眼之過濾器過濾，約 65 個外來物質（平均）存在該過濾器上，其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。當該操作時間變長時，外來物質數量有增加之趨勢。

開始操作該閥後，該過濾器中存在無數外來物質。上述實施例 1 至 4 中任何一者均未觀察到此現象。

操作 16 天之後，以肉眼觀察該閥之插塞表面，該插塞表面黏附有棕色物質。

對照實例 2

依實施例 1 相同方式進行聚合反應，但是使用示於圖 5 之 T 形球形閥代替本發明之閥。

該閥之說明如下。

該閥主體係由 S C S 14 製得，桿由 S U S 316 製得，圓盤由 S U S 316 製得，座由 STELLITE FACE#6 製得，而壓蓋填料由 T / # 9075 製得。該液體接觸部分壓力持久性為 15 MPa，熱持久性為 300℃，而最終真空度為 1.33×10^{-6} MPa（根據氮洩漏試驗為 3×10^{-5} ACC / S 或以下）。以一個 # 100 磨輪精整該液體接觸部分之表面時，其表面粗糙度為 R m a x

15 微米。該閥主體中結合一個加熱介質套管以均勻加熱該閥，並且使用凸緣連接該閥與一管路。

連續操作 16 天之後，在該水平反應器出口取樣該反應混合物，溶解於 1 公斤氯化甲烯溶液中，並且以一個

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(69)

30 微米網眼之過濾器過濾，約 100 個外來物質（平均）存在該過濾器上，其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。當該操作時間變長時，外來物質數量有增加之趨勢。

開始操作該閥後，該過濾器中存在無數外來物質。上述實施例 1 至 4 中任何一者均未觀察到此現象。

操作 16 天之後，以肉眼觀察該閥之插塞表面，該插塞表面黏附有棕色物質。

實施例 5

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷為基準，其數量係 1.05 莫耳，該槽內以氮取代，於 150℃ 下將 2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 150℃ 之原材料貯存槽。

然後，以 60 公斤／小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 240℃ 而且內部壓力為 1.333×10^{-6} MPa，其備有一個分餾器與攪拌器，將 1×10^{-6} 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 1×10^{-4} 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。

使用本發明齒輪泵（稱為“前齒輪泵”）將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可

五、發明說明(70)

以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為0.16之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持270℃而且內部壓力為 1.33×10^{-6} MPa之水平反應器中。將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為0.35之聚碳酸酯。使用本發明之齒輪泵（稱為“後齒輪泵”）連續排出製得之反應混合物。出口處之反應混合物於270℃下之黏度為1,400 Pa·S。

至於本發明之齒輪泵，該前板、齒輪箱、襯套與後板係由SUS420J2製得，該齒輪、襯套與軸係由SUS420J2製得，而且藉由磨光係其表面粗糙度為 $R_{max} 1.6$ 微米，並使用一個中空金屬密封圈密封原該固定部分。將用以潤滑該齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物排至該泵外使之不會流回該反應混合物成為最終產物，該反應混合物之流動通道限制角度與垂直角呈20°，使用壓蓋填料作為前齒輪泵驅動軸用之軸墊圈，使用迷宮式墊圈作為後齒輪泵驅動軸用之軸墊圈。

另外，根據該反應混合物之黏度調整該齒輪泵流動通道大小與驅動力。因為該反應混合物之流動通道中壓力損失與黏度成等比例關係，所以調整該流動通道大小（“反應混合物流動通道”係指該齒輪泵入口與出口直徑，調整該齒輪中油溝大小與該驅動軸墊圈之間隙）。調整該齒輪

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明(71)

泵驅動力之原因係：該反應混合物黏度提高時該齒輪泵驅動力亦需要提高。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 8 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。此處所使用之“外來物質”一辭意指一種凝膠、高度結晶產物與聚碳酸酯之熱變質產物。

操作 40 天後拆卸該齒輪泵，一種變質反應混合物黏附在該覆蓋板與該襯套之間、該驅動軸末端與從動軸上。該反應混合物其他液體接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。

實施例 6

依實施例 5 相同方式進行聚合反應，但是將支撐該齒輪軸之襯套固定於該覆蓋板，大致上消除介於該覆蓋板與該襯套間之間隙，而且將一個隔板安裝於該驅動軸與從動軸末端。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 2 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 40 天後拆卸該齒輪泵，該反應混合物之液體接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。

（請先閱讀背面之注意事項再填
本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(72)

對照實例 3

依實施例 5 之相同方式進行聚合反應，但是所使用之齒輪泵之前板、齒輪箱與後板係由 S U S 3 1 6 製得，將用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物於潤滑後送回該反應混合物作為最終產物，支撐該齒輪軸之襯套不固定於該覆蓋板，該軸末端部分無刮刀，該反應混合物流動通道之限制角度為 60° ，使用一機械性墊圈作為前齒輪泵之驅動軸墊圈，在該反應混合物入口處去角 4 毫米形成流動通道之水平差異，該液體接觸部分之表面粗糙度設為 $R_{max} 12.5$ 微米，而該固定部分之密封作用係金屬對金屬密封作用。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取樣 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 90 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。操作時間變長時，外來物質有增加之趨勢。

操作 40 天後拆卸該齒輪泵時，一種反應混合物（其於用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物流動通道中褪色）黏附於該齒輪軸末端部分，該褪色反應混合物逗留在該覆蓋板與該襯套間之間隙。該軸末端顯示出變質反應混合物黏附之記號。作為前齒輪泵驅動軸墊圈之機械性墊圈顯示出密封溶液洩漏至內部之記號。褪色反應混合物亦黏附於該反應混合物流動通道水平差異

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(73)

部分以及該聚碳酸酯流動通道之小凹穴部分。

對照實例 4

依實施例 5 相同方式進行聚合反應，但是使用由 S K D 1 1 製得整齒輪泵。將用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物於潤滑後送回該反應混合物作為最終產物，支撐該齒輪軸之襯套不固定於該覆蓋板，該軸末端部分無刮刀，該反應混合物流動通道之限制角度為 60°，該驅動軸墊圈係壓蓋填料，在該反應混合物入口處去角 4 毫米形成流動通道之水平差異，該液體接觸部分之表面粗糙度設為 $R_{max} = 12.5$ 微米，而該固定部分之密封作用係金屬對金屬密封作用。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取樣 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 200 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。以肉眼觀察製得之反應混合物時，推論其為棕色。

操作 40 天後拆卸該齒輪泵時，一種褪色反應混合物黏附於整體反應混合物流動通道上。一種褪色反應混合物黏附於用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物流動通道內，該褪色反應混合物逗留在該覆蓋板與該襯套間之間隙。該軸末端顯示出變質反應混合物黏附之記號。

五、發明說明(74)

實施例 7

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷為基準，其數量係 1.05 莫耳，該槽內以氮取代，於 150℃ 下將 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 150℃ 之原材料貯存槽。

然後，以 60 公斤／小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 240℃ 而且內部壓力為 1.333×10^{-6} MPa，其備有一個分餾器與攪拌器，將 1×10^{-6} 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 1×10^{-4} 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。使用來自該管路與本發明凸緣連接之齒輪泵將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為 0.16 之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持 270℃ 而且內部壓力為 1.33×10^{-6} MPa 之水平反應器中。

將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為 0.35 之聚碳酸酯。

使用此實施例目的之凸緣連接水平反應器之連接管路、連接水平反應器對水平反應之連接管路、連接該水平反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (75)

應器至其出口管路以及該連接該水平反應器之出口管路。

出口側之反應混合物於 270°C 下之黏度為 $300\text{ Pa}\cdot\text{S}$ 。

此實施例所使用之凸緣係具備有圖所示加熱介質套管而且由 SUS316 製得之凸緣，該反應混合物接觸表面與該管路及承窩金屬對金屬密封表面之表面粗糙度為 $R_{\text{max}} 1.6$ 微米，並使用 TIG 焊料。使用一種由鍍有銀之 SUS316 製備之中空金屬密封圈作為襯墊，而且以預定轉距上緊，並提高溫度使之更為密封上緊。

此凸緣之熱持久性為 300°C 或以上，其於 $40,000 \times 10^{-6}\text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象，而且壓力持久性為 15 MPa 。

圖 15 所示之凸緣與圖 14 所示無溝部分（陽）207 與無溝（陰）208 之凸緣不同，而且圖 14 所示之加熱介質套管不會伸至該凸緣軸環位置。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 15 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。此處所使用之“外來物質”一辭意指一種凝膠、高度結晶產物與聚碳酸酯之熱變質產物。

操作 30 天之後拆卸該凸緣，該反應混合物接觸部分具有與操作前相同之金屬光澤，少量聚碳酸酯樹脂變質產物黏附於該金屬對金屬密封表面。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (76)

實施例 8

依實施例 7 相同方式進行聚合反應，但是使用圖 7 所示之凸緣代替圖 1 5 所示之凸緣。

操作 1 0 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 2 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 3 0 天之後拆卸該凸緣，該反應混合物接觸部分具有與操作前相同之金屬光澤，該金屬對金屬密封表面亦具有操作前之相同光澤。

對照實例 5

依實施例 7 相同方式進行聚合作用，但是使用圖 1 5 所示之無金屬密封圈接合部分與無加熱介質套管之同種類凸緣代替圖 1 5 所示凸緣，使用具有內外環之石棉螺旋形襯墊。

操作 1 0 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 5 5 個白色外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 3 0 天之後拆卸該凸緣，白色外來物質大量黏附於該反應混合物接觸部分，而且該聚碳酸酯樹脂變質產物黏附於該金屬對金屬密封表面。

五、發明說明(77)

實施例 9

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2, 2 - 雙 (4 - 羥基苯基) 丙烷為基準，其數量係 1.05 莫耳，該槽內以氮取代，於 150 °C 下將 2, 2 - 雙 (4 - 羥基苯基) 丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 150 °C 之原材料貯存槽。

然後，以 60 公斤 / 小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 240 °C 而且內部壓力為 1.333×10^{-6} MPa，其備有一個分餾器與攪拌器，將 1×10^{-6} 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 1×10^{-4} 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2, 2 - 雙 (4 - 羥基苯基) 丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。

使用一個齒輪泵將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為 0.16 之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持 270 °C 而且內部壓力為 1.33×10^{-6} MPa 之水平反應器中。將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為 0.35 之聚碳酸酯。

使用一個齒輪泵連續排出製得之反應混合物。位於出口側之反應混合物於 270 °C 下之黏度為 300 Pa · S

五、發明說明 (78)

。

本發明之漸縮管用於連接該溶解槽與垂直反應器、齒輪泵、水平反應器與用以排出反應混合物之管路以及該管路所有分支之全部被限縮小與擴大部分。

本發明所使用之管路與漸縮管係由 S U S 3 1 6 製得，而且藉由磨光使其表面粗糙度為 R m a x 1 . 6 微米，以 T I G 焊料以及使該漸縮管上方部分變成水平之方式將一個具有與垂直角呈 1 0 ° 之被限縮小或擴大角度之偏心型漸縮管連接於該管路。

操作 1 0 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 2 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。此處所使用之“外來物質”一辭意指一種凝膠、高度結晶產物與聚碳酸酯之熱變質產物。

操作 4 0 天之後經由一個纖維鏡觀察該漸縮管，其保持與操作前幾乎相同之金屬光澤，但是拆卸並檢視該齒輪泵與該閥液體接觸部分之被限縮小與擴大部分時，有微量棕色產物黏附。

實施例 1 0

依實施例 9 相同方式進行聚合反應，但是所使用之齒輪泵與閥之液體接觸部分被限縮小或擴大設定為 2 0 ° 之垂直角。

五、發明說明 (79)

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 8 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 40 天之後經由一個纖維鏡觀察該齒輪泵與閥之液體接觸表面，其保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。

對照實例 6

依實施例 9 相同方式進行聚合反應，但是使用被限縮小或擴大與垂直角度呈 45° 之之同心型漸縮管。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 15 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。操作時間變長時，該外來物質數量有增加之趨勢。

操作 40 天之後經由一個纖維鏡觀察該漸縮管，少量棕色產物黏附於該漸縮管液體接觸表面。黏附於該漸縮管液體接觸表面上方部分之棕色產物數量大於黏附於該漸縮管液體接觸表面下方部分之數量，而且黏附於擴大部分與數量大於黏附於該被限縮小部分之數量。

實施例 11

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷為基準，其數量係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(80)

1 . 0 5 莫耳，該槽內以氮取代，於 1 5 0 °C 下將 2 , 2 - 雙 (4 - 羥基苯基) 丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 1 5 0 °C 之原材料貯存槽。

然後，以 6 0 公斤 / 小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 2 4 0 °C 而且內部壓力為 $1 . 3 3 3 \times 1 0^{-6}$ M P a ，其備有一個分餾器與攪拌器，將 $1 \times 1 0^{-6}$ 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 $1 \times 1 0^{-4}$ 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2 , 2 - 雙 (4 - 羥基苯基) 丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。

使用一個齒輪泵將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為 0 . 1 6 之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持 2 7 0 °C 而且內部壓力為 $1 . 3 3 \times 1 0^{-6}$ M P a 之水平反應器中。將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為 0 . 3 5 之聚碳酸酯。位於出口側之反應混合物於 2 7 0 °C 下之黏度為 3 0 0 P a . S 。

本發明所使用之管路與彎曲部分係以一個彎曲器冷式彎曲，其係由 S U S 3 1 6 製得，而且藉由流體拋光與磨光精整，使其表面粗糙度為 R m a x 1 . 6 微米。該管路之曲度係該管路內徑的 9 倍。以 T I G 焊料連接該管路

五、發明說明(81)

。

此實施例中，本發明彎曲部分係用於所有用以連接溶解槽與垂直反應器、連接齒輪泵、水平反應器與用以排出反應混合物之齒輪泵，以及輸送該反應混合物之管路所有分支中之管路彎曲部分。

操作10天之後，於該水平反應器出口處取得1公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以30微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約2個外來物質（平均），其係以1公斤聚碳酸酯為基準。此處所使用之“外來物質”一辭意指一種凝膠、高度結晶產物與聚碳酸酯之熱變質產物。

操作40天之後經由一個纖維鏡觀察該管路內部，該反應混合物接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。

對照實例7

依實施例11相同方式進行聚合反應，但是使用J I S B 2312-1986所詳述之彎管管路作為具有彎曲部分之管路。

操作10天之後，於該水平反應器出口處取得1公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以30微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約15個外來物質（平均），其係以1公斤聚碳酸酯為基準。操作時間變長時，該外來物質之數量有增加之趨勢。

操作40天之後經由一個纖維鏡觀察該彎管內部，有

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(82)

少量棕色產物黏附於該彎管液體接觸表面。

實施例 1 2

將碳酸二苯酯裝入一個具有攪拌器之溶解槽，以 1 莫耳 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷為基準，其數量係 1.05 莫耳，該槽內以氮取代，於 150℃ 下將 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷溶解於碳酸二苯酯中，並將形成之反應混合物溶液輸送至保持 150℃ 之原材料貯存槽。

然後，以 60 公斤／小時之速率將該混合物連續供應至一個垂直反應器，該反應器內部溫度保持 240℃ 而且內部壓力為 1.333×10^{-6} MPa，其備有一個分餾器與攪拌器，將 1×10^{-6} 當量之雙酚 A 二鈉鹽與 1×10^{-4} 當量之氫氧化四甲銨添加於 1 莫耳之 2, 2 - 雙(4 - 羥基苯基)丙烷中，自該分餾器移除所產生之酚進行該反應。

使用一個齒輪泵將製得之反應混合物連續排出。測量所製得反應混合物之特性黏度可以求得其聚合度。結果，製得 $[\eta]$ 為 0.16 之反應混合物。

然後，將該反應混合物連續供應至內部溫度保持 270℃ 而且內部壓力為 1.33×10^{-6} MPa 之水平反應器中。將所產生之酚移除至該系統外時，進一步聚合該反應混合物，連續製造 $[\eta]$ 為 0.35 之聚碳酸酯。使用一個齒輪泵連續排出製得之反應混合物。位於出口側之反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (83)

應混合物於 270°C 下之黏度為 $300\text{ Pa}\cdot\text{S}$ 。

此實施例中，使用本發明之凸緣、漸縮管、彎曲器彎曲管路、閥與齒輪泵作為輸送元件之所有凸緣、該管路被限縮小、擴大與彎曲部分以及該閥，而且在圖 1 所示安裝於該溶解槽、垂直反應器、齒輪泵、水平反應器與排出聚碳酸酯之齒輪泵之生產線之輸送元件中提供分支管路。

本發明之輸送元件具有 300°C 之熱安定性，其於 $40,000 \times 10^{-6}\text{ MPa}$ 或以下真空壓力下大致無洩漏現象，而且壓力阻力為 15 MPa 。

至於所使用輸送元件液體接觸部分之材料，該齒輪泵可由 SUS 420 J 2 製得，其他元件係由 SUS 316 製得。使用一種由鍍有銀之 SUS 316 製備之中空金屬密封圈作為襯墊，而且以預定轉距上緊，並提高溫度使之更為密封上緊。

以一個加熱介質套管保溫本發明所有輸送元件，避免該反應混合物溫度低於各個反應器溫度。以流體拋光或磨光之液體接觸部分表面粗糙度為 $R_{\text{max}} 1.6$ 微米，而且使之大致無水平差異，各輸送元件之金屬接觸表面之表面為 $R_{\text{max}} 1.6$ 微米。使用 TIG 焊料作為焊接部分。

除了具有與垂直角度呈 20° 之被限縮小或是擴大之齒輪泵入口部分外，本發明所有流動通道之垂直角度為 10° ，而且經冷式彎曲確使其曲度為流動通道內徑 9 倍。

該管路部分所使用之漸縮管係圖 20 所示之偏心型漸

五、發明說明(84)

縮管，其以上方部分呈垂直之方式安裝。

本發明之凸緣結合一個圖 1 4 所示之加熱介質套管。

本發明之齒輪泵將用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物排至該泵外，如此其不會回到該反應混合物中作為最終產物。使用一壓蓋填料作為前齒輪泵之驅動軸墊圈，使用一個迷宮式墊圈作為後齒輪泵驅動軸之墊圈。

前齒輪泵之輸送壓力調至 1 M P a，而後齒輪泵之輸送壓力調整至 3 M P a。

用以支撐該齒輪軸之襯套固定於該覆蓋板，大致消除介於該覆蓋板與該襯套間之間隙，並且將一個刮刀安裝於該驅動軸與從動軸末端部分。

本發明之閥係示於圖 8 之 Y 形球形閥，該桿之直徑與該管路之內徑大致相等，並且將一個具有不會干擾該反應混合物流動之平順彎曲表面之隔板安裝於該桿末端。該座係由 STELLITE FACE #6 製得。

連續操作 1 0 天之後，在該水平反應器出口取樣該聚合物，溶解於氯化甲烯溶液中，並且以一個 3 0 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 1 個外來物質（平均），此係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。此處所使用之“外來物質”意指一種凝膠、高度結晶產物或該聚碳酸酯之熱變質產物。操作 9 0 天後同樣計算外來物質數量時，以公斤聚碳酸酯上保持相同約 1 個外來物質。將外來物質混合物之取樣時間納入考量時，估計該聚碳酸酯製造期間大致無

五、發明說明(85)

外來物質形成。

操作 90 天後經由一個纖維鏡觀察該輸送元件，該反應混合物之液體接觸表面保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。

實施例 13

依實施例 12 相同方式操作聚合反應，但是使用圖 15 所示無密封圈接合部分與無加熱介質套管之凸緣代替自前齒輪泵至聚碳酸酯排出部分之生產線所使用之凸緣，而且使用具有內環與外環之石綿螺旋形襯墊。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取得 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 5 至 10 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 16 天之後經由一個纖維鏡觀察該輸送元件，除凸緣以外之反應混合物液體接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。該凸緣部分黏附大量白色物質，而凸緣間之襯墊黏附一種棕色變質產物。

實施例 14

依實施例 12 相同方式進行聚合反應，但是使用前板、齒輪箱與後板由 SUS 316 製得之齒輪泵，用以潤滑該齒輪泵、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之反應混合物送回該反應混合物，使其於潤滑後再次成為產物，支撐該齒輪軸之襯套不固定於該覆蓋板，該軸末端部分無刮刀，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(86)

該反應混合物流動通道之限制角度為 60° ，將一個機械性墊圈用於前齒輪泵，該液體接觸部分之表面粗糙度設為 $R_{max} 12.5$ 微米，而該固定部分之密封作用係使用金屬對金屬密封作用代替本發明之齒輪泵。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取樣 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 40 個外來物質（平均），其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。

操作 16 天後經由一個纖維鏡觀察該輸送元件，除齒輪泵部分外之反應混合物液體接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。拆卸該齒輪泵並檢查時，一種用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件間接觸部分之已褪色反應混合物黏附於該流動通道內側，一種棕色變質產物黏附於該覆蓋板與該襯套之間。該軸末端顯示出一種棕色產物黏附之記號。用於前齒輪泵驅動軸之機械性墊圈顯示出密封溶液洩漏至內部之記號，並混入該反應混合物中。

實施例 15

依實施例 12 相同方式進行聚合反應，但是使用圖 5 所示之 T 形球形閥代替本發明之閥作為垂直反應器與水平反應器間之閥。

操作 10 天之後，於該水平反應器出口處取樣 1 公斤製得之聚合物，溶解於氯化甲烯中，並以 30 微米網眼之過濾器過濾，該過濾器上偵測到約 50 個外來物質（平均

五、發明說明(87)

), 其係以 1 公斤聚碳酸酯為基準。開始操作該閥之後, 該過濾器上存在無數外來物質。

除非前齒輪泵之輸送壓力提高至 1.2 MPa, 否則無法供應所需量之反應混合物。

操作 16 天之後經由一個纖維鏡觀察該輸送元件, 除該閥部分以外之反應混合物接觸部分保持與操作前幾乎相同之金屬光澤。不過, 拆卸並檢視該閥時, 大量白色與棕色產物黏附於該閥圓盤後側, 並在該閥圓盤後側形成逗留部分。部分棕色產物黏附於使該閥流動路線迅速改變處。

在經由熔融聚合作用製造聚碳酸酯樹脂之工業方法中, 使用具有特定結構與特徵性質之 (1) 閥、(2) 齒輪泵、(3) 凸緣以及 (4) 流動通道可以抑制該反應混合物逗留、最小化聚合物形成變質產物, 以及可以製得高品質聚碳酸酯。

(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：聚碳酸酯樹脂的製造方法)

一種經由芳族二醇化合物與一種碳酸二酯化合物之熔融聚縮作用製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

於製造方法中使用具有特定結構與特徵性質之(1)閥、(2)齒輪泵、(3)凸緣與(4)流動通道。

根據本發明，可以工業方法製造高品質聚碳酸酯樹脂。

英文發明摘要(發明之名稱：Process for producing a polycarbonate resin)

A process for producing a polycarbonate resin through the melt polycondensation of an aromatic diol compound and a carbonic acid diester compound, wherein

(1) valves, (2) gear pumps, (3) flanges and (4) flow passages having the specified structures and characteristic properties are used in the production process.

According to the present invention, a high-quality polycarbonate can be obtained by an industrial process.

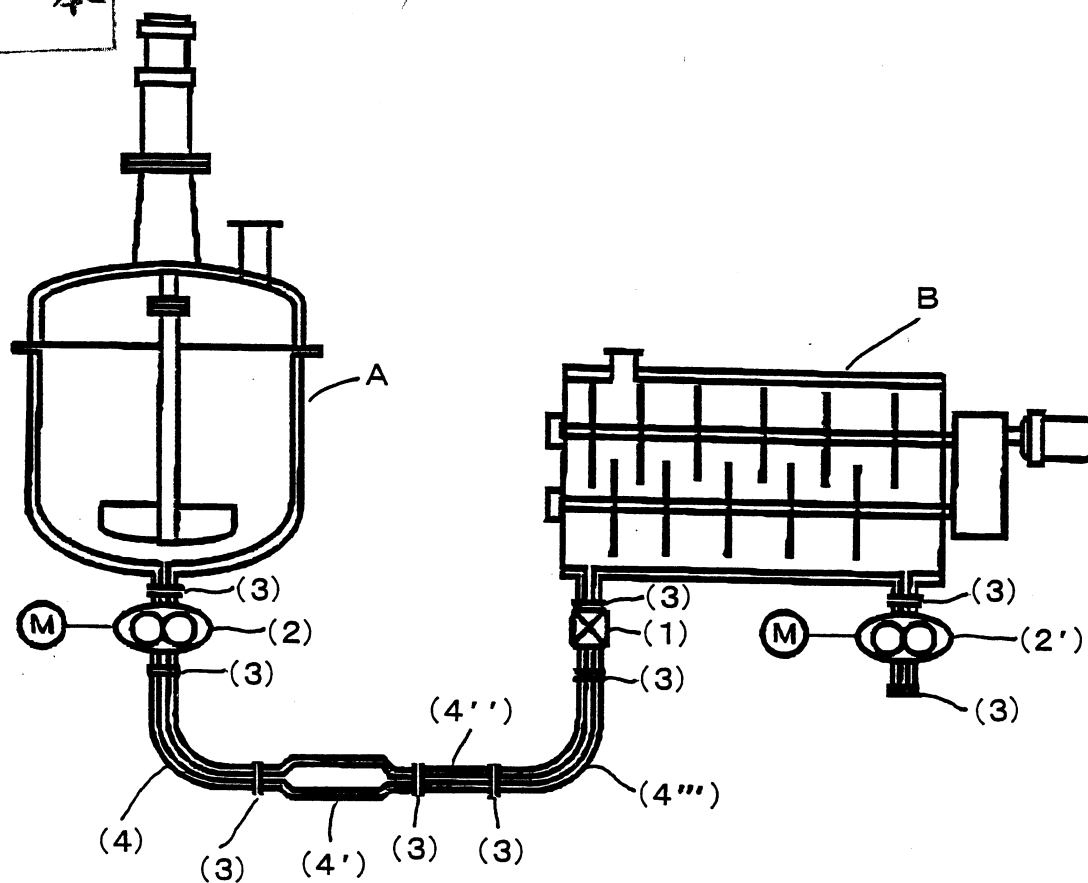


圖 1

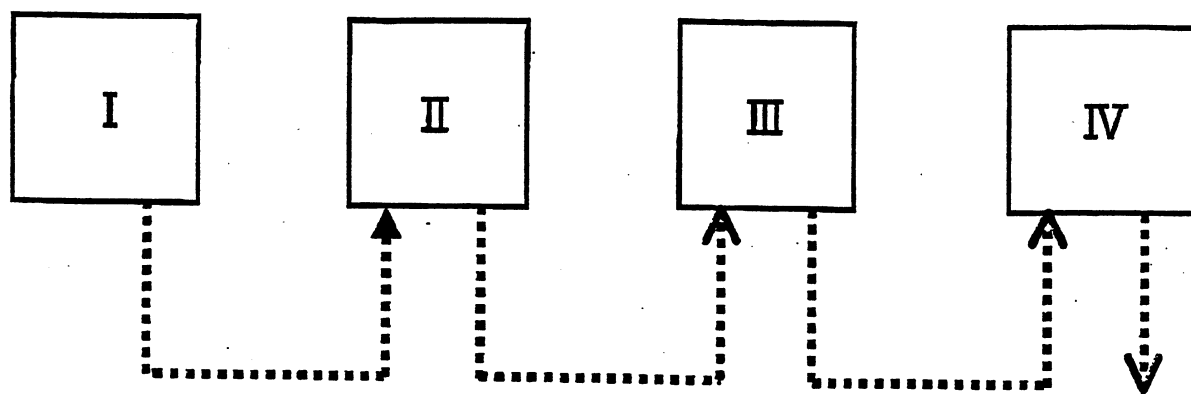


圖 2

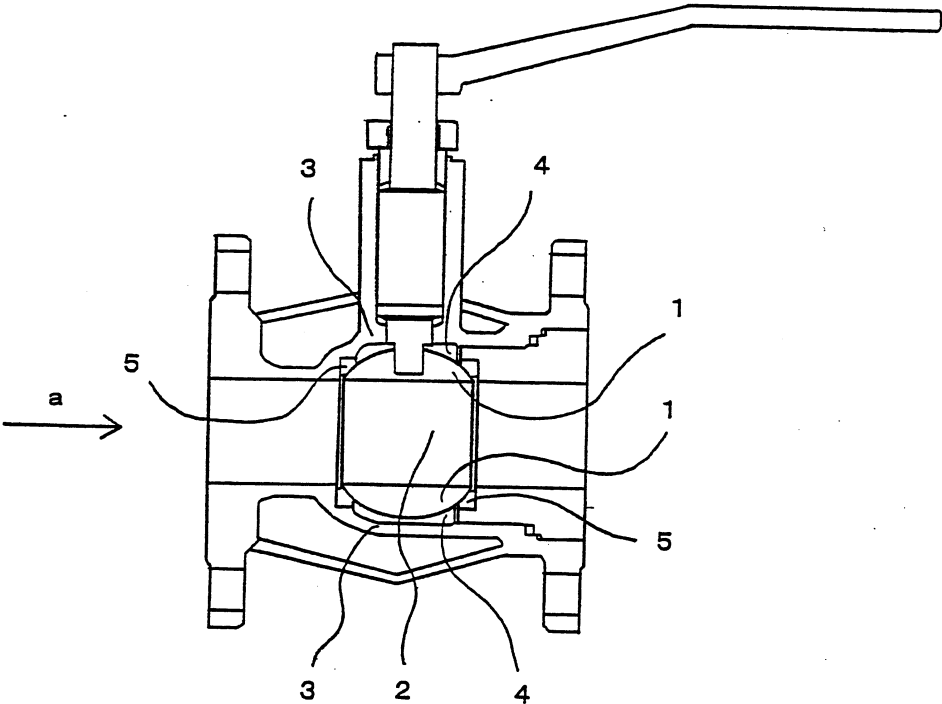


圖 3

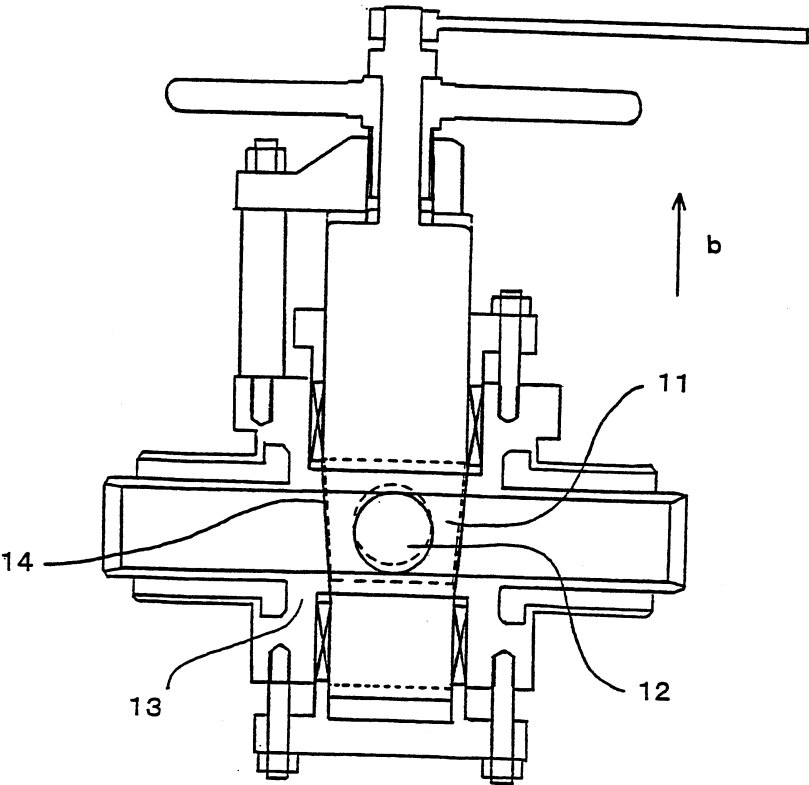


圖 4

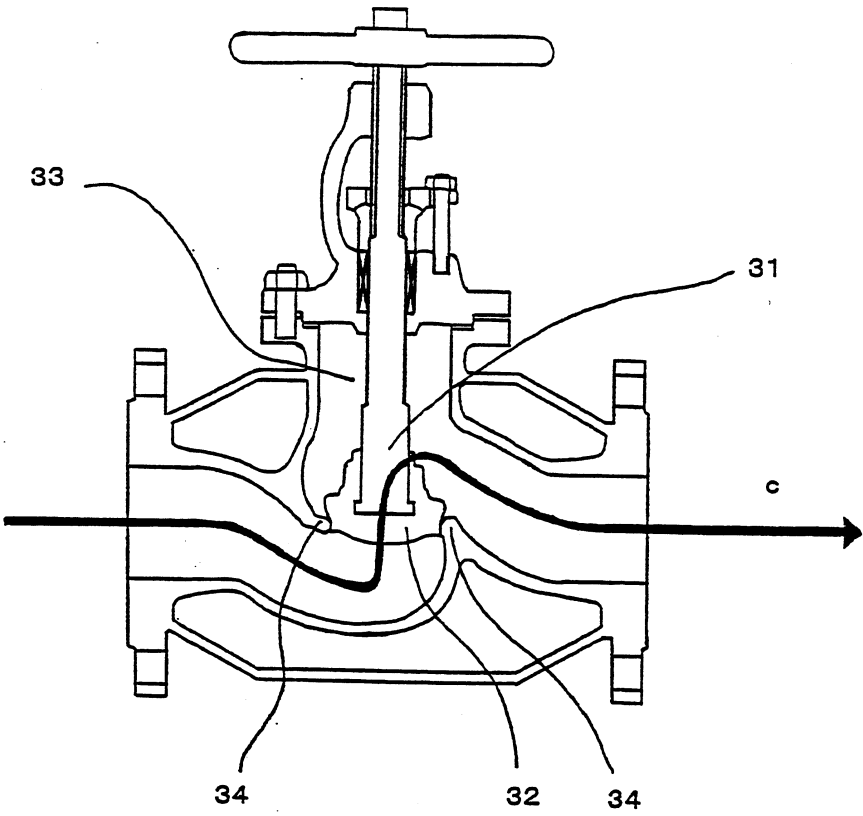


圖 5

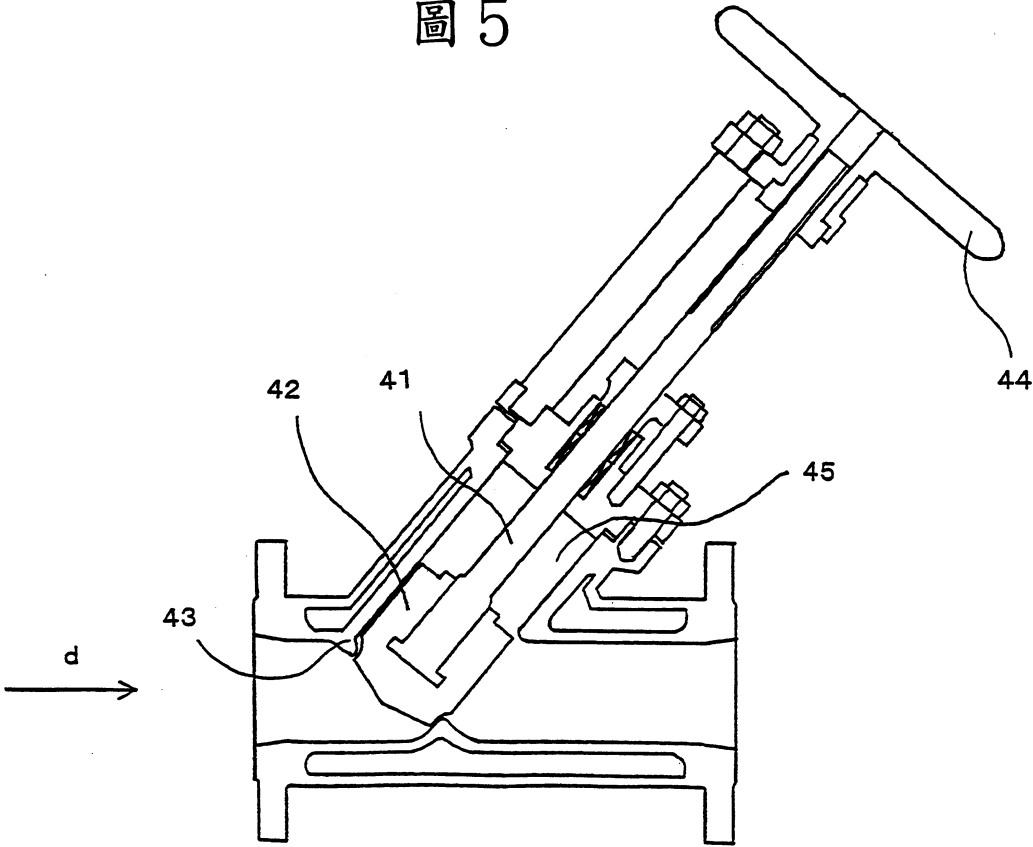


圖 6

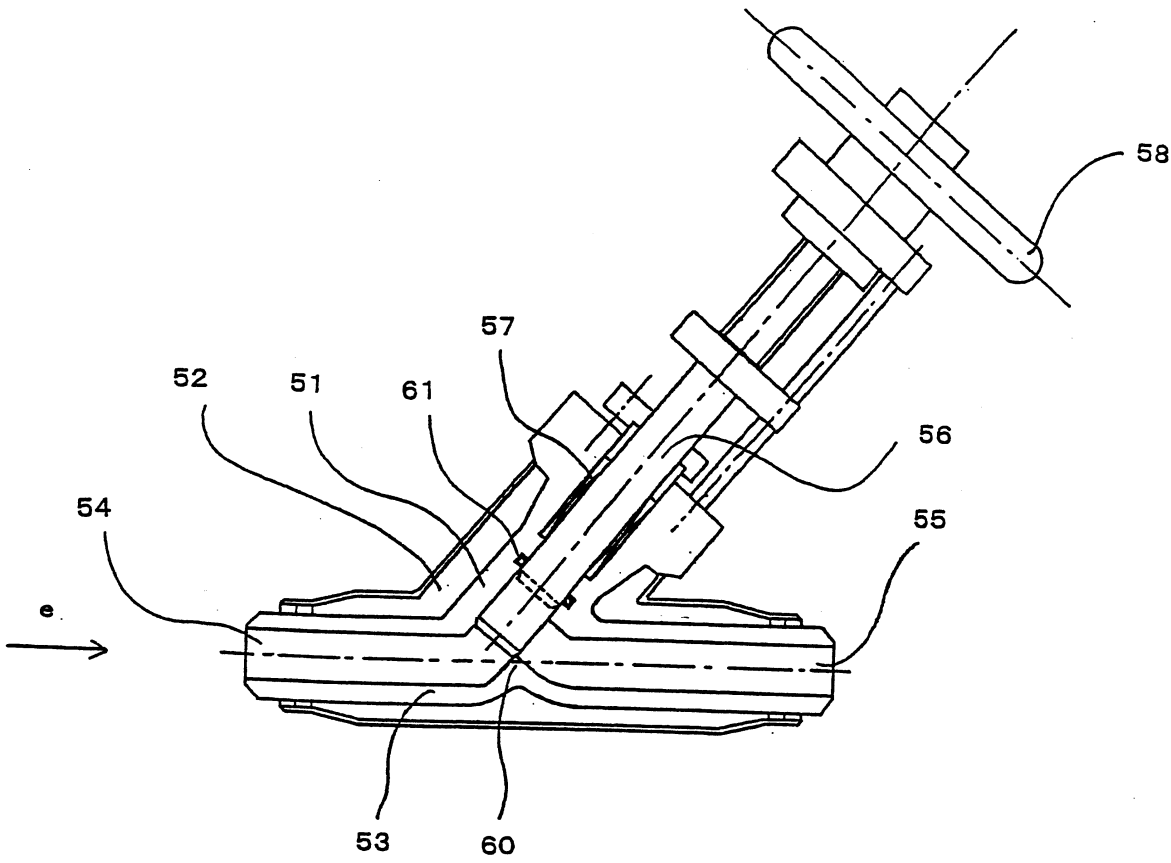


圖 7

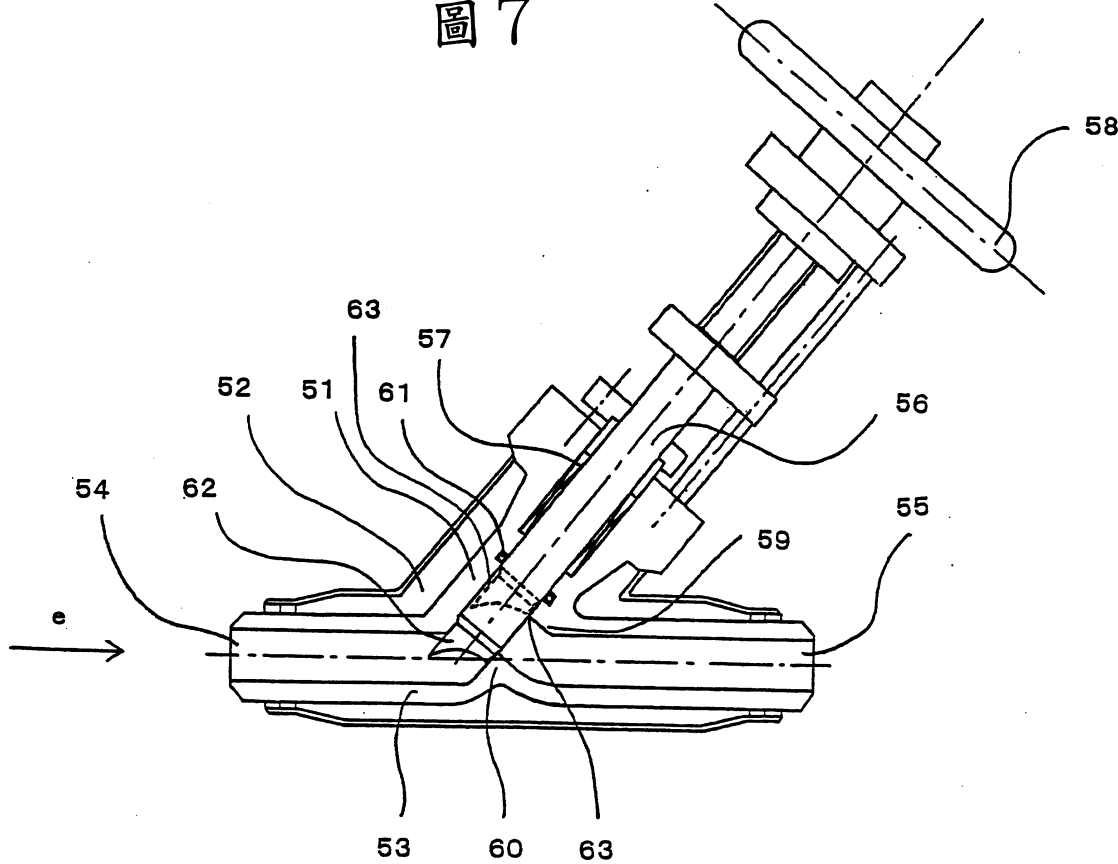


圖 8

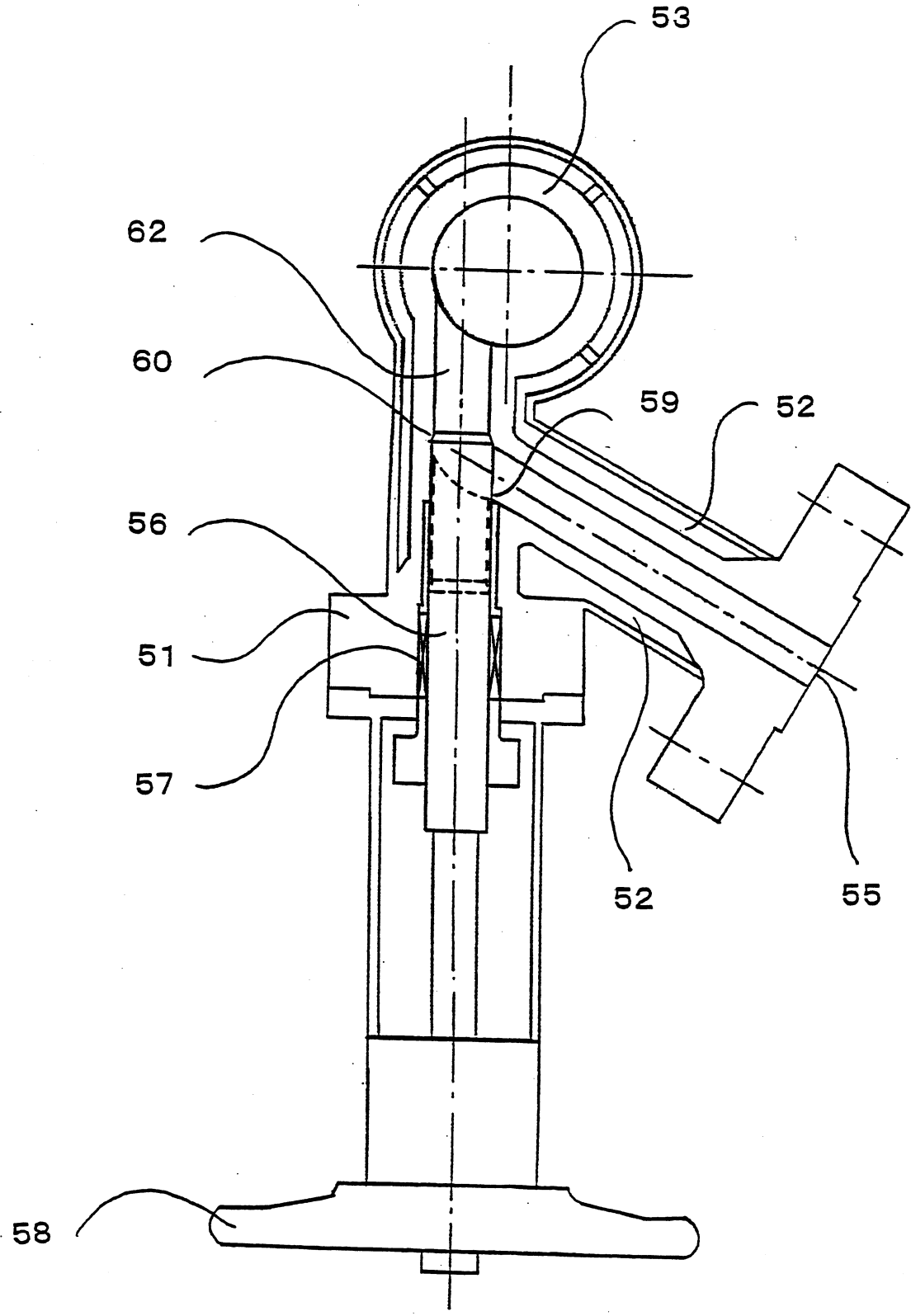


圖 9

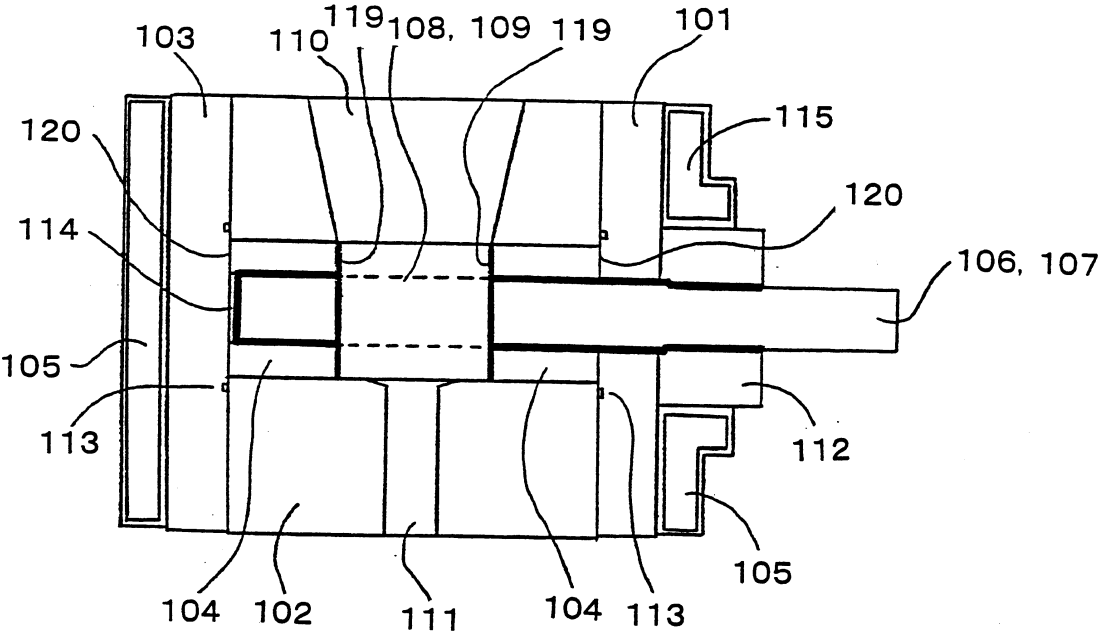


圖 1 0

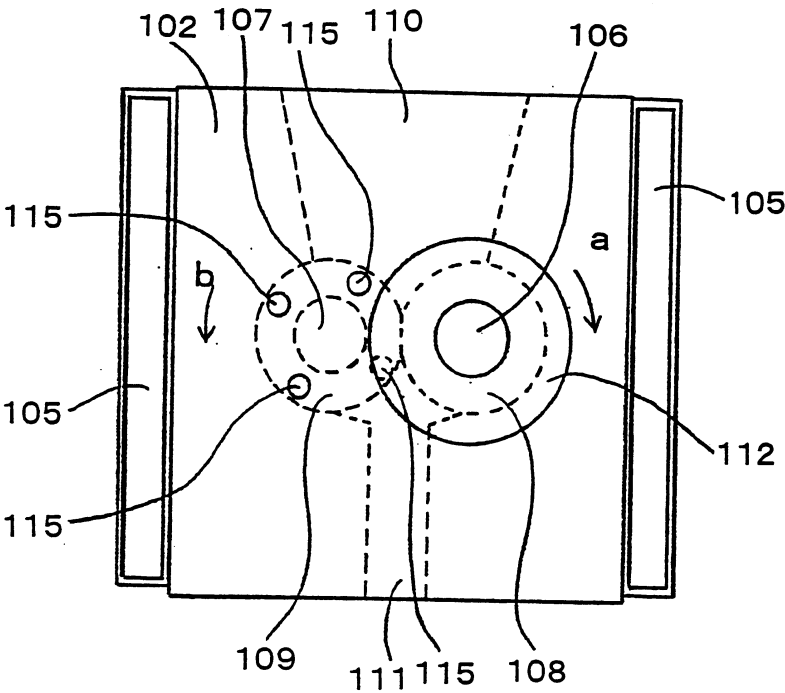


圖 1 1

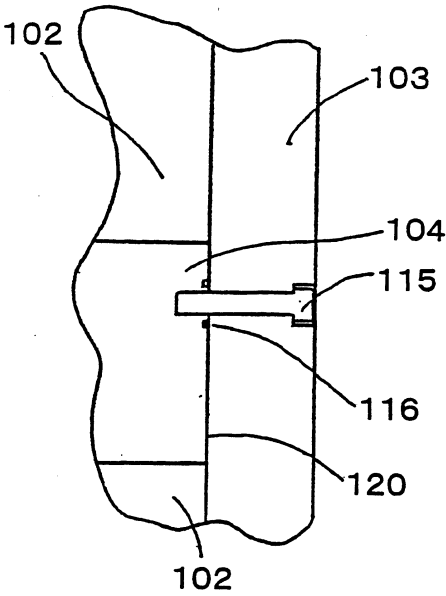


圖 1 2

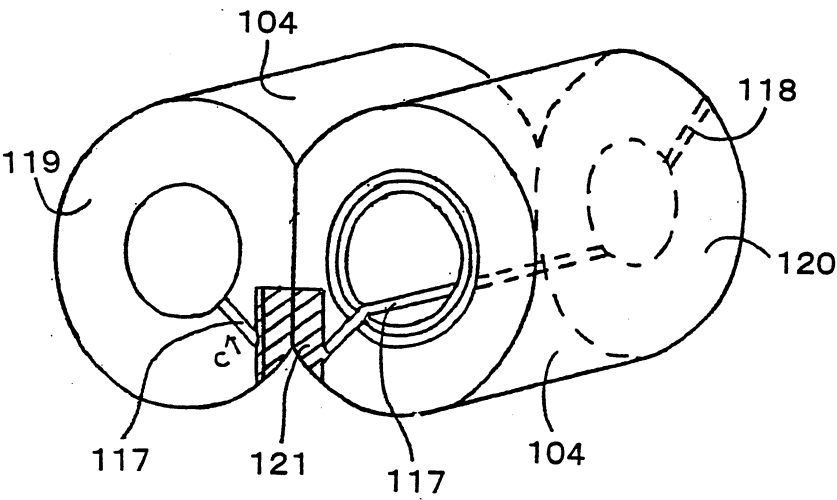


圖 1 3

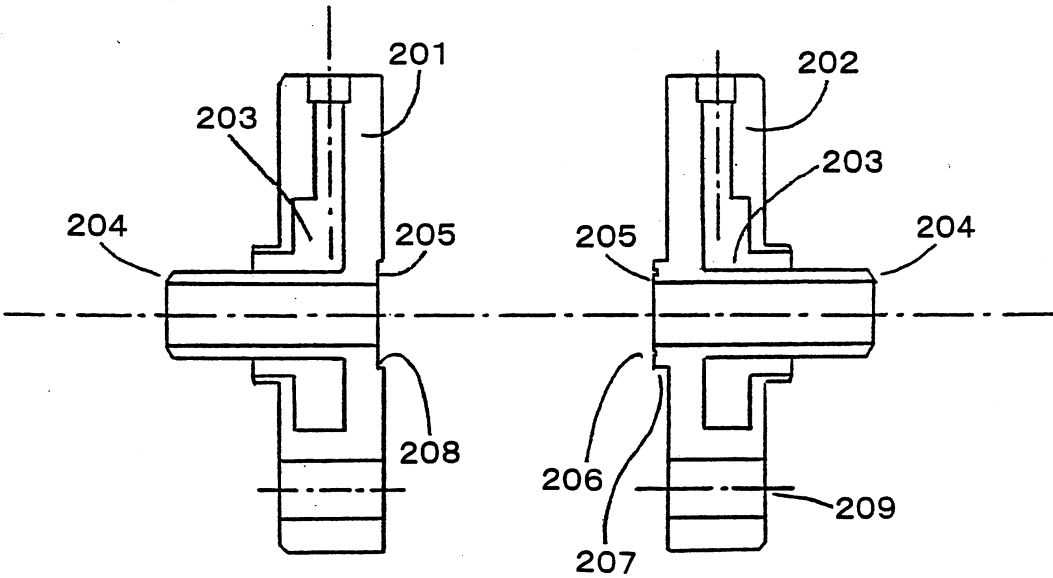


圖 1 4

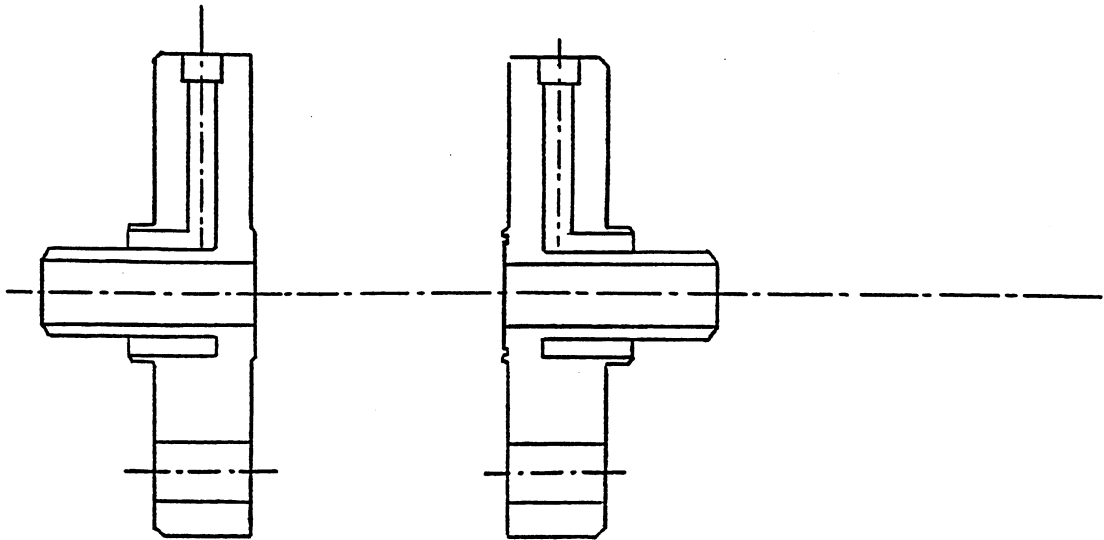


圖 1 5

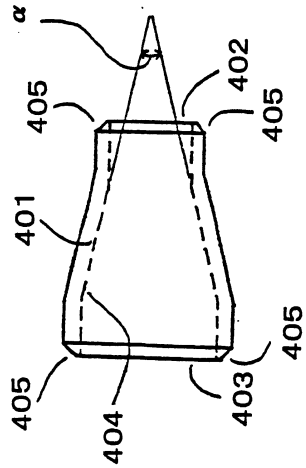


圖 17

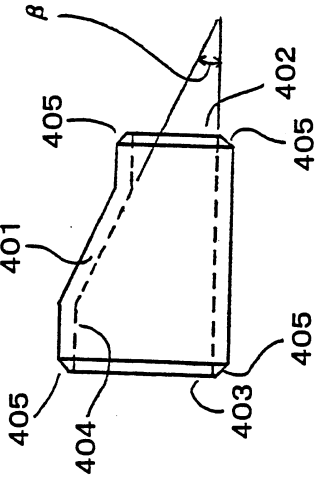


圖 19

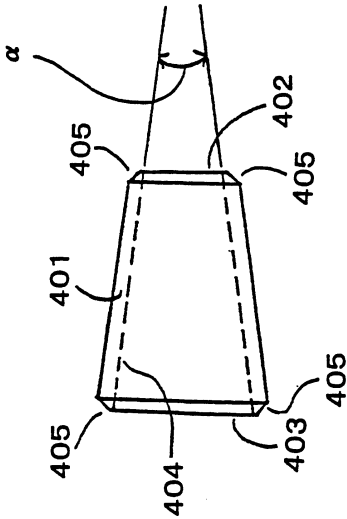


圖 18

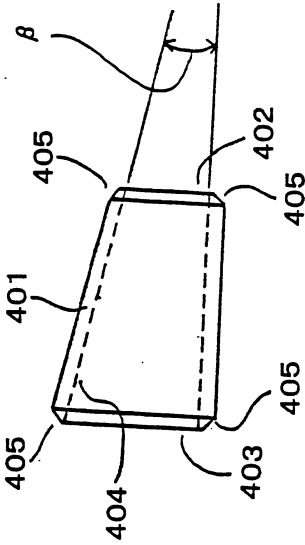


圖 20

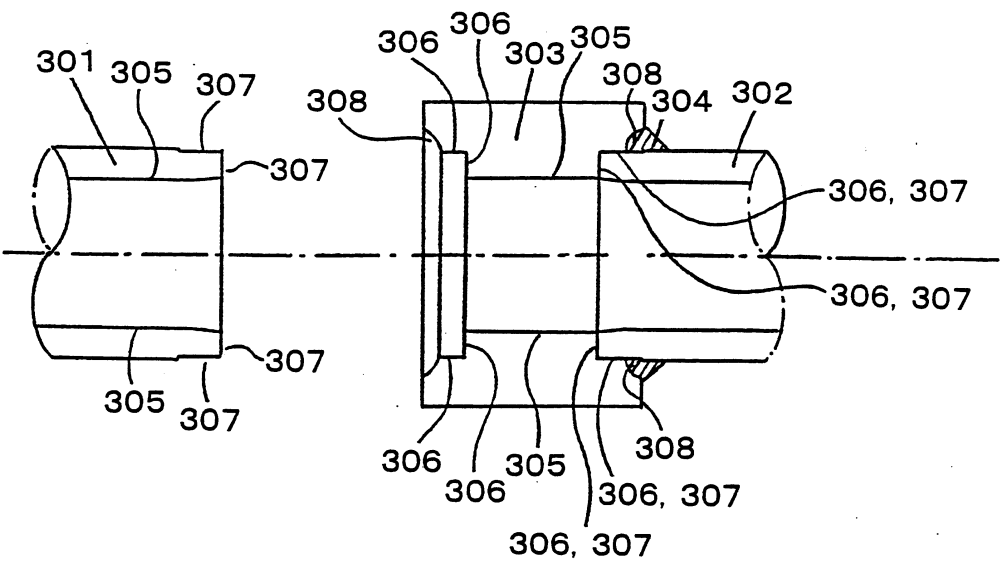


圖 1 6

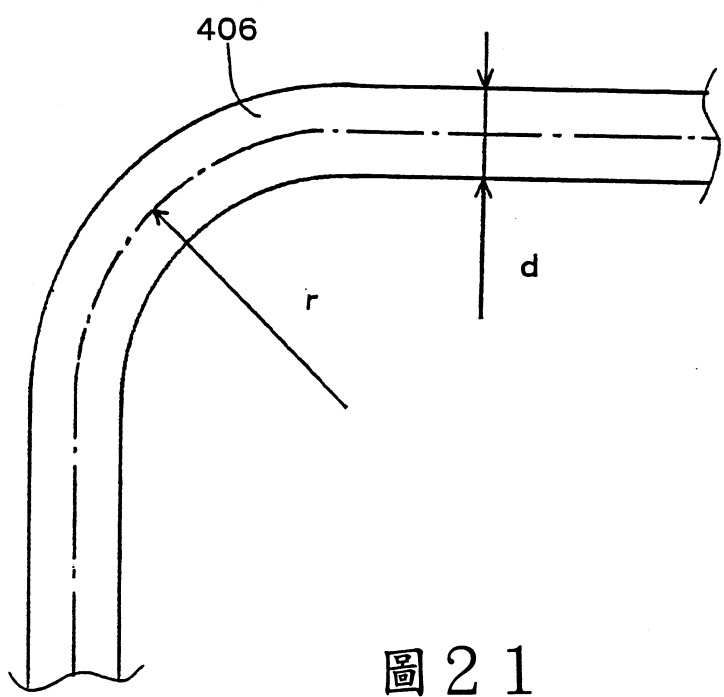


圖 2 1

六、申請專利範圍

第 88109227 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

修正
91 年 2 月 日
補充

1. 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之（1）閥、（2）泵、（3）凸緣與（4）流動通道：

（1）閥；Y形球形閥，其具有150℃或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及0.1 MPa 或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成；

（2）齒輪泵；齒輪泵，其具有150℃或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 之真空壓力下大致無洩漏現象，0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管；以及

(4) 流動通道；流動通道，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其以 20° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

2. 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之 (1) 閥、(2) 齒輪泵與 (3) 凸緣：

(1) 閥；Y形球形閥，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成；

(2) 齒輪泵；齒輪泵，其具有 150°C 或以上之熱

六、申請專利範圍

持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 之真空壓力下大致無洩漏現象，0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構；及

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

3. 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中所使用之 (1) 閥、(2) 齒輪泵與 (3) 凸緣當中至少兩個元件具有下列結構與特徵性質：

(1) 閥；Y 形球形閥，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

碳酸二酯化合物反應形成；

(2) 齒輪泵；齒輪泵，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之真空壓力下大致無洩漏現象， 0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構；及

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

4. 如申請專利範圍第3項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中使用具有下列結構與特徵性質之流動通道(4)：

(4) 流動通道；流動通道，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

碳酸二酯化合物反應形成，其以 20° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

5．一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中所使用之（1）閥、（2）齒輪泵與（3）凸緣當中至少一個元件具有下列結構與特徵性質：

（1）閥；Y形球形閥，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成；

（2）齒輪泵；齒輪泵，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之真空壓力下大致無洩漏現象， 0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構；及

（3）凸緣；凸緣，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

六、申請專利範圍

大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

6. 如申請專利範圍第 5 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中使用具有下列結構與特徵性質之流動通道 (4)：

(4) 流動通道：流動通道，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,1000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其以 20° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

7. 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中所使用之 (1) 閥、(2) 齒輪泵、(3) 凸緣與 (4) 流動通道當中至少一個元件具有下列結構與特徵性質：

(1) 閥：Y 形球形閥，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成；

六、申請專利範圍

(2) 齒輪泵；齒輪泵，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之真空壓力下大致無洩漏現象， 0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構；

(3) 凸緣；凸緣，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管；以及

(4) 流動通道；流動通道，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0.1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其以 20° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

8. 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之（1）閥：

（1）閥；Y形球形閥，其具有150℃或以上之熱持久性，在40,000×10⁻⁶MPa或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及0.1MPa或以上之壓力持久性，而且其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成。

9．如申請專利範圍第8項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中Y形球形閥之桿與該桿插入閥主體部份之厚度大致相同。

10．如申請專利範圍第8或9項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中當該閥開啓時，該Y形球形閥桿末端部分與該閥上方管狀部分內部表面形成一平順彎曲表面。

11．如申請專利範圍第8或9項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中將一密封圈接合於Y形球形閥之桿以密封介於該桿與該桿插入該閥主體部分間之間隙。

12．如申請專利範圍第8或9項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該Y形球形閥液體接觸部分之表面粗糙度為10微米或以下。

13．一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之（2）

六、申請專利範圍

齒輪泵：

(2) 齒輪泵：齒輪泵，其具有 150°C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 之真空壓力下大致無洩漏現象， 0.1 MPa 或以上之壓力持久性以及 1 MPa 或以上之輸送壓力，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其具有可以在 $40,000 \times 10^{-6} \text{ MPa}$ 或以下之真空壓力下排出反應混合物，而且用以潤滑齒輪、軸與其他齒輪泵元件之間接觸部分之反應混合物不會回到該泵，而是排至該泵外之結構。

14. 如申請專利範圍第13項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該齒輪泵包括一個刮刀，以避免該反應混合物逗留在該齒輪的軸末端部分。

15. 如申請專利範圍第13或14項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中將用以支撐該齒輪軸之襯套固定於覆蓋板，而且該齒輪泵中之覆蓋板與襯套間大體上無空間。

16. 如申請專利範圍第13或14項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中位於齒輪泵反應混合物入口處之流動通道被限縮小角度為 45° 或以下，而且具有無水平差異之平順表面。

17. 如申請專利範圍第13或14項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該齒輪泵之液體接觸部分表面粗糙度為 10 微米或以下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1 8 . 如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中使用一個壓蓋填料作為該齒輪泵驅動軸之軸密封材料。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中使用一種迷宮式墊圈作為該齒輪泵驅動軸之軸密封材料。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中使用一個中空金屬密封圈密封該齒輪泵之固定部分。

2 1 . 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之 (3) 凸緣：

(3) 凸緣；凸緣，其具有 1 5 0 °C 或以上之熱持久性，在 4 0 , 0 0 0 × 1 0 ⁻⁶ M P a 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0 . 1 M P a 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，而且其中具有加熱介質套管。

2 2 . 如申請專利範圍第 2 1 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該凸緣具有溝形襯墊座。

2 3 . 如申請專利範圍第 2 1 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該凸緣具有溝形襯墊座，而且用以連接該凸緣之襯墊具有一個金屬密封圈。

六、申請專利範圍

2 4 . 如申請專利範圍第 2 1 或 2 3 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中將一個隔板夾於凸緣間。

2 5 . 如申請專利範圍第 2 1 或 2 3 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該凸緣之液體接觸部分表面粗糙度係 1 0 微米或以下。

2 6 . 一種經由熔融聚縮一種芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物製造聚碳酸酯樹脂之方法，其中

該製造方法中使用具有下列結構與特徵性質之 (4) 流動通道：

(4) 流動通道；流動通道，其具有 1 5 0 °C 或以上之熱持久性，在 $40,000 \times 10^{-6}$ MPa 或以下之真空壓力下大致無洩漏現象以及 0 . 1 MPa 或以上之壓力持久性，其液體接觸部分係由對於一羥基化合物具有抗腐蝕性之材料製得，該一羥基化合物係由芳族二醇化合物與碳酸二酯化合物反應形成，其以 2 0 ° 或以下之垂直角度被限縮小及／或擴大，而且其表面平順無水平差異。

2 7 . 如申請專利範圍第 2 6 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該流動通道之被限縮小及／或擴大部分係一漸縮管。

2 8 . 如申請專利範圍第 2 6 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該流動通道係一管路。

2 9 . 如申請專利範圍第 2 8 項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該管路彎曲部分之曲度係該管路內徑 5 倍或以上。

六、申請專利範圍

30 . 如申請專利範圍第28項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中以一個承窩連接該管路。

31 . 如申請專利範圍第26項之聚碳酸酯樹脂製造方法，其中該流動通道之液體接觸部分表面粗糙度為10微米或以下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線