

# 公 告 本

A4  
C4

|      |            |
|------|------------|
| 申請日期 | 88.1.14    |
| 案 號  | 88100524   |
| 類 別  | C08G 18/60 |

(以上各欄由本局填註)

442515

## 發 明 專 利 說 明 書

|            |               |                                                                                        |
|------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱 | 中 文           | 藉由反應性蒸餾法製備聚醯胺                                                                          |
|            | 英 文           | THE PREPARATION OF POLYAMIDES BY REACTIVE DISTILLATION                                 |
| 二、發明<br>人  | 姓 名           | 1.馬丁 李曼<br>2.弗爾克 希德布蘭德<br>3.海諾 希爾<br>4.史帝芬 艾斯皮格                                        |
|            | 國 籍           | 均德國                                                                                    |
| 三、申請人      | 住、居所          | 1.德國海德堡市李尼札街33號<br>2.德國曼翰市艾姆 布朗卡頓街23號<br>3.德國來恩河勞域沙芬市安德 弗洛蘇奇街23號<br>4.德國希弗史泰德市杜納斯柏格街1號 |
|            | 姓 名<br>(名稱)   | 德商巴地斯顏料化工廠                                                                             |
|            | 國 籍           | 德國                                                                                     |
|            | 住、居所<br>(事務所) | 德國來恩河勞域沙芬市                                                                             |
|            | 代 表 人<br>姓 名  | 1.安德瑞斯·拜伯拜奇 2.維拉·史塔克                                                                   |

442515

(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  
德 1998.2.27. 198084072 √

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( 1 )

本發明乃關於藉胺基脒與適當之其他聚醯胺生成單體及/或低聚物與水之反應以製造聚醯胺、其低聚物或其之混合物、適當之其他反應產物之連續方法。

藉胺基脒之直接水解聚合以製備之聚醯胺通常含有部份之未完全水解中間體。這些中間體會降低分子量之增加且對聚醯胺之品質會有反效果。其之存在特別是在反應中從聚合物溶化所產生之氨之未完全移除所造成。

在連續或批次式反應之例子中一可能之補救方法係使用前體水，其量係遠高於計量，以將反應平衡移向所需之產物側及/或增加反應時間，其整體上而言係能量上不利之程序且可能增加不欲副產物之比例或分解產物。其他可能之措施係在數個反應步驟下進行反應，結果使該方法在技術上甚為複雜。

傳統工業上之解決方法係水解與預聚合之單-相程序。不過，為了使揮發性成份、特別是氨維持在溶液中，此需要高操作壓力與適合之壓力設備。為了單-相程序中之熱與質傳，需要用於熱交換與混合之數個裝置之分離項目。

新穎方法之目的應該是維持反應之停留時間有限，以使對產物品質有反效果之非均勻反應時間不會發生。

本發明之目標係提供一方法以製備聚醯胺，因為起始材料與能源之費用較低且裝置之複雜性降低，其之操作在費用上更有效、且在同時經由有利之程序控制以及低沸點物之改良移除以增加中間體之轉化率

我們已發現此目標可以藉在反應蒸餾中將胺基脒與適當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(2)

之其他聚醯胺生成單體及/或低聚物與水之反應以製造聚醯胺、其低聚物或其之混合物、適當之其他反應產物之方法以達成，其中反應產物係從反應蒸餾裝置之底部排出，且所產生之氣與其他所製造之適當低分子量化合物與水係從頂部取出。

本方法較佳係以連續方式進行。

反應蒸餾在低分子量工業化學之領域上係充份地熟知的。相反的，在高黏度系統、特別是聚合反應之領域中，對其之敘述相當少。美國專利第3,900,450號例如係描述製備耐綸66之反應蒸餾。本目標可以藉在單一裝置中合併反應與熱分離技藝以達成(=反應蒸餾)，特色係在水解與聚合反應過程中藉二-相程序。本方法之設計在下文中被指為反應蒸餾，所使用設備之範例係具有或不具有內部物之蒸餾塔或氣泡塔。

在一可能之程序中，例如胺基腈與水係飼入塔之上半部。在反應中所產生之低沸點物(氣與水)可以然後富含於塔之頂部且取出，而在底部產物中之高沸點物含有低聚物與聚醯胺之所需產物。

藉連續產物移除以控制之此整合方法會產生具有較高能源效率之理想、平行之熱與質量傳遞，而且特色為前體之快速加熱與其之均勻混合。該反應可以在自生之壓力下進行。

對於本反應系統，預聚合物與反應產物氣之反向流動、配合從例如蒸餾塔或氣泡塔之頂部產物連續移除氣，確保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(3)

在裝置之產物中非常低之氮含量，其所含有之胺基腈本質上轉化成所需之產物。

已發現根據本發明之方法會產生比沒有連續從頂部產物移除氮之情形為高之所欲產物轉化率，其可縮短反應時間且降低不欲之二級組成之生成。

該反應可以藉採用任何可加速水解及/或縮合之適當催化劑以輔助。較佳之催化劑係可以以固體之形式飼入且隨後可從所需之產物中輕易移除者、或是可以塗覆在塔之部件者。

本發明乃關於、較佳係連續地將胺基腈水解轉化成聚醯胺，及/或其前體、適當之其他聚醯胺生成單體與低聚物轉化成聚醯胺之方法。

所有能使反應物反應且使所生成之氮與適當之水以氣體之形式排出之適當裝置都可能採用為反應蒸餾裝置。該反應蒸餾裝置較佳係具有數個理論分離層。在本發明之較佳具體實施例中，係採用板式塔、氣泡塔或分割壁塔以作為反應蒸餾裝置。

若使用板式塔，胺基腈較佳係在塔之上半部中之中間塔板上計量。該胺基腈然後在重力下向下流過裝置且在此時連續與水反應。所生成之氮由於其揮發性連續地上昇且精餾。

前體或前體混合物較佳係以液體之形式飼入或係部份以液體之形式且剩餘為例如蒸汽之氣體之形式飼入裝置中。後者之變化例具有蒸汽可以額外地作為能量載體之優點，

## 五、發明說明(4)

蒸汽係經常在合理之價格下作為能量載體。該裝置較佳係設計成使熱平衡根據停留時間、係在所採用之塔內之實際或理論板上本質上發生。

若採用分割壁塔或以分割壁塔原理操作之裝置以作為裝置，將欲排放以作為中間沸點物之非所欲或所欲成份、若有需要在其他點回送至裝置中係可能的。此程序可以降低起始材料之損失。

若有需要，該前體可以經由頂部冷凝器以預熱。

根據本發明之此類方法原理之概要係顯示於圖1中：

圖1：藉使用一板式塔以將胺基腈反應成聚醯胺之反應蒸餾方法之概要。其中之含意係A：胺基腈、D：蒸汽、N：氮、P：聚醯胺預聚合物。

曾額外地發現氣泡塔可以採用以作為板式塔之替代，尤其當在底部產物中之聚醯胺之黏度係大於約150毫巴斯卡(mPas)時係特佳的，因為在塔之固定部份上之結塊通常會隨後發生。將前體飼入氣泡塔中係發生在與反應蒸餾塔中相同之位置處，此表示前體計量進入氣泡塔之上方部份。為了降低塔內之逆混合，若有需要該塔可以裝有熟練之工人所熟知之內部物以降低逆混合。

此外更發現將催化劑小球飼入裝置中會產生塔內氣體與液體之均勻流動。

在熔化物中之氮之降低可以藉用鈍氣(例如氮氣)汽提以額外地輔助。為此目的，氣體係藉適當之設備通入一或多個塔板中、或在氣泡塔之例子中通入一或多點處。

## 五、發明說明(5)

原則上採用所有之胺基腈以作為胺基腈是可能的，其表示同時具有至少一個胺基與至少一個氰基之化合物。在採用自特別是在伸烷基上具有4至12個碳原子、較佳係4至9個碳原子之胺基烷基腈，或具有8至13個碳原子之胺基烷芳基腈之當中， $\omega$ -胺基腈係較佳的，在該例子中其在芳香單元與胺基與氰基間具有有至少一個碳原子之烷基間隔物係較佳的。特佳之胺基烷芳基腈係胺基與氰基係相對在1,4之位置。

另外較佳者係採用線性 $\omega$ -胺基烷基腈以作為 $\omega$ -胺基烷基腈，其中伸烷基(-CH<sub>2</sub>-)較佳係含有4至12個碳原子，例如5-胺基-1-氰戊烷(6-胺基己腈)、6-胺基-1-環己烷、7-胺基-1-氰庚烷、8-胺基-1-氰辛烷、9-胺基-1-氰癸烷，6-胺基己腈係特佳的。

6-胺基己腈通常係藉已知之方法氫化己二腈以得到，例如DE-A 836,938、DE-A 848,654與US 5,151,543所述。

當然亦可以採用數種胺基腈之混合物或胺基腈與其他共單體、例如己內醯胺之混合物或下文中所詳細描述之混合物。

可以採用之其他聚醯胺生成單體之範例係二羧酸，例如具有6至12個碳原子、特別是6至10個碳原子之烷二羧酸，例如己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸或癸二酸與對苯二甲酸與間苯二甲酸；例如C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-烷基二胺之二胺類，特別是具有4至8個碳原子，例如六伸甲基二胺、四伸甲基二胺或八伸甲基二胺、以及間-伸二甲苯基二胺、雙(4-胺基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(6)

苯基)甲烷、2,2-雙(4-胺基苯基)丙烷或雙(胺基環己基)甲烷與二羧酸與二胺之混合物，每一個與其他者可以是任何適合之合併關係，但較佳係等比值。採用該二羧酸與二胺之鹽類以作為與胺基脲及/或內鹽胺之混合物之成份亦是可能的，例如己二酸六伸甲基二胺、對苯二甲酸六伸甲基二胺、或己二酸四伸甲基二胺、對苯二甲酸六伸甲基二胺，特別是己二酸與六伸甲基二胺之鹽類、己二酸六伸甲基二胺(稱為AH鹽)。

可以採用之二羧酸類係脂肪族 $C_4-C_{10}$ - $\alpha,\omega$ -二羧酸類，例如丁二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸，較佳係己二酸與癸二酸，特佳係己二酸；以及例如為對苯二甲酸之芳香族 $C_8-C_{12}$ -二羧酸類，與例如為環己烷二羧酸類之 $C_5-C_8$ -環烷二羧酸類。

採用四伸甲基二胺、五伸甲基二胺、六伸甲基二胺、七伸甲基二胺、八伸甲基二胺、九伸甲基二胺與十伸甲基二胺、特別是六伸甲基二胺以作為具有4至10個碳原子之 $\alpha,\omega$ -二胺亦是可能的。

例如為1,4-二氰基丁烷(己二脒)、1,5-二氰基戊烷、1,6-二氰基己烷、1,7-二氰基庚烷、1,8-二氰基辛烷、1,9-二氰基壬烷、1,10-二氰基癸烷、特佳是己二脒之脂肪族二脒亦可以採用以作為 $\alpha,\omega-C_2-C_{12}$ -二脒。

若使用衍生自分支狀伸烷基或伸芳基或伸烷芳基之二胺類、二脒類與胺基脲亦是可能的。

採用5-胺基戊酸、6-胺基己酸、7-胺基庚酸、8-胺基辛

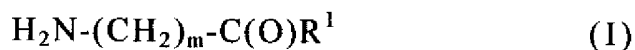
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(7)

酸、9-胺基壬酸、10-胺基癸酸、11-胺基十一酸與12-胺基十二酸、較佳係6-胺基己酸以作為 $\alpha,\omega$ -C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-胺基酸亦是可能的。採用該化合物、二胺類與二酸類之任何適當混合物亦是可能的。

在根據本發明之方法中之其他適當起始材料為與通式I之胺基羧酸化合物之混合物



其中R<sup>1</sup>係-OH、-O-C<sub>1-12</sub>-烷基或-NR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>，而R<sup>2</sup>與R<sup>3</sup>則分別為氫、C<sub>1-12</sub>-烷基與C<sub>5-8</sub>-環烷基，且m係3,4,5,6,7,8,9,10,11或12。

特佳之胺基羧酸化合物係其中R<sup>1</sup>為-OH、例如為-O-甲基、-O-乙基、-O-正丙基、-O-異丙基、-O-正丁基、-O-第二丁基、-O-第三丁基之-O-C<sub>1-4</sub>-烷基，以及例如為NH<sub>2</sub>、-NHMe、-NHEt、-NMe<sub>2</sub>與-NEt<sub>2</sub>之-NR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>與m為5者。

最佳係6-胺基己酸、6-胺基己酸甲酯、6-胺基己酸乙酯、6-胺基-N-甲基己醯胺、6-胺基-N,N-二甲基己醯胺、6-胺基-N-乙基己醯胺、6-胺基-N,N-二乙基己醯胺與6-胺基己醯胺。

起始材料可以來自商業上或自己製備，例如揭示於EP-A-0 234 295與Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev. 1978年17卷之9-16頁中。

所採用之較佳聚醯胺生成單體係胺基腈以及水，其莫耳比在基於整個程序時特佳係在從1:1至20之範圍。特佳者係連接至胺基己腈，在基於整個程序時ACN:水係1:1至6。

## 五、發明說明(8)

採用1至99、較佳係20至99特別是50至99重量%之胺基腈、1至99、較佳係1至80特別是1至50重量%之內醯胺與0至49重量%之二胺類及/或二羧酸類或其之鹽類以作為聚醯胺生成單體混合物亦是可能的。

採用聚醯胺生成單體與低聚物之混合物亦是可能的。

所採用之聚醯胺生成單體除了胺基己腈外，若有需要較佳係己內醯胺及/或己二酸六伸甲基二胺(“AH鹽”)。

本反應可以在布朗斯台德酸催化劑存在下進行，採用非均相布朗斯台德酸催化劑係更佳的。

適合之催化劑通常除了例如為磷酸等之許多酸性催化劑外，特別是非均相催化劑。所採用之布朗斯台德酸催化劑較佳係選自 $\beta$ -沸石催化劑、片狀矽酸鹽催化劑或本質上由70至1000%之銳鈦礦與0至30%之金紅石之 $\text{TiO}_2$ 所組成之固定床催化劑，其中高至40%之 $\text{TiO}_2$ 可被氧化鎢所取代。

使用例如來自Finnti(類型S150)之對應 $\text{TiO}_2$ 改良物亦是可能的。

非均相催化劑例如可以以懸浮液、燒結在填充物上或可選用地規則或混亂地塗覆在催化劑填充物或內件上。其亦可以塗覆或分佈在裝置之牆上，所以從反應混合物中移除是很直接的。

在胺基腈飼入處以下之大部份理論或實際板上水濃度可以達到非常高濃度(高沸點物：水莫耳比約1:4至1:9)，所以即使當成份係根據化學計量飼入裝置中，水在裝置中可以以超過其化學計量存在，此可以使反應平衡移向產物側

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( 9 )

且增加平衡設定下之速率。

在塔之反應部份中、亦即是說在前體餉入處之下方、反應之溫度應該在約 $180^{\circ}\text{C}$ 至 $300^{\circ}\text{C}$ 、較佳係 $200$ 至 $280^{\circ}\text{C}$ 且特佳係 $220$ 至 $270^{\circ}\text{C}$ 間，其係與水濃度、停留時間、所使用之催化劑與起始材料成份或濃度有關。因為溫度梯度係沿著塔狀之裝置展開，在頂部與底部之溫度可以與前述所提之值不同。

該兩相程序可以降低反應所需之壓力，因為並不需要使氣相成份如單相程序時般維持在液相中。較佳係根據溫度僅設定系統之自生壓力，此係約 $10$ 至 $60$ 巴。經由例如熱與質量傳遞進一個與相同之裝置之技術操作之整合，該裝置之複雜性可以降低。

藉著大量之理論板，在裝置中液相之流動分佈趨近於理想栓流，其在裝置中將產生非常均勻之停留時間範圍。

沸點介於氨與聚醯胺預聚合物之非所欲與所欲之前體或副產物可以經由分割壁塔以排出。

生成之所需產物具有可在廣範圍內調整之分子量，其與性質係根據在裝置內之停留時間、製程溫度、壓力條件與其他製程參數以改變。若有需要在反應蒸餾後可對產物再加以進一步之處理以調整所欲之產物性質。所生成之聚醯胺可以藉例如詳細描述於例如 DE-A 43 21 683(第3頁54行至第4頁3行)之已知方法以加工。

在一較佳之具體實施例中，根據本發明所得到之耐綸6中之環狀二聚物之含量可以藉首先用己內醯胺之水性溶液

## 五、發明說明 ( 10 )

且然後用水萃取及/或使其經氣相萃取(例如描述於EP-A-0 284 968)以降低。從此後處理所生成之低分子量成份,例如己內醯胺與其線性或環狀低聚物可以回送至第一及/或第二及/或第三步驟中。

根據本發明之方法之不同處係連續地進行反應、降低能源與起始材料之費用以及裝置相對地較不複雜。與批次方法相比,產物之連續移除可以增加轉化率與反應速率以得到所需之產物且降低副產物之生成。該方法可以價格上更有效率地操作且提供較已知方法更高品質之產物。

本發明藉下文中之範例以進一步說明。

**實例**

實驗係在壓力容器中進行且反應過程之說明係以實例描述。指示出使用適當蒸餾塔之範例係額外地提出。

**反應實例**反應實例 R1(連續脫氣)

莫耳比為 1:4 之胺基己腈與水 1400 克反應混合物在 250°C 下於 2 升壓力容器中用熱套管與錨攪拌器攪拌。所設定之自生壓力係 43 巴。在 3 小時之反應時間中,水以 100 克/小時之質量流量連續地飼入反應器中。水/氣混合物同樣地連續從氣相中經溢流閥排出。

反應實例 R2(連續脫氣)

莫耳比為 1:0.8 之胺基己腈與水 1400 克反應混合物在 250°C 下於 2 升壓力容器中用熱套管與錨攪拌器攪拌。所設定之自生壓力係 27 巴。在 3 小時之反應時間中,水以 100 克/

## 五、發明說明 ( 11 )

小時之質量流量連續地飼入反應器中。水/氣混合物同樣地連續從氣相中經溢流閥排出。

比較實例 C1(批次式)

莫耳比為 1:4 之胺基己腈與水 1400 克反應混合物在 250°C 下於 2 升壓力容器中用熱套管與錨攪拌器攪拌且關閉反應器。所設定之自生壓力係 48 巴。該實驗持續 2 小時。

比較實例 C2(批次式)

莫耳比為 1:1 之胺基己腈與水 1400 克反應混合物在 250°C 下於 2 升壓力容器中用熱套管與錨攪拌器攪拌且關閉反應器。所設定之自生壓力係 33 巴。該實驗持續 200 分鐘。

即使是在連續反方向用水一階段移除較低沸點反應產物下，該範例顯示明顯較高之轉化率與較大低聚合比例之增加、當然此效應在具有許多精餾步驟之反應蒸餾塔中會更大。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 I：胺基脒反應之結果

| 範<br>例 | 反應<br>時間<br>[分鐘] | ACN:<br>H <sub>2</sub> O<br>莫耳比 | T<br>[°C] | ACN  | di-<br>hexa<br>ACN | AC  | di<br>AC | tri<br>AC | ACA | di<br>ACA | tri<br>ACA | CL   | di<br>CL | tri<br>CL | 較高<br>Oligos | ACN<br>轉化 |
|--------|------------------|---------------------------------|-----------|------|--------------------|-----|----------|-----------|-----|-----------|------------|------|----------|-----------|--------------|-----------|
| R1     | 180              | 1:4                             | 250       | 0.1  |                    | 0.8 | 1.0      | 1.1       | 0.5 | 0.6       | 0.5        | 17.0 | 1.0      | 0.2       | 41.2         | >99%      |
| R2     | 180              | 1:0.8                           | 250       | 35.3 | 25.2               | 0.9 | 0.9      | 0.9       | 0.4 | 0.3       | 0.1        | 8.4  | 0.1      | -         | 28.7         | 60.1%     |
| C1     | 120              | 1:4                             | 250       | 2.2  | 9.3                | 0.8 | 0.8      | 0.8       | 2.1 | 2.0       | 1.8        | 16.0 | 0.6      | 0.1       | 27.5         | 96.7%     |
| C2     | 200              | 1:1                             | 250       | 30.9 | 25.5               | 0.1 | 0.1      | 0.1       | 0.9 | 0.6       | 0.2        | 9.1  | >0.1     | >0.1      | 0            | 36%       |

下述物質之數據係基於整個批次之質量百分率

ACN：胺基己脒

ACA：胺基己醯胺

AC：胺基己酸

CL：己內醯胺

Oligos：聚合度大於3之低聚物

tri：三聚物

di：二聚物

di-hexa 二聚物至六聚物

## 五、發明說明 ( 12 )

## 五、發明說明 ( 13 )

塔實例(連續)塔實例 1

具有30個氣泡塔板之板式蒸餾塔係操作在30巴之系統壓力下，10.1公斤/小時之胺基己腈係在250°C下計量進入塔板29上，該塔板係低於最上塔板。過熱至300°C之2.5公斤/小時蒸汽係餉入塔板2上。反應混合物在塔中之水力停留時間係2.3小時。所生成之頂部產物為在70°C下含有0.1重量%水之氨。底部產物係含有8.5重量%水之奈綸6預聚合物。低於進料點之板上之水含量係高至約50重量%或相當於約80莫耳%。

塔實例 2

具有30個氣泡塔板之板式蒸餾塔係操作在30巴之系統壓力下，8.4公斤/小時胺基己腈與1.5公斤/小時水之混合物係在250°C下餉入塔板29上，該塔板係低於最上塔板。過熱至300°C之2公斤/小時蒸汽係餉入塔板2上。反應混合物在塔中之水力停留時間係2.8小時。所生成之頂部產物為含有2重量%水之氨。底部產物係含有8.7重量%水之奈綸6預聚合物。一強制循環蒸發器係位於塔之底部。

塔實例 3

5公斤/小時胺基己腈與2公斤/小時水之混合物係在低於頂部篩板之位置處餉入氣泡塔中，其係填充著直徑3毫米與長度5毫米之圓柱形催化劑顆粒且被篩板分成6區。具有散亂填充與大於塔直徑之直徑之導管係位於進料點之上方以作為精餾器。一強制循環蒸發器係位於氣泡塔之底部。

## 五、發明說明 ( 14 )

在具有散亂填充之氣泡塔中之水力停留時間係2.3小時。  
塔中之壓力係設定在約32巴。底部產物係含有11重量%水  
之聚醯胺預聚合物，頂部產物為含有2重量%水之氣。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱：藉由反應性蒸餾法製備聚醯胺)

在反應蒸餾中將胺基腈(A)與適當之其他聚醯胺生成單體及/或低聚物與水(D)之反應以製造聚醯胺、其低聚物或其之混合物、適當之其他反應產物，其中反應產物(P)係從反應蒸餾裝置之底部排出，且所產生之氨(N)與其他所製造之適當低分子量化合物與水係從頂部取出。

英文發明摘要 (發明之名稱： THE PREPARATION OF POLYAMIDES BY REACTIVE DISTILLATION)

The preparation of polyamides, their oligomers or mixtures thereof, where appropriate with other reaction products, takes place by reacting amino nitriles (A) and, where appropriate, other polyamide-forming monomers and/or oligomers with water (D) in a reactive distillation, wherein the reaction product (P) is discharged from the bottom of the reactive distillation apparatus, and ammonia (N) which is produced and, where appropriate, other low molecular weight compounds which are produced, and water, are taken off overhead.

## 六、申請專利範圍

1. 一種在反應蒸餾中將胺基腈與適當之其他聚醯胺生成單體及/或低聚物與水之反應以製造聚醯胺、其低聚物或其之混合物、適當之其他反應產物之方法，其中反應產物係從反應蒸餾裝置之底部排出，且所產生之氣與其他所製造之適當低分子量化合物與水係從頂部取出。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應係在自生壓力下進行。
3. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該反應蒸餾裝置具有數個理論或實際板。
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該反應係在板式塔、氣泡塔或分割壁塔中進行。
5. 根據申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其中所採用之作爲聚醯胺生成單體之胺基腈與水之莫耳比範圍基於整個製程係從1:1至1:20。
6. 根據申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其中  
1至99重量%之胺基腈，  
1至99重量%之內醯胺與  
0至49重量%之二胺類及/或二羧酸類或其之鹽類之混合物係採用以作爲聚醯胺生成單體。
7. 根據申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其中反應蒸餾係在布朗斯台德酸催化劑存在下進行。
8. 根據申請專利範圍第7項之方法，其中係採用非均相布朗斯台德酸催化劑。
9. 根據申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其中水

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 六、申請專利範圍

係以蒸汽之形式採用。

10. 根據申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其中用惰性氣體之額外氣提係在反應蒸餾中進行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

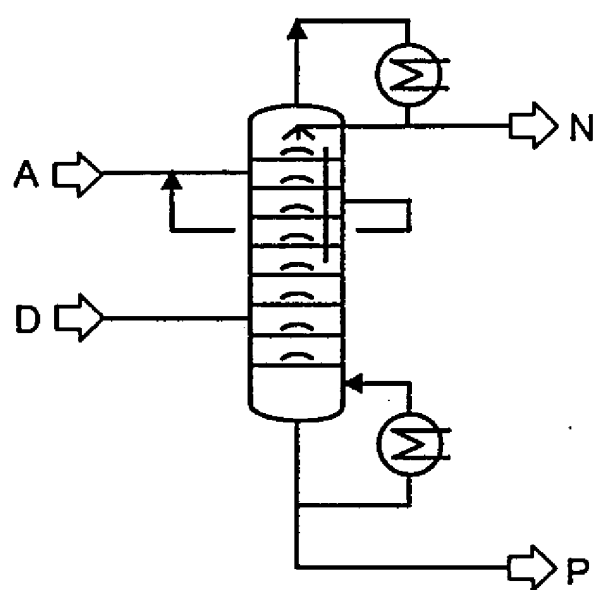


圖 1