

公告本

申請日期：

89.10.26

案號：

89.12.62

類別：

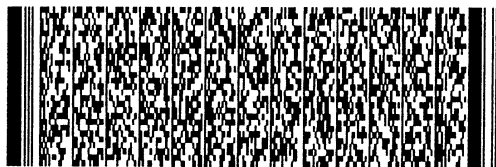
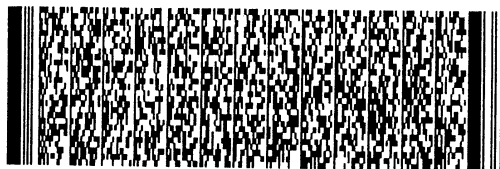
C08G 69/00, 69/14, 69/26, 69/36, 69/04

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

I222985

一、 發明名稱	中文	以內醯胺(I)，二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺的連續製法
	英文	CONTINUOUS PRODUCTION OF COPOLYAMIDES BASED ON A LACTAM (I), A DIAMINE (II) AND A DICARBOXYLIC ACID (III)
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 喬根 迪尼哲 2. 瓦特 高茲 3. 艾芬斯 路威格 4. 古特 皮波
	姓名 (英文)	1. JURGEN DEININGER 2. WALTER GOTZ 3. ALFONS LUDWIG 4. GUNTER PIPPER
	國籍	1. 德國 2. 德國 3. 德國 4. 德國
	住、居所	1. 德國歐特雪市羅柏特-可奇街48號 2. 德國來恩河勞域沙芬市德奧納街79號 3. 德國奧克斯特市威塔爾街28號 4. 德國貝德杜克翰市史蘭根沙爾路10號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 德商巴地斯顏料化工廠
	姓名 (名稱) (英文)	1. BASF AKTIENGESELLSCHAFT
	國籍	1. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國來恩河勞域沙芬市
	代表人 姓名 (中文)	1. 安德瑞斯·拜伯拜奇 2. 維拉·史塔克
	代表人 姓名 (英文)	1. ANDREAS BIEBERBACH 2. VERA STARK



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

德國 DE

1999/11/30 19957663.7

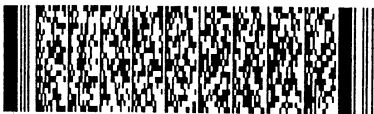
有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明說明

本發明係關一種以內醯胺(I)、二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺連續製法，包括：

使一含二胺(II)、二羧酸(III)與水的混合物(IV)在壓力範圍自 1.3×10^5 至 2.5×10^5 Pa內之第一反應區入口區中於聚合物(V)熔點以上溫度反應至以二胺(II)與二羧酸(III)的克分子總量基計轉化至少80%成聚合物(V)；

使一含內醯胺(I)與水之混合物(VI)在第二反應區內壓力範圍自 5×10^5 至 40×10^5 Pa於反應區入口區中及聚合物(VII)熔點以上溫度反應至以內醯胺(I)克分子總量計轉化至少80%成聚合物(VII)；

隨後使聚合物(V)與聚合物(VII)相互在壓力範圍自 1×10^5 至 1.5×10^5 Pa內之第三反應區中於反應區入口區內在聚合物(VIII)熔點以上溫度反應成聚合物(VIII)，該聚合物(VIII)以內醯胺(I)、二胺(II)與二羧酸(III)基計95℃水能萃取物含量不超過重量比10%；

於是用水萃取聚合物(VIII)得共聚醯胺。

本發明又有關本方法能得之共聚醯胺，其製造纖維、片狀結構與成形物件，及有關以共聚醯胺為主的纖維、片狀結構與成形物件。

自內醯胺類如己內醯胺與等克分子量之二胺及二羧酸諸如己撐己二酸酯("66鹽")連續生產共聚醯胺的方法為常識。

DD 110 507 說明此法中66鹽與水加料於豎塔反應器(VK

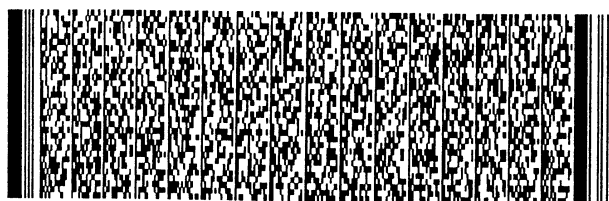


五、發明說明 (2)

管)頂,在管於升溫與加壓使反應物質向下通過管,同時於管之底端移出相當共聚醯胺。此法的一缺點為蒸汽在VK管頂逸出;使其難以獲得一貫之高產物品質,由於蒸汽亦帶出二胺,且使在VK頂部難以精密控制溫度。此外僅能引進少量熱度經VK管頂入反應系統,以致僅少量二胺與二羧酸適合摻進本法共聚醯胺內。此法另一缺點為VK管中反應混合物需要約19小時的長逗留時間以便獲得有可銷售產品性質之經濟轉換率與共聚醯胺。

EP-A-0 098 412發表一種共聚醯胺製法。此法為避免蒸發反應水使反應物質固化的結果,不斷在大氣壓下加一66鹽水液於一適切熔化預聚物,其溫度應絕不低於某最小值,同時餾脫水。連續撤去之熔化物再以慣常方式在大氣壓下凝縮。此法亦有面對反應水蒸發維持恒溫的缺點。此外,預凝縮作用產生二胺損失,致使此法亦難達成一貫高產物品質。

EP-A-0 393 546發表一種方法,其中一項二胺與一項二羧酸等克分子量水液送過輕微加壓之管式反應器,同時蒸發水生成汽相與一預聚物。此熔化預聚合物後來與熔化己內醯胺混合,向下通過一VK管生成一共聚醯胺。在VK管進口處生成的蒸汽在蒸餾塔內分離,脫除水汽經塔頂而循環二胺水液至聚合反應中。此法有一缺點為有關形態學不同的共聚醯胺生產之低彈性,即同一總體成分根據己內醯胺單位的、與根據二胺單位、及根據共聚醯胺內二羧酸單位之分布。加之,此法必須8至14小時的VK管逗留時間,僅



五、發明說明 (3)

提供低時空產率。

本發明之一目的在提供一種方法以內醯胺、二胺及二羧酸為主的共聚醯胺連續製法，藉以技術地簡單與經濟方式可生產此類共聚醯胺而避免所述缺點。

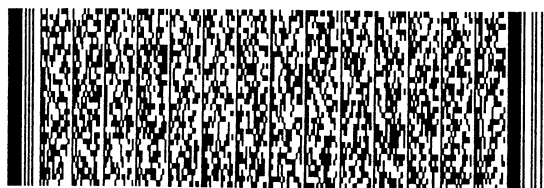
吾人發現用起始說明之方法達成此目的藉此法可得共聚醯胺，用此類共聚醯胺製作纖維、片狀結構與成形物件，並用以此等共聚醯胺為主之纖維、片狀結構及成形物件。

內醯胺(I)原則上-單獨或混合用-可係任何內醯胺，即環中至少有一個醯胺基的任何環狀化合物，或者任何胺基羧酸，即兼有至少一個胺基與至少一個羧基之任何化合物。

較佳胺基羧酸為 ω -胺基羧酸，特別 ω -胺基羧酸烷基部分中有4-12碳原子，較佳4-9碳原子者，或胺基烷基芳基羧酸其烷基部分有8至13碳原子者，其時以芳基單位與胺基及羧基中間有至少一個碳原子之亞烴基為宜。特佳胺基烷基芳基羧酸為其中有胺基與羧基在各自相對的1,4-位者。

所用任何 ω -胺基羧酸宜係線型 ω -胺基羧酸，其中亞烴基($-\text{CH}_2-$)宜含4-14，較佳4-9碳原子，諸如4-胺基-1-丁烷羧酸，5-胺基-1-戊烷羧酸，6-胺基-1-戊烷羧酸(6-胺基己酸)，7-胺基-1-己烷羧酸，8-胺基-1-庚烷羧酸，9-胺基-1-辛烷羧酸，10-胺基-1-壬烷羧酸，特佳6-胺基己酸。

此等胺基羧酸能經產生環狀，較佳內部醯胺而形成內醯



五、發明說明 (4)

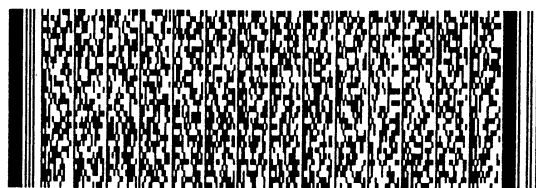
胺時使用此等內醯胺係一有利選擇，較佳用線型 ω -胺基羧酸其亞烴基部分($-\text{CH}_2-$)宜含4-14，較佳4-9碳原子者，諸如4-胺基-1-丁烷羧酸，5-胺基-1-戊烷羧酸，6-胺基-1-戊烷羧酸(己內醯胺)，7-胺基-1-己烷羧酸，8-胺基-1-庚烷羧酸，9-胺基-1-辛烷羧酸，10-胺基-1-壬烷羧酸，等的內醯胺，特別己內醯胺可取。

當認知亦可用許多內醯胺，許多胺基羧酸之混合物或一或數種內醯胺與一或數種胺基羧酸的混合物。

如有需要，亦可用內醯胺或由分枝亞烯-或芳烯-或烷基芳烯等衍生之胺基羧酸類。

二胺(II)原則上-單獨或混合用-可係任何二胺，即有至少二個胺基的任何化合物，諸如芳胺類例如1,4-苯二胺或4,4'-二胺基二苯基丙烷，或脂胺類。較佳脂屬胺為 α , ω -二胺類，特別在亞烯部分有3-14碳原子，較佳3-10碳原子之 α , ω -烯二胺，或烷基部分有9-14碳原子的烷基芳基二胺，較佳烷基芳基二胺係其中亞烯基內芳屬單位與二胺基之間至少有1碳原子的亞烯基之烷基芳基二胺，諸如p-苯二甲基二胺或較佳m-苯二甲基二胺。

所用 α , ω -二胺宜係線型 α , ω -二胺，其中亞烷部分($-\text{CH}_2-$)宜含3-14，較佳3-10個碳原子者，諸如1,3-二胺基丙烷，1,4-二胺基丁烷，1,5-二胺基戊烷，1,6-二胺基己烷(六甲撐二胺，HMD)，1,7-二胺基庚烷，1,8-二胺基辛烷，1,9-二胺基壬烷，1,10-二胺基癸烷，特佳六甲撐二胺。



五、發明說明 (5)

六甲撐二胺可藉傳統方式由己二腈的腈基經雙催化氫化反應獲得。

須知亦可用多種二胺類之混合物。

如有需要，亦可用自分枝亞烷-或亞芳-或烷基亞芳如2-甲-1,5-二氨基戊烷等衍生的二胺。

二羧酸(III)原則上-單獨或混合用-可係任何二羧酸，即有至少2羧基之任何化合物。較佳二羧酸類為 α , ω -二羧酸，特別 α , ω -亞烷基二羧酸其亞烷基上有3-14碳原子，較佳3-12碳原子者，或一芳基 C_8-C_{12} -二羧酸諸如異酞酸，特別對酞酸，及 C_5-C_8 -環烷二羧酸如環己二羧酸。

所用 α , ω -二羧酸較佳為線型 α , ω -二羧酸其中亞烷部分($-CH_2-$)宜含2-14，較佳3-12碳原子者，諸如乙烷-1,2-二羧酸(琥珀酸)，丙烷-1,3-二羧酸(戊二酸)，丁烷-1,4-二羧酸(己二酸)，戊烷-1,5-二羧酸(庚二酸)，己烷-1,6-二羧酸(辛二酸)，庚烷-1,7-二羧酸(壬二酸)，辛烷-1,8-二羧酸(癸二酸)，壬烷-1,9-二羧酸，癸烷-1,10-二羧酸，特佳己二酸。

己二酸能以傳統方式由環己烷氧化獲得。

需知亦可用多種二羧酸的混合物。

若有需要亦可用由分枝亞烷基或亞芳基或烷基亞芳衍生成之二羧酸。

混合物(IV)、混合物(VI)、以及包含二胺(II)與二羧酸(III)及根據本發明可得之共聚醯胺的混合物(VI)內二胺與二羧酸之分子比率-依所取二胺作二胺(II)與任何二胺



五、發明說明 (9)

離開第二反應區的反應混合物於是可有利絕熱解除壓縮，方便至最後壓力自 1×10^5 Pa至 1.5×10^5 Pa，較佳自 1.05×10^5 Pa至 1.1×10^5 Pa。

此絕熱解壓常伴隨蒸發反應混合物的含水。於是冷卻反應混合物。絕熱解壓後反應混合物之溫度慣例自220至300℃，較佳自230至270℃。

絕熱蒸發過程中所得的水常含未轉化起始化合物、聚合物氣溶膠及齊聚物。氣相凝縮後較佳於如此所得在水中之液相及起始化合物、聚合物氣溶膠與齊聚物等的溶液續經濃縮後例如經萃提、較佳有利在塔內蒸餾諸如填充塔、泡罩層塔或篩層塔，塔宜有5-15理論層，含起始化合物、聚合物氣溶膠與齊聚物之溶液可再用以製備聚合物，例如循環送入根據本發明製程的第一或第二反應區。

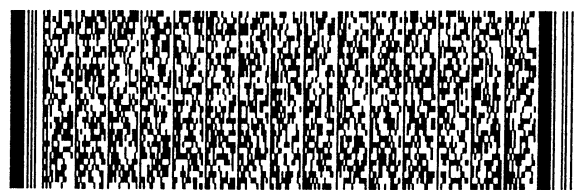
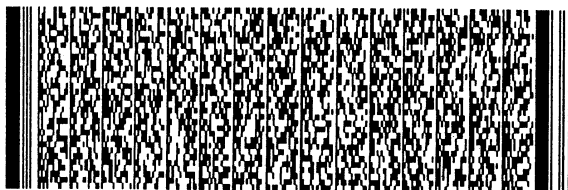
本發明包括使聚合物(V)與聚合物(VII)相互在第三區內於聚合物(VIII)熔點以上之溫度反應獲得聚合物(VIII)，較聚合物(VIII)以內醯胺(I)、二胺(II)及二羧酸(III)基計有95℃水可萃物含量不超過重量比10%。

反應時間應有利在3-8小時範圍內，較佳自5-6小時。

溫度宜在240-285℃範圍間，較佳250-280℃。

聚合物(V)與聚合物(VII)有利相互以習慣方式劇烈混和，諸如攪拌後反應。

聚合物(V)與聚合物(VII)生成聚合物(VIII)的反應可在本質已知供聚合作用之反應器內完成，較佳管式反應器，其時管式反應器宜豎立佈置。本案中聚合物(V)與聚合物



五、發明說明 (10)

(VII)的混合物可在底部饋料，較佳在反應器上端。

第三反應區下游所得聚合物(VIII)在1%之96%硫酸溶液內於23℃測定相對黏度較佳自2.0至3.0。以聚合物(VIII)基計95℃可萃提量為重量比3.5至10%，較佳自重量比5-8%。三胺類濃度一般低於聚合物(VIII)基計重量比0.06%。

第三反應區液體下游的聚合物(VIII)可用慣常方式進一步處理例如鑄成股索、凝固及顆粒化。

根據本發明，聚合物(VIII)隨後宜以水萃提。有利萃提溫度範圍自80至120℃。

此萃提所得溶液常含重量比4-15%之有機物。有機物含量可用傳統方式例如在單一或多階蒸餾工場內餾脫溶劑有利再濃縮至重量比60-90%，特別75-85%重量比。

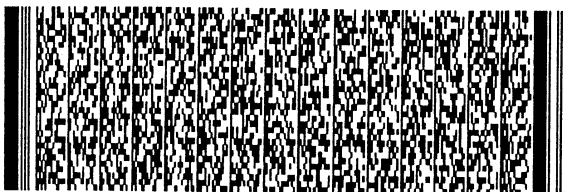
濃縮前在溶液中加入內醯胺(I)有益。如此於濃縮期間大為減少內醯胺齊聚物沉澱作用。

聚合物(VIII)萃提期間添加內醯胺(I)同樣有益。如此能改善萃提績效。添加內醯胺對純萃取物量比率有利在萃提物基計自0.1至4，較佳自0.5至1。此法舉例見DE-A-25 01 348說明。

萃提所得溶液(較佳濃縮後)繼供聚合用，例如循環送入根據本發明製程的第一或第二反應區。

萃提後所得共聚醯胺於是依傳統方式大致乾燥。

此點可方便用惰性氣體如氮或過熱蒸汽作熱介體例如對流完成。過程中所需黏度在1%之96%硫酸液內於23℃測定



五、發明說明 (11)

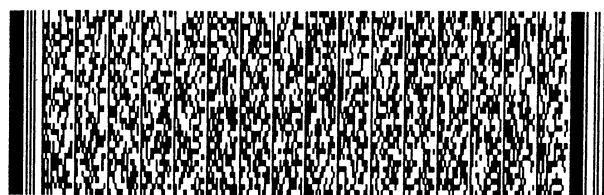
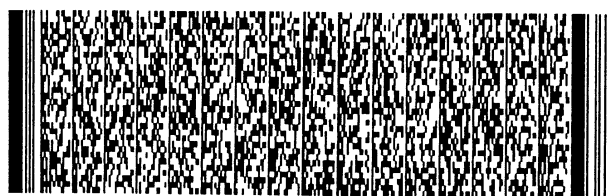
者可在升溫較佳自150至185℃經熱處理獲得。

加之，本發明方法亦可包括一步鏈伸展、鏈調節或分枝或二或三此等措施合併。為此之故，可於個別反應階段的前，中或後用業界技術者所知供分枝、鏈調節或鏈伸展聚合物之物質，諸如單官能胺或羧酸或三官能胺或羧酸，例如丙酸醋酸、苯甲酸或甲苯-2,4-二異氰酸酯(TDI)、甲苯-2,6-二異氰酸酯(TDI)、4,4'-甲二苯基二異氰酸酯(MDI)、2,4'-甲二苯基二異氰酸酯(MDI)、P-苯撐二異氰酸酯(PDI)、萘-1,5-二異氰酸酯(NDI)、1,6-六甲撐二異氰酸酯(HDI)、異佛爾酮二異氰酸酯(IPDI)、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯(H₁₂MDI)、1,4-環己烷二異氰酸酯(CHDI)、雙(異氰酸甲)基環己烷(H₆XDI, DDI)、四甲基苯二甲二異氰酸酯(TMXDI)、三苯基甲烷三異氰酸酯等。此等化合物及其用途在例如EP-A-0 345 648內說明。

同樣，已知作熱塑性聚合物、特別聚醯胺之添加劑與填料可在個別反應階段之前，其間或其後利用-諸如顏料、染料、安定劑、衝擊改良劑、處理助劑、氧化阻滯劑、抗紫外線熱分解用劑、滑潤與脫模劑、難燃劑、增塑劑等。以組合物總重量基計此等常佔重量比達40%，較佳達15%。

本發明方法以其高彈性與良好時-空間產率及容許控制生產不同形態值得注目，本發明之共聚醯胺合併良好透明性與高DSC熔點及等克分子端基含量，即酸與胺端基克分子數相等。

特別可取應屬諸共聚醯胺，含共聚醯胺基礎自重量比70



五、發明說明 (12)

至95%，特別自80至90%重量比之耐綸-6單位者。

此等共聚醯胺適用以製造纖維、單纖維、片狀結構，諸如薄膜或成形物件。成形物件可用例如注模或擠壓方法製得。



圖式簡單說明



四、中文發明摘要 (發明之名稱：以內醯胺(I)，二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺的連續製法)

一種以內醯胺(I)，二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺連續製法，包括：

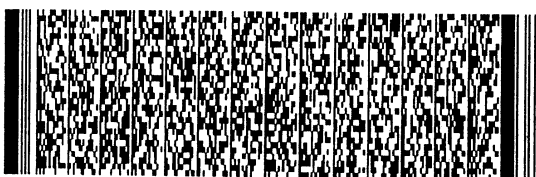
使一含二胺(II)、二羧酸(III)與水的混合物(IV)在壓力範圍自 1.3×10^5 至 2.5×10^5 Pa內之第一反應區入口區中於聚合物(V)熔點以上溫度反應至以二胺(II)與二羧酸(III)的克分子總量基計轉化至少80%成一聚合物(V)；

使一含內醯胺(I)與水之混合物(VI)在壓力範圍自 5×10^5 至 40×10^5 Pa內之第二反應區中於聚合物(VII)熔點以上溫度反應至以內醯胺(I)的克分子總量基計轉化至少80%成聚合物(VII)；

隨後使聚合物(V)與聚合物(VII)相互在壓力範圍自 1×10^5 至 1.5×10^5 Pa內之第三反應區中於反應區入口區內在聚合物

英文發明摘要 (發明之名稱：CONTINUOUS PRODUCTION OF COPOLYAMIDES BASED ON A LACTAM (I), A DIAMINE (II) AND A DICARBOXYLIC ACID (III))

A process for continuous production of copolyamides based on a lactam (I), a diamine (II) and a dicarboxylic acid (III) comprises reacting a mixture (IV) comprising a diamine (II), a dicarboxylic acid (III) and water in a first reaction zone at a pressure in the range from 1.3×10^5 to 2.5×10^5 Pa in the entry zone of the reaction zone and at a temperature above the melting point of polymer (V) to a conversion, based on the molar amounts of diamine (II) and

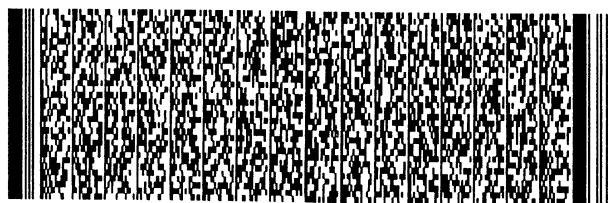


四、中文發明摘要 (發明之名稱：以內醯胺(I)，二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺的連續製法)

(VIII) 熔點以上溫度反應成聚合物(VIII)，該聚合物(VIII)以內醯胺(I)、二胺(II)與二羧酸(III)基計有95℃水能萃取物含量不超過重量比10%；於是用水萃取聚合物(VIII)得共聚醯胺。

英文發明摘要 (發明之名稱：CONTINUOUS PRODUCTION OF COPOLYAMIDES BASED ON A LACTAM (I), A DIAMINE (II) AND A DICARBOXYLIC ACID (III))

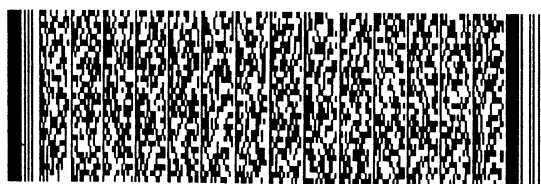
dicarboxylic acid (III), of at least 80% to form a polymer (V),
reacting a mixture (VI) comprising lactam (I) and water in a second reaction zone at a pressure in the range from $5 \cdot 10^5$ to $40 \cdot 10^5$ Pa and at a temperature above the melting point of polymer (VII) to a conversion, based on the molar amount of lactam (I), of at least 80% to form a polymer (VII),
then reacting polymer (V) and polymer (VII) with



四、中文發明摘要 (發明之名稱：以內醯胺(I)，二胺(II)及二羧酸(III)為主之共聚醯胺的連續製法)

英文發明摘要 (發明之名稱：CONTINUOUS PRODUCTION OF COPOLYAMIDES BASED ON A LACTAM (I), A DIAMINE (II) AND A DICARBOXYLIC ACID (III))

each other in a third reaction zone at a pressure in the range from $1 \cdot 10^5$ to $1.5 \cdot 10^5$ Pa in the entry zone of the reaction zone at temperatures above the melting point of polymer (VIII) to form a polymer (VIII), said polymer (VIII) having a 95 °C water extractables content, based on lactam (I), diamine (II) and dicarboxylic acid (III), of not more than 10% by weight, and then extracting the polymer (VIII) with water to obtain the copolyamide.



五、發明說明 (6)

當量即在本發明製程條件下似二胺反應之化合物總和，使用並採取二羧酸作二羧酸(III)與任何二羧酸當量即在本發明製程條件下似二羧酸反應所用如二腈類等化合物總和—應有利在0.8至1.2，較佳自0.95至1.05範圍，特佳自0.98至1.02(等克分子的)。

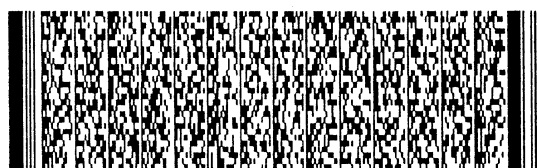
根據本發明混合物(IV)含二胺(II)與二羧酸(III)，所有二胺(II)與二羧酸(III)能一起用。較佳二胺(II)與二羧酸(III)的組合為六甲撐二胺與己二酸之組合(66鹽)，六甲撐二胺與癸二酸，六甲撐二胺與異酞酸，六甲撐二胺與異酞酸及對酞酸，m-苯二甲二胺與己二酸之組合，較佳六甲撐二胺與己二酸。

根據本發明，混合物(IV)係二胺(II)與二羧酸(III)之水溶液。混合物(IV)內二胺(II)與二羧酸(III)的總和量應在重量比自30至70%範圍間，特別自重量比50至65%。

混合物(IV)可另含一內鹽胺(I)限制條件為混合物(IV)中內鹽胺(I)克分子量小於混合物(VI)中內鹽胺(I)之克分子量。混合物(IV)有利地含混合物(IV)重量基最高20%，特別達15%的內鹽胺(I)。

混合物(VI)包含水以及內鹽胺(I)。水量係有利地基於混合物(VI)為以重量計0.5至10%，特別是以重量計2至7%。

混合物(VI)又可含二胺(II)與二羧酸(III)限制條件為混合物(IV)中二胺(II)與二羧酸(III)克分子量少於混合物(VI)中二胺(II)與二羧酸(III)的克分子量。混合物



五、發明說明 (7)

(VI) 有利地含混合物(VI)基二胺(II)與二羧酸(III)總重量比最多15%，特別達10%。特佳、混合物(VI)並不額外含二胺(II)及二羧酸(III)。

特別有利混合物(IV)額外含內鹽胺(I)而混合物(VI)不另含二胺(II)與二羧酸(III)。

根據本發明，混合物(IV)在反應帶進口處於 1.3×10^5 至 2.5×10^5 Pa，較佳自 1.35×10^5 至 1.5×10^5 Pa範圍內壓力，及自250至350℃，較佳自255至285℃範圍內聚合物(V)熔點以上之溫度在第一反應帶內反應至轉化度以二胺(II)與二羧酸(III)的克分子量基之至少80%，特別86-96%。

反應時間應有利地在自40至600秒範圍中。

為此目的，混合物(IV)可在本質上供聚合作用已知的反應器，較佳管式反應器內反應。

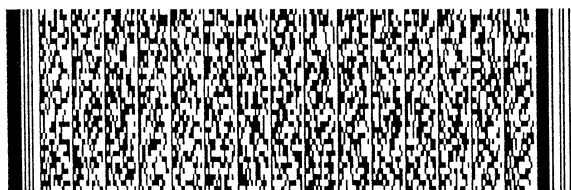
管式反應器之內剖面可係圓形或週期重覆圓形與長孔形。在此等反應器中反應時間範圍可特別自40至120秒。

管式反應器可含填充物諸如整列的內部或疏鬆床例如靜態混合器、填充元件、臘希格環、拋爾環，特別織物環較佳線網製者。可用此等填充物以擴大反應器內在表面積。

此等反應器內反應時間可特別範圍自180至600秒。

第一反應區通常產生一種二相混合物，其中液相含聚合物(V)與氣相含水。氣相有利在第一反應區下游自液相分離。

氣相及水常可含未轉化之起始化合物與聚合物氣溶膠。氣相凝縮後宜於如此所得的液相再在水中濃縮後及按習用



五、發明說明(8)

方式得起始化合物之溶液，例如經萃提，較佳蒸餾，宜在塔柱如充填塔、泡罩層塔或篩層塔等，塔方便有5-15理論層，含起始化合物之溶液可再用以製聚合物，例如根據本發明循環送入製程的第一或第二反應區。

第一反應區下游所得聚合物(V)一般含水量不超過重量比2%，特別不超過重量比0.5%。

聚合物(V)之相對黏度於96%硫酸內1%溶液在23℃測得宜自1.2-1.3。此聚合物較佳有自300至350 mmol/kg的羧端基含量。胺端基含量有利自300至350 mmol/kg。

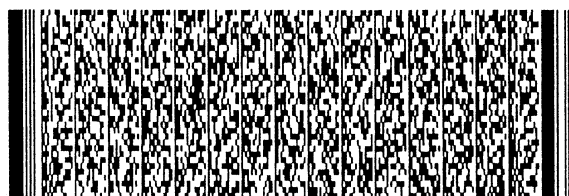
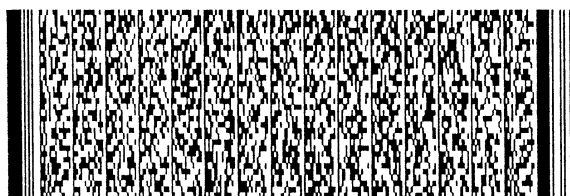
根據本發明，混合物(VI)在第二反應區中於 5×10^5 至 40×10^5 Pa範圍內壓力，較佳 15×10^5 至 25×10^5 Pa，在聚合物(VII)熔點以上溫度，以內醯胺(I)之克分子量為基礎，反應至轉化率至少80%，較佳至少85%，特別至少87%。反應時間應有利在0.2至3小時範圍間，特別自0.2至2小時。

為此目的，混合物(VI)能在本質已知供聚合反應的反應器，較佳管式反應器內反應。

管式反應器可便利含有整列混合元件諸如舒爾澈填充，或任意混合元件諸如填充元件例如臘希格環、球或波爾環等。

反應混合物的溫度應有利地使反應期間反應混合物形成單液相。在混合物(VI)進第二反應區之入口點處溫度有利在自230至310℃，特別自240至290℃。

混合物(VI)形成聚合物(VII)的普通放熱反應可升高反應混合物之溫度，預期溫度增加範圍自10至50℃。



六、申請專利範圍

1. 一種連續生產以內醯胺(I)、二胺(II)及二羧酸(III)為主的共聚醯胺之方法，包括：

使一含二胺(II)、二羧酸(III)與水的混合物(IV)在壓力範圍自 1.3×10^5 至 2.5×10^5 Pa內之第一反應區入口區中於聚合物(V)熔點以上溫度反應至以二胺(II)與二羧酸(III)的克分子總量基計轉化至少80%成一聚合物(V)；

使一含內醯胺(I)與水之混合物(VI)在壓力範圍自 5×10^5 至 40×10^5 Pa內之第二反應區中於聚合物(VII)熔點以上溫度反應至以內醯胺(I)的克分子總量基計轉化至少80%成聚合物(VII)；

隨後使聚合物(V)與聚合物(VII)相互在壓力範圍自 1×10^5 至 1.5×10^5 Pa內之第三反應區中於反應區入口區內在聚合物(VIII)熔點以上溫度反應成聚合物(VIII)，該聚合物(VIII)以內醯胺(I)、二胺(II)與二羧酸(III)基計有95℃水能萃提物含量不超過重量比10%；

於是用水萃取聚合物(VIII)得共聚醯胺。

2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中內醯胺(I)係己內醯胺。

3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中二胺(II)係六甲撐二胺。

4. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中二羧酸(III)係己二酸。

5. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中用等克分子量二胺(II)與二羧酸(III)。



六、申請專利範圍

6. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中混合物(IV)又含一種內醯胺(I)限制條件混合物(IV)中內醯胺(I)的克分子量低於混合物(VI)中內醯胺(I)之克分子量。

7. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中混合物(VI)另含一項二胺(II)與一項二羧酸(III)限制條件混合物(IV)中二胺(II)與二羧酸(III)的克分子量低於混合物(VI)中二胺(II)與二羧酸(III)之克分子量。

8. 一種根據申請專利範圍第1或2項之方法所製得之共聚醯胺。

9. 根據申請專利範圍第8項之共聚醯胺，其係用以製造纖維、片狀結構及成形物件。

10. 一種以根據申請專利範圍第8項之共聚醯胺為主之纖維、片狀結構及成形物件。

