

**發明專利說明書**

200628498

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95101377

※ 申請日期：95-1-13

※IPC 分類：C08F216/06, &gt;A6/02, 8/2

**一、發明名稱：**(中文/英文)

乙烯醇-N-乙烯胺共聚物及其製備方法

Vinyl alcohol-N-vinyl amine copolymer and its preparation process

**二、申請人：**(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

厄寇爾股份有限公司 / ERKOL, S.A.

代表人：(中文/英文)

朱原 卡羅斯 拉瑞古茲 / RODRIGUEZ, JUAN CARLOS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

西班牙 E-43006 塔拉哥納市，國家路 340 Km. 1157 號

Ctra. Nacional 340 Km. 1157, E-43006 Tarragona, SPAIN

國 籍：(中文/英文)

西班牙 / SPAIN

**三、發明人：**(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瓊安 卡洛斯 羅德利古茲 艾斯特班

RODRÍGUEZ ESTEBAN, JUAN CARLOS

2. 亞爾弗瑞多 塞寇 卡拉西多

SECO CARRACEDO, ALFREDO

3. 約瑟巴 伊納奇 伊拉哥利 聖茲

IRAGORRI SAINZ, JOSEBA IÑAKI

4. 瑪莉亞 迪卡門 帕勞 法爾

PALAU VALL, MARÍA DEL CARMEN

200628498

國 籍：(中文/英文)

1.2.3.4.西班牙 / SPAIN

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，  
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

歐洲專利；2005.02.04；05100795.3

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種包含乙烯醇與乙烯胺單元之共聚物，它們的製造方法，以及它們於數種領域之用途。

### 【先前技術】

含胺聚合物已知具有數種功用。胺單元之量提供共聚物某些使其可用於眾多領域之特性。

由於含胺共聚物在未質子化時之高電子供予能力與其在質子化時之陽離子電荷，即陽離子性，故在與其他典型為中性與陰離子性的共聚物比較下，其展現出對許多種類基質的優秀接著力。改變胺基之反應性與酸-鹼性質之能力對於黏度控制、乳液穩定性控制、聚合物溶解度修改（特別是在水中）或對於調配儲放穩定但反應性交聯或受質反應性之系統提供許多有價值的選擇。

對於許多的用途，需要去製備包含相對低程度之胺官能性的水溶性聚合物，以藉由稀釋昂貴的胺成分來減少成本，或是為了其中較低程度之陽離子或反應性胺提供優異性能之應用。對於某些應用特別吸引人的聚合物應為具有低程度胺官能性之乙烯醇共聚物。

數種製備乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法已在該項技術中被說明。這些方法之最後步驟包括對應乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物之甲醯胺基到胺基之轉化。

在 EP 339.371 中，揭示一種經由在酸性或鹼性條件下

乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物在甲醇中之水解來製備乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法。在此文件中提及當在鹼性條件下無添加水進行此方法時，獲得約 85%之轉化率，但是藉由添加少量的水可將其提高到 93%。儘管舉出每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元從 0.7 到 3 莫耳鹼金屬氫氧化物之總括範圍，但實施例係在所說明之較佳範圍中實行，其係由 1-1.5 莫耳之間構成。

為獲得具工業利益之高陽離子產物，需要高於 85%的轉化率。因此，在上述文件之主張致使熟習該項技術者與無添加水進行共聚物水解之程序背道而馳，並且在任何情況下，熟習該項技術者將不會使用非較佳的 1.5-3 莫耳，因為即使是較佳的範圍，結果對於工業用途仍是不可接受的。

隨後揭示的以高於 93%轉化率得到乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物之替代水解方法，係藉由添加水到反應介質中進行(JP 2002-145953，JP 2002-161110，JP 2002-069124)或在做為溶劑之水中進行(EP 1,178,056，EP 216,387)。此外，在 JP 2002-145953 中，水之存在以進行水解係被提及為一個要件。

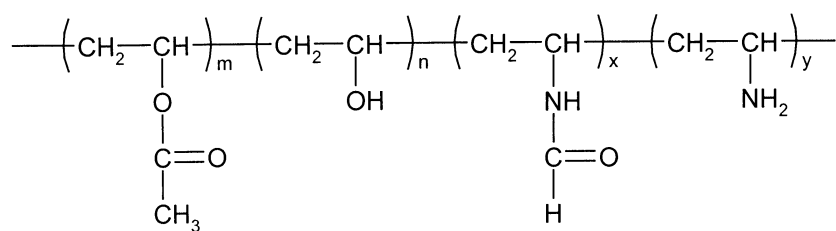
然而，水在反應混合物中之存在必然有產物在純化與分離過程期間之損失，此為最終產物水溶解度的必然結果。此外，需要乾燥程序之較高能量消耗以乾燥所獲得之共聚物。

## 【發明內容】

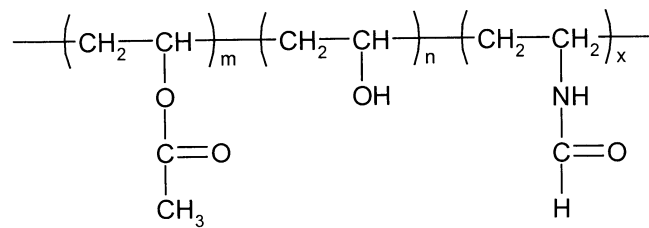
本發明所欲解決的問題為提供一種以低成本製備高陽離子性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物的方法，其係以高轉化率與高產率進行。

解決方法係基於本發明人已意外地發現到，使用每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳鹼金屬氫氧化物對乙烯醇-N-乙烯醯胺共聚物進行水解，在不添加水的情況，可以高產率與高於 93%之轉化率獲得具有改進特徵之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物。由於沒有添加水，避免了共聚物由於其水溶解度之損失。因此，本方法之產率相當地增加，並也意味著在乾燥程序期間較少的能量消耗，其使得產物更為經濟。因此，在先前技術所建立有必要將水添加到反應介質以獲得高於 85%轉化率之技術偏見已被克服。

因此，在本發明之第一方面係有關製備式(I)之高水溶性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法，其包括式(II)之乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物與鹼金屬氫氧化物在甲醇中之水解反應，其轉化率高於 93%，特徵在於此方法係在無添加水下以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳之鹼金屬氫氧化物進行。



(I)



(II)

在前述各式中， $m+n$  為 75-99 莫耳%且  $x+y$  為 1-25 莫耳%。

相較於先前技術以在添加水下進行之方法所獲得之類似共聚物，由此方法所獲得之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有高陽離子性與增強的冷水中水溶解度。其對數種基質也有良好的接著性，特別是對木材、玻璃與鋁，而且有高反應性與高的鹽與腐蝕穩定性。因此，在本發明之第二方面係有關藉由於此說明之方法所獲得之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物。

本發明之共聚物特別適合此類共聚物之一般用途。

在本發明之第三方面，發明係有關於本發明共聚物作為用於製造紙產品之添加劑之用途。

在第四方面，本發明係有關於本發明共聚物在水性乳液聚合反應中作為安定劑或保護膠體之用途。

在本發明之第五方面係有關於本發明共聚物在廢水處理中作為凝聚劑之用途。

在本發明之第六方面係有關於本發明共聚物作為毛髮護理產品之添加劑之用途。

最後，在本發明之第七方面係有關於本發明共聚物作為染料與油墨之固色劑之用途。

### 【實施方式】

#### 發明詳細說明

應了解乙烯醇-N-乙烯胺共聚物可包含一些乙烯醇單元作為未水解之醋酸酯，亦即醋酸乙烯酯單元。此外，該共聚物也可包含一些乙烯醯胺單元作為未水解之甲醯胺，亦即 N-乙烯甲醯胺單元，視轉化率而定。

較佳地，式(I)之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有範圍從約 8,000 到 200,000，更較佳為 14,000 到 160,000 之平均分子量。

在較佳的具體實例中，在式(I)中， $m+n$  為 81-97 莫耳%且  $x+y$  為 3-19 莫耳%。在更佳的具體實例中， $m+n$  為 88-94 莫耳%且  $x+y$  為 6-12 莫耳%。

乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之轉化率為高於 93%。較佳地，其為高於 95%。更佳地，其為高於 98%。

較佳地，乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物到對應乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之轉化係藉由與氫氧化鈉在甲醇中之反應來進行。可存在於起始乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物之醋酸酯單元實質上在本發明方法之反應條件下將被水解。乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物係懸浮在甲醇中。漿體通常可包含 20-65 wt% 共聚物粒子在甲醇中。鹼金屬氫氧化物在甲醇中之溶液必須以每莫耳起始共聚物之 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳之量被加到共聚物之漿體中。較佳地，鹼金屬氫

氧化物之量為每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元至少 1.7 莫耳。更佳地，鹼金屬氫氧化物之量係由每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元在 2-3 莫耳之間構成，不過，每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元多於 3 莫耳之使用亦為適合者。亦較佳地，鹼金屬氫氧化物為氫氧化鈉。

較佳地，反應係在 40 °C 與回流溫度之間的溫度進行。雖然未為限制性，水解反應時間通常為約 2-8 小時。

使用乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物與乙烯醇 N-乙烯胺共聚物兩者皆不溶於其中的溶劑，使副產物(鹽產物)得藉由過濾去除，接著使用進行反應所用之溶劑清洗。

由本發明方法所獲得共聚物相較於由在水中進行之方法所獲得具有相同水解程度之類似乙烯醇 N-乙烯甲醯胺共聚物相有較高的溶解度與不同的粒子大小分佈，為本發明方法產生顯現與先前技術已知共聚物不同特徵之產物的明顯提示。

起始的乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物可由在 EP339.371 中所揭示對應醋酸乙烯酯-N-乙烯甲醯胺之水解獲得。所獲得的乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物之 N-乙烯甲醯胺單元之百分比可由  $^1\text{H-NMR}$  分析測定(400MHz；5% $\text{D}_2\text{O}$  溶液，溶劑飽和法)。

本發明之共聚物可用作製紙工業中的添加劑或施用於紙或塑膠膜之塗膜。

其也可用作廢水處理中之凝聚劑或用作水性乳液聚合反應中之安定劑或保護膠體。

本發明之共聚物特別適合作為毛髮護理產品之成分，提供固定髮型之組成物，包括髮霧、造型髮膠及造型慕斯；洗髮精組成物；毛髮調理組成物，包括潤髮劑與受損髮之處理配方，以及諸如此類。包含本發明水溶性聚合物之固定髮型之組成物具有傑出與持久的固定髮型表現(維持毛髮在所希望髮型之能力)。它們也展現傑出的保濕效果。

此外，本發明之共聚物可用作染料固色劑，其在用反應性染料染色之棉纖維的染料固色上特別有效，或用作紙、膜、織物等之噴墨印刷之油墨固色劑。其也適合作為輔助噴墨染色劑。發明說明與申請專利範圍全文中，”包含”一詞與該詞的變化，例如”包括”，並非意欲排除其它技術特徵、添加劑、成分或步驟。摘要的內容於此合併作為參考。本發明之附加目的、優點與特徵在熟習該項技術者審查發明說明後將變得明白或可經由本發明之實施而學習。以下的實施例係提供作為舉例說明，而無意作為本發明之限制。

#### 實施例

以下的實施例與比較實施例說明有與無添加水之乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物到乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之水解之間的差異。

#### 實施例 1：無添加水之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之製備

在 130 公升具備水平式攪拌器與回流冷凝器之實驗夾套反應器中，在室溫下加入 38 公升甲醇與 14.2 公斤乙烯

醇-N-乙烯甲醯胺共聚物(10.3 莫耳%之 N-乙烯甲醯胺單元；以布氏黏度計所測量 4 重量%共聚物水溶液之黏度為 16.4 厘泊)。漿體在夾套溫度控制與攪拌下在 50°C 被加熱。之後，添加 24.8 公斤之觸媒溶液(9.9 重量%氫氧化鈉在甲醇中，每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元 2 莫耳)且使漿體維持在 50°C 下 7 小時。將共聚物以甲醇清洗，且在真空下於大約 80°C 乾燥 4 小時。根據  $^1\text{H-NMR}$  分析 (400MHz； 5% $\text{D}_2\text{O}$  溶液，溶劑飽和法)，產物顯示 99%之 N-乙烯甲醯胺水解。共聚物顏色係在 1 重量%水溶液下以鉑-鈷尺度測量且顯示數值為 20。

#### 實施例 2：無添加水之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之製備

在具備二片 S 形設計混合葉片之 Double sigma 型 2 公升實驗室夾套捏合機中，在室溫下加入 405.2 公克甲醇與 150 公克乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物(9.2 莫耳%之 N-乙烯甲醯胺單元；以布氏黏度計所測量 4 重量%共聚物水溶液之黏度為 16.6 厘泊)。漿體在 66°C 的夾套溫度控制與攪拌下被加熱。之後，將 194.8 公克之觸媒溶液(10.4 重量%氫氧化鈉在甲醇中，每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元 1.7 莫耳)加入捏合機，此時繼續攪拌。讓漿體在 66°C 下進一步攪拌 5 小時，然後冷卻到室溫並過濾。收集母液。將共聚物以甲醇清洗，且在真空下於大約 63°C 乾燥 24 小時。之後，將乾燥獲得之共聚物在具有 2 毫米篩子之 Retsch SK100 研磨機中磨碎。

比較實施例 2：添加水之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之製備

除了添加水以外，如實施例 2 製備乙烯醇-N-乙烯胺共聚物。因此，其係由 150 公克乙烯醇-N-乙烯胺共聚物、345.2 公克甲醇與 60 公克水(即以甲醇為基礎 11.5 重量%之水)取代 405.2 公克甲醇而製得。

最後產物之比較

根據  $^1\text{H-NMR}$  分析 (400MHz; 5% $\text{D}_2\text{O}$  溶液，溶劑飽和法)，兩樣品都顯示高於 98.5%的 N-乙烯甲醯胺水解。

實施例 2 與比較實施例共聚物之顏色係在 1 重量%水溶液下以鉑-鈷尺度測量。兩樣品都顯示小於或等於 30 的數值。

A. 於 4 重量%在水中之共聚物溶解度測試

在 96 公克之水中，加入 4 公克乙烯醇-N-乙烯胺共聚物。將樣品在室溫下劇烈地攪拌(500 rpm) 1 小時，然後過濾以去除未溶解之共聚物。將所獲得之共聚物蒸發直到乾燥以測定共聚物濃度。

對實施例 2 共聚物與比較實施例共聚物所獲得的溶解共聚物之重量百分比分別為 78.3 重量%與 54.8 重量%。因此，令人驚訝地，實施例 2 之共聚物顯示比比較實施例共聚物顯著較好的冷水中溶解度。

此外，兩共聚物之粒子大小分布係藉由以一組標準篩篩選共聚物樣品且測重每一篩子中殘留的產物而測定。使

用具有標準 200×25 毫米篩之 Retsch Sieve Shaker AS 200 digit 來進行粒子大小分析。結果顯示於下表：

| 粒子大小<br>(毫米) | 實施例 2<br>(%) | 比較實施例<br>(%) |
|--------------|--------------|--------------|
| ≥ 0.5        | 20.7         | 35.7         |
| < 0.5        | 79.3         | 64.3         |

#### B. 製備方法期間產物損失之測定

以  $^1\text{H-NMR}$  (400MHz; 5% $\text{D}_2\text{O}$  溶液, 溶劑飽和法) 測量從實施例 2 與比較實施例兩者所收集母液蒸發後所獲得之乾燥殘留物。實施例 2 殘留物之光譜清楚地顯示沒有共聚物之存在。另一方面, 比較實施例之光譜顯示共聚物之存在。

這些結果說明添加水以進行水解必然有由於最終產物之高水溶解度導致之產率損失。

#### 【圖式簡單說明】

無

#### 【主要元件符號說明】

無

## 五、中文發明摘要：

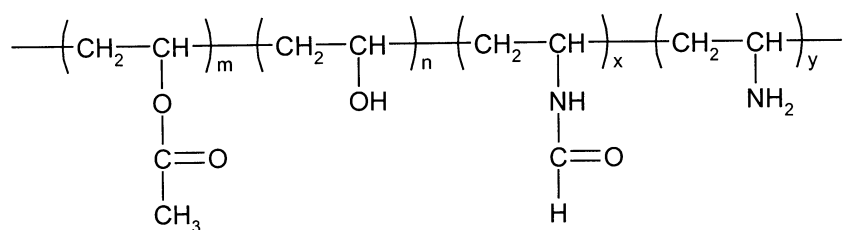
一種以高於 93% 水解度製備高水溶性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法，其包含乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物與鹼金屬氫氧化物在甲醇中之水解反應，特徵在於此方法係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳鹼金屬氫氧化物且在無添加水下進行。藉此方法所獲得之高水溶性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物及其用途。

## 六、英文發明摘要：

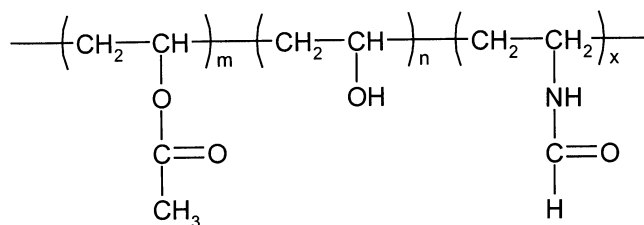
A process for manufacturing a highly water-soluble vinyl alcohol-N-vinyl amine copolymer with a degree of hydrolysis higher than 93%, comprising a hydrolysis reaction of a vinyl alcohol-N-vinyl formamide copolymer with an alkaline metal hydroxide in methanol characterized in that the process is carried out with more than 1.5 mol of the alkaline metal hydroxide per mol of N-vinyl formamide units and without addition of water. A higher water soluble vinyl alcohol-N-vinyl amine copolymer obtained by this process and the use thereof.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種製備式 (I) 之高水溶性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法，其包含具有高於 93% 轉化率之式 (II) 乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物與鹼金屬氫氧化物在甲醇中之水解反應，特徵在於此方法係在無添加水下以每莫耳之 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳之鹼金屬氫氧化物進行。



(I)



(II)

其中  $m+n$  為 75-99 莫耳 % 且  $x+y$  為 1-25 莫耳 %。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有範圍從 8,000 到 200,000 的平均分子量。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有範圍從 14,000 到 160,000 的平均分子量。

4. 根據申請專利範圍第 1-3 項任一項之方法，其中在式 (I) 中  $m+n$  為 81-97 莫耳 % 且  $x+y$  為 3-19 莫耳 %。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中在式 (I) 中  $m+n$

為 88-94 莫耳 % 且  $x+y$  為 6-12 莫耳 %。

6. 根據申請專利範圍第 1-5 項任一項之方法，其中轉化率係高於 95%。

7. 根據申請專利範圍第 6 項任一項之方法，其中轉化率係高於 98%。

8. 根據申請專利範圍第 1-7 項任一項之方法，其中水解係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元至少 1.7 莫耳鹼金屬氫氧化物進行。

9. 根據申請專利範圍第 8 項之方法，其中水解係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元 2-3 莫耳鹼金屬氫氧化物之比例進行。

10. 根據申請專利範圍第 8 項之方法，其中水解係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元至少 3 莫耳鹼金屬氫氧化物進行。

11. 根據申請專利範圍第 1-10 項任一項之方法，其中鹼金屬氫氧化物為氫氧化鈉。

12. 根據申請專利範圍第 1-11 項任一項之方法，其中反應係在 40 °C 與回流溫度之間的溫度下進行。

13. 一種乙烯醇-N-乙烯胺共聚物，其可經由根據申請專利範圍第 1-12 項任一項之方法獲得。

14. 一種根據申請專利範圍第 13 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為用於製造紙產品之添加劑。

15. 一種根據申請專利範圍第 13 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為水性乳液聚合反應中之安定劑或保護膠體。

16.一種根據申請專利範圍第 13 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為廢水處理中之凝聚劑。

17.一種根據申請專利範圍第 13 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為毛髮護理產品之添加劑。

18.一種根據申請專利範圍第 13 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為染料與油墨之固色劑。

## ● 十一、圖式：

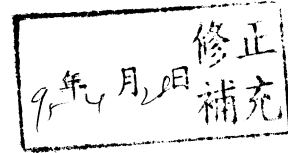
無

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**



## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種包含乙烯醇與乙烯胺單元之共聚物，它們的製造方法，以及它們於數種領域之用途。

### 【先前技術】

含胺聚合物已知具有數種功用。胺單元之量提供共聚物某些使其可用於眾多領域之特性。

由於含胺共聚物在未質子化時之高電子供予能力與其在質子化時之陽離子電荷，即陽離子性，故在與其他典型為中性與陰離子性的共聚物比較下，其展現出對許多種類基質的優秀接著力。改變胺基之反應性與酸-鹼性質之能力對於黏度控制、乳液穩定性控制、聚合物溶解度修改（特別是在水中）或對於調配儲放穩定但反應性交聯或受質反應性之系統提供許多有價值的選擇。

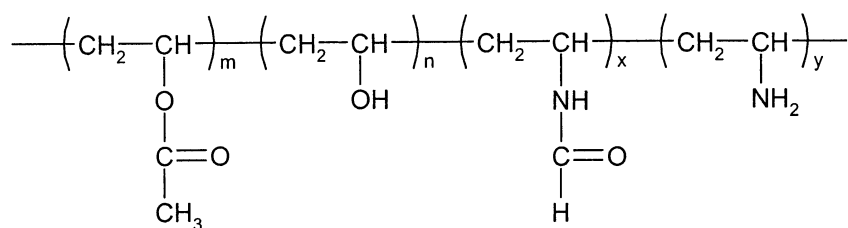
對於許多的用途，需要去製備包含相對低程度之胺官能性的水溶性聚合物，以藉由稀釋昂貴的胺成分來減少成本，或是為了其中較低程度之陽離子或反應性胺提供優異性能之應用。對於某些應用特別吸引人的聚合物應為具有低程度胺官能性之乙烯醇共聚物。

數種製備乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法已在該項技術中被說明。這些方法之最後步驟包括對應乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物之甲醯胺基到胺基之轉化。

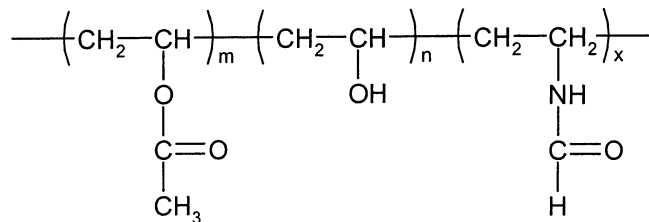
在 EP 339,371 中，揭示一種經由在酸性或鹼性條件下

## 十、申請專利範圍：

1.一種製備式(I)之高水溶性乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之方法，其包含具有高於 93%轉化率之式(II)乙烯醇-N-乙烯甲醯胺共聚物與鹼金屬氫氧化物在甲醇中之水解反應，特徵在於此方法係在無添加水下以每莫耳之 N-乙烯甲醯胺單元多於 1.5 莫耳之鹼金屬氫氧化物進行。



(I)



(II)

其中  $m+n$  為 75-99 莫耳%且  $x+y$  為 1-25 莫耳%。

2.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中水解係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元至少 1.7 莫耳鹼金屬氫氧化物進行。

3.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中水解係以每莫耳 N-乙烯甲醯胺單元 2-3 莫耳鹼金屬氫氧化物之比例進行。

4.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中水解係以每

莫耳 N-乙 烯 甲 醯 胺 單 元 至 少 3 莫 耳 鹼 金 屬 氫 氧 化 物 進 行。

5.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 轉 化 率 係 高 於 95%。

6.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 2 項 之 方 法，其 中 轉 化 率 係 高 於 95%。

7.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 3 項 之 方 法，其 中 轉 化 率 係 高 於 95%。

8.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 4 項 之 方 法，其 中 轉 化 率 係 高 於 95%。

9.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 轉 化 率 係 高 於 98%。

10.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 在 式 (I) 中  $m+n$  為 81-97 莫 耳 % 且  $x+y$  為 3-19 莫 耳 %。

11.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 2 項 之 方 法，其 中 在 式 (I) 中  $m+n$  為 81-97 莫 耳 % 且  $x+y$  為 3-19 莫 耳 %。

12.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 5 項 之 方 法，其 中 在 式 (I) 中  $m+n$  為 81-97 莫 耳 % 且  $x+y$  為 3-19 莫 耳 %。

13.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 6 項 之 方 法，其 中 在 式 (I) 中  $m+n$  為 81-97 莫 耳 % 且  $x+y$  為 3-19 莫 耳 %。

14.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 在 式 (I) 中  $m+n$  為 88-94 莫 耳 % 且  $x+y$  為 6-12 莫 耳 %。

15.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 鹼 金 屬 氫 氧 化 物 為 氫 氧 化 鈉。

16.根 據 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 方 法，其 中 反 應 係 在 40

°C 與回流溫度之間的溫度下進行。

17.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有範圍從 8,000 到 200,000 的平均分子量。

18.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中乙烯醇-N-乙烯胺共聚物具有範圍從 14,000 到 160,000 的平均分子量。

19.一種乙烯醇-N-乙烯胺共聚物，其可經由根據申請專利範圍第 1-18 項任一項之方法獲得。

20.一種根據申請專利範圍第 19 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為用於製造紙產品之添加劑。

21.一種根據申請專利範圍第 19 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為水性乳液聚合反應中之安定劑或保護膠體。

22.一種根據申請專利範圍第 19 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為廢水處理中之凝聚劑。

23.一種根據申請專利範圍第 19 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為毛髮護理產品之添加劑。

24.一種根據申請專利範圍第 19 項之乙烯醇-N-乙烯胺共聚物之用途，其係作為染料與油墨之固色劑。

## 十一、圖式：

無