



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201215716 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：099133713

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl. : **D01F6/68 (2006.01)**

(71)申請人：遠東新世紀股份有限公司 (中華民國) FAR EASTERN NEW CENTURY CORPORATION (TW)

臺北市大安區敦化南路 2 段 207 號 36 樓

(72)發明人：黃若暉 HUANG, JOWEI (TW)；李俊誼 LI, CHUNYI (TW)；范姜美婷 FAN CHIANG, MEITING (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

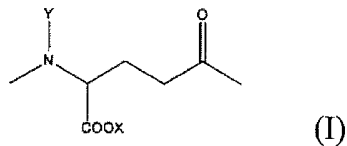
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 17 頁

(54)名稱

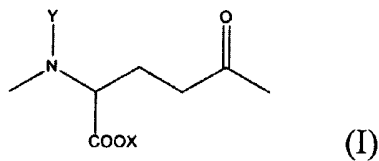
一種高吸水性抗菌纖維

(57)摘要

一種具抗菌性且具高吸水性之聚麩胺酸纖維。其中，構成該聚麩胺酸纖維的主要成份包括一改質聚麩胺酸，其係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物，其中該改質麩胺酸鏈段具有如下式(I)所示之化學結構式：



其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。



其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種高吸水性纖維，特別係有關於一種同時具備有抗菌性及高吸水性之聚麩氨酸纖維。

【先前技術】

高吸水性材料，因具有能吸收水分之能力，且能於吸水後保留相對於自身質量數十至數百倍之質量的水，故其應用範圍相當廣泛。習知常用之高吸水性材料主要可分為兩大類，其中一類以碳水化合物為主，例如澱粉、幾丁聚醣、海藻酸鈉及羧基甲基纖維素（Carboxymethyl cellulose, CMC）等多醣類，此類材料為天然材料，具有良好的生物可分解性，但因受限於其吸水倍率不高（通常不超過 10 倍），致使其應用性受到侷限。另一類則為化學合成的高分子，例如丙烯酸鹽或乙烯醇等聚酯材料。該等材料相較於前述之天然材料具有更好的吸水性，但其卻有製備方式較複雜，及可能殘留有毒單體和鹼液等問題。此外，此類聚酯材料不具生物可分解性，於棄置後將會對環境造成危害。因此，基於環保訴求下，一般還是會選擇吸水能力較差之天然多醣類材料作為吸水性材料。

習知高吸水性材料常被製成水膠或薄膜之型態。例如，日本專利特開平第 6-322358 號中揭示了一種藉由 γ -射線交聯技術，交聯聚麩氨酸水溶液而製得高吸水性水膠之方法。另於美國第 4,572,906 號專利亦提及，利用幾丁聚醣及明膠之混合物可製得一吸水性薄膜敷料。但該些技術中所揭示之薄膜與水膠的表面於接觸液體時無法提供導流之功能，加上僅靠平整的表

[S]

面與液體接觸，因而與液體的接觸面積有過小之問題，致使其整體吸水速率較慢，使得其在使用上受到限制。

但若將吸水性材料加以纖維化，即能有效提高接觸面積，藉以增加對水的吸收速率。此外，纖維結構亦能提供導流功能，使吸水速率得到提升。於台灣發明專利申請第 098111559 號中，即揭示一種利用天然聚麩氨酸於部分交聯狀態下進行抽絲，藉以製得具高吸水性之聚麩氨酸纖維。此技術已充分解決習知天然吸水性材料吸水速度較慢之問題。

惟此種纖維因具有良好之生物可分解性，若於使用過程中有部份材料被分解時，即會造成整體結構的破壞和崩解，致使其吸水性降低。另一方面，當其部份材料分解時，便可能形成寡肽或胺基酸單體。然而，此等物質為微生物之營養源，易導致微生物的滋生。若將此種纖維用於與人體接觸，甚至製成敷材應用於醫療照護上，極可能造成人體受到微生物的感染。為避免此種危害之發生，尚需賦予此種纖維足夠的抗菌能力。

纖維之抗菌處理方法，習知一般係於纖維上結合有機或無機之抗菌材料。其中，無機抗菌材料通常為含有金屬離子（例如， Ag^+ 、 Zn^{2+} ）的載體，或是奈米金屬粒子（例如，奈米銀粒子）。此等無機抗菌材料藉由釋放這些粒子或離子，使其與微生物之細胞蛋白結合，致使細菌失去活性而達到抗菌之功效，且其抗菌效果通常較為長效。但無機抗菌材料，其處理於纖維上之製程繁複且昂貴（可由美國第 6,333,093 號、第 6,451,003 號及第 6,267,782 號專利知悉），亦存在細胞毒性和釋放速率低等問題，致使其整體抗菌效果受到侷限。另外，有機抗菌材料方面，習知常用四級銨鹽作為纖維的消毒劑和抗菌

[5]

劑，其亦具有抗菌效果持久之優點，但其卻有熱安定性差且不能使用在塑膠或纖維紡絲的加工上，因此應用上仍有其限制。

另外，近年來有一種較新興之有機抗菌材料為鹵胺化合物，其係包含鹵胺官能基 N-X (X 可為 Cl、Br 或 I) 之化合物。該類化合物中的 N-X 官能基，於微生物存在下，在水中受水分子的作用下會緩慢解離，而釋放出具有氧化作用的鹵素離子，同時此化合物中的 N-X 官能基則會被還原成為 N-H 官能基。此被游離釋放出具有氧化作用之鹵素離子，可以殺死細菌、黴菌等微生物，抗菌效果良好且長效。且此類鹵胺化合物相當安定，不易產生鹵碳化合物 (halogenated hydrocarbons)，具有良好的生物相容性。鹵胺化合物一般係用作為紡織添加劑，以浸泡或塗佈方式進行纖維的後加工處理，使鹵胺化合物固著於纖維上，進而使纖維達到抗菌之功效。通常此種鹵胺化合物需進行特別的設計，賦予其特殊的官能基，使其可與纖維形成共價鍵結。但上述方式並非適用於每一種纖維材料，於前述台灣發明專利申請第 098111559 號中所揭示之高吸水性之聚麩氨酸纖維上亦不適用。

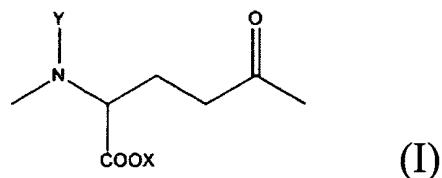
因此，開發一種具高吸水性且生物可分解性之抗菌纖維係有其必要的。

【發明內容】

本發明之主要目的，係提供一種具高吸水性且具抗菌性之纖維。

為達成本發明上述目的，根據本發明所指出之一種具抗菌性且具高吸水性之纖維，其係為一聚麩胺酸纖維。構成該聚麩

胺酸纖維的主要成份係為一改質聚麩胺酸，該改質聚麩胺酸係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物，其中該改質麩胺酸鏈段具有如下式(I)所示之化學結構式：

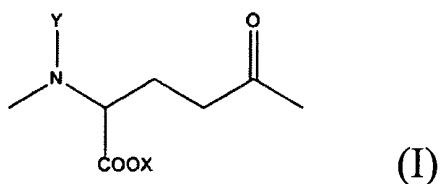


其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。

根據本發明所指出之高吸水性抗菌纖維，其除仍保有良好吸水外，尚具有良好抗菌性，使其得以於應用時無須擔憂微生物污染之問題。

【實施方式】

根據本發明所指出之提供一種具抗菌功能之高吸水性纖維，其係為一聚麩胺酸纖維。構成該聚麩胺酸纖維的主要成份係為一改質聚麩胺酸，該改質聚麩胺酸係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物，其中該改質麩胺酸鏈段具有如下式(I)所示之化學結構式：



其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I。

前述之改質聚麩胺酸係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物。其中，該聚合物中麩胺酸鏈段（以下稱“鏈段 A”）與改質麩胺酸鏈段（以下稱“鏈段 B”）之排列

方式並無特別的限制，其可能為具有規則性，部分規則性、完全無規則性，或前述兩種形式以上之組合。具體而言，本發明改質聚麩胺酸中，鏈段 A 與鏈段 B 之排列方式，當其為具有規則性時，可舉出的例子，包含但並僅限於，ABABABAB、AABBAABB、AAABBAAABB…等；當其為具有部分規則性時，可舉出的例子，包含但並僅限於，ABABAABABB、AABBAABBABABB…等；當其為完全無規則性時，可舉出的例子，包含但並僅限於，AABABBBAA、ABBBABABBA…等。惟須注意的是，上述之排列方式並不影響本發明聚麩氨酸纖維抗菌功能之發揮。

本發明聚麩胺酸纖維中之改質聚麩氨酸，其可以任何習知的方式來製備，於本發明中並無特別限制。例如，可藉由合成方式將鏈段 A 及鏈段 B 直接聚合反應而成。或是取自完全由鏈段 A 所聚合而成之聚麩胺酸，再以鹵化劑進行鹵化反應而得。於此情況下，完全由鏈段 A 所聚合而成之聚麩胺酸，可以由鏈段 A 直接聚合反應而成、微生物產製、自天然物中分離或藉由習知胜肽合成儀 (Peptide Synthesizer) 所合成。

前述之鹵化劑的處理方式，於本發明中並無特別的限制，例如浸泡或噴灑等，利用鹵化劑將該鏈段 A 中之胺鍵部份氧化後而得。

可應用於本發明之鹵化劑，包含但不僅限於過鹵酸 (perhalic acid)、過鹵酸鹽 (perhalates)、鹵酸 (halic acid)、鹵酸鹽 (halates)、亞鹵酸 (halous acid)、亞鹵酸鹽 (halites)、次鹵酸 (hypohalous acid)、次鹵酸鹽 (hypohalites)、鹵素氣體 (halogen gases)、三氯異氰尿酸 (trichloroisocyanuric acid; TCCA)，或此

[S]

等之組合。

可應用於本發明之鹵化劑之一較佳具體實施態樣，包含但不僅限於次氯酸鈉。

另外，前述之聚麩胺酸纖維，其製備方法於本發明中並無特別之限制。例如，於台灣發明專利申請第 098111559 號中揭示之聚麩氨酸纖維製法，其係利用天然聚麩氨酸於部分交聯狀態下進行抽絲，藉以製得具高吸水性之聚麩氨酸纖維，但並不僅限於此。接著，再將以此法所製得之聚麩氨酸纖維，以前述之鹵化劑處理方式進行改質，藉此即可獲致本發明所揭示之具抗菌功能之高吸水性聚麩胺酸纖維。

台灣發明專利申請第 098111559 號中所揭示之內容，全部併入本發明中。

此外，亦可參照台灣發明專利申請第 098111559 號中揭示之聚麩氨酸纖維製法，直接以改質聚麩氨酸於部分交聯狀態下進行抽絲。

為確保本發明聚麩氨酸纖維有足夠之殺菌能力，構成前述改質聚麩胺酸中之改質麩胺酸鏈段與麩胺酸鏈段之莫耳數比值較佳為不低於 0.05，更佳為兩者間之莫耳數比為 1:2~19。

可應用於本發明之改質聚麩氨酸，其分子量並無特別限定，考量操作上之便利性，較佳者係介於 500~2,000,000 之間，又更佳者係介於 1,000~2,000,000 之間。

由於習知聚麩氨酸易吸濕，因而其所製得之成形體（例如，纖維或織物等）不易維持其構形，故需進行必要之改質，以賦予其足夠的強度。常用的改質方式，例如前述專利中提及者，以一交聯劑進行改質。雖聚麩氨酸纖維製備時需加入一些 [S]

改質劑（例如，交聯劑）進行修飾，惟此種聚麩氨酸纖維之主要構成成分仍以聚麩氨酸為主。

習知技藝者通過本發明所揭示之技術，當可瞭解到，本發明聚麩氨酸纖維可藉由習知紡織技術製成織物，例如不織布 (non-woven)，但並不僅限於此。另外，為賦予聚麩氨酸纖維或其織物其他之性質，可進一步於聚麩氨酸纖維或其織物中加入習知纖維添加劑，在此可舉出的例子，包含但並不僅限於，染料、助染劑、抗 UV 劑及消光劑等。

本發明所揭示之具抗菌功能之高吸水性聚麩氨酸纖維，係藉由其所具有之改質麩氨酸中之鹵胺官能基達到抗菌之功效。N-X 之鹵胺官能基(X 可以為 Cl、Br 或 I)，於微生物存在下，在水中受水分子的作用下會緩慢解離，而游離釋放出具有氧化作用的鹵素離子，該鹵素離子可以殺死細菌、黴菌等微生物，因此可獲致抗菌之功效。

以下列舉數個實施例以更詳盡闡述本發明之方法，然其僅為例示說明之用，並非用以限定本發明，本發明之保護範圍當以後附之申請專利範圍所界定者為準。

實施例

聚麩氨酸纖維之製備

取聚麩胺酸鈉鹽(味丹，台灣)加水配製成 6 wt% 之濃度。之後，於配製好的聚麩胺酸水溶液中加入作為交聯劑用之乙二醇縮水甘油醚 (Ethylene glycol diglycidyl ether, TOKYO YASEI, 日本)。相對於每 100 g 之聚麩胺酸水溶液，交聯劑之添加量為 7 μ L 交聯劑/g 聚麩胺酸水溶液，聚麩胺酸水溶液中 [5]

加入交聯劑後未進行交聯反應之初始黏度為 56.4 cp。

前述聚麩胺酸水溶液中加入交聯劑後，以 50 rpm 之攪拌速率於 60°C 下進行交聯反應，待黏度上升至 82 cp 時(約 240 分鐘)，使其通過紡嘴進行抽絲。為避免尚未通過紡嘴之聚麩胺酸水溶液持續進行交聯，可將聚麩胺酸水溶液降溫至 6°C 以減緩交聯反應。將前述通過紡嘴抽絲所得之纖維，通入作為凝固液之異丙醇(型號 TG-078-000000-75NL，景明化工，台灣)中，使其定型。之後，將所製得之聚麩胺酸纖維收集後，移至 60°C 烘箱中烘乾(約 20 小時)。藉此，即可製得聚麩胺酸纖維。

改質聚麩氨酸纖維之製備

實施例 1:

將聚麩氨酸纖維浸泡在濃度為 0.3wt% 之次氯酸鈉水溶液中，並以 0.5 N 之磷酸水溶液將 pH 值調整於 6~8 之間，浸泡 1 分鐘後取出。以二次水潤洗該纖維，靜置待其乾燥後，再以 X 射線能量散佈分析儀(EDS)偵測浸泡前後氯離子之增加比例，以測得其改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例。

實施例 2:

將聚麩氨酸纖維浸泡在濃度為 0.16wt% 之次氯酸鈉水溶液中，並以 0.5 N 之磷酸水溶液將 pH 值調整於 6~8 之間，浸泡 4 分鐘後取出。以二次水潤洗該纖維，靜置待其乾燥後，再以 X 射線能量散佈分析儀(EDS)偵測浸泡前後氯離子之增加比例，以測得其改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例。

實施例 3:

將聚麩氨酸纖維浸泡在濃度為 0.078wt% 之次氯酸鈉水溶液中，並以 0.5 N 之磷酸水溶液將 pH 值調整於 6~8 之間，浸泡 7 分鐘後取出。以二次水潤洗該纖維，靜置待其乾燥後，再以 X 射線能量散佈分析儀(EDS)偵測浸泡前後氯離子之增加比例，以測得其改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例。

實施例 4:

將聚麩氨酸纖維浸泡在濃度為 0.006wt% 之次氯酸鈉水溶液中，並以 0.5 N 之磷酸水溶液將 pH 值調整於 6~8 之間，浸泡 10 分鐘後取出。以二次水潤洗該纖維，靜置待其乾燥後，再以 X 射線能量散佈分析儀(EDS)偵測浸泡前後氯離子之增加比例，以測得其改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例。

比較例 1:

將聚麩氨酸纖維浸泡在濃度為 0.005wt% 之次氯酸鈉水溶液中，並以 0.5 N 之磷酸水溶液將 pH 值調整於 6~8 之間，浸泡 10 分鐘後取出。以二次水潤洗該纖維，靜置待其乾燥後，再以 X 射線能量散佈分析儀(EDS)偵測浸泡前後氯離子之增加比例，以測得其改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例。

實施例與比較例之改質聚麩氨酸鏈段與未經改質聚麩氨酸鏈段之含量比例，結果詳列於表一。

抗菌測試

大多數抗菌劑之抗菌活性測試乃係經由對抗廣範圍的微生物

生物包括革蘭氏陽性和革蘭氏陰性微生物來評估。本發明之試驗菌液乃係金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, BCRC Number 15211)及大腸桿菌(*Escherichia coli*, BCRC Number 11446)。其中，該金黃色葡萄球菌係一革蘭氏陽性菌，而大腸桿菌係一革蘭氏陰性菌。

A. 菌株之培養

由一保存的瓊脂培養基上挑選出一單一菌落(single colony)之金黃色葡萄球菌及大腸桿菌，分別將其接種至一含有 2000 μ L 之 LB 肉湯培養液(LB broth)之 15 mL 離心管中，接著將該離心管震盪歷時 10 分鐘，充分散浮菌體後，繼而將所形成的庫存(stock)菌液以 LB 肉湯培養液進行 10 倍連續稀釋(10-fold serial dilution)，以得到具有不同稀釋倍數(10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 以及 10^{-5} 倍)之經稀釋之菌液。之後，將 100 μ L 具有不同稀釋倍數的金黃色葡萄球菌及大腸桿菌之菌液分別接種至不同的瓊脂培養基上並以三角玻璃棒予以均勻地塗佈。接著，將塗佈有菌液之瓊脂培養基置於 37°C 的培養箱中進行培養，歷時 14~24 小時後，即可觀察不同稀釋倍數之菌液經塗盤後之生長情形，並可數出 agar 範圍(20~300 CFU)之菌落形成單位，此一步驟可確定細菌於此環境下可正常生長。再根據經計算的瓊脂培養基的菌落形成單位，取適量庫存菌液以滅菌水調整菌液濃度，以得到一濃度為 10^6 ~ 10^7 CFU/mL 之試驗菌液。

B. 抗菌定性測試

取 100 μ L 濃度為 10^6 ~ 10^7 CFU/mL 試驗菌液(金黃色葡萄球菌及大腸桿菌)分別接種至不同的瓊脂培養基上，並以三角玻璃棒予以均勻地塗佈。接著，將實施例 1~4 以及比較例 1 所

製得之樣品分別剪成一片狀物並覆蓋於上述含有試驗菌液的瓊脂培養基上，繼而將該等瓊脂培養基置於 37°C 的培養箱中進行培養歷時 14~24 小時。之後，觀察該等樣品表面及其周圍。

以肉眼觀察發現實例 1~4 樣品表面及周圍無菌落產生，惟抑菌圈並不明顯，推斷其為接觸式抑菌，故不會釋放抑菌成分，但其樣品本身及樣品下方並無菌落產生。而比較例 1 樣品表面及周圍皆有菌落產生可看見樣品表面及周圍佈滿菌落。

C. 抗菌定量測試

本試驗乃係依據靜態接觸 AATCC 100 之抗菌基準來進行評估。將實例 1~4 及比較例 1 之樣品裁切成 2 x 2cm² 大小後分別平貼放入 50 mL 之血清瓶之瓶底，取 20 L 金黃色葡萄球菌原菌液接種於各樣品上，使菌液在樣品上分別接觸 0 與 24 小時(接觸 0 hr 即立即沖刷)與培養，之後使用 20 mL 之 Tween 80 溶液將菌液沖下，再分別做 10⁻¹、10⁻²、10⁻³、10⁻⁴ 與 10⁻⁵ 稀釋，從上述五種稀釋倍率之溶液各取出 100 μL 置於不同固體培養基上並均勻地塗佈在 agar 上。將已塗盤之 agar 放進 37°C 的培養箱中。待培養 14~24 小時後，即可觀察自試片上沖洗下之菌液，以不同稀釋倍率，經塗盤步驟後之生長情形，並將可數出範圍(20~300 CFU)之菌落的 agar 計數，並記錄之。

在此，我們藉由菌落殘餘量來定義樣品之殺菌能力，公式如下所示：

$$\text{殺菌能力} = \frac{A - B}{A} \times 100\%。$$

A：20 μL 原菌液與樣品接觸後，經由 20 mL Tween 80 沖刷(立即沖刷)，搜集沖刷下之菌液進行塗盤、培養 14~24 h 後之菌落數。

B:20 μL 原菌液與樣品接觸 24 h 後，經由 20 mL Tween 80 沖刷，搜集沖刷下之菌液進行塗盤、培養 14~24 h 後之菌落數。

當 B 遠大於 A 時，即代表樣品並無抗菌能力。其抗菌的結果如表一所示：

表一、定量抗菌實驗實驗結果

樣品名稱	改質鏈段與未經改質鏈段之含量比值	菌落數(CFU/cm ²)		滅菌率(%)
		5 分鐘	24 小時	
實施例 1	1/2	3.11×10^4	0	>99.9
實施例 2	1/5	4.05×10^4	0	>99.9
實施例 3	1/10	5.87×10^4	0	>99.9
實施例 4	1/19	5.24×10^4	0	>99.9
比較例 1	1/25	5.45×10^4	$>10^6$	0

由抗菌定量實驗結果可知，在實例 1~4 的樣品中皆可看到其抗菌效果，惟比較例 1 無抗菌能力，可推斷其改質鏈段與未經改質鏈段之含量比例以不小於 1/19 為較佳，可使纖維具有足夠之抗菌功效。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，並非用以限定本發明實施之範圍，任何熟習技藝者，在不脫離本發明之精神及範圍內，所作之簡單的等效變化或修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

201215716

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99133713

※申請日：99.10.4

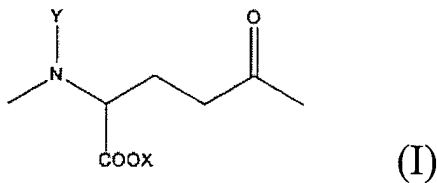
※IPC 分類：D01F 6/68 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種高吸水性抗菌纖維

二、中文發明摘要：

一種具抗菌性且具高吸水性之聚麩胺酸纖維。其中，構成該聚麩胺酸纖維的主要成份包括一改質聚麩胺酸，其係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物，其中該改質麩胺酸鏈段具有如下式(I)所示之化學結構式：

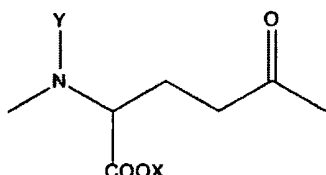


其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種具抗菌性及吸水性之聚麩胺酸纖維，其中構成該聚麩胺酸纖維的主要成份係為一改質聚麩胺酸，其係為一由一麩胺酸鏈段與一改質麩胺酸鏈段所構成之聚合物，其中該改質麩胺酸鏈段具有如下式 I 所示之化學結構式：



其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，

且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚麩胺酸纖維，其係由一改質聚麩胺酸經交聯並紡絲所製得。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚麩胺酸纖維，其係由一聚麩胺酸經交聯並紡絲，再經一鹵化劑處理後所製得。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚麩胺酸纖維，其中該鹵化劑為過鹵酸(perhalic acid)、過鹵酸鹽(perhalates)、鹵酸(halic acid)、鹵酸鹽(halates)、亞鹵酸(halous acid)、亞鹵酸鹽(halites)、次鹵酸(hypohalous acid)、次鹵酸鹽(hypohalites)、鹵素氣體(halogen gases)、三氯異氰尿酸(trichloroisocyanuric acid; TCCA)，或此等之組合。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚麩胺酸纖維，其中該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比為 1:2~19。
6. 一種具抗菌性及吸水性之聚麩胺酸織物，其係由如申請專利範圍第 1 項所述之聚麩胺酸纖維所製得。

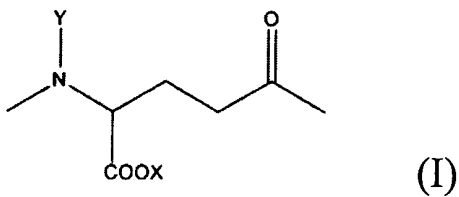
四、指定代表圖：

(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：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



其中，X 為 H 或 Na，Y 為 Cl、Br 或 I，且該改質麩胺酸鏈段與該麩胺酸鏈段之莫耳數比值不低於 0.05。