



(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 201325703 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：100149118

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **B01D63/04 (2006.01)**

**B01D69/08 (2006.01)**

**B01D71/24 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：陳乃榮 CHEN, NAI JUNG (TW)；張貴錢 CHANG, KUEI CHIEN (TW)；鄭淑蕙 CHENG, SHU HUI (TW)；蔡韋政 TSAI, WEI CHENG (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 23 頁

(54)名稱

脫鹽過濾材料

SALT REJECTION MATERIAL

(57)摘要

本發明提供一種脫鹽過濾材料，包括：一載體層；一奈米纖維層，形成於該載體層之上；一疏水層，形成於該奈米纖維層之上；以及一親水層，形成於該疏水層之上。

100

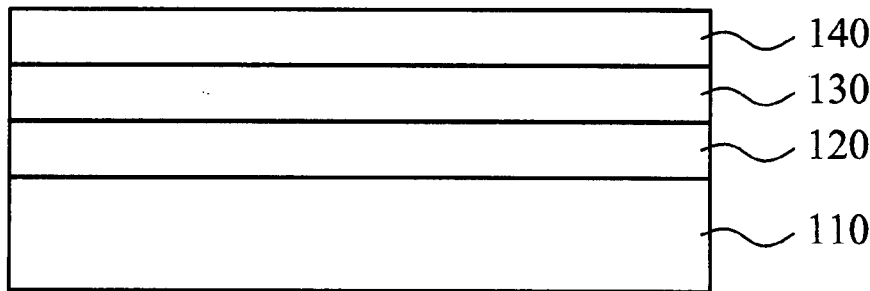
100：脫鹽過濾材料

110：載體層

120：奈米纖維層

130：疏水層

140：親水層



# 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：100149118

※申請日：100.12.23

※IPC 分類：B01D 63/04 (2006.01)

B01D 69/08 (2006.01)

B01D 71/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

脫鹽過濾材料/Salt rejection material

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種脫鹽過濾材料，包括：一載體層；一奈米纖維層，形成於該載體層之上；一疏水層，形成於該奈米纖維層之上；以及一親水層，形成於該疏水層之上。

## 三、英文發明摘要：

The invention provides a salt rejection material, includes: a supporting layer; a nanofiber layer formed on the supporting layer; a hydrophobic layer formed on the nanofiber layer; and a hydrophilic layer formed on the hydrophobic layer.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 ~ 脫鹽過濾材料

110 ~ 載體層

120 ~ 奈米纖維層

130 ~ 疏水層

140 ~ 親水層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種脫鹽過濾材料，且特別是有關於一種具有多層結構之脫鹽過濾材料。

### 【先前技術】

全世界各大廠積極開發各種應用於海水、工業用水及廢水之脫鹽過濾材料，除要能高效率處理水中鹽類並希望降低操作壓力，進而因低耗能可以降低淨水處理成本。

美國專利 US 5,464,538 提出一種過濾材料，藉由乙烯單體經過交聯反應製得具有高通量之過濾材料。

美國專利 US 5,755,964 提出一種過濾材料，其利用胺類化合物處理逆滲透膜(Reverse Osmosis, RO)表面，以增加 RO 膜的濕潤性(wetting)，以提高 RO 膜的通量。

然而，習知之脫鹽過濾材料主要為無孔隙高分子薄膜(nonporous polymeric thin film)，其需在高壓條件下操作。

因此，業界亟需提出一種脫鹽過濾材料，此材料能低操作壓力的條件下達到高脫鹽過濾效果。

### 【發明內容】

本發明提供一種脫鹽過濾材料，包括：一載體層；一奈米纖維層，形成於該載體層之上；一疏水層，形成於該奈米纖維層之上；以及一親水層，形成於該疏水層之上。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明

顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

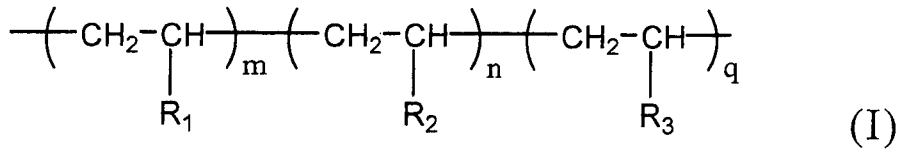
### 【實施方式】

請參見第 1 圖，此圖顯示本發明脫鹽過濾材料 100 之剖面圖，其中於載體層 110 之上依序為奈米纖維層 120、疏水層 130 與親水層 140。

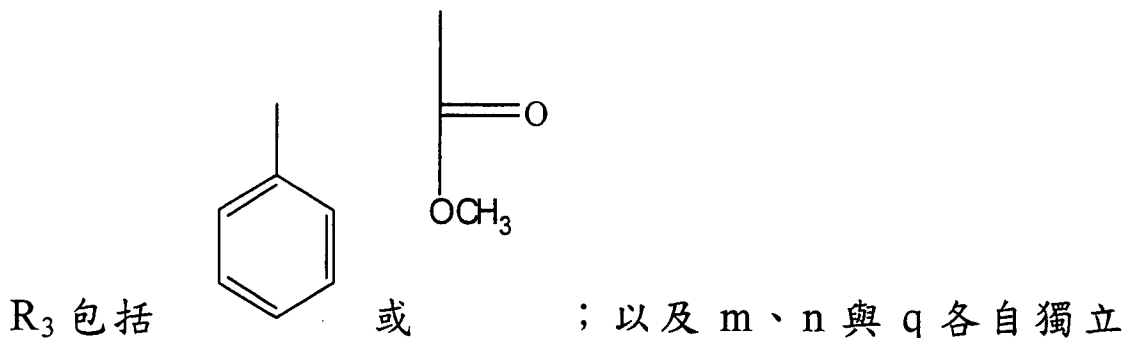
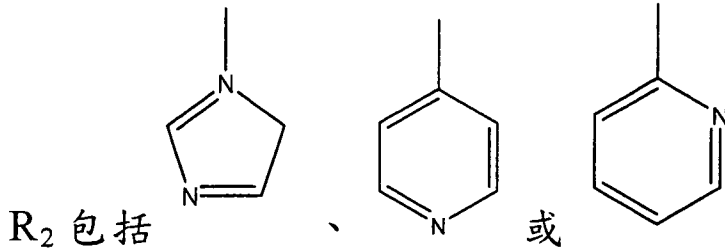
上述之載體層 110 包括一或多層多孔性材料所組成，其中多孔性材料包括纖維素酯 (cellulose ester)、聚砵 (polysulfone)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile, PAN)、聚偏氟乙烯 (polyvinylidene fluoride, PVDF)、聚醚酮 (polyetheretherketone, PEK)、聚酯 (polyester, PET)、聚亞醯胺 (polyimide, PI)、氯化聚氯乙烯 (chlorinated polyvinyl chloride, PVC) 或苯乙烯-丙烯腈共聚物 (styrene acrylonitrile, SAN) 等，且載體層可自行合成或由市售取得，此外，多孔性材料可以以不織布、織布或開孔 (open pores) 材料的形式存在。

上述之奈米纖維層 120 之材料包括離子性高分子、聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol, PVA)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile, PAN)、聚醚砵 (Polyethersulfone, PES) 或聚偏氟乙烯 (polyvinylidene fluoride, PVDF)。

離子性高分子具有下述化學式(I)之結構：



其中 R<sub>1</sub> 包括苯環磺酸基或烷鏈磺酸基；



為 1~200。離子性高分子之平均分子量 Mn 為約 5000 到 160000，其中 m、n 與 q 為以理論計算所得。

奈米纖維層 120 之形成方法包括溶液紡絲法(solution spinning)或靜電紡絲法(electrospinning)。此外，奈米纖維層 120 之纖維直徑為約 20-600 nm，較佳為約 50-200 nm。

另外，為了加強奈米纖維之機械強度，另外可添加一交聯劑與離子性高分子進行交聯反應(crosslinking reaction)，此交聯劑可與離子性高分子中的親水性官能基或疏水性官能基進行反應(較佳與親水性官能基反應)，以降低離子性高分子之溶解度(solubility)。交聯劑包括酸酐(acid anhydride)、環氧樹脂(epoxy)、異氰酸酯(isocyanate)、胺基樹酯(甲醛與三聚氰胺、尿素或三聚氰二胺(guanamine))

之反應物)、碳二亞胺(carbodiimide)、乙烯亞胺(aziridine)或上述之衍生物。

疏水層 130 包括疏水性材料，例如聚丙烯(polypropylene, PP)、聚偏氟乙烯(polyvinylidene fluoride, PVDF)、聚二甲基矽氧烷(Poly-dimethylsiloxane, PDMS)或環氧樹脂(epoxy)。

疏水層 130 之形成方法包括界面聚合法(interfacial polymerization, IP)或塗佈方法(coating)。疏水層 130 之厚度為約 50-1000 nm，較佳為約 100-300 nm。界面聚合法(IP)係利用單體在兩個不互溶的界面處進行聚合反應，於反應界面形成緻密的薄膜。

於一實施例中，疏水層 130 為聚醯胺膜，其可藉由胺基化合物與醯氯化合物兩種單體反應而得，反應步驟係先將胺基化合物溶於醇類與水中，先形成胺基化合物水溶液，將載體層 110/奈米纖維層 120 浸入水溶液中，之後取出去除表面多餘的水分，再將奈米纖維層 120 浸入含有醯氯化合物的有機溶劑中，以進行界面聚合反應，而得到疏水層 130。

胺基化合物的添加量佔胺基化合物水溶液的約 0.1 -30 重量%，例如雙二甲胺(piperazine, PIP)或間苯二胺(M-phenylene diamine, MPD)，醇類例如甲醇、乙醇、異丙醇或正丁醇。

醯氯化合物的添加量佔含有醯氯化合物之有機溶劑的約 0.1 -1 重量%，例如苯三甲基醯氯(trimesoyl chloride, TMC)或對苯二醯氯(telephthaloyl chloride, TPC)。有機溶

劑例如正己烷(hexane)、三氯三氟乙烷(1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane)、戊烷(pentane)或庚烷(heptane)。

塗佈法(coating)包括旋轉塗佈(spin coating)、刷塗(brush coating)、刮刀塗佈(knife coating)、噴灑式塗佈(spraying)、浸沾式塗佈(dip coating)、狹縫模具塗佈(slot die coating)或印刷(printing)。進行塗佈法時，疏水性材料佔整體塗佈液之含量為約 1-10 重量%。

親水層 140 包括離子性高分子或聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)。為了加強親水層 140 之機械強度，可另外加入交聯劑與親水層交聯，離子性高分子可與交聯劑交聯(例如環氧化物(epoxy)或鹵烷化物(alkyl halides)，添加量為離子高分子重量的約 10-30 重量%)進行交聯反應。聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)可與交聯劑進行交聯反應，其中交聯劑例如丙二醇(propanediol)、馬來酸(Maleic acid)或馬來酸酐(Maleic acid anhydrides)，交聯劑的添加量為聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)重量的約 1-10 重量%。

習知脫鹽過濾材料主要包括載體層、多孔層與表面活化層，多孔層為直通孔結構(孔隙大小約為 0.01~1  $\mu\text{m}$ )，而表面活化層幾乎是緻密且無孔洞，因此需要較高壓力才能使水通過。

須注意的是，本發明之脫鹽過濾材料為一複合層，主要藉由多層結構達到高通量與高脫鹽效果，其中最上層的親水層 140 與水之間具有較高親和力(affinity)，且親水層 140 具有離子特性，可以與水中的鹽類形成靜電作用力，



而達到阻隔離子的效果。中間的疏水層 130 形成無阻力(no resistance)通道，可以讓水快速通過。而奈米纖維層 120 具有網狀多孔性(較傳統多孔膜孔隙率較高)，可有效提升通量，且藉由奈米纖維層 120 與疏水層 130 之間的界面毛細驅動力，以及疏水層 130 與親水層 140 之間的界面毛細驅動力，會加速擴散現象(diffusion)，提供向下的作用力，使水分子加速通過多層結構，達到低壓出水與增加通量之效果。

習知之 RO 膜孔徑非常小(小於 1 nm)，因此通常需要加壓至 500 psi，甚至高達 1000psi 以上才能產水，與 RO 膜相比，本發明最大的優點在於施加壓力很小，即可達到與 RO 膜相近的出水量。將本發明之脫鹽過濾材料進行脫鹽測試，其過膜壓力(trans-membrane pressure, TMP)小於 5 kg/cm<sup>2</sup>，且通量皆大於 5 mL/hr，脫鹽效率可達約 95 % ~ 99 %。

此外，本領域人士可依實際應用之需求，另外再加上其他習用透膜、半透膜或其他高分子膜於本發明之脫鹽過濾材料上。

綜上所述，本發明之脫鹽過濾材料包括多層結構，每一層結構具有特殊功效，以於低壓的情況下，仍具有高通量，使得本發明之脫鹽過濾材料能應用於脫鹽製程、海水處理、超純水處理、水質軟化或貴重金屬回收。

### 【製備例】

**製備例 1 製作聚丙烯腈(PAN)奈米纖維**

取 30g 聚丙烯腈(polyacrylonitrile, PAN)高分子，溶於 200 g N,N-二甲基乙醯胺(N,N-dimethyl acetamide, DMAc)後，利用靜電紡絲方法製備奈米纖維棉網：電壓 39 kV、總吐量 1000  $\mu\text{L}/\text{min}$ 、空氣壓力 2.8  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、紡嘴到收料帶距離 25 cm，可製得奈米纖維直徑為約 280 nm-380 nm、基重 30~60  $\text{g}/\text{m}^2$  之奈米纖維棉網。

**製備例 2 製備離子高分子奈米纖維****(離子高分子簡稱 poly E)**

取 10 g 苯乙烯磺酸鈉、40 g 4-乙基吡啶、7 g 苯乙烯、50 g 去離子水與 50 g 異丙醇，置入反應瓶中，於氮氣下加熱至 70°C。取 0.2 g 過硫酸鉀(KPS)作為起始劑溶於 10 mL 去離子水中後，注入反應瓶中後繼續攪拌 3 小時，之後經由沉澱純化步驟得到 50.1 離子高分子(poly E)，產率為 88 %。

之後，將離子高分子溶於 200 g N,N-二甲基乙醯胺(N,N-dimethyl acetamide, DMAc)後，利用靜電紡絲方法製備奈米纖維棉網：電壓 39 kV、總吐量 1200  $\mu\text{L}/\text{min}$ 、空氣壓力 5  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、紡嘴到收料帶距離 20 cm，可製得直徑為約 70 nm -120 nm、棉網基重 60~94  $\text{g}/\text{m}^2$  之奈米纖維棉網，其中 poly E 測得之平均分子量為約 136784，如附件 1 所示。

**【實施例】****實施例 1**

將 PAN 奈米纖維(請參見製備例 1)/PET 置於水相(間苯二胺(MPD)/水=2/98 (w/w))中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (苯三甲基醯氯(TMC)/己烷=0.1/100(w/w))中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，以形成疏水層於奈米纖維層之上。

之後，將製備例 2 的 PolyE 溶於乙醇溶液(5wt%)進行塗佈在此複合材料，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

**實施例 2**

將製備例 2 之 PolyE 溶於乙醇溶液(5wt%)塗佈在 PolyE nanofiber/PET 然後置於烘箱 70°C 20 分鐘。

之後，將此複合材料置於水相(間苯二胺(MPD))/水=2/98 (w/w))中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (苯三甲基醯氯(TMC)/己烷=0.1/100(w/w))中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

**實施例 3**

將製備例 2 之奈米纖維/PET 置於水相(MPD/水=2/98 (w/w))中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷=0.1/100(w/w))中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，以形成疏水層。

之後，將聚乙烯醇(PVA)溶於水溶液(5w%)並加入

0.1wt% 戊二醛 (glutaraldehyde, GA) 塗佈在此複合材料，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

#### 實施例 4

將製備例 2 之奈米纖維/PET 置於水相 (雙二甲胺 (piperazine, PIP)/水=2/98 (w/w)) 中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷 =0.1/100(w/w)) 中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，以形成疏水層。

之後，將製備例 2 的 PolyE 溶於乙醇溶液 (5wt%) 塗佈在此複合材料，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

#### 實施例 5

將製備例 2 之奈米纖維/PET 置於水相 (PIP/水 =2/98 (w/w)) 中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷 =0.1/100(w/w)) 中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

#### 實施例 6

將製備例 2 之奈米纖維/PET 置於水相 (MPD/水=2/98 (w/w)) 中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷 =0.1/100(w/w)) 中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

#### 實施例 7

將 5% 聚丙烯(Polypropylene)溶液塗佈於製備例 2 之奈米纖維/PET 上，置於烘箱 70 °C 20 分鐘，以形成疏水層。

之後，將製備例 2 離子高分子的乙醇溶液(5 wt%)塗佈於製備例 2 之奈米纖維/PET/PP 上進入烘箱 70°C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

### 實施例 8

將聚偏氟乙烯(polyvinylidene fluoride, PVDF)溶於丙酮溶液(5wt%)噴灑式塗佈(spraying)於製備例 2 之奈米纖維/PET 上，置於烘箱 70 °C 20 分鐘，以形成疏水層。

之後，將製備例 2 離子高分子的乙醇溶液(5 wt%)塗佈於 PVDF/製備例 2 之奈米纖維/PET 上進入烘箱 70°C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

### 實施例 9

將 5wt% 聚二甲基矽氧烷(Poly-dimethylsiloxane, PDMS)溶液塗佈於製備例 2 之奈米纖維/PET 上，置於烘箱 70 °C 20 分鐘，以形成疏水層。

之後，將製備例 2 離子高分子的乙醇溶液(5 wt%)塗佈於 PDMS/製備例 2 之奈米纖維/PET 上進入烘箱 70°C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

### 實施例 10

將 5wt% 環氧樹脂(epoxy)溶液並加入 0.1% 二次乙基

三胺(Diethylene triamine, DETA)塗佈於製備例 2 之奈米纖維/PET 上，置於烘箱 70 °C 20 分鐘，以形成疏水層。

之後，將製備例 2 離子高分子的乙醇溶液(5 wt%)塗佈於環氧樹脂/製備例 2 之奈米纖維/PET 上進入烘箱 70°C 10 分鐘，進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

### 比較例 1

將 PES 多孔膜置於水相(MPD/水 =2/98 (w/w))中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷=0.1/100(w/w))中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

### 比較例 2

將製備例 1 之 PAN 奈米纖維/PET 置於水相(MPD/水 =2/98 (w/w))中 3 分鐘，取出後壓吸，置於油相 (TMC/己烷 =0.1/100(w/w))中 30 秒，進入烘箱 70 °C 10 分鐘，進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

### 比較例 3

將 PVA 溶於水溶液(5w%)並加入 0.1wt% 戊二醛(GA)進行塗佈在 PES 膜上，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

### 比較例 4

將 5wt% 環氧樹脂(epoxy)溶液並加入 0.1% 二次乙基

三胺(Diethylene triamine, DETA)進行塗佈於 PES 膜上，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

#### 比較例 5

將 5wt% silicon resin 溶液進行塗佈於 PES 膜上，然後置於烘箱 70°C 20 分鐘進行 30000 ppm NaCl 脫鹽測試。

#### 比較例 6

比較例 6 之材料同於比較例 1，差別在於比較例 6 進行 400 ppm CaCl<sub>2</sub> 脫鹽測試。

表 1 顯示實施例 1-10 與比較例 1-5 之脫鹽效果。由表 1 可知，本發明實施例 1-2 與 4 在過膜壓力(trans-membrane pressure, TMP)小於 5 kg/cm<sup>2</sup> 的情況下進行 NaCl 脫鹽測試，可達到 97-99%的脫鹽效果，表示此材料未來有潛力應用於海水過濾，實施例 3 與 5-10 進行 CaCl<sub>2</sub> 脫鈣測試，表示本發明之材料未來有潛力應用於水質軟化處理。

由表 1 得知，在過膜壓力(trans-membrane pressure, TMP)小於 5 kg/cm<sup>2</sup> 的情況下，比較例 1-5 無法達到任何的脫鹽效果。由比較例 2 可知，在缺乏最上層親水層的情況下，無法達到脫鹽效果。

表 1

實施例	載體層	多孔層	奈米纖維層	疏水層	親水層	通量 (mL/hr)	除鹽效率 (%)	TMP (kg/cm <sup>2</sup> )	CaCl <sub>2</sub> (ppm)	NaCl (ppm)
1	PET	無	PAN	MPD/TMC	PolyE	6.5	97	5		30000
2	PET	無	PolyE	MPD/TMC	無	2.5	97	5		30000
3	PET	無	PolyE	MPD/TMC	PVA	5	99	5	400	
4	PET	無	PolyE	PIP/TMC	PolyE	8.7	97	5		30000
5	PET	無	PolyE	PIP/TMC	無	84	90	5	400	
6	PET	無	PolyE	MPD/TMC	無	33	97	5	400	
7	PET	無	PolyE	PP	PolyE	20	98	5	400	
8	PET	無	PolyE	PVDF	PolyE	5.3	98	5	400	
9	PET	無	PolyE	PDMS	PolyE	4.8	98	5	400	
10	PET	無	PolyE	Epoxy	PolyE	6.1	98	5	400	
比較例	載體層	多孔層	奈米纖維層	疏水層	親水層	通量 (mL/hr)	除鹽效率 (%)	TMP (kg/cm <sup>2</sup> )	CaCl <sub>2</sub> (ppm)	NaCl (ppm)
1	PET	PES	無	MPD/TMC	無	x	x	5		30000
2	PET	無	PAN	MPD/TMC	無	x	x	5		30000
3	PET	PES	無	無	PVA	x	x	5		30000
4	PET	PES	無	Epoxy	無	x	x	5		30000
5	PET	PES	無	Silicon resin	無	x	x	5		30000
6	PET	PES	無	MPD/TMC	無	1.2	99	5	400	

x：表示無法量測

雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



**【圖式簡單說明】**

第 1 圖為一剖面圖，用以說明本發明之脫鹽過濾材料。

**【主要元件符號說明】**

100 ~ 脫鹽過濾材料

110 ~ 載體層

120 ~ 奈米纖維層

130 ~ 疏水層

140 ~ 親水層

七、申請專利範圍：

1.一種脫鹽過濾材料，包括：

一載體層；

一奈米纖維層，形成於該載體層之上；

一疏水層，形成於該奈米纖維層之上；以及

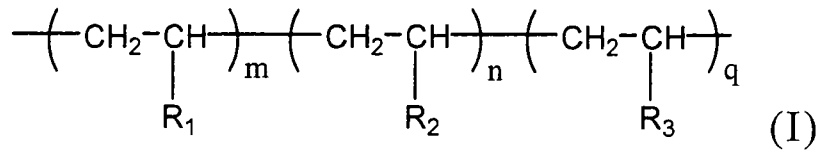
一親水層，形成於該疏水層之上。

2.如申請專利範圍第1項所述之脫鹽過濾材料，其中該載體層包括一或多層多孔性材料。

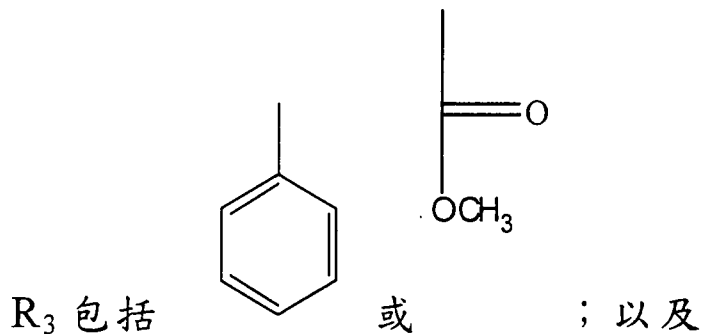
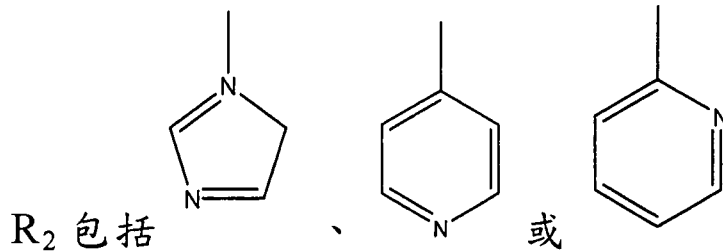
3.如申請專利範圍第2項所述之脫鹽過濾材料，其中該多孔性材料包括纖維素酯 (cellouse ester)、聚砜 (polysulfone)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile, PAN)、聚偏氟乙烯 (polyvinglidene fluoride, PVDF)、聚醚酮 (polyetheretherketone, PEK)、聚酯 (polyester, PET)、聚亞醯胺 (polyimide, PI)、氯化聚氯乙烯 (chlorinated polyvinyl chloride, PVC) 或苯乙烯-丙烯晴共聚物 (styrene acrylnitrile, SAN)。

4.如申請專利範圍第1項所述之脫鹽過濾材料，其中該奈米纖維層之材料包括離子性高分子、聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol, PVA)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile, PAN)、聚醚砜 (Polyethersulfone, PES) 或聚偏氟乙烯 (polyvinglidene fluoride, PVDF)。

5.如申請專利範圍第4項所述之脫鹽過濾材料，其中該離子性高分子具有下述化學式(I)之結構：



其中 R<sub>1</sub> 包括苯環磺酸基或烷鏈磺酸基；



m、n 與 q 各自獨立為 1~200。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之脫鹽過濾材料，其中該奈米纖維層之形成方法包括溶液紡絲法(solution spinning)或靜電紡絲法(electrospinning)。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之脫鹽過濾材料，其中該疏水層包括聚丙稀(polypropylene, PP)、聚偏氟乙稀(polyvinylidene fluoride, PVDF)、聚二甲基矽氧烷(Poly-dimethylsiloxane, PDMS)或環氧樹脂(epoxy)。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之脫鹽過濾材料，其中該疏水層之形成方法包括界面聚合法(interfacial polymerization, IP)或塗佈法(coating)。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之脫鹽過濾材料，其中該界面聚合法利用單體進行聚合，單體包括胺基化合物與醯氯化合物。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之脫鹽過濾材料，其中該胺基化合物包括雙二甲胺(piperazine, PIP)或間苯二胺(M-phenylene diamine, MPD)。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之脫鹽過濾材料，其中該醯氯化合物包括苯三甲基醯氯(trimesoyl chloride, TMC)或對苯二醯氯(telephthaloyl chloride, TPC)。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之脫鹽過濾材料，其中該塗佈法(coating)包括旋轉塗佈(spin coating)、刷塗(brush coating)、刮刀塗佈(knife coating)、噴灑式塗佈(spraying)、浸沾式塗佈(dip coating)、狹縫模具塗佈(slot die coating)或印刷(printing)。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之脫鹽過濾材料，其中該親水層包括離子性高分子或聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)。

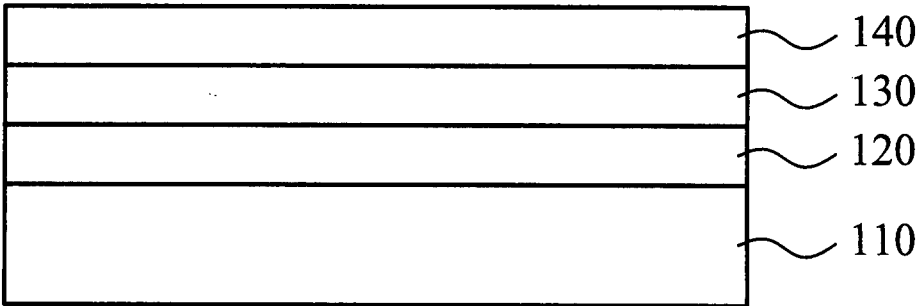
14.如申請專利範圍第 13 項所述之脫鹽過濾材料，其中該離子性高分子尚包括與一交聯劑交聯，該交聯劑包括環氧化物(epoxy)或鹵烷化物(alkyl halides)。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之脫鹽過濾材料，其中該聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)尚包括與一交聯劑交聯，其中該交聯劑包括丙二醇(propanediol)、馬來酸(Maleic acid)或馬來酸酐(Maleic acid anhydrides)。

201325703

八、圖式：(如後所示)

100

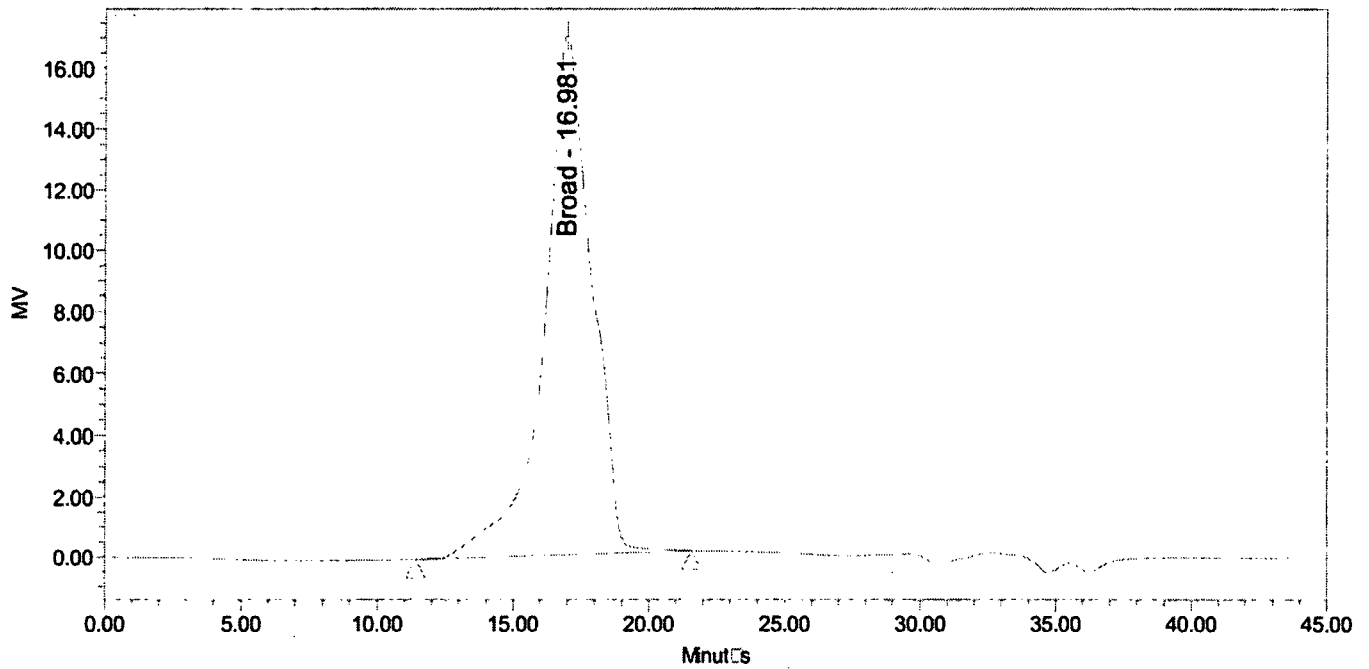


第 1 圖

## SAMPLE INFORMATION

Sample Name: 0810A-PB	Acquired By: System
Sample Type: Broad Unknown	Sample Set Name: 20110829DMAC
Vial: 55	Acq. Method Set: Dennis DMF
Injection #: 1	Processing Method: 20110817DMAC
Injection Volume: 100.00 ul	Channel Name: 410
Run Time: 45.0 Minutes	Proc. Chnl. Descr.:
Date Acquired: 2011/8/30 AM 12:39:49 CEST	
Date Processed: 2011/8/30 AM 07:57:34 CEST	

### Auto-Scaled Chromatogram



### GPC Results

Dist Name	Mn	Mw	MP	Mz	Mz+1	Mv	Polydispersity	MW Marker 1	MW Marker 2
1	136784	164778		178047	184674		1.204658		

附件 1