



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I875331 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：112145442

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : C08J9/00 (2006.01)

(71)申請人：富邦先進材料股份有限公司(中華民國) (TW)

新北市新店區寶橋路 235 巷 3 號 5 樓

(72)發明人：彭子弘 (TW)；李國禎 (TW)

(74)代理人：蔡坪芫

(56)參考文獻：

TW 201824613A

TW 201907602A

CN 114709553A

審查人員：呂易理

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 19 頁

(54)名稱

微多孔薄膜材料製備方法

(57)摘要

本發明乃是一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：1.無孔質前驅物押出製程；2.退火及熟成製程；3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程；4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程；5.橫向鬆弛製程；及 6.收卷製程。

指定代表圖：

符號簡單說明：

201:無孔質前驅物押出製程

202:退火及熟成製程

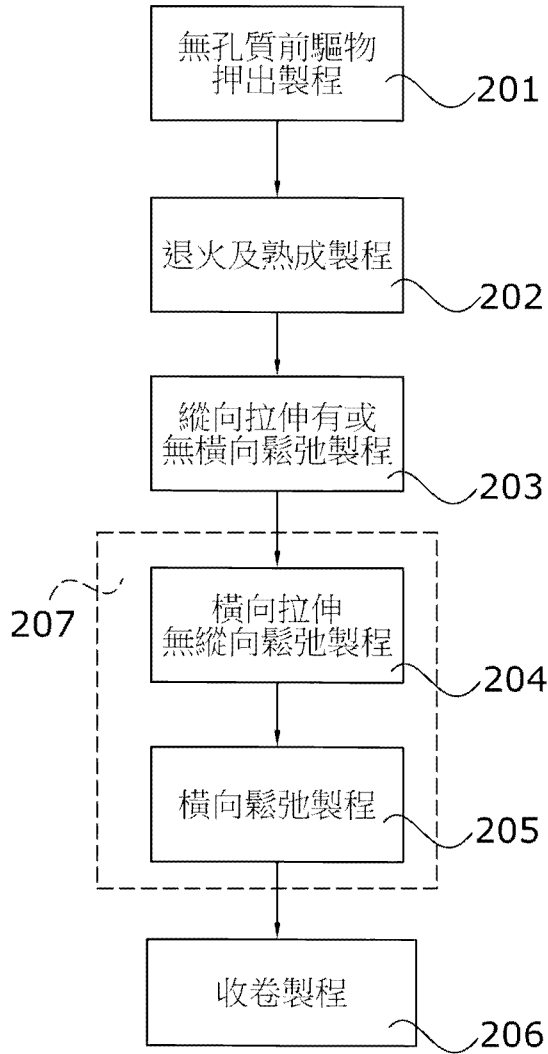
203:縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程

204:橫向拉伸無縱向鬆弛製程

205:橫向鬆弛製程

206:收卷製程

207:製程可重複實施



【第2圖】



I875331

【發明摘要】

【中文發明名稱】微多孔薄膜材料製備方法

【中文】

本發明乃是一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：1.無孔質前驅物押出製程；2.退火及熟成製程；3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程；4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程；5.橫向鬆弛製程；及6.收卷製程。

【指定代表圖】 第2圖

【代表圖之符號簡單說明】

201 無孔質前驅物押出製程

202 退火及熟成製程

203 縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程

204 橫向拉伸無縱向鬆弛製程

205 橫向鬆弛製程

206 收卷製程

207 製程可重複實施

【發明說明書】

【中文發明名稱】微多孔薄膜材料製備方法

【技術領域】

【0001】本發明涉及用於透濕防水用的微多孔膜或電池組分隔件的微多孔膜材料的製備方法，尤其是以單軸拉伸機即可製作與雙軸同時拉伸機所製造的微多孔膜特性，製備微多孔薄膜所需材料物性及良好透氣性之特性。

【先前技術】

【0002】先前技術針對新穎及/或經改良的MD及/或TD拉伸且任擇地壓延的膜、分隔件、基底薄膜、微孔膜、包括該分隔件、基底薄膜或膜的電池組分隔件、包括該分隔件的電池組、及/或用於製作及/或使用此類膜、分隔件、基底薄膜、微孔膜、電池組分隔件及/或電池組的方法研究，如中華民國專利公告號TWI762647B所揭露，用於製作比起先前微孔膜與電池組分隔件具有更良好平衡之理想特性的微孔膜、及包括該微孔膜的電池組分隔件的新穎及/或經改良的方法。其揭示的方法包含下列步驟：1.)獲得非多孔膜前驅物；2.)從該非多孔膜前驅物形成多孔雙軸拉伸膜前驅物；3.)在該多孔雙軸拉伸前驅物上進行(a)壓延、(b)額外的機器方向(MD)拉伸、(c)額外的橫向(TD)拉伸、與(d)孔隙填充的至少一者，以形成最終的微孔膜。本案所述的微孔膜或電池組分隔件在塗佈任何塗層之前可具有下列特性之理想平衡：大於200或250 kg/cm²的TD抗拉強度、大於200、250、300、或400 gf的穿刺強度、與大於20或50 s的JIS Gurley。

【0003】 先前技術針對至少一種選取的微孔膜由乾拉伸工藝製程和具有基本上圓形的孔和範圍在0.5至6.0的垂直抗張強度與橫向抗張強度的比研究，如中國專利公開號CN102892534A所揭露，其製造所述微孔膜的方法包括以下步驟：將聚合物擠出無孔前體，和雙軸拉伸無孔前體，所述雙軸拉伸包括垂直拉伸和橫向拉伸，橫向包括同時受控的垂直鬆弛。至少本發明選取的實施方式可涉及雙軸取向的多孔膜，複合材料包括雙軸取向的多孔膜、雙軸取向的微孔膜、雙軸取向的打孔膜、電池隔板、過濾介質、溼度控制介質、平片膜、液體保留介質等、相關方法、製造方法、使用方法等。如第1圖係顯示習知微多孔薄膜材料製備方法流程圖，說明其多孔膜，包括：至少一層多孔聚合物薄膜，其通過包括以下步驟的乾拉伸工藝製程：將聚合物擠出成為至少單層無孔前體101，再經雙軸拉伸所述無孔前體，所述雙軸拉伸包括縱向拉伸和橫向拉伸，該橫向拉伸包括同時受控縱向鬆弛102，並且具有基本上圓形的孔，大約40%至90%的孔隙率，範圍在大約0.5至5.0的縱向抗張強度與橫向抗張強度的比，小於大約100的Gurley，至少大約0.04微米的平均流量孔徑，至少大約0.07微米的Aquapore孔徑大小，和大於大約140psi的耐水壓力。

【0004】 又如先前技術針對一種微孔膜通過乾拉伸工藝製程，並且具有基本上圓形的孔，並且縱向拉伸強度與橫向拉伸強度的比率在0.5至5.0的範圍內之研究，如美國專利公開號US20070196638A1所揭露，其製備該微孔膜的方法包括以下步驟：將聚合物擠出成無孔前體，並對所述無孔前體進行雙軸拉伸，所述雙軸拉伸包括縱向拉伸和橫向拉伸，所述橫向拉伸包括同時控制的縱向鬆弛。另一先前技術針對一種電池隔離膜之研究，如美國專利公開號US20080118827A1所揭露，其包括共押出微孔膜，該膜具有至少兩層由可押出聚合物所製成，並且具有：由 <0.80 微米(μm)的標準偏差限定的均勻厚度；或剝離強度 >60 克的層間黏

著力。

【0005】 先前技術針對一種用於新鮮食品或發酵食品的包裝膜、使用該膜的包裝材料和包裝容器研究，如中國專利公開號CN101309952A所揭露，其所述用於新鮮食品或發酵食品的包裝膜的平均孔徑為 $0.01-2\mu\text{m}$ 且孔隙率為 $10-80\%$ ，其中，所述膜在不添加用於形成孔的無機化合物或有機化合物的情況下由純的結晶聚合物通過不使用有機溶劑和溶劑的乾拉伸方法賦予微孔性製造。可以包裝發酵食品如泡菜等和新鮮食品如蔬菜等的包裝膜，其中通過簡單的處理過程，該包裝膜可以使食品進行一些活動，如呼吸和蒸騰等，但能抑制液體如水等的滲透和可以有效地防止跑味，使食品可以保持新鮮。另一先前技術針對一種製造具有第一膜層和第二層的微孔層壓片材的方法研究，如美國專利公告號US06811643B2所揭露，其第一膜層包含成孔引發劑並黏合至第二層以形成層壓膜材。然後使用至少一台橫向拉伸機和至少一台縱向拉伸機來拉伸層壓膜材。其提供了製造微孔膜以及微孔膜層壓膜材的方法，以及用於拉伸膜或層壓膜材的設備。

【發明內容】

【0006】 本發明乃是一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：1.無孔質前驅物押出製程，其以半結晶熱可塑性之高分子加熱押出成形成無孔質前驅物；2.退火及熟成製程，其施予較低於押出溫度使無孔質前驅物產生再結晶現象以完成退火，並將膜卷於押出之生產線取下靜置保存以完成熟成；3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程，其以室溫至該高分子之熔點以下溫度對無孔質前驅物做縱向拉伸，且有或無施予橫向鬆弛，以形成縱向拉伸膜；4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程，其以該高分子之玻璃轉

移點以上至熔點溫度以下至少一次對其縱向拉伸膜做橫向拉伸，同時不施予縱向鬆弛，即該縱向的鬆弛率0%，以提升縱向產線速度，以形成縱向/橫向拉伸膜；5.橫向鬆弛製程，以其該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下至少一次對縱向/橫向拉伸膜做橫向鬆弛，以形成微多孔薄膜材料；及6.收卷製程，將其微多孔薄膜材料收卷成卷料後保存。其中，無孔質前驅物押出製程中半結晶熱可塑性之高分子為聚烯烴。其中，無孔質前驅物押出製程中半結晶熱可塑性之高分子為聚乙烯或聚丙烯。其中，退火及熟成製程中熟成時間為靜置保存3~7天以上。更進一步，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程中將形成縱向拉伸膜收捲成捲材於生產線取下靜置保存以完成二次熟成。其中，二次熟成時間為靜置保存3~7天以上。其中，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程中其縱向拉伸溫度以冷拉伸（cold stretch）為環境溫度0~25°C，或熱拉伸（hot stretch）為該高分子熔點溫度以下10~100°C。其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程中其橫向拉伸溫度為該高分子熔點溫度以下10~100°C。其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程中橫向拉伸倍率為1.1~2.5倍。其中，橫向鬆弛製程中鬆弛倍率為2~10%。其中，收卷製程之該微多孔薄膜材料之孔隙率為高於50%或低於90%。其中，收卷製程之該微多孔薄膜材料之透氣度為小於4秒/10cc。本發明具可減少設備投資花費之優勢，以單軸拉伸設備即可達到雙軸同時拉伸之多孔膜成孔效果，本發明微多孔薄膜材料製備方法有別於過去習知技藝具差異化，其新穎、進步及實用效益無誤。有關本創作所採用之技術、手段及其功效，茲舉一較佳實施例並配合圖式詳細說明於後，相信本創作上述之目的、構造及特徵，當可由之得一深入而具體的瞭解。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖係顯示習知微多孔薄膜材料製備方法流程圖。

第2圖係顯示本發明微多孔薄膜材料製備方法流程圖。

第3圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率1.5倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖。

第4圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率1.75倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖。

第5圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.0倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖。

第6圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.25倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖。

第7圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.5倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖。

【實施方式】

【0008】 以下係藉由特定的具體實施例說明本創作之實施方式，熟習此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地了解本創作之其他優點與功效。本創作亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本創作之精神下進行各種修飾與變更。

【0009】 首先敬請閱第2圖係顯示本發明微多孔薄膜材料製備方法流程圖，說明，本發明乃是一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：1.無孔質前驅物押出製程201，其以半

結晶熱可塑性之高分子加熱押出成形成無孔質前驅物；2.退火及熟成製程202，其施予較低於押出溫度使無孔質前驅物產生再結晶現象以完成退火，並將膜卷於押出之生產線取下靜置保存以完成熟成；3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程203，其以室溫至該高分子之熔點以下溫度對無孔質前驅物做縱向拉伸，且有或無施予橫向鬆弛，以形成縱向拉伸膜；4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程204，其以該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下，如第2圖中虛線方塊區域之製程可重複實施207，至少一次對其縱向拉伸膜做橫向拉伸，同時不施予縱向鬆弛，即該縱向的鬆弛率0%，以提升縱向產線速度，以形成縱向/橫向拉伸膜；5.橫向鬆弛製程205，以其該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下，如第2圖中虛線方塊區域之製程可重複實施207，至少一次對縱向/橫向拉伸膜做橫向鬆弛，以形成微多孔薄膜材料；及6.收卷製程206，將其微多孔薄膜材料收卷成卷料後保存。

【0010】其中，無孔質前驅物押出製程201中半結晶熱可塑性之高分子為聚烯烴。其中，無孔質前驅物押出製程201中半結晶熱可塑性之高分子為聚乙烯或聚丙烯。其中，退火及熟成製程202中熟成時間為靜置保存3~7天以上。更進一步，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程203中將形成縱向拉伸膜收捲成捲材於生產線取下靜置保存以完成二次熟成。其中，二次熟成時間為靜置保存3~7天以上。

【0011】其中，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程203中其縱向拉伸溫度以冷拉伸（cold stretch）為環境溫度0~25°C，或熱拉伸（hot stretch）為該高分子熔點溫度以下10~100°C。其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程204中其橫向拉伸溫度為該高分子熔點溫度以下10~100°C。其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程204中橫向拉倍率為1.1~2.5倍。其中，橫向鬆弛製程205中鬆弛倍率為2~10%。其中，依據ASTM D2873計算孔隙率，該收卷製程206之該微多孔薄膜材料之孔隙率為高於50%或低於90%。其中，依據ASTM D-726規範，利用Gurley 4150氣體透過率分析儀測

量100cc氣體通過微多孔薄膜材料需要的時間為微多孔薄膜材料之透氣度(Gurley)值(秒/10ccc)，在微多孔薄膜材料樣品上取5個樣本測試透氣度，取平均值作為微多孔薄膜材料之透氣度，樣品尺寸25.4mm*25.4mm。以Gurley氣體透過率分析儀量測收卷製程206之該微多孔薄膜材料之透氣度為小於4秒/10cc。

【0012】為使審查委員更進一步了解本發明實際實際成品，如第3~7圖是以本發明一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：1.無孔質前驅物押出製程201，其以半結晶熱可塑性之高分子加熱押出成形成無孔質前驅物；2.退火及熟成製程202，其施予較低於押出溫度使無孔質前驅物產生再結晶現象以完成退火，並將膜卷於押出之生產線取下靜置保存以完成熟成；3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程203，其以室溫至該高分子之熔點以下溫度對無孔質前驅物做縱向拉伸，且有或無施予橫向鬆弛，以形成縱向拉伸膜；4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程204，其以該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下至少一次對其縱向拉伸膜做橫向拉伸，同時不施予縱向鬆弛，即該縱向的鬆弛率0%，以提升縱向產線速度，以形成縱向/橫向拉伸膜，其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程204中橫向拉倍率為1.1~2.5倍；5.橫向鬆弛製程205，以其該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下至少一次對縱向/橫向拉伸膜做橫向鬆弛，以形成微多孔薄膜材料；及6.收卷製程206，將其微多孔薄膜材料收卷成卷料後保存。該微多孔薄膜材料以電子顯微鏡10000倍率下觀察表面孔洞型態，並以厚度計量測厚度，Gurley氣體透過率分析儀量測透氣度及依據ASTM D2873計算孔隙率。第3圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率1.5倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖，圖中是以橫向拉伸倍率1.5倍無縱向鬆弛製程製造出微多孔薄膜材料，其亮色部分為微多孔薄膜材料本體表面，而暗色部分為為

多孔處，顯示均勻的微多孔大小介於1微米以下，該以橫向拉伸倍率1.5倍製備之微多孔薄膜材料之厚度為11.8微米，透氣度為1.5秒/10cc，孔隙率60%。第4圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率1.75倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖，顯示均勻的微多孔大小介於1微米以下，該以橫向拉伸倍率1.75倍製備之微多孔薄膜材料之厚度為11.7微米，透氣度為1.0秒/10cc，孔隙率64%。第5圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.0倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖，顯示均勻的微多孔大小介於1微米以下，該以橫向拉伸倍率2.0倍製備之微多孔薄膜材料之厚度為11.6微米，透氣度為0.8秒/10cc，孔隙率66%。

【0013】第6圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.25倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖，顯示均勻的微多孔大小介於1微米以下，該以橫向拉伸倍率2.25倍製備之微多孔薄膜材料之厚度為11.5微米，透氣度為0.6秒/10cc，孔隙率69%。第7圖係顯示本發明以橫向拉伸倍率2.5倍製備之微多孔薄膜材料電子顯微鏡圖，顯示均勻的微多孔大小介於1微米以下，該以橫向拉伸倍率2.5倍製備之微多孔薄膜材料之厚度為11.3微米，透氣度為0.5秒/10cc，孔隙率71%。

【0014】本發明乃是一種微多孔薄膜材料製備方法，本發明具可減少設備投資花費之優勢，以單軸拉伸設備即可達到雙軸同時拉伸之多孔膜成孔效果，且橫向拉伸無縱向鬆弛製程製備方法有別於過去習知技藝具差異化，其新穎、進步及實用效益無誤。故可有效改進習知缺失，使用上有相當大之實用性。

【0015】綜觀上述，本創作實施例所揭露之具體構造，確實能使用單軸拉伸設備即可達到雙軸同時拉伸之多孔膜成孔效果之應用，以其整體方法而言，既未曾見諸於同類產品中，申請前亦未見公開，誠已符合專利法之法定要件，爰依法提出發明專利申請。

【0016】惟以上所述者，僅為本創作之一較佳實施例而已，當不能以此限定本創作實施之範圍，即大凡依本創作申請專利範圍及創作說明書內容所作之等效變化與修飾，皆應仍屬本創作專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0017】

101 聚合物擠出成為至少單層無孔前體

102 雙軸拉伸包括縱向拉伸和橫向拉伸，該橫向拉伸包括同時受控縱向鬆弛

201 無孔質前驅物押出製程

202 退火及熟成製程

203 縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程

204 橫向拉伸無縱向鬆弛製程

205 橫向鬆弛製程

206 收卷製程

207 製程可重複實施

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種微多孔薄膜材料製備方法，該方法是乾式拉伸薄膜技術，並且其為材料之高分子中不添加用於隨後去除以形成孔的任何油脂或任何促進微多孔形成的成孔微粒子，其步驟包含：

- 1.無孔質前驅物押出製程，其以半結晶熱可塑性之高分子加熱押出成形成無孔質前驅物；
- 2.退火及熟成製程，其施予較低於押出溫度使無孔質前驅物產生再結晶現象以完成退火，並將膜卷於押出之生產線取下靜置保存以完成熟成；
- 3.縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程，其以室溫至該高分子之熔點以下溫度對無孔質前驅物做縱向拉伸，且有或無施予橫向鬆弛，以形成縱向拉伸膜；
- 4.橫向拉伸無縱向鬆弛製程，其以該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下至少一次對其縱向拉伸膜做橫向拉伸，同時不施予縱向鬆弛，即該縱向的鬆弛率0%，以形成縱向/橫向拉伸膜；
- 5.橫向鬆弛製程，以其該高分子之玻璃轉移點以上至熔點溫度以下至少一次對縱向/橫向拉伸膜做橫向鬆弛，以形成微多孔薄膜材料；及
- 6.收卷製程，將其微多孔薄膜材料收卷成卷料後保存。

【請求項2】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，無孔質前驅物押出製程中半結晶熱可塑性之高分子為聚烯烴。

【請求項3】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，無孔質前驅物押出製程中半結晶熱可塑性之高分子為聚乙烯或聚丙烯。

【請求項4】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，退火及熟成製程中熟成時間為靜置保存3~7天以上。

【請求項5】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，更進一步，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程中將形成縱向拉伸膜收捲成捲材於生產線取下靜置保存以完成二次熟成。

【請求項6】如請求項5所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，二次熟成時間為靜置保存3~7天以上。

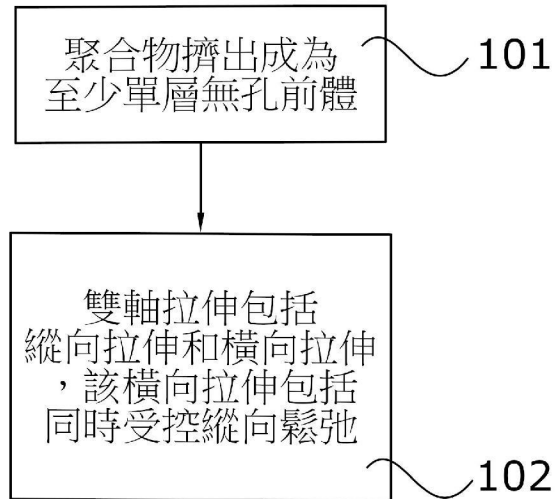
【請求項7】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，縱向拉伸有或無橫向鬆弛製程中其縱向拉伸溫度以冷拉伸（cold stretch）為環境溫度0~25°C，或熱拉伸（hot stretch）為該高分子熔點溫度以下10~100°C。

【請求項8】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程中其橫向拉伸溫度為該高分子熔點溫度以下10~100°C。

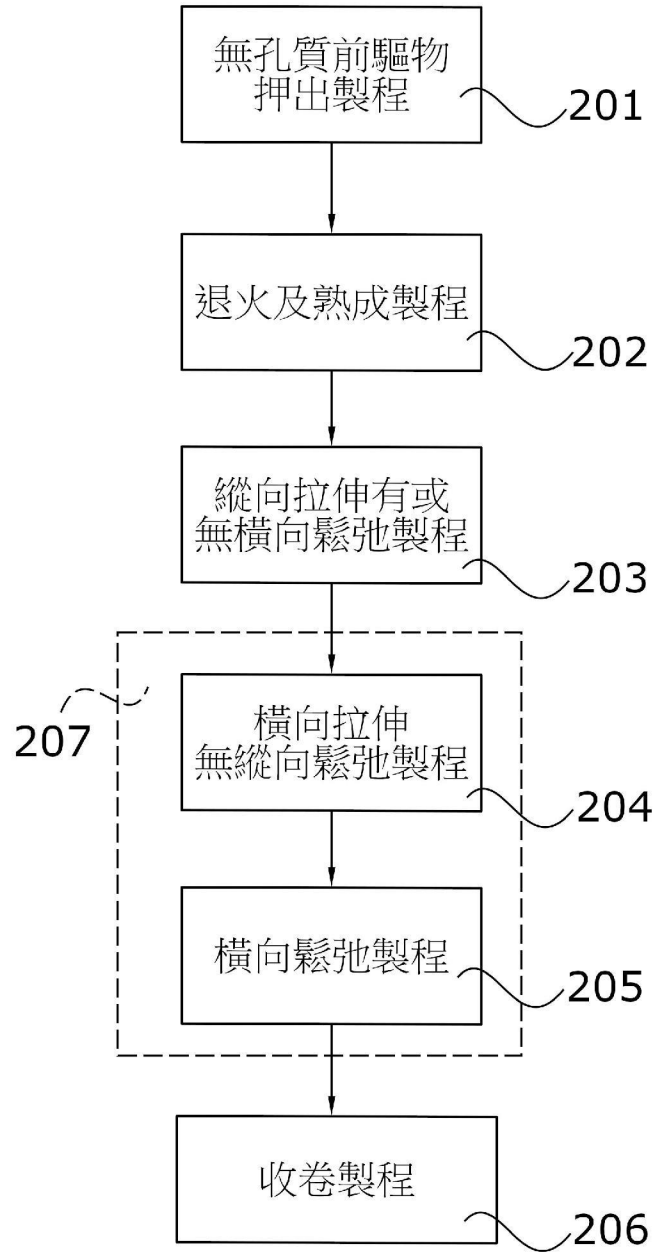
【請求項9】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，橫向拉伸無縱向鬆弛製程中橫向拉伸倍率為1.1~2.5倍。

【請求項10】如請求項1所述之微多孔薄膜材料製備方法，其中，橫向鬆弛製程中鬆弛倍率為2~10%。

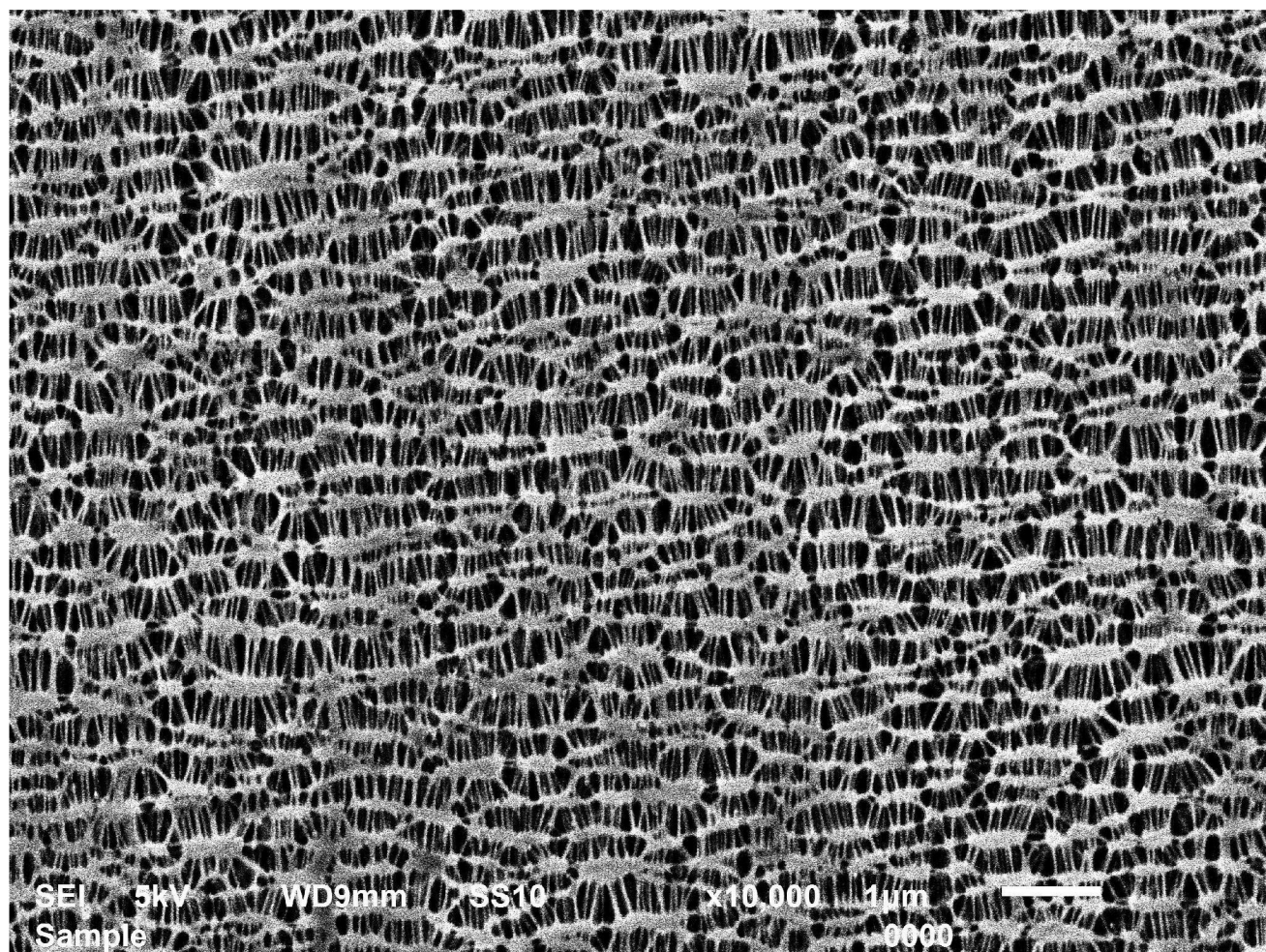
【發明圖式】



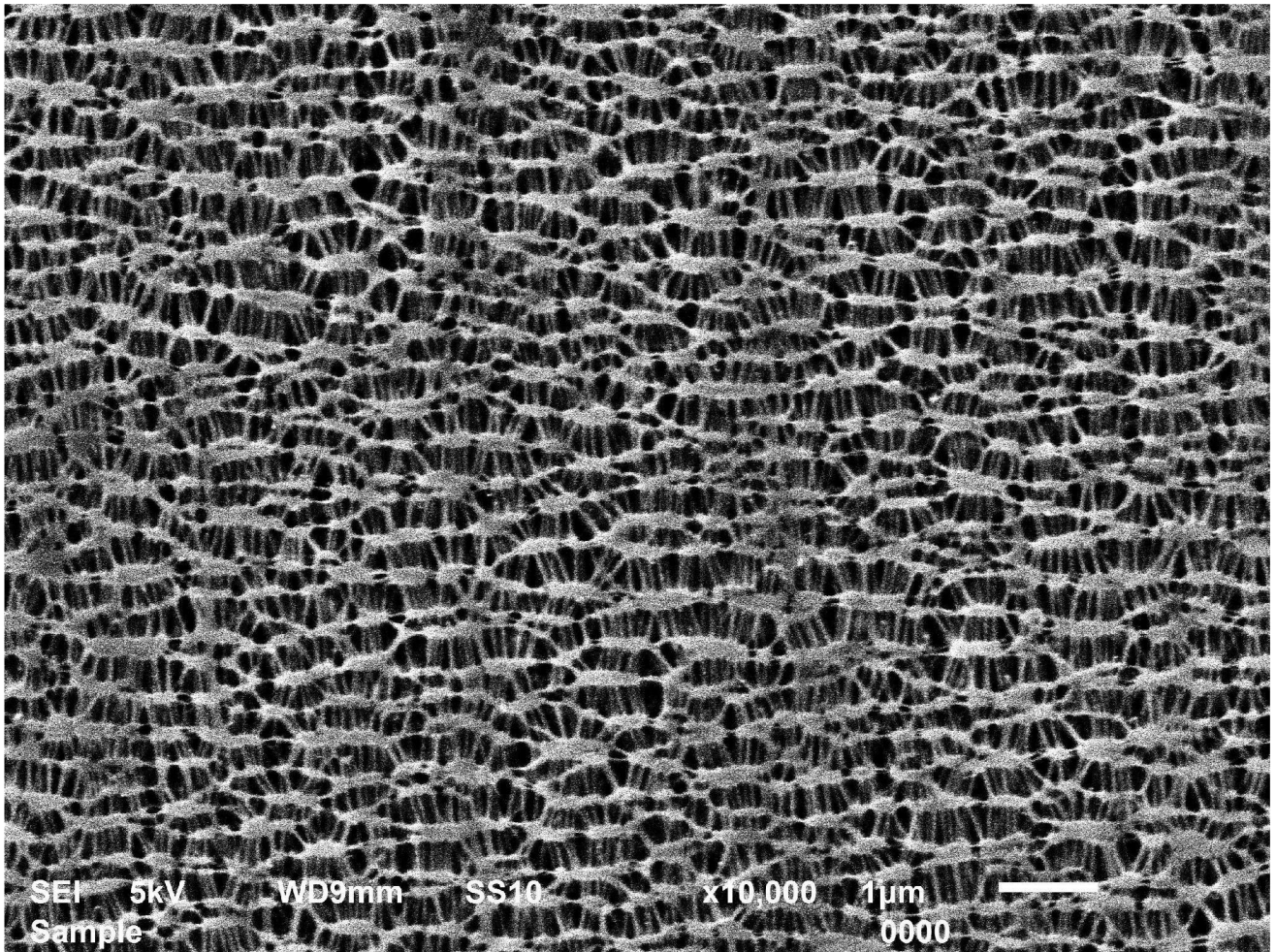
【第1圖】



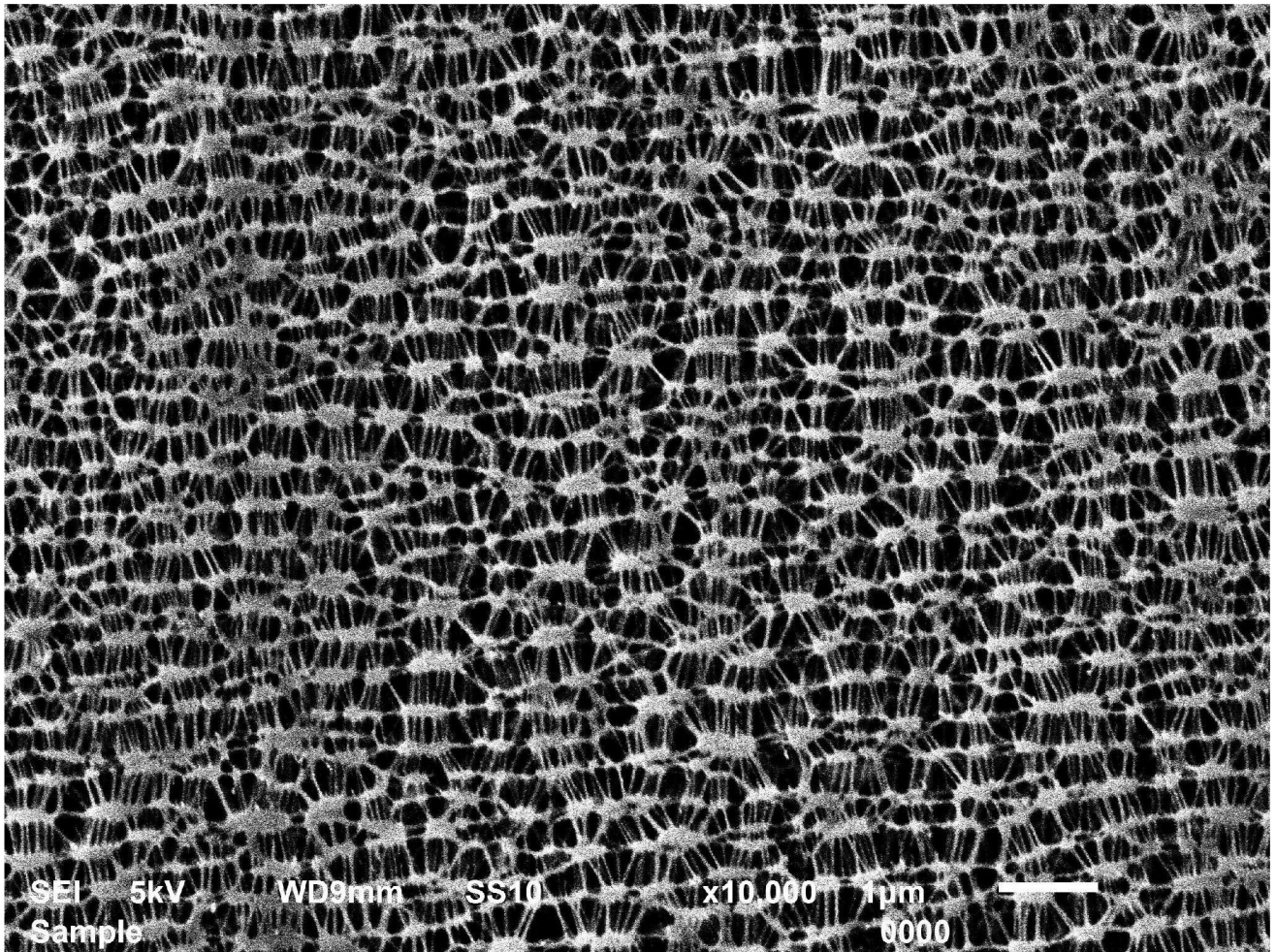
【第2圖】



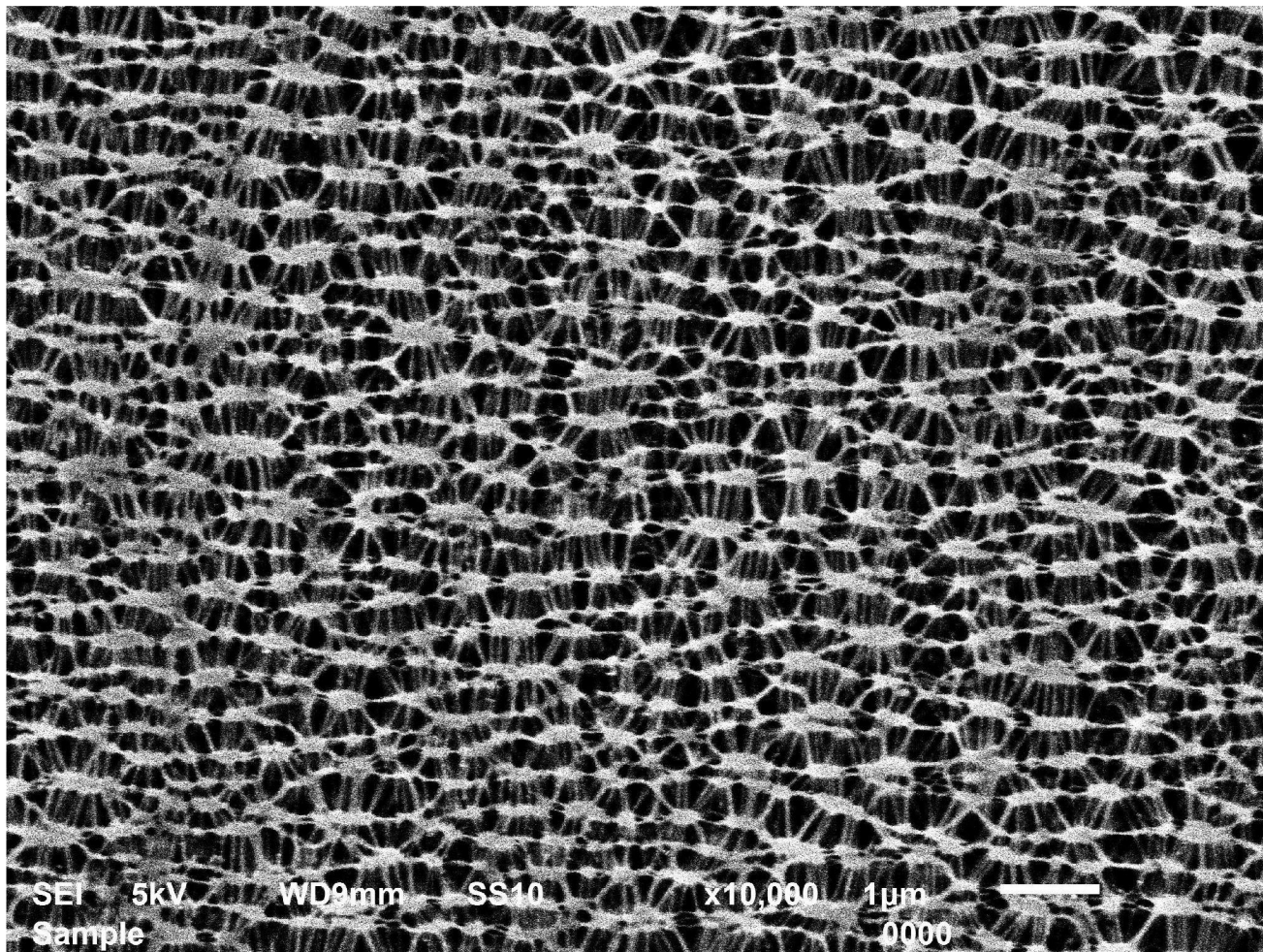
【第3圖】



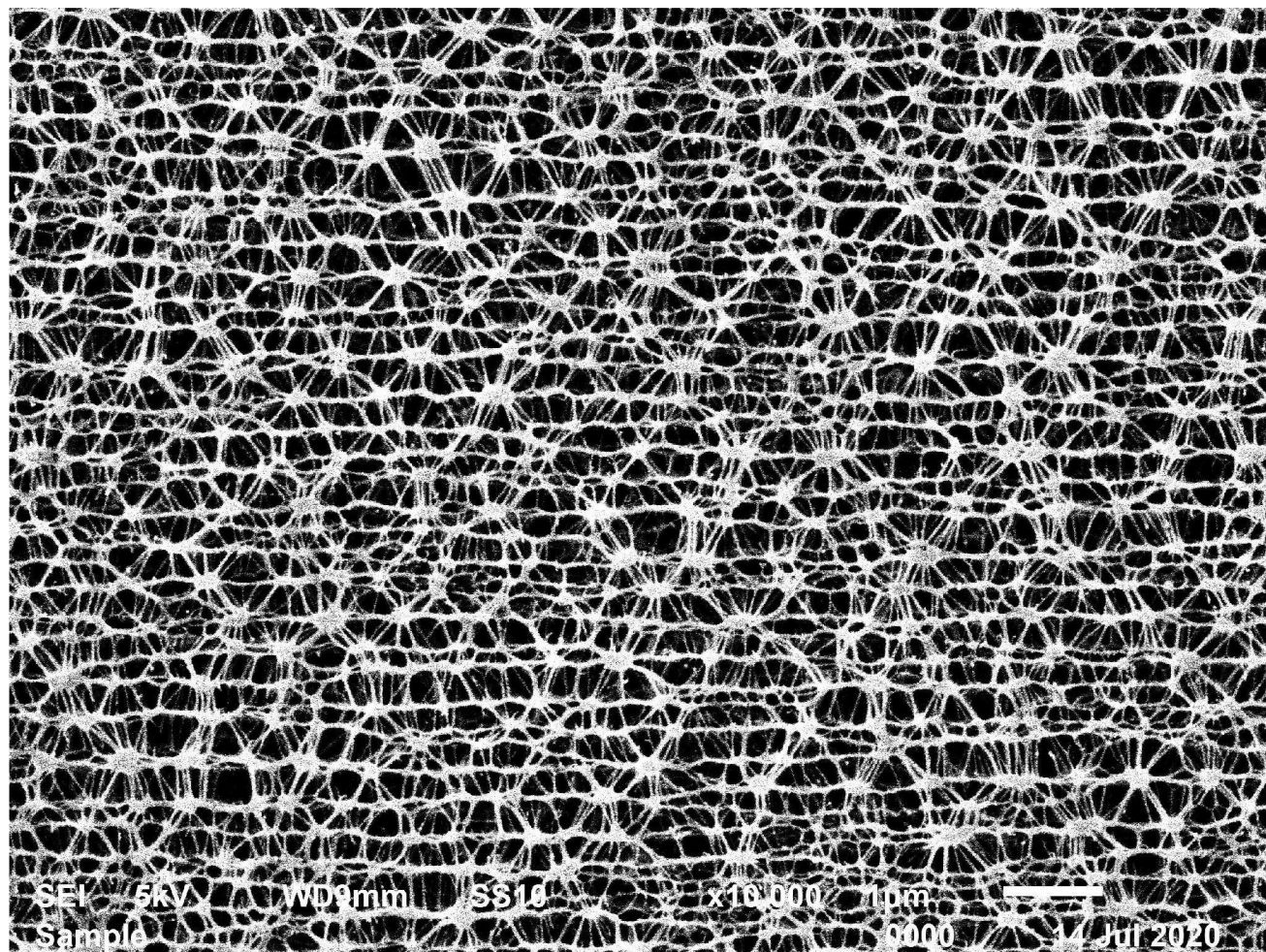
【第4圖】



【第5圖】



【第6圖】



【第7圖】