(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 201445798 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：102119134 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 05 月 30 日
(51)Int. Cl.： *H01M2/16 (2006.01)* *B32B7/10 (2006.01)*
B32B27/32 (2006.01) *B32B27/30 (2006.01)*
B32B27/36 (2006.01)
(71)申請人：明基材料股份有限公司 (中華民國) BENQ MATERIALS CORPORATION (TW)
桃園縣龜山鄉建國東路 29 號
(72)發明人：葉威廷 YEH, WEITING (TW) ；彭康珉 PENG, KANGMING (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：10 項 圖式數：5 共 23 頁

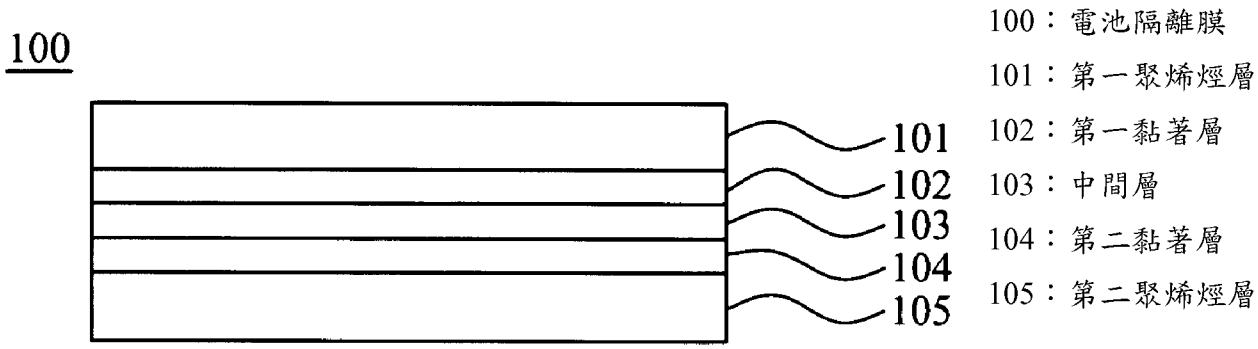
(54)名稱

一種用於鋰電池之隔離膜及其製造方法

SEPARATOR OF LITHIUM BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明係關於一種使用於鋰電池的隔離膜，且特別關於一種利用打孔製程形成隔離膜中間層的鋰電池隔離膜及其製造方法。此隔離膜利用打孔方式於聚稀烴膜材上打孔形成中間層，因不使用延伸膜材的方式來造孔，使得該中間層不易產生膜材收縮，且該隔離膜具有高溫具穩定性與高機械強度的特性。



第 1 圖

201445798

H01M 2/16 (2006.01)
B32B 7/10 (2006.01)
7/32 (2006.01)
7/30 (2006.01)
7/36 (2006.01)

發明摘要

※申請案號：102119134

※申請日：102. 5. 30

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

一種用於鋰電池之隔離膜及其製造方法

Separator of Lithium Battery and Manufacturing Method Thereof

【中文】

本發明係關於一種使用於鋰電池的隔離膜，且特別關於一種利用打孔製程形成隔離膜中間層的鋰電池隔離膜及其製造方法。此隔離膜利用打孔方式於聚稀烴膜材上打孔形成中間層，因不使用延伸膜材的方式來造孔，使得該中間層不易產生膜材收縮，且該隔離膜具有高溫具穩定性與高機械強度的特性。

【英文】

The invention provides a separator for using in lithium battery, and particularly a separator including a middle layer manufactured by a punch method and a manufacturing method thereof. Instead of the extrude-anneal-stretch process, the separator made by the punch method has a better heat-resistant property in high temperature and a high mechanical strength characteristic.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：電池隔離膜

101：第一聚烯烴層

102：第一黏著層

103：中間層

104：第二黏著層

105：第二聚烯烴層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

一種用於鋰電池之隔離膜及其製造方法

Separator of Lithium Battery and Manufacturing Method Thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種使用於鋰電池之隔離膜，特別關於一種對隔離膜之中間層實施打孔製程製得的隔離膜及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 一般作爲電力供應的電池通常包含電極、電解質及隔離膜。該電池隔離膜位在電池的陽極與陰極間，用以隔絕二電極，避免直接接觸產生短路引起爆炸。此外，隔離膜因具微孔結構，可用以容納電解質。

【0003】 一般普遍使用於電子裝置中的鋰電池中(例如鋰離子或鋰二次電池)，假使隔離膜無完全隔離陽極與陰極，將造成電極短路產生劇烈的放熱反應，可能引起電池爆炸。因此，業界發展出利用高分子微孔膜形成多層結構作爲鋰電池的隔離膜。該技術藉由電池內溫度達到某一溫度時，多層高分子微孔膜的其中一層，熔融關閉該微孔膜層上的微孔，阻斷鋰離子的流動，中斷電池的電流供應，減少電池放熱或爆炸的不良影響。

【0004】 目前，該技術商業化的產品以聚乙烯及聚丙烯組成的多層結構隔離膜爲主，可製成單層、多層或複合層。例如：美國專利5,691,077揭露一種三層電池隔離膜具有聚丙烯-聚乙烯-聚丙烯構造。該專利的實例中，揭露一種製造電池隔離膜之方法，包括步驟：形成聚丙烯前驅物；形成聚乙烯前驅物；將聚丙烯前驅物及聚乙烯前驅物拉伸造孔形成聚丙烯微孔膜與聚乙烯微孔膜；依聚丙烯微孔膜/聚乙烯微孔膜/聚丙烯微孔膜的順序，黏合或熱壓形成三層隔離膜。其中，該種三層電池隔離膜之關閉溫度約爲130℃。

【0005】 由於聚丙烯熔點較聚乙烯高，並具有較高擊穿強度。聚乙烯相較於聚丙烯具有較低熔點，但其擊穿強度比聚丙烯低。因此所述聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯的三層隔離膜遇到電池內部溫度達到聚乙烯熔點時(例如130℃)，聚乙烯微孔膜會開始熔化，將聚乙烯膜的微孔關閉，外層的聚丙烯膜仍維持良好的結構與機械性質，電極間仍絕緣且隔離膜仍維持電池的安全性。但若於一段時間內，電池的內部溫度持續維持在130℃左右，聚乙烯膜雖微孔關閉，阻擋電流通過，雖外層聚丙烯維持其結構，但聚乙烯及聚丙烯膜會因在電池高溫的情況下，產生收縮而縮短隔離膜長度(其中以聚乙烯收縮尤爲明顯)，會使電池電極之邊緣部分暴露出來而造成兩電極接觸的機率，進而造成電池短路增加高溫燃燒的危險。

【0006】 因此，本發明欲提供一種以打孔製程製造中間層的隔離膜，因爲其中間層未經過膜材拉伸製程，能在一定時

間內高溫的環境，抵抗熱收縮並仍維持其機械強度，維持完整的隔離膜功能。

【發明內容】

【0007】本發明提供一種用於鋰電池之隔離膜，包括：一第一聚烯烴層，該第一聚烯烴層具有微孔結構；一中間層，該中間層具有微孔結構；一第一黏著層，其設置於該中間層之一面，用於黏合該中間層與該第一聚烯烴層；一第二聚烯烴層，該第二聚烯烴層具有微孔結構；以及一第二黏著層，其設置於該中間層之相對另一面，用於黏合該中間層與該第二聚烯烴層。其中，該中間層、該第一黏著層與該第二黏著層係利用打孔方式形成微孔結構。

【0008】本發明還提供一種用於鋰電池之隔離膜的製造方法，包括：提供一高分子膜材，該高分子膜材之二表面具有離型膜；利用打孔裝置於該高分子膜材形成微孔結構；移除該高分子膜材之離型膜形成一高分子微孔膜；提供具微孔結構之一第一聚烯烴層及一第二聚烯烴層之膜材分別貼合於該高分子微孔膜之二表面，形成一複合膜材；以及壓合及熱壓黏合該複合膜材。

【圖式簡單說明】

【0009】第 1 圖係爲本發明一實施例之用於鋰電池之隔離膜的結構示意圖。

第 2 圖係爲本發明一實施例用以製造所述隔離膜

之高分子膜材結構示意圖。

第 3 圖係爲本發明一實施例之高分子微孔膜的結構示意圖。

第 4 圖係爲本發明一實施例用以製造鋰電池之隔離膜的製程裝置組合示意圖。

第 5 圖爲本發明一實施例之製造所述隔離膜之製造方法流程圖。

【實施方式】

【0010】 請參考第 1 圖，係爲本發明一實施例用於鋰電池之隔離膜 100 之結構示意圖。該隔離膜 100 位在鋰電池的陽極與陰極間，用以隔離二電極直接接觸而產生短路。另外，由於該隔離膜 100 具微孔結構，可用以容納電解質，讓電解質內的離子可通過隔離膜上 100 的微孔產生電流。

【0011】 該隔離膜 100 包括：一第一聚烯烴層 101、一第一黏著層 102、一中間層 103、一第二黏著層 104 以及一第二聚烯烴層 105。其中，該第一聚烯烴層 101 與中間層 103 之間及第二聚烯烴層 105 與中間層 103 之間，分別設置該第一黏著層 102 及第二黏著層 104 介於其間，分別用於黏合該第一聚烯烴層 101 與中間層 103，及第二聚烯烴層 105 與中間層 103。如第 1 圖所示，該第一聚烯烴層 101、第一黏著層 102、中間層 103、第二黏著層 104 及第二聚烯烴層 105 依序排列設置。

【0012】 上述第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 係爲具

有複數微孔結構之聚烯烴膜，該第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 的聚烯烴膜係藉由相關技術領域人士所熟悉的乾延伸法(乾法)、溶劑萃取法(濕法或相分離法)製造，使其具有複數微孔結構。

【0013】 該聚烯烴膜係由聚烯烴所組成，可使用的聚烯烴包括但不限於聚乙烯(PE，包括 LDPE、LLDPE、HDPE)、聚丙烯(PP)、超高分子量之聚乙烯(UHMWPE)。其中，本實施例以選用聚丙烯膜爲最佳。另外，上述第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 的膜材係具有下列特徵：空氣透過率(Gurley)不超過 300 秒/100cc、厚度範圍爲 8 至 100 微米(μm)、微孔直徑範圍爲 0.1 至 1 微米(μm) 及孔隙率範圍爲 40 至 80%。

【0014】 於本發明另一實施例，可以在具微孔結構的單層聚烯烴膜之最外層，繼續疊加具微孔結構的多層聚烯烴膜使其成爲具微孔結構的聚烯烴膜複數層組合。例如：可在原先具微孔結構的單層聚丙烯膜繼續疊加具微孔結構的單層聚乙烯膜與具微孔結構的單層聚丙烯膜；或是在原先具微孔結構的單層聚乙烯膜，繼續疊加具微孔結構的單層聚丙烯膜與具微孔結構的單層聚乙烯膜使第一聚烯烴層 101 或第二聚烯烴層 105 形成具微孔結構的多層膜層結構(圖未示)。其中，疊加的層數可依照隔離膜整體的耐熱層度或機械強度需求設計，並沒有特別層數的限制。

【0015】 該第一黏著層 102 與第二黏著層 104 因隔離膜 100 需具有耐高溫性(從約 100℃ 至約 135℃)，故選用之黏著層

材質也需要耐高溫性，選用的黏著層材料係爲耐高溫之丙烯酸系樹酯。此外，因黏著層材料的厚度須考量隔離膜 100 應用於鋰電池的厚度限制，該第一黏著層 102 與第二黏著層 104 的可實施的厚度範圍爲 0.1 至 100 微米(μm)。

【0016】 請參考第 2 圖，係本發明之一實施例用以提供製造隔離膜 100 之高分子膜材 200 之結構示意圖。該高分子膜材 200 包括：一第一離型膜層 108、一第一黏著層 102、一中間層 103、一第二黏著層 104 以及一第二離型膜層 109。該第一離型膜層 108 與該第二離型膜層 109 位於該高分子膜材 200 之二表面，作爲保護用途，並可加以撕去離型。其中，該第一黏著層 102 黏合中間層 103 之一面與第一離型膜層 108，第二黏著層 104 黏合該中間層 103 之另一面與該第二離型膜層 109。其中，該用以提供製造隔離膜 100 之高分子膜材 200 並不具微孔結構。

【0017】 將上述第 2 圖中所示之高分子膜材 200 經一打孔裝置實施打孔製程後，接著將該第一離型膜層 108 與第二離型膜層 109 離型後，如第 3 圖所示，形成一高分子微孔膜 300。該高分子微孔膜 300 包含一第一黏著層 102、一中間層 103 及一第二黏著層 104 之結構。其中，第三圖之圖示 107 爲該高分子微孔膜 300 的俯視圖，圖示 107 顯示該高分子微孔膜 300 具複數微孔結構，其中該複數微孔結構的排列並無限定。

【0018】 該中間層 103 係選自高熔點或是高玻璃轉移溫度的膜材，例如：聚丙烯(PP)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET，

polyethylene terephthalate)、氟化亞乙烯(PVDF)、聚醯胺(PA)、聚醯亞胺(PI)、聚甲醛(POM)、或聚甲基戊烯(TPX)的膜材。於本發明一實施例，該中間層 103 係爲聚對苯二甲酸乙二酯膜，因需實施後述之打孔製程，其厚度範圍爲 3 至 100 微米(μm) 的聚對苯二甲酸乙二酯膜。

【0019】 該第一離型膜層 108 與第二離型膜層 109 係爲不易沾黏的膜材，尤以不易於與該第一黏著層 102 與第二黏著層 104 沾黏的膜材爲佳。在未離型前與打孔製程中，該第一離型膜層 108 及第二離型膜層 109，具保護第一黏著層 102、中間層 103 及第二黏著層 104 的功能。其中，離型膜層可選自包括但不限於聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、氟化亞乙烯(PVDF)、聚醯胺(PA)、聚醯亞胺(PI)、聚甲醛(POM)、或聚甲基戊烯(TPX)之膜材。於本發明之一實施例，該第一離型膜層 108 與第二離型膜層 109 係爲聚對苯二甲酸乙二酯膜，因需實施後述之打孔製程，其厚度範圍爲 3 至 100 微米(μm) 的聚對苯二甲酸乙二酯膜。

【0020】 請參考第 4 圖，係爲本發明用以製造一鋰電池之隔離膜 100 的製程裝置組合示意圖。該製程裝置組合包括：一第一放捲軸 401、一傳送部 402、一打孔裝置 403、複數個導輪 404、一蓄布機 405、一收捲軸組 406、一離型滾輪組 407、一第二放捲軸組 408、至少一壓合輪組 409、至少一熱壓貼合輪組 410、一收捲軸 411、以及一貼合輪組 412。

【0021】 該第一放捲軸 401 係用於設置該高分子膜材 200，

並將該高分子膜材 200 放捲至傳送部 402。

【0022】 該傳送部 402 係設置於所述製程裝置組合之製程路徑，該傳送部 402 包括複數個導輪 404 及荷重元(圖未示)，該複數個導輪 404 及荷重元設置於製程路徑之二側，用以傳輸該高分子膜材 200 及隔離膜 100 於製程裝置組合之各裝置間。

【0023】 該打孔裝置 403 係設置於該第一放捲軸 401 之後，用以接收自傳送部 402 傳送該第一放捲軸 401 放捲之高分子膜材 200，並對高分子膜材 200 實施打孔製程。其中，該打孔裝置 403 可選用機械打孔機或雷射造孔機。於本發明之一實施例爲選用二氧化碳雷射造孔機對該高分子膜材 200 打孔，因爲高分子膜材 200 對二氧化碳雷射具有良好的吸光性，且藉可程式化的二氧化碳雷射造孔機，控制微孔的孔徑及微孔的面積比例容易。於實施例中，利用二氧化碳雷射造孔機於一高分子膜材 200 造孔，得到孔隙度在 0.02mm -0.5mm 之間的微孔，且相對於該高分子膜材 200 之整體面積，具有 70~80%面積比例的微孔結構。於本發明另一實施例中，可使用機械打孔機於該高分子膜材 200 形成微孔，得到孔隙度在 15μm~10mm 之間的微孔，相對於高分子膜材 200 之整體面積，具有 40~80%面積比例的微孔結構。

【0024】 應特別一提，本發明使用可程式化的機械打孔機或雷射造孔機形成微孔結構時，微孔的排列並無限定，只需要具備適當的孔隙度與符合隔離膜需求之微孔結構的面積

比例即可，而可程式化的機械打孔機或雷射造孔機的裝置構造，因非本發明特徵，係爲相關技術領域人士所熟悉的打孔裝置，在此不予贅述。

【0025】該蓄布機 405 設置於所述製程裝置組合之製程路徑之其中一段，於本發明之一實施例，係設置於該打孔裝置 403 後，用以接收打孔後的高分子膜材 200，其用以調整控制膜材之放捲速度。

【0026】該離型滾輪組 407 係設置於該蓄布機 405 之後，接收打孔後的高分子膜材 200，並將該高分子膜材 200 的第一離型膜層 108 與第二離型膜層 109 離型，形成一高分子微孔膜 300。

【0027】該收捲軸組 406 係連接於該離型滾輪組 407，用以接收離型後的第一離型膜層 108 與第二離型膜層 109 之膜材。

【0028】該第二放捲軸組 408 設置於該離型滾輪組 407 之後，該第二放捲軸組 408 包括有二個放捲軸，分別裝設該具微孔結構之第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材，該第二放捲軸組 408 用於將該第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材放捲至一貼合輪組 412。

【0029】該貼合輪組 412 連結於該第二放捲軸組，用以接收第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材，並將第一聚烯烴層 101、第二聚烯烴層 105 貼合於高分子微孔膜 300 二表面，形成一複合膜材。

【0030】該壓合輪組 409 設置於上述貼合輪組 412 之後，用

以接收貼合後的形成該複合膜材，並加以壓合該複合膜材，使該貼合後的複合膜材壓合更緊密。

【0031】該熱壓貼合輪組 410 設置於該壓合輪組 409 之後，係用於將上述壓合後的複合膜材，提供熱源與壓力，藉此熱壓合該複合膜材，形成隔離膜 100。

【0032】該收捲軸 411 係設置於該熱壓貼合輪組 410 之後，用以接收隔離膜 100。

【0033】請參考第 5 圖，係爲本發明之製造隔離膜 100 之製程造方法流程圖，該圖說明利用第 2 圖之高分子膜材 200 及第 4 圖揭露的製造裝置組合，依照下述方法步驟製造該隔離膜 100，該步驟包含：

【0034】步驟 501：提供一高分子膜材 200 設置於一放捲軸 401，該高分子膜材 200 具有一第一離型膜層 108 與一第二離型膜層 109，且該高分子膜材 200 不具微孔結構。該放捲軸 401 將該高分子膜材 200 放捲進入製程路徑的傳送部 402 的複數個導輪 404 及荷重元(圖未示)，在複數個導輪 404 與荷重元的張力控制下，高分子膜材 200 能夠持續保持一平整的平面於製程路徑連續傳遞。

【0035】步驟 502：提供一打孔裝置 403 用以接收從製程路徑之傳送部 402 傳入的高分子膜材 200，接著使用該打孔裝置 403 進行機械打孔或雷射造孔，使高分子膜材 200 具有複數微孔結構，需注意是，此處的高分子膜材 200 的離型膜層尚未離型。於本發明之一實施例，於該打孔裝置 403 後可設置一蓄布機 405，用以接收造孔後的高分子膜材 200

用以調整控制膜材之放捲速度以符合機械打孔或雷射造孔的製程速度。

【0036】 步驟 503：提供一離型滾輪組 407 將該經造孔且具離型膜層的高分子膜材 200，移除其第一離型膜層 108 與一第二離型膜層 109，生成如第 3 圖所示之一高分子微孔膜 300。其中，該高分子微孔膜 300 包含一第一黏著層 102、一中間層 103 及一第二黏著層 104 之結構，且高分子微孔膜 300 具有複數微孔結構。第三圖之圖示 107 爲該具微孔結構的高分子微孔膜 300 的俯視圖，圖示 107 顯示包含該第一黏著層 102、該中間層 103 及該第二黏著層 104 的高分子微孔膜 300 具複數微孔結構。

【0037】 步驟 504：提供一第二放捲軸組 408 包括有二個放捲軸，分別裝設具複數微孔結構之第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材，該第二放捲軸組 408 用於將該第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材放捲至一貼合輪組 412，該貼合輪組 412 分別貼合該第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之膜材於該高分子微孔膜 300 之二表面，形成一複合膜材。

【0038】 步驟 505：提供一壓合輪組 409 及熱壓合滾輪 410，對該貼合後之複合膜材進行壓合及熱壓黏合，形成本發明之隔離膜 100。

【0039】 請一併參考第 1 圖、第 2 圖、第 3 圖及第 5 圖，第 2 圖所示之高分子膜材 200 經如第 5 圖所述步驟 501、步驟 502 及步驟 503 後，形成如第 3 圖之具微孔結構之高分子微

孔膜 300，再以上述具有複數微孔結構之第一聚烯烴層 101 與第二聚烯烴層 105 之聚烯烴膜經步驟 504 貼合於該高分子微孔膜 300 之二表面形成一複合膜材，再經步驟 505 形成如第 1 圖之隔離膜 100。

【0040】 接著，藉由一最佳實施例具體描述一中間層 103 透過所述打孔製備步驟所得到的隔離膜 100 的特性，來說明本發明的具體功效。

【0041】 實施例 1

【0042】 實施例 1 係選用一具五層結構的高分子膜材，其各層分別爲：使用聚對苯二甲酸乙二酯膜爲第一離型膜層、使用丙烯酸樹酯爲第一及第二黏著層，使用聚對苯二甲酸乙二酯膜爲中間層、以及使用聚對苯二甲酸乙二酯膜爲第二離型膜層。

【0043】 上述高分子膜材之各膜層的厚度分別如下：第一離型膜層的厚度爲 50 微米(μm)、第一黏著層的厚度爲 3 微米(μm)、中間層的厚度爲 3.5 微米(μm)、第二黏著層的厚度爲 3 微米(μm)以及第二離型膜層的厚度爲 50 微米(μm)。

【0044】 另，本實施例使用的第一聚烯烴層與第二聚烯烴層之膜材爲孔隙度小於 1 微米(μm)、膜厚度 14 微米(μm)具微孔結構之單層聚丙烯膜。接著實施如第 5 圖所述製程後，得到本發明一實施例之隔離膜，另選用一市售三層隔離膜作爲比較例一，本發明實施例之隔離膜與該市售三層隔離膜的各項特性列於表一。

【0045】 表 1

	膜層	本發明成品 (PP/PET/PP)	比較例一 市售隔離膜 (PP/PE/PP)
膜厚度 Thickness (μm)	第一聚烯烴層	14 μm	-
	第一黏著層	3 μm	-
	中間層	3.5 μm	-
	第二黏著層	3 μm	-
	第二聚烯烴層	14 μm	-
	總厚度	37.5 μm	40 μm
孔隙度 Pore Size	第一、第二黏著層與中間層	15μm~10mm	-
	第一、二聚烯烴層	<1μm	-
滲透性 Gurley (sec/10cc)		30.2	30
MD 方向收縮率 MD Shrinkage (%, 於 130℃ /1.5hr)		10	37
穿刺強度 Puncture Strength (g/um)		19.8	14.9
MD 方向張力強度 (kg/cm^2)		1310	1598
TD 方向張力強度 (kg/cm^2)		195	108

【0046】 由實施例 1 的測試數據發現，本發明製得的隔離膜之 Gurley 值爲 30.2(sec/10cc)；MD 方向張力強度爲 1310(kg/cm^2)；穿刺強度 19.8(g/um)；TD 方向張力強度 195(kg/cm^2)皆符合商用隔離模之基本條件。然而，本發明製得的隔離膜，在溫度 130℃及 1.5 小時的環境測試下，MD 方向收縮率的收縮率爲 10%，爲比較例市售隔離膜 MD 方向收縮率的收縮率 37%，其減少的收縮率約 72.9%。此外，TD 方向張力強度 195(kg/cm^2)比厚度接近之比較例(市售隔離膜)的 TD 方向張力強度 108(kg/cm^2)高，提高的比例約 79%。

【0047】 由實施例的比較結果得知，本發明提出在中間層進行機械打孔或雷射造孔製程取代習知的拉伸造孔製程，可產生在 TD 方向張力強度提高及收縮率減少的隔離膜，其在高溫環境條件下亦保持其特性。

【0048】 需注意在實施打孔步驟中，會因實施裝置的不同，所述隔離膜的各膜層厚度可能有所調整，本發明著重於將中間層打孔製造形成隔離膜，該隔離膜相較於其他方法製造的市售產品，具有更佳的機械強度，故隔離膜各膜層厚度、各膜層材料的選用之範圍並不受限於該實施例。

【0049】 雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，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爲準。

【符號說明】

【0050】

100：電池隔離膜

101：第一聚烯烴層

102：第一黏著層

103：中間層

104：第二黏著層

105：第二聚烯烴層

108：第一離型膜層

109：第二離型膜層

200：高分子膜材

300：高分子微孔膜

401：第一放捲軸

402：傳送部

403：打孔裝置

404：導輪

405：蓄布機

406：收捲軸組

407：離型滾輪組

408：第二放捲軸組

409：貼合輪組

410：熱壓貼合輪組

411：收捲軸

412：貼合輪組

申請專利範圍

1. 一種用於鋰電池之隔離膜，包括：

一第一聚烯烴層，該第一聚烯烴層具有微孔結構；

一中間層，該中間層具有微孔結構；

一第一黏著層，其設置於該中間層之一面，用於黏合該中間層與該第一聚烯烴層；

一第二聚烯烴層，該第二聚烯烴層具有微孔結構；以及

一第二黏著層，其設置於該中間層之相對另一面，用於黏合該中間層與該第二聚烯烴層；

其中，該中間層、該第一黏著層與該第二黏著層係利用打孔方式形成微孔結構。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之隔離膜，其中該第一聚烯烴層及第二聚烯烴層爲單層聚丙烯膜。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之隔離膜，其中該中間層係爲聚對苯二甲酸乙二酯膜。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之隔離膜，其中該中間層、該第一黏著層與該第二黏著層的微孔結構係利用機械打孔機打孔形成一具有 40~80%面積比例的微孔結構。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之隔離膜，其中該中間層、該第一黏著層與該第二黏著層的微孔結構係利用雷射造孔機造孔形成一具有 70~80%面積比例的微孔結構。

6. 一種用於鋰電池之隔離膜的製造方法，包括：

提供一高分子膜材，該高分子膜材之二表面具有離型膜；

利用打孔裝置於該高分子膜材形成微孔結構；

移除該高分子膜材之離型膜形成一高分子微孔膜；

提供具微孔結構之一第一聚烯烴層及一第二聚烯烴層之膜材分別貼合於該高分子微孔膜之二表面，形成一複合膜材；以及

壓合及熱壓黏合該複合膜材。

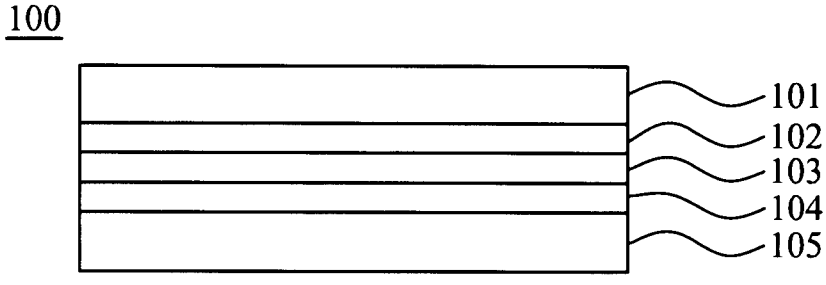
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之隔離膜的製造方法，其中該打孔步驟係利用機械打孔機於該高分子膜材形成一具有 40~80%面積比例的微孔結構。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之電池隔離膜的製造方法，其中該打孔步驟係利用雷射造孔機於該高分子膜材形成一具有 70~80%面積比例的微孔結構。

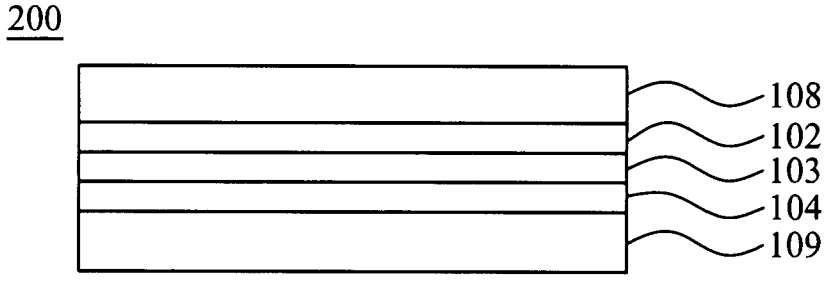
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之電池隔離膜的製造方法，其中該高分子膜材係爲聚對苯二甲酸乙二酯膜。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之電池隔離膜的製造方法，其中該第一聚烯烴層及第二聚烯烴層之膜材爲具微孔結構之單層聚丙烯膜。

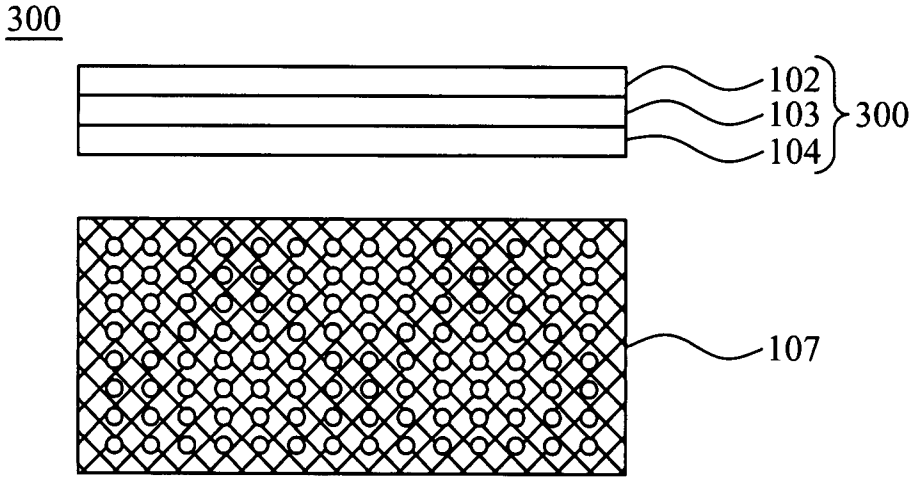
圖式



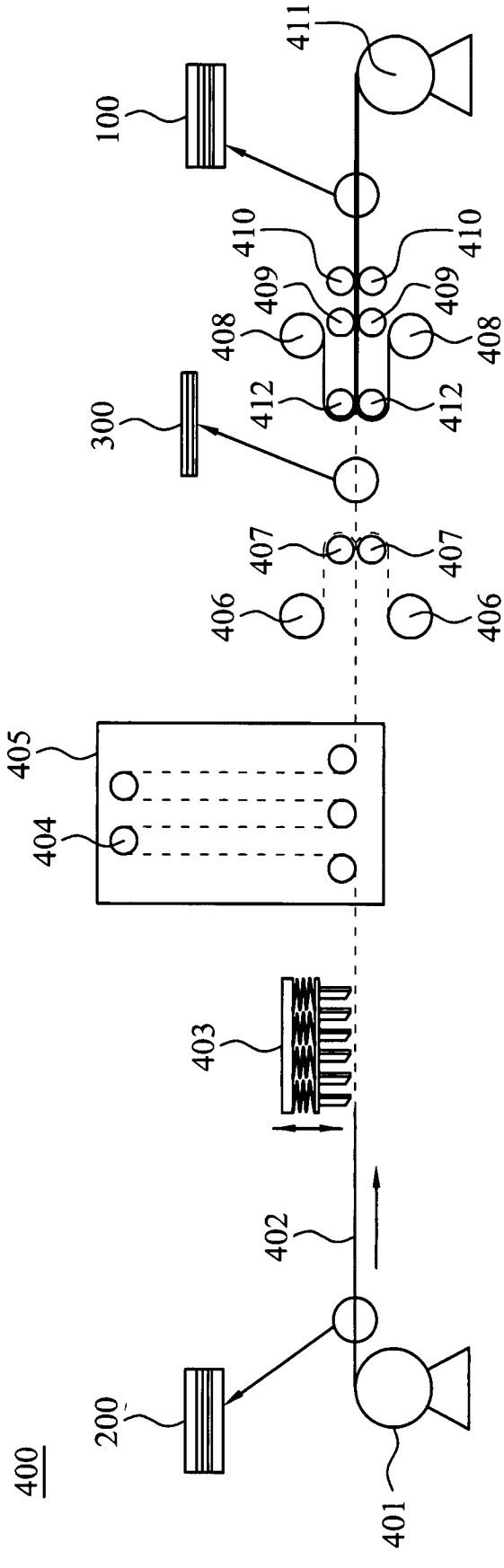
第 1 圖



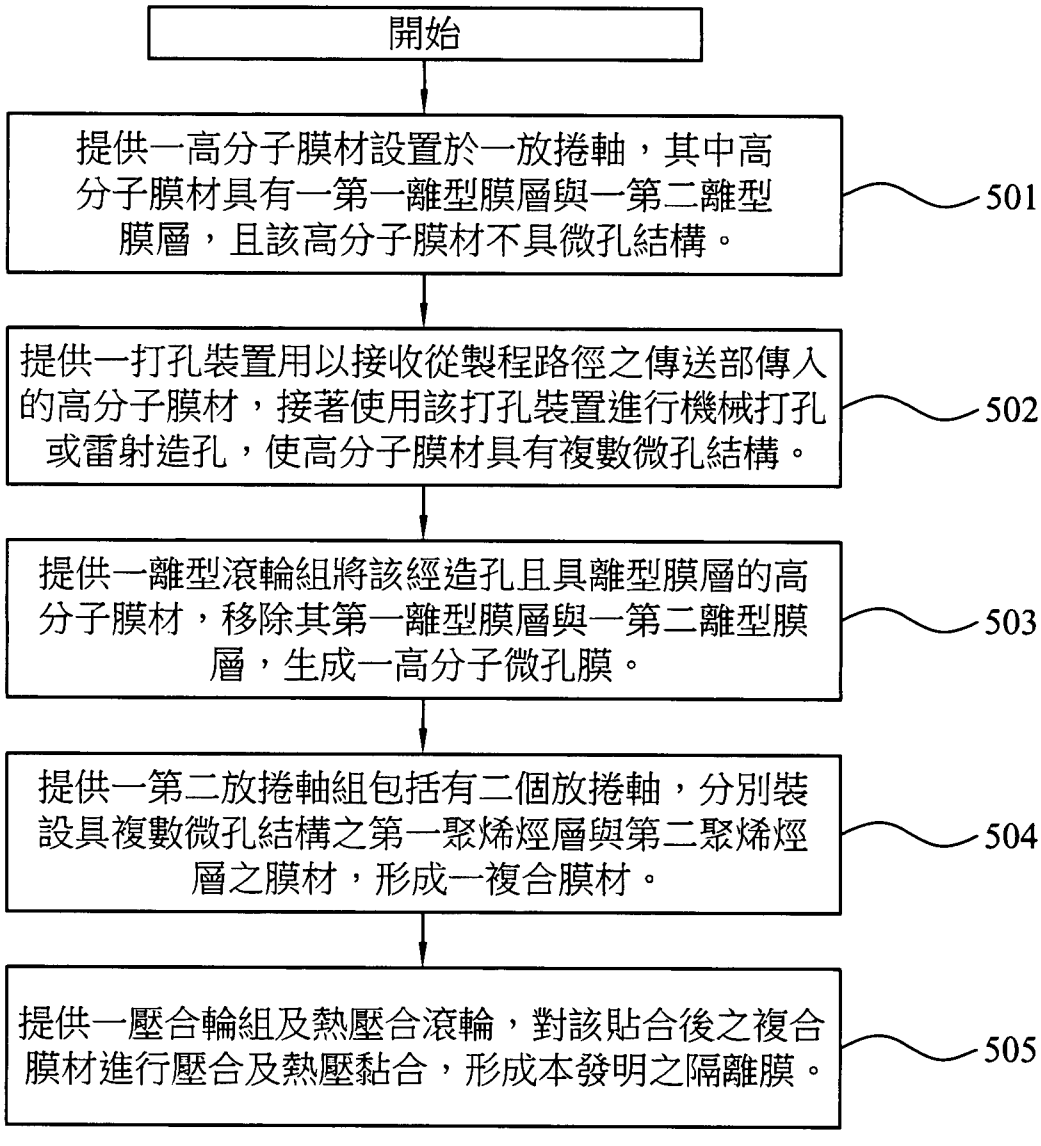
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖


開始
提供一高分子膜材設置於一放捲軸，其中高分子膜材具有一第一離型膜層與一第二離型膜層，且該高分子膜材不具微孔結構。
501
提供一打孔裝置用以接收從製程路徑之傳送部傳入的高分子膜材，接著使用該打孔裝置進行機械打孔或雷射造孔，使高分子膜材具有複數微孔結構。
502
提供一離型滾輪組將該經造孔且具離型膜層的高分子膜材，移除其第一離型膜層與一第二離型膜層，生成一高分子微孔膜。
503
提供一第二放捲軸組包括有二個放捲軸，分別裝設具複數微孔結構之第一聚烯烴層與第二聚烯烴層之膜材，形成一複合膜材。
504
提供一壓合輪組及熱壓合滾輪，對該貼合後之複合膜材進行壓合及熱壓黏合，形成本發明之隔離膜。
505

第 5 圖