

申請日期	89 年 9 月 11 日
案 號	89118766
類 別	C08J9/28(2006.01)

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜、其製造方法及電池用隔離板
	英 文	Polymetaphenyleneisophthalamide-Based Polymer Porous Film, Process for Preparing Same and Separator for Battery
二、發明 創作人	姓 名	(1) 大野隆央 (2) 定延治朗 (3) 中村勤
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司岩國研究中心內 (2) 日本國山口縣岩國市日之出町二番一號 帝人股份有限公司岩國研究中心內 (3) 日本國山口縣岩國市日之出町二番一號 帝人股份有限公司岩國研究中心內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 帝人股份有限公司 帝人株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國大阪府大阪市中央區南本町一丁目六番 七號
	代 表 人 姓 名	(1) 安居祥策

裝
訂
線

申請日期	89 年 9 月 11 日
案 號	89118766
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 本多勸 (5) 石渡豐明
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本
	住、居所	(4) 日本國山口縣岩國市日出町二番一號 帝人股份有限公司岩國研究中心內 (5) 日本國山口縣岩國市日之出町二番一號 帝人股份有限公司岩國研究中心內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本	1999年	9月	13日	11-258734	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	1999年	9月	13日	11-258735	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2000年	2月	10日	2000-033188	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2000年	5月	12日	2000-140086	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2000年	6月	19日	2000-182973	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明係有關由聚間苯異酞醯胺系聚合物所成之耐熱性多孔膜，其多孔膜之製造方法及由其多孔膜所成之電池用隔離板者。

先行技術中，做為多孔膜者公知者有以聚丙烯為始之聚烯烴系者，惟，此耐熱性不佳，例如：用於大於180℃時，則膜及孔之尺寸變化大，多孔膜之機能下降或完全無其機能作用等問題出現。

取而代之做為良好耐熱性膜者有芳香族聚醯胺者為公知者，針對藉此聚合物之多孔膜被載於特公昭59-14494號，特公昭59-36939號中。惟，多孔膜中，促進薄膜化，伴隨要求該膜之楊氏率必提高，目前為止之方法所製造之芳香族聚醯胺多孔膜之楊氏率呈不足現象，而嘗試以延伸定向結晶化後以提昇楊氏率者，惟，先行方法中，若以乾式加熱延伸後其延伸溫度高而軟化，搗毀多孔結構呈密緻化後，造成堵塞孔之問題，若於沸水中延伸時，溫度低使得不達延伸倍率，致無法提昇楊氏率之問題出現。

另外，如做為鋰離子電池等之電池用隔離板所使用之薄片者有幾種製品被開發，其中又以附有透氣性，浸漬性，且，可取得必要之力學特性之合成纖維不織布被廣泛使用之（如：特開昭63-108664號，特開昭63-108665號，特開平4-56062號公報）。又，電池中出現起因於過度充電，外部短路等之電池變形，內容物噴出，起火等問題，為解決該問題，於上述特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

公昭 5 9 - 1 4 4 9 4 號，特公昭 5 9 - 3 6 9 3 9 號中，於此所揭示之良好耐熱性，耐藥品性之芳香族聚醯胺之多孔質薄膜做為電池用隔離板使用者亦被提出。更於特開平 5 - 3 3 5 0 0 5 號公報，特開平 7 - 7 8 6 0 號公報，特開平 7 - 3 7 5 7 1 號公報中，被提出由總芳香族聚醯胺（芳香族聚醯胺合成纖維）纖維所成之不織布或紙狀薄片做為電池用隔離板使用者。惟，此電池用隔離板中，其厚度愈薄內部之電氣抵抗愈小，雖可發揮良好之電氣特性，惟，工業上製造上述之薄膜，不織布，紙薄片中， $50\ \mu\text{m}$ 以下之厚度強度不足，均勻性極為困難。

又，電池中隔離板介於正電極與負電極間之重要材料者，惟，為滿足其所期待之電氣特性與安全性之矛盾要求，近來以於隔離板加諸具有關閉機能之設計。關閉係指藉由過度電流，外部短路等干擾後，上昇電池溫度時，隔離板之多孔質薄膜熔融後，堵塞其孔後阻斷電流者謂之。由此可製造薄膜多孔質薄膜之聚乙烯，聚丙烯製之多孔質薄膜做成支撐體，因此，藉由併存可於低融點加熱熔融之阻塞材料後，高溫時其阻塞材料進行加熱熔融後，堵住多孔質薄膜之孔後具有關閉之機能者被載於特開昭 6 0 - 5 2 號公報，特開昭 6 0 - 1 3 6 1 6 1 號公報。惟，此等係以聚乙烯，聚丙烯之熱塑性薄膜做為基材，因此，其耐熱性低，安全性考量上大幅限制其用途之問題點出現。

針對此，本發明以提供一種具有良好耐熱性，耐藥性及良好尺寸安定性，同時具高楊氏率且透氣性十足之芳香

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明 (3)

族聚醯胺系聚合物多孔膜為目的者。

又，本發明係為提供一種可製造如上述之芳香族聚醯胺系聚合物多孔膜之方法者。

本發明更為提供一種使用如上述芳香族聚醯胺系聚合物多孔膜之電池用隔離板者。

本發明又提供含如上述之芳香族聚醯胺系聚合物多孔膜之複合膜及使用其之電池用隔離板者。

本發明更提供使用該電池用隔離板之電池者。

本發明者為解決上述課題，進行精密研討後結果發現使用聚間苯異酞醯胺系聚合物後，將此溶於醯胺系溶劑後所成之膠漿經鑄造之後，於含此聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成之凝固浴中進行凝固，再藉由進行延伸等特定處理後，可取得高楊氏率之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜（以下亦可單稱聚醯胺多孔膜），進而達成本發明。

因此，本發明係提供透氣性為 $0.2 \sim 1000 \text{ ml} / \text{秒}$ 者，且， 350°C 下 10 分鐘熱處理時之熱處理後透氣性保持率為處理前之 60% 以上之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

本發明又提供其多孔度為 60% ~ 80%，截面孔層合係數為 2.5 以上之多孔結構者，針對至少單方向 $300 \sim 800 \text{ km}$ 之比楊氏率的聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

本發明更提供其透氣性為 $0.2 \sim 1000 \text{ ml} / \text{秒}$ 者，且，於 350°C 下 10 分鐘熱處理時之熱處理後透氣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(6)

以下，針對本發明相關之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之製造方法進行說明。

根據本發明將聚間苯異酞醯胺系聚合物溶於醯胺系溶劑之溶液所成之膠漿經鑄造後，此鑄造物浸漬於含該聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成之凝固浴後，藉由凝固可製造聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

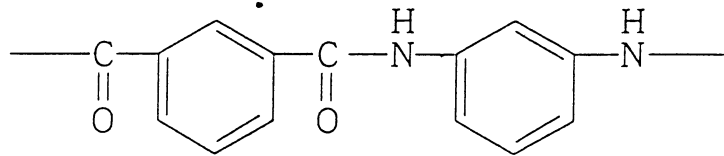
一般，例如：將該膠漿鑄造於支撐體後，此鑄造物直接置於支撐體浸漬於該凝固浴後使凝固者。再，依其所期待者，將此凝固膜進行水洗後去除醯胺系溶媒及凝固液後，於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑醯胺系溶劑所成之延伸浴中進行延伸後，或於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑醯胺系溶劑所成之浴中進行浸漬處理後，最後再進行水洗者亦可。另外，依不同情況，亦可省略上述之任一水洗步驟，若未進行延伸處理或浸漬處理後之水洗，則將殘留上述使用之溶媒於多孔膜中，藉由可塑化效果後其軟化溫度極為下降，因此，通常建議進行水洗者宜。

本發明所使用之間苯異酞醯胺系聚合物係指藉由間芳香族二胺與間芳香族二羧酸鹵化物相互縮聚後所取得之構造的聚合物之意者，而，亦可使用部份共聚成份者。亦即，間苯異酞醯胺系聚合物其典型者係如下式為主所代表之由重覆單位所成之聚合物例者，惟，並非僅限於此等聚合物者。做為共聚成份者如：做為胺成份或羧酸成份之例者如：對芳香族二胺，對芳香族二氯化物，脂肪族二胺，脂肪族二羧酸，脂環族二羧酸等例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (7)



具體而言，做爲間芳香族二胺之例者如：1, 3-苯
 烯二胺，1, 6-萘二胺，1, 7-苯二胺，2, 7-萘
 二胺，3, 4'-雙苯二胺等例。又，間芳香族二羧酸之
 例者如：異酞酸，1, 6-萘二羧酸，1, 7-萘二羧酸
 ，3, 4'-雙苯二羧酸等例。

又，做爲共聚單體者其具體例做爲對芳香族二胺之例
 如：對苯二胺，4, 4'-二胺基雙苯基，2-甲基-對
 苯二胺，2-氯-對苯二胺，2, 6-萘二胺等例，做爲
 對芳香族二羧酸二氯化物之例如：對苯二甲酸氯化物，聯
 苯基-4, 4'-二羧酸氯化物，2, 6-萘二羧酸氯化
 物等例，脂肪族二胺之例如：己二胺，癸二胺，十二烷二
 胺，乙烯二胺，六亞甲基二胺等例，又，做爲脂肪族二羧
 酸者如：乙烯二羧酸，六亞甲基二羧酸等例。惟，上述任
 一均非僅限於此等者。

本發明相關之聚間苯異酞醯胺系聚合物於醯胺系溶劑
 所溶解之膠漿（以亦單稱膠漿）之聚合物濃度以3~30
 重量%者宜，更佳者爲3~25重量%，特別以5~20
 重量%。

於此膠漿有用之醯胺系溶劑如：正-甲基-吡咯烷酮
 ，N, N-二甲基乙醯胺，N, N-二甲醯甲胺等之極性
 溶劑之例，惟，並非僅限於此，只要在不違反本發明之目

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (8)

的下，溶解所使用之聚間苯異酞醯胺系聚合物者，只要含有醯胺基者均可任意使用之。另外，可溶解本發明所使用之聚間苯異酞醯胺系聚合物之溶劑由於被限定為醯胺系溶劑，故本發明所使用溶劑被限定於此醯胺系溶劑者。

又，為提昇聚間苯異酞醯胺系聚合物之溶解性，可使用 1 價或 2 價之陽離子金屬鹽。原則上，本發明以未含該金屬鹽者宜，惟，使用時，該金屬鹽量當聚間苯異酞醯胺系聚合物 100 重量時為 0 ~ 50 重量份存在於醯胺系溶劑中者宜，具體例如：氯化鈣，氯化鋰，硝酸鋰，氯化鎂等例。對於往金屬鹽之醯胺系溶劑中之添加，溶解可以一般方法進行之，亦可於聚間苯異酞醯胺系聚合物溶解前，或當中亦可，其後亦無妨。

使該膠漿鑄造於支撐體（亦稱流延），使其鑄造物隨支撐體導入凝固浴中。此時，做為支撐體者如：金屬滾筒，環狀之金屬帶，有機薄膜，如：聚丙烯，聚乙烯，聚對苯二甲酸乙酯薄膜等例。更理想者係藉由矽酮等進行脫模處理者。

又，進行鑄造時膠漿之溫度並無特別限定，一般選擇。

粘度為 1 ~ 2,000 泊之間者宜，更理想者為 5 ~ 500 泊之間者。

又，為使進行鑄造時鑄造物之形狀保持薄片狀，選擇於支撐體及支撐體周邊氣氛溫度之範圍，另外，支撐體周邊之氣氛亦可藉由送風等調節，使本發明方法有效實施，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (9)

惟此等條件可依試行錯誤決定之。

凝固浴中使用醯胺系溶劑與針對聚間苯異酐醯胺系聚合物之非溶劑。此針對聚間苯異酐醯胺系聚合物之非溶劑對於其所使用醯胺系溶劑以不活性者宜。

具體例做為醯胺系溶劑者如：正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮，N，N - 二甲基乙醯胺，N，N - 二甲醯甲胺等例，其中又以正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮為較佳。

又，做為聚間苯異酐醯胺系聚合物之非溶劑者如：低級醇，低級醚等例，特別以水為較佳使用者。又，亦可使用此等混合物者。

凝固浴所使用之醯胺系溶劑與膠漿所使用之醯胺系溶劑不同者亦可，相同者亦宜，而兩者相同時較有利於再回收或處置時之方便性，較為省事。

凝固浴中，為調整取得多孔膜孔徑為目的下，亦可金屬鹽量為凝固浴全體之 1 ~ 10 重量 %。做為該金屬鹽之具體例者如：氯化鈣，氯化鋰，硝酸鋰，氯化鎂等。

凝固浴中醯胺系溶劑之濃度為總凝固浴之 30 ~ 80 重量 % 者宜，更佳者為 50 ~ 70 重量 %。凝固浴溫度以 0 ~ 98 °C 者宜，更佳者為 20 ~ 90 °C。

當凝固浴中之醯胺系溶劑濃度小於 30 重量 % 時，以及，凝固浴溫度小於 0 °C 時，則所取得聚醯胺多孔膜之表面孔數不但減少，同時其孔徑變小，呈現透氣性低之聚醯胺多孔膜者。反之，濃度大於 80 重量 %，溫度超過 98 °C 時，則聚合物呈粒狀化，無法呈聚醯胺多孔膜。另外，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (10)

溫度與濃度任一方不在上述範圍時，即使不致如兩者均不在上述範圍內那麼差，而於用途上仍出現不良狀態者。

被凝固多孔膜之鑄造物依所期待者再進行水洗，乾燥之。

水洗係停止多孔膜之凝固與結晶化之進行，為使由多孔膜去除附於多孔膜之固體狀成份及液狀成份之作用者。當水洗不充份時，則微小固體狀成份直接殘留附著於多孔膜，熱延伸時呈浮渣。又，液狀成份殘留後，不但成本面不佳，且，熱延伸時產生不快臭味，經分解，殘留之醯胺系溶劑，凝固液藉由可塑化效果後造成孔堵塞等問題。惟，停止多孔膜凝固與結晶化之進行時，多半無需太過於完全水洗者。

乾燥之進行可隨意進行之，一般藉由稱為斷水之 niproll 處理後，由乾燥至藉由熱風乾燥機等真正乾燥為止。惟，以下所進行之熱延伸中為使取得條件設定簡單，安定之結果，以維持所定範圍之乾燥度者宜，因此，其乾燥程度當 100 重量份絕乾狀態之多孔膜時其水份量為 100 重量份以下者宜，更佳者為 30 重量份以下，特別以 5 重量份以下為最佳。

再依所期待者，於延伸浴中進行上述取得聚醯胺多孔膜之延伸。

首先，使聚醯胺多孔膜浸漬於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑醯胺系溶劑所成之延伸浴中進行可塑化後，於其狀態下進行延伸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (11)

做爲延伸浴中 useful 之醯胺系溶劑者如：正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮，N，N - 二甲基乙醯胺，N，N - 二甲醯甲胺等例，其中又以正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮爲較佳。

又，做爲聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑者如：低級醇，低級醚等例，而，又以水爲特別理想者。另外，亦可使用此等之混合物者。

延伸浴中之醯胺系溶劑濃度爲總延伸浴之 5 ~ 70 重量 % 者宜，更佳者爲 30 ~ 65 重量 %。延伸浴溫度以 0 ~ 98 °C 者宜，更佳者爲 30 ~ 90 °C。

當延伸浴中醯胺系溶劑之濃度小於 5 重量 % 及延伸浴溫度小於 0 °C 時，則聚醯胺多孔膜之可塑化將不足，無法達延伸倍率，未能取得所期待之楊氏率。反之，濃度大於 70 重量 %，溫度大於 98 °C 時，則促進聚醯胺多孔膜之溶解。延伸後不可能提昇楊氏率，同時多孔結構崩毀，促進密緻化，而無法取得聚醯胺多孔膜。

延伸浴所使用之醯胺系溶劑其膠漿所使用之醯胺系溶劑及 / 或凝固浴所使用之醯胺系溶劑可爲不同者，亦可爲相同者，惟，相同者則較有利於回收再利用或處理方便性較爲省事。

又，延伸浴所使用之聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑亦可與凝固浴中所使用之同聚合物之非溶劑互爲不同者，亦可爲相同者，惟，兩者互爲相同者，較有利於再回收利用或節省處理之麻煩。

延伸方法可以單軸延伸，漸次雙軸延伸，同時雙軸延

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

伸等任意方法均可。又，延伸時，對著延伸方向掌握兩側，關閉側其控制透氣率之降低面為理想者。

延伸倍率為使其多孔度，透氣性，楊氏率之均衡面佳者以單軸方向為 1.3 ~ 5 倍，或交叉雙軸方向為 1.3 ~ 10 倍者宜。其中 1.3 ~ 10 倍之延伸倍率係雙軸延伸時做為兩方向之延伸倍率之積（面積倍率）後，可求取之。

另外，此延伸處理亦可由凝固浴連接進行之。

延伸後，該聚醯胺多孔膜先導入水中進行洗淨後，再進行乾燥者為較理想者。

或，依所期待者，將凝固處理後，取得之聚醯胺多孔膜於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑醯胺系溶劑所成之浴中進行浸漬處理後，再促進結晶化者亦可。

做為浸漬處理浴有用之醯胺系溶劑之例如：正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮，N，N - 二甲基乙醯胺，N，N - 二甲基甲胺等例，其中又以正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮為較佳者。

又，做為聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑者如：低級醇，低級醚等例，而特別以水為更佳。又，此等混合物者亦可使用。

浸漬處理浴中之醯胺系溶劑濃度為總浸漬處理浴之 50 ~ 80 重量 % 者宜，更佳者為 60 ~ 70 重量 % 者。浸漬處理浴溫度為 50 ~ 98 °C 者宜，更佳者為 60 ~ 90 °C。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (13)

當浸漬處理浴中之醯胺系溶劑濃度大於 80 重量 % 時，則造成聚醯胺多孔膜之溶解，多孔結構被破損，反之，小於 50 重量 % 則結晶化無法有效進行。又，浸漬處理浴溫度小於 50 °C 則聚醯胺多孔膜之結晶化無法進行，或不易進行，大於 98 °C 則引起聚醯胺多孔膜之溶解，多孔結構被損毀。

浸漬處理浴所使用之醯胺系溶劑亦可與膠漿所使用之醯胺系溶劑及 / 或凝固浴所使用之醯胺系溶劑為相異者，亦可為相同者，惟，相同者較有利回收再利用，或節省處理之煩雜。

又，浸漬處理浴所使用之聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑與凝固浴中所使用之同聚合物之非溶劑亦可為不同者，亦可為相同者，而，兩者相同時較有利回收再利用或較節省處理之煩雜。

另外，此浸漬處理由凝固浴連接進行亦可。

浸漬處理後，聚醯胺多孔膜導入水中洗淨之，再進行乾燥者宜。此水洗及乾燥有關其凝固處理後之水洗及乾燥與上述方法同法進行者宜。

又，此浸漬處理後所取得之聚醯胺多孔膜中，針對 20 °C 之二甲醯甲胺 (DMF) 其不溶部份為 10 % 以上者宜。

此浸漬處理後，亦可於此聚醯胺多孔膜進行熱處理。熱處理以 290 ~ 380 °C 之溫度下進行者宜，更佳者為 330 ~ 360 °C 之溫度。熱處理係為結晶化之目的所進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (14)

行者，當小於 290 °C 時，則效果不足，大於 380 °C 則引起聚合物之分解。

此熱處理中，所取得多孔膜之多孔度減少或孔堵塞時，透氣性將變差，而，本發明之多孔膜完全無上述影響，或其所影響可達最小限者。

更且，依所期待者，於上述凝固處理後所取得之聚醯胺多孔膜經水洗，乾燥後，亦可再附與熱延伸處理者。

凝固處理後所取得之聚醯胺多孔膜藉由上述方法進行水洗，乾燥後，再於此聚醯胺多孔膜進行熱延伸。延伸溫度以 270 ~ 340 °C 者宜，更佳者為 290 ~ 320 °C。當延伸溫度小於 270 °C 時，則多孔膜於低倍率被損毀，大於 340 °C 則多孔結構破損，造成孔堵塞，呈密緻化者，加熱之法可以接觸方式，非接觸方式之任意方法進行之，儘可能於均一下進行者宜。

延伸方法可任意使用單軸延伸，漸次雙軸延伸，同時雙軸延伸之方法者。又，延伸時，針對延伸方向緊握兩側，束縛一方其透氣率之降低控制面較佳。

延伸倍率於單軸延伸時為 1.3 ~ 5 倍，且，雙軸延伸時為 1.3 ~ 10 倍者其多孔膜，透氣性，楊氏率之均衡較為理想者。其中，雙軸延伸時 1.3 ~ 10 倍之延伸倍率可做為兩方向之延伸倍率之積（面積倍率）求取之。

或，依所期待者，如上述進行浸漬處理後，所取得之聚醯胺多孔膜經水洗，乾燥後，亦可再附與熱延伸處理。水洗之溫度並無特別限定，而一般以溫水使用時其洗淨效

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (15)

果較大。

又，此時，浸漬處理時間其浸漬處理浴之溫度為 50℃ 以上者，時間為 3 ~ 20 分鐘者較可取得理想之結晶化度，可安定其隨後之延伸條件較為理想。更理想之此浸漬處理時間為 5 ~ 15 分鐘者。

再於此聚醯胺多孔膜進行熱延伸。延伸溫度以 270 ~ 380℃ 者宜，更佳者為 290 ~ 320℃ 者。延伸溫度若小於 270℃ 時，則多孔膜將於低倍率損毀之，大於 380℃ 則多孔結構破損造成孔堵塞，呈密緻化。加熱可以接觸方式，非接觸方式任意進行之，最好於均勻下進行者宜。

延伸方法可任意使用單軸延伸，漸次雙軸延伸，同時雙軸延伸等均可。又，延伸時，針對延伸方向緊握兩側，呈束縛之一方其透氣率之降低控制面較為理想。

延伸倍率於單軸延伸時以 1.3 ~ 5 倍，雙軸延伸時以 1.3 ~ 10 倍者其多孔度，透氣性，楊氏率之均衡較理想者。其中，雙軸延伸時，1.3 ~ 10 倍之延伸倍率可做為兩方向之延伸倍率之積（面積倍率）求取之。

本發明係提供一種更含有無機晶鬚，具有 10 ~ 80 % 之多孔度以及至少單方向具有 200 ~ 5000 km 比之楊氏率之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

此多孔膜其聚間苯異酞醯胺系聚合物與無機晶鬚相互重量比為 50 : 50 ~ 99 : 1 者宜，且，無機晶鬚其長軸尺寸為 0.1 ~ 100 μm，短軸尺寸 D 為 0.01 ~

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

10 μm 者， L/D 為 1.5 以上者宜。

此聚醯胺多孔膜於醯胺系溶劑中使聚間苯異酞醯胺系聚合物溶解之，分散無機晶鬚後，鑄造膠漿後可藉由含有於含此聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成之凝固浴中使凝固之方法製造之。

此製造方法可與上述未含無機晶鬚之聚醯胺多孔膜相關之製造者使用完全相同材料，於完全相同條件下進行之。

其中所使用之無機晶鬚以具有各向異性之微細線狀結晶者宜，例如：硼酸鋁，鈦酸鉀，碳化矽，氮化矽等無機晶鬚之例者。無機晶鬚之長軸尺寸 L 以 0.1 ~ 100 μm 者宜，較佳者為 1 ~ 20 μm ，又，短軸尺寸 D 以 0.01 ~ 10 μm 者宜，更佳者為 0.05 ~ 2 μm ，特別做為薄膜用途者以長軸尺寸 L 為 0.1 ~ 3 μm ，短軸尺寸 D 為 0.01 ~ 0.5 μm 者佳。另外， L/D 為 1.5 以上者宜，2.0 ~ 1000 為更佳，5.0 ~ 200 為最佳者。又，長軸尺寸係指長軸之長度，短軸尺寸係指短軸截面相當圓之直徑者。

做為混合無機晶鬚膠漿之方法者可以於以醯胺系溶劑溶解聚間苯異酞醯胺系聚合物之溶液中混合無機晶鬚之方法或於醯胺系溶劑分散無機晶鬚後，於此溶解聚間苯異酞醯胺系聚合物之方法者亦可。無機晶鬚之分散，可於單純之攪拌槽進行之，而以球磨機，打孔法之混煉機或以勻漿器等進行者宜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (19)

40 ~ 65 %，特別以 50 ~ 60 % 為最佳。

本發明複合多孔膜中亦可以聚亞乙烯氟化物系聚合物做為可加熱熔融之熱塑性聚合物使用之。做為本發明有用之聚亞乙烯氟化物系聚合物之例者如：美國專利第 5296318 號明細書（亞乙烯氟化物與六氟丙烯之共聚物），美國專利第 5571634 號明細書（亞乙烯氟化物與氯三氟乙烯之共聚物），特開平 9 - 289038 號（亞乙烯氟化物與全氟烷基乙烯醚之共聚物）等例。

具體例如：聚亞乙烯氟化物或其做成主成份之共聚物例者，做為適於該共聚物所使用之共聚成份者如：六氟丙烯，全氟甲基乙烯醚等之全氟低級烷基乙烯醚，氯三氟乙烯，氟化乙烯基，四氟乙烯之例，此等共聚成份與亞乙烯氟化物之 2 元或 3 元共聚物適於做為本發明之聚合物材料者。

針對具有聚亞乙烯氟化物系聚合物多孔層之複合多孔膜製造方法並無特別限定，一般如：上述預先形成由聚間苯異酞醯胺系聚合物所成之多孔膜後，於其單面或兩面上使聚亞乙烯氟化物系聚合物溶液所成之膠漿（以下稱氟系膠漿）進行流延，再使凝固之方法例者。

做為氟系膠漿之溶媒者如：水溶性非質子性極性溶劑之二甲醯甲胺，二乙基甲醯胺，二亞甲砒，正一甲基 - 2 - 吡咯烷酮，二甲基乙醯胺，二乙基乙醯胺，六甲基磷醯胺等之醯胺系溶劑之例，惟，並非僅限於此。

又，做為開孔劑者亦可添加水溶性之相分離劑於氟系

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (20)

膠漿。做爲該水溶性相分離劑者其具體例如：分子量爲 200 ~ 1000 之聚乙二醇，乙二醇，二乙二醇，三乙二醇，分子量爲 200 ~ 1000 之聚二醇單甲醚，甘油，1,4-丁二醇，1,3-丁二醇，丙二醇，甲醇，乙醇，異丙醇，1-丁醇，2-丁醇，第3-戊醇，二丙酮醇， ϵ -己內酯， γ -丁內酯，乙烯碳酸酯，丙烯碳酸酯，三乙磷酸酯，等例，惟，並不僅限於此。此等相分離劑用單獨使用，亦可2種以上混合使用之。

氟系膠漿中聚合物濃度爲3 ~ 30重量%者宜。小於3重量%時則膜的機械特性呈不足，反之，大於30重量%則不易取得高多孔度之膜者。又，水溶性溶劑與相分離劑相互之混合比例以溶劑 / 相分離劑 = 10 / 0 ~ 5 / 5 (重量比) 之範圍者宜。當相分離劑比例大於5 / 5時，則膠漿之凝膠化明顯，不易成膜，同時，所取得多孔膜之機械特性不足。

所取得氟系膠漿係被鑄過於聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔膜後，再移至凝固浴被凝固者。

做爲凝固浴者，對於聚亞乙烯氟化物系聚合物爲良溶媒者，與水溶性非質子性極性溶劑之二甲基甲醯胺，二乙基甲醯胺，二亞甲砒，正-甲基-2-吡咯烷酮，二甲基乙醯胺，二乙基乙醯胺，六甲基磷醯胺等醯胺系溶劑互溶於此溶劑後，針對聚亞乙烯氟化物系聚合物可以混合非溶劑之低級醇，低級醚，水等者使用之，而，做爲此非溶劑者特別以水使用者佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (21)

添加相分離劑於膠漿時，使凝固浴中醯胺系溶劑做成與膠漿中醯胺系溶劑／相分離劑之比為相同之後，使用者佳。

凝固浴其醯胺系溶劑或醯胺系溶劑／相分離劑之混合物溶媒濃度為全體之 5 ~ 70 重量%之範圍者宜。當醯胺系溶劑或醯胺系溶劑／相分離劑之混合物溶媒濃度小於 5 重量%時則於凝固面形成密緻之表面層（表層），做為電池隔離板使用時，電解液之浸漬困難，反之，大於 70 重量%則凝固時間變長，生產性面變得不理想。又，凝固浴溫度以 10 ~ 60 °C 之範圍者宜。

如此取得之凝固膜再進行水洗，乾燥者佳。

上述方法所取得之本發明多孔膜係焚燒爐排煙時之過濾膜者，保持浸漬被要求耐熱性，高楊氏率之袋濾器，影印機之複製轉筒所殘留之油墨清理所使用之之洗淨液的卷物膜者，適合耐熱性，強度所要求之 O A 清掃等用途，除此，此等多孔膜具良好耐熱性，耐藥性，尺寸安定性同時做為高楊氏率與充份多孔性所要求之電池用隔離板特別有用者。

因此，本發明又提供一種由此等多孔膜所成之電池用隔離板者。

本發明之電池用隔離板特別具有良好之表面均一性及機械性強度。更且，具備良好之電解液保持能力與耐熱性，特別可適用於容量高密度化之電池等者，又，具有良好耐熱性，保液性，力學特性，且具良好厚度均勻性，因此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (22)

做為電池用隔離板為極理想者。

使用本發明電池用隔離板後，依如後記實施例所載方法，或特開平 1 0 - 6 4 5 0 3 號公報所載之方法等先行公知之方法後，可做成本發明之鋰離子電池者。

以下，由實施例及比較例更進行說明本發明，惟，本發明並非僅限於此。

又，依下記方法求取此明細書所記述之各特性。

〔透氣性〕

依〔J I S · L 1 0 9 6 - 1 9 9 0 6 . 2 7 透氣性〕之方法為基準，求取單位時間空氣之透過量（m l / 秒）。

〔通氣性保持率〕

於空氣中 3 5 0 °C 下進行測定 1 0 分鐘熱處理前後之透氣性，處理前之透氣性值為 T_0 m l / 秒，處理後之值為 T m l / 秒時，下式做為透氣性保持率之定義。

$$\text{透氣性保持率} = (T / T_0) \times 1 0 0 (\%)$$

〔多孔度〕

將乾燥後之多孔膜切成 A (m m) × B (m m) 之尺寸，測定厚度 C (m m) ，重量 D (g) (適當選取 A ， B ， C ， D) 。依下式求取由以上所具之密度 E 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (24)

使聚間苯異酞醯胺 (相對粘度 = 1 . 8) 與正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮 (N M P) 分別以 1 0 : 9 0 之重量比混合後做成溶液之膠漿於聚丙烯薄膜上流延呈厚度 2 0 0 μ m 。將此於 N M P 5 5 重量 % 與水 4 5 重量 % 所成之 3 0 $^{\circ}$ C 凝固浴中進行浸漬 1 0 分鐘。再將此凝固物進行水洗後，藉由 1 3 0 $^{\circ}$ C 之熱風乾燥器進行 3 0 分鐘乾燥後取得多孔膜。

所取得聚醯胺多孔膜之多孔度為 7 0 % ，透氣性為 1 . 0 m l / 秒，截面孔層合係數為 3 9 . 2 。

[實施例 2]

使聚間苯異酞醯胺 (相對粘度 = 1 . 8) 與氯化鈣及 N M P 分別以 9 . 5 : 4 . 5 : 8 6 . 0 之重量比混合後做成溶液之膠漿以與實施例 1 完全相同之方法進行流延。將此於 6 0 重量 % 之 N M P 與 4 0 重量 % 之水所成之 3 0 $^{\circ}$ C 凝固浴中浸漬 1 0 分鐘。再將此凝固物進行水洗後，藉由 1 3 0 $^{\circ}$ C 之熱風乾燥器後進行 3 0 分鐘乾燥後，取得多孔膜。

所取得聚醯胺多孔膜之多孔度為 7 2 % ，透氣性為 1 . 3 m l / 秒，截面孔層合係數為 4 2 . 5 者。

[實施例 3]

重覆進行與實施例 1 相同之操作，進行凝固後，再將此凝固物於 6 0 重量 % 之 N M P 與 4 0 重量 % 之水所成之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (25)

70 °C 溶液中浸漬 10 分鐘後，進行水洗，乾燥後，取得多孔膜。此多孔膜之 DMF 不溶部份為 60 %。

此聚醯胺多孔膜之多孔度為 73 %，透氣性為 1.0 ml / 秒，截面孔層合係數為 37.8 者。

又，於此多孔膜空氣中 350 °C 下 10 分鐘熱處理後之多孔度為 71 %，且，透氣性為 0.8 ml / 秒，因此，透氣性保持率為 80 %。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC / DEC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。將此電池以 1.0 mA 定電流於 2.5 ~ 4.2 V 間進行 10 循環試驗後，再呈現良好之充放電。

[實施例 4]

除將凝固浴溫度做成 80 °C 之外，與實施例 1 同法取得多孔膜。此多孔膜之 DMF 不溶部份為 90 % 者。

此聚醯胺多孔膜之多孔度為 69 % 者，透氣性為 1.1 ml / 秒，截面孔層合係數為 42.8 者。

又，於此多孔膜空氣中 350 °C 下 10 分鐘熱處理後之多孔度為 68 %，且透氣性為 1.0 ml / 秒者，因此，透氣性保持率為 91 % 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC / DEC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (26)

正極材料，碳質負極材料與電解液組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。將此電池以 1.0 mA 之定電流於 2.5 ~ 4.2 V 間進行 10 循環試驗後，再呈現良好之充放電。

[實施例 5]

重覆與實施例 4 同法操作，取得多孔膜。此多孔膜於空氣中，340 °C 下進行 5 分鐘熱處理後，多孔度為 68 %，透氣性為 1.1 ml / 秒。因此，此時之透氣性保持率為 98 %。

將此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC} / \text{DEC}$ (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 2.5 ~ 4.2 V 之間進行 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[實施例 6]

重覆與實施例 1 同法操作後，調製膠漿，進行流延。將此於 60 重量 % 之 NMP 與 40 重量 % 之水所成之 30 °C 凝固浴中浸漬 10 分鐘。再將此凝固物於 50 重量 % NMP 與 50 重量 % 水所成之 50 °C 延伸浴中浸漬 5 分鐘後，於浴中利用橫向束縛型單軸延伸機延伸 3 倍。再將此延伸膜進行水洗後，藉由 130 °C 熱風乾燥器進行 30 分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (36)

液中浸漬 5 分鐘後，水洗之後，藉由 80 °C 之熱風乾燥器進行乾燥 30 分鐘後，取得複合膜。所取得複合膜厚度為 15 μ m，多孔度為 58 %，截面孔層合係數為 10.9。

此複合膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC / DEC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 2.5 ~ 4.2 V 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[產業上可利用性]

本發明可提供良好耐熱性，耐藥性，尺寸安定性之同時於高楊氏率與充份多孔性為必要之電池用隔離板膜之外，焚燒爐排煙時被用於過濾膜者，耐熱性，高楊氏率必要之袋濾器，影印機的複印轉筒所殘留之清潔洗淨液所含浸保持卷物膜者，適於耐熱性，強度所要求之 OA 清潔等用途者，維持多孔結構後，具有良好耐熱性，耐藥性，尺寸安定性，高楊氏率且充份之透氣性，多孔性之聚間苯異酞醯胺系多孔膜者。且，提供做為製造如此聚間苯異酞醯胺系多孔膜之方法時，無需高價，高溫拉幅器，可於低溫下進行延伸，且，不致破壞多孔結構，可取得高楊氏率之聚醯胺多孔膜之方法者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜, 其製造方法及電池用隔離板)

本發明係提供一種聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者, 具有良好透氣性, 耐熱性, 且具有良好之多孔結構者。聚間苯異酞醯胺系聚合物之膠漿經鑄造之後, 藉由含有凝固於凝固浴之方法被製造者。此多孔膜亦可含有無機晶鬚, 亦可與其他熱塑性聚合物複膜合後形成複合多孔膜者。

英文發明摘要(發明之名稱: Polymetaphenyleneisophthalamide-Based Polymer) Porous Film, Process for Preparing Same and Separator for Battery

A polymetaphenyleneisophthalamide-based polymer porous film having excellent gas permeability and heat resistance as well as good porous structure. The film is prepared by a process comprising casting a dope of a polymetaphenyleneisophthalamide-based polymer and coagulating it in a coagulating bath. The porous film may contain inorganic whiskers or may be formed into a composite porous film by being combined with another thermoplastic polymer film.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

性保持率為處理前之 60% 以上者，更且，多孔度為 60 ~ 80% 者，截面孔層合係數為 2.5 以上之多孔結構，至少單方向具有 300 ~ 800 (kgf/mm²) / (g/cm³) 之比楊氏率的聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

本發明又提供含有無機晶鬚，10 ~ 80% 多孔度與至少單方向具有 200 ~ 5000 (kgf/mm²) / (g/cm³) 之比楊氏率的聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜者。

本發明又提供一種使聚間苯異酞醯胺系聚合物溶於醯胺系所成之膠漿進行鑄造後，含有由含該聚合物之非溶劑醯胺系溶劑所成之凝固浴中被凝固之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之製造方法。

本發明又提供一種含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔層與可加熱熔融之熱塑性聚合物多孔層至少雙層之多孔膜者。

本發明更提供一種利用該本發明相關之複合多孔膜所成之電池用隔離板及該電池用隔離板之鋰離子電池者。

[發明之最佳實施形態]

本發明聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之第 1 形態中，其透氣性以 0.2 ~ 1000 ml / 秒，較佳者為 0.4 ~ 200 ml / 秒者，且，350℃，10 分鐘熱處理時之熱處理後通氣性保持率為處理前之 60% 以上者宜，70% 以上者更佳。當透氣性大於 1000 ml / 秒時，楊氏率將降低，掌握性不良，反之，小於 0.2 ml / 秒則多孔破損呈密緻之結構者。350℃，10 分鐘熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

處理時之熱處理後透氣性保持率為60%以上者則可評定此多孔膜為具有充份耐熱性者。

本發明聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之第2形態中，其多孔度為60~80%，較佳者為65~75%，截面孔層合係數為2.5以上者宜，較佳者為3~500之多孔結構者。為保持多孔度於60~80%者其高強度與足夠之多孔性於用途中之必要性為其重點，當多孔度小於60%時，則多孔性不足，反之，大於80%則強度不足。截面孔層合係數只要為2.5以上則可評定為其膜之截面內多孔結構為良好者。又，此多孔膜以至少單方向具有 $200 \sim 800 \text{ (kgf/mm}^2) / \text{(g/cm}^3)$ 之比楊氏率者宜，為要求高機能之用途時以具有 $300 \sim 700 \text{ (kgf/mm}^2) / \text{(g/cm}^3)$ 之比楊氏率者為更佳。

本發明聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之第3形態中，其透氣性為 $0.2 \sim 1000 \text{ ml / 秒}$ ，且， 350°C ，10分鐘熱處理時之熱處理後透氣性保持率為處理前之60%以上者，更且，多孔度為60~80%者，截面孔層合係數為2.5以上之多孔結構，且，至少單方向具有 $200 \sim 800 \text{ km}$ 之比楊氏率者。

本發明聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜以具有 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 之厚度者宜。當厚度大於 $10 \mu\text{m}$ 則做為電池用隔離板使用時其電池容量密度呈不足，離子傳導度，充電效率將降低。反之，厚度小於 $1 \mu\text{m}$ 則電解液保持能力，機械性強度均呈不足。此厚度以 $2 \sim 6 \mu\text{m}$ 者為最理想。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (17)

膠漿中聚間苯異酞醯胺系聚合物對無機晶鬚之重量比為 50:50~99:1 者宜,較佳者為 60:40~95:5,更佳者為 70:30~90:10 者。當比 50:50 無機晶鬚比率更大時,則膜表面性變差,小於 99:1 之無機晶鬚比率時,則無法取得足夠之效果。

如此取得聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜中,藉由其至少單方向具有 200~5000 (kgf/mm^2) / (g/cm^3) 比之楊氏率與 10~80% 多孔度,且含有無機晶鬚後,可實現同時具有良好耐熱性及高楊氏率,可有效適用於各種用途中。

根據本發明更可提供一種含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔層與可加熱熔融之熱塑性聚合物多孔層之至少雙層之多孔膜(以下亦稱複合多孔膜)。

做為有關本發明此複合多孔膜所使用之熱塑性聚合物者並無特別限定,一般如:代表聚對苯二甲酸乙酯之聚酯樹脂,2,6-尼龍所代表之脂肪族聚醯胺樹脂之例。此等熱塑性樹脂於高溫下,如:電池異常發熱所產生之高溫,熔融或變形後呈閉孔狀,亦即,具有關閉性者宜,因此,熱變形溫度(藉由熱收縮之閉孔開始溫度)為 60~150℃ 者為特別理想。

其中做為熱塑性聚合物者又以聚烯烴者佳,更且,重量平均分子量為 40 萬以上,更佳者為 80 萬以上之超高分子量聚烯烴者。做為超高分子量聚烯烴者其具體例如:乙烯,丙烯,1-丁烯,4-甲基-1-戊烯,1-己烯等之聚合物之例,其中特別以高密度之超高分子量聚乙烯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (18)

為較佳者。

做為聚烯烴所成多孔膜之製造方法者如：模擠出聚烯烴溶液時，將此冷卻後取得之凝膠狀組成物藉由延伸後，進行多孔質化之方法為極簡便者，如：被載於特公平 5-56251 號公報，特開平 2-232242 號公報，特開平 3-643344 號公報者。

該熱塑性聚合物之多孔層其厚度為 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 者宜，更佳者為 $7 \sim 30 \mu\text{m}$ ，特別以 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 為最佳。又，多孔度為 $30 \sim 70\%$ 者宜，更佳者為 $40 \sim 65\%$ ，特別以 $50 \sim 60\%$ 為最佳者。

另外，聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔層其厚度為 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 者宜，更佳者為 $7 \sim 50 \mu\text{m}$ ，特別以 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ 為最理想者，且，多孔度為 $30 \sim 80\%$ 者宜，更佳者為 $40 \sim 70\%$ ，特別以 $50 \sim 60\%$ 為最理想者。

該複合膜係由如上述熱塑性聚合物所成多孔膜經形成後，將此做為支撐體使用，其單面或兩面上如上述詳載有關聚醯胺多孔膜之製造及含無機晶鬚之聚醯胺多孔膜製造，使聚間苯異酞醯胺系聚合物之膠漿經鑄造後，藉由含凝固之方法可製造之。此時所使用之材料，步驟，條件等當然與上述完全相同者即可。

該取得之複合多孔膜其總厚度為 $10 \sim 150 \mu\text{m}$ 者宜，更佳者為 $14 \sim 80 \mu\text{m}$ ，特別以 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ 為最佳。又做為多孔度者為 $30 \sim 70\%$ 者宜，更佳者為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

編

五、發明說明 (23)

外觀密度 $E = D / (A \times B \times C) \times 1000 (g / c m ^ 3)$

再求取所使用之聚合物真密度 F ，由下式算出多孔度。

$$\text{多孔度} = [(F - E) / F] \times 100 (\%)$$

[比楊氏率]

藉由張力試驗所測定之多孔膜楊氏率 ($k g / m m ^ 2$) 代表於測定多孔膜之外觀密度去除之值者。

[截面孔層合係數]

照攝多孔膜截面之 SEM 照片後，針對對於膜厚 t 之遠方向 5 倍寬之範圍下進行孔的觀察，將存在截面孔厚度方向尺寸中最大長度者做為 d 。薄膜截面上真圓形孔多數存在時其最大直徑為 d 者。

此多孔膜之多孔度做為 P 時，以下式定義為截面孔層合係數。

$$\text{截面孔層合係數} = (t \cdot P) / 100 d$$

[實施例 1]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

五、發明說明 (27)

鐘乾燥後，取得多孔膜。

此聚醯胺多孔膜之多孔度為 68%，透氣性為 2.0 ml / 秒，比楊氏率為往延伸方向 330 (kgf/mm²) / (g/cm³) 者，與其交叉方向為 170 (kgf/mm²) / (g/cm³)，截面孔層合係數為 50.3 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC / DEC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電池下於 2.5 ~ 4.2 V 之間進行 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[實施例 7]

重覆與實施例 6 同法操作後，進行延伸，針對其延伸方向，更往直角方向延伸 3 倍。再將此水洗後，於金框固定 4 邊，藉由 130 °C 之熱風乾燥器乾燥 30 分鐘後，取得多孔膜。

此聚醯胺多孔膜之多孔度為 65%，透氣性為 5.0 ml / 秒，比楊氏率為第 1 延伸方向 320 (kgf/mm²) / (g/cm³)，第 2 延伸方向為 330 (kgf/mm²) / (g/cm³) 者，截面孔層合係數為 5.2 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC / DEC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋁系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

2 . 5 ~ 4 . 2 V 之間實施 1 0 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[比較例 1]

將聚間苯異酞醯胺（相對粘度 = 1 . 8 ），氯化鈣及 N M P 分別以 1 5 : 0 . 3 : 8 5 之重量比混合後做成溶液後，使膠漿與實施例 1 同法進行流延。將此浸漬於 5 0 ° C 水所成之凝固浴後，立刻延伸 1 . 2 倍，浸漬 5 分鐘，再將此凝固物進行水洗後，藉由 1 3 0 ° C 之熱風乾燥器進行乾燥 3 0 分鐘後取得多孔膜。

所取得聚醯胺多孔膜之多孔度為 8 5 % ，透氣性為 0 . 0 6 m l / 秒，截面孔層合係數為 1 . 3 者。

[實施例 8]

實施例 1 所取得之多孔膜於空氣中，3 2 0 ° C 下加熱後，接觸 5 m m 直徑之棒狀電熱器之同時延伸 2 倍後取得定向多孔膜。

此定向聚醯胺多孔膜之多孔度為 7 5 % ，透氣性為 2 . 5 m l / 秒，比楊氏率為延伸方向 3 5 0 k m 者，與其交叉方向為 1 7 0 k m 者，截面孔層合係數為 2 3 . 2 者。

又，此多孔膜空氣中 3 5 0 ° C 下 1 0 分鐘熱處理後，多孔度為 7 1 % ，透氣性為 2 m l / 秒，比楊氏率為延伸方向 3 6 0 (k g f / m m ²) / (g / c m ³) 者，與其交叉方向為 1 8 0 (k g f / m m ²) / (g / c m ³) ，截面孔層合係數為 2 1 . 9 者。因此，透氣性保持率為 8 0 % 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC/D EC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 1.6 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 2.5 ~ 4.2 V 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

〔實施例 9〕

實施例 3 取得之多孔膜於空氣中 360 °C 下進行加熱後，接觸於 5 mm 直徑之棒狀電熱器同時延伸 2 倍後，取得定向多孔膜。

此定向聚醯胺多孔膜之多孔度為 75 %，透氣性為 2.9 ml / 秒，比楊氏率延伸方向為 340 (kgf/mm²) / (g/cm³)，與其交叉方向為 180 (kgf/mm²) / (g/cm³)，截面孔層合係數為 20.3。

又，此多孔膜空氣中 350 °C 下 10 分鐘熱處理後之多孔度為 61 % 者，透氣性為 2.5 ml / 秒，比楊氏率延伸方向為 350 (kgf/mm²) / (g/cm³)，與其交叉方向為 190 (kgf/mm²) / (g/cm³)，截面孔層合係數為 19.5 者。因此，透氣性保持率為 86 % 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 LiBF₄PC/D EC (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 1.6 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 2.5 ~ 4.2 V 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (30)

充放電。

[實施例 10]

將實施例 4 取得之多孔膜於空氣中， 360°C 下加熱後接觸於 5 mm 直徑之棒狀電熱器同時延伸 2.5 倍後，更針對此延伸方向往直角方向延伸 2.5 倍後，取得雙軸定向多孔膜。

此定向聚醯胺多孔膜之多孔度為 78% 者，透氣性為 $12.5\text{ ml}/\text{秒}$ ，比楊氏率第 1 延伸方向為 $330\text{ (kgf/mm}^2\text{) / (g/cm}^3\text{)}$ ，第 2 延伸方向為 $350\text{ (kgf/mm}^2\text{) / (g/cm}^3\text{)}$ ，截面孔層合係數為 4.5 。

又，此多孔膜於空氣中， 350°C 下 10 分鐘熱處理後之多孔度為 76% 者，透氣性為 $10.0\text{ ml}/\text{秒}$ ，比楊氏率第 1 延伸方向為 340 km ，第 2 延伸方向為 360 km ，截面孔層合係數為 4.1 者。因此透氣性保持率為 80% 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC}/\text{DEC}$ ($1/1$ 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 $2.5\sim 4.2\text{ V}$ 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[實施例 11]

調製含有聚間苯異酞醯胺 (帝人製 konex (商品名)) (相對粘度 $1\text{ V (H}_2\text{SO}_4\text{ 中) = 1.8}$) 10 重量 % 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (31)

N M P 溶液所成之膠漿。再將此膠漿利用塗佈器於聚丙烯薄膜上以鑄塑品摻混與薄膜之間隙做成 $30 \mu\text{m}$ 後，進行鑄造後，再藉由 80°C 之水 / N M P (45 / 55 重量比) 之凝固浴後，進行 5 分鐘凝固。此凝固物以 80°C 之水洗淨後，以 130°C 之熱風乾燥器於等張下進行乾燥後，取得多孔性薄膜。再將此多孔性薄膜接觸於 360°C 之延伸用熱板後，縱方向延伸 3 倍後，取得定向多孔膜。

此定向聚醯胺多孔膜其厚度為 $2.5 \mu\text{m}$ ，多孔度為 63%，透氣性為 $5 \text{ ml} / \text{秒}$ ，比楊氏率延伸方向為 340 km ，與其交叉方向為 180 km ，截面孔層合係數為 4.0。

又，此多孔膜於空氣中 350°C 下 10 分鐘熱處理後之多孔度為 61%，透氣性為 $4 \text{ ml} / \text{秒}$ ，比楊氏率延伸方向為 $500 (\text{kgf}/\text{mm}^2) / (\text{g}/\text{cm}^3)$ ，與其交叉方向為 $100 (\text{kgf}/\text{mm}^2) / (\text{g}/\text{cm}^3)$ ，截面孔層合係數為 3.2。因此，透氣性保持率為 80% 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC} / \text{DEC}$ (1 / 1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 $2.5 \sim 4.2 \text{ V}$ 之間進行 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

[實施例 12]

流延時，於混合聚間苯異酞醯胺與正 - 甲基 - 2 - 吡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

五、發明說明 (32)

咯烷酮 (N M P) 之溶液中分散大塚化學製鈦酸鉀晶鬚 (長軸尺寸 $10 \mu m$ × 短軸尺寸 $0.5 \mu m$, 密度 $3.3 g / cm^3$) 後 , 調製無機晶鬚 / 聚間苯異酞醯胺 / N M P = $1 / 10 / 100$ 重量比之膠漿後 , 將此膠漿於聚丙烯薄膜上去除流延厚度為 $100 \mu m$ 者 , 與實施例 1 同法取得含晶鬚之聚醯胺多孔膜。

此聚醯胺多孔膜其厚度為 $30 \mu m$, 多孔度為 62% , 透氣性為 $0.8 ml / 秒$, 比楊氏率流延方向為 $600 (kgf/mm^2) / (g/cm^3)$, 與其交叉方向為 $550 (kgf/mm^2) / (g/cm^3)$ 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後 , 以 $1 M$ 之 $LiBF_4PC / DEC (1 / 1$ 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料 , 碳質負極材料與電解液之組合後 , 作成直徑 $16 mm$ 之鈕釦型電池。此電池以 $1.0 mA$ 之定電流於 $2.5 \sim 4.2 V$ 之間實施 10 循環試驗後 , 再呈現良好充放電。

[實施例 13]

除四國化成製硼酸鋁晶鬚 (長軸尺寸 $20 \mu m$ × 短軸尺寸 $0.5 \mu m$, 密度 $3.0 g / cm^3$) 做為無機晶鬚使用後 , 且 , 無機晶鬚 / 聚間苯異酞醯胺 / N M P 之比使用 $1 / 20 / 100$ 之膠漿 , 又此膠漿之流延時厚度為 $70 \mu m$ 之外 , 與實施例 1 同法取得含有晶鬚之聚醯胺多孔膜。

此聚醯胺多孔膜其厚度為 $20 \mu m$, 多孔度為 65%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

，透氣性為 $0.4 \text{ ml} / \text{秒}$ ，比楊氏率流延方向為 500 (kgf/mm^2) / (g/cm^3)，與其交叉方向為 450 (kgf/mm^2) / (g/cm^3)，截面孔層合係數為 16.3 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC}/\text{DEC}$ ($1/1$ 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流，於 $2.5 \sim 4.2 \text{ V}$ 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

〔實施例 14〕

除流延時厚度為 $200 \mu\text{m}$ 之外，與實施例 11 同法取得含有晶鬚之聚醯胺多孔膜。再將此藉由 350°C 之熱板接觸後，以延伸速度 $20 \text{ mm} / \text{分鐘}$ 往單軸方向延伸 3 倍。

此含有晶鬚之聚醯胺多孔膜其厚度為 $22 \mu\text{m}$ ，多孔度為 65% ，透氣性為 $2.0 \text{ ml} / \text{秒}$ ，比楊氏率延伸方向為 2500 (kgf/mm^2) / (g/cm^3)，與其交叉方向為 450 (kgf/mm^2) / (g/cm^3) 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板後，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC}/\text{DEC}$ ($1/1$ 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 $2.5 \sim 4.2 \text{ V}$ 間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (34)

放電。

〔實施例 1 5〕

除流延時厚度為 $150 \mu\text{m}$ 之外，與實施例 1 2 同法取得含有晶鬚之聚醯胺多孔膜。此藉由 290°C 之熱板接觸後，以延伸速度 $20 \text{ mm} / \text{分鐘}$ 往單軸方向延伸 3 倍。

此聚醯胺多孔膜其厚度為 $16 \mu\text{m}$ 者，多孔度為 59%，透氣性為 $0.8 \text{ ml} / \text{秒}$ 者，比楊氏率延伸方向為 $1800 (\text{kgf}/\text{mm}^2) / (\text{g}/\text{cm}^3)$ ，與其交叉方向為 $400 (\text{kgf}/\text{mm}^2) / (\text{g}/\text{cm}^3)$ ，截面孔層合係數為 9.2 者。

此聚醯胺多孔膜用於隔離板，以 1 M 之 $\text{LiBF}_4\text{PC}/\text{DEC}$ (1/1 重量比) 做為鈷酸鋰系之正極材料，碳質負極材料與電解液之組合後，作成直徑 16 mm 之鈕釦型電池。此電池以 1.0 mA 之定電流於 $2.5 \sim 4.2 \text{ V}$ 之間實施 10 循環試驗後，再呈現良好充放電。

〔實施例 1 6〕

使聚間苯異酞醯胺 (相對粘度 = 1.8) 與正 - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮 (NMP) 分別以 10 : 90 之重量比混合後做成溶液之膠漿於厚度 $20 \mu\text{m}$ ，多孔度 50% 之超高分子量聚乙烯多孔質薄膜 (帝人 DSM Soltec (股份) 製 Solpour (註冊商標) 之上以厚度 $100 \mu\text{m}$ 流延後，於 NMP 60 重量% 與 40 重量% 之水所成之 30°C 凝固浴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

中浸漬 1 0 分鐘後，進行水洗，再於 1 1 0 °C 下進行乾燥後，取得複合多孔膜。

此複合多孔膜其厚度為 5 0 μ m，多孔度為 6 0 %，截面孔層合係數為 2 4 . 6，且，具有連接孔，透氣性為 0 . 3 0 m l / 秒者。

此多孔膜於 1 7 0 °C 下加熱 5 分鐘後，孔關閉後，實質上透氣性為 0，確定取得關閉性。又，此時，未被觀測出薄膜本身之變形，收縮者。

〔實施例 1 7〕

重覆與實施例 6 相同之操作後，進行延伸，針對其延伸方向往直角方向延伸 3 倍。再將此水洗後，固於金框之 4 邊，藉由 1 3 0 °C 之熱風乾燥器後乾燥 3 0 分鐘之後取得多孔膜。

此聚醯胺多孔膜之多孔度為 6 5 %，透氣性為 5 . 0 m l / 秒，比楊氏率第 1 延伸方向為 3 2 0 (kgf/mm²) / (g/cm³)，第 2 延伸方向為 3 3 0 (kgf/mm²) / (g/cm³) 者，截面孔層合係數為 3 . 7 者。

再使氟化亞乙烯 / 六氟丙烯 = 9 5 / 5 莫耳比所成之 P V D F 共聚聚合物溶於二甲基乙醯胺 (D M A c) / 聚丙二醇 (P P G) = 6 0 / 4 0 重量比所成之混合液後，調成共聚聚合物濃度為 1 3 重量 % 之膠漿，於該聚醯胺多孔膜兩表面上進行厚度 3 0 μ m 之流延後，於 D M A c / P P G / 水 = 2 4 / 1 6 / 6 0 重量比所成之 3 0 °C 凝固

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

繪

六、申請專利範圍

第 89118766 號 專利 申請 案

中文 申請 專利 範圍 修正 本

民國 95 年 4 月 17 日 修正

1. 一種由膠漿鑄膜所得之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其特徵係多孔度為 60 ~ 80 %，透氣性為 0.2 ~ 1000 ml / 秒，且 350 °C 下進行 10 分鐘熱處理時之熱處理後之透氣性保持率為處理前之 60 % 以上。

2. 一種由膠漿鑄膜所得之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其特徵係具有多孔度為 60 ~ 80 %，截面孔層合係數為 2.5 以上之多孔結構，至少一個方向具有比楊氏率 200 ~ 800 (kgf/mm²) / (g/cm³) 。

3. 一種由膠漿鑄膜所得之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其特徵係透氣性為 0.2 ~ 1000 ml / 秒，且，350 °C 下進行 10 分鐘熱處理時之熱處理後之透氣性之保持率為處理前之 60 % 以上，且具有多孔度為 60 ~ 80 %，截面孔層合係數為 2.5 以上之多孔結構，至少一個方向具有比楊氏率 200 ~ 800 (kgf/mm²) / (g/cm³) 。

4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項之多孔膜，其係具有 1 ~ 10 μm 之厚度，且自行支撐性。

5. 一種由膠漿鑄膜所得之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其特徵係含有無機晶鬚，具有 60 ~ 80 % 之多孔度以及至少一個方向具有比楊氏率 200 ~ 5000 (

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

$\text{kgf/mm}^2) / (\text{g/cm}^3)$ 。

6. 如申請專利範圍第5項之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其中該聚間苯異酞醯胺系聚合物對晶鬚之重量比為50：50～99：1者。

7. 如申請專利範圍第5項或第6項之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜，其中該無機晶鬚之長軸尺寸L為0.1～100 μm ，短軸尺寸D為0.01～10 μm ，且L/D為1.5以上。

8. 一種由膠漿鑄膜所得之聚間苯異酞醯胺系聚合物多孔膜之製造方法，其特徵係含有：將聚間苯異酞醯胺系聚合物溶解於醯胺系溶劑所成之膠漿進行鑄膜後，使其在含有該聚合物之非溶劑之醯胺系溶劑所成之凝固浴中凝固，多孔度為60～80%。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該凝固浴中之醯胺溶劑之濃度為30～80重量%，溫度為0～98 $^{\circ}\text{C}$ 。

10. 如申請專利範圍第8項或第9項之方法，其中該聚間苯異酞醯胺系聚合物之非溶劑為水。

11. 如申請專利範圍第8或9項之方法，其中聚間苯異酞醯胺系聚合物溶解於醯胺系溶劑所成之膠漿為不含無機鹽。

12. 如申請專利範圍第8或9項之方法，其中於凝固後，多孔膜經水洗，乾燥，再於270～340 $^{\circ}\text{C}$ 下，單軸方向延伸1.3～5倍，或於直交之兩方向以1.3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

~ 10 倍之面積倍率延伸。

13 . 如申請專利範圍第 8 或 9 項之方法，其中於凝固後，再將多孔膜於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成之延伸浴中進行延伸。

14 . 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中延伸浴之醯胺溶劑之濃度為 5 ~ 70 重量%，溫度為 0 ~ 98 °C。

15 . 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中凝固後，再於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成，醯胺溶劑之濃度為 50 ~ 80 重量%，溫度為 50 ~ 98 °C 之浴中進行浸漬處理。

16 . 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該浸漬處理後多孔膜之醯胺系溶劑不溶部份為 10 % 以上。

17 . 如申請專利範圍第 15 項或第 16 項之方法，其中浸漬處理後，多孔膜進行水洗，乾燥後，再於 290 ~ 380 °C 下進行熱處理。

18 . 如申請專利範圍第 15 項或第 16 項之方法，其中浸漬處理後，多孔膜進行水洗，乾燥後，再於 270 ~ 380 °C 之溫度下，單軸方向進行延伸 1.3 ~ 5 倍，或直交之兩方向以 1.3 ~ 10 倍之面積倍率延伸。

19 . 如申請專利範圍第 15 項或第 16 項之方法，其中浸漬處理後，再於含有聚間苯異酞醯胺系聚合物非溶劑之醯胺系溶劑所成之延伸浴中使多孔膜進行延伸。

20 . 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中延伸後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

，多孔膜經水洗，乾燥後，再於 290 ~ 380 °C 下進行熱處理。

21 . 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中延伸浴之醯胺溶劑之濃度為 5 ~ 70 重量%，溫度為 0 ~ 98 °C 者。

22 . 如申請專利範圍第 15 或 16 項之方法，其係使用該無機晶鬚被分散，且聚間苯異酞醯胺系聚合物溶解於醯胺系溶劑所成之膠漿。

23 . 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該聚間苯異酞醯胺系聚合物對晶鬚之重量比為 50 : 50 ~ 99 : 1 者。

24 . 如申請專利範圍第 23 項之方法，其中該無機晶鬚之長軸尺寸 L 為 0.1 ~ 100 μm ，短軸尺寸 D 為 0.01 ~ 1.0 μm ，且 L / D 為 1.5 以上。

25 . 一種電池用隔離板，其特徵係由申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項之多孔膜所構成。

26 . 一種鋰離子電池，其特徵係使用申請專利範圍第 25 項之電池用隔離板。

27 . 一種申請專利範圍第 1 ~ 7 項中任一項之多孔膜，其特徵係含有聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔層與可加熱熔融之熱塑性聚合物之多孔層之至少 2 層者。

28 . 如申請專利範圍第 27 項之多孔膜，其中該熱塑性聚合物為分子量 40 萬以上之聚烯烴。

29 . 如申請專利範圍第 27 項之多孔膜，其中該熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

塑性聚合物為聚偏氟乙烯系聚合物。

30 . 如申請專利範圍第29項之多孔膜，其中該聚偏氟乙烯系聚合物係以偏氟乙烯與全氟低級烷基乙烯醚為主成份之共聚物。

31 . 如申請專利範圍第27項至第30項中任一項之多孔膜，其中被提高溫度下，熱塑性聚合物層熔融後，將多孔空隙封閉，聚間苯異酞醯胺系聚合物層未熔融，且保持其形狀。

32 . 一種申請專利範圍第1~7項中任一項之多孔膜之製造方法，其特徵係含有於可加熱熔融之熱塑性聚合物所成之多孔膜之單面或雙面上形成聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔層，或於聚間苯異酞醯胺系聚合物之多孔膜單面或雙面上形成可加熱熔融之熱塑性聚合物所成之多孔層。

33 . 一種電池用隔離板，其特徵係由申請專利範圍第27項至第31項中任一項之多孔膜所構成。

34 . 一種鋰離子電池，其特徵係使用申請專利範圍第33項所述之電池用隔離板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂