

公告本

申請日期	89. 1. 22
案 號	891116-1
類 別	H01M 2/16

A4
C4

475289

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	多層電化學電池裝置
	英 文	MULTI-LAYER ELECTROCHEMICAL CELL DEVICES
二、發明人 創作	姓 名	安東尼 S. 勾茲
	國 籍	美國
	住、居所	美國新澤西州海洋市威莫克路8號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商泰克迪亞科技公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國新澤西州莫利斯唐市南街445號
	代 表 人 姓 名	大衛 A. 海

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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
美國 1999年11月23日 09/447,639 ☒有 ☐無 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)

發明背景

本發明大致有關經結合多層平板狀電化學電池裝置，諸如可充電電池組與超電容器。更明確地說，本發明描述其中所使用層壓型平坦電極與微孔隔板構件之間具有持久性界面結合之電化學電池裝置，其中可於低溫達成該結合。

廣泛發展之一次及二次可充電鋰離子電池組係與本發明相關之電化學電池裝置代表。此等電池包括正極與負極組合物之個別層與隔膜，其與電絕緣且可穿過離子之材料的共同伸展插入層或隔膜裝備在一起。通常以一種離子可移動電子電解質組合物封裝該多層電池組電池結構，該組合物經常呈流體狀態，而且一部分位於該隔膜隔板內，確使該電池組電池充放電循環期間介於電極隔膜間之基本離子傳導性。

本目的用之一種隔板係一種微孔聚烯烴隔膜，其可為單層或多層結構，描述於例如美國專利5,565,281與5,667,911。作為可充電電池組電池隔板時，此等孔狀隔膜不僅有效地保有其孔狀結構中之基本流體電池電解質組合物，亦提供額外優點—其提供汽車電池"停機"特性，可避免電池組電池內之不受控制熱累積，否則該熱累積可能會在過度電池充電期間導致例如危險的爆炸狀態。因為製造該隔膜隔板所使用之聚烯烴熔點範圍在電池組電池熱累積危險範圍下方，所以產生該內設安全機制。因此，在一種失控電池加熱事件中，該孔狀聚烯烴隔膜隔板加熱至熔點而且其孔結構崩潰，因此中斷電池內之基本離子傳導性，並於危險狀

五、發明說明(2)

況隨起之前中止電化學反應。

迄今蓄電池組電池結構之包裝慣常為金屬"罐"形式，或者例如長管或菱形，其通常不只視該電解質組份而定，亦視使個別電極與插入隔板構件間保持緊密物理接觸所需之重要堆疊壓力而定。如前述，此種與電解質組合物之緊密接觸對於蓄電池組電池操作期間介於電極間之有效離子傳輸而言是不可或缺的。

然而，最近由Li離子電池組與類似能量貯存電池所致很多持續之電子裝置小型化已經對於電池包裝形式與大小產生更多需求，例如具有重要撓性程度之寬薄輕量包裝。例如，很多最終應用比先前剛性壁高壓罐容器更需要薄而有撓性之封袋型聚合物膜包裝。然而，此等撓性包裝愈來愈無法達到並保持確使整體蓄電池組電池中重要基本緊密內層接觸所需之實質物理性壓力。

為了最小化先前對於確立必要電池組層間接觸之物理性堆疊壓力有害效果的依賴，發展者已經使用電極與隔板層間之直接層壓黏合作用，確使其基本緊密接觸。此種革新之代表係使用聚合物為底質層構件之蓄電池組電池，諸如美國專利5,456,000與5,460,904中所述。此等製造中，聚合物組合物(以聚(亞乙烯基氟)共聚物為佳)作為電極與隔板構件二者之物理性基質，其與有效電解質組合物相容，不僅促進基本離子傳導性，亦提供一種電池構件中常見組合物組份，其促進在合理低層壓溫度範圍內之強力界面黏合性。此種層壓多層聚合蓄電池組電池即使包裝在平坦輕量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

聚合膜中，亦可以安定、高電容性能地有效操作。

雖然此種層壓蓄電池組電池等能量貯存裝置使該技藝在小型化應用大幅進步，但是使用實質無孔聚合基質與構件製造彼等裝置卻剝奪使用微孔狀聚烯烴隔膜隔板時可達成之此等裝置所需停機特質。然而，聚烯烴構件所顯示之高度表面能量使其具有高度黏附性質，因此要避免其強力永久性黏於電極層組合物，在不導致聚烯烴構件孔狀結構熔融或熱崩潰之合理溫度尤其如此。

電化學電池製造者已經進行某些嚐試，藉由簡單溶液表面塗覆或擠壓結合該孔狀隔板膜之停機性質與聚合物組合物之層壓黏著性質，例如美國專利 5,837,015 與 5,853,916 所述。然而，大致發現該表面塗覆組合物明顯阻塞，或者干擾該聚烯烴膜之孔狀結構，並導致電解質移動性與離子傳導性不當降低。此外，添加實質數量之表面塗覆材料會增加電池中之非反應性組份，因而減損任何形成能量貯存裝置之比電容。

已嚐試塗覆聚合物組合物最小層以改良聚烯烴膜之表面，作為結合微孔狀隔板膜與層壓電化學電池結構之另一種途徑。該聚合物組合物不能過厚到阻塞該膜之孔隙度，但是要能提供與較佳電極電池層組合物之基質聚合物相容之中間轉變作用。因此，例如欲使用該微孔狀隔板膜，藉由熱層壓包括類似聚合物之活性組合物的電極製造蓄電池組電池時，將一種得自聚(亞乙烯基氟)共聚物稀釋溶液之薄層覆於該膜上。已證實此種改良本身不足以在層壓溫度下提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

供符合需求之電池組件層間的黏合作用，其中該層壓溫度低於造成該隔板孔隙度崩潰，以及伴隨發生有效離子傳導率和所需停機能力損失之臨界水準。

因此，本技藝仍然需要經由使用表面改良微孔狀隔膜隔板以提供改良黏合高電容及停機保護電化學電池。本技藝中亦仍然需要使用表面改良微孔狀隔板隔膜之經改良電化學電池。

發明總論

本發明提出經由使用表面改良微孔狀隔板隔膜之經黏合高電容及停機保護電化學電池，亦提出用於此種電化學電池之表面經改良微孔狀隔板隔膜之改良。

更特別的是，本發明包括經由使用表面改良微孔狀聚烯烴隔膜隔板之電化學電池，其於層壓溫度下黏合，該溫度使電極與隔板層間產生牢固界面結合，但是夠低到避免隔膜隔板孔狀結構熱崩潰或者阻塞。本發明有助於避免基本離子傳導性損失，並保持熱停機能力。

通常，本發明包括先在表面經改良隔膜隔板上塗覆一種表面改良聚合隔膜塗層用之主要增塑劑在一種揮發性有機溶劑中之稀釋溶液，並去除該揮發性溶劑，諸如在空氣中蒸發，使該增塑劑澱積在該隔板孔中。將電極覆於表面經改良隔膜隔板各個表面上，對該多層裝配物施加適量熱與壓力以影響黏合作用；並藉由熱及/或減壓自該裝配物去除任何殘留物增塑劑。

該處理溶液包含約10%至30%增塑劑為佳，約15%至20%

五、發明說明 (5)

增塑劑更佳。適用之增塑劑具有適度揮發性，並且包括碳酸仲烷酯、苯二甲酸二烷酯、琥珀酸二烷酯、己二酸二烷酯、癸二酸二烷酯、磷酸三烷酯、聚烷二醇醚與其混合物。選擇揮發性明顯高於該增塑劑，而且對於隔膜隔板之表面改良聚合物溶解本領受限制之有機溶劑。低級醇類、醇類、酯類、脂族烴類、鹵化物溶劑、氯化烴類、氯化氟碳化合物類與其混合物均適用。將充分數量之增塑劑溶液塗覆於該隔膜上，確使某些溶液明顯吸入該隔膜孔內。可以任何適用方法塗覆該處理溶液，諸如塗覆、浸漬或噴霧作用。

電極隔膜可為澱積在金屬箔電流集極上之高度緻密聚合電極，諸如用於液態電解質Li離子電池及/或緻密且非提取及/或提取塑料Li-離子電極，諸如揭示於美國專利第5,418,091；5,429,891；5,456,000；5,460,904；5,540,741；5,571,634；5,587,253；5,607,485號者；其中至少一個電極具有延長金屬柵、篩、金屬不織布材料、經蝕刻箔或多孔箔形式之網狀金屬電流集極為佳。

塗覆增塑劑/溶劑溶液之後，諸如藉由蒸發作用去除該揮發性溶劑，使該增塑劑表面澱積在該隔膜隔板表面與孔內。然後以一般方式將該經塗覆隔膜隔板裝配於正極與負極層或隔膜之間，並且例如在加熱之壓力滾筒之間，以不會明顯影響該孔狀結構之溫度與壓力層壓該組合體；例如低於該隔膜隔板停機溫度之溫度。例如，層壓使用可以在介於70°C與120°C之間進行，介於90°C與110°C之間為佳，約

五、發明說明 (6)

100°C更佳，其直線負重介於每直線英吋10與40磅(磅/英吋)之間，介於20與30磅/英吋更佳。以此等溫度與壓力範圍進行時，逗留在該孔狀隔膜隔板內及周圍之澱積增塑劑顯示出其溶解本領傾向，並軟化該隔膜隔板之經改良表面聚合物以及該可相容電極基質聚合物之鄰近表面，並在電極與隔膜隔板界面之間形成緊密黏合/內聚黏合作用。

在層壓操作開始之隔膜表面上可能殘留不足以瓦解該改良聚合物層之少量增塑劑，不過，在層壓壓力下會自該隔膜隔板孔中擠出較大量增塑劑，並提供該聚合物界面充分軟化作用，而影響該電極與隔膜隔板表面聚合物之深度混合作用。層壓使用之後，受竹該層壓操作之緩慢散逸熱影響，剩餘之增塑劑揮發，促使電極與隔膜隔板界面處形成強力不軟化聚合物黏結。

本發明其他具體實例中，適度揮發性主要增塑劑包括在電極聚合物基質組合物內，而且可得自電極與隔膜隔板界面處之來源，作為層壓操作期間之隔膜隔板聚合物層。

圖式簡述

茲參考附圖敘述本發明。其中：

圖1係進行層壓製程中之本發明一具體實例電化學電池元件組合體之橫剖面圖，包括一個表面經改良孔狀隔膜隔板；以及

圖2係圖1孔狀隔膜隔板片斷之放大橫剖面圖，更詳細描述本發明具體實例。

發明詳述

五、發明說明 (7)

如圖1所示，層壓電化學電池之製造通常包括在第一電極構件12與第二電極構件18（其與第一電極構件12呈相反極性）裝配一個隔膜隔板，並以箭頭方向施加熱與壓力，以軟化該聚合電極與隔板組合物，使該構件界面緊密黏合接觸，形成一種均勻之黏合層壓電池結構。通常將該電極組合物層13，17塗覆或層壓在個別導電電流集極構件11，19（諸如金屬箔或網狀柵）上，先形成個別電極12，18。至少一個集極構件包括網狀柵，以促使隨後流體製造操作為佳，例如溶劑或蒸發去除電極組合物增塑劑，以及浸漬電解質溶液。

特別是，可以藉由先將一種聚合黏合劑材料溶解於適當溶劑中，添加粉末狀正極或負極材料以及導電性添加劑，然後均勻化該組份，製得一種平滑均勻糊漿，以及以數種方法中任一種將此種糊漿澆鑄在載體基板、金屬箔或網狀電流集極上，該等方法諸如計量棒或刮刀澆鑄、模擠出、網版印刷、轉塗等，製造適用於本發明電化學電池之複合電極。其他變化當中，該源鑄製備中亦可包括一種該之後黏合劑之非揮發性增塑劑作為處理助劑。以蒸發作用去除該揮發性聚合澆鑄溶劑之後，將電極組合物機械性緻密化，並藉由研光作用、壓製作用或於高壓與高溫條件下之層壓作用黏合於適當金屬集極。

本發明中，隔板構件16係一種市售微孔狀聚烯烴隔膜，諸如Celgard LCC所售商標為Celgard者，其已經由製造商添加一種聚合物之表面塗層改良之，例如一種聚(亞乙烯基氟)共聚物，其在該隔膜結構無數孔內與表面周圍形成一層此

五、發明說明 (8)

種聚合物之薄塗層，如圖2所示。該隔膜隔板16包括一種具有孔24遍佈之聚烯烴結構主要部分22，其最終包含電解質，並確立該電化學電池內之基本離子傳導性，同時亦提供該電池可熱崩潰之停機安全特質。藉由提供一種改良聚合物之塗膜26改良隔膜隔板16，其中該改良聚合物係經選擇性，具有與該電池電極隔膜中所使用之較佳聚合基質材料相容性。製造商所欲之此種改良係加強聚烯烴隔膜黏附於電池電極層之能力，然而已發現此種改良不適合許多應用，此等應用係以低到足以避免隔膜隔板孔狀結構崩潰以及所需蓄電池組電池停機特質最終破壞之溫度熱層壓的方法，與電極隔膜緊密黏合。

本發明克服上述缺點。特別是，根據本發明一種具體實例，以約10至30%適度揮發性增塑劑在有機溶劑中之稀釋溶液處理經改良隔膜，其中該增塑劑係一種該隔膜隔板改良聚合物用之主要增塑劑。然後，乾燥經處理隔膜以去除有機溶劑，並在改良聚合物膜26表面澱積一層增塑劑層28。然後將以此種方式處理之微孔狀隔膜隔板與若干共用聚合物電極層或隔膜任何裝配在一起，如圖1所示，並於容易取得之市售裝置中以熱與壓力層壓。

因為層28中局部澱積增塑劑之原位增塑效果，恰好低於隔板聚烯烴體正常軟化點之層壓壓力足以確立電極與隔板間之所需永久性黏合作用，而且不會危及隔膜隔板之孔狀結構。該澱積增塑劑之適度揮發性使其隨著時間自層壓黏合位置散逸出來，結果強化該黏合力。

五、發明說明(9)

該隔膜塗覆溶液中之增塑劑有效濃度視電極製造中之特定隔膜改良與電極基質聚合物而定，在溫度安全低於隔膜隔板聚烯烴主體流動溫度之下，澱積足以促進該隔膜隔板改良聚合物與電極基質聚合物鄰近表面黏合/內聚軟化之最少最適量增塑劑。特定增塑劑溶液組合物之選擇正好在電池製造技術者之正常能力範圍內。

本發明另一具體實例中，該增塑劑包括在電極聚合物基質組合物內，該電極基質組合物中欲結合最適比例增塑劑亦在電池製造技術者技巧中。

下列實施例說明本發明所使用方法，並提供有效進行本發明之成份與組合物選擇指導。然而，熟練之技藝者明白其他具體實例，而且此等其他具體實例當然在熟練之電池製造技術人員能力範圍內。

實施例 1

製備塑料陰極

將 74 克工聯等級 LiCoO_2 、8 克聚(亞乙烯基氟)、六氟丙烯(PVdF-HFP)共聚物(Kynar PowerFLEX LBG, Elf Atochem)、5 克 Super P 導電性碳(MMM, 比利時)、13 克苯二甲酸二丁酯(DBP, Aldrich)與 150 毫升丙酮均勻化，並在一個密封容器中以 45°C 加熱 1 小時。在實驗室摻合機中額外均勻化之後，使用一種間距約 0.3 毫米之刮刀裝置將所形成糊漿澆鑄在聚酯載體薄膜上。在溫空氣氣流中蒸發丙酮，並自該載體去除所形成之自撐式膜。使用該膜部分作為正極隔膜，並使用溫度約 145°C 之加熱滾筒層壓器與相同大小部分之鋁多

五、發明說明 (10)

孔金屬柵(MicroGrid, Delker Corp.)層壓在一起。於室溫下以己烷自電極隔膜提取出在輔助操作中經常用以加強電解質溶液吸收性之DBP增塑劑，並於約70°C空氣乾燥所形成正極構件。

在其他具體實例中，使用上述層壓方法將上述方法所形成之兩個電極膜層壓在鋁柵反面，產生具有埋藏鋁集極層之正極結構。由90克LiCoO₂、5克聚(亞乙烯基氟)均聚物(Kynar 741, Elf Atochem)、5克Super P碳與60毫升正甲基吡咯烷酮之組合物同樣製備適用於本發明之另外氯化構件以及包括許多目前市售蓄電池組電池之代表性構件。所形成糊漿塗覆在0.03毫米鋁箔上約0.3毫米，在熱空氣中乾燥，並將所形成經塗覆箔研光成約0.1毫米厚，形成正極構件。代替下列實施例中之前述電極構件時，此電極選擇性提供實質相同之物理與電化學結果。

實施例2

製備塑料陰極

如實施例1所述處理70克MCMB 25-28微珠中間相人造石墨(Osaka Gas Co., 日本)、8克PVdF-HFP共聚物(Kynar PowerFLEX LBG, Elf Atochem)、4克Super P導電性碳(MMM, 比利時)、18克DBP增塑劑與150毫升丙酮。在約145°C溫度下使用一個加熱雙滾筒層壓器層壓所形成電極隔膜部分與相同大小部分之銅多孔金屬柵(MicroGrid, Delker Corp.)。以實施例1之方式提取DBP增塑劑，並於約70°C空氣乾燥所形成負極構件。

五、發明說明 (¹¹)

另一具體實例中，該銅柵可埋在二層電極隔膜之間，或是以實施例1所述相同方式塗覆電極糊漿。

實施例3

製備塗覆聚烯烴隔膜隔板

根據本發明具體實例，以下列方式處理一種市售三層25微米微孔狀聚烯烴隔膜隔板材料，其已經由製造商以一種專賣聚(亞乙烯基氟)共聚物組合物塗料進行表面改良。將一個隔膜隔板部分橫向大小切得略大於實施例1與2之電極構件，以確使此等構件之間完全絕緣，將該隔膜隔板浸於碳酸丙烯酯(PC)於甲醇中之15%溶液數秒，然後移開使過量溶液自樣本滴落。該原本不透明隔膜呈現半透明狀，表面該溶液浸於隔膜孔中。然後，將該樣本空氣乾燥數分鐘，該期間甲醇載液蒸發，殘留之PC澱積在隔膜隔板之孔表面上，而且不會破壞該孔狀隔膜結構，如還原成接近原有隔膜之隔膜不透明度所示。

實施例4

裝配蓄電池組電池

如圖1所述，裝配實施例1-3之電極構件，並以約100°C與25磅/英吋滾筒壓力，在一市售加熱相對滾筒層壓器裝置中層壓該組合體，製備一種功能性層壓可充電電化學電池蓄電池組電池。將該層壓製件置於約70°C之循環空氣爐中1小時，以去除濕氣及殘留PC，然後包裝在一個氮氣氛中之密封多層箔/聚合物封袋中，其中具有碳酸仲乙酯：碳酸二甲酯(EC：DMC)均分混合物中之1M LiPF₆活性溶液測量標準

五、發明說明 (¹²)

。然後，將該電池連接於一個電池組循環器，並在使用 CCCV 充電協定(以 C/2 速率充電至 4.2 伏特之較高截止電壓，然後在 4.2 伏特固定電壓下保持 2 小時期間)以及 CC (C/5) 恒定電流放電之一般用途的各種條件下試驗。該蓄電池組電池顯示高度反應性能，以及較長循環期間之明顯安定電容。循環試驗期間結束時，使該經包裝蓄電池組電池與一片加熱板接觸，迅速將其溫度提高至約 160°C，該溫度超過指定之隔膜隔板聚烯烴軟化停機溫度。該電池組之電流輸出在電池溫度約 135°C 時迅速停止，表示該層壓操作期間電池之微孔狀結構得到支持。

實施例 5

裝配蓄電池組電池

以實施例 4 之方式與條件，將以實施例 1 與 2 方式製備之電極構件樣本與實施例 3 所使用但是沒有進行該實施例之增塑劑溶液處理的市售表面經改良微孔狀隔板隔膜裝配、層壓並形成蓄電池組電池。該電池構件層間之層壓黏合性足以在最終包裝操作期間小心處理該層壓電池結構；但是很明顯地沒有不當外力下，該層界面可能容易分離。此種不當界面黏合導致充電/放電循環期間蓄電池組電池性能明顯起伏，以及電池電容隨著無數循環(次數)顯著減少。

實施例 6

對照黏合強度

以低於停機溫度層壓期間所發展之對照界面黏合強度嚐試定量化前述增塑劑處理功效時，例如根據實施例 4 與 5 層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (¹³)

壓製件間之功效，複製此等實施例之層壓電池結構，但是該組合體之尾端區中沒有層壓壓力，以提供個別電池組構件層未黏合部分，其係作為隨後剝離強度試驗之入口標識。然後，將各個電池樣本安裝於Instron強力強度試驗裝置，如此個別電極/隔膜隔板層壓對之入口標識夾在該裝置中。在每分鐘固定施加200%應變下，以室溫進行各種強度試驗。該施加應變試驗之回應中，實施例5之未處理樣本記錄為無實質界面黏合強度，在沒有明顯各表面損壞之下，正極/隔板與負極/隔板二者界面容易分離，如此顯示此等電池構件間之最小黏合強度。

另一方面，在相同剝離強度試驗條件下，根據本發明上述具體實例處理後製備之實施例4樣本的界面對記錄為Instron裝置中之實質黏度強度。該資料對於測定電極/隔板界面黏合強度而言不具決定性，此係因為該界面不會發生立即黏合失效，然而個別電極組合物層主體內卻會發生此現象之故。因此，本發明所產生之電極/隔板界面黏合作用確實超過個別電極組合物層之強度。

實施例7

製備電極

根據本發明另一具體實例之層壓蓄電池組電池製造方法，除了以碳酸仲丙酯(PC)代替苯二甲酸二丁酯(DBP)作為聚合物基質增塑劑，以及不使用輔助增塑劑提取操作之外，如實施例1與2製備正極與負極構件。所形成之電極隔膜包括約15%PC增塑劑。

五、發明說明 (14)

實施例 8

裝配蓄電池組電池

層壓實施例 7 之電極構件與表面經改良隔膜隔板，並另外以實施例 5 之方式用以製備蓄電池組電池。然而，相對於實施例 5 層壓電池結構獲得之試驗結果，本結構如實施例 4 之強力界面層壓黏合作用與所需之電化學電池特性二者大致上表面相同。

實施例 9

裝配蓄電池組電池

製備實施例 1 與 2 之電極構件，但是不進行輔助提取操作，作為本發明增塑劑化合物對照功效之實例。以樣本 8 之電極構件製備層壓電池結構與蓄電池組電池樣本，並以相同方式進行試驗。該試驗結果有關該微孔隔膜隔板之表面改良聚合物大體上在各方面均符合最低限度需求，證實一種增塑劑之較佳性能，諸如 PC，其顯示更強之溶解本領或增塑能力。

實施例 10

對照限制試驗

使用前述實施例 4 與 8 之方式製造本發明個別範圍具體實例若干受限制蓄電池組電池。限制條件自約 80°C 至 110°C，以及滾筒壓力約 10 至 30 磅/英吋，隔板界面黏合作用與電化學電池性能二者均具有大體類似結果。

實施例 11

對照增塑劑試驗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

除了以自約10%改為30%PC之甲醇中PC溶液處理該隔膜隔板材料之外，以實施例4之方式製備若干蓄電池組電池，即，使用實施例1-3之電池構件。如先前實施例，試驗結果在工業上可接受範圍內略微變動。

多數額外之受限制蓄電池組電池被視為包括其他概括性增塑劑溶質之各種組合物，諸如碳酸伸丁酯、苯二甲酸二甲酯、苯二甲酸二乙酯、苯二甲酸二丙酯、苯二甲酸二丁酯、二甘醇之二甲醚類、三甘醇之二甲醚類、琥珀酸二甲酯、琥珀酸二乙酯、琥珀酸二丁酯、己二酸二甲酯、己二酸二乙酯、癸二酸二甲酯，及其混合物。其中，除了範例之碳酸伸丙酯外，包括二甘醇之二甲醚類與三甘醇之二甲醚類之組合物增塑能力更劇烈之故，其為特佳之組合物。

在本發明隔膜處理具體實例中，可使用微孔狀若干其他適用溶劑載體代替範列甲醇，諸如丙酮、甲基乙酮、乙醇、正丙醇、異丙醇、醋酸甲酯、醋酸乙酯、丙酸甲酯、碳酸二甲酯、氯化甲烯、氯仿、二氯乙烷、三氯乙烯、較高沸點氯氟碳化合物以及其混合物。雖然已知此種其他組份在製備微孔狀薄膜處理組合物時提供大體相似結果，但是其較佳選擇視若干輔助考量而定，諸如例如所需之溶劑蒸發時間與處理速度、維持安全環境以及處理設備與條件之健全性。例如，使用丙酮作為處理溶液載液時可促成更迅速蒸發作用以及較短處理生產線，甲醇之更低溶解本領可以最小化影響該聚烯烴隔膜隔板材料表面改良聚合物構造或均勻度之傾向，因此導致偏好甲醇溶劑。亦有溶解本領

五、發明說明 (¹⁶)

較差之其他溶劑實例，諸如乙醇、正丙醇、異丙醇、二氯乙烷與三氯乙烷。其他考量諸如腐蝕性、市面獲取性、成本、毒性、可燃性以及電化學電池圍繞中之反應性同樣必須選擇性最終組份。

預料在前述說明書範圍內，熟悉之技術人員更容易明瞭本發明其他具體實例與變化。此等具體實例與變化同樣欲包括在附錄申請專利範圍所界定之本發明範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 多層電化學電池裝置)

本發明揭示一種層壓型多層電化學電池裝置結構，其包括聚合基質組合物之正極與負極層構件，其間插入微孔狀聚烯烴隔膜隔板構件，其中該隔膜隔板包括一層聚合物塗覆。該隔板另外經處理，提供一種聚合物塗層用之主要增塑劑澱積塗層。然後裝備該裝置電極與隔板構件，並以一壓縮力與溫度層壓之，於該溫度下，該增塑劑膜將該隔板構件聚合物塗覆軟化至足以建立與該電極構件基質聚合物間之強力界面結合，因而形成一種層壓型單一電池結構。在另一態樣中，該主要增塑劑包括電極聚合基質組合物的一種組份。另一態樣中，該增塑劑隨後自該結構揮發，進一步強化界面結合，而其暫時性存在該多層電池結構界面區可使該電池構件在該隔板構件孔崩潰溫度以下之溫度層壓，因而保存該微孔隔板之熱停機保護特性。

英文發明摘要 (發明之名稱： MULTI-LAYER ELECTROCHEMICAL CELL DEVICES)

A laminated multi-layer electrochemical cell device structure comprising positive and negative electrode layer members of polymeric matrix composition having a microporous polyolefin membrane separator member interposed therebetween wherein the separator membrane includes a polymer coating layer. The separator is further treated to provide a deposited coating of a primary plasticizer for the polymer coating layer. The device electrode and separator members are then assembled and laminated at a compressive force and temperature at which the plasticizer film softens the polymer coating of the separator member sufficiently to establish a strong interfacial bond with the matrix polymers of the electrode members and thereby form a laminated unitary cell structure. In another embodiment, the primary plasticizer comprises a component of the electrode polymeric matrix compositions. In either

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

英文發明摘要 (發明之名稱：)

embodiment , the plasticizer subsequently volatilizes from the structure to further strengthen the interfacial bond, yet its temporary presence in the interfacial region of the multi-layer cell structure enables lamination of the cell members at a temperature below the pore-collapse temperature of the separator membrane, thereby preserving the thermal shut-down protection feature of the microporous separator.

六、申請專利範圍

1. 一種多層電化學裝置，包括：

第一電極結構，其包括：

由一種聚合黏合劑材料、電極材料與一種導電性添加劑之混合物所形成之第一微孔狀電極層；以及
第一電流集極；

第二電極結構，其包括：

由一種聚合黏合劑材料、電極材料與一種導電性添加劑之混合物所形成之第二微孔狀電極層；以及
第二電流集極；以及

一種微孔狀隔板，其介於該第一電極結構與第二電極結構之間，該隔板具有一層聚合物塗層，該聚合物塗層可與第一電極結構與第二電極結構之聚合黏合劑材料相容；

其中，於黏合作用之前與期間，該隔板聚合物塗層之主要增塑劑至少存在第一電極結構與第二電極結構間之界面，該增塑劑促進該隔板對第一電極結構與第二電極結構之黏合作用。

2. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該裝置係一種可充電鋰金屬或鋰離子電池組。
3. 根據申請專利範圍第2項之裝置，該第一電極結構包括一個正極與正電流集極，該第二電極結構包括一個負極與負電流集極。
4. 根據申請專利範圍第3項之裝置，其中該正電流集極與負電流集極至少一者係網狀構件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該增塑劑包括在用以形成第一電極層與第二電極層之混合物中。
6. 根據申請專利範圍第5項之裝置，其中藉由蒸發作用或以液態或超臨界狀態溶解該增塑劑但是不溶解該黏合劑材料之溶劑，以去除該增塑劑。
7. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該增塑劑係一層澱積於該隔板聚合物塗層上之膜。
8. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該隔板係一種微孔狀聚烯烴隔板。
9. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該聚合物塗層包括一種聚(亞乙烯基氟)共聚物。
10. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該第一電流集極可與該第一電極層黏合，或埋於該第一電極層中，以及，其中該第二電流集極可與該第二電極層黏合，或埋於該第二電極層中。
11. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中該裝置係一種電化學電池超電容器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

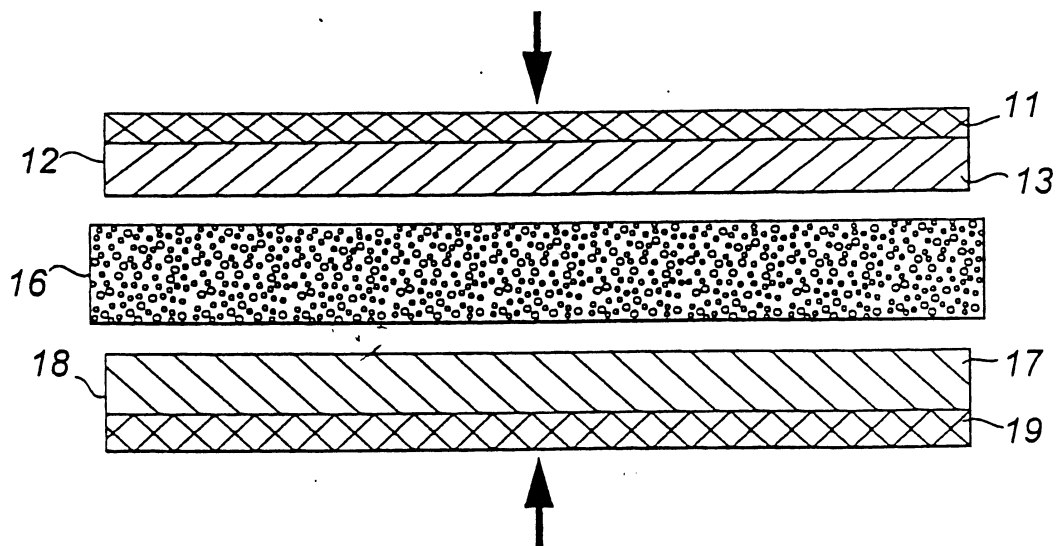
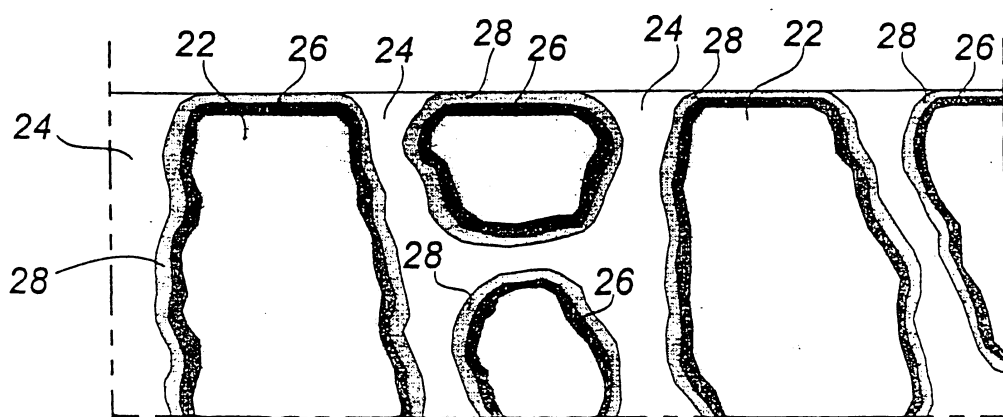


圖 1



16

圖 2