

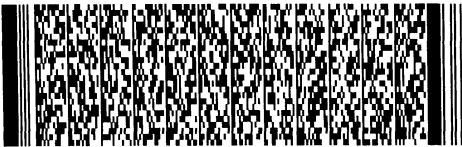
申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 黑崎雅人 6. 中川裕二 7. 信田知希 8. 三谷勝哉
	姓名 (英文)	5. Masato KUROSAKI 6. Yuuji NAKAGAWA 7. Tomoki NOBUTA 8. Masaya MITANI
	國籍	5. 日本 6. 日本 7. 日本 8. 日本
	住、居所	5. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 6. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 7. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 8. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
代表人 姓名 (英文)		
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本

2000/11/02 2000-336276

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

## 【發明領域】

本發明係有關於一種質子導電聚合物 (proton conductive polymer) 之二次電池 (secondary battery)，特別是有關於一種已改善自身放電特性 (self-discharge characteristic) 和循環特性 (cycle characteristic) 之二次電池。

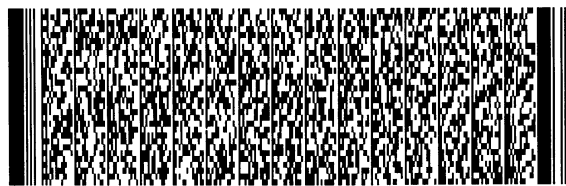
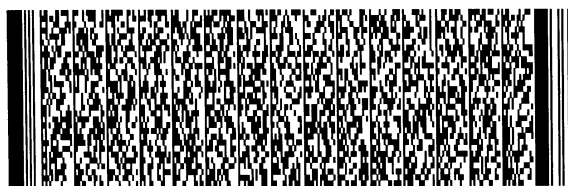
## 【相關技術】

質子導電聚合物之二次電池的結構包括：在正電極集電器 (positive electrode collector) 上形成正電極，在負電極集電器 (negative electrode collector) 上形成負電極，這些藉由分隔板 (separator) 將電極堆放在一起，並將做為電解質溶液之含質子源的水溶液或非水溶液填於其間。

電極的形成方法包括：藉由在集電器 (例如導電橡膠片) 上將黏結劑 (binder) 添加至摻雜或未摻雜的原料聚合物 (raw material polymer) 之粉末和導電輔助劑 (conductive adjuvant) 中來製備研漿 (slurry)，並且使用塗佈裝置 (例如醫用刀片) 將研漿製成薄膜。藉加熱將薄膜乾燥後，如需要，則藉由壓力來調整薄膜的厚度，然後藉由切割薄膜來形成所需的形狀之電極。

電池的製造係藉由安排正電極和負電極，使其經由充滿電解溶液的分隔板而彼此面對面。

具抗酸性和抗氧化的多孔烯烴薄膜，藉適當調整其孔



## 五、發明說明 (2)

徑大小，而已優先使用做為分隔板的材料。

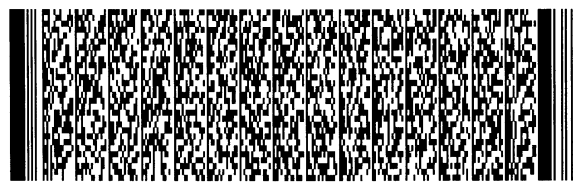
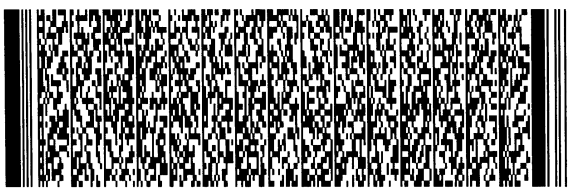
然而，習知質子導電聚合物之電池具有低自身放電特性，而且無法滿足其容量和其循環特性兩者。

## 【發明之目的及概要】

因此，本發明的目的在於提供一種具有優越之自身放電特性、容量特性和循環特性之質子導電聚合物二次電池。

為了解決這些問題，本發明的發明人做了透徹的研究，發現當陰離子轉移做為電極之間的電荷載子，且穿透使用傳統的多孔烯烴膜做為質子導電高分子的二次電池之電解質溶液中的分隔板時，會發生促進電池內部放電的現象，且自身放電的特性會變糟。再者，亦發現容量的減少亦來自於自身放電，另外循環特性的降低係來自於陰離子輕易地轉移穿透傳統的分隔板，且因去摻雜而使結構退化。再者，亦發現使用具有陽離子交換功能的官能基的薄膜所製成的分隔板，可解決這些問題。

本發明係有關於一種二次電池，其中一正電極和一負電極藉由一分隔板彼此面對面排列在一電解質溶液中，且僅有一質子在 $\pi$ 共軛的巨分子化合物中，或一氫氧基之一質子在含氫氧基之巨分子中，其中此 $\pi$ 共軛的巨分子化合物或含氫氧基之巨分子為正電極和負電極中之電極的活性物質且會參與充電/放電；該二次電池使用具有抗酸性、抗氧化性和具有陽離子交換功能之一官能基之薄膜做為分



## 五、發明說明 (3)

隔板。此分隔板的厚度較佳的是20~80微米。

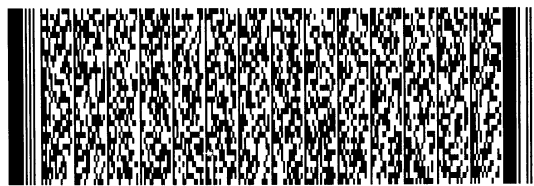
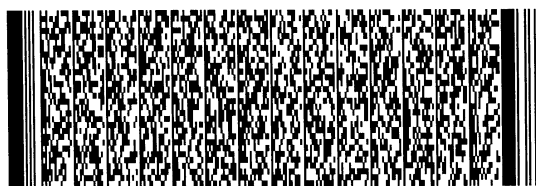
再者，發現容量的增加和循環特性的改善，係藉由提供在正電極端和負電極端之間的電解質溶液之濃度差異，使正電極端的濃度較低，而使負電極端的濃度較高。特別是當電解質溶液包括硫酸水溶液，且在正電極端的濃度為5~10%，在負電極端的濃度為30~40%，所提供的二次電池具有優異的特性。

在本發明中，藉由使用具有陽離子交換功能的官能基之薄膜所製成的分隔板，可避免會變成大電荷載子之陰離子的轉移，且可提供二次電池的質子導電高分子，且僅有一質子在 $\pi$ 共軛的巨分子化合物中，或一氫氧基之一質子在含氫氧基之巨分子中，其中此 $\pi$ 共軛的巨分子化合物或含氫氧基之巨分子為正電極和負電極中之電極的活性物質且會參與充電/放電；二次電池具有優異的自身放電特性、容量和循環特性。

亦可在特定薄膜厚度的分隔板下，提供具有優異的高速特性的二次電池。

亦可藉由選擇離子交換膜做為分隔板，而在正電極端和負電極端之間提供最佳濃度的電解質溶液，藉此提供具有較優異特性的二次電池。

為讓本發明之上述目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：



## 五、發明說明 (4)

## 【圖式簡單說明】

第1(a)至1(b)圖係為一概念性圖示，其描述了當使用傳統聚烯烴多孔膜做為分隔板，而自身放電的原因。

第2圖係描述當使用本發明之陽離子交換膜時，在電解溶液中每一離子的行為。

第3圖係為本發明之電池的可行形式之剖面圖。

第4圖係為例1之電池和比較例1之電池之間的自身放電特性之比較圖。

第5圖係為正電極之電解溶液的濃度和循環特性之間的關係圖。

第6圖係為在高速特性下膜厚度的影響圖。

## 【符號說明】

正電極集電器~1；	襯墊~6；
正電極~2、11；	離子交換膜~21；
分隔板~3、13；	離子交換官能基~22；
負電極~4、12；	陽離子~23；
負電極集電器~5；	陰離子~24。

## 【較佳實施例的描述】

如眾所周知，在鹼性電池、鋰離子二次電池和燃料電池方面，離子交換膜係做為其分隔板。且，自身放電特性的退化係由負電極上之正電極的組成物之沈澱物或負電極的組成物轉移到反面的正電極邊之沈澱物所引起，而藉由



## 五、發明說明 (5)

離子交換膜分隔正電極和負電極，可控制自身放電特性的退化。

舉例而言，日本專利第2943792號揭露使用質子導電聚合物（例如「NAFION」，Du Pont Co. 的商標）做為質子導電聚合物的電池中之固態電解質的材料。在此專利中，「NAFION」的申請案的揭露係集中在「NAFION」的質子導電率。

換言之，「NAFION」的作用是在調節正電極和負電極之間之質子的轉移，因此，並沒有考慮至控制陰離子轉移的影響。「NAFION」的功能僅在於控制電極的活性物質（active material）溶解至電解溶液中，並代替做為質子導電物質的傳統電解溶液。

再者，「NAFION」係為離子交換膜的主要原料，如果將其做為質子導電聚合物的電池中之分隔板，可預期其質子傳遞速度會比與伴隨含質子之陽離子之交換作用的電解質水溶液之質子傳遞速度低。因此，預期其高速特性（例如快速充電/放電）會變差，故「NAFION」從未被選做為分隔板。

然而，另人訝異的是，使用具有離子交換功能（例如「NAFION」）之官能基聚合物膜做為質子導電高分子之電池的分隔板，可以控制陰離子轉移效率，而使自身放電特性、容量和循環特性獲得改善，而且在特定的薄膜厚度下可獲得優異的高度特性。

第1圖係繪示一概念性圖示，其解釋了當使用傳統多



## 五、發明說明(6)

孔聚烯烴膜做為分隔板，而在充電(a)和自身放電(b)期間離子在電解質溶液中的傳遞時之問題。

正電極11和負電極12藉由分隔板13彼此面對面排列，而在充電期間(a)，當導入電荷至正電極11時，會同時發生質子自負電極12轉移，而導致正電極處於富含質子狀態的充電狀態。在放電期間，質子相反地自正電極11轉移至負電極12。另一方面，在切斷兩電極之間的連接狀態下，陰離子變成電荷媒介物，其自身放電過程如第1(b)圖所示。此現象促進了摻質的去摻雜，而導致電極結構的退化。這些現象的發生係因為分隔板無法控制陰離子的轉移。

另一方面，當使用離子交換膜21做為分隔板時，如第2圖所示，陽離子23會陷在離子交換官能基22上，例如 $-SO_3^-$ 或 $-COO^-$ ，而且當具有大原子價的離子停留在離子交換樹脂上，而質子卻具有較小的補捉功能且容易進行交換時，離子會進行交換。由於電荷排斥，而使得陰離子24無法透過樹脂而轉移，而且陰離子會變成電荷媒介物，且自身放電無法進行，如第1(b)圖所示，因此，改善了自身放電的特性。

再者，因為陰離子轉移的限制，可控制電極中之摻雜濃度的降低和電極結構的傳統退化，其原因在於沒有發生去摻雜，使得循環特性亦因此而獲得改善。

本發明之二次電池的結構將配合圖示描述於下。第3圖為本發明之質子導電聚合物的二次電池之概念圖。在正



## 五、發明說明 (7)

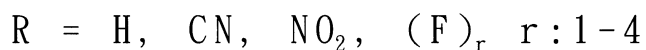
電極集電器1上提供正電極2，且在負電極集電器5上提供負電極4，這些電極藉著由離子交換膜所構成的分隔板3而彼此面對面地堆放在一起，而構成電池。在此例子中，分隔板3係由襯墊(gasket)6所支撐而將正電極2和負電極4完全分開。然而，當未提供電解質溶液的濃度差異(將於後做解釋)時，分隔板3可能僅提供在兩電極分離的區域，使得電解質溶液可能無法分離。

每一電極係由黏結劑基質所製成，其中聚合物的電極活性物質和導電輔助劑(例如碳黑(carbon black))被分散。做為活性物質的聚合物例如為 $\pi$ 共軛的巨分子和含氫氧基的巨分子(醌(quinone)中氧的共軛所形成的氫氧基)。其中 $\pi$ 共軛的巨分子例如是聚苯胺(polyaniline)、聚噻吩-(polythiophene)、聚吡咯(polypyrrole)、聚乙炔(polyacetylene)、聚伸苯化合物(poly-p-phenylene)、聚苯乙烯(polyphenylene vinylene)、聚過萘(polyperinaphthalene)、聚呋喃(polyfuran)、聚呋喃(polyfurane)、聚伸噻吩(polythienylene)、聚吡啶啞(polypyridinediyl)、聚異噻萘(polyisothianaphthene)、聚喹啉(polyquinoxaline)、聚吡啶(polypyridine)、聚嘧啶(polypyrimidine)、聚吲哚(polyindole)、聚氨基蒽醌(polyaminoanthraquinone)、以及此述聚合物的衍生物。含氫氧基的巨分子例如是聚蒽醌(polyanthraquinone)以及聚苯醌(polybenzoquinone)



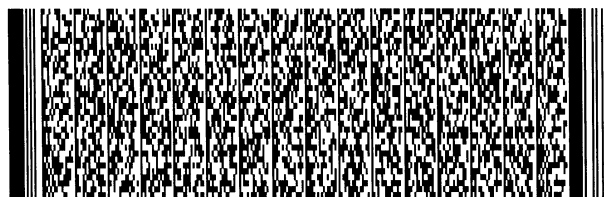
## 五、發明說明 (8)

)。當氧化還原反應藉由摻雜上述之聚合物而形成時，會出現電傳導性。就摻雜的方法而言，有電化學或化學摻雜的方法，其中將含摻質之陰離子的物種之溶液添加至原料聚合物的粉末中，並將此混合物充分地加熱，而有另一種方法是在電極形狀與導電輔助劑和黏結劑一起鑄造之後，實施如上所述之相同的方法，任何一種方法都可以使用。為了將聚合物用於正電極和負電極，採用根據氧化還原電位差異而選擇的聚合物之結合。特別較佳的是做為正電極的活性物質之聚吲哚 (polyindole) (如下式) 以及做為負電極的活性物質之PPQ (polyphenylquinoxaline) 的結合。



電解質溶液為含質子源之水溶液或非水溶液，而較佳的是質子酸 (例如硫酸、鹽酸、和磷酸) 水溶液。

在本發明中所使用之分隔板並沒有特別限制，如果其具有官能基例如具有陽離子交換功能的酸酸基 (sulfonic group) 或碳酸基 (carboxyl group)，但其必須是抗酸的，因為電解質溶液係使用質子酸的水溶液。為了提供具有陽離子交換功能的分隔板，可以使用下列的方法：以傳統的磺化法 (sulfonation method) 在熱硫酸中處理多孔烯烴膜；使用市售的離子交換膜之產品 (例如Asahi Glass Co. 之商標為 `FLEMION` 的產品，Du Pont Co. 之商標為 `NAFION` 的產品) 之方法；藉由接枝聚合反應 (graft polymerization) 將離子交換樹脂與烯烴樹脂混



## 五、發明說明 (9)

合之方法。

這些樹脂係藉由擠壓 (extrusion) 而鑄造成形，藉伸展製成一大片薄膜以做成分隔板。分隔板的厚度係與導入之離子交換官能基的量有關，且小於100微米，也許高速的特性尚未足夠。

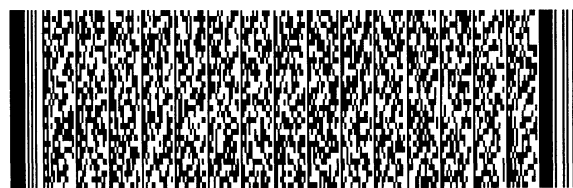
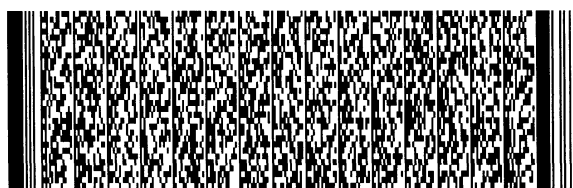
雖然離子交換膜的交換容量沒有特別說明，如果容量太低則無法避免自身放電，其原因在於對陰離子的排斥力變弱，相反的如果太高，則質子的轉移會受到阻礙。通常  $1.7\sim 2.0 \text{ meq/cm}^3$  的交換容量是相當好的。

再者，在本發明中，藉由利用離子交換膜做為分隔板，使得在正電極邊和負電極邊之間的電解質溶液之濃度差異變成可能。特別的是，根據發明人的研究，發現正電極邊和負電極邊的電解質溶液之濃度不同。亦發現，藉由在正電極邊提供5~10%的硫酸以及在負電極邊為30~40%，而可以使優異的交換容量特性維持一段長時間，特別是當使用硫酸水溶液做為電解質溶液時。

到目前為止，已解釋了僅使用充滿電解質溶液的分隔板所構成之聚合物二次電池。然而，此發明並不解釋上述的電池之限制，且亦可應具有固態電解質、膠體電解質和熔化的鹽電解質的構造。

本發明將根據以下的例子做具體的解釋，而本發明並未限定於這些例子。

[ 例1 ]



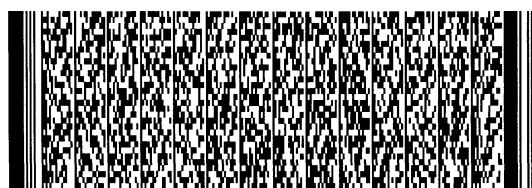
## 五、發明說明 (10)

將做為黏結劑之PVDF (polyfluorovinylidene) (平均分子量: 1100) 樹脂添加至做為正電極的活性物質之聚吲哚 (polyindole) 和做為導電輔助劑且以氣態成長的碳 (重量比為4:1) 之混合物中, 而且藉由攪拌此混合物而製備研漿。藉由使用醫用刮刀將此研漿塗佈在含導電橡膠片的集電片上形成一薄層, 並將此薄層在真空中100~150°C下乾燥一小時。乾燥後, 藉滾壓 (rolling press) 將此薄層的厚度壓到10微米, 並將其切割成所需形狀, 以形成正電極。

將8wt%之做為黏結劑的PVDF (Polyfluorovinylidene) (平均分子量: 1100) 樹脂添加至做為負電極的活性物質之PPQ (polyphenylquinoxaline) 和做為導電輔助劑且以氣態成長的碳 (重量比為3:1) 之混合物中, 而且藉由攪拌此混合物而製備研漿。藉由使用醫用刮刀將此研漿塗佈在含導電橡膠片的集電片上形成一薄層, 並將此薄層在真空中100~150°C下乾燥一小時。乾燥後, 藉滾壓 (rolling press) 將此薄層的厚度壓到100微米, 並將其切割成所需形狀, 以形成負電極。

將上述之正電極和負電極浸泡在硫酸水溶液中 (濃度: 20%), 並在兩電極之間施加電流 ( $6\text{mA}/\text{cm}^2$ ) 30分鐘。

在20微米厚的分隔板 (即Du Pont Co. 之陽離子交換膜 NAFION 17 (商標名)) 充滿電解質溶液 (20%的硫酸水溶液) 後, 將上述之正電極和負電極藉由分隔板面對



## 五、發明說明 (11)

面堆放在一起，以形成二次電池。

## 〔比較例1〕

除了使用烯烴多孔膜 (olefinic porous membrane) 做為分隔板外，使用與例1相同的方法製造二次電池。

測量例1之二次電池和比較例1之二次電池的自身放電特性。其結果如第4圖所示。量測條件如下：

充電：30mA/cm<sup>2</sup>，1.2V，CCCV 充電10分鐘。

當完成充電後，打開充電電流。

監控每一電池胞之兩端點的電壓，自起始端研究電壓的改變。

就如所見，在使用傳統的烯烴多孔膜之比較例1中，自身放電特性差，且50天後的剩餘電壓之速度降至約50%。另一方面，在使用陽離子交換膜的例1中，自身放電特性已大大地改善了，50天後剩餘電壓之速度接近90%。

## 〔例2〕

在例1中，藉由塗佈研漿至集電片上而形成電極，在例2中是為另一種方法，後續將說明形成壓製電極 (press-electrode) 的方法。

就正電極而言，將做為活性物質之聚吲哚 (polyindole) 和做為導電輔助劑且以氣態成長的碳 (重量比為4:1) 之混合物藉高速攪拌器進行充分的攪拌，並將此混合物在300°C和19.6MPa (200kgf/cm<sup>2</sup>) 下熱壓2分



## 五、發明說明 (12)

鐘，以形成所需形狀之正電極。

就負電極而言，將做為活性物質之PPQ (polyphenylquinoxaline) 和做為導電輔助劑且以氣態成長的碳 (重量比為3:1) 之混合物藉高速攪拌器進行充分的攪拌，並將此混合物在300°C和24.9MPa (300kgf/cm<sup>2</sup>) 下熱壓2分鐘，以形成所需形狀之電極。將形成的電極放在迴熱爐 (muffle furnace) 中，在1小時內加熱至500°C，並維持在500°C下3小時。待冷卻後，其係做為負電極。

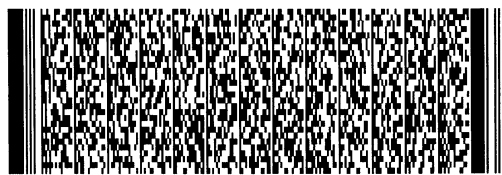
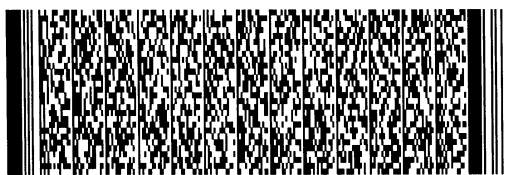
然後，如同例1，將上述之正電極和負電極藉由充滿電解質溶質的分隔板面對面堆放在一起，以形成二次電池。

此電池顯示出與例1相同的放電特性。

## 〔例3〕

在例1中，藉改變電解質溶液中之硫酸的濃度 (自5%至50%的範圍)，來量測正電極和負電極的還原容量和氧化容量，如表1所示。

表1



## 五、發明說明 (13)

正電極		負電極	
硫酸濃度	還原容量 (mAh/g)	硫酸濃度	氧化容量 (mAh/g)
5%	98.9	20%	80.5
10%	90.4	30%	98.4
20%	81.2	40%	110.3
40%	77.2	50%	77.2

還原容量和氧化容量係根據下列的方法進行量測：

藉使用Ag/AgCl電極做參考電極，以及使用負電極和正電極做為工作電極，利用電位計 (potentionstat meter) 進行量測。

氧化容量 (負電極)

充電：在 $6\text{mA}/\text{cm}^2$ 下將負電極電位CC充電到 $-200\text{mV}$

放電：在 $6\text{mA}/\text{cm}^2$ 下CC放電自 $-200\text{mV}$ 至 $+500\text{mV}$

還原容量 (正電極)

充電：在 $6\text{mA}/\text{cm}^2$ 下將正電極電位CC充電到 $+1050\text{mV}$

放電：在 $6\text{mA}/\text{cm}^2$ 下CC放電自 $+1050\text{mV}$ 至 $+200\text{mV}$

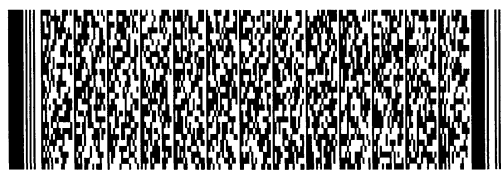
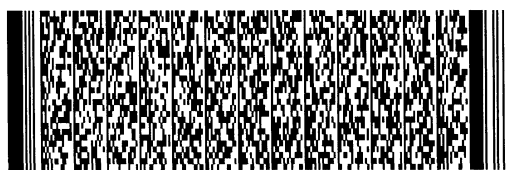
根據表1，在正電極硫酸濃度為5~10%下有較高的還原容量，在負電極硫酸濃度為30~40%下有較高的氧化容量。

藉改變正電極端的濃度來量測硫酸濃度的循環特性，其結果如第5圖所示。其量測的條件如下：

充電： $30\text{mA}/\text{cm}^2$ ， $1.2\text{V}$ ，CCCV充電10分鐘

放電：在 $6\text{mA}/\text{cm}^2$ 下CC放電，終點電極 $=0.8\text{V}$

由上述的結果描述，可理解的是，正電極端和負電極端的最佳濃度不同。在此發明中，如第3圖所示，藉由使用離子交換膜完全分開在正電極和負電極之不同濃度的電



## 五、發明說明 (14)

解質溶液是可能的，因此這樣的電池結構使正電極端和負電極端的電解質溶液分別具有較佳的濃度，使高容量可以維持一段長時間。

## 〔例4〕

根據以下的方法，藉由改變例1中分隔板之離子效換膜的厚度來量測高速放電的高速特性。其結果如第6圖所示。

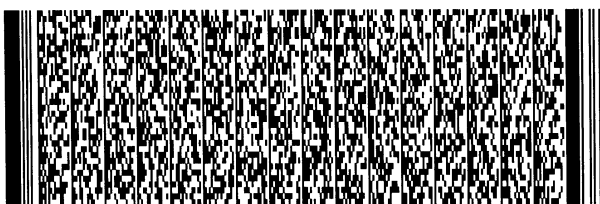
## 高速特性

充電：30mA/cm<sup>2</sup>，1.2V，CCCV充電10分鐘

放電：在6mA/cm<sup>2</sup>下CC放電（1C）

放電：在300mA/cm<sup>2</sup>下CC放電（50C）

由第6圖可見，當分隔板的厚度為20~80微米，可得到高的高速特性，但是當厚度超過80微米時，此特性會快速地下降。從此現象，可了解的是，較佳的是使用厚度為20~80微米的離子交換膜做為分隔板，甚至可以滿足高速特性。

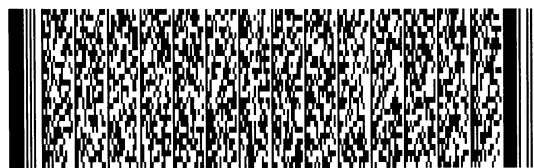
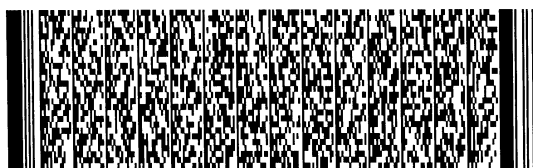


## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：質子導電聚合物之二次電池)

一種質子導電聚合物之二次電池，其中正電極2和負電極4藉由分隔板在電解溶液中彼此面對面排列，且僅有一質子在一 $\pi$ 共軛的巨分子化合物中，或一氫氧基之一質子在含氫氧基之巨分子中，其中該 $\pi$ 共軛的巨分子化合物或含氫氧基之巨分子為正電極和負電極中之電極活性物質且會參與充電/放電；此二次電池使用一薄膜，此薄膜具有抗酸性、抗氧化性和具有陽離子交換功能之一官能基，以做為分隔板3。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：SECONDARY BATTERY OF PROTON CONDUCTIVE POLYMER)

A secondary battery of a proton conductive polymer, wherein a positive electrode 2 and a negative electrode 4 are arranged facing to each other via a separator in an electrolytic solution and only a proton in a  $\pi$  conjugated polymer or a proton of a hydroxyl group in a hydroxyl-containing macromolecular as an active material of an electrode in the positive and negative electrodes participates in a charge/discharge; the secondary battery uses a



四、中文發明摘要 (發明之名稱：質子導電聚合物之二次電池)

英文發明摘要 (發明之名稱：SECONDARY BATTERY OF PROTON CONDUCTIVE POLYMER)

membrane, which has acid resistance, oxidation resistance and a functional group having cation exchange function, as the separator 3.



## 六、申請專利範圍

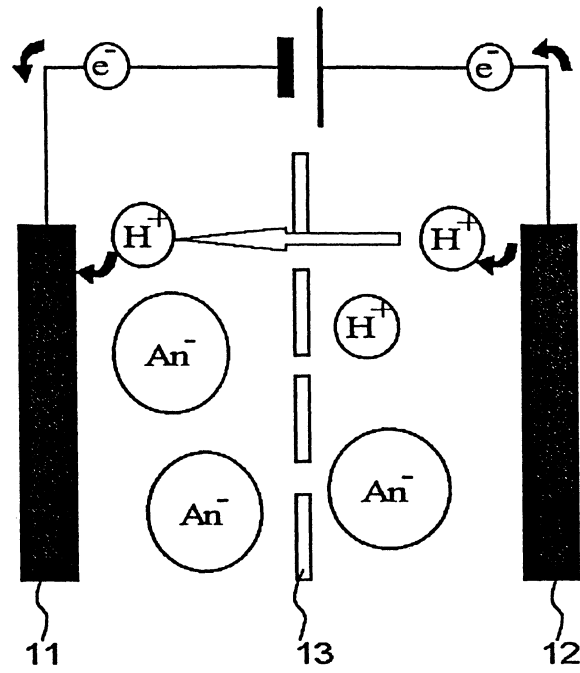
1. 一種質子導電聚合物之二次電池，其中一正電極和一負電極藉由一分隔板彼此面對面排列在一電解質溶液中，且僅有一質子在一 $\pi$ 共軛的巨分子化合物中，或一氫氧基之一質子在含氫氧基之巨分子中，其中該 $\pi$ 共軛的巨分子化合物或含氫氧基之巨分子為該正電極和該負電極中之一電極之一活性物質且會參與充電/放電；該二次電池使用具有抗酸性、抗氧化性和具有陽離子交換功能之一官能基之一薄膜，做為該分隔板。

2. 如申請專利範圍第1項所述之質子導電聚合物之二次電池，其中該分隔板的厚度為20~80微米。

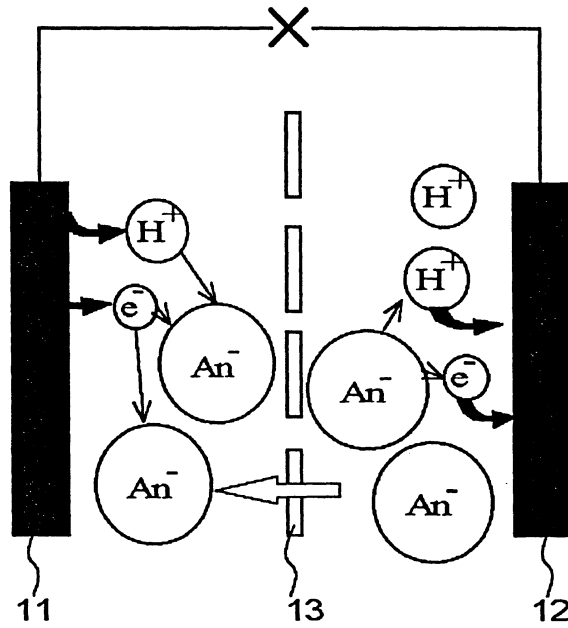
3. 如申請專利範圍第1或2項所述之質子導電聚合物之二次電池，其中在該正電極端和該負電極端之間之該電解質溶液之一濃度差異，係為該正電極端之濃度較低，該負電極端之濃度較高。

4. 如申請專利範圍第3項所述之質子導電聚合物之二次電池，其中該電解質溶液包含一硫酸水溶液，且該正電極端之硫酸濃度為5~10%，該負電極端之硫酸濃度為30~40%。

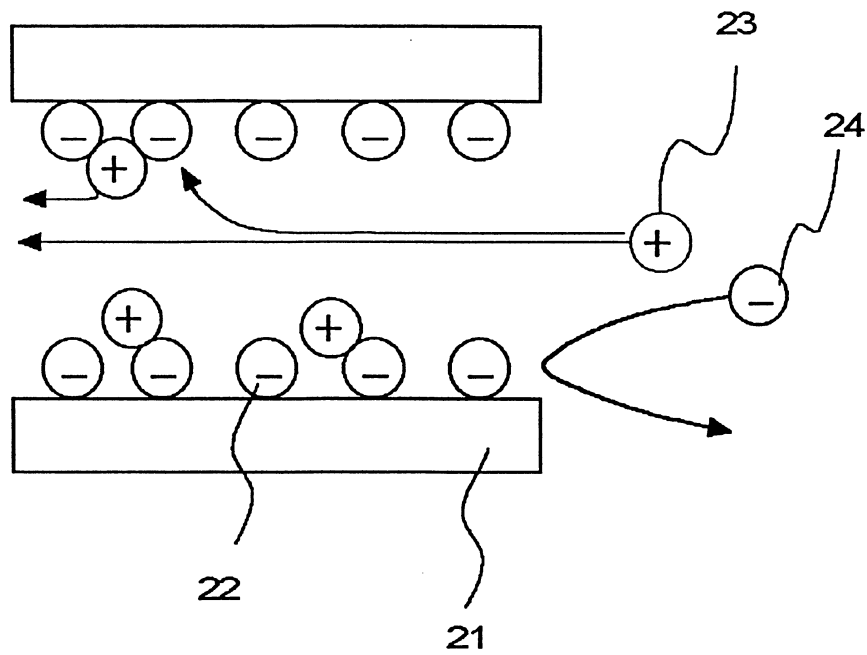




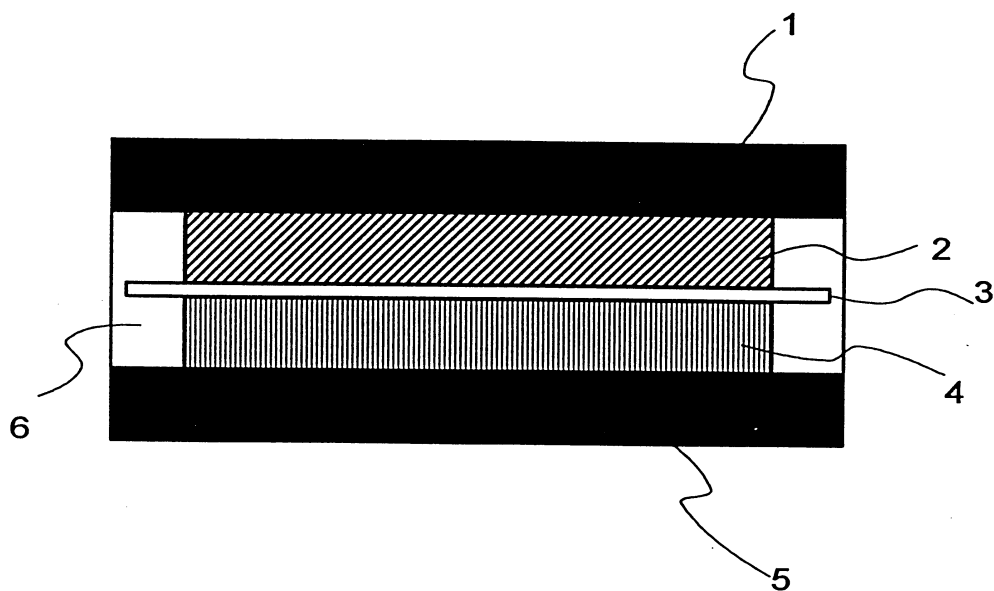
第 1(a)圖



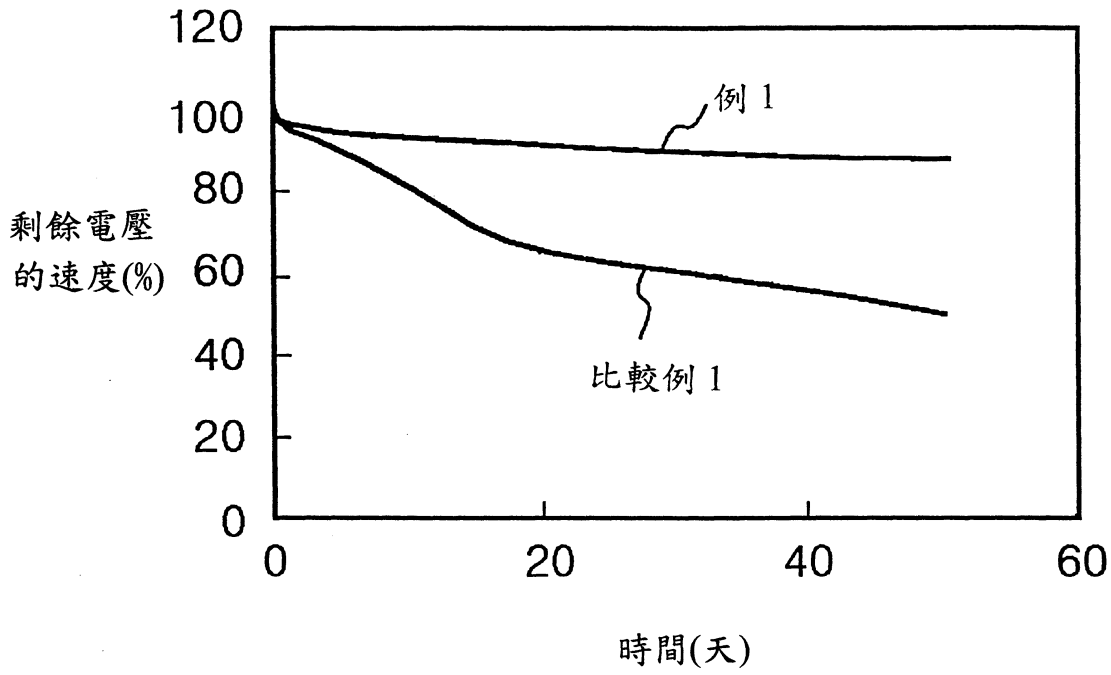
第 1(b)圖



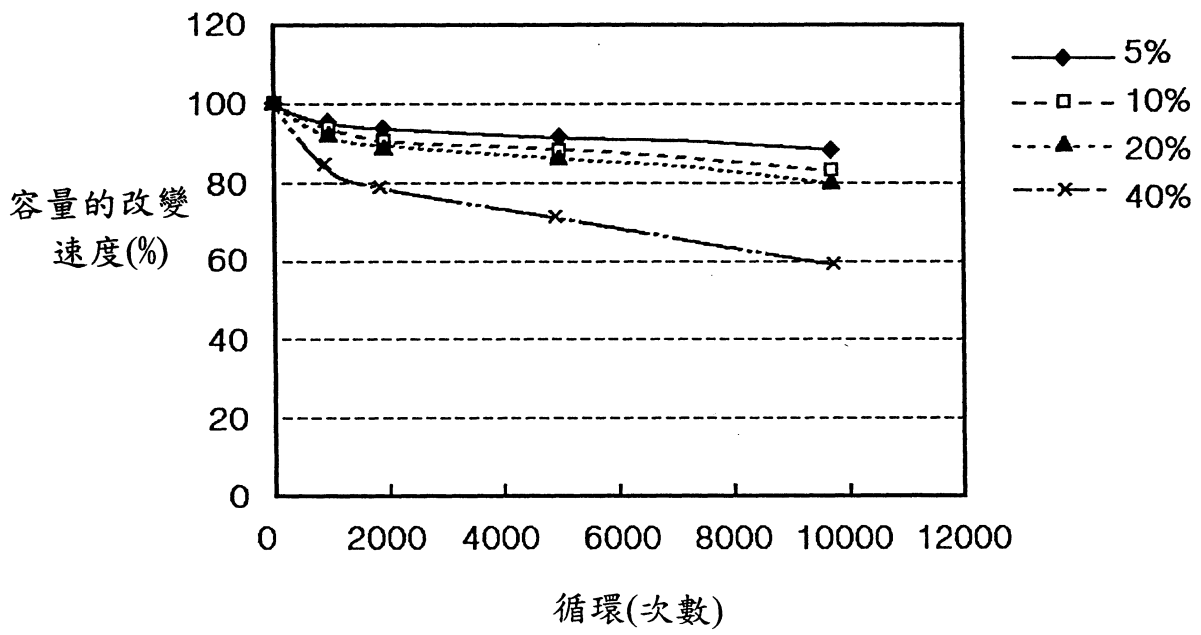
第 2 圖



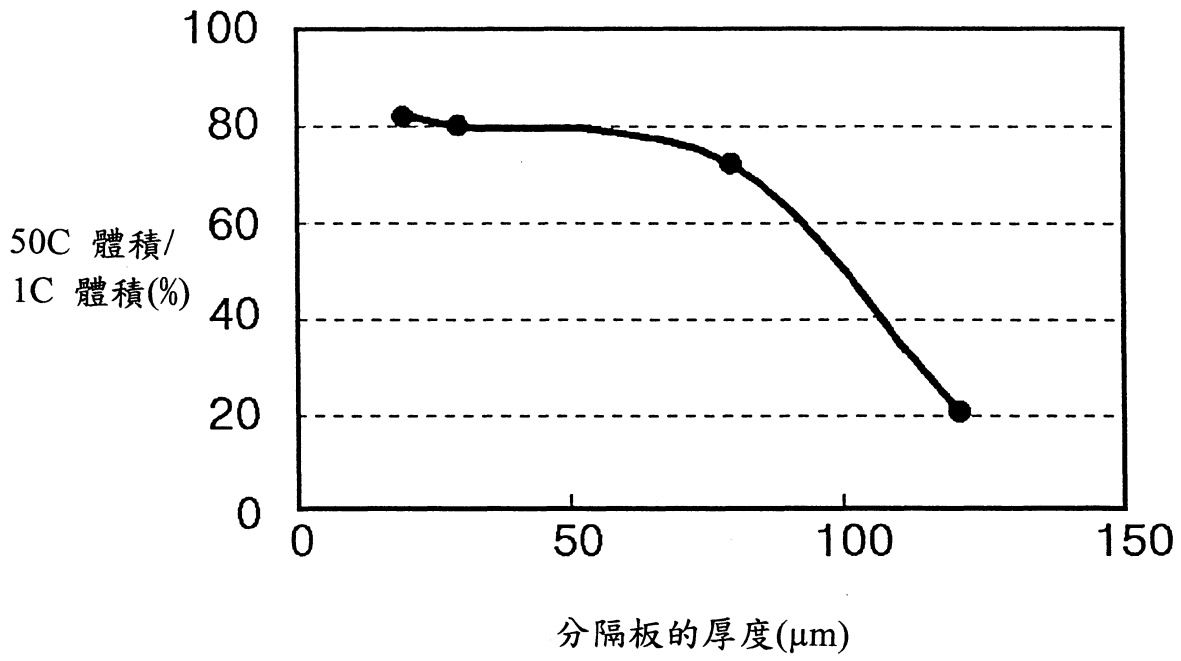
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

# 公告本

申請日期： 90.10.23	案號： 90126147
類別： HOIM 10/04	91年7月4日 修正 補充

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

523944

一、發明名稱	中文	質子導電聚合物之二次電池
	英文	SECONDARY BATTERY OF PROTON CONDUCTIVE POLYMER
二、發明人	姓名 (中文)	1. 紙透浩幸 2. 西山利彥 3. 原田學 4. 吉田真也
	姓名 (英文)	1. Hiroyuki KAMISUKI 2. Toshihiko NISHIYAMA 3. Gaku HARADA 4. Shinya YOSHIDA
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 2. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 3. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 4. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. NEC東金股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEC TOKIN Corporation
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國宮城縣仙台市太白區郡山六丁目7番1號
	代表人姓名 (中文)	1. 羽田祐一
代表人姓名 (英文)	1. Yuichi Haneta	

