

公告本

申請日期	91-1-22
案 號	91101079
類 別	COM 9/18

A4
C4

541752

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電化學電池中之電解質平衡
	英 文	ELECTROLYTE BALANCE IN ELECTROCHEMICAL CELLS
二、發明 人	姓 名	陳牧果 MUGUO CHEN
	國 籍	美 國 USA
	住、居所	美國紐約州貝德福德丘·羅馬街37號公寓5A 37 ROME AVENUE, 5A, BEDFORD HILLS, NY 10507, USA
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·伊維歐尼克斯公司 EVIONYX, INC.
	國 籍	美 國 USA
	住、居所 (事務所)	美國紐約州艾斯福德·行政大道85號 85 EXECUTIVE BLVD., ELMSFORD, NY 10523, USA
	代 表 人 姓 名	法蘭克 P. 麥克摩羅 FRANK P. McMORROW

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

美

國(地區) 申請專利，申請日期：

2001,01,22

案號：

，☒有 ☐無主張優先權
60/263,174

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)

相關申請案

本發明請求美國暫時專利申請序號60/263,174號案(發明名稱“電解質平衡元件”，2001年1月22日由Muguo Chen申請)之優先權，其全部揭示內容在此被全部併入以供參考。

發明技術背景

發明技術領域

本發明係有關電化學電池。更特別地，本發明係有關電化學電池之電解質平衡。

習知技藝描述

電化學動力源係經此可藉由電化學反應產生電能之元件。此等元件包含金屬空氣電化學電池，諸如，鋅空氣及鋁空氣之電池。此等金屬空氣電化學電池使用由於放電期間轉化成金屬氧化物之金屬組成之陽極。某些電化學電池係，例如，可再充電，藉此，電流可通過陽極以使金屬氧化物再次轉化成金屬，以供其後之放電。另外，可加燃料之金屬空氣電化學電池被建構以使陽極材料可被取代以供持續放電。一般，金屬空氣電化學電池包含陽極、陰極及電解質。陽極一般係由浸於電解質內之金屬顆粒形成。陰極一般包含雙功能性半滲透膜及用以還原氧之催化層。電解質一般係離子導性但非電導性之苛性液體。

金屬空氣電化學電池具有數種優於傳統以氫為主之燃料電池之優點。特別地，由金屬空氣電化學電池提供之能量供應實質上係無窮盡，因為燃料(諸如，鋅係豐富的且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

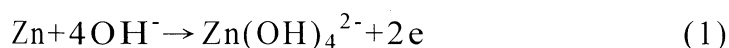
五、發明說明 (2)

係以金屬或其氧化物存在。再者，太陽能、水力發電或其它形式之能源可被用於以非常高能量效率使金屬自其氧化物產物轉回金屬燃料形式。不同於傳統之以氫為主之燃料電池(其需再填充)，金屬空氣電化學電池之燃料可藉由再充電而回復。金屬空氣電化學電池之燃料可為固態，因此，其係安全且易於處理及儲存。相對於以氫為主之燃料電池(其係使用甲烷、天然氣或液化天然氣以提供作為氫來源，且釋出污染氣體)，金屬空氣電化學電池係造成零釋放。金屬空氣燃料電池於周圍溫度操作，然而，氫-氧燃料電池典型上係於150°C至1000°C範圍之溫度操作。金屬空氣電化學電池能遞送比傳統燃料電池(<0.8V)更高之輸出電壓(1-4.5伏特)。

第1圖顯示傳統金屬空氣電池100，包含陽極112、陰極114及隔板116。此電池被浸於容納於外殼120內之電解質浴118內，或者含有電解質(例如，經由適當之框架結構)。

來自空氣或另外來源之氧被作為金屬空氣電池100之空氣陰極114之反應物。當氧到達陰極114內之反應位置時，其與水一起被轉化成羥基離子。同時，電子被釋放而以外在電路之電流動。羥基經隔板116行進到達金屬陽極112。當羥基到達金屬陽極(於陽極112包含，例如，鋅之情況中)，氫氧化鋅於鋅表面上形成。氫氧化鋅分解成氧化鋅且釋放水而回到鹼溶液。反應因而完成。

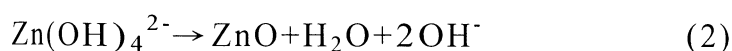
陽極反應係



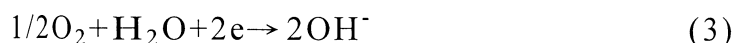
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (3)



陰極反應係：



因此，整體之電池反應係：



於可充電之電池中，陰極114可為雙功能性電極，例如，或第三電極215可被使用，如第2圖所示，且隔板216位於電極215與陽極212之間，且隔板217位於電極215與陰極214之間。於任一情況中(例如，雙功能性電極114或包含第三電極215)，於再次電期間，當經雙功能性電極114或第三電極215及消耗陽極材料施加動力來源時(例如，對於金屬-空氣系統係多於2伏特)，消耗之陽極材料(即，氧化金屬)(其係與雙功能性電極114或第三電極215呈離子性接觸)被轉化成新的陽極材料(即，金屬)及氧。電流流經雙功能性電極114 第三電極215，且使陽極金屬氧化物轉化成金屬且釋放氧。

其它適當電化學電池可具有第1圖所描述之雙功能性電極結構。例如，陽極112係鋅或氧化鋅，且陰極114係氧化鎳、二氧化錳、氧化銀或氧化鈷。另外，陽極112可為鐵或鎘，且單一雙功能性電極114係氧化鎳。於此等系統中，離子性物種較佳係氫氧化鹼水溶液及相關之氫氧化物濃縮物；但是，離子性物種亦可來自中性水溶液。

於放電或重新充電(即使於重新充電中更甚)，不僅電解質內之離子涉及電化學反應，而且溶劑亦扮演要角。於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

相對較低之反應速率，電極間之溶劑運送非考量素。但是，於較高放電速率，溶劑之運送係較佳，當對離子具導性但對溶劑不能滲透之隔板被選擇時，其特別有問題。

此項技藝仍需一種改良式可再充電之電化學電池，特別是有關於電化學電池之陰極組件。

發明之概要說明

以上所探討或其它之習知技藝之問題及缺失藉由本發明之數種方法及裝置克服或減輕，其中可再充電之金屬空氣電化學電池被提供。此可再充電之金屬空氣電化學電池一般包含經由隔板呈離子性連通及經由一或多個管件或孔呈流體連通之陽極及陰極，其中一或多個管件或孔提供充分之離子電阻，藉此，避免電極間短路，同時使液體溶劑於其間流動。

本發明之以上探討及其它之特徵及優點將由下列詳細描述及圖示而被熟習此項技藝者所認知及瞭解。

圖示簡要說明

當結合附圖閱讀時，本發明之數種其它優點及特徵由下列較佳具體例之詳細描述將更明顯，其中：

第1圖係傳統之具有雙功能性陰極之電化學電池之示意圖；

第2圖係傳統之具單功能性之陰極及充電電極之電化學電池之示意圖；

第3圖係包含此間所述之電解質平衡及雙功能性陰極之電化學電池之示意圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (5)

第4圖係包含此間所述之電解質平衡及具有單功能性陰極及充電電極之電化學電池之示意圖；及

第5圖係此間詳述之電解質平衡之另一例子。

例示具體例之詳細描述

可再充電之金屬空氣電化學電池被提供。此可再充電之金屬空氣電化學電池包含金屬燃料陽極及空氣陰極，可再充電之電極(其可為第三電極或雙功能性之空氣陰極)及隔板，其係與陽極及陰極呈離子性連通。再者，電解質平衡系統係於陽極與陰極間提供，例如，以管件或一或多個孔之形式，其具有適當尺寸及結構以陰極與陽極間之短路達最小或將其避免。

現參考圖示，本發明之例示具體例將被描述。為使描述清楚，圖中顯示之相似特徵將以相似參考編號指示，且於另外具體例所示之相似特徵將以相似參考編號指示。

現參考第3圖，可再充電之金屬空氣電化學電池 300 被圖示。電池300包含陽極312、陰極314及隔板316。電池被浸漬於容納於外殼320內之電解質浴318內，或含有電解質(例如，經由適當框架結構)。另外，電解質平衡管330被提供以使陽極312與電解質浴318間呈液體或溶劑連通。

因此，電解質平衡管330可於電池300內提供充分之液體均勻性，同時經由電解質平衡管330降低離子導性。此於其間隔板或薄膜提供離子轉移之充分導性但對中性物件(諸如，水)之轉移係非常有限之導性之系統係特別有用。

於一具體例中，電解質平衡管330係薄且長之管件，唯一之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

物理性開口使液體於電極間轉移(經由電解質)，因而提供適當之尺寸及結構以使陰極與陽極間之短路達最小或將其避免。此管件亦被捲曲以提供適當尺寸及結構以使陰極與陽極間之短路達最小或將其避免。電解質因為水壓差之故仍可流經管間。但是，由於管件之尺寸及結構，離子電阻可充分高而阻礙電化學反應發生，因而使電池短路。

因此，管件300之一應用係提供電解質均勻性且除去短路。此一管件於其間離子及中性液體(諸如，水)需於電化學反應期間被轉移之可再充電之電池中係特別有價值。例如，金屬空氣電化學電池、鎳-鋅可再充電之電化學電池(例如，其中陽極係鋅或氧化鋅，且陰極係氧化鎳、二氧化錳、氧化銀或氧化鈷)、或鎳-鐵(例如，其中陽極係鐵或鎘，且陰極係氧化鎳)皆可自使用管件330獲利。

雖然不欲受理論所限制，但相信此間之平衡系統係以於大部份溶液中一組份(例如，溶質)之濃度遠少於其它(例如，溶劑)之濃度之事實為基準。當特定含量之溶液(諸如，氫氧化鉀(KOH)水溶液)經管件330移動時，僅相對較小含量之鉀或氫氧化物離子與水移除。此含量之離子相較於被移除之水含量係不充分。因此，由於經由管件傳導之離子之故，電化學反應係可忽略。但是，液體總是經由管件平衡。

對於管件內之“固定”溶液，經直管件之離子電阻可以下述計算：

$$R = \gamma \cdot 1/A$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (7)

其中 γ 係溶液比電阻，“ l ”係管件長度，且“ A ”係管件之截面積。因管件形狀，“ l/A ”可為非常高，因此，產生非常高之離子電阻。例如， l/A 一般可為大於約3，較佳係大於約10，且更佳係大於約20。因此，當管件被建構而增加有效長度(諸如，捲曲形狀)時，電阻可被進一步增加。

現參考第4圖，包含電解質平衡系統之電化學電池之另一具體例被揭示。電池400包含陽極412(其係經由隔板416與充電電極415呈離子性連通，且經由隔板416與陰極414呈離子性連通)、充電電極415及隔板417(位於電極415與陰極414之間)。另外，電池400包含電解質平衡管430，其係作為如上第3圖所示之目的。

注意雖然電解質平衡系統於第3及4圖係以一捲曲管顯示，一或多個直管或一或多個孔亦可被考慮使用以提供適當之 l/A 比例，以使電極間之短路達最小或避免。即，數個孔或管件可被使用以產生適當之尺寸及結構以使電極間之短路達最小或避免。例如，第5圖顯示被建構，例如，用於相似於第1及2圖圖示者之結構之陽極框512a。陽極框512a包含數個孔530，其係作為電解質平衡系統。足夠孔洞(每一者具有一般至少5(較佳係至少10)之 l/A 值)之存在能允許充分之電解質平衡。

於金屬空氣電池中，陽極一般可包含金屬組份(諸如，金屬及/或金屬氧化物)及電流收集器。選擇性地，離子導性介質於陽極內提供。再者，於某些具體例中，陽極包含黏著劑及/或適當添加劑。較佳地，組成物使離子傳導速

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (9)

環境呈化學惰性。於某些具體例中，黏著劑係可溶於水，或形成乳化液，且不溶於電解質溶液。適當黏著劑材料包含以聚四氟乙烯(例如，Telfon[®]及Teflon[®]T30，其可購自E.I. du Pont Nemours and Company Corp., Wilmington, DE)、聚乙烯基醇(PVA)、聚(環氧乙烷)(PEO)、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)等為主之聚合物及共聚物，及包含前述黏著劑材料之至少一者之衍生物、混合物及混合物。但是，熟習此項技藝者將瞭解其它黏著劑材料可被使用。

選擇性之添加劑可被提供以避免腐蝕。適當添加劑包含氧化銦、氧化鋅、EDTA、表面活性劑(諸如，硬脂酸鈉、月桂基硫酸鉀、Triton[®]X-400(可得自Union Carbide Chemical & Plastics Technology Corp., Danbury, CT)及其它界面活性劑)及其它表面活性劑；及包含前述添加劑材料之至少一者之衍生物、混合物及混合物，但不限於此。但是，熟習此項技藝者能決定其它添加劑材料可被使用。

電解質或離子性導電介質一般包含鹼介質以提供一使羥基達成金屬及金屬化合物之路徑。離子性導電介質可為其間液態電解質溶液被適當容納之浴之形式。於某些具體例中，電解質之離子導電含量於陽極中提供。電解質一般包含離子性導電材料，諸如，KOH、NaOH、LiOH、其它材料，或包含前述電解質介質之至少一者之混合物。特別地，電解質可包含具有約5%離子性導電材料至約55%之離子性導電材料(較佳係約10%之離子性導電材料至約50%之離子性導電材料，且更佳係約30%之離子性導電材料至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

約 45% 之離子性導電材料) 之濃度之水性電解質。其它電解質可替代而被使用，但，係依其能力而定，其對熟習此項技藝者係顯而易見。

供應至陰極之氧(於金屬空氣電池之情況)可來自任何氧源，諸如，空氣；洗滌空氣；純或實質上之氧，諸如，來自公共工程或系統之供應或來自現場製造；任何其它加工處理之空氣；或包含前述氧源之至少一者之任何混合物。

金屬空氣電池之陰極可為傳統之空氣擴散陰極，例如，一般包含活性組份及碳基材與適當之連接結構(諸如，電流收集器)。典型上，陰極催化劑被選擇以達成至少 20 毫安培/平方公分(mA/cm^2)(較佳係至少 $50 \text{ mA}/\text{cm}^2$ ，且更佳係至少 $100 \text{ mA}/\text{cm}^2$) 之電流密度。當然，更高之電流密度可以適當之陰極催化劑及組成物達成。如上所述，陰極係雙功能性，例如，其能於放電及再充電期間操作。

所用之碳較佳係對電化學電池環境呈化學惰性，且可以各種不同形式提供，包含碳薄片、石墨、其它高表面積之碳材料，或包含前述碳形式之至少一者之混合物，但不限於此。

陰極電流收集器可為任何能於鹼溶液內提供導電性，較佳係化學安定性之導電材料，其選擇性係能對陰極提供支撐。電流收集器可為篩網、孔狀板、金屬發泡體、條材、線材、板材或其它適當結構之形式。電流收集器一般係孔狀以使氧流動阻礙達最小。電流收集器可由各種不同導電材料形成，包含銅、亞鐵金屬(諸如，不鏽鋼)、鎳、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)

鉻、鈦等及包含前述材料之至少一者之混合物及合金，但不限於此。適當之電流收集器包含多孔金屬，諸如，鎳發泡體金屬。

黏著劑典型上亦被用於陰極，其可為黏著基質材料、電流收集器及催化劑以形成適當結構之任何材料。黏著劑一般係以適於碳、催化劑及/或電流收集器之黏著目的之含量提供。此材料較佳係對電化學環境呈化學惰性。於某些具體例中，黏著劑材料亦具有疏水特性。適當之黏著劑材料包含以聚四氟乙烯(例如，Telfon[®]及Teflon[®]T30，其可購自E.I. du Pont Nemours and Company Corp., Wilmington, DE)、聚乙烯基醇(PVA)、聚(環氧乙烷)(PEO)、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)等為主之聚合物及共聚物，及包含前述黏著劑材料之至少一者之衍生物、混合物及混合物。但是，熟習此項技藝者將瞭解其它黏著劑材料可被使用。

活性組份一般係用以促進陰極之氧反應之適當催化劑材料。催化劑材料一般係以促進陰極之氧反應之有效量提供。適當之催化劑材料包含錳、鎳、鋁、鈷、鉑及前述催化劑材料之至少一者之混合物及氧化物，但不限於此。例示之空氣陰極係揭示於相互關連之共同讓渡之美國專利申請案序號09/415,449號案(發明名稱“燃料電池之電化學電極”，Wayne Yao及Tsepin Tsai，1999年10月8日申請，其在此被全部被併入以供參考)。其它空氣陰極可替代而被使用，但是，其係依其性能能力而定，且對熟習此項技藝者係顯而易見的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (12)

為使陽極與陰極呈電隔絕，如習知技藝般隔板係於電極間提供。隔板可為任何能使陽極與陰極呈電隔離且使其間具充分之離子運送之可購得之隔板。較佳地，此隔板係可撓性，能容納電池組件之電化學膨脹及收縮，及對電池化學品呈化學惰性。適當之隔板係以包含機織、非機織、多孔狀(諸如，微孔或毫微孔)、微孔之聚合物片材等(但不限於此)之形式提供。隔板之材料包含聚烯烴(例如，Gelgard[®]，可得自陶氏化學公司)、聚乙烯基醇(PVA)、纖維素(例如，硝基纖維素、纖維素乙酸酯等)、聚乙烯、聚醯胺(例如，耐綸)、氟-碳型樹脂(例如，具有磺酸基官能性之Nafion[®]族樹脂，可購自杜邦)、玻璃紙、濾紙及包含前述材料之至少一者之混合物，但不限於此。隔板亦可包含添加劑及/或塗覆劑，諸如，丙烯化合物等，以使其更可對電解質浸化及滲透。

於某些具體例中，隔板包含具被併入其間之電解質(諸如，氫氧化物導電性電解質)之薄膜。此等薄膜可為能容許充分離子導性，但對水具低的滲透性，因此，避免溶劑運送。此薄膜可由於下述而具有氫氧化物導電性質：能支持氫氧化物來源(諸如，膠狀鹼材料)之物理特性(例如，多孔性)；支撐氫氧化物來源之分子結構，諸如，水性電解質；陰離子交換性質，諸如，陰離子交換薄膜；或能提供氫氧化物來源之此等特性之一或多者之混合。

例如，隔板可包含具有能支持氫氧化物來源之物理特性(例如，多孔性)之材料，諸如，膠狀鹼溶液。例如，能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

提供離子性導電介質之各種隔板被描述於：專利第 5,250,370 號案(發明名稱：“可變面積動力電池”，Sadeg M. Faris，1993 年 10 月 5 日頒發)；美國申請序號 08/944,507 號案(1997 年 10 月 6 日申請，發明名稱“使用金屬空氣燃料電池技術生產電力之系統及方法”，Sadeg M. Faris、Yuen-Ming Chang、Tsepin Tsai 及 Wayne Yao)；美國申請序號第 09/074,337 號案(1998 年 5 月 7 日申請，發明名稱“金屬-空氣燃料電池系統”，Sadeg M. Faris 及 Tsepin Tsai)；美國申請序號第 09/110,762 號案(1998 年 7 月 3 日申請，發明名稱“使用金屬燃料帶及低摩擦陰極結構之金屬-空氣燃料電池系統”，Sadeg M. Faris、Tsepin Tsai、Thomas J. Legbandt、Muguo Chen 及 Wayne Yao)；美國專利第 6,190,792 號案(2001 年 2 月 20 日頒發，發明名稱“用於金屬-空氣燃料電池系統之離子性導電帶狀結構及其製備方法”，Sadeg M. Faris、Tsepin Tsai、Thomas Legbandt、Wenbin Yao 及 Muguo Chen)；美國申請案序號 09/116,643 號案(1998 年 7 月 16 日申請，發明名稱“使用用以使金屬-燃料卡放電及再充電之裝置之金屬-空氣燃料電池系統”，Sadeg M. Faris、Tsepin Tsai、Wenbin Yao 及 Muguo Chen)；美國申請案序 09/268,150 號案(1999 年 3 月 15 日申請，發明名稱“可移動之陽極燃料電池”，Tsepin Tsai 及 William Morris)；美國申請序號 09/526,669 號案(2000 年 3 月 15 日申請，“可移動之陽極燃料電池”，Tsepin Tsai、William F. Morris)，此等在此皆被併入以供參考。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

一般，具有能支撐氫氧化物來源之物理特性之材料型式可包含電解質凝膠。電解質凝膠可直接被施用於散出(evolution)及/或還原電極之表面上，或以散出及還原電極間之自行支撐薄膜被施用。另外，凝膠可藉由基材支持且被併入散出及還原電極之間。

電解質(於此間之隔板之各種變化之任一者內，或以一般電池結構內之液體)一般包含使金屬陽極與陰極間離子性導電之離子導電材料。電解質一般包含氫氧化物導電材料，諸如，KOH、NaOH、LiOH、RbOH、CsOH或包含前述電解質介質之至少一者之混合物。於較佳具體例中，氫氧化物導電材料包含KOH。特別地，電解質可包含具有約5%離子性導電材料至約55%之離子性導電材料(較佳係約10%之離子性導電材料至約50%之離子性導電材料，且更佳係約30%之離子性導電材料至約40%之離子性導電材料)之濃度之水性電解質。

薄膜之膠凝劑可為足以提供材料之所欲稠度之含量之任何適當之膠凝劑。膠凝劑可為交聯之聚丙烯酸(PAA)，諸如，可得自BF Goodrich Company, Charlotte, NC之交聯聚丙烯酸之Carbopol[®]族群(例如，Carbopol[®]675)、可得自Allied Colloids Limited (West Yorkshire, GB)之Alcosorb[®]G1及聚丙烯酸之鉀及鈉鹽；羧基甲基纖維素(CMC)，諸如，可得自Aldrich Chemical Co., Inc., Milwaukee, WI者；羥基丙基甲基纖維素；明膠；聚乙烯基醇(PVA)；聚(環氧乙烷)(PEO)；聚丁基乙烯基醇(PBVA)；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

包含前述膠凝劑之至少一者之混合物等。一般，膠凝劑之濃度係約0.1%至約50%，較佳係約2%至約10%。

選擇性基材可以包含機織、非機織、多孔狀(諸如，微孔或毫微孔)、微孔之聚合物片材等(但不限於此)之形式提供，其係能使還原及散出電極間充分離子運送。於某些具體例中，基材係可撓性，能容納電池組件之電化學膨脹及收縮，及對電池材料呈化學惰性。基材之材料包含聚烯烴(例如，Gelgard[®]，可購自Daramic Inc., Burlington, MA)、聚乙烯基醇(PVA)、纖維素(例如，硝基纖維素、纖維素乙酸酯等)、聚醯胺(例如，耐綸)、玻璃紙、濾紙及包含前述材料之至少一者之混合物，但不限於此。基材亦可包含添加劑及/或塗覆劑，諸如，丙烯化合物等，以使其更可對電解質浸化及滲透。

於作為隔板之氫氧化物導電薄膜之其它具體例中，支撐氫氧化物來源之分子結構被提供，諸如，水性電解質。此等薄膜係所欲的，因為水性電解質之導電益處可以自行支撐之固態結構達成。於某些具體例中，薄膜可自聚合物材料及電解質之複合物製備。聚合物材料之分子結構支撐電解質。交聯及/或聚合物股線係用以維持電解質。

於導電性隔板之例子中，聚合物材料(諸如，聚氯乙烯(PVC)或聚(環氧乙烷)(PEO))係與氫氧化物來源且以厚膜一體成型。於第一組成物中，1莫耳之KOH及0.1莫耳之氯化鈣溶於60毫升之水及40毫升之四氫呋喃(THF)之混合溶液。氯化鈣被提供作為水力測試劑。其後，1莫耳之PEO被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

添加至混合物。於第二組成物中，與第一組成物相同之材料被使用，且以PEC取代PEO。溶液係以厚膜鑄製於基材(諸如，聚乙烯基醇(PVA)型塑膠材料)上。較佳具有高於膜材料之表面張力之其它基材物料可被使用。當混合溶劑自塗敷之塗覆物蒸發時，離子性導電固態膜(即，厚膜)於PVA基材上形成。藉由自PVA基材剝離固態膜，固態之離子性導電膜被形成。使用上述組成物，可形成具有約0.2至約0.5毫米範圍之厚度之離子性導電膜。

適於作為隔板之導電性膜之其它具體例係更詳細地描述於：美國專利申請序號09/259,068號案(發明名稱“固態凝膠膜”，Muguo Chen、Tsepin Tsai、Wayne Yao、Yuen-Ming Chang、Lin-Feng Li，及Tom Karen，1999年2月26日申請)；美國專利申請序號09/482,126號案(發明名稱“可再充電之電化學電池內之固態凝膠膜隔板”，Tsepin Tsai、Muguo Chen及Lin-Feng Li，2000年1月11日申請)；美國序號09/943,053號案(發明名稱“聚合物基質材料”，Robert Callahan、Mark Stevens及Muguo Chen，2001年8月20日申請)；及美國序號09/942,887號案(發明名稱“合併聚合物基質材料之電化學電池”，Robert Callahan、Mark Stevens及Muguo Chen，2001年8月30日申請)；此等在此皆被全部併入以供參考。

於某些具體例中，作為隔板之聚合物材料包含選自水溶性乙烯不飽和醯胺及酸所組成之族群之一或多者之單體之聚合產物，及選擇性之水溶性或水可膨脹之聚合物。聚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (17)

合產物可於支撐材料或基材上形成。支撐材料或基材可為機織或非機織之織物，諸如，聚烯烴、聚乙基醇、纖維素或聚醯胺(諸如，耐綸)，但不限於此。

電解質可於上述單體之聚合反應前或聚合反應後添加。例如，於一具體例中，電解質可於聚合反應前添加至含有單體、選擇性之聚合反應起始劑及選擇性之強化元素之溶液，且其於聚合反應後保持被包埋於於聚合物材料內。另外，聚合反應可在無電解質下實現，其中電解質係於其後被包含。

水溶性乙烯不飽和醯胺及酸單體可包含甲撐雙丙烯基醯胺、丙烯基醯胺、甲基丙烯酸、丙烯酸、1-乙基-2-吡咯烷酮、N-異丙基丙烯基醯胺、福馬醯胺、福馬酸、N,N-二甲基丙烯基醯胺、3,3-二甲基丙烯酸及乙基磺酸之鈉鹽，其它水溶性乙烯基不飽和醯胺及酸單體，或包含前述單體之至少一者之混合物。

作為強化元素之水溶性或水可膨脹之聚合物可包含聚砒(陰離子性)、聚(4-苯乙烯磺酸鈉)、羧基甲基纖維素、聚(苯乙烯磺酸-共-馬來酸)之鈉鹽、玉米澱粉、任何其它水溶性或水可膨脹之聚合物，或包含前述水溶性或水可膨脹之聚合物之至少一者之混合物。強化元素之添加促進聚合物結構之機械強度。

選擇性地，交聯劑可被使用，諸如，甲撐雙丙烯基醯胺、乙撐雙丙烯基醯胺、任何水溶性之N,N-亞烷基-雙(乙烯不飽和醯胺)、其它交聯劑，或包含前述交聯劑之至少一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

者之混合物。

聚合反應起始劑亦可被包含，諸如，過硫酸銨、鹼金屬之過硫酸鹽及過氧化物、其它起始劑，或包含前述起始劑之至少一者之混合物。再者，起始劑可與產生基之方法結合使用，諸如，輻射，包含，例如，紫外線、X-射線、 γ -射線等。但是，若單獨之輻射對於聚合反應係具足夠動力，則化學起始劑將不需被添加。

於形成聚合物材料之一方法中，所選之織物可被浸漬於單體溶液(具有或不具有離子性物種)，以溶液塗覆之織物被冷卻，且聚合反應起始劑選擇性被添加。單體溶液可藉由加熱、以紫外線、 γ 射線、X-射線、電子束輻射或其等之結合而聚合，其中聚合物材料被製備。當離子性物種被包含於聚合化溶液內，氫氧化物離子(或其它離子)於聚合反應後保持於溶液內。再者，當聚合物料材未包含離子性物種時，其可藉由，例如，使聚合物材料浸漬於離子性溶液內而添加。

聚合反應一般係於室溫至約130℃範圍之溫度進行，但較佳係於約75℃至約100℃範圍之升高溫度。選擇性地，聚合反應可使用與加熱結合之輻射完成。另外，聚合反應可使用單獨而未升高組份之溫度之輻射施行，其係依輻射強度而定。用於聚合反應之輻射型式之例子包含紫外線、 γ 射線、X-射線、電子束，或此等之結合，但不限於此。

為控制膜之厚度，被塗覆之織物於聚合反應前可被置於適當模具內。另外，以單體溶液塗覆之織物可被置於適

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

當膜(諸如，玻璃及聚對苯甲酸乙二酯(PET)膜)之間。膜之厚度可被改變，且其改變對於熟習此項技藝者以其於特殊應用之功效為基準係顯而易知。於某些具體例中，例如，使氧與空氣分離，膜或隔板可具有約0.1mm至約0.6mm之厚度。因實際導電介質保留於聚合物主幹內之水性溶液，膜之導電性係可與液態電解質相比擬，其於室溫時係相當高。於隔板之進一步具體例中，陰離子交換膜被使用。某些例示之陰離子交換膜係以包含四級銨鹽結構官能性之有機聚合物；強鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯I型之陰離子交換劑；弱鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯之陰離子交換劑；強鹼/弱鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯之II型陰離子交換劑；強鹼/弱鹼丙烯系陰離子交換劑；強鹼全氟胺化陰離子交換劑；天然產生之陰離子交換劑(諸如，某些黏土)；及包含前述材料之至少一者之摻合物為主。例示之陰離子交換劑材料係更詳細地描述於美國臨時專利申請案第60/307,312號案(發明名稱“陰離子交換材料”，Muguo Chen及Robert Callahan, 2001年7月23日申請)，且其在此被併入以供參考。

適當陰離子交換膜之另一例子係更詳細地描述於美國專利第6,183,914號案，且其在此被併入以供參考。此膜包含以銨為主之聚合物，其包含(a)具烷基四級銨鹽結構之有機聚合物；(b)含氮之雜環銨鹽；及(c)氫氧化物陰離子源。

於另一具體例中，形成膜之機械強度可藉由使組成物鑄製於支撐材料或基材(其較佳係機織或機織之織物，諸如，聚烯烴、聚酯、聚乙基醇、纖維素，或聚醯胺(諸如，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

耐綸))上而增加。

充電電極可包含導電結構，例如，篩網、孔狀板、金屬發泡體、條材、線材、板材或其它適當結構。於某些具體例中，充電電極係多孔性以使離子轉移。充電電極可由各種不同之導電材料形成，包含銅、亞鐵金屬(諸如，不鏽鋼)、鎳、鉻、鈦等及包含前述材料之至少一者之混合物及合金，但不限於此。適當之充電電極包含多孔金屬，諸如，鎳發泡體金屬。

雖然較佳具體例已被顯示及描述，各種不同之改良及取代可在未偏離本發明之精神及範圍下對於為之。因此，需瞭解本發明係以藉由例示說明而非限制地被描述。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (21)

元 件 符 號 對 照

100…傳統金屬空氣電池	314…陰極
112…陽極	316…隔板
114…陰極	318…電解質浴
116…隔板	320…外殼
118…電解質浴	330…電解質平衡管
120…外殼	400…電池
212…陽極	412…陽極
214…陰極	414…陰極
215…電極	415…充電電極
216…隔板	416…隔板
217…隔板	417…隔板
300…可再充電之金屬空氣電 化學電池	430…電解質平衡管
312…陽極	512a…陽極框
	530…孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱: 電化學電池中之電解質平衡)

可再充電之金屬空氣電化學電池被提供。此可再充電之金屬空氣電化學電池一般包含經由隔板而呈離子連通及經由一或多個管件或孔呈流體連通之陽極及陰極，其中該一或多個管件或孔提供充分之離子電阻，藉此避免電極間之短路同時使液體溶劑於其間流動。

英文發明摘要(發明之名稱: ELECTROLYTE BALANCE IN ELECTROCHEMICAL CELLS)

A rechargeable metal air electrochemical cell is provided. The rechargeable metal air electrochemical cell generally includes an anode and a cathode in ionic communication via a separator and in fluid communication via one or more tubes or apertures, wherein the one or more tubes or apertures provide sufficient ionic resistance thereby preventing shorting between the electrodes while allowing liquid solvent to flow therebetween.



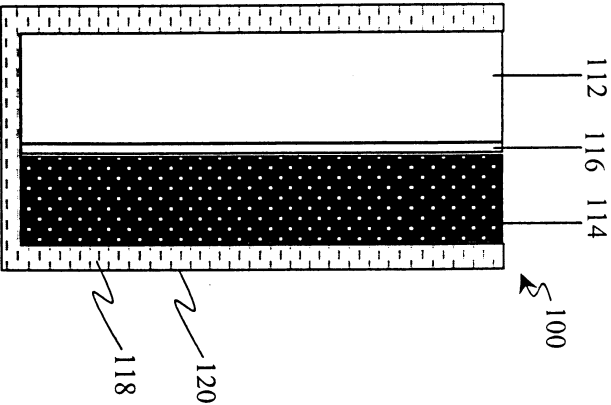
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

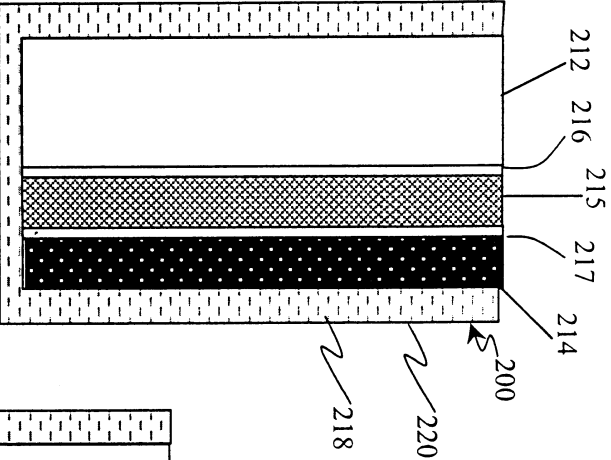
訂

線

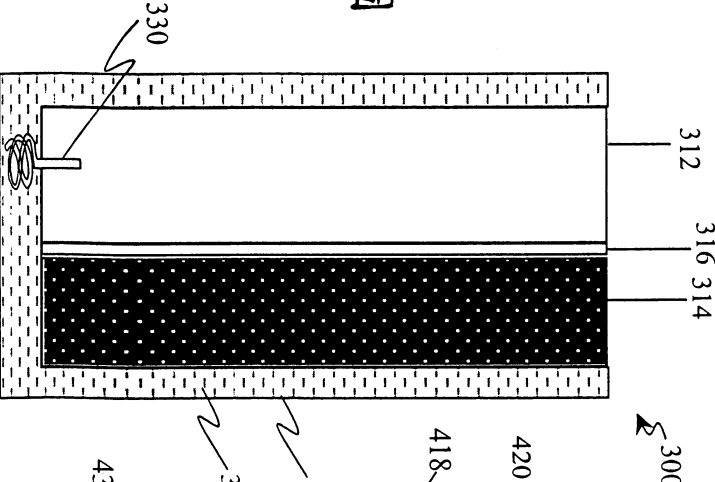
91101079



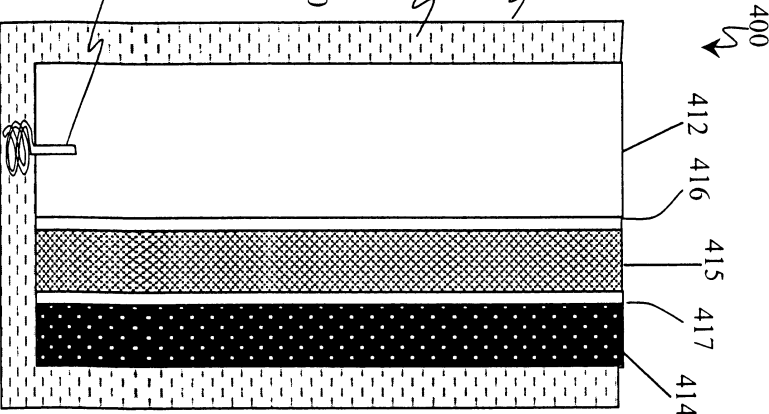
第 1 圖



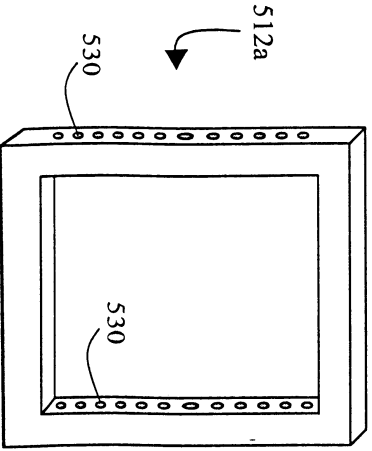
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

六、申請專利範圍

第91101079號專利申請案申請專利範圍修正本92年03月04日

1. 一種可再充電之電化學電池，包含：

經由隔板而呈離子連通及經由一或多個管件或孔呈流體連通之陽極及陰極，其中該一或多個管件或孔提供充分之離子電阻，藉此避免該等電極間之短路同時使液體溶劑於其間流動。

2. 如申請專利範圍第1項之可再充電之電化學電池，其中該陽極係金屬且該陰極係空氣擴散陰極。

3. 如申請專利範圍第1項之可再充電之電化學電池，其係為一鎳-鋅可再充電之電化學電池。

4. 如申請專利範圍第1項之可再充電之電化學電池，其係為一鎳-鐵可再充電之電化學電池。

5. 如申請專利範圍第1項之可再充電之電化學電池，其進一步包含充電電極，其係位於該陽極與該陰極之間。