

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：2001,05,14 案號：60/290,945 ☒有 ☐無主張優先權
2001,08,21 60/313,764

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

五、發明說明 (1)

相關申請案

本申請案主張優先於2001年五月14日提出申請之美國暫時專利申請案第60/290945號和2001年8月21日提出申請之第60/313764號，兩者標題都是”併有反應速率控制系統之金屬空氣電池”，兩者都由費瑞斯(Sadeg M. Faris)提出。在此處兩者之整體都併入本文中作為參考。

發明的背景

發明之技術領域

本發明是關於金屬空氣電池，特別是關於併有用於延長其使用壽命之系統的金屬空氣電池。

先前技藝的說明

電化學動力源是透過化學反應的方式產生電能的裝置。這些裝置包含諸如鋅空氣與鋁空氣電池之金屬空氣電池。金屬空氣電化學電池含有陽極、陰極和一在該陽極和陰極之間供離子交流之電解質。陽極通常是由金屬材料製成。陰極通常包含用於氧化空氣的空氣擴散電極。該電解質經常是一導離子但不導電的腐蝕性液體。

金屬空氣電化學電池，有許多優於傳統氫基燃料電池的優點。金屬空氣電化學電池有高的能量密度(瓦*小時/升)和高的比能量(瓦*小時/公斤)。再者，由金屬空氣電化學電池提供的能量事實上是無窮盡的，因為諸如鋅之燃料是非常豐富，且可以金屬或其氧化物存在。此外，金屬空氣電化學電池可以在室溫下操作。該燃料可以是固態，因此，安全且容易處理與儲存。金屬空氣電化學電池在室溫

五、發明說明 (2)

下操作，不過，氫氣氧氣燃料電池一般是在150至1000℃溫度範圍操作。金屬空氣電化學電池有能力送出比傳統燃料電池(<0.8伏特)更高的輸出電壓(1.5-3伏特)。由於這些優點，金屬空氣電化學電池可以被使用作為各種類型應用之動力來源，諸如不動的或移動的發電廠、電動汽車或手提式的電子裝置等。

金屬空氣電化學電池的一個主要障礙是在非使用期間，避免電化學反應的發生或自我放電。此一不想要的反應會導致金屬燃料之無謂的使用、陰極的降解和電解質的乾燥。

因此，將自我放電減到最小或最好是消除，對於金屬空氣電池技藝仍然是需要的。

發明之概要說明

藉由使用本發明之電化學電池系統，可以克服或減輕上面討論之先前技藝的問題與其它的問題，其中電化學電池系統能夠選擇性地離子分離。這些系統具有變位結構以利於電化學電池系統中電極之物理性分離，以及離子分離，特別是金屬電化學電池系統。在另一個實施例中，離子屏障被用來使離子分離。

熟悉該技藝者可以藉由下列詳細的說明與圖式，而領會並瞭解本發明之上述的及其他的特性與優點。

圖式之概要說明

第1A圖表示一具有離子交流之電極的電化學電池之示意圖；

五、發明說明 (3)

第1B圖表示一具有離子分離之電極的電化學電池之示意圖；

第2A圖和第2B圖說明一用於有效地使離子分離之結構的實施例；

第3A圖和第3B圖說明用於有效地使離子分離之結構的另一實施例；

第4圖說明一有助於離子分離的電池結構之實施例；

第5圖說明一有助於離子分離的電池結構之另一實施例；

第6圖說明在第5圖中顯示的電池結構中完成離子分離；

第7圖說明有助於離子分離的電池結構之另一實施例；

第8A圖和第8B圖說明用於完成離子分離的電池結構之再一實施例；

第9A圖和第9B圖說明用於完成離子分離的電池結構之再另一實施例；

第10A圖和第10B圖說明用於插入離子屏障之結構與系統的一實施例；

第11A圖和第11B圖說明用於插入離子屏障之結構與系統的另一實施例；

第12A-12D圖說明一用於完成離子分離以及插入一離子屏障的系統之實施例；

第13A-13E圖說明一用於完成離子分離以及插入一離

五、發明說明 (4)

子屏障的系統之另一實施例；

第14A-14E圖說明一離子屏障系統之實施例；

第15A圖和第15B圖說明一使用第14A-14E圖顯示之離子屏障系統之電池系統的一實施例；和

第16A圖和第16B圖說明一使用第14A-14E圖顯示之離子屏障系統之電池系統的另一實施例。

說明實施例的詳細說明

現在將參考該等圖式，本發明之說明的實施例將被說明於下。為了說明清楚，該等圖中顯示之類似的特徵將以類似的參考數標表示，同時在另一些實施例中顯示之類似的特徵將以類似的參考數字表示。

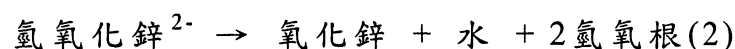
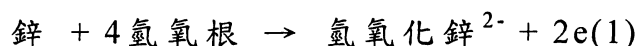
各種不同的金屬空氣結構物由本發明可以產生優點包括(但不限於)02/11/02提出申請之曾喬治的美國專利申請案第10/074,893號中說明的結構物，該案標題為"金屬空氣電池系統"，其中說明併入本文中作為參考。

第1A圖是電化學電池110之示意表示圖。電化學電池110可以是一金屬空氣或金屬氧電池，其中該金屬是由金屬陽極結構物112供應，而且該氧氣是由氧陰極114供應。陽極112和陰極114是藉由隔離物116而與其他的維持電氣分離。其中電池與該等組成物的形狀沒有限制是正方形或矩形；它可以是管狀的、圓形的、橢圓的、多角形的或任何所想要的形狀。再者，即使該等在第1A圖中顯示的電池組成物實質上是垂直的，電池組成物的構型，也就是垂直、水平或傾斜，可以被改變。

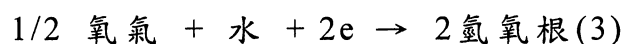
五、發明說明 (5)

來自空氣或其他來源的氧氣可以被用作是金屬空氣電池110的空氣陰極114的反應物。當氧氣到達陰極114中之反應處時，它被轉換成氫氧根以及水。同時，被釋放的電子在外部電路流動而產生電流。氫氧根移動穿過隔離物116到達金屬陽極112。當氫氧根到達金屬陽極(在陽極112舉例來說包含鋅的情況)，氫氧化鋅是形成在鋅的表面上。氫氧化鋅分解成氧化鋅，並且將水釋回該鹼性溶液。完成得以完成該反應。

陽極反應是：



陰極反應是：



因此，總電池反應是：



陽極112通常包含金屬成分諸如金屬及[或]金屬氧化物和一集電器。可選擇地，導離子介質被提供在陽極112中。再者，在某些實施例，陽極112包含黏合劑及[或]合適的添加劑。較佳的是該配方使離子傳導速率、容量、密度和總放電深度最適化，同時使在循環期間的形狀變化減到最小。

該金屬組成分主要可能包含金屬以及金屬化合物，諸如鋅、鈣、鋰、鎂、鐵金屬、鋁和至少一種前面金屬的氧化物，或至少包含一種前面金屬的組合物與合金。這些金

五、發明說明 (6)

屬也可能與下列組成分混合或合金，該等組成分包括(但不限於)鈹、鈣、鎂、鋁、銻、鉛、汞、鎳、錫、鎘、鋅、銻、銻、至少一種前面金屬的氧化物或包含至少一種前述金屬的組合物。該金屬組成分可以粉末、纖維、粉塵、粒狀、片狀、針狀、圓球或其他的粒子的型式被提供。

該陽極集電器可一是任一種可以提供導電度，而且可選擇地提供陽極112支撐的導電材料。該集電器是由不同的導電材料包括(但不限於)銅、黃銅、諸如不銹鋼之鐵金屬、鎳、碳、導電聚合物、導電陶瓷、其他在鹼性環境中是穩定而且不會腐蝕該電極之導電材料，或包括含有至少一種前述之材料的組合物與合金所形成。該集電器可能是篩網狀、多孔的平板、金屬泡棉、條狀物、線材、平板或其他合適的結構之型式。

該導離子的介質通常包含鹼性介質，以提供使氫氧根到達該金屬與金屬化合物的路徑。該電解質通常包含一導離子材料，諸如氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化鋰、其他的材料或包含至少一種該等前述的電解質介質之組合物。特別地，該電解質可包含具有濃度大約5%之導離子材料至大約55%導離子材料之水性電解質，較好是大約10%導離子材料至大約50%導離子材料，更好是大約30%導離子材料至大約45%導離子材料的為更佳。不過，其他的電解質可視其能力而被熟悉該技藝者所使用。

陽極112之可選擇的黏合劑主要是在某些構型中，維持陽極組成物是固體或實質上是固體的型式。該黏合劑可能

五、發明說明 (7)

是任何的材料，其通常將陽極材料與集電器黏合以形成一合適的結構，並且通常以適合該陽極之接著的目的的量被提供。此材料對於電化學的環境較好是有化學惰性的。在某實施例中，黏合劑材料是可溶在水中，或能形成一乳膠，同時不會溶解在電解質溶液中。適當的黏合劑材料包括聚四氟乙烯基之聚合物和共聚物(舉例來說，可由德拉威州威明頓市杜邦公司獲得之商品化產品鐵氟龍[®] T-30)、聚乙烯醇(PVA)、聚氧化乙烯(PEO)、聚乙烯吡咯酮(PVP)和相似物以及包含至少一種前述之黏合劑材料之衍生物、組合物與混合物。不過，熟悉該技藝者將會瞭解其他的黏合劑材料也可以被使用。

可選擇的添加劑可被提供以避免腐蝕。合適的添加劑包含(但不限於)氧化銻、氧化鋅、二乙胺四乙酸(EDTA)；界面活性劑，諸如硬脂酸鈉、月桂基磺酸鉀、Triton[®] X-400(可由康乃克州丹伯瑞市(Danbury)聯合碳化物化學暨塑膠技術公司獲得)，和其他的界面活性劑；類似物和包含至少一種前述之添加劑材料之衍生物、組合物與混合物。不過，熟悉該技藝者將會瞭解其他的添加劑材料也可以被使用。

陰極114供給的氧可能來自任一種氧源，諸如空氣、洗滌的空氣；純的或實質的氧氣，諸如公用事業或系統供應商或由氧氣製造商獲得、其他任一種加工的空氣，或包含至少一種前述之氧源的任一組合物。

陰極114可能是一種傳統的空氣擴散陰極，舉例來說通

五、發明說明 (8)

常包含一活性組成分和一碳基材；以及合適的連接結構物，諸如集電器。典型地，該陰極催化劑被選擇以在周圍空氣中獲得至少每平方公分20毫安培(mA/cm^2)之電流密度，以較好至少是 $50 \text{ mA}/\text{cm}^2$ ，而且更好是 $100 \text{ mA}/\text{cm}^2$ 。當然，較高的電流密度可以合適的陰極催化劑和配方獲得。該陰極114，舉例來說，也可能是雙功能的，其可以進行放電與再充電。

一空氣陰極實施例被揭示於1999年十月8日提出申請而讓授於姚(Wayne Yao)和蔡(Tsepin Tsai)之美國專利第6,368,751號，該案標題為”用於燃料電池之電化學電極”，其全文併入本文作為參考。不過，對於該等熟悉該技藝者也可以依據其效能能力而使用其他的空氣陰極。

所使用的碳較好對於電化學電池環境是有化學惰性的，而且可能以各種不同的型式被提供包括(但不限於)碳薄片、石墨、其他高表面積的碳材料、或包含至少一種前述之碳形式的任一組合物。

該陰極集電器可以是任一種可以提供導電性的導電材料，而且在鹼性環境中較好是化學安定的，其能夠可選擇支撐該陰極114。該集電器可能是篩網狀、多孔平板、金屬泡棉、條狀物、線狀、平板狀或其他合適結構的型式。該集電器通常是多孔的，以使氧氣流動阻礙減至最小。該集電器可能是由各種不同的導電材料包括(但不限於)銅、諸如不銹鋼之鐵金屬、鎳、鉻、鈦和類似物與包含至少一種前述之材料的組合物與合金。合適的集電器包含如鎳泡

五、發明說明 (9)

棉金屬之多孔金屬。

一般黏合劑也被使用在該陰極114中，其可能是任一種黏合基材材料、集電器與催化劑而形成一合適的結構之材料。該黏合劑通常是以適合用於該碳、催化劑及[或]集電器之黏著目的的量被提供。該材料對於電化學環境較好是有化學惰性。在某些實施例中，黏合劑材料也具有疏水的特性。適當的黏合劑材料包括以聚四氟乙烯為基礎的聚合物和共聚物(例如可由德拉威州威明頓市杜邦公司獲得之商品化產品鐵氟龍[®] T-30)、聚乙烯醇(PVA)、聚氧化乙烯(PEO)、聚乙烯吡咯酮(PVP)和相似物以及包含至少一種前述之黏合劑材料之衍生物、組合物與混合物。不過，熟悉該技藝者將會瞭解其他的黏合劑材料也可以被使用。

活性組份通常是合適的催化劑材料，以利於在陰極114的氧氣反應。該催化劑材料通常是以有利於陰極114的氧氣反應之有效量被提供。合適的催化劑材料包括(但不限於)：錳、鎳、鋁、鈷、鉑和包含至少一種前述之催化材料的組合物與氧化物。

為了使陽極112與陰極114電氣分離，該隔離物116被提供在該等電極之間。在此處之某些電池110的實施例中，隔離物116被放置與該陽極112離子接觸而形成一電極組合物。在其他的實施例中，該隔離物116被放置在與該陽極112之至少一主要表面物理或離子接觸，以形成一電極組合物。在再一實施例中，該隔離物116被放置在實質上與該陽極112之至少一主要表面全部物理或離子接觸，以形成一電

五、發明說明 (10)

極組合物。在再一實施例中，該隔離物116被放置在實質上與該陽極112之至少兩個主要表面全部物理或離子接觸，以形成一電極組合物。

隔離物和陽極之間的物理和離子接觸可以藉由下列方式完成：直接將該隔離物116塗覆在陽極112的一或多個主要表面；以該隔離物116包封陽極112；用於該陽極112之結構支撐的一框架或其他結構物的使用，其中該隔離物116被貼附在框架或其他結構物中之該陽極112；或者該隔離物116被貼附在框架或其他結構物上，其中該陽極112被構形在該框架或其他結構物內。

隔離物116可以是任一種能夠電氣分離該陽極112與該陰極114，同時允許該陽極112與該陰極114之間有足夠之離子輸送之商品化隔離物。該隔離物116較好是柔軟的以適合該電池組件的電化學膨脹與收縮，並且對於該電池化學品是有化學惰性的。被提供之合適的分隔物型式包括針織、不織布、多孔的(諸如微孔或奈米孔)、泡棉的、聚合物板與類似物。用於該隔離物的材料包含(但不限於)聚烯烴(舉例來說，由道氏化學公司獲得之商品化產品Gelgardt)、聚乙烯醇(PVA)、纖維素(舉例來說，硝化纖維素、乙酸纖維素和類似物)、聚乙烯、聚醯胺樹脂(例如尼龍)、氟碳化合物-型樹脂(舉例來說，可由杜邦獲得具有磺酸基之商品化Nafion[®]系樹脂)、賽路吩(cellophane)、濾紙和包含至少一種前述之材料的組合物。該隔離物116也可能包含諸如丙烯酸系化合物添加劑及[或]塗料與類似物，以使它們可以被

五、發明說明 (11)

電解質更潤濕與浸透。

在某些實施例中，該隔離物116包含具有諸如導電電解質包含其中之氫氧化物電解質的薄膜。該薄膜可能有有益於氫氧化物性質，憑藉：諸如凝膠狀的鹼性材料，能夠支援氫氧化物源之物理特性(例如多孔性)；能提供氫氧化物源之分子結構物，諸如水性電解質；陰離子交換性質，諸如陰離子交換膜，或一種或多種可以提供該氫氧化物源之特性的組合。

例如該分隔物可能包含一種具有可以支援氫氧化物源之物理特性(例如多孔性)的材料，諸如凝膠狀的鹼性材料。舉例來說，可以提供離子傳導的介質之各種不同的隔離物被揭示於1993年十月5日發行的費瑞斯之第5,250,370號專利，標題"可變面積的動力電池"；1997年十月6日提出申請，費瑞斯(Sadeg M. Faris)與張遠明(Yuen-Ming Chang)、蔡獻平(Tsepin Tsai)和姚維妮(Wayne Yao)之美國專利申請序號第08/944,507號，標題"使用金屬空氣燃料電池組技術以用於產生電力之系統與方法"；1998年五月7日提出申請，費瑞斯和蔡獻平之美國專利申請序號第09/074337號，標題"金屬-空氣燃料電池組系統"；1998年七月3日提出申請，費瑞斯、蔡獻平、雷格班特(Thomas J. Legbandt)、陳木谷(Muguo Chen)和姚維妮之美國專利申請序號第09/110,762號，標題"使用金屬燃料帶與低摩擦陰極結構物之金屬-空氣燃料電池組系統"；2001年二月20日發行，費瑞斯、蔡獻平、雷格班特、姚文彬(Wenbin Yao)、

五、發明說明 (12)

和陳木谷之美國專利第1690792號，標題"金屬-空氣燃料電池組系統使用之離子傳導帶狀結構物及其製造方法"；1998年七月16日提出申請，費瑞斯、蔡獻平、雷格班特、姚文彬、和陳木谷之美國專利申請序號第09/116643號，標題"使用用於放電與在充電金屬-燃料卡之裝置的金屬-空氣燃料電池組系統"；1999年三月15日提出申請，蔡獻平與威廉莫理斯(William Morris)之美國專利申請序號第09/268,150號，標題"可動的陽極燃料電池組；2000年三月15日提出申請，蔡獻平與威廉莫理斯之美國專利申請序號第09/526,669號，標題"可動的陽極燃料電池組；該等全文併入本文中作為參考。

大體上，具有能夠支援氫氧化物源之物理特性的材料類型可能包含電解質凝膠。該電解質凝膠可能是直接塗佈在該氧化及[或]還原電極的表面，或者被塗佈做為在該等氧化及還原電極之間自我支撐的薄膜。另外，該可能被一基材支撐或被併入該等氧化及還原電極之間。

該電解質(通常是此處之分隔物之任一種變化型式，或者是該電池結構物中的液體)通常包含離子引導材料，以准許該金屬陽極和陰極之間離子傳導。該電解質通常包含氫氧化物傳導材料諸如氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化鋰、氫氧化銣、氫氧化銻或包含至少一種該等前述的電解質介質之組合物。在較佳的實施例中，該氫氧化物傳導材料包含氫氧化鉀。特別地，該電解質可能包含具有濃度為大約5%離子傳導材料至濃度為大約55%離子傳導材料的水性電

五、發明說明 (13)

解質，較好是濃度為大約10%離子傳導材料至濃度為大約50%之離子傳導材料，更好是濃度為大約30%離子傳導材料至濃度為大約40%之離子傳導材料。

用於該薄膜的凝膠試劑可以是任一種有足夠量提供該材料之所需的緻密度之凝膠試劑。該凝膠試劑可能是交聯的聚丙烯酸(PAA)，諸如可由北卡羅來納州夏洛特市之BF固特異(Goodrich)公司獲得之Carbopol[®]系聚丙烯酸(例如Carbopol[®]675)。由(英格蘭之西約克郡)聯合凝膠有限公司(Allied Colloids Limited)獲得之Alcosorb[®]G1，和聚丙烯酸之鉀鹽與鈉鹽、羧甲基纖維(CMC)，諸如那些可由威斯康辛州密爾瓦基市之古德理奇(Aldrich)化學公司獲得的、聚乙烯醇(PVA)、聚氧化乙烯(PEO)、聚丁基乙烯醇PBVA)、包含至少一種該等前述的凝膠試劑之組合物和類似物。通常，該凝膠試劑濃度大約是從0.1%至大約50%，較好是大約2%到大約10%。

該可選擇的基材被提供的型式包括(但不限於)針織、不織布、多孔的(諸如微孔或奈米孔)、泡棉的、聚合物板與類似物，其可以允許該還原與該氧化電極之間有足夠之離子輸送。在某些實施例中，較好是柔軟的以適合該電池組件的電化學膨脹與收縮，並且對於該電池化學品是有化學惰性的。用於該基材之材料包括(但不限於)聚烯烴(舉例來說，由麻薩諸塞州伯靈頓市Daramic 公司獲得之商品化產品Gelgard[®])、聚乙烯醇(PVA)、纖維素(舉例來說，硝化纖維素、乙酸纖維素和類似物)、聚醯胺樹脂(例如尼龍)、

五、發明說明 (14)

賽珞吩(cellophane)、濾紙和包含至少一種前述之材料的組合物。該基材也可以包含諸如聚丙烯酸化合物與類似物之添加劑及[或]塗料，以使它們可以被電解質更潤濕與浸透。

在以傳導氫氧化物的薄膜作為分隔物知其它的實施例中，一支撐諸如水性電解質的氫氧化物源之分子結構物被提供。在水性電解質的導電性優勢中，所想要的該等薄膜可以在自我支撐的固態結構物中達成。在某些實施例中，該薄膜可以由聚合體材料與電解質之複合物做成。該聚合體材料的分子結構支撐該電解質。交聯及[或]聚合物線狀物用來維持該電解質。

在一傳導的分隔物之實施例中，諸如聚氯乙烯(PVC)或聚氧化乙烯(PEO)之聚合體材料與氫氧化物源被形成一整體的厚膜。在第一配方中，一莫耳氫氧化鉀和0.1莫耳氯化鈣被溶解在60毫升的水與40毫升之四氫呋喃(THF)之混合溶液中。氯化鈣被提供當做吸濕劑。其後一莫耳的PEO被加至該混合物中。在第二配方中，用於第一配方的相同材料被使用，且以PEO取代PVC。該溶液在諸如聚乙烯醇(PVA)型式之塑膠材料的基材上被澆鑄(或塗佈)成厚的薄膜。其他的基材材料較好具有高於可能被使用的薄膜材料之表面張力。當那些混合的溶劑從塗佈的塗層中被蒸發之時，離子傳導的固體薄膜(也就是厚的薄膜)被形成在聚乙烯醇基材上。藉由從聚乙烯醇基材剝離該固體薄膜，一固態離子傳導膜或薄膜被形成。使用上面的配方，其可能形成具有厚度大約在0.2至大約0.5公釐範圍之離子傳導膜。

五、發明說明 (15)

其他適合作為分隔物之傳導性膜的實施例被更詳細地揭示在：1999年二月 26日提出申請，陳木谷、蔡獻平、姚維妮、張玉明(Yuen-Ming Chang)和湯姆凱倫(Tom Karen)之美國專利申請序號第09/259,068號，標題"固體凝膠膜"；2000年一月 11日提出申請，陳木谷、蔡獻平和賴霖芳(Lin-Feng Li)之美國請准專利第6,358,65號，標題"可充電的電池中之固體凝膠膜"；2001年八月 30日提出申請，羅伯柯倫漢(Robert Callahan)、馬克史蒂芬和陳木谷之美國專利申請序號第09/943053號，標題"聚合物基材材料"；和2001年八月 30日提出申請，羅伯柯倫漢(Robert Callahan)、馬克史蒂芬和陳木谷之美國專利申請序號第09/942,88號，標題"併入聚合物基材材料之電化學電池"，它們的內文皆併入本文中作為參考。

在某些實施例中，使用作為分隔物之該聚合體材料包含一種或多種由水溶性烯烴基不飽和醯胺和酸、和可選擇地水溶性或水膨潤聚合物選出之聚合產物。該被聚合的產物可能是形成在一支撐材料或基材上。該支撐材料或基材可能是(但不限於)諸如聚烯烴之針織或不織布織物、聚乙烯醇、纖維素或諸如尼龍之聚醯胺。

該電解質可能在上面該等單體聚合之前或聚合之後被添加。舉例來說，在一實施例中，電解質可能是在聚合之前，被加至含有該等單體、聚合起始劑、和可選擇的強化元素的溶液中，而且它在聚合反應之後仍保留在該聚合體材料中。另外，沒有電解質時該聚合反應可以被進行，

五、發明說明 (16)

其中該電解質被連續地加入。

該水溶性烯烴基不飽和醯胺和酸的單體可能包含亞甲基雙丙烯醯胺、丙烯醯胺、丙烯酸、1-乙基-2-吡咯酮、N-異丙基丙烯醯胺、反-丁烯二酸、反-丁烯二酸醯胺、N, N-二甲基丙烯醯胺、3,3-二甲基丙烯酸與乙烯基磺酸之鈉鹽、其他的水溶性不飽和醯胺和酸的單體，或包含至少一種前述之單體的組合物。

該水溶性的或水可膨潤的聚合物，其作為強化元素，可能包含聚砒(陰離子的)、聚(鈉-4-苯乙烯磺酸鹽)、羧甲基纖維素、聚苯乙烯磺酸-順-丁烯二酸共聚物之鈉鹽、玉黍蜀澱粉、任一種水溶性或水可膨潤的聚合物，或包含至少一種前述之水溶性或水可膨潤的聚合物之組合物。該強化元素的添加會提高該聚合物結構的機械強度。

可選擇地，交聯劑諸如亞甲基雙丙烯醯胺、亞乙基雙丙烯醯胺、任一種水溶性N,N'-烷二烯-雙亞乙基不飽和醯胺或包含至少一種前述之交聯劑的組合物。

聚合起始劑也可以包含其中，諸如過硫酸銨、鹼金屬過硫酸鹽和過氧化物，其他的起始劑或包含至少一種前述之起始劑的組合物。再者，起始劑可以結合自由基產生方法而被使用，諸如包括紫外線、x-光與類似物之輻射。不過，如果該輻射本身有足夠的能量起始該聚合反應時，該等化學起始劑不需要被添加。

在一形成該聚合體材料的方法中，所選擇的織物可以在單體溶液(有或沒有離子物種)中被膨潤，該溶液塗覆的

五、發明說明 (17)

織物被冷卻，而且聚合起始劑可選擇地被添加。該單體溶液可藉由加熱、紫外線、伽瑪射線、x光、電子束或其組合之輻射而被聚合，其中該聚合物材料被產生。當該離子性物種被包含在該聚合的溶液中時，該氫氧化物離子(或其他的離子)在聚合之後仍保留在溶液中。再者，當該聚合物材料不含有離子性物種時，它可以藉由例如在離子溶液中膨潤該聚合體材料而被添加。

聚合反應通常是在由室溫至130°C的溫度範圍進行，但是較好是在由大約75°C至大約100°C範圍的升高溫度下進行。該聚合反應能可選擇地同時使用輻射及加熱方式進行。另外，該聚合反應可以僅使用輻射來進行，而不升高該等成分的溫度，依據輻射的強度而定。可用於聚合反應之輻射型式的實施例包括(但不限於)紫外線、伽瑪射線、x光、電子束或其組合。

為了控制該膜的厚度，該塗覆織物在聚合之前可以被放置在適合的模子中。另一方面，以單體溶液塗覆之織物可以被放置在諸如玻璃與聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜之合適的薄膜之間。根據其在特殊的應用中之效率，該可以被改變之該薄膜的厚度對於熟悉該技藝者是清楚而明顯的。在某些實施例中，舉例來說用於從空氣中分離氧氣，該薄膜或分隔物能具有大約0.1公釐至大約0.6公釐的厚度。因為該實際的傳導介質保留在水溶液中該聚合物主鏈內，該薄膜的傳導率在室溫實是相當高的，可以與液體電解質的傳導率相比。

五、發明說明 (18)

在該分隔物之再一實施例中，陰離子交換膜被使用。某些例示的陰離子交換膜是以含有四級銨鹽結構之官能性的有機聚合物為基礎；強鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯類型I之陰離子交換物；弱鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯之陰離子交換物；強鹼/弱鹼聚苯乙烯二乙烯基苯交聯類型II之陰離子交換物；強鹼/弱鹼丙烯酸系陰離子交換物；強鹼超氟氫化陰離子交換物；自然發生的陰離子交換物，諸如某些黏土；和包含至少一種前述之材料的組合物與摻合物。一離子交換材料的實施例被詳細說明在2001年7月23日提出申請之陳木谷與羅伯柯倫漢的美國暫時專利申請第60/307,312號，標題為“陰離子交換材料”。其被併入本文中作為參考。

其他合適的陰離子交換膜的實施例被更詳細地說明在美國專利第6,183,914號中，其在被併入本文中作為參考。該膜包括一銨基的聚合物，其含有(a)有烷基季銨鹽結構之有機聚合物；(b)含氮的雜環銨鹽；和(c)氫氧化物陰離子源。

在另一個實施例中，該所得之薄膜的機械強度可以藉由將該成分澆鑄在一支撐材料或基材上而被增加，其較好是針織或不織布織物，諸如聚烯烴、聚酯、聚乙烯醇、纖維素或聚醯胺，諸如尼龍。

現在談及第1B圖，所顯示之該電化學電池110具有離子分離的電極。另一方面，該電化學電池110可以被構形以達到在該等電極間進行離子傳導性之選擇性的還原。在該

五、發明說明 (19)

陽極112與該陰極114之間的該離子的分離或傳導的降低會受該一個或兩個電極的機械位移，或該等電極之間的離子分離或離子傳導降低結構或材料之插入物，或者該等電極之一或兩者的機械位移以及該等電極之間的離子分離或離子傳導降低結構或材料之插入物的影響而發生。

在某些實施例中，該分離會受陽極112、陰極 114或陽極112及陰極 114兩者的影響。舉例來說，合適的位移結構物可以貼附在陽極 112 或陰極 114。再者，合適的位移結構物或該等結構物可以被貼合或接合陽極 112 和陰極 114。此外，合適的位移結構物可以設在陽極，以及附加的殼或支撐結構物上。再者，一合適的位移結構物可設在陰極以及附加的殼或支撐結構物上。

在其他的實施例中，離子的分離或傳導降低會受在該等電極之間的離子分離結構物或材料的插入的影響。舉例來說，用於離子分離之合適的塑膠阻隔物可以被插在該等電極之間。此阻隔物可能可選擇地具有另一種維持陽極112、陰極 114或兩者的壓力之功能。當該等電極之一或者是該兩者發生膨脹時，這是特別需要的。舉例來說，鋅基陽極材料可自我放電而膨脹。在沒有合適的阻隔物時，該膨脹可能對於電池的其他部份有不良的影響。不過，當具有合適的阻隔物時，該阻隔物之相反的力量可以使陽極的膨脹減到最小或避免。再者，合適的阻隔物也可以作為避免組織成分的洩漏，舉例來說，催化劑材料由陰極 114洩漏到陽極 112。

五、發明說明 (20)

在再一個實施例中，位移結構物(用於陽極112、陰極114或陽極112與陰極114兩者之機械位移)與離子分離結構物(舉例來說，在陽極112和陰極114之間的隔離物)可以被使用。第1B圖顯示隔離物116被貼附在該陽極112上，藉此當離子的分離被進行時，隔離物116仍保持貼附在該陽極112上。不過，該隔離物116可以被貼附在陰極114上。再者，一或多個隔離物可被貼附在陽極和陰極兩者上、

第2A和2B圖說明一位移結構的實施例。鉸鏈220被提供以准許陽極212和陰極214之機械協作。該鉸鏈220可能被直接固定在陰極214和陽極212，或者是陽極212及[或]陰極214可能被設在合適的外殼結構物之內，因此，鉸鏈220可能是任一種合適的材料構成的，較好是無反應性的(對於該電池的電化學而言)，其包含(但不限於)鋼、黃銅、鎳、塑膠或碳複合物。該鉸鏈可以是具有彎曲肘管或准許位移之樞紐部份的臂鉸鏈，如第2A和2B圖所示。

在選擇性活動時，鉸鏈220可能被移動，以允許陰極214和陽極212之間的離子分離。可以手動或自動地使該機械力移動鉸鏈220。合適的結構可能被提供(未顯示)，以利於鉸鏈220的位移，諸如槓桿、彈簧、致動器、凸輪等。另外，電子控制可被併入。舉例來說，此電子控制可能是根據能量消耗裝置的訊號動作。舉例來說，在車輛中，於車輛致動上，二次動力源(也就是適合提供致動力)驅使位移系統移動鉸鏈220，並且允許在陽極212和陰極214之間的離子交流。因此，當車輛被關閉的時候，系統可藉由陽

五、發明說明 (21)

極 212 和陰極214之間的離子分離的進行而被倒轉。

現在談及第3A和3B圖，電化學電池系統310被說明。系統310通常是具有一陽極312與一對陰極314a和314b之單極性組態。為了允許陽極312和兩個陰極314a和314b之間的離子分離，一對鉸鏈320a和320b分別被固定在陽極312和那些陰極314a和314b上。該系統的操作類似上面第2A和2B途中說明的。

現在談及第4圖，結構物422被提供以包裝410的組成物，其含有一陽極412 和一對陰極 414。此結構被進一步說明於2002年二月11日提出申請，曾喬治(George Tzeng)之美國專利申請第10/074,873號，標題"用於金屬空氣電化學電池之陽極結構物及其製造方法"，其全文被併入本文中作為參考。陰極414較好是由利用結構物422產生的該楔形間隔之內側表面所支撐。陽極412包含集電器424，其也是作為一把手以移動及插入該陽極412。該把手被使用以拉出陽極412一足夠的距離，而允許陽極412和陰極414之間的離子分離或傳導降低反應。該隔離物416可能被放置在陽極、陰極或陽極和陰極兩者(其中有一對隔離物被使用)之上。再者，隔離物416可能是單獨的一層。該結構物422和其它伴隨的部件可由任一合適的材料形成，也就是可以賦予所需之結構的完整性，並且能抵抗電化學的環境，其包含電解質與熱的限度。合適的材料包含 (但不限於)丙烯晴丁二烯苯乙烯聚合物、聚氯乙烯、環氧樹脂、玻璃氟碳化合物、聚碳酸酯、類似物與包含至少一種前述的材料之組合物。

五、發明說明 (22)

現在談及第5圖，結構物522a和522b被提供至一含有陽極512和陰極514之電池510的外殼組件。陰極514較好是由結構物522a和522b產生之間隔的表面所支撐。隔離物516通常被設在陽極512和陰極514之間。陽極512包含也可以選擇性地作為把手功能之集電器524，以移動及插入陽極512，同時如第4圖說明地允許離子分離或持續地還原。隔離物516可能被放置在陽極、陰極或陽極和陰極兩者(其中有一對隔離物被使用)之上。

結構物522a和522b是可分離的，或者被連接在一起並且被構形成可以膨脹的。舉例來說，該等結構物522a和522b可被構形成可以延展的陰極框架，以將陽極512和陰極514之間的離子交流減到最小或避免，同時插入並移動該陽極。再者，結構物522a和522b可以被建置成一陰極框架，其可以收縮以提供壓力而增加在電池放電操作期間陽極和陰極之間的接觸。在結構物522a和522b之間提供一有彈力的部份526。該有彈力的部份526可包含諸如橡膠之彈性體材料。該有彈力的部份526通常允許陽極替換時該電池組件的膨脹和收縮。再者，當該一電池的結構物522a和522b被膨脹時，該有彈力的部份526可以按尺寸切割、定位並且被構形，以避免電解質由電池漏出。該有彈力的部份可以按尺寸切割、定位並且被構形，以當其中之該等組件(特別是陽極)的體積增加時，允許電池膨脹。

在陽極512嵌入由結構物522a和522b形成的間隔之內期間，藉由使結構物522a和522b分離或膨脹，而在陽極512

五、發明說明 (23)

和陰極514之間產生一間隙。當陽極被完全插入時，該等結構物522a和522b可以被封閉以將陽極512和陰極514之間的間隙消除或減到最小，並且允許電化學反應發生。

現在談及第6圖，其顯示由結構物522a和522b移除陽極512。該等結構物522a和522b被分開(如箭頭530所示)，而且該彈力部份526拉伸。這會將該等電極之間的電化學反應降到最小或消除，並且在該陽極512和陰極514之間的間隙，以由電池510移開該陽極512(如箭頭528所示)，而不會損害該陰極514。

現在談及第7圖，金屬空氣電化學電池710的陰極714被一楔形結構(未顯示)支撐。此一系統在2002年二月11日提出申請，曾喬治之美國專利申請第10/074,893號，標題"金屬空氣電池系統"中被進一步詳細說明，其內文被併入本文中作為參考。空氣通道開口742被提供在該楔形結構之寬端上，以提供空氣或氧氣在空氣通道744中循環，其通常會通到該陰極的活性區域。陰極714在楔形結構周圍被捲繞以形成一楔形陰極結構。該楔形陰極結構被嵌入一容器750之內。該容器750通常被具有空氣通道的一端與一開口端圍住。該開口端752允許一陽極卡匣的插入，如此處進一步說明的。該容器750用來保護陰極714，同時也避免使用者接觸陰極714和電解質。

用於金屬空氣電池710的燃料匣754包含一對陽極部份756。該陽極部份756被形成或構形在該匣754內之空腔的內側表面上。此二陽極部份756之間的角度較好是接近該楔

五、發明說明 (24)

形結構的角度，而且更好是此二陽極部份756之間的角度是與該楔形結構的角度相同。為准許在陰極714和陽極部份756之離子分離或離子傳導降低，該陰極結構由該燃料匣754被移動或部份地移開。這可以藉由各種不同的機械裝置，諸如拉、擠壓後接著拉與類似動作來進行。再者，可以由自動化系統使該移動(舉例來說)連接到多數的電池710。

第8A和8B圖說明另一種位移結構的實施例。形狀記憶合金鉸鏈830被提供以允許陽極812和陰極814的機械協作。該形狀記憶合金鉸鏈830可以直接被固定在陰極814和陽極812，或者陽極812及[或]陰極814可以被提供在合適的外殼結構內，因此該形狀記憶合金鉸鏈830可以被固定在一或多個外殼結構。在選擇性的活化上，該形狀記憶合金鉸鏈830可被改變，也就是它的形狀會改變，以允許陽極812和陰極814之間的分離。應注意的是雖然只有一個形狀記憶合金鉸鏈830被說明，多數的形狀記憶合金鉸鏈可以被使用。舉例來說，該形狀記憶合金鉸鏈830可以是形狀記憶合金材料形成的線材、管材或平板。這等材料說明當其進行適當的熱程序時，其具有返回先前定義的形狀及/或大小的能力。舉例來說這等材料可能包括鎳-鈦合金和諸如銅-鋅-鋁和銅-鋁-鎳之銅基合金。

形狀記憶合金材料是已知的，而且已經被用了數十年。形狀記憶合金是在溫度及/或應力變化時進行結晶相轉移的合金。在正常的情況中，來自形狀記憶合金高溫態，

五、發明說明 (25)

沃斯田鐵，轉移至其低溫態，麻田散鐵，是發生在一隨合金本身的成分，以及它被製造時的熱-機械加工的形式而改變之溫度範圍。

當在沃斯田鐵相時，將應力被施加到形狀記憶合金組件，然後該組件被冷卻通過沃斯田鐵而至麻田散鐵轉移溫度範圍，該沃斯田鐵相轉移至麻田散鐵相，同時該形狀記憶合金組件的形狀會因為施加的應力而改變。在熱量的施加，當其由麻田散鐵相轉移至沃斯田鐵相時該形狀記憶合金組件會回到它原來的形狀。

通常形狀記憶合金可以被分成兩類：單向與雙向。在加熱至一特定的溫度範圍之後，單向的形狀記憶合金會回到預定的形狀，其是以合適的加熱步驟預先定義的。在冷卻之後，單向的形狀記憶合金不會回復到原來的形狀。另一方面，雙向形狀記憶合金在冷卻之後會回復到預先加熱的形狀。關於已知的形狀記憶合金的進一步細節，舉例來說，被說明於哈其斯金(Darel E. Hodgeskin)、吳(Ming H. Wu)和畢爾曼(Robert J. Biermann)之”形狀記憶合金”中。

因此，該形狀記憶合金鉸鏈830的材料應該被選擇，使得不必要的形狀記憶變化不會發生。電池的內部溫度應該不會上升至造成形狀記憶合金進行變化的水平。另一方面，此內部溫度能被用當做誘發該形狀記憶合金之形狀變化的機制。舉例來說，作為避免電池過熱之安全裝置，這可能是有用的。

一般為了提供陽極 812和陰極814之間受控制的離子

五、發明說明 (26)

分離，一加熱系統可以被使用(未顯示)。加熱系統可能包含一或多個接近該形狀記憶合金之電加熱器。另一方面，電流可通過該形狀記憶合金，而將其加熱至所需要的溫度。

應注意的是為避免電氣短路，該形狀記憶合金鉸鏈930的一或兩端應該被固定在該適當的電極上之絕緣體上。

藉由單向形狀記憶合金變化830，當合金被加熱而改變形狀(也就是如所示，由第8A圖至第8B圖的位置)的時候，該形狀記憶合金通常不會回復到最初的構形(也就是，第8A圖的構形，而且一旦將其加熱，該形狀記憶合金的構形將會擴展成第8B圖的構形)。因此，必須提供一外部力量，以使該等電極回復離子接觸，因此將會使該形狀記憶合金鉸鏈830回到加熱前的位置。這個力可以彈簧、其他的形狀記憶合金致動器、或其他各種不同的機械裝置而被手動提供。再者，這也可能是一自動的系統，因此電子控制器決定回復原來位置之所需，之後同時提供一用於該機械力的訊號。

使用雙向形狀記憶合金鉸鏈830，被利用來轉換使用單向或雙向的該鉸鏈的的形狀之熱量必須被保持，以維持該形狀。當該熱量被移除時，該形狀記憶合金830會回復到該為加熱之鉸鏈830的形狀。

應當注意的是形狀記憶合金，該預熱與加熱的形狀會發生在如第8A與第8B圖所示之構形的不同位置。例如在一構形中，一形狀記憶合金鉸鏈830之預熱形狀如第8A圖所示，而受熱的形狀則如第8B圖所示。另一方面，該預熱形

五、發明說明 (27)

狀可能如第8B圖所示，而受熱的形狀則如第8A圖所示。在此實施例中，以雙向形狀記憶合金為例，動力會將熱量提供至該形狀記憶合金鉸鏈830，以驅使電池810本身維持在離子接觸的位置。

現在談及第9A和9B圖，電化學電池系統910被說明，系統910通常是單極的構形，其具有一陽極912和一對陰極914b和914b。為了提供該陽極912和該對陰極914b和914b之間的離子分離，或者為了離子傳導之選擇性地降低，一對形狀記憶合金鉸鏈930a和930b被分別貼附在(間接地或直接地)該陽極912和該對陰極914b和914b。該系統的操作與上面第8A和8B圖說明的相似。應注意的是在一單極構形中，該系統可以操作而使得僅有陰極914b和914b之一被分離，或者在該選定的陰極與該陽極之間的離子傳導降低。舉例來說，這可使得控制該系統之輸出，以及最適化該陽極912之金屬燃料的使用有較大的彈性。

現在說到第10A和10B圖，一電化學電池系統1010被說明。該系統1010具有阻隔物1040以提供陽極1012與陰極1014之間的離子分離或傳導性降低，其是以分隔物1016維持電氣分離。因此，為了離子性地分離該等電極，該阻隔物1040被嵌在陽極1012與陰極1014之間箭頭1050所指的方向。

應當注意的是，當該阻隔物1040在的時候，雖然該圖式是說明陽極和和任一分隔物的連接，要瞭解的是該阻隔物1040和陰極1014在的時候，該分隔物1016和陰極1014也

五、發明說明 (28)

許被連接在一起。再者，額外的分隔物可以被提供，藉此當阻隔物1040存在的時候，陽極1012和陰極1014都是連接在一分隔物上。

為了要插入阻隔物1040，數種不同的系統可以被使用。舉例來說，陽極1012和陰極1014可以被放置在如第1-9圖所談到的位置。在此方式中，該等電極被移置，而且該阻隔物1040被插入。為了要維持在該等電極之一或兩者之上的壓力，被使用來分開該等電極的位移結構物，可以進一步壓縮在該等電極之間的阻隔物1040。另一方面，該阻隔物1040可以被強迫至該等電極1012至1014之間。在此方式中，該等電極被安裝，藉此插入力量(也就是將該阻隔物1040插入該等電極電極之間的力量)應該足以移開該等電極，並且容許該阻隔物1040進入其間。在再一實施例中，如第19圖說明的位移結構以及插入力量可以被用來插入該阻隔物1040。

第11A與11B圖說明與第10A和10B圖類似的結構，其中該電化學電池1110是一單極的構形。

現在說到第12A和12D圖，具有離子分離能力的系統與方法被概要地說明。該電化學電池1210，通常有類似於第7圖說明之電池的構形，其包括一楔形的陰極1214。該陰極1214被提供至一對陽極部份之間1212a和1212b。大體上，該陰極結構1214可從該等陽極部份1212a和1212b移開，舉例來說，藉由輕輕地擠壓並且向上拉出該陰極1214(手動或經由合適的機械裝置)。因此，當該陰極1214由該等陽極部

五、發明說明 (29)

份1212a和1212b被物理性地分離時(如第12B圖所示)，一對阻隔物1270a'和1270b'可被插入在陰極1214和該等陽極部份1212a和1212b之間。該離子性地分離結構顯示於第12D圖中，其包括離子性地分離該等電極的阻隔物1270a'和1270b'。一對形狀記憶合金組件1260和1262可被設在陰極1214之楔形結構的內部區域上。當電池是在活化的狀態而也不包含阻隔物1270a和1270b時，電池1210被安裝成如第12A圖說明的，其利用形狀記憶合金組件1260和1262而處在延展的狀態。為了要達成陰極1214和該等陽極部份1212a和1212b之間的分離，該等形狀記憶合金組件1260和1262被縮回，如第12B圖中參考數標1260'和1262'所示。現在說到第12C圖，陰極1214和陽極1212a和1212b的物理與離子分離有助於阻隔物1270a和1270b插入，如第12C和12D圖所示。

說道第13A至13E圖，舉例來說，一有助於離子阻隔物之插入的結構將被說明。該結構物包含與一對陽極部份1312a和1312b經由分隔物1316a和1316b，而電氣分離但是離子交流的楔形陰極1314。該等陽極部份1312a和1312b被支撐在一集電器結構1313上。為有助於一對阻隔物1370a和1370b的插入(在第13C圖中元件符號1370a'和1370b'所指的是未接觸的位置，而且其中該移開的電極是元件符號1314')。該陰極1314'依箭頭1365的方向移動。其後，該等阻隔物1370a和1370b通常是在箭頭1372所指的方向，插入陰極1314和陽極部份1312a和1312b之間。當該等阻隔物

五、發明說明 (30)

1370a和1370b存在時，陰極1314'可以被再插入箭頭1367所指的方向。注意雖然該結構描繪出陰極134之移開與再插入，而物理性地分離陰極和陽極，應瞭解的是其他的構形也可以被使用，例如在第12A12B圖之一實施例中所描述的，其使用一個或多個形狀記憶合金組件。再者，雖然該等圖顯示出該分隔物1316a和1316b保持與陽極部份1312a和1312b接觸，可以瞭解的是當被移開時，該分隔物可以與該陰極1314保持接觸。另一方面，分隔物可以被使用在該陽極和該陰極兩者上。

另一種離子性地分離電化學電池的電極的方法與系統包含一可移動的離子阻隔物的使用。在一實施例中，為使該電化學電池系統的總體積降到最小，該可移動的阻隔物可以被放置在一對捲軸之間。舉例來說，這些捲軸可以類似於視窗邊的捲軸，因此諸如牽引力量之力會造成電極之間被拉伸的阻隔物的部份收縮。另一方面，動力化系統可以被使用。再者，形狀記憶合金可以被使用，以提供將該離子阻隔物由延伸的位置移動到收縮的位置之動作。

現在說到第14A至14E圖，離子阻隔物系統1480將被說明。在其構形中，該阻隔物系統1480包含一展露被支撐在一集電器1413上之陽極1412的框架部份在其構型中。該阻隔物系統1480有相對的端點，每一端點包含一捲軸1418。當該部份1482產生在箭頭1488所示之方向移動時，離子阻隔物會被露出(第14B和14C圖)。在此構形中，當陰極(未顯示)被安裝在該阻隔物之相反側時，將不會有電化學反應發

五、發明說明 (31)

生。為了恢復電化學反應，該阻隔物1486會產生在箭頭1490所指的方向的移動(如第14C和14D圖所示的動作)，以透過該框架1482再暴露出該陽極1412。

如上面討論的，該離子阻隔物系統1480的運動可以藉由各種不同的方法完成。舉例來說整個阻隔物與開放的框架部份可以被支撐在一對延伸通過該對捲軸1484之軌條上。那就是，該等軌條通常是沿著該系統1480的頂端與底部(如圖中之取向)，其中在一構形(也就是允許離子交流)中軌條支撐該框架部份1482，以及在一分離構形中的阻隔物1486。因此，形狀記憶合金的內定位置可以被設定(其可以暴露出陽極或分離陽極)。舉例來說，一旦施加熱量，通常是在具有該等軌條部份的捲軸1484附近，該等軌條部份將會改變形狀而容許該阻隔物的運動(分離該等電極或允許該等電極之間的交流)。當然，其他另外的系統可以被使用，舉例來說，使用單一的形狀記憶合金之軌條、使用形狀記憶合金的板狀物或其他的形狀記憶合金系統。在再一個實施例中，該等捲軸1484可以類似視窗螢幕的操作。再者，該等捲軸1484可包含馬達，以容許該離子阻隔物1486的取出與延長。

如第14A至14E圖中所示的阻隔物系統可以被使用在各種不同的構形中。舉例來說，如使用在第7圖顯示的系統中，該等些捲軸可以被放置在各種不同的位置，如第15A和15B圖、如第16A和16B圖所示。舉例來說，已經顯示在第15A和15B圖中，該阻隔物可以延伸通過該電池系統的長

五、發明說明 (32)

度。第15B圖，顯示一頂視圖，說明一組捲軸1484(用於該等楔形陰極1514的每一邊)可以提供該等電極之間選擇性的分離。比較特別地，包含捲軸1584之該阻隔物系統1580a容許該阻隔物之延伸以提供分離，或是一框架以允許電極1512a和1514之間的離子交流。同樣地，該阻隔物系統1580b被提供以避免或准許陽極部份1512b和陰極1514之間的離子交流。

在另一構形中，顯示於第15A和15B圖中，該等捲軸可被提供在該電池之頂端或底端部份。該系統以類似的方法操作，但是可能有優於第15A和15B圖中的系統的某些優點，舉例來說，該電池系統1610非常長，相對於將一較大的阻隔物移動一較短的距離，沿著長度(也就是進入紙張的深度，如圖所示)移動一較短的阻隔物是麻煩的。

併入此處說明的離子分離或傳導降低系統，它可以依要求而中斷該電化學電池的反應。如此可以實質地減少或消除電池放電，這是各種不同的電化學電池(包含金屬空氣電池)的共同問題。再者，該電化學反應可以依據要求，藉由回復電極之間的離子交流而被復原。

在較佳的實施例已經被顯示並說明的同時，在不偏離本發明之精神與範圍，各種不同的變化與替換可以被進行。因此，可以瞭解的是本發明已藉由實施例而不受其限制的方式作說明。

五、發明說明 (33)

元 件 標 號 對 照	集 電 器
	526…有彈力的部份
110、310、410、510、710、	528、1367、1372、1488…
910、1010、1110、1210、	箭 頭
1610…電化學電池	740…楔形結構
112…金屬陽極結構	742…空氣通道開口
114…氧氣陰極	744…空氣通道
116、416、516、1016、	750…外殼
1316a、1316b…分隔物	752…開口端
212、312、412、512、812、	754…燃料匣
	756…陽極部份
	830、930a、930b…形狀記
912、1012、1212a、1212b、	憶合金鉸鏈
1312a、1312b、1412、	1040、1270a、1270a’、
1512a、1512b…陽極	1270b、1270b’、1370a、
214、314a、314b、414、	1370 b、1370a’、1370 b’、
514、714、814、914a、	1586…阻隔物
914b、1014、1314、1314’…	1214、1314、1514…楔形
陰 極	陰 極
220、320a、320b…鉸鏈	1260、1262…形狀記憶合
422、522a、522b.結構物	金組件
424、524、1313、1413…	1314’…被移開的陰極

五、發明說明 (34)

1480、1580a...阻隔物系統

1482、1582...框架

1484、1584...捲軸

1486...離子阻隔物

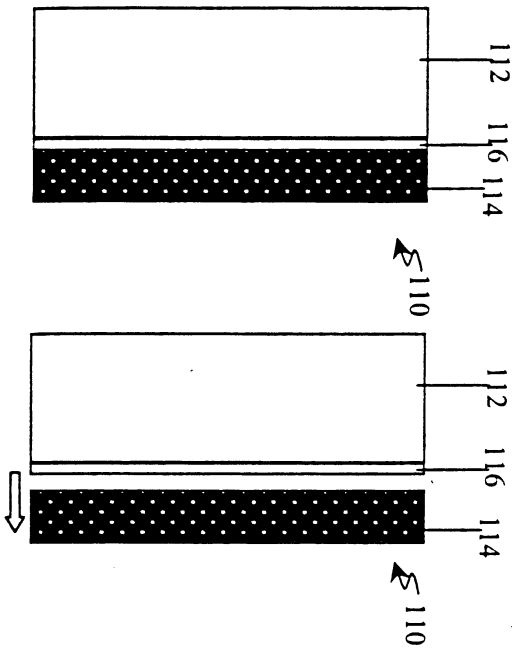
四、中文發明摘要(發明之名稱： 併有離子分離系統的金屬空氣電池)

此處揭示的電化學電池可以選擇性的離子分離、氧化劑分離、氧化劑移除、濕氣控制及其組合。選擇性的離子分離通常是藉由將該電化學電池之陽極與陰極之間離子交流選擇性地消除或減到最小。

英文發明摘要(發明之名稱： METAL AIR CELL INCORPORATING IONIC ISOLATION SYSTEMS)

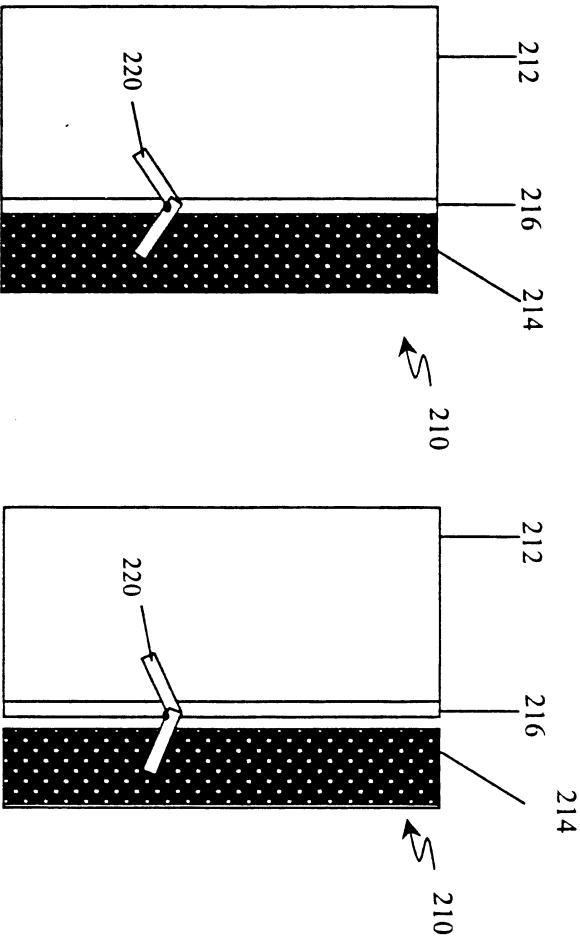
Electrochemical cell systems are disclosed herein that are capable of selective ionic isolation, oxidant isolation, oxidant removal, moisture control, and combinations thereof. Selective ionic isolation is generally effectuated by selectively eliminating or minimizing ionic communication between an anode and a cathode of the electrochemical cell.

P110 PFFL



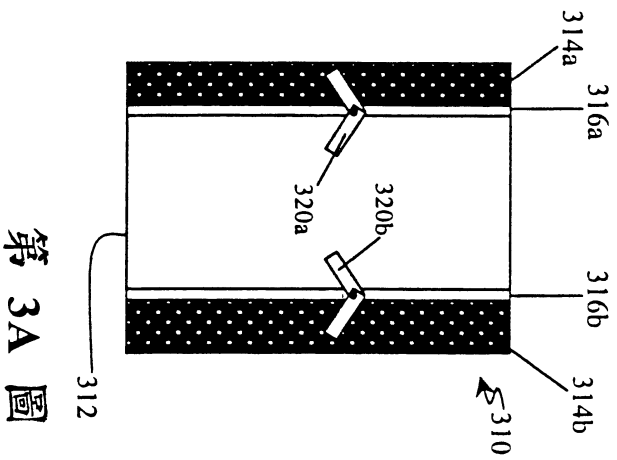
第 1A 圖

第 1B 圖

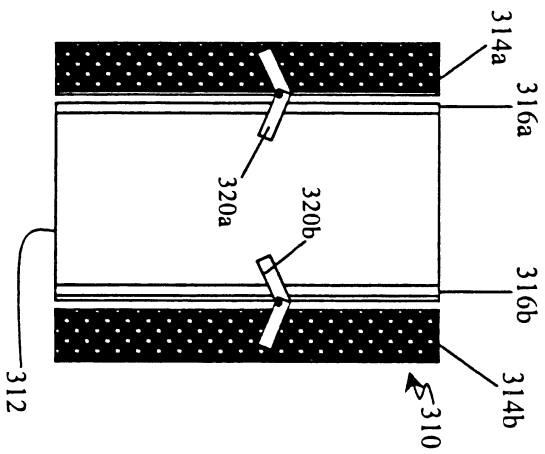


第 2A 圖

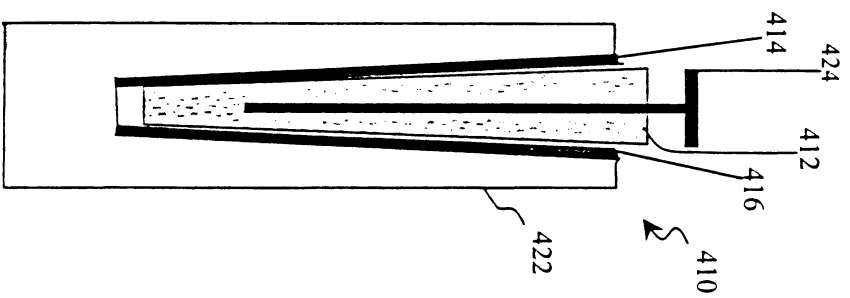
第 2B 圖



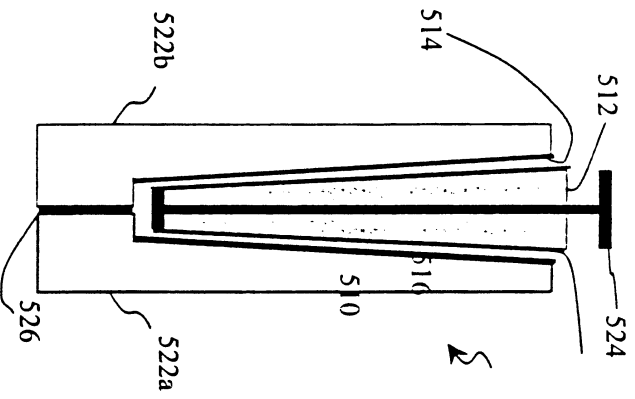
第 3A 圖



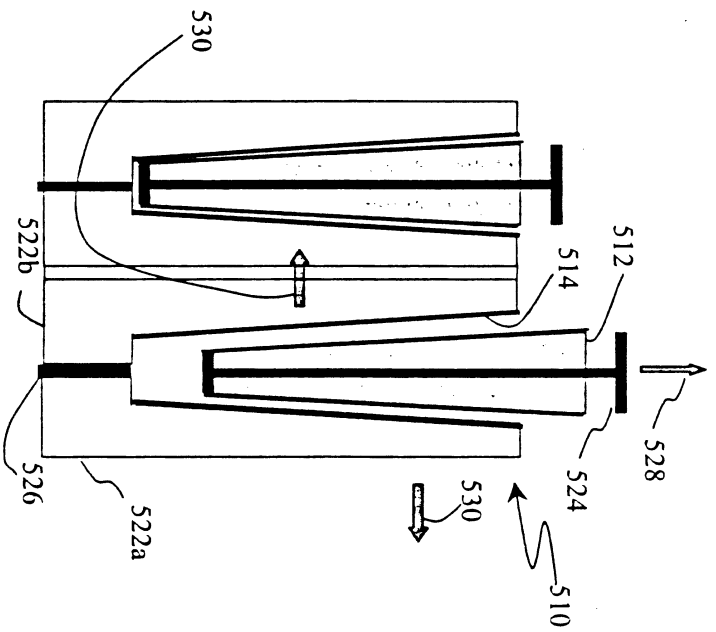
第 3B 圖



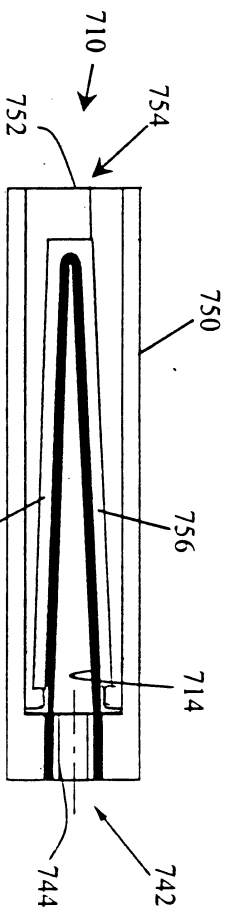
第 4 圖



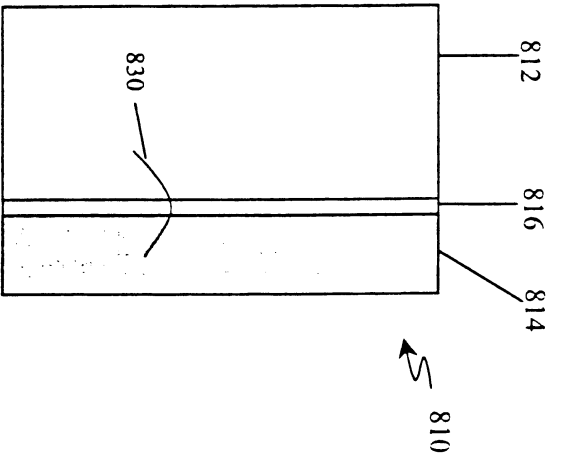
第 5 圖



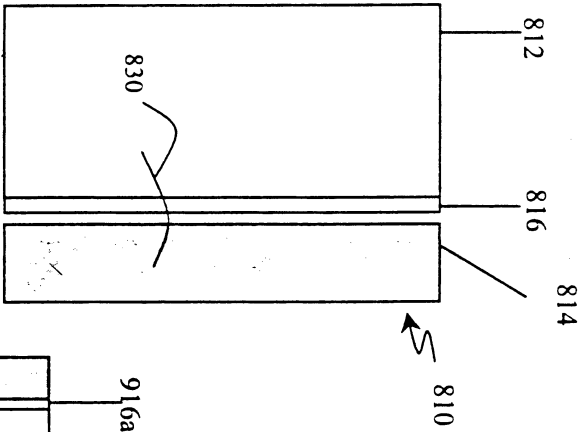
第 6 圖



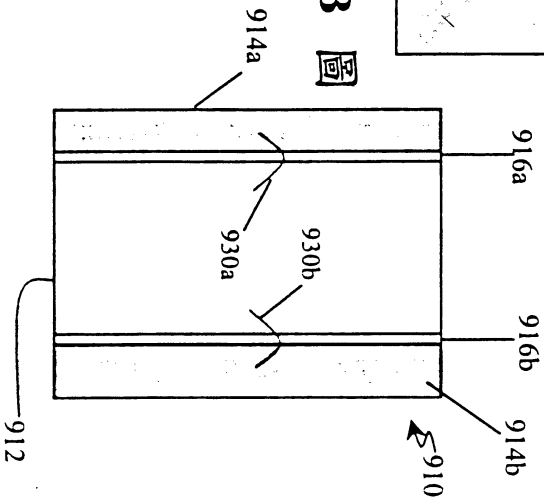
第 7 圖



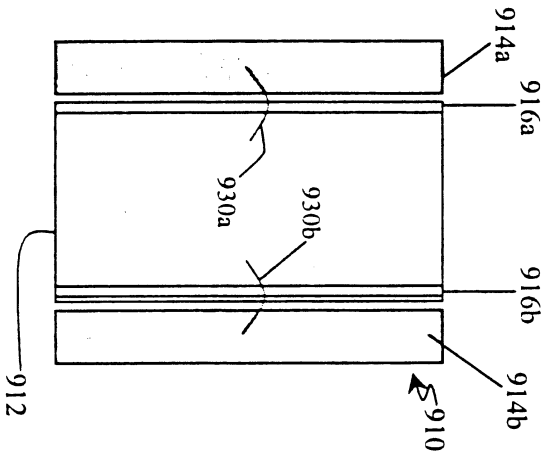
第 8A 圖



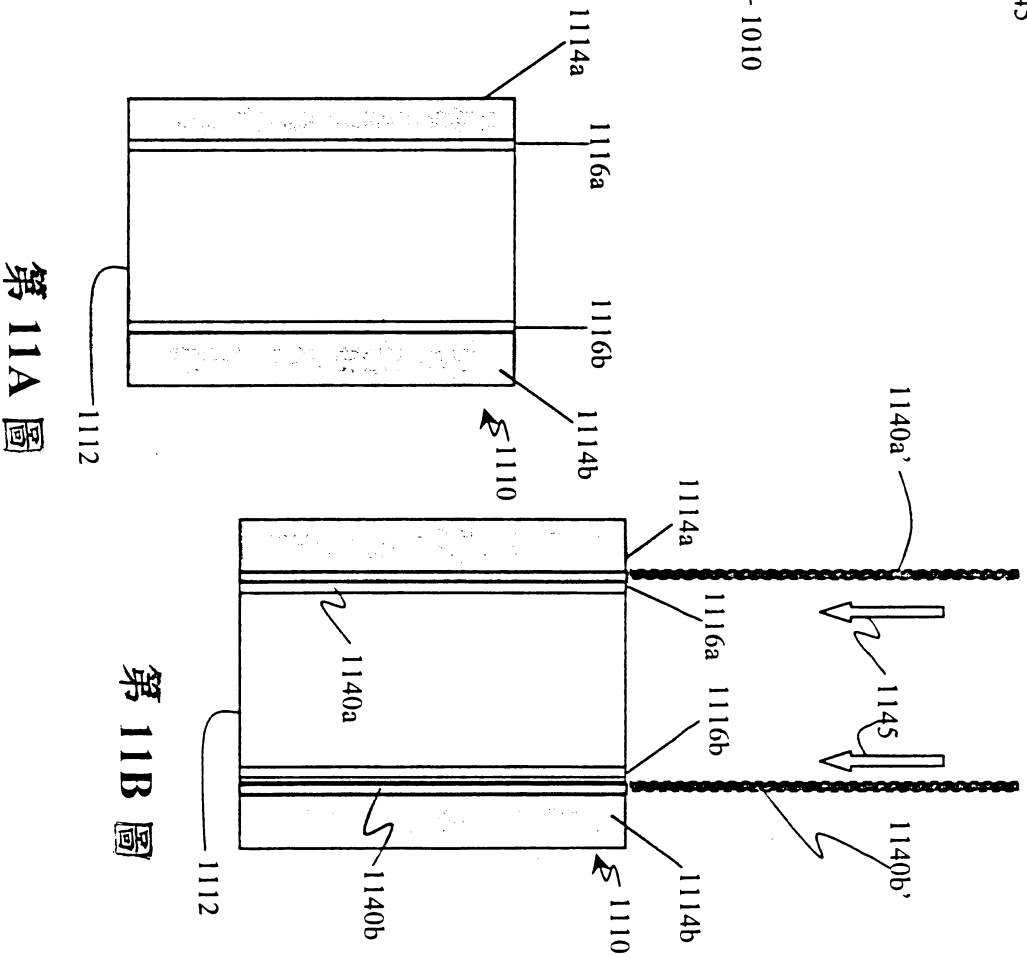
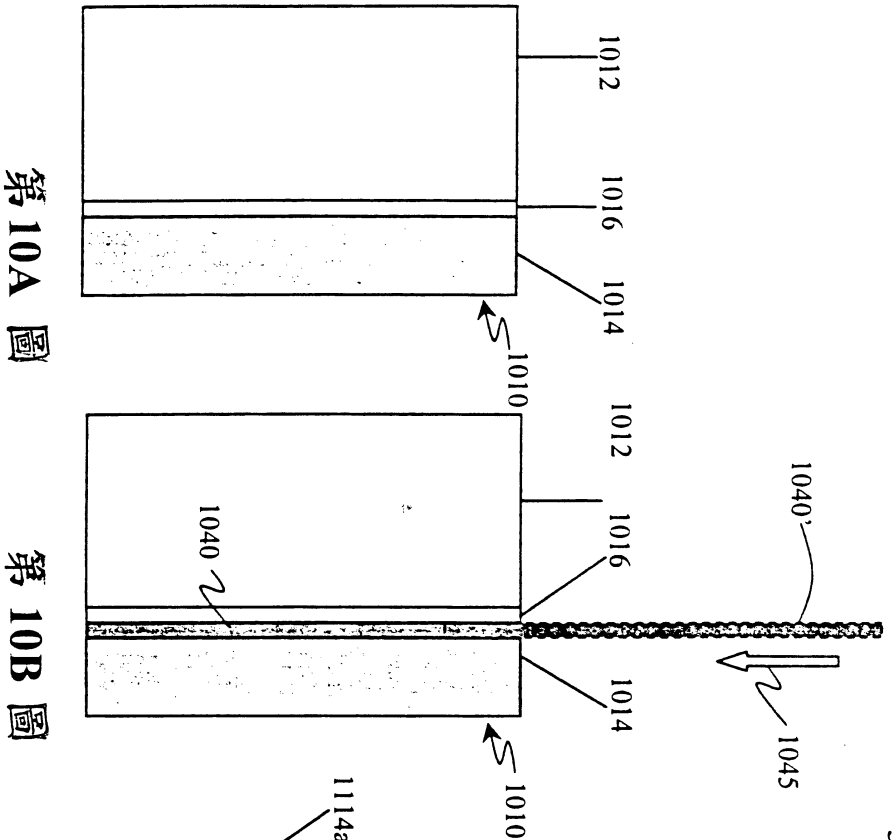
第 8B 圖

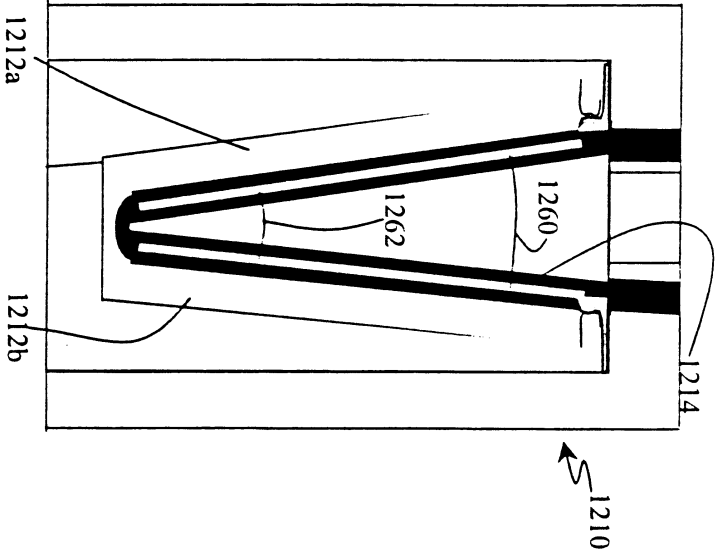


第 9A 圖

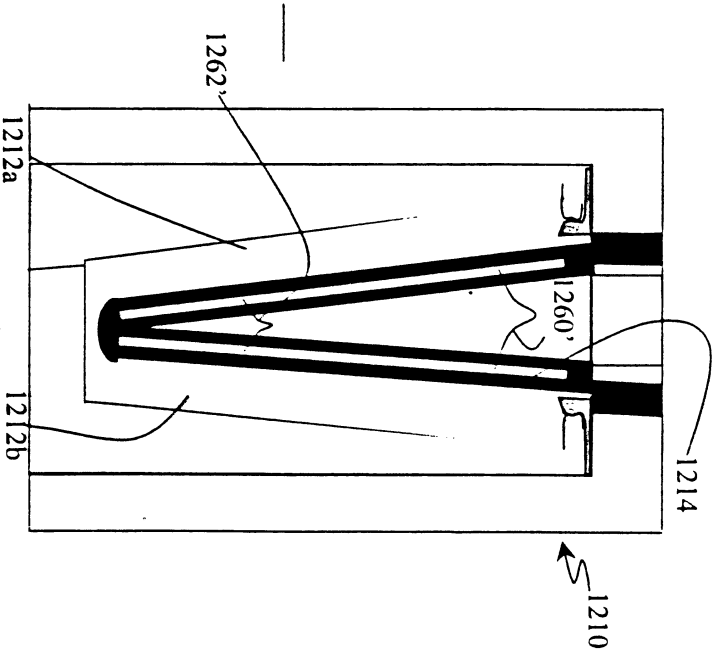


第 9B 圖

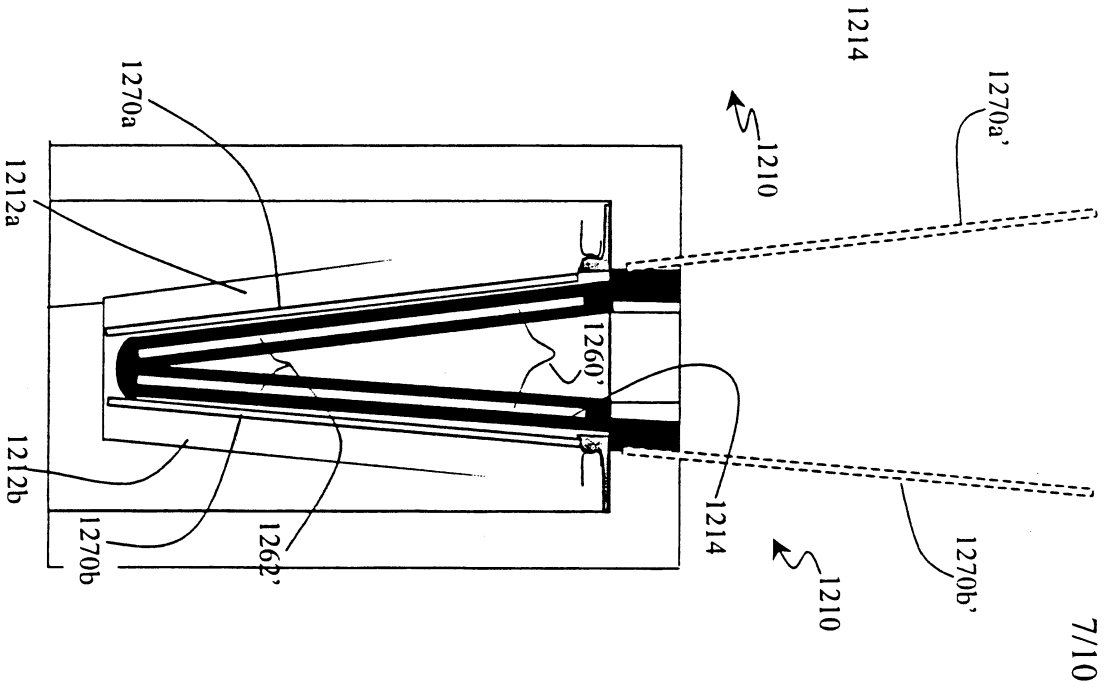




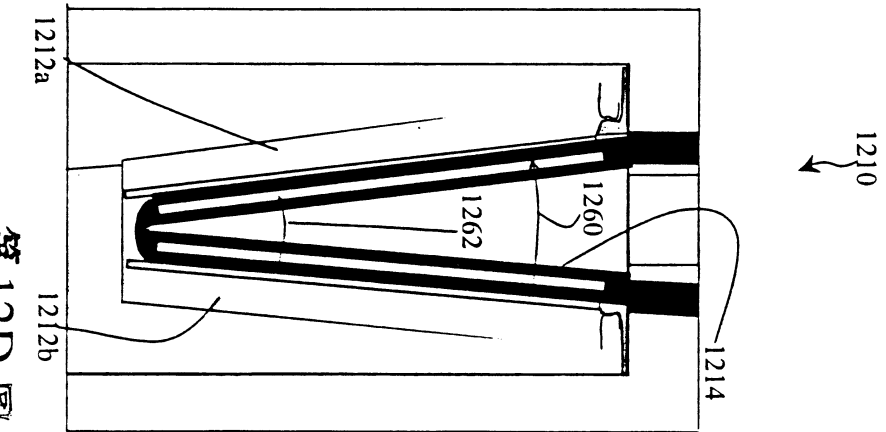
第12A 圖



第12B 圖

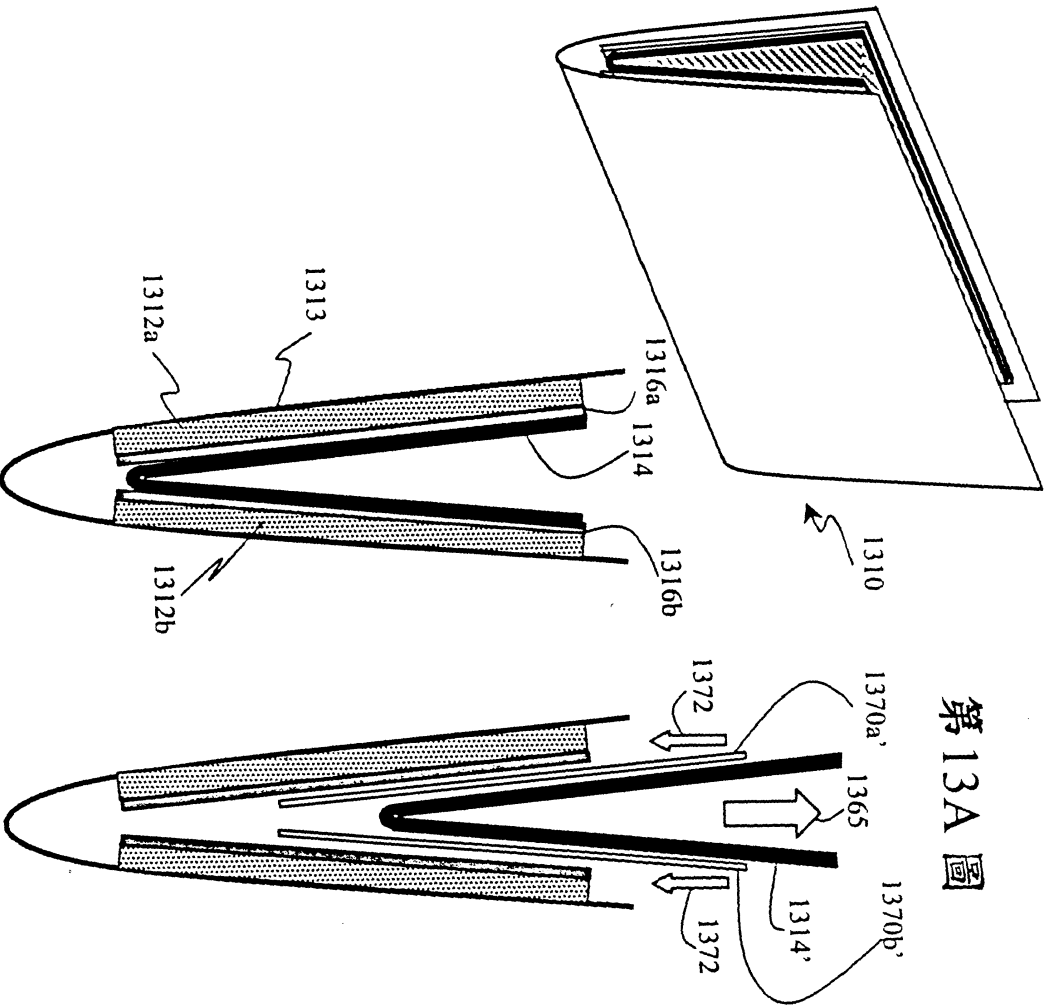


第12C圖



第12D圖

第13A圖



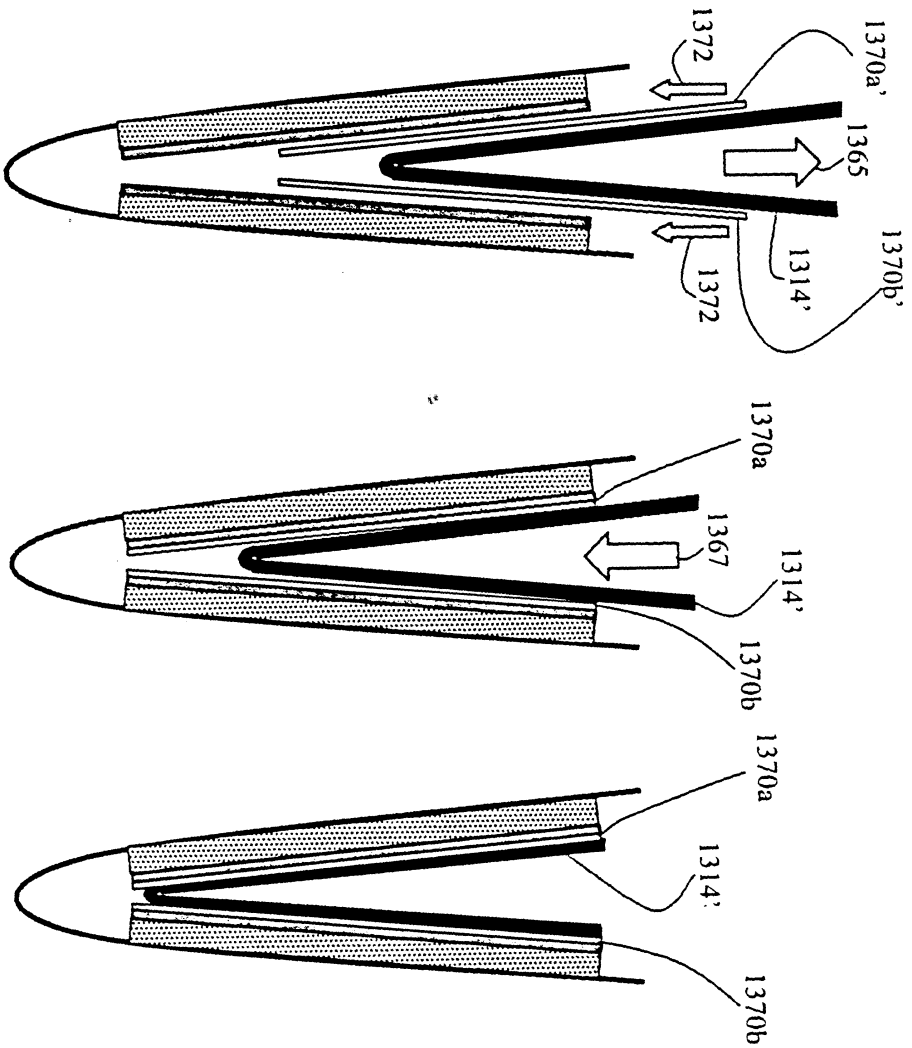
第13A圖

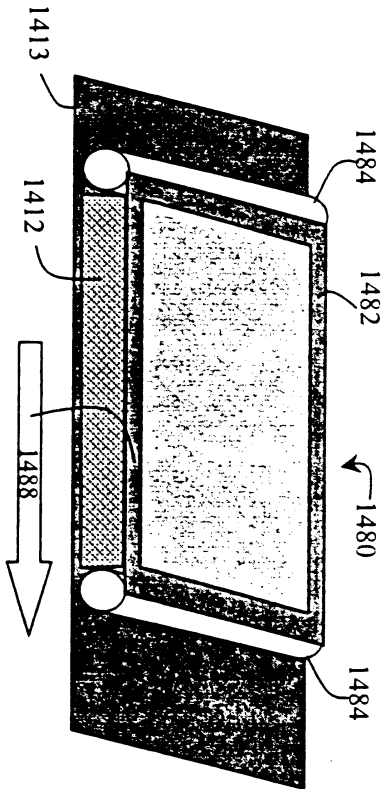
第13B圖

第13C圖

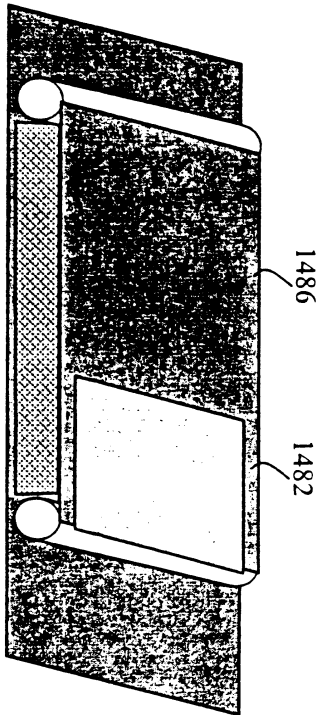
第13D圖

第13E圖

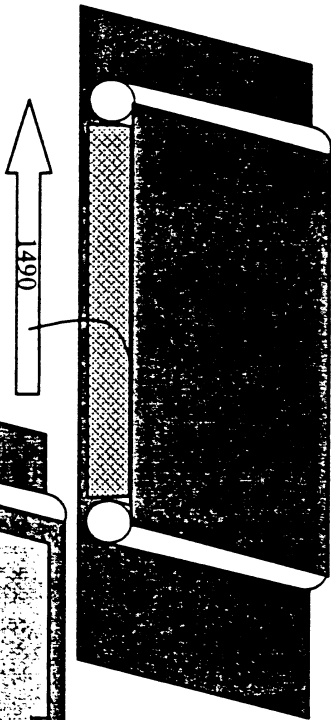




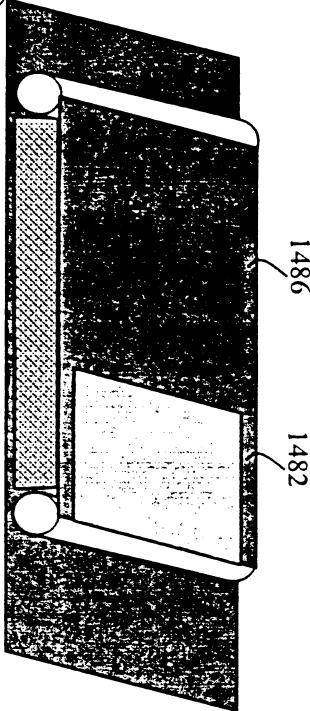
第 14A 圖



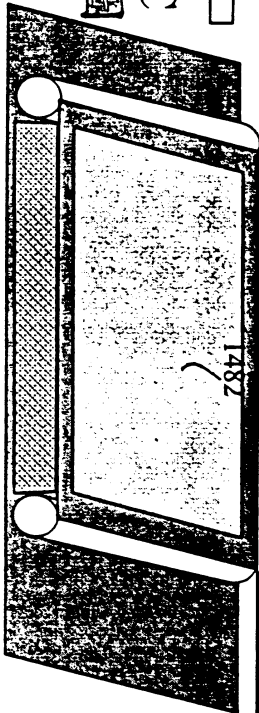
第 14B 圖



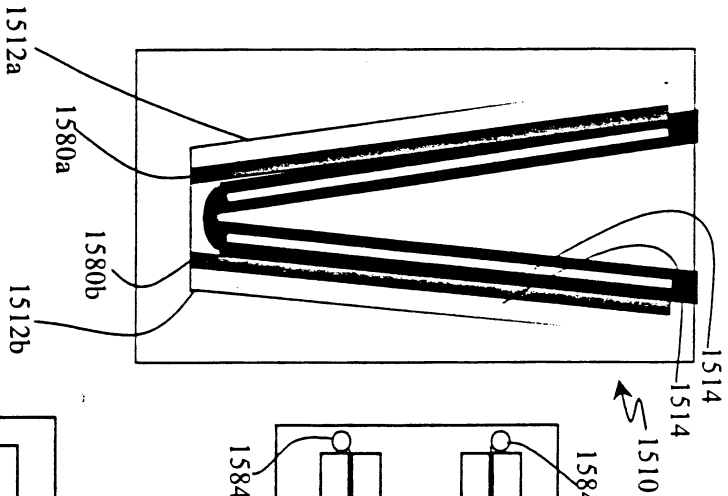
第 14C 圖



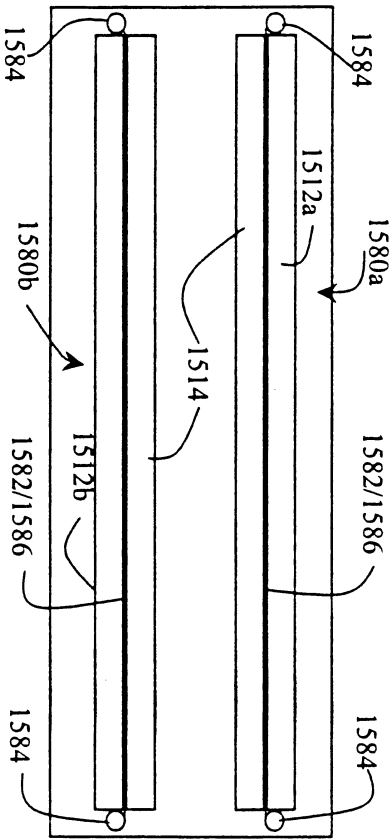
第 14D 圖



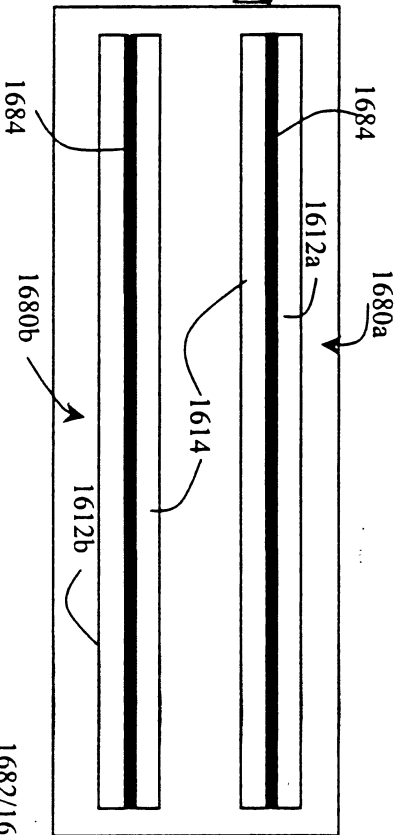
第 14E 圖



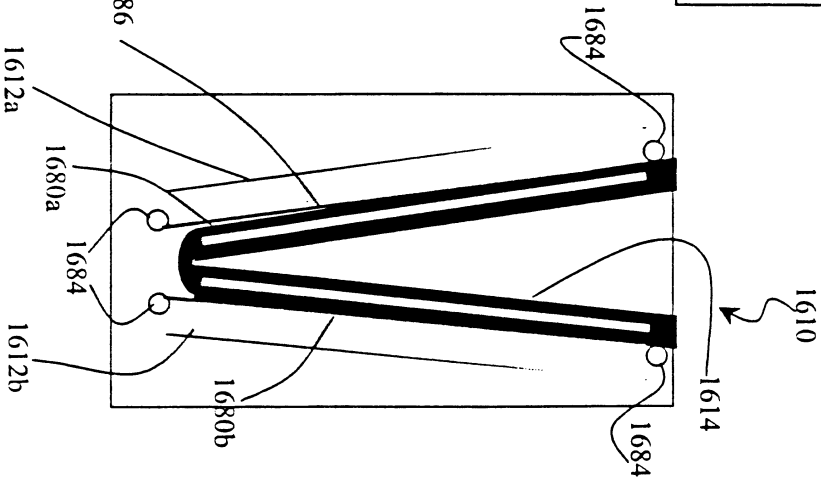
第 15A 圖



第 15B 圖



第 16B 圖



第 16A 圖

公告本

申請日期	91.5.14
案 號	91109992
類 別	H01M 8/62

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

92.4.22

一本

543231

發明

專利說明書

一、發明 名稱	中 文	併有離子分離系統的金屬空氣電池
	英 文	METAL AIR CELL INCORPORATING IONIC ISOLATION SYSTEMS
二、發明 人	姓 名	薩吉 M. 斐利斯 SADEG M. FARIS
	國 籍	美 國 USA
	住、居所	美國紐約州普里森特維爾·波康迪柯河路24號 24 POCANTICO RIVER ROAD, PLEASANTVILLE, NY 10570, USA
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·雷佛公司 Reveo, Inc.
	國 籍	美 國 USA
	住、居所 (事務所)	美國紐約艾斯福德大道85號 85 EXECUTIVE BLVD., ELMSFORD, NY 10523, USA
	代 表 人 姓 名	吉諾 D. 貝瑞爾 GEROW D. BRILL

裝

訂

線

92.4.21

六、申請專利範圍

第91109992號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：92年4月

1. 一種電化學電池，包含：

一陽極；

一陰極；和

一在該陽極與該陰極之間的分隔物，該分隔物允許該陰極中與該陽極之間的離子傳導，但不允許該陰極中與該陽極之間的電氣傳導，

其中該陽極、該陰極或該陽極與該陰極兩者被構形成允許該陽極與該陰極之間選擇性的離子分離，或者該陽極與該陰極之間離子傳導率之選擇性降低。

2. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含被構形、定位與按規格尺寸切割的鉸鏈，藉此在該鉸鏈致動之後，立即使該陽極與該陰極之間的離子交流被分離，或該陽極與該陰極之間的離子傳導性降低。

3. 如申請專利範圍第2項的電化學電池，其中該陽極是位在一框架中，該鉸鏈貼附在該陽極框架上。

4. 如申請專利範圍第2項的電化學電池，其中該陰極是位在一框架中，該鉸鏈貼附在該陰極框架上。

5. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割的形狀記憶合金鉸鏈，藉此在該形狀記憶合金鉸鏈的形狀改變之後，立即使該陽極與該陰極之間的離子交流被分離，或該陽

六、申請專利範圍

極與該陰極之間的離子傳導性被降低。

6. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割，以被插入該陽極與該陰極之間的阻隔物。
7. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割，而可在第一位置與第二位置之間移動的阻隔物，該第一位置允許該陽極與該陰極之間的離子交流，同時該第二位置離子性地分離該陽極與該陰極。
8. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割，而可在第一位置與第二位置之間移動的阻隔物，該第一位置允許該陽極與該陰極之間的離子交流，同時該第二位置降低該陽極與該陰極之間的離子傳導性。
9. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割而分離該陽極與該陰極之間的離子交流之鉸鏈，而且進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割，而可在第一位置與第二位置之間移動的阻隔物，該第一位置允許該陽極與該陰極之間的離子交流，同時該第二位置離子性地分離該陽極與該陰極。
10. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，進一步包含一被構形、定位與按規格尺寸切割，以插入該陽極與該陰極之間的可移動阻隔物，該可移動阻隔物包含第一

六、申請專利範圍

末端與第二末端，該阻隔物可以在第一位置與第二位置之間移動，該第一位置包含一位在該第一末端的一部份與被支撐在至少一個軌條上的該第二末端之間的離子阻隔物，而且該第二位置包含暴露該軌條，但允許該陽極與該陰極之間離子交流的部份。

11. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，其中該離子阻隔物是柔軟的。
12. 如申請專利範圍第10項的電化學電池，其中當該阻隔物是在第二位置時，有該離子阻隔物貼附其上之該軌條的部份，可以被捲繞在該第一末端處儲存區域中，同時當該阻隔物是在第一位置時，沒有該離子阻隔物貼附其上之該軌條的部份，可以被捲繞在該第二末端處儲存區域中。
13. 如申請專利範圍第11項的電化學電池，其中當該阻隔物是在第二位置時，有該離子阻隔物貼附其上之該軌條的部份，可以被捲繞在該第一末端處儲存區域中，同時當該阻隔物是在第一位置時，沒有該離子阻隔物貼附其上之該軌條的部份，可以被捲繞在該第二末端處儲存區域中。
14. 如申請專利範圍第10項的電化學電池，其中該些軌條包含被構形成用於在該第一位置與該第二位置之間運動的形狀記憶合金。
15. 如申請專利範圍第11項的電化學電池，其中該些軌條包含被構形成用於在該第一位置與該第二位置之間

六、申請專利範圍

運動的形狀記憶合金。

16. 如申請專利範圍第12項的電化學電池，其中該些軌條包含被構形成用於在該第一位置與該第二位置之間運動的形狀記憶合金。
17. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，其中該陽極包含一金屬燃料。
18. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，其中該陰極包含一空氣擴散電極。
19. 如申請專利範圍第1項的電化學電池，其中該分隔物包含具有電解質併入其中的薄膜。