

双面影印

公告本

申請日期	89. 4. 28
案 號	89104726
類 別	H01M 8/00

89年9月1日修正 補充

A4 本
C4 本

474044

(以上各欄由本局填註)

89年9月1日修正/更正/補充

第 89104726 號 發 明 專 利 說 明 書 修正本 修正日期: 89年9月		
一、發明名稱	中 文	可動陽極燃料電池電池組
	英 文	MOVABLE ANODE FUEL CELL BATTERY
二、發明人	姓 名	(1) 威廉 F. 摩利斯 (2) 蔡 瑟 平
	國 籍	(1) 美國 (2) 中華民國
三、申請人	住、居所	(1) 美國紐約州哈里生·巴塔維亞廣場 77 號 (2) 美國紐約州皮克斯吉爾·石門公寓 2 棟 C6 室
	姓 名 (名稱)	美商·雷佛公司
三、申請人	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國紐約行政大道 85 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	薩吉 M. 斐利斯

煩請委員明示 89 年 9 月 1 日所提之修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

474044

89年9月1日修正/更正/補充

(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

1999.3.15.

09/268,150

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

技術領域

本發明是有關於金屬-空氣電池電池組(FCB)系統和裝置的改良方法，更特別的是為改良使用於該處陽極構造的充電和放電而設計用於這些系統和裝置的可動陽極。

習知技藝之簡要說明

使用金屬-空氣FCB系統和裝置用於產生電力給予人類的未來極大的希望。

然而，許多技術上的問題限制了這種系統再充電的可行性。在大部份情況下，這種問題是由於陽極形狀的改變，陽極的密實化和陽極上枝狀結晶的形成。這種有關陽極的問題限制了習知技藝中可再充電的FCB系統和裝置的使用壽命。

目前，習知技藝解決這些問題的方法通常包含減少電流的強度(同時供用於放電和再充電)和放電的深度。這些副作用都嚴重地限制了習知技藝中金屬-空氣FCB系統的能量和電力強度等特性。因此，在習知技藝中的金屬-空氣FCB系統中，必須在高能量/電力強度和良好充電特性之間作折衷的選擇。

同時，使用習知技藝的技術，不可能架構雙功能的空氣電極，用於FCB系統，其以一於再充電和放電操作中同時有效的方式操作。

另一個習知技藝中FCB系統的問題是，陽極構造在系統使用壽命期間變形。當陽極各次再循環/再充電操作時

五、發明說明(5)

極之間。空氣電極區分為一個再充電空氣電極部份，使陽極的再充電最大化，和一個放電空氣電極部份，使陽極放電最大化。陽極對空氣電極旋轉地或線形地移動；使陽極部份輪流暴露於空氣電極的再充電和放電部份。電解質填充於空氣電極和可動陽極之間的空間。

先前金屬/空氣再充電性能問題的解決方法只能以減少能量和電力強度增加循環使用的壽命。明顯對比的，本發明可動陽極FCB系統同時增加循環使用壽命和放電可行性。再循環使用性的增加有下面的理由。

本發明再充電電極不只是為用於再充電操作。不需要雙功能的空氣電極。只是用於再充電的空氣電極不會縮短電池的使用壽命。電池的循環使用壽命會受陽極使用壽命的限制。

本FCB系統各電池中的電解質在再充電操作期間被持續地攪拌。攪拌的動作使溶液中的鋅離子均勻地分佈。這使其得以均勻地放置於鋅陽極上，大大地減少陽極形狀的變形。

根據本發明的說明，在再充電操作期間，FCB系統的陽極構造持續移動，這會大大地減少枝狀結晶的成長和陽極形狀的變形，這些現象的發生是由於在鋅表面不均勻的電場分佈。如果有一個點的電場略高於另一個點，這一個點會持續吸引鋅離子。然而，當陽極移動，電場高峰點會改變位置，在充電區進出移動；減少建立區域化的機會。如果只有移動無法阻止枝狀結晶的成長，它們可再用接於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

充電邊，提供放電溶液中的離子。

Faris的美國專利案件第5,250,370號中的第8和9圖，揭示一種金屬-空氣FCB系統，其中旋轉陽極在陽極的一邊裝設有一個空氣電極。此系統使用雙功能的空氣電極，只在陽極構造一邊放電和再充電。

因此，於此技藝中仍然極需要一種使用可再充電的金屬-空氣FCB系統來改良產生電力的方法和裝置，該系統要具有高能量強度，高電力強度，和良好的再充電性，而可克服習知技藝技術的缺點。

發明揭示內容

因此，本發明的主要目標是提供一種改良的可再充電的金屬-空氣FCB系統，該系統具有高能量強度、高電力強度和良好的再充電性能。

本發明的另一個目標是提供一種金屬-空氣FCB系統，該系統的金屬陽極，在充電和放電期間沒有明顯的形狀改變，使電池組有更長的壽命。

本發明的另一個目標是提供一個系統，其中金屬陽極上枝狀結晶的形成是受控制的。

本發明的另一個目標是提供一個有快速再充電能力的系統。

本發明的另一個目標是增加金屬-空氣FCB系統的再充電周轉效率。

根據本發明的一個觀點，它提供一個新穎的金屬-空氣FCB系統，其中有一個可動陽極被夾在兩個固定空氣電

(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)

。習知的鋅電極重複循環使用後，再充電的速率通常不會超過 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ ，因為產生枝狀結晶而迅速減損。高的再充電速率可能因為顆粒層持續地移動，使在小團塊上得到平滑的，沒有枝狀結晶的鋅塗層。

可旋轉的電極改良了一般鋅/空氣電極的技術，但是需要使用一個低效率的雙功能空氣電極。

雙功能空氣電極的循環使用次數很低，因為電極必須同時用於充電和放電。很難將這種電極的兩種功能同時有效地最佳化。在過去人們曾試著使用許多不同的催化劑和不同的電極構造用於雙功能的空氣電極，但是可再充電的鋅空氣系統的使用壽命仍然嚴重地受限制。

在 Sony Corporation 在 1996 發表，題目為“Fuel Cell and their Application”，(第 160 頁)的公告中，Sony Corporation 揭示一種有第三個電極的可再充電的金屬/空氣 FCB 系統的設計。這一個 FCB 系統包含一個鋅陽極夾在一個再充電空氣電極和一個放電空氣電極之間。這一個觀念是要少去雙功能空氣電極的需要。鋅陽極從一邊放電，而從相反邊再充電，使各電極獨立地最佳化。

因為 Sony 的鋅/空氣電池是在雙功能的空氣電極改良，鋅陽極只能從一邊放電，因此電池的電容量減少了 50%。另外，鋅陽極從放電最少的一邊充電，會減少系統的效率。

Sony 設計的另一個問題是，為了再一次的再充電，陽極必須是孔狀的構造，使得電解質可以從放電邊流動到再

五、發明說明(2)

發生變形，系統電容量明顯地減少，經常發生短路的問題。

試圖解決陽極變形問題的一種方法是使用一種網化海綿狀鋅陽極，其增加鋅的表面面積(減少電流強度)。然而，降低的電流強度減少系統的能量強度。同時，使用網化海綿狀鋅陽極不能避免陽極枝狀結晶的成長，這些結晶到達分離器，接觸空氣電極，也因此縮短電池的壽命。

也有各種嘗試控制網化鋅陽極構造枝狀結晶的成長。這種計畫包括在陽極外表使用一種無化學活性的塗層。這樣會減少枝狀結晶的成長，但是也減損陽極的面積，降低電池的電容量。

試圖減少陽極變形的習知技藝包含使用幫浦使電解質循環。藉由持續攪拌電池內的電解質，使鋅離子更均勻的分佈於溶液中。鋅離子於電解質的均勻混合物可大大地減少陽極的形狀經過重複的循環使用而造成的變形。

美國專利案件第3,663,298號揭示一種減少陽極形狀變形和枝狀結晶成長的方法，該方法用鋅小團塊和電解質充滿約盤狀旋轉鼓的2/3體積。鼓壁之一為空氣電極。該鼓在放電和再充電時會旋轉，鋅顆粒層會在電池內持續地混合。因為這些顆粒可自由地移動，新鮮的鋅會持續而均勻地暴露於空氣電極。由於再充電時鋅的均勻沈積而提供更長的放電壽命，和更高的電流強度。

可旋轉的電極加強了再充電性的特性。研究者發現旋轉電極可能以高達 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 的速率重複的再充電和放電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

不同的部位再充電。相同的，如果，如第4圖顯示，在FCB系統中使用多於一組放電空氣電極24，陽極盤11可以同時在陽極盤11的兩個或更多個不同的部位放電。

空氣電極盤21可以有一個旋轉軸狹縫22，讓陽極盤11的旋轉軸15插入到兩個空氣電極盤21之間，使陽極盤11，當如第5圖顯示，夾在兩個空氣電極盤21之間，可以在旋轉軸15上旋轉。空氣電極盤21的旋轉軸狹縫22使陽極盤11得以因舊陽極盤11滑出和插入新的陽極盤11而經常改變。

在另一個實例中，陽極盤11可以永久地固定於空氣電極盤21之間，就不需要旋轉軸狹縫22。

第5圖顯示一個完全的本發明第二燃料電池電池組(FCB)的電池40。它有一個陽極材料13，一個放電電極部份23，電解質35和電線37和38，將電池40產生的電流連接到一個荷載。電池40也有一個再充電空氣電極部份24和電線37和39，將電流供應到電池，將陽極材料13再充電。一個傳動器17相連的驅動齒輪16連接在空氣電極盤21之間，咬合陽極盤11上的齒輪鋸齒14，使陽極盤11在兩個空氣電極盤21之間旋轉。一個延伸在空氣電極盤21周圍之間的密封裝置30，與空氣電極盤21壁形成一個容器，包含燃料電池電池組需要的電解質35，完成電池組的電池迴路。密封裝置30在頂部可以有一個小口56，用來將電解質35加到陽極材料13和空氣電極盤21形成的電池，和用以移除和替換陽極盤11。在另一個實例中，密封裝置30不蓋住電池40的頂部，使得傳動器和齒輪暴露出來，而容易進行添加電解

五、發明說明（ 8 ）

進行本發明之最佳模式

現在提到隨附圖式中的圖，將會詳細說明進行本發明的最佳模式，在圖中，相同的元件以相同的參考編號顯示。

如第1和2圖所顯示的，本發明金屬-空氣FCB系統的第一組件包含一個陽極盤11，它有一個電流收集陽極基座12，以在鹼性溶液有抗腐蝕性的金屬，如鎳或其他導電的材料製造的。電流收集陽極基座12有一陽極材料層13，它可以是一種金屬，如鋅，沈積於電流收集陽極基座12上。陽極盤11有一個旋轉軸15，於其上陽極盤可旋轉。陽極盤的旋轉可用如第5圖顯示的齒輪16，和傳動器17，與陽極盤11的鋸齒14咬合，或如第6圖顯示的，以傳動器17和驅動軸47，變向齒輪16，與陽極盤11的鋸齒14咬合。

如第3和4圖所顯示的，本發明金屬-空氣FCB系統的第二組件是空氣電極盤21，它的直徑略大於陽極盤11。空氣電極盤21區分為放電空氣電極部份23和再充電空氣電極部份24。放電空氣電極部份23可以是不同的大小，放置於空氣電極盤21的不同位置，使設計於因所使用陽極空氣電極和電解質形態而異的放電速率最大化。再充電電極部份24可以是不同的大小，放置於空氣電極盤21的不同位置，使設計於因所使用陽極空氣電極和電解質形態而異的放電速率最大化。

如果，如第4圖所顯示的，在FCB系統中使用多於一組再充電空氣電極23，陽極盤11可以同時在兩個或更多個

五、發明說明(7)

須控制其DOD，以確定合理的再循環使用能力。

放電空氣電極的意思是它只用來放電。不需要雙功能空氣電極。這意思是放電電極可專為放電最佳化。雙功能電極對放電是低效的，因為它們必須同時被最佳化來再充電。另外，雙功能電極是厚而重的，以減慢分解的過程。它們明顯的重量和大體積會減少系統的能量強度。

本發明各電池中的電解質在放電操作期間會持續攪拌。由於攪拌電解質，它可能會增加電容量。這意味著需要較少的電解質，而得到較高的能量強度。

本發明其他目標、優點和新穎的特性，在考慮本發明詳細說明隨附的圖之後會更為清楚。

圖式簡要說明

為了更完全的瞭解本發明的目標，下面進行本實例的最佳模式必須配合併隨附的圖來閱讀，其中：

第1圖為本發明陽極盤之頂視圖；

第2圖為本發明陽極盤之側視圖；

第3圖為本發明空氣電極盤之頂視圖；

第4圖為本發明空氣電極盤之側視圖；

第5圖為本發明旋轉陽極電池之側視圖；

第6圖為組成本發明燃料電池電池組之數個旋轉陽極電池之透視圖；

第7圖為本發明陽極板之側視圖；

第8圖為本發明陽極板之頂視圖；及

第9圖為本發明線形陽極電池之側視圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(6)

空氣電極支架的固定電刷機械地移動。當陽極移動經過這個電刷，枝狀結晶可被平滑刮掉或掃除掉。

本發明的再充電空氣電極可數倍大於放電空氣電極。這使其得以快速地再充電，而仍然使用低的電流強度。使用固定的陽極系統，減少充電時間的唯一方法是增加充電電流強度。高充電電流強度明顯地減少循環使用壽命和周轉效率。周轉效率是電池輸出電力和需要使其充電電力的比率。減少的周轉效率意思是電池的充電需要較少的電力。

在本發明金屬-空氣FCB系統中，因為下面的理由可得到高的能量強度。

本發明可動陽極FCB系統的設計使得電池的重量主要來自金屬陽極。因此，電池的能量強度可以趨近於金屬陽極者。

本發明可動陽極FCB系統可因增加陽極的放電深度(DOD)而增加其能量強度。這代表陽極有較大的比例可放電。可動陽極FCB系統可增加ODD是因為它減少了鈍化情形，如果在太短的時間內有太多的電流流過，陽極就會鈍化。如果陽極間歇地放電，鈍化可實質的減少(換言之，讓陽極在放電之間有休息的時間可減少鈍化情形)。本發明可動陽極FCB系統就是這麼做的。當各陽極部份從放電電極移開，在再放電之前，它有一段休息期間，另外，因為可移動陽極特有的再充電能力，陽極可高DOD地放電，而不犧牲循環使用的壽命，然而大多數再充電電池組必

(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)

置於，陽極盤11陽極材料13的相反方向的空氣電極盤21上，使用特定電解質35，對使用陽極材料13和再充電空氣電極24的形態，在空氣電極盤21和陽極盤11之間的空間，系統再充電參數可最大化。

空氣電極的個別最大化比過去的雙功能空氣電極功能良好。空氣電極對再充電個別最大化會增加電池的使用壽命，因為減少電池的形狀改變，密實化和枝狀結晶等問題。

減少形狀改變，密實化和枝狀結晶問題的一個原因是，再充電是在較大的表面積，以較低的電流強度進行，因此陽極材料13以較慢的速度放入，而不在任何一個地方迅速集中。另外因為陽極是旋轉的，電解質35因旋轉陽極盤11的動作而被攪拌，所以陽極材料會更均勻地應用上去。

枝狀結晶的成長是因為陽極離子持續吸引到陽極的一個定點。因為陽極是移動的，該點會改變位置，減少建立區域化的機會。如果陽極的移動沒有完全阻止枝狀結晶的成長，可在空氣電極盤21再充電空氣電極部份24的一邊裝設一個電刷刮片28，掃去枝狀結晶。

旋轉陽極是可以度量的，可以用增加或減少陽極盤11和空氣電極盤21的直徑來配合使用者的設計需要。例如，一個小車輛，如傳動自行車，比起汽車或貨車，要有一個較小直徑的旋轉陽極。

陽極盤11在兩個空氣電極盤21之間旋轉，陽極盤11的放電深度(DOD)會增加，因為它減少了鈍化的情形。如果

五、發明說明(12)

化於最有效的放電或再充電。以雙方向傳動器17，陽極盤可向後或向前轉動，在陽極盤11最有效的部位操作，使得在放電時，陽極盤11旋轉到最多電力貯存的位置，或在再充電時，盤旋轉到最少電力貯存之處。以傳動器速度控制器52，傳動器17可用最大速率轉動陽極盤11，使陽極盤11充電或放電。

可改變放電空氣電極23和再充電空氣電極24的表面積，而改變充電對放電的比率。例如，空氣電極充電對放電的表面積比率為10比1，則再充電比放電快10倍。如果使用旋轉陽極燃料電池電池組用於汽車充電，快速的再充電倍數是很重要的。

隨著用於陽極材料13放電的放電空氣電極23形態的不同，陽極材料13的放電速率也會有所不同。一個燃料電池電池組的電池中，有許多因素會影響放電率，包括但非限制於使用的電解質35，放電空氣電極23和陽極材料13之間的空間，和陽極材料13經過放電空氣電極23前面的速率。例如，在一個鋅-空氣電池組電池的文獻中，組合使用各種形態的陽極和空氣電極。有一些空氣電極的再充電比放電好。如果最佳的放電空氣電極23放置於陽極盤11陽極材料13的相反方向的空氣電極盤21上，及使用特定的電解質35，則對使用陽極材料13和放電空氣電極23的形態，在空氣電極盤21和陽極盤11之間的空間，系統的放電參數可最大化。

再充電情形也類似，如果最佳的再充電空氣電極24放

五、發明說明 (11)

99/18628 題目為“Metal-Air Fuel Cell Battery System Employing Metal-Fuel Cards”；和 WO 99/18620 題目為“Metal-Air Fuel Cell Battery System Employing Moving Anode And Cathode Structures”中，申請者揭示管理貯存於燃料電池電池組充電量和測定充電和放電速率的系統。這三個 WIPO 公告的全部在此合併為參考資料，如同全部顯示於此處。

如這些 WIPO 公告顯示的，控制器 50 可以用各種感應器測定電流和其他參數，瞭解貯存於陽極盤 11 電力的可用情形，和電力貯存於盤的哪一部份。控制器可管理陽極盤 11 的放電和再充電，使電池 40 的操作性最佳化，提供荷載或再充電電池的電力。

如第 5 圖所顯示的，在電池 40 頂部可以有一個檢查閥 5，用以排除再充電時產生的氧，如果電池內含氧量增加電池的壓力。

在電池 40 頂部有一個電解質再填充口 56，替換溢出的或電池減損的電解質。

任擇地，電池 40 頂部不必封住，使容易進行替換陽極盤 11 或加入電解質。

上面說明的旋轉陽極裝置的操作有許多比習知技藝好的優點。

空氣電極盤 21 有分開的放電空氣電極部份 23 和再充電空氣電極部份 24。不使用雙功能空氣電極，再充電空氣電極 24 和放電空氣電極 23 可使陽極盤 11 上的陽極材料 13 最佳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

質35，然而，電池40必須向上放置，得以使電解質35排出。

傳動器17可用不同的速度驅動，使再充電或放電速率最大化。傳動器17可任擇地在電池40外面。

為了增加燃料電池電池組(FCB)系統的電力，可以有許多個電池40相連接。這樣可以得到高的電壓。

第6圖中，顯示數個電池40聯結在共同驅動軸47。任擇地第5圖的個別的傳動器可用來分別驅動各電池40的各陽極盤11。

如第6圖所顯示的，放電空氣電極部份23和再充電空氣電極部份21可以設定時間(如可控制地定時)，作為空氣管理的目的。以這種方式有利於定時控制流入放電電極部份23或從再充電空氣電極部份的空氣。

在第6圖中，驅動軸47連接傳導陽極基座12上的驅動齒輪16和齒輪鋸齒14，將電力傳導進出陽極盤11。電線37連接驅動軸47和控制器50。電線38連接電池40的放電空氣電極部份23和控制器50。電線39連接電池40的再充電空氣電極部份24和控制器50。控制器50控制傳動器17，如第6圖，或傳動器17的速度，如果使用第5圖電池。

另一個本發明實例，用於如第5圖顯示的，從陽極盤11收集電流，陽極基座12連接旋轉軸15和空氣電極盤21的電接觸器34，在那裡電線36會連接陽極盤11和控制器50。

在WIPO公告WO 99/18627，題目為“Metal-Air Fuel Cell Battery System Employing Metal-Fuel Tape”；WO

五、發明說明(15)

制器150來控制傳動器117或其他轉動曲軸130的工具。電線140連接控制器和傳動器117。

上面已經詳細說明本發明各觀點之後，明瞭對一般熟悉文獻者可以很容易地進行具有本發明揭示優點說明性實施例的修飾。所有這種修飾和變化都在本發明申請專利的範圍和精神之內，如隨附的發明申請專利範圍的定義。

元件標號對照表

11	陽極盤	50	控制器
12	陽極基座	52	傳動器速度控制器
13	陽極材料	56	填充口
14	鋸齒	111	陽極板
15	旋轉軸	112	陽極基座
16	齒輪	113	陽極材料
17	傳動器	114	輪軌
21	空氣電極盤	115	陽極板聯結裝置
22	旋轉軸狹縫	117	傳動器
23	放電空氣電極部份	120	引導輪
24	再充電空氣電極部份	121	空氣電極板
28	電刷刮片	123	放電空氣電極部份
30	密封裝置	124	再充電空氣電極部份
34	電接觸器	126	連接桿
35	電解質	130	曲軸
36	電線	135	電解質
37	電線	137	電線
38	電線	138	電線
39	電線	139	電線
40	電池	140	電線
47	驅動軸	150	控制器

五、發明說明 (14)

太多電流在太短時間流經過，陽極會鈍化。如果陽極間歇性地放電，鈍化情況會實質的減少(換言之，讓陽極在放電之間休息會減少鈍化情況)。可動陽極FCB就是這麼做的。當各陽極部份從放電電極移開，在再放電之前，它有一段休息期間。另外，因為可動陽極獨特的再充電能力，陽極可以高DOD地放電而不犧牲其循環使用壽命。而大部份再充電電池組必須限制其DOD，以確定合理的再循環使用能力。

在本發明第二實例中，如第7、8和9圖顯示的，陽極材料113，不在兩個空氣電極盤11之間轉動，而在兩個空氣電極板121之間線形地移動，如第9圖的顯示。

如第7和8圖所顯示的，陽極板111有一個陽極基座112，上面有陽極材料113。

第9圖顯示兩個空氣電極板121，各有放電空氣電極部份123和再充電空氣電極部份124。電線138和139分別連接控制器到放電空氣電極123和再充電空氣電極124。電線137以接於陽極板聯結裝置115的連接桿連接控制器150和陽極板111。引導輪120架於陽極板111的輪軌114部份，可移動地將陽極板111支持在輪引導器120之間。連接桿126接到曲軸130，使陽極板111在電解質135中前後移動於空氣電極板的放電空氣電極部份123和再充電空氣電極部份124，使陽極材料113如上面說明的進行充電和放電，放電空氣電極部份123可以於再充電空氣電極部份124的相反方向，如第9圖顯示，或類似的空氣電極部份的相反方向。用控

四、中文發明摘要(發明之名稱: 可動陽極燃料電池電池組)

本發明揭示一種燃料電池電池組，該電池組包含有電解質，和陽極材料沈積於電傳導基座兩邊的移動陽極，該基座夾在兩個空氣電極之間，可以是旋轉陽極盤，或線形移動的陽極，其中該空氣電極各有至少一個再充電部份和至少一個放電部份。空氣電極的再充電部份設計使再充電最佳化，而空氣電極放電部份設計使放電最佳化，使得燃料電池電池組得到最大的效能。再充電空氣電極的面積可以大於放電空氣電極的面積，用以加速再充電的時間。再充電空氣電極可用較低的電流強度操作，避免陽極密實化，
(接下頁)

英文發明摘要(發明之名稱: MOVABLE ANODE FUEL CELL BATTERY)

A fuel cell battery having an electrolyte, and a moving anode having anode material deposited on two sides of an electrically conductive substrate, which can be either a rotating anode disk, or a linearly moving anode, sandwiched between two air electrodes wherein the air electrodes each have at least one recharging portion and at least one discharging portion. The recharging portion of the air electrode is designed for optimum recharging and the discharging portion of the air electrode is designed for optimum discharging such that the fuel cell battery performs to its maximum ability. The recharging air electrode area can be larger than the discharging air electrode area for faster recharge times. The recharging air electrode can be operated at lower current densities to prevent anode densification, anode shape change and dendrite growth. Discharging the anode material on both sides of the anode increases the depth of the discharge and increases the battery's capacity. The anode movement assures the anode is intermittently discharged to reduce passivation and further increases the depth of discharge. The motion of the anode helps to insure uniform replating during recharging. Further, the movement of the anode stirs the electrolyte assuring a uniform distribution of metal ions. As a result, the invention provides a metal/air Fuel Cell Battery with high energy density high power density and good rechargeability.

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

（承上頁）

陽極形狀改變和枝狀結晶成長。陽極材料在陽極的兩邊放電可增加放電的深度，增加電池組的電容量。陽極的移動確定陽極是間歇性地放電，減少鈍化情形，進一步增加放電的深度。陽極的移動在再充電時幫助確定均勻的替換。另外，陽極的移動攪動電解質，確定金屬離子的均勻分佈。因此，本發明提供一種金屬/空氣燃料電池電池組，該電池組呈現高能量強度，高電力強度和良好的再充電性能。

英文發明摘要（發明之名稱：

）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第89104726號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年9月

1. 一種可動陽極燃料電池電池組，其中包含：

兩個空氣電極，各有至少一個再充電空氣電極部份和至少一個放電空氣電極部份；

一個有基座的金屬陽極，在基座各邊有金屬陽極材料分佈到及在兩個空氣電極之間，而分別移動於其間；

一個電解質接觸該空氣電極和陽極材料形成一個電池；

一個裝置，用以相應於該再充電空氣電極部份移動陽極材料，使陽極材料再充電，以及相應於該放電空氣電極部份移動陽極材料，使陽極材料放電。

2. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

有一個控制器連接到移動陽極的裝置，控制陽極移動的速度和方向。

3. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

再充電空氣電極的面積較放電空氣電極面積大，使得陽極的再充電較放電快且使用較低的電流強度。

4. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

有一個電刷刮片接於空氣電極，鄰近於再充電空

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

氣電極部份，用以接觸陽極，當陽極對電刷刮片移動時，陽極盤上的枝狀結晶以電刷刮片的方式刮掃除去。

5. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中含有：

替換金屬陽極之裝置，以新金屬陽極機械地再充電電池電池組。

6. 如申請專利範圍第5項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

空氣電極有一旋轉軸狹縫；

該金屬陽極有一旋轉軸，該旋轉軸咬合到旋轉軸狹縫，用以移除和替換金屬陽極。

7. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

該陽極材料相對於空氣電極而旋轉。

8. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

該陽極材料相對於空氣電極線性地移動。

9. 如申請專利範圍第1項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

同時操作數個可動陽極電池，使其電力總和輸出到一個荷載。

10. 如申請專利範圍第9項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

89年9月1日修正/更正/補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

一個傳動器驅動連接到所有電池陽極的共同驅動軸，使得驅動軸同時移動所有的陽極。

11. 如申請專利範圍第9項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

各陽極電池有個別的傳動器獨立於其他陽極地驅動陽極。

12. 如申請專利範圍第11項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

一個控制器控制各傳動器，使得各電池中各陽極的速度和方向控制於電池電池組效率最大化。

13. 如申請專利範圍第9項之可動陽極燃料電池電池組，其中：

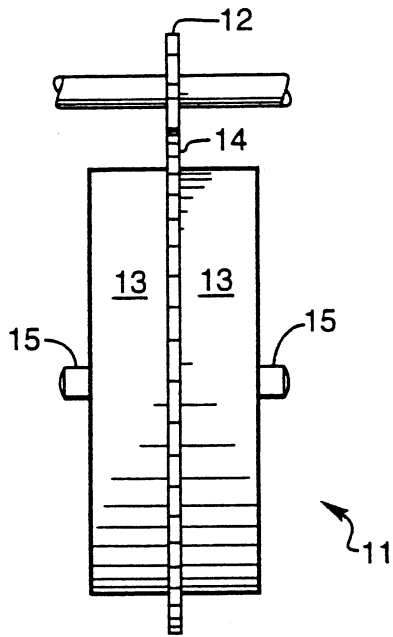
數個電池互相鄰接，及各電池與鄰接電池空氣電極定時輪流再充電和放電，進行空氣管理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

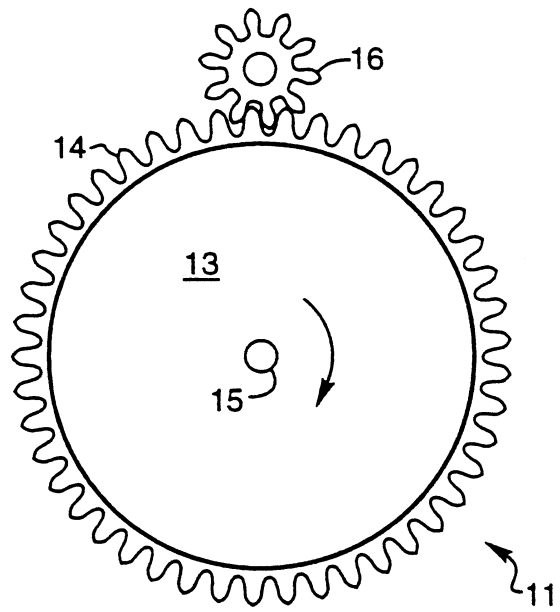
裝

訂

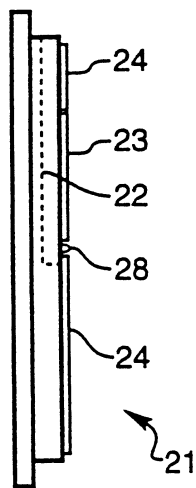
線



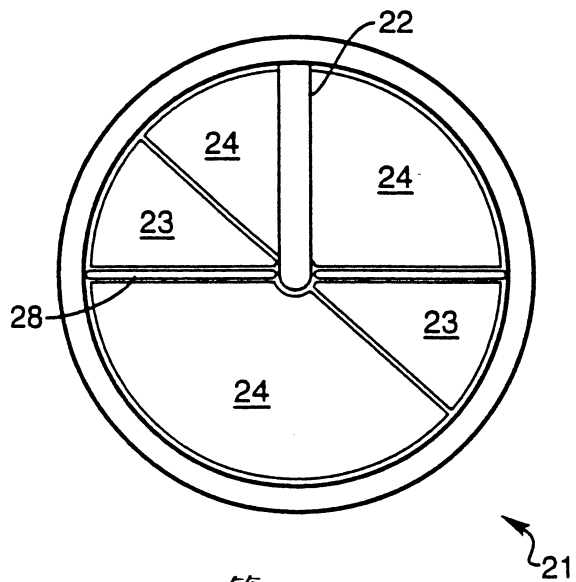
第 1 圖



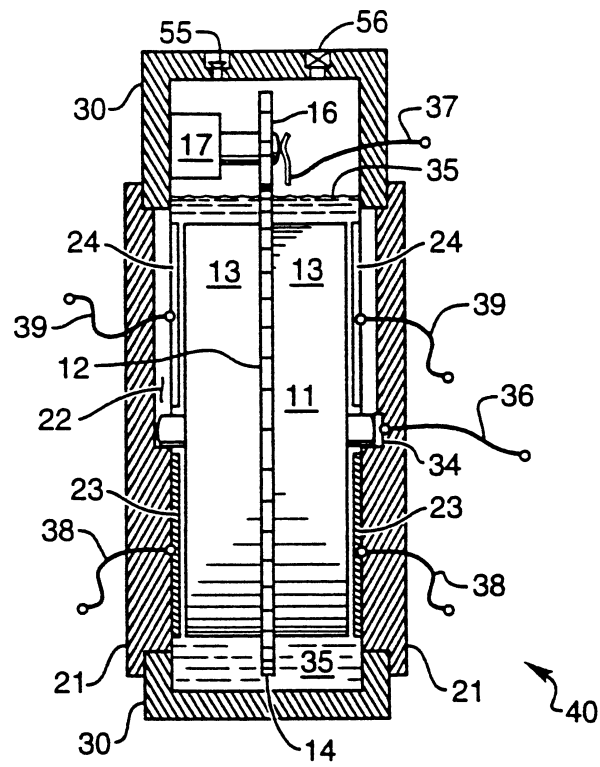
第 2 圖



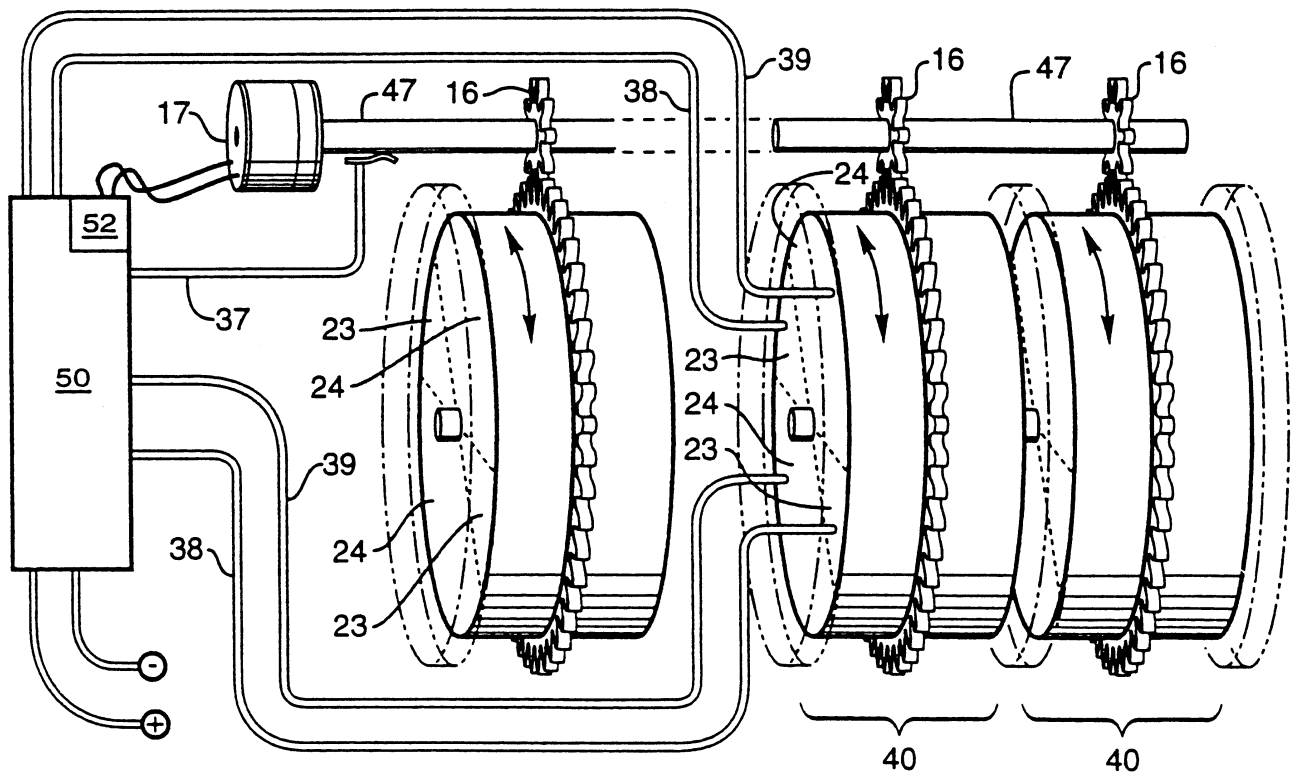
第 3 圖



第 4 圖

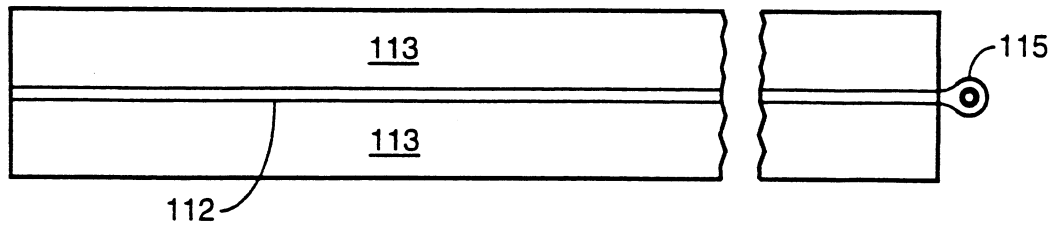


第 5 圖

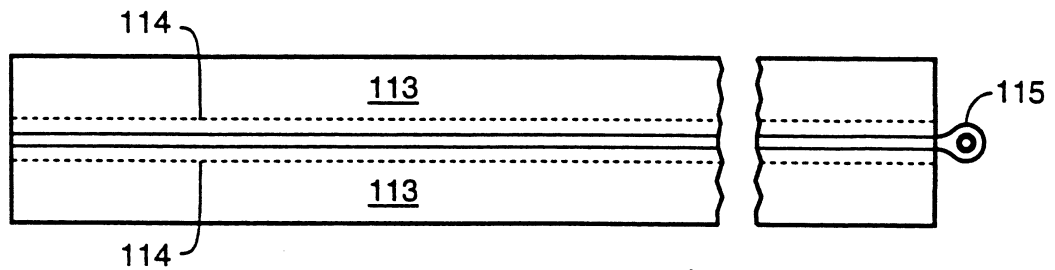


第 6 圖

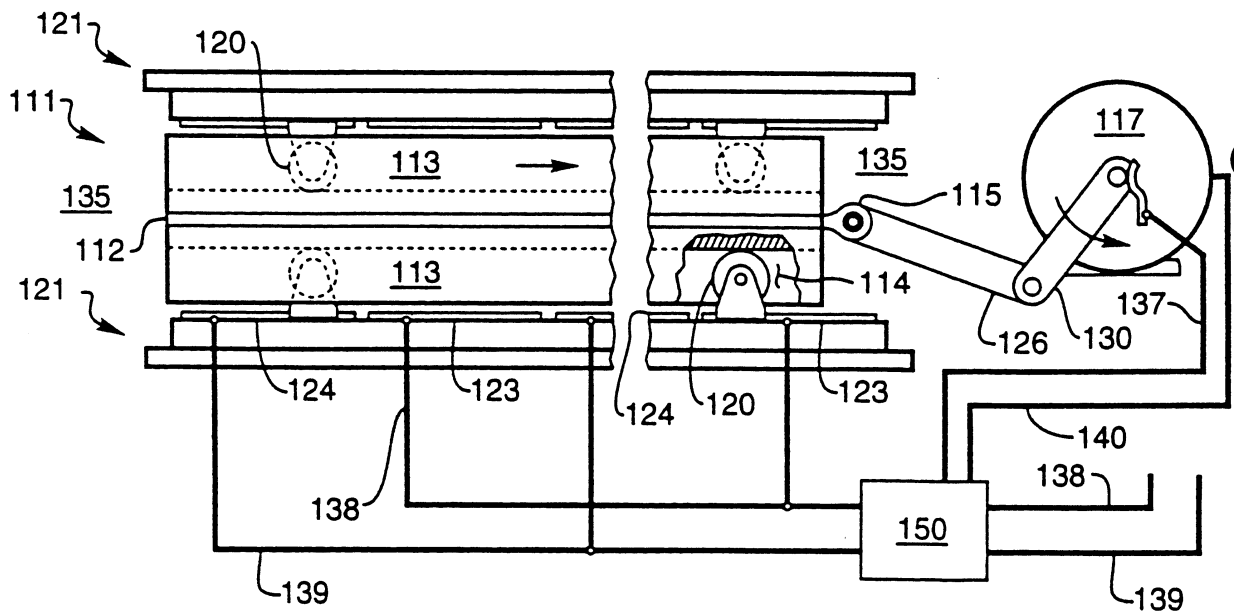
+



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

+