

發明專利說明書 200428692

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93113057

※ 申請日期：93-5-10 ※IPC 分類：H01M 2/36

壹、發明名稱：(中文/英文)

電化學電池之燃料加注及維護系統

ELECTROCHEMICAL CELL REFUELING AND MAINTENANCE SYSTEM

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

伊維歐尼克斯公司/EVIONYX, INC.

代表人：(中文/英文)

麥克摩羅 法蘭克 P./MCMORROW, FRANK P.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州艾斯福德·行政大道 85 號/85 Executive Blvd., Elmsford, NY, USA

國 籍：(中文/英文)

美 國/USA

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 斐利斯 薩吉 M./FARIS, SADEG M.

2. 蔡則彬/TSAI, TSEPIN

住居所地址：(中文/英文)

1. 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

2. 美國紐約州賈派奎亞·北格瑞里街 312 號

312 North Greeley Ave. Chappaqua, NY 10514, USA

國 籍：(中文/英文)

1. 美 國/USA

2. 中華民國/ROC

肆、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美 國；2003,05,08；60/469,057

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關金屬空氣電化學電池系統，尤係有關在
5 正常補充燃料及/或維修時仍可保持操作的不斷電系統。

【先前技術】

發明背景

金屬空氣電化學電池已變成一種具吸引力的“可擇替代能源”(見2001“Electric vehicle”，併此附送參考)，主要係
10 其有非常高的能源密度以及可補充消耗性金屬燃料的能力。金屬空氣電池的能量可藉以一新的陽極或新的陽極材料來更換耗盡的金屬陽極而來補充。又，某些類型的電化學電池亦可被充電來將金屬氧化物放電反應生成物電化學地轉化回可消耗的金屬燃料。於該等可再充電和不能再充
15 電的電池系統中，皆需要維修保養來維持電池的操作(例如清理可再使用的陰極結構，更換損壞的構件等等)。

補充燃料或維修過程之一習知的缺點是該系統必須暫停。由於該金屬空氣電池在其可用壽命中能被補充燃料許多次，故該金屬空氣電池必須補料或維修而來由該電池或
20 系統獲取能量。但是，當在補料或維修過程中，該系統的停機對使用者而言會是一大問題。例如，在使用金屬空氣電池作為能源的不斷電系統(UPS)或備用電力系統中，當補充燃料或進行維修時若該整個系統必須關掉則會有高度風險。

因此，在該領域中乃有需要提供一種金屬空氣電化學電池系統，其在補充燃料及/或維修過程中仍能不中斷地操作(於可充電的電池系統中不論是以放電模式或充電模式皆同)。

5 **【發明內容】**

發明概要

習知技術之上述及其它的問題和缺點，能被本發明之模組化電化學電池系統，尤其是一燃料電池裝置和系統，的一些方法及裝置來克服或消減。

- 10 該系統包含 $N+X$ 個各別的電化學電池模組。該系統的 N 個模組典型係足以提供一放電輸出或接收一充電輸入。在某些實施例中，一控制系統亦會被提供來檢測各模組的狀況，並決定最佳的 N 個模組來提供當放電或充電時之最佳性能所需的功能。該額外的 X 個模組(當使用一控制系統時，
- 15 係被該控制系統決定排除)之一或多者，係可用來維修或補料(可以或不必移出電池結構)，而不會中斷其餘的 N 個模組之操作。

本發明的上述及其它特徵，專業人士將可由以下詳細說明和圖式來清楚瞭解。

20 圖式簡單說明

第1圖示出一金屬空氣系統。

第2圖示出該系統之第一金屬空氣模組的補充燃料或維修。

第3圖示出該系統之第二金屬空氣模組的補充燃料或

維修。

第4圖示出該系統之第N金屬空氣模組的補充燃料或維修。

第5圖示出該系統之第N+1金屬空氣模組的補充燃料
5 或維修。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

一種可提供多種用途所需能量的電化學電池系統10係被示於第1圖中。該系統包含多數的電化學電池，如所示之
10 各模組1,2,3...N,N+1等。在該電池系統10的典型操作下(即在可充電系統中的放電或充電操作)，N個模組即已足夠。而額外添加模組的功能將進一步說明如下。

電化學電池的種類可包括金屬空氣電化學電池，而在某些實施例中，係包含燃料電池裝置和系統。一燃料陽極
15 會藉由一離子傳導介質(例如一離子傳導聚合物，一電解質凝膠，或一液體電解質如KOH或NaOH等)來與一陰極結構離子接觸。在此介面上的電化學反應會產生電力，其會被送至一電連接的耗電負載裝置(經由一電連接於該陽極和耗電負載裝置之間的陽極終接元件，與一電連接於該陰極
20 結構和耗電負載裝置之間的陰極終接元件)。在該電化學反應中， O_2 典型會在該燃料電池的陰極電解質介面處被消耗。於金屬空氣燃料電池裝置和系統中，其燃料陽極係為一金屬(例如卡狀、片狀、帶狀或膏漿形式的鋅或鋁)。

在金屬空氣燃料電池裝置和系統中，該氧化金屬(如鋅

氧化物或鋁氧化物)可藉將一電力產生源連接通過該介面，以使相反的電化學反應將該氧化金屬轉化成可再使用於放電操作的原來形式，而來被充電。在該等放電及充電操作中所依據的電化學技術係被揭述於以下各專利檔案中：WO 99/18628名稱為“使用金屬燃料卡的金屬空氣燃料電池系統”；WO 99/18627名稱為“使用金屬燃料帶的金屬空氣燃料電池系統”；WO 99/18620名稱為“使用移動陽極和陰極結構的金屬空氣燃料電池系統”；WO 03/41211名稱為“可充電及補充燃料的金屬空氣電化學電池”；WO 02/73732名稱為“可補充燃料的金屬空氣電化學電池及用於電化學電池之可補充燃料的陽極結構”；及美國專利No. 5250370等各案，其內容併此附送。

在該等燃料電池裝置及系統中之燃料電池的陽極結構(尤其是在金屬空氣燃料電池中之可耗式陽極燃料材料)會具有有限的壽命。在一定數次的放電/充電循環之後，即需要一陽極更換操作，其中一陽極結構(例如在一金屬空氣燃料電池中的氧化金屬，或在一氫類燃料電池中的陽極元件)會被以一新的陽極結構來更換。

該燃料電池裝置及系統的陰極結構亦會有一有限的壽命。在金屬空氣燃料電池裝置/系統中，其陰極結構乃包含一惰性導體的可透氧網(如碳及電流收集基質)，及一觸媒可還原滲透穿過該網而進入系統中的氧。通常，在金屬空氣燃料電池裝置/系統中之陰極結構的操作壽命會遠超過一單獨的金屬燃料陽極(例有10至50倍的操作壽命)，故其在所

對應的陽極更換之後仍可重複地使用。當該陰極結構的操作壽命終了時，則可經濟地更換“耗盡”的陰極結構。

此外，該燃料電池裝置或系統的離子傳導介質(如電解質)亦具有一有限的壽命。在一定數次的放電/充電循環之後，即需要一更換操作，其中該被消耗的離子傳導介質(如電解質)會以“新鮮的”離子傳導介質來更換。

在某些實施例中(如前述之WO 02/73732參考案中所詳述)，該陽極和電解質能在同一操作中來更換，例如該陽極卡會被以一固體膠膜來包覆，而該固體膠膜係可電隔離該陽極與陰極，並形成一離子傳導媒體源。

在另一實施例中，一金屬空氣電池可包含流體式電池，其中電極耗用燃料係以液體或膏漿形式來提供。該等電池可包括以金屬(如Zn,Al)和電解質混合成膏漿或液體形式的金屬空氣電池。

又，該電化學電池亦可包含一種氧化還原電池，例如鋅/溴、釩氧化還原電池，或其它的流體類氧化還原電池，其中陽極液及/或陰極液會以液體形式來提供。

該系統10更包含一控制系統15。該控制系統15包含一感測系統可監測每一個別的金屬空氣模組1,2,3,...N,N+1之狀況，及/或切換系統能電連接/斷接某些電池。該控制系統15更可包含一DC/DC轉換器，DC/AC轉換器，或適當的人工智慧能藉感測外部負載需求，而依據該負載/充電系統對電壓/電流電平波動的判斷敏感性來調整該系統。故，該電池系統10會經由一控制系統15來連接於一負載或充電單元

20。在某些實施例中，該控制系統包一電子控制系統設有低功率的半導體開關(如電晶體或MOSFETs)。在其它實施例中，一邏輯系統會被連接於繼電器或其它的機電開關。

又在另外的實施例中，一開關可包括一機械式或機電的互鎖切換系統，其可為人工操作或自動控制的。該控制器亦可包含或操作性連接於一功率電路，例如包含一或多個電容器及/或電池，尤其是在需要切換操作及接續電力時可能發生延遲的情況者。而針對並聯電池系統，典型並不需要跳接電池(不論是經由半導體開關，機械開關或機電開關)。

10 如上所述，在該電池系統10的典型操作下(如可充電系統中的放電或充電)，N個模組即已是夠。在某些實施例中，於正常操作時，所有的模組(即N+1個模組)皆會一齊來被放電及/或充電。在某它實施例中，該控制系統將會檢測每一模組的狀況，並依據該系統的操作模式，來選出最佳的N
15 個模組以供放電或充電。若該系統中之一模組需要補充燃料或維修時，該控制系統會檢出其狀況，而使模組1(見第2圖)、模組2(見第3圖)、模組N(見第4圖)或模組N+1(見第5圖)等能被補充燃料及/或進行維修。在某些實施例中，此可被完成而不必卸除整個電池結構。例如，可僅卸除該耗盡
20 的陽極部份，而陰極部份仍可完整保留在該電池系統內，如在習知技術中機械式充電或補充燃料一般。

依據本發明之一重要特徵，為能保持不中斷的系統操作，該補充燃料及/或維修會在該系統10中的X個模組來同時進行。故，有N個模組乃保持最佳的系統操作。該N個模

組會經由適當的切換系統來保持電連接於旁通跳接線，或其它的結構，此通常是在該控制系統心或其它適當切換系統的操作下來完成。

第2圖示出第一模組係與該系統斷接而來補充燃料及/或維修。此補料或維修工作可用人力或由機械人或其它可行的機械裝置來自動地進行。當此第一模組的補料或維修完成之後，該新鮮的模組會回到該系統內。如第3圖所示，該第二模組嗣可被處理來補充燃料及/或維修。第4~5圖則示出第N及N+1模組的補充燃料及/或維修。

由上述說明乃可看出本發明的主要特徵係提供一或多個額外的模組於該系統，俾在該系統補充燃料或維修時能避免停機。故，雖有N+1個模組被示於該系統內(其能以N個模組來操作)，但其會被提供N+X個模組。故其中X個模組可被用來補充燃料及/或維修，而不會中斷其餘N個模組的運作。

上述系統能被使用於各種類型的電力系統。例如，其可在使用瞬間系統諸如一UPS(第一反應)，電力後備系統(第二反應)，或電動車輛系統時獲得甚大的效益。

雖較佳實施例已被示出及說明，但各種修正及替代等亦可被實施而不超出本發明的精神與範圍。因此，應請瞭解本發明於上所述者僅為舉例說明而非限制。

【圖式簡單說明】

第1圖示出一金屬空氣系統。

第2圖示出該系統之第一金屬空氣模組的補充燃料或

維修。

第3圖示出該系統之第二金屬空氣模組的補充燃料或維修。

第4圖示出該系統之第N金屬空氣模組的補充燃料或維修。

第5圖示出該系統之第N+1金屬空氣模組的補充燃料或維修。

【圖式之主要元件代表符號表】

1,2,3...N,N+1...各電化學電池模組

10...電化學電池系統

15...控制系統

20...負載/充電單元

伍、中文發明摘要：

本發明係提供一種模組電化學電池系統。該系統包含 $N+X$ 個各別的電化學電池模組。該系統的 N 個模組正常係足以提供一放電輸出或接收一充電輸入。一控制系統亦會被提供來檢測各模組的狀況，並決定最佳的 N 個模組以提供充電或放電時之最佳性能所需的功能。由該控制系統決定排除的 X 個額外模組之一或多個係可被處理而不會中斷其餘 N 個模組的操作。

陸、英文發明摘要：

A modular electrochemical cell system is provided. The system includes $N + X$ individual electrochemical cell modules. N modules of the system are typically sufficient to provide an electrical discharge output or receive an electrical recharge input. A control system is also provided for detecting the condition of each module and determining the best N modules to provide the function needed for optimal performance during recharge or discharge. One or more of the extra X modules excluded from the control system determination are available without interruption of the operation of the remaining N modules.

拾、申請專利範圍：

1. 一種模組電化學電池系統，包含：

N+X個各別的電化學電池模組，其中N個模組能提供一放電輸出或接收一充電輸入；及

5 一控制系統能檢測各模組的狀況，並決定最佳的N個模組來提供充電或放電時之最佳性能所需的功能；

其中由該控制系統決定排除的額外X個模組中之一或多個可被處理而不會中斷其餘N個模組的操作，其中 $X \geq 1$ 。

10 2. 一種可提供電力的模組電化學電池系統，包含：

N+X個各別的電化學電池模組，其中N個模組能提供一放電輸出；及

一控制系統能檢測各模組的狀況，並決定最佳的N個模組來提供放電時之最佳性能所需的功能；

15 其中由該控制系統決定排除的額外X個模組中之一或多個可被處理而不會中斷其餘N個模組的操作，其中 $X \geq 1$ 。

3. 一種可充電多數電池的模組電化學電池系統，包含：

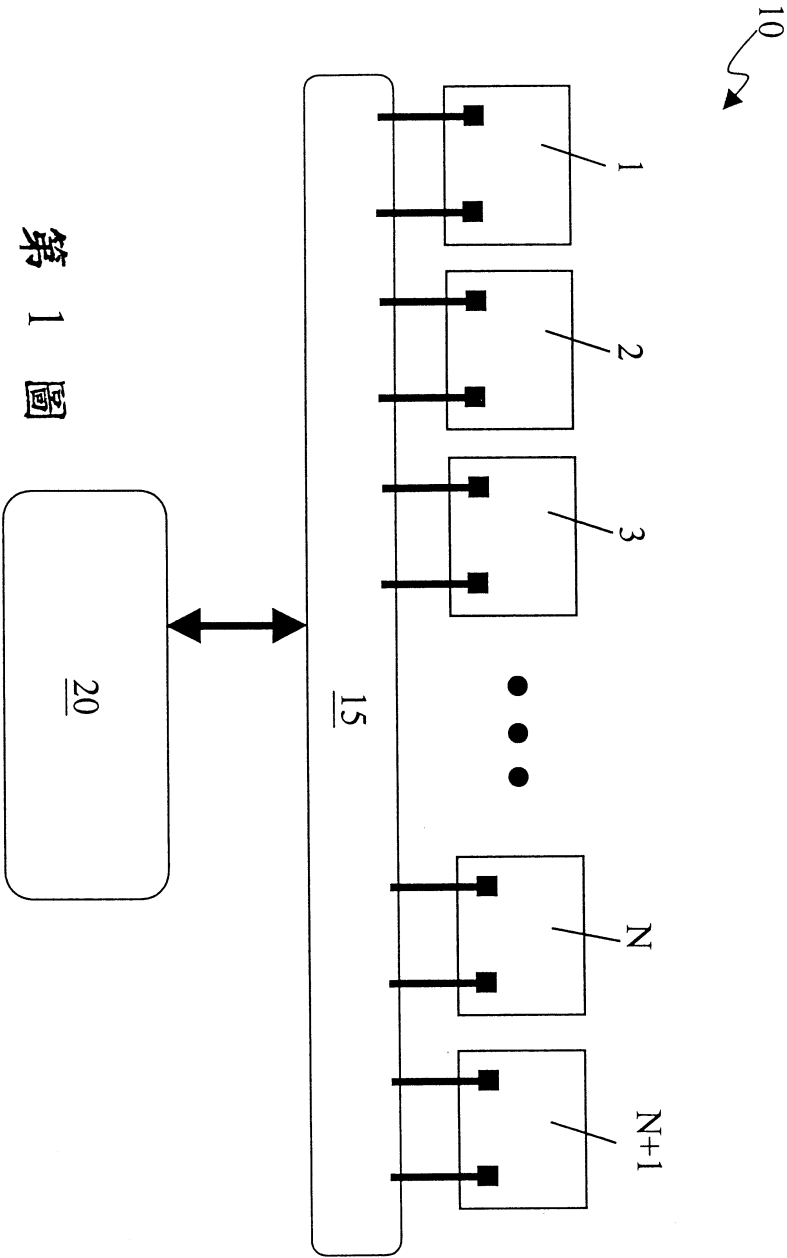
20 N+X個各別的電化學電池模組，其中有N或N+1個模組能接受一充電輸入；及

一控制系統能檢測各模組的狀況，並決定該N+X個模組中是否有任一者在接收充電輸入時功能不佳；

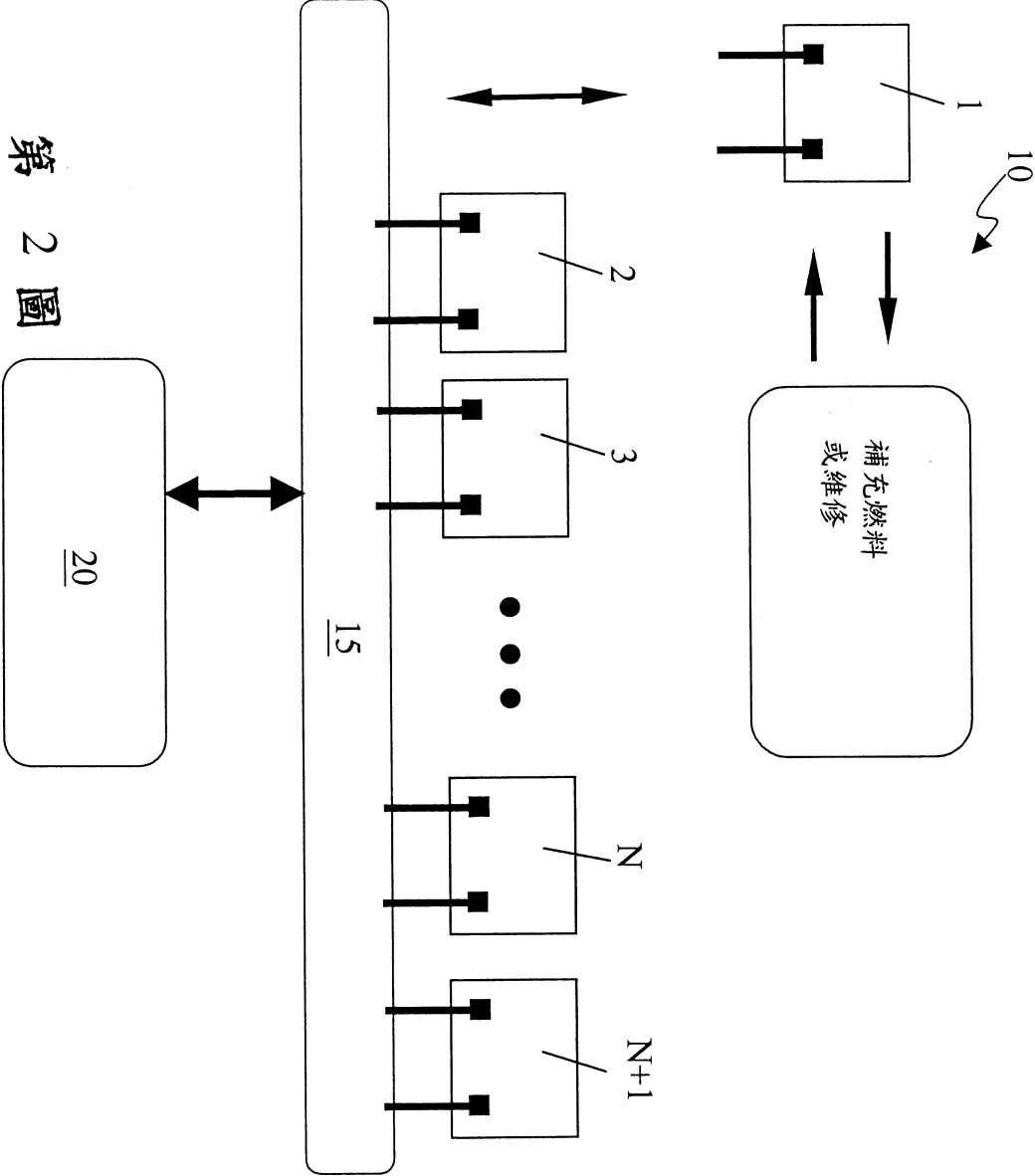
其中由該控制系統決定排除的額外X個模組中之一或多個可被處理而不會中斷其餘N個模組的操作，其中

$X \geq 1$ 。

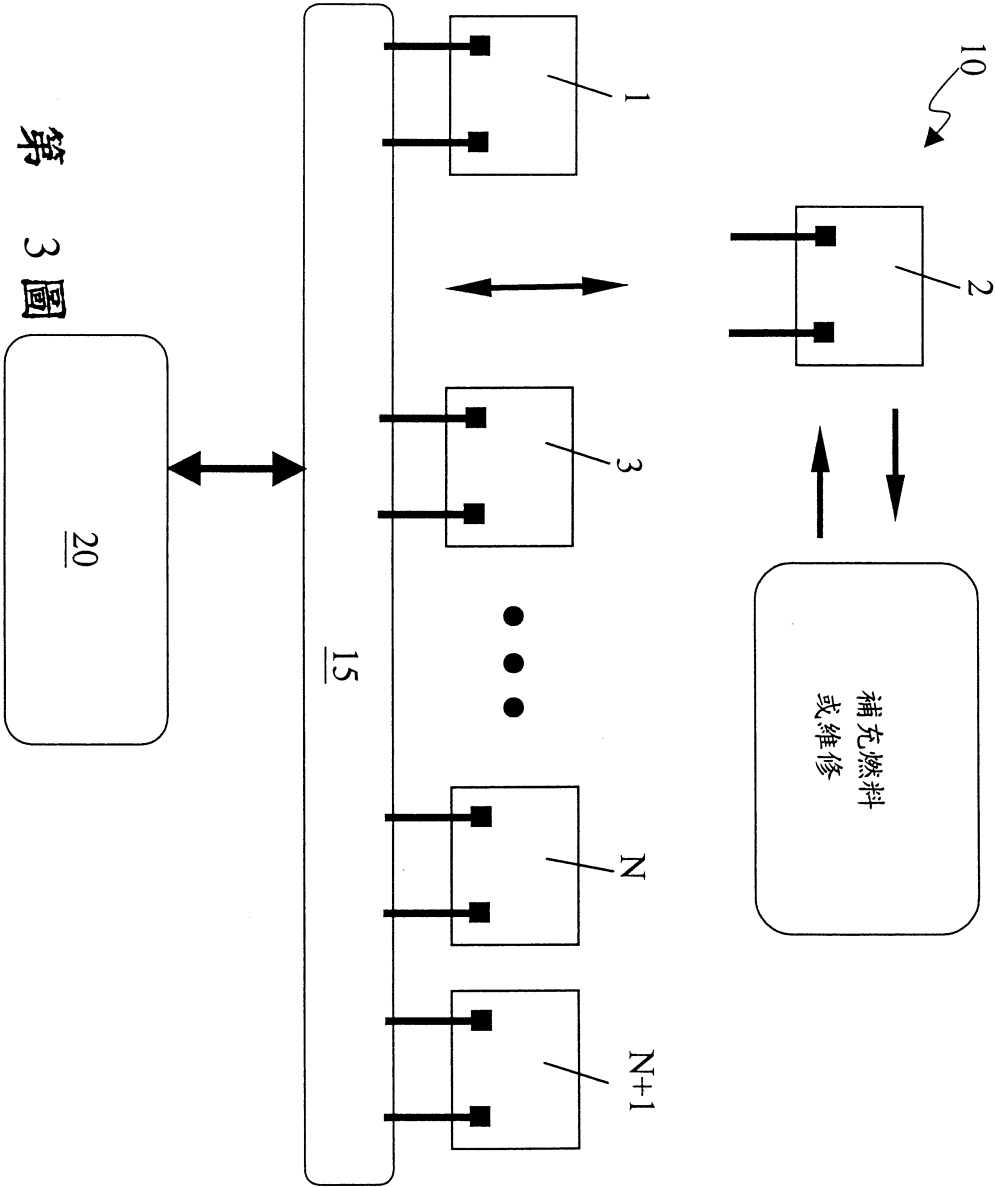
4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之系統，其中該額外的X個模組係可被取出來供維修該模組。
5. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之系統，其中該額外的X個模組係可被取出來供更換該模組。
6. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之系統，其中該各模組包含金屬空氣電化學電池。
7. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之系統，其中該各模組包含可補充燃料的金屬空氣電化學電池。
- 10 8. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之系統，其中該各模組包含可再充電的金屬空氣電化學電池。



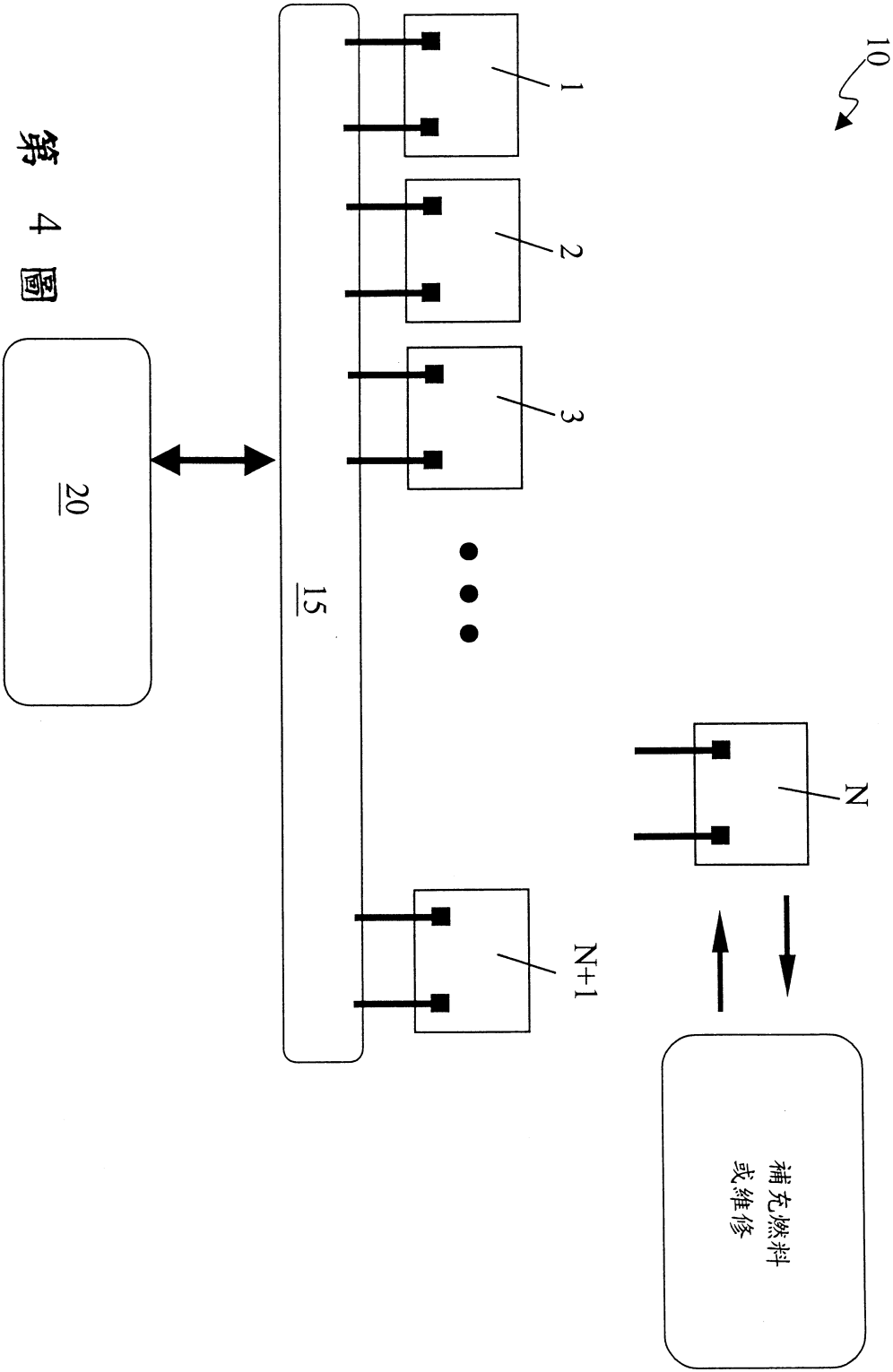
第 1 圖



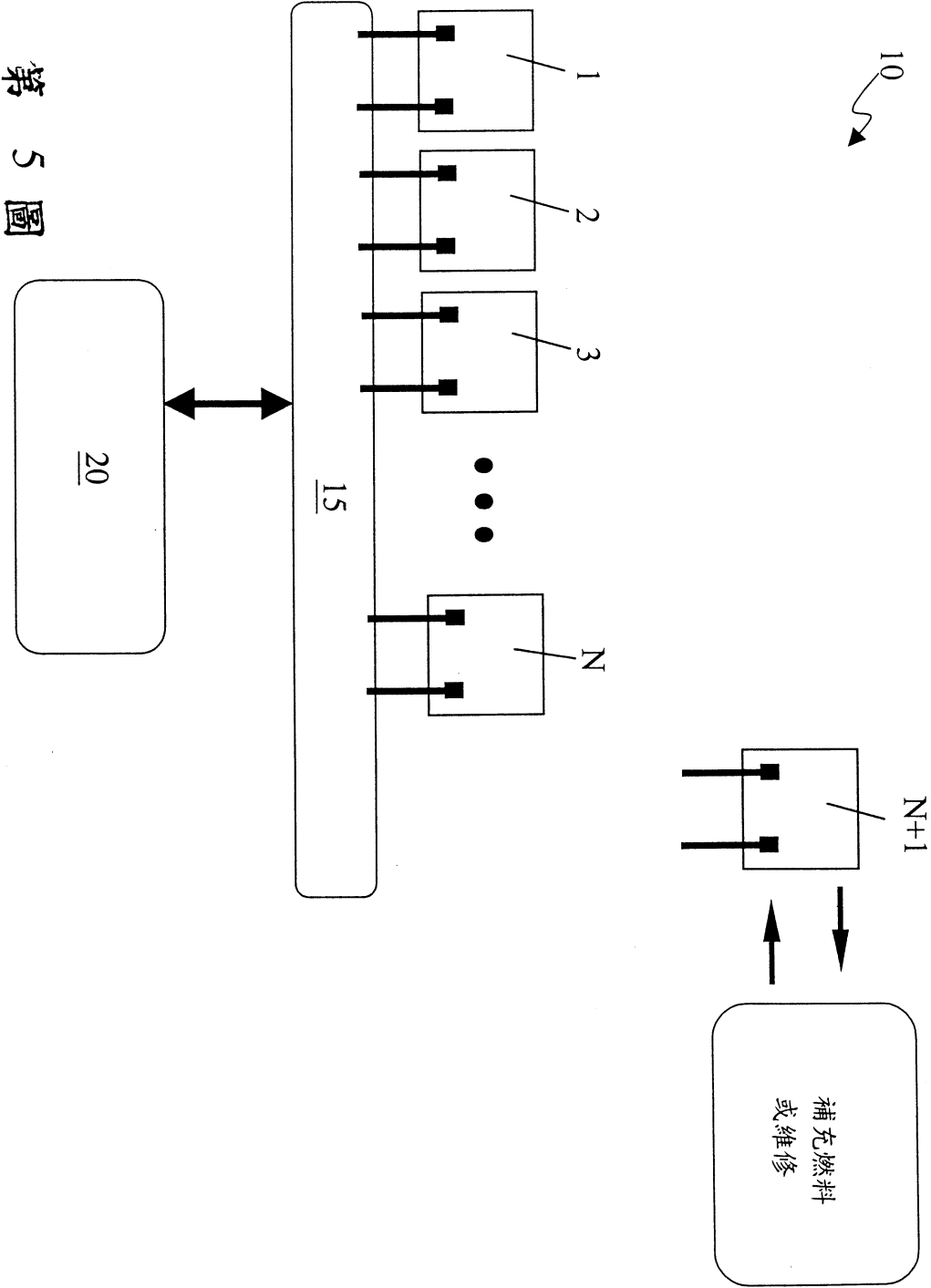
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1,2,3...N,N+1...各電化學電池模組

10...電化學電池系統

15...控制系統

20...負載/充電單元

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：