



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201620193 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：104126940

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl.：

*H01M10/42 (2006.01)**B29D11/00 (2006.01)**G02C7/04 (2006.01)**H01M10/04 (2006.01)**H01M10/05 (2010.01)**H01M10/0585 (2010.01)*

(30)優先權：2014/08/21 美國

62/040,178

2015/07/21 美國

14/804,572

(71)申請人：壯生和壯生視覺關懷公司 (美國) JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC.
(US)

美國

(72)發明人：弗利契 弗雷德里克 FLITSCH, FREDERICK A. (US)；歐堤斯 丹尼爾 OTTS,
DANIEL B. (US)；普格 蘭德爾 PUGH, RANDALL B. (US)；里亞爾 詹姆士
RIALL, JAMES DANIEL (US)；湯爾 亞當 TONER, ADAM (US)

(74)代理人：林秋琴；陳彥希；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 79 頁

(54)名稱

用於生醫裝置之具有多賦能元件的組件

COMPONENTS WITH MULTIPLE ENERGIZATION ELEMENTS FOR BIOMEDICAL DEVICES

(57)摘要

本文敘述形成生物可相容賦能元件之方法與設備。在一些實施例中，形成生物可相容賦能元件之方法及設備涉及形成包含活性陰極化學的孔穴。陰極與陽極的活性元件係以生物可相容材料的疊層堆疊密封。在一些實施例中，該方法及設備之使用領域可包括任何需要賦能元件的生物可相容裝置或產品。

Methods and apparatus to form biocompatible energization elements are described. In some embodiments, the methods and apparatus to form the biocompatible energization elements involve forming cavities comprising active cathode chemistry. The active elements of the cathode and anode are sealed with a laminate stack of biocompatible material. In some embodiments, a field of use for the methods and apparatus may include any biocompatible device or product that requires energization elements.

指定代表圖：

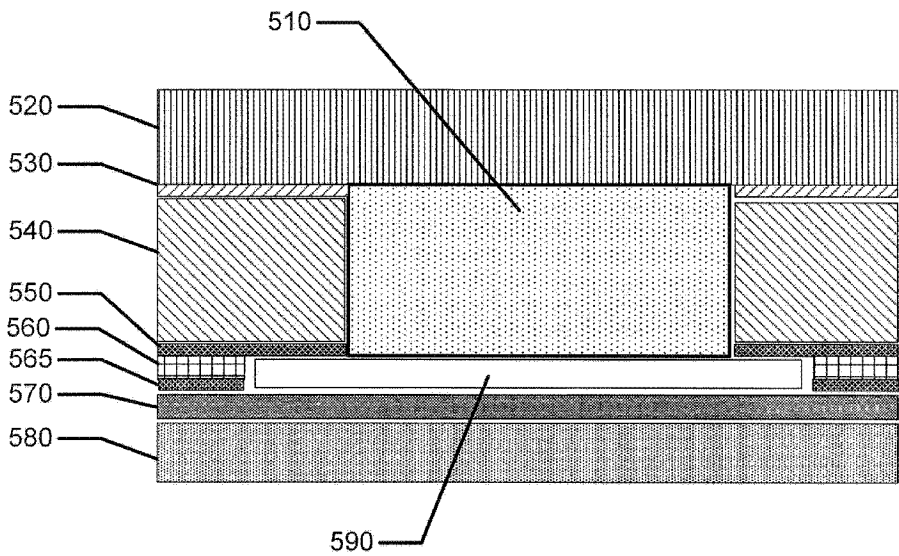


圖5

符號簡單說明：

- 510 . . . 陰極化學
- 520 . . . 陰極收集器
- 530 . . . 壓力敏感黏著劑層
- 540 . . . PET 間隔物層
- 550 . . . PSA 層
- 560 . . . PET 間隙層
- 565 . . . PSA 層
- 570 . . . 鍍鋅層
- 580 . . . 陽極電流收集器
- 590 . . . 分隔件層

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於生醫裝置之具有多賦能元件的組件

COMPONENTS WITH MULTIPLE ENERGIZATION ELEMENTS FOR
BIOMEDICAL DEVICES

【技術領域】

【0001】 本申請案主張對 2014 年 8 月 21 日提出申請之美國臨時專利申請案第 62/040,178 號的權益，且為 2012 年 1 月 26 日提出申請之美國專利申請案第 13/358,916 號的部分連續案，其主張對 2011 年 3 月 18 日提出申請之美國臨時專利申請案第 61/454,205 號的權益。

【0002】 本文敘述形成生物可相容賦能元件之方法與設備。在一些實施例中，用以形成生物可相容賦能元件之方法及設備涉及形成賦能元件之一分隔件元件。包括陽極、陰極、及電解質之活性元件可電化學連接，並可與所形成之該分隔件元件交互作用。在一些實施例中，該方法及設備之使用領域可包括任何需要賦能元件的生物可相容裝置或產品。

【先前技術】

【0003】 近來，醫療裝置的數量及其功能性已開始迅速發展。這些醫療裝置可以包括例如可植入心律調節器、用於監測及/或測試生物功能的電子藥丸、具有主動組件的手術裝置、隱形眼鏡、輸液泵及神經刺激器。已針對許多前述的醫療裝置之新增功能性及提高性能提出理論並進行研發。然而，為了實現理論上增加的功能，目前這些裝置中有許多的裝置需要與這些裝置的尺寸和形狀要求以及新的賦能組件之能量要求相容的自給式賦能工具。

【0004】 一些醫療裝置可包括組件（諸如半導體裝置），該等組件執行各種功能，並可被併入於許多生物可相容及/或可植入裝置中。然而，此類半導體組件需要能量，因此，賦能元件亦必須較佳地被包括在這樣生物可相容裝置中。生物可相容裝置的布局 and 相對小的尺寸對於各種功能性的界定形成了新穎的和挑戰性的環境。在許多實施例中，重要的是提供安全、可靠、緊湊及成本有效的工具來對生物可相容裝置內的半導體組件賦

能。因此，存在對形成用於植入於生物可相容裝置之內或之上的生物可相容賦能元件之新穎實施例的需求，其中電池元件的結構提供用於賦能元件之化學組分的增強圍阻，以及對賦能元件內含之化學組分在量上的改善控制。

【發明內容】

【0005】 因此，揭示形成生物可相容賦能元件之方法與設備，該等方法與設備提供製造優勢，同時建立可有效地容納電池化學的結構。還有，結構設計亦可提供對於在電池元件內存在之賦能元件數量的固有控制。

【0006】 一個一般性態樣包括一生物可相容賦能元件，其亦可包括一間隙間隔物層。該生物可相容賦能元件亦可包括至少一第一孔，其位於該間隙間隔物層中。該生物可相容賦能元件亦可包括一陰極間隔物層，其中該陰極間隔物層係附接至該間隙間隔物層。該生物可相容賦能元件亦可包括至少一第二孔，其位於該陰極間隔物層中，其中該第二孔係對準該第一孔，且其中該第二孔小於該第一孔，以致當該第一孔及該第二孔對準時，一陰極間隔物層之脊部係曝露在該第一孔中。該生物可相容賦能元件亦可包括一分隔件層，其中該分隔件層係放置於該間隙間隔物層中之該第一孔內，且係黏附至該陰極間隔物層的脊部。該生物可相容賦能元件亦可包括一孔穴，其介於該第二孔之側邊與該分隔件層之一第一表面之間，其中該孔穴係填滿陰極化學品。該生物可相容賦能元件亦可包括一第一電流收集器，其係以陽極化學品塗布。該生物可相容賦能元件亦可包括一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接。該生物可相容賦能元件亦可包括一電解質，該電解質包括電解質化學品。

【0007】 實施方式可包括該生物可相容賦能元件，其中該陰極化學品、陽極化學品、及電解質化學品與賦能的多個充電及放電循環一致。該生物可相容賦能元件亦可包括實例，其中該陰極化學品包括一鋰鹽。該生物可相容賦能元件可包括磷酸鋰鐵。該生物可相容賦能元件亦可包括插入之金屬原子。該生物可相容賦能元件亦可包括插入之鋰原子。該生物可相容賦能元件亦可包括鉛、鎳、鋰、鈷、鋅、鈉、鈇、銀、或矽的一或多個。該生物可相容賦能元件亦可包括羧甲纖維素鈉。該生物可相容賦能元

件亦可包括實例，其中該陰極化學品包括合成石墨及碳黑的一或多個。該生物可相容賦能元件亦可包括實例，其中該陰極化學品包括苯乙烯丁二烯橡膠的一或多個。該生物可相容賦能元件亦可包括六氟磷酸鋰。該生物可相容賦能元件可包括實例，其中該生物可相容賦能元件係電氣連接至一生醫裝置內之一電活性元件。該生物可相容賦能元件亦可包括實例，其中該生醫裝置為一眼用裝置。在一些實例中，該眼用裝置可為一隱形眼鏡。

【0008】 該生物可相容賦能元件亦可包括實例，其中該電解質包括六氟磷酸鋰。該生物可相容賦能元件亦可包括實例，其中該分隔件前驅物混合物包括聚(偏二氟乙烯)、聚(二甲基矽氧烷)、*n-n* 二甲基乙醯胺的一或多個。額外的實例亦可包括甘油。該生物可相容賦能元件亦可包括該生物可相容賦能元件，其中該分隔件包括一至少 90 百分比濃度的甘油，且該濃度可從該分隔件前驅物混合物中之一甘油濃度縮減。該生物可相容賦能元件可被包括在一生醫裝置內。

【0009】 一個一般性態樣包括該生物可相容賦能元件，其可被包括至一眼用裝置中，其中該眼用裝置為一隱形眼鏡。該生物可相容賦能元件亦可包括一生物可相容賦能元件，其包括一陰極間隔物層；至少一第一孔，其位於該陰極間隔物層中；一第一電流收集器，其係以陽極化學品塗布，其中該第一電流收集器係附接至該陰極間隔物層之一第一表面，且其中在該第一孔的側邊與以陽極化學品塗布的該第一電流收集器之一第一表面之間建立一第一孔穴；一分隔件層，其中該分隔件層係在將一分隔件前驅物混合物分配至該第一孔穴中之後形成於該孔穴內；一第二孔穴，其介於該第一孔之側邊與該分隔件層之一第一表面之間，其中該第二孔穴係填滿陰極化學品；一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接；以及一電解質。實施方式可包括生物可相容賦能元件，其中該陰極化學品、陽極化學品、及電解質化學品係與該賦能元件的多個充電及放電循環一致。

【0010】 一個一般性態樣包括一操作一生醫裝置的方法，該方法包括：獲取一疊層電池裝置，其具有用於一包括供電組件之生醫裝置的多個賦能元件。該疊層電池裝置包括一陰極間隔物層；一第一孔，其位於該陰極間隔物層中；及一第一電流收集器，其係以陽極化學品塗布，其中該第

一電流收集器係附接至該陰極間隔物層之一第一表面。該疊層電池裝置可包括實例，其中在該第一孔的側邊與以陽極化學品塗布的該第一電流收集器之一第一表面之間建立一第一孔穴。該疊層電池裝置亦包括一分隔件層，其中該分隔件層係在將一分隔件前驅物混合物分配至該第一孔穴中之後形成於該孔穴內。該方法亦包括一第二孔穴，其介於該第一孔之側邊與該分隔件層之一第一表面之間，其中該第二孔穴係填滿陰極化學品。該方法亦包括該疊層電池裝置，其包括一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接。該方法亦包括一電解質，其包括電解質化學品。該方法亦包括將該疊層電池裝置放置為與供電組件電氣接觸，其中來自該疊層電池裝置的電流流過至少一個電晶體，其中該至少一個電晶體係位於一控制器內；其中至少一第一及一第二分離的賦能元件係位於該疊層電池裝置內，其中該第一分離的賦能元件產生一第一原電池電力，且該第二分離的賦能元件產生一第二原電池電力；且其中一電力管理單元係經電氣連接至該第一及該第二分離的賦能元件。在一些實例中，該電力管理單元接收來自該第一分離的賦能元件之該第一原電池電力、及來自該第二分離的賦能元件之該第二原電池電力。

【0011】 該方法可進一步包括利用第二測量來測定該第二分離的賦能元件之一缺陷。該方法亦可包括一實例，其中該測定為該第二分離的賦能元件為無缺陷，且在該情況下，開關控制器控制連接至該第二分離的賦能元件之一第二開關之一狀態變化。該方法亦可包括實例，其中該第二開關的該狀態變化將該第二分離的賦能元件連接至該第一電力輸出。

【0012】 一個一般性態樣包括一用於供電一生醫裝置之設備；該設備可包括一疊層電池裝置，其具有用於一包括供電組件之生醫裝置的多個賦能元件。該設備可包括一陰極間隔物層；及一第一孔，其位於該陰極間隔物層中。該設備亦包括一第一電流收集器，該第一電流收集器係以陽極化學品塗布，其中該第一電流收集器係附接至該陰極間隔物層之一第一表面，且其中在該第一孔的側邊與以陽極化學品塗布的該第一電流收集器之一第一表面之間建立一第一孔穴。該設備亦包括一分隔件層，其中該分隔件層係在將一分隔件前驅物混合物分配至該第一孔穴中之後形成於該孔穴內。該設備亦包括一第二孔穴，該第二孔穴介於該第一孔之側邊與該分隔

件層之一第一表面之間，其中該第二孔穴係填滿陰極化學品。該設備亦包括一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接。該設備亦包括一第三電流收集器，其中該第三電流收集器係自該第二電流收集器實體分段，且係在位於該陰極間隔物層中之一第二孔內與該陰極化學品電氣連接；以及一互連接面元件，其中該互連接面元件與該第一電流收集器、該第二電流收集器、及該第三電流收集器達成電氣連接，其中該互連接面元件內之一電二極體與該第一電流收集器、該第二電流收集器、及該第三電流收集器的至少一個達成連接。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖 1A 至圖 1D 繪示與隱形眼鏡之例示性應用合作之生物可相容賦能元件的例示性態樣。

圖 2 繪示一例示性電池設計之個別單元的例示性尺寸及形狀。

圖 3A 繪示具有例示性陽極與陰極連接之一第一獨立式、已封裝的生物可相容賦能元件。

圖 3B 繪示具有例示性陽極與陰極連接之一第二獨立式、已封裝的生物可相容賦能元件。

圖 4A 至圖 4N 繪示針對用於生醫裝置之生物可相容賦能元件之形成的例示性方法步驟。

圖 5 繪示一例示性之完全成形的生物可相容賦能元件。

圖 6A 至圖 6F 繪示針對生物可相容賦能元件之結構形成的例示性方法步驟。

圖 7A 至圖 7F 繪示使用交替電鍍方法針對生物可相容賦能元件之結構形成的例示性方法步驟。

圖 8A 至圖 8H 繪示針對用於生醫裝置之具有水凝膠分隔件的生物可相容賦能元件之形成的例示性方法步驟。

圖 9A 至 9C 繪示利用一替代的分隔件處理實施例針對生物可相容賦能元件之結構形成的例示性方法步驟。

圖 10A 及圖 10B 繪示用於多個賦能元件裝置之互連及接面元件的例示性繞線。

圖 10C 及圖 10D 繪示圖 10A 及 10B 之實例的例示性橫剖面圖。

圖 11 繪示一例示性開關系統，其可用於以多個賦能元件裝置建立多個電力輸出。

圖 12 繪示一具有多個賦能元件之例示性裝置，其中該等元件可被形成為可充電元件。

圖 13 繪示一具有多個賦能元件之例示性裝置，其中該等元件可被形成為單次使用元件。

【實施方式】

【0014】 本申請案中揭示形成三維生物可相容賦能元件的方法與設備。賦能元件內的分隔件元件可以新穎方法形成，並可包括新穎材料。在下列段落中，敘述各種實施例之詳細說明。較佳實施例與替代實施例之說明僅為例示性實施例，且精於此項技藝之人士當可輕易思及各種修改及變更。因此，例示性實施例並不限制本申請案之範圍。三維的生物可相容賦能元件係被設計用於生物體中或鄰近處。

名詞解釋

【0015】 在說明和以下的申請專利範圍中，可被使用的各式用語將應用如下定義：

本文中使用的「陽極」係指電流通過而流入偏振電子裝置的電極。電流的方向通常與電子流的方向相反。換句話說，電子從陽極流入例如電路。

【0016】 本文中使用的「黏結劑」係指能夠對機械變形展現彈性回應並與其他的賦能元件組件化學性相容的聚合物。例如，黏結劑可以包括電活性材料、電解質、聚合物等。

【0017】 本文中使用的「生物可相容」係指在特定的應用中以適宜的宿主回應執行的材料或裝置。例如，生物可相容裝置對生物系統不具毒性或有害影響。

【0018】 本文中使用的「陰極」係指電流通過而流出偏振電裝置的電極。電流的方向通常與電子流的方向相反。因此，電子流入偏振電裝置的陰極並從例如連接的電路流出。

【0019】 本文中使用的「塗層」係指處於薄形式的材料沉積物。在一些使用中，該用語將指稱大致上覆蓋基材表面的薄沉積物，該薄沉積物係形成於該基材上。在其他更專用的用途中，該用語可被用於描述在較小表面區域中的小型薄沉積物。

【0020】 本文中使用的「電極」可以指稱能量源中的有效質量。例如，其可包括陽極和陰極中之一者或兩者。

【0021】 本文中使用的「賦能的」係指能夠供應電流或儲存電能於其中之狀態。

【0022】 本文中使用的「能量」係指物理系統作工之能力。賦能元件的許多使用可能與能夠執行電行為的能力有關。

【0023】 本文中使用的「能源」或「賦能元件」或「賦能裝置」係指任何能夠供能或使邏輯或電裝置處於賦能狀態的裝置或層。賦能元件可以包括電池。電池可以由鹼性類型電池化學所形成且可以是固態電池或濕電池。

【0024】 本文中使用的「填料」係指一或更多個不與酸性或鹼性電解質反應的賦能元件分隔件。一般來說，填料可以包括基本上不溶於水的材料，例如碳黑；煤塵；石墨；金屬氧化物和氫氧化物，例如矽、鋁、鈣、鎂、鋇、鈦、鐵、鋅及錫之氧化物和氫氧化物；金屬碳酸鹽，例如鈣和鎂之碳酸鹽；諸如雲母、蒙脫石、高嶺石、綠坡縷石及滑石等材料；合成的和天然的沸石，例如卜特蘭水泥；沉澱的金屬矽酸鹽，例如矽酸鈣；中空或實心的聚合物或玻璃微球、薄片及纖維；等等。

【0025】 本文所使用的「功能化」係指使一層或裝置能夠執行一功能，包括例如賦能、啟動及/或控制。

【0026】 本文所使用的「模具」係指可用來使未固化配方形成三維物體的剛性或半剛性物體。一些例示性模具包括兩個模具部件，當兩個模具部件彼此相對時界定出一三維物體的結構。

【0027】 本文所使用的「功率」係指每單位時間所作的功或傳遞之能量。

【0028】 本文所使用的「可再充電」或「可再賦能」係指恢復至可作工之更高容量狀態的能力。許多上述術語之使用可能與恢復之能力有

關，該恢復之能力係以使電流在特定的重建期間內以特定的速率流動之能力來恢復。

【0029】 本文中使用的「再賦能」或「再充電」係指回復到具有較高作功能力的狀態。許多用法可係關於使一裝置回復至具有使電流在某一重建期間內以某一速率流動之能力。

【0030】 本文中所使用的「釋離」而且有時被稱為「從模具釋離」意指三維的物體係被從模具完全分離，或只是鬆散地附著於模具，以便其可以被以溫和的搖動去除。

【0031】 本文所使用的「堆疊的」意指將至少兩個組件層彼此緊鄰放置，而使該些層之其中一者的一個表面之至少一部分接觸一第二層之一第一表面。在一些實例中，無論是用於黏著或其他的功能，一塗層可以位在彼此通過該塗層接觸的兩個層之間。

【0032】 本文中使用的「跡線」係指能夠將電路組件連接在一起的賦能元件組件。例如，當基材是印刷電路板時，電路跡線可包括銅或金，且在撓性電路中一般可為銅、金或印刷薄膜。一種特殊類型「跡線」係電流收集器(current collector)。電流收集器係具有電化學相容性的跡線，其電化學相容性使得電流收集器適於在電解質存在時用於傳導電子往返於陽極或陰極。

【0033】 本文中所提出的方法與設備係關於形成包容於平坦或三維生物可相容裝置內或上的生物可相容賦能元件。一特定賦能元件之類型可為在層中製作的電池。該等層亦可被分類為疊層層。以此方式形成的電池可被分類為壘層電池。

【0034】 可有其他實例說明如何根據本發明組裝及組態電池，且一些實例可在下列段落中說明。然而，對許多這些實例而言，電池有其本身可具有之選定的參數及特性。在下列段落中，將聚焦在一些特性及參數上。

具有生物可相容賦能元件之例示性生醫裝置構造

【0035】 可結合本發明之賦能元件（電池）的生醫裝置之一實例可為一電活性焦距調整隱形眼鏡。參照圖 1A，此一類隱形眼鏡插件之一實例係描繪為隱形眼鏡插件 100。在隱形眼鏡插件 100 中，可存在一電活性

元件 120，其可回應於控制電壓而調節焦距特性變化。可藉由一生物可相容電池元件 110 來供電給用以提供控制電壓訊號以及用以提供其他功能（例如，針對外部控制訊號控制環境感測）之電路 105。如圖 1A 所描繪，可發現電池元件 110 為多個主要片件，在此情況下為三個片件，且電池元件 110 可包括如已討論之各種組態的電池化學元件。電池元件 110 可具有各種互連特徵，以將片件接合在一起，如可描繪在互連 114 之區域下方者。電池元件 110 可連接至一電路元件，其可具有其自身的基材 111，互連特徵 125 可定位在基材 111 上。可為一積體電路形式之電路 105 可電氣且實體地連接至基材 111 及其互連特徵 125。

【0036】 參照圖 1B，一隱形眼鏡 150 之橫剖面形貌(cross sectional relief)可包含隱形眼鏡插件 100 以及其已討論之構成部分。隱形眼鏡插件 100 可封入隱形眼鏡水凝膠 155 之一裙部，其可封裝隱形眼鏡插件 100，並在使用者的眼睛與隱形眼鏡 150 間提供一舒適介面。

【0037】 參照本發明的概念，電池元件可如圖 1C 中所描繪般地以二維形式形成。在此描繪中，可存在兩個電池單元之主要區域在電池組件 165 的區域中以及在電池化學元件 160 之區域中的第二電池組件。在圖 1C 中以平坦形式描繪之電池元件可連接至一電路元件 163，其在圖 1C 之實例中可含兩個主要電路區 167。電路元件 163 可在一電氣接觸 161 及一實體接觸 162 兩處連接至電池元件。平坦結構可摺疊成為三維圓錐形結構，如已針對本發明敘述者。在該過程中，一第二電氣接觸 166 與一第二實體接觸 164 可用於連接且實體地穩定化該三維結構。參照圖 1D，其繪示此三維圓錐形結構 180 的示意圖。亦可發現實體與電氣接觸點 181，且該圖可視為所得結構之三維圖。此結構可包括將與一鏡片插件一同併入一生物可相容裝置中之模組化的電氣與電池組件。

分段電池方案

【0038】 參照圖 2，針對用於一隱形眼鏡類型之實例的一例示性電池元件描繪不同類型之分段式電池方案的實例。分段組件可相對地為圓形形狀 271、正方形形狀 272、或矩形形狀。在矩形形狀的實例中，矩形可為小矩形形狀 273、較大矩形形狀 274、或甚至更大的矩形形狀 275。

平坦電池元件的定制形狀

【0039】 在生物可相容電池的一些實例中，電池可形成為平坦元件。參照圖 3A，電池元件之一矩形輪廓 310 之一實例係描繪為具有一陽極連接 311 及一陰極連接 312。參照圖 3B，一電池元件之一圓形輪廓 330 之一實例係描繪為具有一陽極連接 331 以及一陰極連接 332。

【0040】 在平坦成形電池的一些實例中，電池形式的輪廓可在空間上及幾何上經組態以適配於定制產品中。除了具有矩形或圓形輪廓的實例之外，可形成定制的「自由形式(free-form)」或「自由形狀(free shape)」的輪廓，其可允許電池組態被最佳化以適配於一給定產品內。

【0041】 在具有一可變光學件之例示性生醫裝置情形中，具平坦輪廓之一「自由形式」實例可為弧形的形式。自由形式所具有之此種幾何可在被形成為 3 維形狀時可呈現適配於一隱形眼鏡之受限邊界內的一圓錐形、環形裙件之形式。可清楚的是，在醫療裝置具有限制性 2D 或 3D 形狀需求處可形成類似的有利幾何形狀。

電池之生物可相容性態樣

【0042】 舉一實例而言，根據本發明之電池可具有與安全性及生物可相容性有關之重要的態樣。在一些實例中，用於生醫裝置的電池可需要滿足高於且超出針對通常使用情境之需求。在一些實例中，設計態樣可考慮關於施加應力的事件。例如，在使用者插入或移除鏡片期間弄破鏡片的事件中，可能需要考慮電子隱形眼鏡的安全性。在另一實例中，設計態樣可考慮使用者被異物侵入眼睛的可能性。在開發設計參數與限制時可列入考慮的還有其他壓力條件的實例，其可關於使用者在挑戰性環境中配戴鏡片的可能性，以非限制性實例來說，如水下環境、或高海拔環境。

【0043】 此一類裝置的安全性可受到下列的影響：以此或由此形成裝置之材料、製造裝置之過程中所用的材料量、還有使裝置與周圍的人體或體內環境分離所應用之封裝。在一實例中，心律調節器可為可包括電池且可長期植入使用者體內之典型類型的生醫裝置。因此，在一些實例中，此類心律調節器一般可以焊接的密封式鈦外殼予以封裝，或在其他實例中，以多層封裝材料(encapsulation)予以封裝。新興的動力生醫裝置可對封裝，特別是電池封裝，帶來新的挑戰。這些新裝置可遠小於現存的生醫裝

置，例如，電子隱形眼鏡或藥丸攝影機可顯著地小於心律調節器。在此類實例中，可用於封裝的體積與面積可大幅減少。

微電池的電氣需求

【0044】 針對設計考慮的另一面向可關於裝置的電氣需求，該電氣需求可由電池提供。為了運作為用於一醫療裝置的一電源，一合適的電池在未連接或非外部供電的模式下進行操作時可需要滿足系統之完全的電氣需求。未連接或非外部供電之生醫裝置的新興領域可包括例如視力矯正隱形眼鏡、健康監控裝置、藥丸攝影機、及新穎裝置。積體電路(IC)技術近來的發展可允許以非常低的電流位準（例如，微微安培(picoamp)的待機電流、及微安培(microamp)的操作電流）進行有意義的電氣操作。IC 亦可允許非常小型的裝置。

【0045】 用於生醫應用之微電池可需要滿足許多同時、具挑戰性的需求。例如，微電池可需要具有輸送一適當操作電壓至一經併入之電路的能力。此操作電壓可受到若干因素的影響，包括，IC 製程「節點(node)」、從電路至另一裝置的輸出電壓、以及一特定的電流消耗目標，其亦可關於所要的裝置壽命。

【0046】 就 IC 製程而論，節點一般可藉由電晶體的最小特徵尺寸（例如，其「所謂的」電晶體通道）來判別。此實體特徵連同其他 IC 製造的參數（例如，閘極氧化物厚度）可相關聯於以給定的製程節點製作之場效電晶體(FET)之用於導通電壓(turn-on voltage)或臨限電壓的所得額定標準。例如，在一具有 0.5 微米之最小特徵尺寸的節點中，通常可發現 FET 具有 5.0 V 之導通電壓。然而，在最小特徵尺寸為 90 nm 時，FET 可以 1.2、1.8、及 2.5 V 導通。IC 代工廠可供應數位塊（例如，反相器與正反器）之標準單元，該等標準單元已經特徵化，且係經額定用於某些電壓範圍內的使用。設計者基於若干因素選擇 IC 製程節點，該數個因素包括，數位裝置的密度、類比/數位混合訊號裝置、洩漏電流、佈線層、以及特用裝置（例如，高壓 FET）的可用性。給定可從一微電池汲取電力之電氣組件的這些參數態樣，對微電池電源而言，符合選定的製程節點與 IC 設計之需求可為重要的，特別在可用電壓與電流方面。

【0047】 在一些實例中，由一微電池供電之一電路可連接至另一裝置。在非限制性實例中，以微電池供電的電路可連接至一致動器、或一換能器。依據應用，這些可包括一發光二極體(LED)、一感測器、一微機電系統(MEMS)泵、或眾多其他的此類裝置。在一些實例中，此類已連接的裝置可需要比常見的 IC 製程節點更高之操作電壓條件。例如，一可變焦鏡片可需要 35 V 來啟動。因此，在設計此一類系統時，電池所提供的操作電壓可成為關鍵考量。在此類型考量的一些實例中，用以從一 1 V 電池產生 35 V 之一鏡片驅動器的效率可顯著小於從一 2 V 電池開始進行操作時可能有的效率。亦將微電池之操作參數列入考慮時，例如晶粒尺寸等進一步之需求可極為不同。

【0048】 個別的電池單元一般可具有額定之開路電壓、有載電壓及截止電壓。開路電壓係由具有無限負載電阻之電池單元所產生的電位。加載電壓係由具有跨單元終端放置之一合適的、且一般亦是指定的負載阻抗之單元所產生的電位。截止電壓一般係電池之絕大部分已被放電之一電壓。截止電壓可表示一電壓或放電程度，低於此，則電池不應再被放電，以避免例如過量產氣之有害效應。截止電壓一般可受到電池所連接之電路的影響，而非僅受電池本身影響，例如，電子電路之最小操作電壓。在一個實例中，鹼性電池可具有 1.6 V 的一開路電壓、1.0 至 1.5 V 之範圍內的一有載電壓、以及 1.0 V 的一截止電壓。一給定之微電池單元設計的電壓可取決於所用之電池化學的其他因素。而且，不同的電池化學可因此具有不同的電池電壓。

【0049】 電池可經串聯連接來增加電壓；然而，此組合可伴隨著對尺寸、內部電阻、以及電池複雜度的折衷。電池亦可以並聯組態組合，以減少電阻並增加容量；不過，此一類組合可折衷尺寸及儲放期限。

【0050】 電池容量可為一電池持續輸送電流、或作功達一段時期的能力。一般可依諸如微安培-小時之單位來指明電池容量。一可輸送 1 微安培電流達 1 小時的電池具有 1 微安培-小時的容量。容量一般可藉由增加一電池裝置內之反應物的質量（且因是體積）來增加；不過，可理解生醫裝置的可用體積明顯受限。電池容量亦可受到電極與電解質材料的影響。

【0051】 依據電池所連接之電路系統的需求，一電池可需要作為具有各種不同值之電流的來源。在主動使用前的儲存期間，會有約為微微安培至奈安培的一洩漏電流可流過電路、互連、及絕緣體。在主動操作期間，電路系統可消耗靜態電流來對感測器進行取樣、運行計時器、以及執行此類低功耗的功能。靜態電流消耗可約為奈安培至毫安培。電路系統亦可具有甚至更高的峰值電流要求，例如，當寫入快閃記憶體、或通過射頻(RF)進行通訊時。此峰值電流可擴展至數十毫安培或更大。一微電池裝置之電阻與阻抗亦可為重要的設計考量。

【0052】 儲放期限一般係指電池在儲存中可保全，且仍維持可用的操作參數之時間週期。因為若干原因，儲放期限對生醫裝置而言可為特別重要。電子裝置可取代非供電裝置，例如，引入一電子隱形眼鏡可為其中一例。由於客戶、供應鏈及其他要求，這些現有市場空間中的產品已制定儲放期限規定（例如，三年）。一般會希望新產品亦不變更此類規格。儲放期限規定亦可視包括微電池之裝置的經銷、庫存以及使用之方法來設定。因此，用於生醫裝置之微電池可具有特定的儲放期限規定，其可例如以年數來估量。

【0053】 在一些實例中，三維生物可相容賦能元件可為可充電的。例如，還可將一感應線圈製作在三維表面上。然後可以使用射頻(「RF」)便攜式終端將導電線圈賦能。可將感應線圈連接至三維生物可相容賦能元件，以在施加 RF 至感應線圈時對賦能元件充電。在另一實例中，還可將光伏電池(photovoltaic)製作在三維表面上並連接至三維生物可相容賦能元件。當曝露於光或光子時，光伏電池將產生電子來對賦能元件充電。

【0054】 在一些實例中，電池可作用於為一電氣系統提供電能。在這些實例中，電池可電氣連接至電氣系統的電路。一電路與一電池間的連接可被分類為互連。由於若干因素，這些互連對生醫微電池而言可逐漸變得具挑戰性。在一些實例中，動力生醫裝置可能非常小，因此幾乎無法允許用於互連的面積與體積。尺寸與面積的限制可影響互連之電阻及可靠度。

【0055】 在其他方面，一電池可含有一液體電解質，其可在高溫下沸騰。此限制可能與使用焊料互連的期望直接地相抗，焊料互連可例如需

要相對較高的溫度（例如，攝氏 250 度）來熔化。雖然在一些實例中，包括電解質之電池化學、及用來形成基於焊接之互連的熱源在空間上可彼此隔離。在新興生醫裝置的情況中，小尺寸可妨礙電解質與焊接接頭分開足夠的距離來減少熱傳導。

互連

【0056】 互連可允許電流流動往返於與一外部電路連接的電池。此類互連可介接電池內部及外部的環境，並可越過彼等環境之間的邊界或密封。這些互連可視為跡線，從而連接至外部電路、通過電池密封、接著連接至電池內部的電流收集器。同樣地，這些互連可具有若干規定。在電池外部，互連可類似一般的印刷電路跡線。該等互連可被焊接至或以其他方式連接至其他跡線。在電池為一與一包含一積體電路之電路板分開的實體元件之一實例中，電池互連可容許連接至外部電路。此連接可以焊料、導電膠帶、導電油墨或環氧樹脂、或其他手段形成。互連跡線可需要在電池外側的環境中保全，例如，在氧存在的情況下不腐蝕。

【0057】 由於互連通過電池密封，互連與密封共存並允許密封可具有關鍵的重要性。除了在密封與電池封裝之間可能需要的黏著之外，在密封與互連之間亦可能需要黏著。在電池內側存在電解質和其他材料的情況下，可需要維持密封的完整性。一般可為金屬之互連可能已知為電池封裝中的故障點。電位及/或電流的流動可增加電解質沿著互連「潛行(creep)」的傾向。因此，互連可需要經工程設計，以維持密封的完整性。

【0058】 在電池內部，互連可與電流收集器介接，或實際上可形成電流收集器。在這點上，互連可需要滿足如本文所述之電流收集器的需求，或可需要形成對此類電流收集器的電氣連接。

【0059】 一種類型的候選互連與電流收集器係金屬箔。此類箔可有 25 微米或更小的厚度，這使得該等箔適用於非常薄型的電池。此類箔取得時亦可具有低表面粗糙度與污染，此兩因素對電池性能而言可為關鍵。箔可包括鋅、鎳、黃銅、銅、鈦、其他金屬、以及各種合金。

電解質

【0060】 一電解質為一電池組件，其有助於電極之化學材料間發生化學反應。典型的電解質可為對電極具電化學活性者，例如，允許氧化及

還原反應發生。在一些實例中，此重要的電化學活性可導致建立生物可相容裝置具挑戰性。例如，氫氧化鉀(KOH)可為鹼性電池中一常用的電解質。在高濃度下，材料具有高 pH，並可不利地與各種活組織交互作用。另一方面，在一些實例中，可利用可為較不具電化學活性的電解質；不過，這些材料一般可導致降低的電氣性能，例如，降低的電池電壓、及增加的電池電阻。因此，一生醫微電池之設計與工程設計的一個關鍵態樣可為電解質。可希望電解質具足夠活性，以滿足電氣需求，同時當用在體內或人體時亦相對安全。

【0061】 可使用各種測試方案來判定電池組件，特別是電解質，對活組織的安全性。這些結果連同電池封裝的測試可使得電池系統的工程設計能夠滿足要求。例如，當開發動力隱形眼鏡時，可在人體角膜細胞模型上測試電池電解質。這些測試可包括對電解質濃度、曝露時間、以及添加劑方面的實驗。此類測試的結果可指示細胞代謝、以及其他生理態樣。測試亦可包括在動物與人體上進行的活體內測試(in-vivo testing)。

【0062】 本發明中使用的電解質可包括氯化鋅、醋酸鋅、醋酸銨、及氯化銨，質量濃度從約 0.1 百分比至 50 百分比，且在一非限制性實例中，質量濃度可為接近 25 百分比。特定濃度可取決於電化學活性、電池性能、儲放期限、密封完整性、以及生物可相容性。

【0063】 在一些實例中，若干類的添加劑可用在一電池系統的組成物中。添加劑可混入電解質基體中，以改變其特性。例如，如洋菜之膠化劑可降低電解質從封裝洩漏出的能力，從而增加安全性。例如，可添加抑制劑至電解質，以藉由減少鋅陽極非所要的溶解至電解質中來改善儲放期限。這些抑制劑可正面或負面地影響電池的安全性總則(safety profile)。例如，可添加潤濕劑或界面活性劑，以允許電解質潤濕分隔件、或被填入電池封裝中。再次，這些潤濕劑可有助或無助於安全性。添加界面活性劑至電解質可增加電池的電阻抗。因此，必須使用欲達成所需的潤濕或其他性質之界面活性劑的最低濃度。例示性界面活性劑可包括 Triton™ X-100、Triton™ QS44、及 Dowfax™ 3B2，濃度從 0.01 百分比至 2 百分比。

【0064】 新穎電解質亦為新興的，其可大幅改善生醫微電池的安全性總則。例如，一類型的固體電解質可固性地抗洩漏，同時仍提供適當的電氣性能。

【0065】 使用「鹽水」電解質的電池常用在船用儲備電池中。魚雷、浮標、以及緊急信號燈可使用此類電池。儲備電池係在其中的活性材料、電極及電解質在使用前皆為隔離的電池。由於這樣的隔離，大幅減少了電池的自放電，且大幅增加儲放期限。鹽水電池可由各種各樣包括鋅、鎂、鋁、銅、錫、二氧化錳、以及氧化銀的電極材料設計而成。電解質可為實際的海水，例如，在接觸當下即以來自海洋的水充滿電池；或可為經特殊工程設計的鹽水配方。此類型的電池在隱形眼鏡中可為特別有用的。一鹽水電解質可具有較傳統電解質（例如，氫氧化鉀與氯化鋅）優越的生物可相容性。隱形眼鏡係儲存於「包裝溶液(packing solution)」中，其一般係氯化鈉之混合物，或許還具有其他鹽類與緩衝劑。此溶液已示範作為結合鋅陽極與二氧化錳陰極之電池電解質。其他電解質與電極組合係可行的。使用「鹽水」電池之隱形眼鏡可包含基於氯化鈉之電解質、包裝溶液、或甚至經特殊工程設計之類似淚液的電解質。此一類電池可例如以包裝溶液啟動、維持至眼睛的一開口、以及在曝露至人體眼淚的情況下持續進行操作。

【0066】 除了藉由使用更類似眼淚之電解質、或實際使用眼淚之針對生物可相容性的可行優勢之外，或取而代之的是，儲備電池可用於滿足隱形眼鏡產品的儲放期限要求。一般的隱形眼鏡係指定為儲存 3 年或更長時間。此對具有小且薄之封裝的一電池而言是具挑戰性的要求。用於在隱形眼鏡中使用之儲備電池可具有類似於圖 1 及圖 3 所示的設計，但可不在製造時添加電解質。電解質可儲存在隱形眼鏡內之安瓿中並連接至電池，或者，圍繞著電池的鹽液可用作電解質。在隱形眼鏡與電池封裝內，可設計一閥或埠以使電解質與電極分離，直到使用者啟動鏡片為止。一經啟動（或許藉由簡單地捏住隱形眼鏡邊緣，類似於啟動螢光棒），便可允許電解質流入電池中，並在電極之間形成離子路徑。此可涉及一次性的電解質轉移，或者可曝露電池用於持續的擴散。

【0067】 一些電池系統在化學反應期間會使用或消耗電解質。因此，在已封裝的系統內工程設計一定體積的電解質可為必要的。此電解質可被貯存在各種位置，包括分隔件或儲槽。

【0068】 在一些實例中，電池系統的設計可包括一或多個組件，該等組件可作用於限制電池系統的放電容量。例如，可期望設計陽極、陰極或電解質之材料與材料量，以致在電池系統中，陽極、陰極或電解質中之一者於反應過程期間可首先被耗盡。在此一類實例中，耗盡陽極、陰極或電解質中之一者可降低有問題的放電與副反應的可能性以不在較低放電電壓下發生。這些有問題的反應可產生例如過量氣體或副產品，其可不利於安全性與其他因素。

模組化電池組件

【0069】 在一些實例中，可根據本發明之一些態樣及實例形成一模組化電池組件。在這些實例中，模組化電池總成可為與生醫裝置之其他部件分離的一組件。在一眼用隱形眼鏡裝置之實例中，此一類設計可包括與一媒介插件之其餘部分分開的一模組化電池。形成一模組化電池組件可有許多優點。例如，在隱形眼鏡的實例中，模組化電池組件可在另一非整合的程序中形成，此可減少對處理剛性、三維成形之光學塑膠組件的需求。此外，製造來源可更為彈性，且其操作模式可與生醫裝置中其他組件的製造更為平行。而且，模組化電池組件的製作可與三維(3D)成形裝置的特性脫鉤。例如，在需要三維最終形式的應用中，一模組化電池系統可以平坦或約略為二維的觀點(perspective)製作，且接著再成形為合適的三維形狀。一模組化電池組件可獨立於生醫裝置之其餘部分而測試，且因電池組件所致之良率損失可在組裝之前檢出。該所得之模組化電池組件可用在不具有在其上可形成電池組件之一合適的剛性區域之各種媒介插件構造中；且在更進一步的實例中，模組化電池組件的使用可有助於使用與原本使用之製作技術不同的選項，例如基於卷材的技術（卷對卷(roll to roll)）、基於片材的技術（片對片(sheet-to-sheet)）、印刷、微影術、以及「刮塗(squeegee)」處理。在一模組化電池的一些實例中，此一類裝置之離散的圍阻態樣可導致有額外的材料被添加至總體生醫裝置構造。當可用的空間參數需要最小

化厚度或體積的解決方案時，此種效應會對模組化電池解決方案的使用造成限制。

【0070】 電池形狀需求可至少部分受到該電池所被使用之應用的影響。傳統的電池形狀因數可為以金屬製成之圓柱形形式或矩形稜柱，並可視長期需要大量電力之產品的需求予以調整。這些應用可以是足夠大的，以致該等應用可包含大形狀因數電池。在另一實例中，平面(2D)固態電池為薄矩形稜柱，其一般係形成在非撓性的矽或玻璃之上。在一些實例中，可使用矽晶圓處理技術來形成這些平面固態電池。在另一類型電池形狀因數中，低功率的撓性電池可使用薄箔或塑膠形成為袋狀構造，以內含電池化學。這些電池可製成平面(2D)的，並可經設計為在被壓彎成適度的面外(3D)曲度時起作用。

【0071】 在本發明中於可將電池用於可變光學鏡片中之電池應用的一些實例中，形狀因數會需要電池組件的一三維曲度，其中該曲度的半徑可為約 8.4 mm。此類曲度的本質可視為相對陡峭，作為參考，其可接近在人體指尖上發現的曲度類型。一相對陡峭曲度的本質為製造帶來具挑戰性的態樣。在本發明的一些實例中，一模組化電池組件可設計為致使其可以平坦、二維的方式製作，且接著再形成為具有相對高曲度的三維形式。

電池模組厚度

【0072】 在設計用於生醫應用之電池組件的過程中，可在各種參數之間作出權衡，以平衡技術、安全性、及功能之需求。電池組件的厚度可為重要且為限制性的參數。例如，在一光學鏡片應用中，使用者是否能舒適地配戴裝置與跨生醫裝置之厚度可具有關鍵的相依性。因此，在設計電池的過程中可存在對於更薄結果的關鍵致能態樣。在一些實例中，可由頂部及底部片材、間隔物片材、以及黏著層厚度的組合厚度來決定電池厚度。實際的製造態樣可驅使薄膜厚度的某些參數在可用的片材存料中達到標準值。此外，薄膜可具有最小厚度值，最小厚度值可基於與化學相容性、濕氣/氣體不滲透率、表面光度、以及與可能沉積至薄膜層上之塗層的相容性相關之技術考量而指定。

【0073】 在一些實例中，成品電池組件之一所要或目標厚度可為小於 220 μm 之組件厚度。在這些實例中，在給定終端使用者舒適性、生物

可相容性、以及接受度限制之情況下，此所要厚度可受到例示性眼用鏡片裝置之三維幾何的驅使，其中電池組件可能需要裝配於由水凝膠鏡片形狀所界定的可用體積內部。此體積以及其對電池組件厚度需求的效應可依據總裝置厚度規格、以及與其寬度、圓錐角、及內徑相關之裝置規格而變化。針對所得之電池組件設計，另一重要的設計考量可係關於相對於可得自該設計之所得的化學能，在給定的電池組件設計中，活性電池化學與材料可用的體積。接著，此所得的化學能可針對功能性生醫裝置之目標壽命與操作條件為其電氣需求達成平衡。

電池模組撓性

【0074】 與電池設計以及利用基於電池之能量源的相關裝置之設計相關的另一面向係電池組件的撓性。撓性電池形式可提供眾多優點。例如，撓性電池模組可有助於先前提及之以二維(2D)平坦形式製作電池形式的的能力。形式的撓性可允許二維電池接著被形成為一合適的 3D 形狀，以裝配在例如隱形眼鏡之一生醫裝置內。

【0075】 在可由電池模組中之撓性提供的優勢之另一實例中，若電池與後續裝置係撓性的，則可存在與裝置使用相關的優點。在實例中，一生醫裝置之一隱形眼鏡形式可具有的優點在於基於媒介插件之隱形眼鏡的插入/移除可更接近標準的、未填充的水凝膠隱形眼鏡之插入/移除。

【0076】 撓曲數目對電池工程設計可為重要的。例如，僅可從一平面形式撓曲為適於一隱形眼鏡之形狀一次的電池的設計可明顯不同於能夠多次撓曲之電池的設計。電池的撓曲亦可擴展超越在撓曲事件後仍機械地保全的能力。例如，一電極可實體上能夠撓曲而不斷裂，但電極的機械與電化學性質可能因撓曲而改變。撓曲所引發的變化可立即出現（例如，阻抗的變化），或者撓曲可引入僅在長期的儲放期限測試中才明顯可見的變化。

電池模組寬度

【0077】 可存在在其中可利用本發明之生物可相容賦能元件或電池的眾多應用。一般而言，電池的寬度需求很大程度上可依據將電池應用在其中之應用而變化。在一例示性情況中，一隱形眼鏡電池系統可具有針對一模組化電池組件之寬度規格的受限需求。在其中裝置具有由一電池組件

供電之一可變光學功能的一眼用裝置之一些實例中，該裝置的可變光學部分可佔據直徑約 7.0 mm 之中央球狀區域。例示性的電池元件可視為的三維物體，其作為一環狀、圓錐形裙件裝配為環繞中央光學件，並形成為一截頭圓錐環。若剛性插件所需的最大直徑為 8.50 mm 的直徑，並可鎖定目標為相切某一直徑的球狀物（如大略 8.40 mm 的直徑），則幾何可規定可允許的電池寬度可能的值。可有可用於計算用於所得幾何之所要規格的幾何模型，其在一些實例中可稱為圓錐形截錐體，其被平坦化成為環形物的扇區。

【0078】 被平坦化的電池寬度可受到電池元件的兩個特徵（主動電池組件與密封寬度）的驅使。在關於眼用裝置的一些實例中，目標厚度可介於每一側 0.100 mm 與 0.500 mm 之間，且主動電池組件可鎖定目標在大略 0.800 mm 寬。其他生醫裝置可具有不同的設計限制，但用於撓性平坦電池元件的原理可以類似的方式應用。

作為電池組件設計中之設計元件的孔穴

【0079】 在一些實例中，可以分割活性電池化學區域的方式來設計電池元件。將主動電池組件分切為離散區段可有眾多優點。在一非限制性實例中，離散且較小元件的製作可有助於元件的生產。包括眾多較小元件之電池元件的功能可獲得改善。各種類的缺陷可經分段，且非功能性元件在一些情況下可經隔離，以導致減少功能損失。在可發生電池電解質損失的實例中，此可為相關聯的。個別化組件的隔離可容許會導致電解質從電池的關鍵區域洩漏的缺陷，將功能損失限制在總電池元件的該小區段，而透過缺陷的電解質損失對經組態為單一單元的電池而言可清空明顯較大的區域。在總體觀點上，較小的單元可導致活性電池化學的體積降低，但環繞每一較小單元之材料網格可導致總體結構的增強。

電池元件內部密封

【0080】 在用於在生醫裝置中使用之電池元件的一些實例中，電池的化學作用涉及水溶液化學，其中水或濕氣為一欲控制的重要成分。因此，可為重要的是結合密封機構，該等密封機構延緩或防止濕氣移動離開或進入電池主體。濕氣障壁可經設計成用以使內部濕氣位準在某一容差內

保持在一經設計的位準。在一些實例中，一濕氣障壁可分割為兩個區段或組件；即，封裝與密封。

【0081】 封裝可指外殼的主材料。在一些實例中，封裝可包含一塊材。運用控制測試程序的 ISO、ASTM 標準（包括在測試期間的環境條件導致性(environmental conditions operant)），水蒸氣穿透率(WVTR)可為性能指標。理想上，用於一良好電池封裝的 WVTR 可為「零」。具有一接近零之 WVTR 的例示性材料可為玻璃及金屬箔。另一方面，塑膠可固有地為對濕氣具多孔性的，並可針對不同類型的塑膠明顯地改變。經工程設計的材料、疊層、或共擠出物通常可為常見的封裝材料的混成。

【0082】 密封可為兩封裝表面之間的介面。連接密封表面即完成外殼連同封裝。在許多實例中，由於在使用 ISO 或 ASTM 標準執行測量之過程中的困難，密封設計的本質可使該等難以針對密封的 WVTR 進行特徵化，因為樣本的尺寸或表面面積可能與那些程序不相容。在一些實例中，測試密封完整性的實務方式可為針對一些已定義條件之實際密封設計的功能性測試。密封性能可依據密封材料、密封厚度、密封長度、密封寬度、以及密封對封裝基材之黏附性或緊密性而變化。

【0083】 在一些實例中，密封可藉由一焊接程序來形成，其可涉及熱、雷射、溶劑、摩擦、超音波、或電弧處理。在其他實例中，密封可透過使用黏著密封劑（例如，膠、環氧樹脂、丙烯酸聚合物、天然橡膠、及合成橡膠）來形成。其他實例可衍生自墊圈型材料的使用，墊圈型材料可由軟木、天然與合成橡膠、聚四氟乙烯(PTFE)、聚丙烯、以及聚矽氧形成，所提及者係一些非限制性實例。

【0084】 在一些實例中，根據本發明之電池可經設計為具有一指定的操作壽命。可藉由測定可使用特殊電池系統獲得的實際濕氣滲透量、且接著再估計此一類濕氣洩漏何時會導致電池壽命狀況的終止，來估計操作壽命。例如，若電池係儲存在潮濕環境中，則電池內部及外部之間的部分壓力差將是最小的；導致減少的濕氣損失率，且因此可延長電池壽命。儲存在特別乾且熱的環境中之相同的例示性電池可具有明顯減少的預期壽命，此歸因於對於濕氣損失之強驅動作用。

電池元件分隔件

【0085】 具有本發明中所述之類型的電池可利用實體且電氣地將陽極及陽極電流收集器部分與陰極及陰極電流收集器部分分開的分隔件材料。分隔件可為水與已溶解之電解質組分可滲透的一隔膜；然而，分隔件一般可為不導電的。雖然所屬技術領域中具有通常知識者可能已知曉無數市售的分隔件材料，但是本發明之新穎形狀因數可呈現對分隔件選擇、處理、及處置的獨特限制。

【0086】 由於本發明的設計可具有超薄輪廓，選擇可受限於通常可得之最薄的分隔件材料。例如，厚度約 25 微米的分隔件可為所欲。可能有利的一些實例可為約 12 微米的厚度。可存在眾多可接受的市售分隔件，包括微纖維、微孔聚乙烯單層及/或聚丙烯-聚乙烯-聚丙烯(PP/PE/PP)三層分隔件隔膜，例如，由 Celgard(Charlotte, NC)所生產者。所要之分隔件材料實例可為 Celgard M824 PP/PE/PP 三層隔膜，其具有 12 微米的厚度。可用於本發明之實例的分隔件材料之替代實例可包括分隔件隔膜，包括再生纖維素（例如，賽珞凡(cellophane)）。

【0087】 雖然 PP/PE/PP 三層分隔件隔膜可具有有利的厚度與機械性質，但是 PP/PE/PP 三層分隔件隔膜亦會由於其聚烯烴特性而具有一些可能需要克服才能使其可用於本發明之實例中的缺點。PP/PE/PP 三層分隔件材料之卷或片存料可具有可能有害於可應用至本文所述之電池的微米級容差的眾多皺褶或其他形式的錯誤。此外，為了內含於本設計中，聚烯烴分隔件可能需要被切割至超精確的容差，其因此可牽涉到雷射切割作為以嚴格容差形成所要形狀之離散的電流收集器之例示性方法。由於這些分隔件的聚烯烴特性，可用於微製作之某些切割雷射可使用例如 355 nm 的雷射波長，其將不會切割聚烯烴。聚烯烴不會可察覺地吸收雷射能量，且因此為不可雷射削磨的。最後，聚烯烴分隔件在本質上可能無法由本文所述之電池中所用的水性電解質弄濕。

【0088】 然而，可存在用於克服針對聚烯烴型膜片之這些隔膜限制的方法。為了將一微孔分隔件膜片送交一高精度切割雷射以用於將片片切割為電弧片段或其他有利的分隔件設計，隔膜可能需要是平坦且無皺褶的。若無法滿足這兩個條件，則分隔件隔膜可能無法完全切割，此係因為

切割光束可由於入射的雷射能量散焦或以其他方式使入射的雷射能量散射而受到抑制。此外，若分隔件隔膜非平坦且無皺褶的，則可能無法充分地達成分隔件隔膜之形式準確度與幾何容差。相對於特性長度及/或半徑，用於當前實例之分隔件的可允許容差可例如為+0 微米以及-20 微米。對+0 微米與-10 微米之較嚴格的容差、以及進一步地對+0 微米與-5 微米之容差而言，可存在優點。分隔件存料材料可藉由暫時以一合適的低揮發性液體將材料疊層至一浮動玻璃載具來使其平坦且無皺褶的。由於分隔件隔膜的易碎性，以及由於從黏著劑層釋離分隔件隔膜會需要的處理時間量，低揮發性液體可優於暫時的黏著劑。此外，在一些實例中，已觀察到使用一液體在浮動玻璃上達成一平坦且無皺褶的分隔件隔膜遠比使用一黏著劑容易達成。在疊層之前，可使分隔件膜片無微粒。此可藉由超音波清潔分隔件隔膜來去除任何黏著於表面的微粒而達成。在一些實例中，分隔件隔膜的處置可在適當的低粒子環境中完成，例如，至少 10,000 級的無菌層流操作台 (laminar flow hood)或無塵室。此外，浮動玻璃基材可藉由以一合適的溶劑沖洗、超音波清潔、及/或以無塵擦拭布擦淨來使其無微粒。

【0089】 雖然為了將微孔聚烯烴分隔件隔膜疊層至一浮動玻璃載具的機械目的可使用各式各樣的低揮發性液體，但是可在液體上加諸特定要求，以有助於後續的離散分隔件形狀之雷射切割。一個需求可為液體具有一足夠低的表面張力，以浸透分隔件材料的孔洞，其可輕易地藉由目視檢查來查驗。在一些實例中，當液體填滿材料的微孔洞時，分隔件材料從白色的顏色轉為半透明的外觀。會期望液體之選擇對將曝露至分隔件之製備與切割操作之工作人員會是良性且「安全」的。會期望選擇蒸氣壓力可為足夠低的液體，以便在處理的時間尺度期間（1 天的量級）不會發生可察覺的蒸發。最後，在一些實例中，液體可具有足夠的溶解能力，以溶解可有助於雷射切割操作之有利的 UV 吸收劑。在實例中，已觀察到在苯甲酸苄酯溶劑中亞佛苯酮 UV 吸收劑之 12 百分比(w/w)溶液可滿足前文提及的需求，並可適合於有助於在切割雷射光束無過量遍次數的情況下迅速地以高精度及容差進行聚烯烴分隔件之雷射切割。在一些實例中，分隔件可使用此方法以 8W 355 nm 奈秒二極體激發固態雷射進行切割，其中雷射可具有針對低功率衰減（例如，3 百分比功率）、1 至 10 mm/s 的中等速度、以

及僅 1 至 3 遍次的雷射光束的設定。雖然已證實此 UV 吸收油狀組成物為有效的疊層及切割程序助劑，但是所屬技術領域中具有通常知識者可設想出其他油狀配方並使用而無限制。

【0090】 在一些實例中，一分隔件可在固定至一浮動玻璃的同時進行切割。在固定至一浮動玻璃載具的同時雷射切割分隔件的一個優點可在於可從一個分隔件存料片材切下非常高數量密度的分隔件，就像半導體晶粒可密集地排列於矽晶圓上。此一類方法可提供半導體程序中固有的規模經濟以及平行處理的優點。此外，可最小化廢料分隔件薄膜的產生。一旦分隔件已經切割，便可藉由一連串的使用互溶溶劑的萃取步驟來移除油狀程序助劑流體，最終萃取可使用高揮發性溶劑來執行，例如，在一些實例中為異丙醇。一經萃取，離散的分隔件可不定地儲存在任何適當的低粒子環境中。

【0091】 如先前所提及，聚烯烴分隔件隔膜可固有地為疏水性的，並可能需要使其可被本發明之電池中所用的水性界面活性劑弄濕。一個讓分隔件隔膜可濕的方法可為氧電漿處理。例如，可以各式各樣的功率設定以及氧流量率在 100 百分比的氧電漿中處理分隔件達 1 至 5 分鐘。雖然此方法可暫時改善可濕性，但可為眾所周知的是，電漿表面改質所提供的暫態效應可能無法為強健的電解質溶液濕潤持續足夠長時間。改善分隔件隔膜之可濕性的另一方法可為藉由在隔膜上併入適當的界面活性劑來處理表面。在一些情況中，界面活性劑可與餘留在分隔件隔膜之孔洞內之一親水性聚合物塗層一併使用。

【0092】 對由氧化電漿處理所施予之親水性提供更持久性的另一方法可為藉由使用適當的親水性有機矽烷進行後續的處理。以此方式，氧電漿可用於跨整個微孔分隔件的表面區域活化及施予官能基。有機矽烷接著可共價地鍵結至及/或非共價地黏附至經電漿處理的表面。在使用有機矽烷的實例中，微孔分隔件之固有的多孔性可能不會有可察覺的改變，單層表面覆蓋率亦可為可行且需要的。結合界面活性劑連同聚合物塗層之先前技術的方法可需要對施加至隔膜之實際的塗層量進行嚴密的控制，且接著可能受制於程序可變性。在極端情況中，分隔件的孔洞可變成被堵塞，從而在電化學電池的操作期間負面影響分隔件的功用。可用於本發明之一例示

性的有機矽烷可為(3-胺基丙基)三乙氧矽烷。所屬技術領域中具有通常知識者可已知其他親水性有機矽烷，並可使用該等親水性有機矽烷而無限制。

【0093】 還有另一用於使分隔件隔膜可被水性電解質弄濕的方法，其可為在電解質配方中併入適當的界面活性劑。在選擇用於使分隔件隔膜可濕之界面活性劑的過程中，一個考量可在於界面活性劑在電化學電池內之一或多個電極的活性上可能具有的效應，例如，藉由增加電池的電氣阻抗。在一些情況中，界面活性劑可具有有利的抗腐蝕性質，具體而言為鋅陽極在水性電解質中的情況。鋅可為經歷與水之一慢反應以釋放氫氣之一已知實例，其可為非所要的。所屬技術領域中具有通常知識者可能已知用以將該反應的速率限制在有利位準的眾多界面活性劑。在其他情況中，界面活性劑可如此激烈地與鋅電極的表面起交互作用，以致電池性能可能受到妨礙。結果，在選擇合適的界面活性劑類型以及加載位準的過程中，可能需要更為小心，以確保可在不有害地影響電池之電化學性能的情況下獲得分隔件的可濕性。在一些情況中，可使用複數種界面活性劑，一種界面活性劑的存在用以對分隔件隔膜施予可濕性，而其他界面活性劑的存在用以有助於鋅電極的抗腐蝕性質。在一個實例中，對分隔件隔膜未作親水性處理，且一種界面活性劑或複數種界面活性劑被以足以使分隔件隔膜產生可濕性的量添加至電解質配方。

【0094】 離散的分隔件可藉由直接放入一用於儲存的手段（包括，總成內之一經設計的孔穴、囊袋、或結構）來整合成為層狀微電池。可需要此儲存手段可藉由一層狀結構來形成，該層狀結構具有一切除部分，其可為分隔件形狀之一幾何偏位，導致總成內之一孔穴、囊袋、或結構。此外，儲存手段可具有一凸耳或階，分隔件在組裝期間係擱放於其上。凸耳或階可視需要包括壓力敏感黏著劑，其固定離散的分隔件。有利地，壓力敏感黏著劑可相同於例示性層狀微電池之其他元件的建構與疊裝過程中所用者。

壓力敏感黏著劑

【0095】 在一些實例中，組成本發明之層狀微電池的複數個組件可以亦充當一密封劑之一壓力敏感黏著劑(PSA)固持在一起。雖然可存在無

數的市售壓力敏感黏著劑配方，此類配方幾乎總是包括可使其不適於在生物可相容層狀微電池內使用的組分。壓力敏感黏著劑中之非所要的組分的實例可包括：低分子質量可溶出組分、抗氧化劑（例如，BHT 及/或 MEHQ）、塑化油、雜質、含有例如不飽和化學鍵結之氧化不穩定部分、殘留的溶劑及/或單體、聚合作用起始劑碎屑、極性增黏劑之類。

【0096】 另一方面，適當的 PSA 可顯現下列性質。PSA 可能夠被施加至層狀組件，以達成約 2 至 20 微米的薄層。還有，PSA 可包含最小量（例如，零）之非所要的或非生物可相容的組分。此外，PSA 可具有足夠的黏著以及內聚性質，以便將層狀電池的組件黏結在一起。而且，PSA 可能夠流入本構造之裝置中固有的微尺度特徵中，同時提供電池內之電解質的強健密封。在適當的 PSA 的一些實例中，PSA 可具有對水蒸氣的低滲透率，以在電池內維持所要的水性電解質組成物，即使在電池可能持續長時期遭受濕度的極端情況時亦然。PSA 對電解質組分（例如，酸類、界面活性劑、及鹽類）可具有良好的化學抗性。PSA 對水浸的效應可為惰性的。適當的 PSA 對氧可具有一低滲透率，以最小化鋅陽極之可為一自放電形式之直接氧化的速率。而且，PSA 可有助於對氫氣之有限的滲透率，氫氣可在水性電解質中從鋅陽極緩慢地釋出。此對氫氣之有限滲透率的性質可避免內部壓力的積聚。

【0097】 考慮這些需求，聚異丁烯(PIB)可為可調配成滿足許多若非全部需要的需求之 PSA 組成物的市售材料。此外，PIB 可為一優良的障壁密封劑，其具有非常低的吸水率與低氧滲透率。可用在本發明之實例中的 PIB 之一實例可為 BASF Corporation 之 Oppanol[®] B15。Oppanol[®] B15 可溶解於例如甲苯、庚烷、十二烷、礦油精之類的烴溶劑中。一種例示性 PSA 組成物可包括在溶劑混合物中之 30 百分比的 Oppanol[®] B15 (w/w)，該溶劑混合物包括 70% (w/w)的甲苯、及 30 百分比的十二烷。在一些實例中，可藉由摻合不同分子質量級的 PIB 來測定 PIB 基 PSA 的黏著及流變性質。常見的方法可為使用多數的低莫耳質量 PIB（例如，Oppanol[®] B10），以產生濕潤、黏性及黏附性，並使用少數的高莫耳質量 PIB，以產生韌性及流動阻力。結果，可設想並可在本揭露的範圍內實行任何數量的 PIB 莫耳質量級的摻合物。此外，只要可滿足前文提及的需求，可添加增黏劑至 PSA 配

方。藉由 PSA 特有的本質，增黏劑對 PSA 配方施予極性性質(polar property)，因此 PSA 會需要謹慎使用，以便不會負面影響 PSA 的障壁性質。此外，增黏劑在一些情況中可為氧化不穩定的，並可包括抗氧化劑，其可從 PSA 溶出。出於這些原因，針對在用於生物可相容層狀微電池之 PSA 中使用的例示性增黏劑可包括完全或大部分氫化的烴樹脂增黏劑（例如，來自 Eastman Chemical Corporation 的 Regalrez 系列增黏劑）。

生物可相容電池模組中之額外的封裝及基材考量

【0098】 可存在眾多封裝及基材考慮，其等可規定針對生物可相容層狀微電池中所用之封裝設計所需的特性。例如，封裝主要係基於箔及/或薄膜可為所要的，其中這些封裝層可盡可能的薄，例如，10 至 50 微米。此外，封裝可在儲放期限期間為濕氣的增加與損失提供足夠的擴散障壁。在許多期望的實例中，封裝可提供對氧進入的足夠擴散障壁，以限制鋅陽極因直接氧化而降解。

【0099】 在一些實例中，封裝可提供氫氣的有限滲透路徑，氫氣可由於水經由鋅的直接還原而釋出。而且，封裝會需要充分地包含並可隔離電池的內容物，以致可最小化對使用者的可能曝露。

【0100】 在本發明中，封裝構造可包括下列類型的功能性組件：頂部及底部封裝層、PSA 層、間隔物層、互連區、填充埠、及二次封裝。

【0101】 在一些實例中，頂部及底部封裝層可包含金屬箔或聚合物箔膜。頂部及底部封裝層可包含多層薄膜構造，其含有複數個聚合物及/或障壁層。此類薄膜構造可稱為共擠製障壁疊層薄膜。在本發明中具有特殊功用之一市售的共擠製障壁疊層薄膜之一實例可為 3M[®] Scotchpak 1109 背襯，其由一聚對苯二甲酸乙二酯(PET)載體網、一氣相沉積鋁障壁層、及一聚乙烯層構成，包括 33 微米的總平均薄膜厚度。可購得眾多其他類似的多層障壁薄膜，並可在本發明之替代實例中使用。

【0102】 在包括 PSA 的設計構造中，封裝層的表面粗糙度可具有特殊的重要性，此係因為 PSA 亦會需要與封裝層面相對的密封。表面粗糙度可源自於箔與薄膜生產中所用的製造程序，例如，利用輥壓、擠製、壓紋、及/或壓光等之程序。當所要的 PSA 厚度可為約表面粗糙度 Ra（粗糙度特性的算術平均）時，若表面太過粗糙，則可能無法以均勻的厚度施加

PSA。此外，若相對面所具有的粗糙度可為約 PSA 層厚度時，則 PSA 可能無法充分地緊靠相對面密封。在本發明中，具有小於 10 微米之一表面粗糙度 Ra 的封裝材料可為可接受的實例。在一些實例中，表面粗糙度的值可為 5 微米或更小。而且，在還有進一步的實例中，表面粗糙度可為 1 微米或更小。可藉由各種方法來測量表面粗糙度的值，包括（但不限於）例如白光干涉、觸針式輪廓測繪儀(stylus profilometry)等測量技術。在表面計量學技術中可存在許多實例，其中可藉由若干替代參數來描述表面粗糙度，且其中本文所討論之平均表面粗糙度 Ra 的值可意指前文提及之製造程序中固有之特徵類型的代表。

生物可相容賦能元件之例示性圖解處理—放置分隔件

【0103】 可參照圖 4A 至圖 4N 找到在處理生物可相容賦能元件的過程中可涉及之步驟的實例。在一些例示性步驟的處理可在個別圖中找到。在圖 4A 中，所繪示者係 PET 陰極間隔物 401 與 PET 間隙間隔物 404 之一例示性組合。PET 陰極間隔物 401 可藉由施加 PET 薄膜 403 來形成，PET 薄膜 403 例如可為大略 3 密耳厚。在 PET 層的任一側上可找到 PSA 層，或這些 PET 層可以厚度可為大略 1 密耳之一 PVDF 釋離層 402 加蓋。PET 間隙間隔物 404 可由一 PVDF 層 409 形成，PVDF 層 409 的厚度可為大略 3 密耳。可存在加蓋 PET 層 405，其厚度可為大略 0.5 密耳。在一些實例中，在 PVDF 層 409 與加蓋 PET 層 405 之間可為一 PSA 層。

【0104】 繼續進行至圖 4B，可藉由雷射切割處理在 PET 間隙間隔物層 404 中切割出孔 406。接下來，在圖 4C，經切割的 PET 間隙間隔物層 404 可疊層 408 至 PET 陰極間隔物層 401。繼續至圖 4D，一陰極間隔物孔 410 可藉由雷射切割處理來切割。此切割步驟的對準可被對位至 PET 間隙間隔物層 404 中之先前切割的特徵。在圖 4E，可將用於最終分隔件層之一 Celgard 層 412 接合至載體 411。繼續進行至圖 4F，Celgard 材料可被切割為介於先前兩個經雷射切割孔的尺寸之間、且接近 PET 間隙間隔物中的孔 406 之尺寸的圖形，形成預切割分隔件 420。繼續進行至圖 4G，取放工具 421 可用來將 Celgard 的離散片件取放至離散片件在生長裝置上的所要位置。在圖 4H，所放置的 Celgard 片件 422 被固定在適當位置，接著可移除 PVDF 釋離層 423。繼續進行至圖 4I，可將生長裝置結構接合至陽極 425

之一薄膜。陽極 425 可包含一陽極收集器薄膜，在其上已電沉積一鋅陽極薄膜。

【0105】 繼續進行至圖 4J，可將陰極漿料 430 放入所形成的間隙中。在一些實例中，刮塗 431 可用來跨工件塗敷陰極混合物，並在程序中填充所形成之電池裝置的間隙。在填充之後，可移除餘留的 PVDF 釋離層 432，其可導致圖 4K 所繪示的結構。在圖 4L，整個結構可接受一乾燥程序，其可使陰極漿料 440 收縮至亦處於 PET 層頂部的高度。繼續進行至圖 4M，可將在其上可已經具有陰極收集器薄膜之一陰極薄膜層 450 接合至生長結構。在圖 4N 處之最後的圖中，可執行一雷射切割程序來移除側區域 460，並產出一電池元件 470。可存在在本發明之用意內為實用之對材料及厚度目標之眾多修改、刪除、變化。

【0106】 可在圖 5 描繪出例示性處理之結果的一些細節。在一實例中，可界定下列參考特徵。陰極化學 510 可定位成與陰極及陰極收集器 520 接觸。一壓力敏感黏著劑層 530 可將陰極收集器 520 固持並密封至一 PET 間隔物層 540。在 PET 間隔物層 540 的另一側上可為另一 PSA 層 550，其將 PET 間隔物層 540 密封並黏附至 PET 間隙層 560。另一 PSA 層 565 可將 PET 間隙層 560 密封並黏附至陽極與陽極電流收集器層。鍍鋅層 570 可被電鍍至陽極電流收集器 580 上。分隔件層 590 可定位在結構內，以執行如本發明中已定義之相關聯的功能。在一些實例中，可在裝置處理期間添加一電解質，在其他實例中，分隔件可已經包括電解質。

生物可相容賦能元件之例示性處理圖解—沉積分隔件

【0107】 可在圖 6A 至圖 6F 中找到在處理生物可相容賦能元件的過程中可涉及之步驟的一實例。在一些例示性步驟的處理可在個別圖中找到。可存在在本發明之用意內為實用之對材料及厚度目標之眾多修改、刪除、變化。

【0108】 在圖 6A 中，所繪示者係一例示性層狀構造 600。層狀結構可包含兩個層狀構造釋離層 602 及 602a；兩個層狀構造黏著劑層 604 及 604a，其等定位在層狀構造釋離層 602 及 602a 之間；以及一層狀構造核心 606，其定位在兩個層狀構造黏著劑層 604 及 604a 之間。可生產或購買層狀構造釋離層 602 及 602a、以及黏著劑層 604 及 604a，例如，市售之具有

主襯墊層的壓力敏感黏著劑轉移帶。層狀構造黏著劑層可為一 PVDF 層，其厚度可約 1 至 3 毫米，並加蓋於層狀構造核心 606。層狀構造核心 606 可包含一熱塑性聚合物樹脂，例如，聚苯二甲酸乙二酯，其例如可為大略 3 毫米厚。繼續進行至圖 6B，用於陰極囊袋 608 之一用於儲存陰極混合物的手段（例如，一孔穴）可藉由雷射切割處理在層狀構造中進行切割。

【0109】 接下來，在圖 6C，可從層狀構造移除底部層狀構造釋離層 602a，使層狀構造黏著劑層 604a 曝露。接著，層狀構造黏著劑層 604a 可用來黏附一陽極連接箔 610，以覆蓋陰極囊袋 608 的底部開口。繼續進行至圖 6D，可藉由黏附遮蔽層 612 而在已曝露的底部層上保護陽極連接箔 610。遮蔽層 612 可為一市售之具有一主襯墊的 PSA 轉移帶。接下來，在圖 6E，可以一連貫金屬 614（例如，鋅）電鍍陽極連接箔 610，連貫金屬 614 塗布陰極囊袋內側之陽極連接箔 610 的曝露區段。繼續進行至 6F，在電鍍之後，從陽極連接箔 610 底部移除陽極電氣收集遮蔽層 612。

【0110】 圖 7A 至 7F 繪示圖 6A 至 6F 中係繪示處理步驟之一替代模式。圖 7A 至 7B 繪示如圖 6A 至 6B 中所描繪的類似程序。層狀結構可包含兩個層狀構造釋離層 702 及 702a，一個層位在任一端上；兩個層狀構造黏著劑層 704 及 704a，其等定位在層狀構造釋離層 702 及 702a 之間；以及一層狀構造核心 706，其定位在兩個層狀構造黏著劑層 704 及 704a 之間。可生產或購買層狀構造釋離層及黏著劑層，例如，市售之具有主襯墊層的壓力敏感黏著劑轉移帶。層狀構造黏著劑層可為聚二氟亞乙烯(PVDF)層，其厚度可為約 1 至 3 毫米，並加蓋於層狀構造核心 706。層狀構造核心 706 可包含一熱塑性聚合物樹脂，例如，聚苯二甲酸乙二酯，其例如可為大略 3 毫米厚。繼續進行至圖 7B，用於陰極囊袋 708 之一儲存手段（例如，一孔穴）可藉由雷射切割處理在層狀構造中進行切割。在圖 7C 中，可獲得一陽極連接箔 710，且一保護遮蔽層 712 被施加至一側。接下來，在圖 7D，可以一連貫金屬（例如，鋅）層 714 電鍍陽極連接箔 710。繼續進行至圖 7E，圖 7B 及 7D 的層狀構造可藉由將圖 7B 的構造黏附至圖 7D 的電鍍層 714 來結合形成如圖 7E 所描繪之一新的層狀構造。為了使圖 7B 的黏著劑層 704a 曝露，以用於黏附至圖 7D 的電鍍層 714 上，可移除圖

7B 的釋離層 702a。接下來繼續進行至圖 7F，可從陽極連接箔 710 底部移除陽極保護遮蔽層 712。

【0111】 圖 8A 至圖 8H 可繪示賦能元件至生物可相容層狀結構之實施方式，該生物可相容層狀結構在本文中有時被稱為層狀總成、或疊層總成，類似於例如圖 6A 至圖 6F、及圖 7A 至圖 7F 中所繪示者。繼續進行至圖 8A，可在疊層總成的表面上沉積一水凝膠分隔件前驅物混合物 820。在一些實例中，如所描繪的，水凝膠前驅物混合物 820 可施加至一釋離層 802 上。接下來，在圖 8B，水凝膠分隔件前驅物混合物 820 可經刮塗 850 成為陰極囊袋，同時從釋離層 802 被清除乾淨。「刮塗」一詞通常可指的是使用平坦化或刮削工具跨表面擦抹，並在表面各處移動流體材料，使其在孔穴存在時進入孔穴。刮塗程序可藉由類似通俗的「刮塗」型裝置或替代地及平坦化裝置（例如，刀口、剃刀刀口及類似者）的器械來執行，該等裝置可以眾多材料製成，如可為與欲移動的材料化學性一致者。

【0112】 圖 8B 所描繪的處理可執行若干次，以確保陰極囊袋的塗層、以及增量所得特徵的厚度。接下來，在圖 8C，可允許水凝膠分隔件前驅物混合物乾燥，以使材料蒸發，該等材料一般可為來自水凝膠分隔件前驅物混合物之各種類型的溶劑或稀釋劑；接著可固化所施配及施加的材料。在一些實例中，以組合方式重複圖 8B 及圖 8C 處所描繪的兩項程序可為可行的。在一些實例中，水凝膠分隔件前驅物混合物可藉由曝露至熱來固化，而在其他實例中，固化可藉由曝露至光子能來執行。在還有進一步的實例中，固化可涉及曝露至光子能以及曝露至熱兩者。可存在眾多固化水凝膠分隔件前驅物混合物的方式。

【0113】 固化的結果可為在孔穴壁與近接一陽極或陰極特徵（在本實例中，其可為一陽極特徵）之表面區域形成水凝膠分隔件前驅物材料。材料至孔穴側壁的黏附性可能可用於一分隔件的分隔功能。固化的結果可為形成一無水聚合化前驅物混合物濃縮物 822，其可僅被視為電池的分隔件。繼續至圖 8D，可將陰極漿料 830 沉積至層狀構造釋離層 802 的表面上。接下來，在圖 8E，可將陰極漿料 830 刮塗至陰極囊袋中、以及至無水的聚合化前驅物混合物濃縮物 822 上。陰極漿料可被移動至其在孔穴中的所要位置，同時從層狀構造釋離層 802 被大程度地清除乾淨。圖 8E 的程

序可執行若干次，以確保在無水聚合化前驅物混合物濃縮物 822 之頂部上的陰極漿料 830 的塗層。接下來，在圖 8F，可允許陰極漿料乾掉，以在無水聚合化前驅物混合物濃縮物 822 之頂部上形成隔離的陰極填充物 832，其填入陰極囊袋的剩餘部分中。

【0114】 繼續進行至圖 8G，可將電解質配方 840 添加至隔離的陰極填充物 832，並允許其水合隔離的陰極填充物 832、及無水聚合化前驅物混合物濃縮物 822。接下來，在圖 8H，可藉由移除餘留的層狀構造釋離層 802、以及將連接箔 816 壓入適當位置來將陰極連接箔 816 黏附至餘留的層狀構造黏著劑層 804。所得之布局可導致覆蓋經水合的陰極填充 842、以及建立至陰極填充 842 之電氣連接作為一陰極電流收集器與連接手段。

【0115】 圖 9A 至圖 9C 可繪示自圖 7D 所得之疊層總成之替代實例。在圖 9A 中，可獲得陽極連接箔 710，且一保護遮蔽層 712 被施加至一側。可以具有例如鋅之一連貫金屬層 714 電鍍陽極連接箔 710。以類似於先前圖中所敘述的方式。繼續進行至圖 9B，可不使用繪示於圖 8E 中的刮塗方法而施加一水凝膠分隔件 910。水凝膠分隔件前驅物混合物可以各種方式被施加，例如，可藉由實體黏附來黏附混合物之一預成形薄膜；或者，可分配水凝膠分隔件前驅物混合物之一經稀釋的混合物，接著再藉由旋轉塗布處理將其調整至一所需厚度。或者，可藉由噴塗或任何其他等效的處理來施加材料。接著，在圖 9C，描繪用以建立可作用為環繞一分隔件區域之一圍阻的一水凝膠分隔件區段之處理。該處理可建立限制材料（例如，電解質）流動或擴散至所形成之電池元件的內部結構外側的區域。可因而形成各種類型之此一類阻隔特徵 920。該阻隔特徵在一些實例中，可對應於該分隔件層之一高度交聯區域，該分隔件層如在一些實例中可藉由提高阻隔特徵 920 中之所欲區域對光子能的曝露來形成。在其他實例中，可在水凝膠分隔件材料固化之前，添加材料至水凝膠分隔件材料，以建立局部差異化部分，該局部差異化部分一經固化即變成阻隔特徵 920。在又進一步的實例中，可在該水凝膠分隔件材料固化前或固化後，藉由各種技術（包括例如使用遮蔽之層的化學蝕刻）移除該水凝膠分隔件材料區域，以界定區域範圍。移除材料的區域可憑藉其本身建立一阻隔特徵，或者替代地，實質上可加回到空隙中，以建立一阻隔特徵。不可滲透

區段之處理可透過數種方法發生，包括像出(image out)處理、提高交聯、重光劑量(heavy photodosing)、回填、或省略水凝膠黏附，以建立空隙。在一些實例中，如圖 9C 之處理結果所描繪的類型之一疊層構造或總成可形成為不具有阻隔特徵 920。

聚合化電池元件分隔件

【0116】 在一些電池設計中，由於例如成本、材料可用性、材料品質、或針對作為非限制性實例之一些材料選項的處理複雜度之各種原因，可排除離散之分隔件（如先前段落中所述者）的使用。在此類情況中，例如在圖 8A 至圖 8H 的程序中描繪之一澆鑄或就地成形分隔件可提供所要的優勢。雖然上漿或塗膏式分隔件已在市面上成功地用於 AA、及其他規格的勒克朗社或碳鋅電池中，此類分隔件在某些方面可能不適用於用在層狀微電池的某些實例中。針對任何用在本發明之電池中的分隔件，可需要特別關注均勻性與幾何一致性。可需要對分隔件體積的精確控制，以有助於已知的陰極體積之精確的後續結合、以及一致的放電容量與電池性能的後續實現。

【0117】 一達成一均勻、機械上強健之就地成形分隔件的方法可為使用可 UV 固化之水凝膠配方。在例如隱形眼鏡工業之各種工業中，可已知眾多可透水的水凝膠配方。一隱形眼鏡工業中常用的水凝膠之一實例可為聚甲基丙烯酸二-羥基乙酯(poly(hydroxyethylmethacrylate))交聯凝膠，或僅 pHEMA。對本發明的眾多應用而言，pHEMA 可擁有許多用於在勒克朗社及碳鋅電池中使用之具吸引力的性質。pHEMA 一般可在水合狀態中維持約 30 至 40 百分比的水含量，同時維持約 100 psi 或更大的彈性模數。此外，所屬技術領域中具有通常知識者可藉由結合額外的親水性單體（例如，甲基丙烯酸）或聚合物（例如，聚乙炔吡咯烷酮）組分來調整交聯水凝膠之模數與水含量性質。以此方式，水凝膠之水含量，或更具體地，離子滲透率可藉由配方來調整。

【0118】 在一些實例中具有特殊優點，一可澆鑄及可聚合化的水凝膠配方可含有一或多個稀釋劑，以有助於處理。可選擇揮發性的稀釋劑，以致可澆鑄之混合物可刮塗至孔穴中，接著容許足夠的乾燥時間，以移除揮發性溶劑組分。在乾燥之後，可藉由曝露至用於所選擇之光起始劑（例

如，CGI 819）之具有適當波長（例如，420 nm 之藍 UV 光）的光化輻射來起始一整體光聚合。揮發性稀釋劑可有助於提供一所要的施加黏度，以便有助於在孔穴中澆鑄一均勻的可聚合化材料層。揮發性稀釋劑亦可提供有利的表面張力降低效應，特別是在配方中結合強極性單體的情況下。對達成在孔穴中澆鑄一均勻的可聚合化材料層可為重要的另一態樣可為施加黏度。常見的小莫耳質量反應性單體一般不具有非常高的黏度，其一般可僅為幾厘泊。在努力提供可澆鑄及可聚合化分隔件材料之有利的黏度控制的過程中，可選擇已知與可聚合化材料相容之一高莫耳質量的聚合物組分來用於併入配方中。可適於併入例示性配方中之高莫耳質量聚合物的實例可包括聚乙烯吡咯啉酮、聚乙烯吡咯烷酮及聚氧化乙烯。

【0119】 在一些實例中，可澆鑄、可聚合化的分隔件可有利地施加至一經設計的孔穴中，如先前所述者。在替代實例中，在聚合的時候可無孔穴。作為替代地，可將可澆鑄、可聚合化的分隔件配方塗布至一含電極的基材上（例如，經圖案化之鍍鋅黃銅），接著隨後使用一光罩使其曝露至光化輻射，以選擇性地在目標區域中聚合分隔件材料。接著，可藉由曝露至合適的沖洗溶劑來移除未起反應的分隔件材料。在這些實例中，分隔件材料可特指為一光可圖案化分隔件。

一次電池實例

【0120】 在具有已沉積之分隔件的生物可相容賦能元件的一些處理實例中，可形成一次電池。一般一次電池可經特性化為單次使用性質。在與層狀處理一致之一實例中，可形成具有下列特性及元件之電池。

元件	材料
陰極電流收集器	黃銅
陰極（漿料）	電解的二氧化錳基質
分隔件	水凝膠
陽極	電沉積鋅
陽極電流收集器	黃銅
疊層	聚乙烯 Terphalate 基質
電解質	ZnCl2/NH4CL 基質

【0121】 可存在眾多可與本揭露一致之陰極化學的配方。作為非限制性實例，一配方可包含在一石墨混合物中之電解的二氧化錳。在一實例中，一粉末混合物可藉由以 80 百分比 JMEMD 對 20 百分比 KS6 之重量比率混合經噴射磨之電解的二氧化錳(JMEMD)與 KS6 石墨（如可購自 Timcal（TIMCAL TIMREX[®] KS6 一級合成石墨））來形成。混合可藉由眾多手段來執行，如一實例，JMEMD 及 KS6 可藉由持續長時期地研磨碾磨兩粉末來予以混合。在一些實例中，可將該所得粉末混合物與 10 百分比的在甲苯溶液中的聚異丁烯(PIB)混合。該 10 百分比 PIB 溶液可由以大略 10 重量份聚異丁烯 B50 (PIB B50)對 90 重量份甲苯配方來混合 PIB 級 B50 與甲苯而形成。該 10 百分比 PIB 可與額外量的甲苯混合且與 JMEMD/K6 粉末混合以調配用於陰極處理之漿料。此混合物可以大概 1.5 份的 PIB B50/甲苯溶液對 2.3 份數的甲苯對 4.9 份的 JMEMD/KS6 粉末的比率包括這些材料。混合可繼續進行直到形成有糊狀稠度(paste-like consistency)之均勻漿料。可改變系統中之溶劑（在一實例中，係甲苯）量，以影響所形成之漿料的特性，及在其他實例中，可使漿料中的 PIB B50 相對量與該實施例不同。

【0122】 繼續一次電池的實例，一水凝膠分隔件可以此揭露中所討論的方式由一前驅物混合物形成。一前驅物混合物之一實例可藉由混合甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)；與乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)；以及與聚乙烯吡咯啉酮(PVP)來形成。可有其他成分添加至該混合物，例如光起始劑。一例示性光起始劑可為苯基雙（2,4,6-三甲基苯甲醯基）氧化磷，其可係市售配方，包括 Irgacure[®] 819，本文中稱為「CGI 819」。亦可有眾多可以不同量使用以達成混合物所需之一流變性的溶劑。-在非限制性實例中，可使用 2-丙醇作為適合之溶劑。

【0123】 對生物可相容賦能裝置之元件（例如陰極及陰極漿料）的許多一般討論具有關於一次電池元件之實例，並且這些各種元件之變化及實例可預期包含用於本說明書的一次電池元件之其他實例。

【0124】 在一些實例中，鋅陽極可藉由電沉積鋅至接觸材料上來形成。在其他實例中，如已經討論過的，電沉積可通過疊層結構僅發生在接

觸材料的已曝露部分。可有眾多沉積陽極材料的方式，並且其他電池系統可採用除鋅外之其他化學物質，作為非限制性實例，例如銀。

【0125】 電池可包括各種類型的電解質配方。氫氧化物上的鹼性溶液可被包括在電解質中。然而，在生物可相容電池之一些實例中，可利用弱鹼性電解質配方。本發明中使用的電解質可包括氯化鋅、醋酸鋅、醋酸銨及氯化銨，質量濃度從約 0.1 百分比至 25 百分比。作為非限制實例，5 重量百分比的氯化鋅及氯化銨溶液可在水中溶解作為一基質。此外，可將界面活性劑添加至電解質配方。例示性界面活性劑可包括 Triton™ X-100、Triton™ QS44、及 Dowfax™ 3B2，濃度從 0.01 百分比至 2 百分比。作為一實例，可將 Triton™ X-100 添加至氯化鋅、氯化銨溶液。

二次電池實例

【0126】 本揭露中已描述大致上可有助於生產二次電池之結構及製造程序。有數項關於二次電池元件考量可不同於針對一次電池元件所做的考量。用於電池元件的充電程序會導致電池組件膨脹及收縮，且因此在一些實施例中，可調整特徵及圍阻層的尺寸及電池之組成物。將膠化的聚合物層用於電解質可允許在充電循環期間及後續放電循環期間，當電極離子在裝置四周移動時，一層承受一些膨脹及收縮態樣。

【0127】 在二次電池中，陽極與陰極層可依據裝置是否充電或放電交換名稱，並可被視為第一及第二電極。因此，根據電池單元是否正在充電，以致其可被視為一電解電池，或者根據其是否正在放電，以致其可被視為一賈法尼電池(galvanic cell)來指稱陽極與陰極可為有用的。因此，當被稱作賈法尼電池的陰極時，第一電極結構將作用於自發地接受來自一外部連接電路的電子。還有，電解電池的陰極實體上係二次電池中的第二電極，其接受來自一外部充電元件的電子。

【0128】 雖然在一些實例中，鋅二氧化錳類別之電池可如二次電池作用，但仍存在許多更為常見的二次電池實例。在二次電池之一常見類別中，鋰離子可包含能量儲存化學物種。可存在眾多形成鋰離子電池中之電極的方式。在根據本揭露的裝置類型中，可存在眾多可能存在於賈法尼電池之陽極中的插入之鋰化合物。例如，陰極漿料可包括鋰鎳錳鈷氧化物、鋰錳氧化物、及磷酸鋰鐵等。

【0129】 第二電極可為賈法尼電池的陽極，且在一些實例中，可由石墨或其他形式的碳形成，或以石墨或其他形式的碳塗布。在其他實例中，可使用各種形式的沉積矽。以類似於針對一次電池所討論之電鍍鋅的方式，矽可被電鍍於跨基材上之若干區域或一平坦層中。電鍍矽可形成至電流收集器層上，在一些實例中，其可具有鉑、鈦、或一薄矽層的表面塗層。電極材料的電鍍可發生在非水性介質中，包含作為非限制性實例之 SiCl_4 、 SiHCl_3 、 SiBr_4 、 $\text{Si}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 、或 $\text{Si}(\text{OOCCH}_3)_4$ 。在其他實例中，石墨或矽層可濺鍍沉積至電流收集器表面，以一類似於圖 7D 所描繪的方式形成第二電極區域。

【0130】 電極可以與先前關於疊層處理之討論一致的方式形成至金屬片材上。這些電極與金屬片材可形成基底層：亦即，位於形成孔穴的疊層層下面。同樣地，在已形成陰極且已經以電解質填充電池之後，連接至其他電極的電流收集器可用於加蓋疊層結構。

【0131】 欲形成電解質溶液，一般可將鋰鹽溶解在非水溶劑系統中。因此，這些非水溶劑系統可以不同方式與各種黏著劑層交互作用，且由於電池裝置中之密封完整性可為重要的，在黏著劑系統的選擇中可存在修改，依據非水溶劑的使用，其可為需要的。膠化形式的聚合物電解質在結合聚合物電解質的鋰聚合物裝置中為已知。可針對這些類型二次電池執行由液體前驅物填充孔穴開始之形成分隔件之方法，其中一聚合化分隔件可由聚合物（例如 PVDF 或聚(丙烯酸晴)）所形成。在一些實例中，利用水凝膠成形前驅物可為可能的，其中用與鋰電池單元一致之習用鹽類使聚合物膠化。舉例而言，在非限制性實例中，可於非含水溶劑（以非限制性實例來說，例如碳酸仲乙酯、碳酸二甲酯及碳酸二乙酯）中混合分隔件前驅物與六氟磷酸鋰(lithium hexafluorophosphate)。可與過量溶劑形成所得之膠化層以允許收縮，如關於水凝膠驅物處理中已描述者。

【0132】 在特定的非限制性實例中，可形成一基於孔穴的疊層結構，如在先前的疊層處理討論中所敘述者，其中底部層可係其上附著一石墨或矽層之電流收集器。附著至電流收集器之疊層層可具有經形成至該疊層層中之孔穴，如已所描述者。在非限制性實例中，可藉由將大略一至二比率之聚(二氟亞乙烯)(PVDF)及聚(二甲基矽氧烷)(PDMS)混合至溶劑混合

物（其包含 N-N 二甲基乙醯胺(DMAc)及甘油）中來形成一澆鑄溶液。DMAc 與甘油的比率可改變，並可影響例如所得之分隔件層的多孔性之特徵。可使用過量溶劑混合物以允許孔穴中之所得層之收縮以形成一薄分隔件層。在一些實例中，特別是對高位準的溶劑而言，可改變用於疊層結構的黏著劑系統，以最佳化與 DMAc-甘油溶劑系統的一致性。刮塗處理澆鑄溶液至經界定孔穴中後，所得結構可在室溫或高溫下乾燥一段時間。施配澆鑄溶液之其他方式可與本文所述的程序一致。之後，該結構可浸入至室溫水浴中達 20 至 40 小時，以允許甘油溶解出分隔件層且導致一有所要多孔性之層。接著，該所得結構可在真空環境中乾燥達 20 至 40 小時的時期。

【0133】 在一些實例中，該所得分隔件層可曝露於電解質溶液予以處理。在非限制性實例中，在以大略 1/1/1 混合的碳酸伸乙酯(EC)/二甲基碳酸(DMC)及碳酸甲乙酯(EMC)中的 1 莫耳六氟磷酸鋰溶液可經形成且經施配至孔穴中。在一些其他實例中，曝露於電解質可在於孔穴中形成陰極後發生。

【0134】 在不同類型實例中，可依參考圖 4A 至圖 4N 中概述之方式來建置疊層結構。相對於剝削於孔穴中，一分隔件（例如一 Celgard 薄膜）可切割為間隙間隔物層中之特徵大小且接著置放於至該疊層結構中。在進一步以一「陰極漿料」處理之前，所放置的分隔件亦可曝露於電解質溶液予以處理。

【0135】 該所得結構現在已準備好接受用陰極漿料處理。可使用包含不同類型鋰化合物之數種陰極漿料；不過，有別於鋰的其他化學類型可為可行的。在非限制性實例中，可使用基於磷酸鋰鐵(LiFePO₄)之漿料。在一些實例中，磷酸鋰鐵漿料可藉由首先在去離子水中混合羧甲纖維素鈉來形成。包含磷酸鋰鐵及傳導劑（例如合成石墨及碳黑）之粉末可添加至該所得混合物且廣泛混合。接著，可藉由添加苯乙烯-丁二烯橡膠且廣泛混合而形成進一步精製的漿料。漿料可接著以如已在本揭露中敘述的手段（例如，透過刮塗程序的使用）處理至孔穴結構中。漿料的流變性可例如藉由添加或移除溶劑、或者藉由調整所添加之苯乙烯丁二烯橡膠的相對量來調

整，以用於最佳化基於刮塗之剝削程序的完整性。接著，該所得填充結構可在真空環境中乾燥達 20 至 40 小時。

【0136】 在一些實例中，所得之陰極與分隔件層可以曝露至電解質溶液予以處理。在非限制性實例中，在以大略 1/1/1 混合的碳酸伸乙酯(EC)/二甲基碳酸(DMC)及碳酸甲乙酯(EMC)中的 1 莫耳六氟磷酸鋰溶液可經形成且經施配至孔穴中。在一些實例中，可在壓力處理或真空處理輔助下將電解質添加至陰極，以增強電解質混合物至層中的擴散。

【0137】 自疊層結構移除釋離層後，該第二電流收集器層可經附著至疊層結構。所黏附的電流收集器可接觸已沉積的漿料，並提供金屬電流收集器與注入電解質的陰極之間的電氣接觸而導致一電池結構。

多電池互連態樣

【0138】 基於孔穴之層狀結構建立出一天然的電池裝置，其具有多個個別的電池元件。對包含個別元件的電池裝置而言可存在眾多優點，如已在 2012 年 1 月 26 日提出申請之發明名稱爲 MULTIPLE ENERGIZATION ELEMENTS IN STACKED INTEGRATED COMPONENT DEVICES 之美國專利申請案序號第 13/358,916 號中所述者，其內容係併入本文以供參照。參照圖 10A，其描繪用於多個電池元件之例示性電氣互連。可將十一個個別的電池孔穴描繪為電池元件 1010 至 1020。每一電池元件可具有一對應的跡線，其從一電池離開通往互連接面元件 1025。例如，電池元件 1010 可具有互連 1001，且獨立的電池元件 1011 可具有一獨立的互連 1002。跡線可獨立地以電氣隔離繞線，直到跡線抵達互連接面元件 1025 為止。在一些實例中，所有十一個電池在多個電池元件的背面上可具有一共用的接地連接。在其他實例中，每一個別的電池元件可具有一相似之獨立第二接觸，如針對圖 10A 中之第一接觸所描繪者。

【0139】 繼續至圖 10B，一替代實例係針對十一個類似的電池元件描繪。作為一實例，第一電池元件 1010 可再次於圖 10B 中以虛線描繪，以指示可利用一不同的互連繞線方案。在圖 10B 中，繞線的線可在空間上被包含為高於或低於電池元件，其中互連接面 1026 可因而加至裝置高度而非寬度，如可為圖 10A 之狀況。

【0140】 互連接面裝置 1025 或 1026 可包含各種裝置。在一些較簡單的實例中，互連接面裝置可僅提供互連之中的繞線連接，除了其他方面之外，對定義多個電池電壓而言其可為有用的。在下一組互連接面元件的實例中，元件可含有互連及二極體結構。二極體可為標準的 PN 接面二極體，或者在其他更佳實例中，可為低正向電壓降二極體（例如，蕭基 (Schottky) 二極體）。二極體可提供一被動手段，以將一有缺陷或較低容量的元件與其他裝置隔離。例如，每一電池可具有不同的開路及加載電壓、阻抗、及放電容量。這些差異可由處理、組裝、儲存、及老化過程中的輕微差異造成，或者可由電池中的明顯缺陷造成。例如，每一電池的正/陰極輸出可連接至一共用節點，且一類似的連接方案可針對陽極執行。在所有電池均直接並聯連接的此一類實例中，可具有高電壓及低內部電阻的「強」電池可透過可具有低電壓及內部短路的「弱」電池放電。在此一類並聯連接的實例中，所有電池的性能可被拉至一「最低共用水準」。在一極端實例中，全部可透過一具有一內部短路之單一電池放電。或者，每一電池之陰極/正端子係透過二極體連接至一共用節點的實例可限制性能降低。在此類實例中，倘若有一弱電池，二極體可限制反向電流，以便一個電池無法使整個陣列降級。在一些更複雜的實例中，可加入積體電路，其可提供對有缺陷的元件之更尖端的控制，並可提供可程式化手段，以建立不同種類的受控輸出電壓，其可超過元件之任何簡單的添加組合之最大電壓輸出。

【0141】 繼續至圖 10C 及 10D，所繪示者係對應圖 10A 及圖 10B 之實例的橫剖面實例。在圖 10C，可發現對應圖 10A 之一些實例之一橫剖面。位於一疊層結構中之一孔穴內的電池陰極 842 可具有陰極接觸 1031 及陽極接觸 816。個別的電池元件可具有單切的陰極接觸 1031，其中在形成隔離特徵 1030 之電池元件之間的圖案中可移除金屬。陰極接觸之一俯視圖可揭示電池陰極接觸 1031 可以此一類方式切出，以致其具有用於每一個別陰極接觸之一繞線互連特徵。繼續至圖 10D，可利用一更複雜的互連結構，其中隔離體層 1040 可具有切割至其結構中之接觸通孔，以容許接觸通孔 1050。在一些實例中，陰極接觸 1031、隔離特徵 1030、及隔離層 1040 可全部包含一疊層層，該疊層層可以已經在較早之前的段落中敘

述的方式添加至電池裝置。在一些實例中，一導電膏或黏著劑可添加至接觸通孔結構，以建立接觸通孔 1050。其後，可建立互連繞線的線 1060，以電氣連接電池元件至特徵（例如，互連接面元件）。在一些實例中，可存在用於一批電池元件之多個互連接面元件。

多電池單元之電壓供應態樣

【0142】 在具有多個賦能單元之裝置的一些實例中，將電池組合為不同的串聯與並聯連接可定義不同的實施例。當兩個賦能單元係以一串聯方式連接時，賦能元件的電壓輸出相加得到一較高電壓輸出。當兩個賦能單元係以一並聯方式連接時，電壓維持相同，但電流容量加在一起，理想情況為單一電池之容量倍增，同時內部電阻亦減半。在一些實施例中，可為顯而易見的是賦能元件的互連可硬連線至元件設計中。不過，在其他實施例中，元件可透過開關元件的使用相結合，以定義可動態定義之不同的電力供應條件。

【0143】 繼續至圖 11，其顯示如何可使用開關（包括，例示性開關 1120 至 1122、1130、1140 至 1145、1150、1160 至 1165、1170、及 1180 至 1185）從四個不同的賦能元件之切換組合定義高達 4 個不同的電壓供應之一實例。所提供的元件數量係一例示性意義可為顯而易見，且在本文之本發明技術的精神內，許多不同的組合將定義類似的技術。還有，項目 1101、1102、1103、及 1104 可定義四個不同的賦能元件之接地連接，或在一些實施例中，這些可表示四個不同組的賦能元件之接地連接，如圖 8 之敘述中所表明者。在一例示性意義上，項目 1105、1106、1107、及 1109 可定義至四個所描繪之賦能元件的每一個之偏壓連接，其中偏壓連接可採取一標稱電壓條件，其可比個別的元件接地連接 1101、1102、1103、及 1104 高出 1.5 伏特。

【0144】 如圖 11 所示，可存在一微控制器，項目 1116，其係包括在被賦能裝置之中，在其各種控制條件之中，其可控制連接多個賦能單元來定義之電力供應的數量。在一些實施例中，微控制器可連接至一開關控制器，項目 1115，其可從微控制器將控制訊號位準變化索引為狀態變化至個別開關。為了容易表示，項目 1115 之輸出係顯示為單一項目 1110。在此組實施例中，此訊號係意欲表示個別的控制線，其向外行至如描繪為項

目 1120 至 1185 的各種開關。可存在與本文之本發明技術精神一致的眾多類型的開關，不過，在一非限定意義上，開關在一例示性意義上可為 MOSFET 開關。可為顯而易見的是眾多機械及電氣類型的開關或可受到一電氣訊號控制之其他開關類型的任一者可包含本文之本發明技術精神內的技術。

【0145】 根據圖 11 之電路實施例，開關的控制可用於產生一些不同的電壓條件。作為一起始實例，開關可經組態，以便有兩個不同的電壓條件被定義：兩者係如項目 1113 所示之 1.5 伏特條件及如項目 1112 所示之 3 伏特條件。存在眾多用於讓此事發生的方式；但例如，將敘述下列方式，其中兩個不同的元件係用於電壓條件之各者。吾人可考慮將由項目 1101 及 1102 之該等接地連接表示的元件結合作為 1.5 伏特的供應元件。為了讓此事發生，可觀察到用於第一賦能元件之偏壓連接的項目 1105 已經連接至 1.5 伏特的供應線項目 1113。為了讓第二賦能元件偏壓連接 1106 連接至供應線 1113，開關 1142 可轉為一已連接狀態，而開關 1143、1144、及 1145 可經組態為處於一未連接狀態。第二賦能元件之接地連接現可藉由啟動開關 1130 來連接至接地線 1114。要定義第二供應線 1112，3 伏特的供應線、第三元件 1103 及第四元件 1104 之共用/接地連接可連接至 1.5 伏特的供應線 1113。為了讓此針對第三元件制定(enact)，可啟動開關 1121，而可停用開關 1120 及 1122。此可導致連接 1103 處於元件 1113 之 1.5 伏特條件。在此情況下可停用開關 1150。對第四元件而言，可啟動開關 1140。亦可啟動開關 1141；不過，若其為不起作用的，相同的狀條件可存在。可停用開關 1170，以便至接地線的連接未作出。

【0146】 第三元件 1107 及第四元件 1109 之偏壓連接現可連接至 3 伏特的電力線 1113。對第三元件連接而言，開關 1163 必須是作用中的，而開關 1162、1164、及 1165 可為停用的。對第四元件 1109 而言，開關 1183 可為作用中的，而開關 1182、1184、及 1185 可為不起作用的。此組連接可定義實施例的其中一個，其可導致透過 4 個賦能單元的例示性使用之此一類二階（1.5 及 3 伏特）的粗略電力供應條件。

【0147】 可衍生自圖 11 所繪示之連接的實施例可導致一些不同的電力供應條件，其等可由四個賦能元件或四組賦能元件的使用產生。可為顯

而易見的是更多個賦能元件的連接可與本文之本發明技術一致。在一非限定意義上，可存在少如兩個賦能元件或任何多於該者的數量，其可與一被賦能裝置一致。在這些實施例的任一者中，可存在用於將賦能元件之接地及偏壓側的連接切換為並聯及串聯連接的類似概念，其可導致個別賦能元件電壓的數倍賦能電壓。在一些實施例中，利用圖 11 之開關基本架構的一類型實施例的敘述，可敘述一組連接，其等可經程式化為一被賦能裝置，接著被用於所得之裝置實施例的生命期。例如，一被賦能裝置可具有經程式化的操作模式，其中該經賦能裝置之電力供應的數量或性質可動態地改變。在一非限定例示性意義上，參照圖 11，項目 1110 可表示裝置之一電力供應線，其中，在一些模式下，裝置並未連接至任何賦能元件連接，如同可為若開關 1145、1165、及 1185 係處於一未經啟動連接的情況。此類型的其他實施例可導致一或多個開關 1145、1165、及 1185 的連接，導致用於項目 1110 之電力供應之一已定義的賦能電壓。一特定電壓之此動態啟動亦可包括稍後的停用，或者替代地，包括對另一操作賦能電壓之一動態變化。當包括具有多個賦能元件的被賦能裝置時，操作實施例可存在可衍生自本文之本發明技術之一明顯的多樣性，賦能元件可以靜態及動態方式連接至被賦能裝置的其他元件。

被賦能裝置中的多個賦能元件

【0148】 繼續進行至圖 12，項目 1200，所繪示者係具有圖 10A 所示的類型之一電池元件之一實施例的示意代表圖。在圖 10A 中被識別為項目 1010 至 1020 的多個賦能元件現可由與電池相關聯的個別識別符來表示。可為顯而易見的是多個元件的數量與組織不過是許多不同安排的其中一者，且係為了說明的目的而描繪。然而，在如所示的一些實施例中，元件可成組地安排。在圖 12 中，一第一組元件可因此包括 1210、1211、1212、及 1213。一第二組元件可包括項目 1214、1215、1216、及 1217。一第三組元件可由元件 1218、1219、及 1220 表示。亦可展示一天線元件。

【0149】 在一些實施例中，此等組的各者可共享用於在組中相連接的三個或四個元件之一共用接地線。為了說明的目的，包括項目 1210、1211、1212、及 1213 之組一可共享一共用接地線：顯示為項目 1230。此

外，元件之各者接著可具有一將該等元件連接至一互連元件之分開的線，其可由電路元件 1290 表示。可清楚知道的是連接、計數、及每一電池元件之組成中的眾多差異可包含此發明技術範圍內的技術。同樣地，每一電池元件具有分開連接至互連層之一共用及一偏壓電極兩者可為可行的。

【0150】 如所提及，在電池元件組共享一共用接地的一些實施例中，電池元件 1213 可共享一共用連接 1230，且亦具有其專屬的偏壓連接 1235。這些連接可與互連元件 1290 接合，接著持續進行至在此圖中被識別為項目 1205 之一電力管理元件。兩個連接可具有進入電力管理單元之對應輸入連接，其中 1240 可為該組之一延續。共用接地連接 1230 及項目 1245 可為電池元件 1213 的偏壓連接 1235 之一延續。因此，個別的電池元件可連接至電力管理實體，且開關可控制其如何電氣連接至另外的元件。在一些實施例中，三組十一個多個賦能單元事實上可全部以一並聯方式連接。並聯方式可產生一原電池電力供應，其具有和電池元件之電壓條件相同的電壓條件及十一個單元組合的電池容量。電力管理單元 1205 可以此一類並聯方式連接十一個元件 1210 至 1220 的各者。在替代實施例中，電力管理元件可精細化(refine)並變更輸入電力，以導致將供應給其餘被賦能裝置之經精細化的電力輸出。可為顯而易見的是許多的電氣精細化可藉由電力管理元件來執行，包括在一非限定意義上，調節所有元件來匹配一標準的參考電壓輸出；增加個別元件的電壓；調節由經組合的電池元件所輸出的電流；以及許多其他此類之精細化。

【0151】 在一些實施例中，電力管理單元的原輸出可連接至互連層，如元件 1250 所示。此電力供應可通過互連裝置，並經電氣饋送至整合式被動裝置元件(IPD) 1206，其可連接至多個電池元件。在整合式被動裝置元件 1206 內，可存在電容器。來自互連 1255 之原電力供應連接可用於將電容器充電至原電力供應的電壓條件。在一些實施例中，充電可由一主動元件控制；在其他實施例中，其可僅傳遞至電容器元件上。電容器之所得的連接之後可被識別為一第一電力供應條件。

【0152】 可將電容器放入整合式被動裝置元件中，以儲存用於由各種電活性元件使用的能量。在其他實例中，電容器可被包括作為電力管理裝置本身的一部分、或位於從電力管理裝置消耗電力的其他組件上。在更

進一步的實例中，電容器可被包括至總體裝置中，既作為被動元件亦作為其他裝置（例如，電力管理裝置）中的整合式元件。

【0153】 對由多個賦能單元提供之電力的調態而言，可存在眾多動機。在一些實施例中，一例示性動機可衍生自經連接之組件的電力需求。若這些元件具有需要不同電流條件的不同操作狀態，則最高操作狀態之電流消耗的電流消耗可藉由電容器的存在來緩衝。因此，電容器可儲存明顯更多的電流容量，之後十一個電池元件可能夠在一給定的時間點提供。依據電流消耗元件、及 IPD 項目 1206 中之電容器性質的條件，仍可能有一時間量的限制，在此時間量期間，一暫態高電流消耗狀態可發生且不會使電池不堪負荷。由於在電容器的電流容量上之一高消耗後，電容器會需要進行再充電，可顯而易見的是在高電流消耗狀況的再發生之間可需要有足夠的時間。因此，可清楚知道的是關於下列可有大量不同的設計態樣：(1) 賦能單元的數量；(2) 該等賦能單元的能量容量；(3) 該等賦能單元連接至的裝置類型；及(4) 由下列提供能量之元件的設計電力需求：(a) 這些賦能元件、(b) 電力管理系統、及(c) 整合式被動裝置。

多個賦能單元之自測試及可靠性態樣

【0154】 賦能元件的性質可包括態樣，其中當元件經組裝至被賦能裝置中時，此等元件可具有故障模式，故障模式可具有一初始或「零時」故障；或替代地為一老化故障，其中一初始進行作用的元件可在其使用過程期間故障。具有多個賦能元件之被賦能組件裝置的特徵容許電路系統及設計的實施例，該等容許改正此類故障模式，並維持一功能性操作狀態。

【0155】 回到圖 12，自測試及修復的一些實施例可以一例示性意義繪示。考慮一實施例類型，其中十一個多個賦能元件 1210 至 1220 全部以一並聯方式連接，以定義一個基於每一元件之標準操作電壓的電力供應條件。如所提及，若一賦能單元係有缺陷的或變為有缺陷的，組合這些多數賦能元件的性質可允許被賦能裝置執行自測試及修復。一感測元件可用於檢測流過賦能裝置的電流。

【0156】 可存在眾多在被賦能裝置中設定一條件的方式，其中該被賦能裝置的電流可處於一標準值。在一例示性意義上，裝置可具有其啟動之一「休眠模式」，其中的靜態電流消耗處於一非常低的值。感測協定可

為直接了當地將一電阻式元件插入電力供應接地回路；然而，包括磁性或熱換能器之測量電流流動之更複雜尖端的手段、或任何其他執行電流量測的手段可與本文技術的精神一致。若發現電流流動的診斷性測量（在一些實施例中表示為通過電阻式元件之與一參考電壓相比之一電壓下降）超過一標準容差，則例示性自測試電路系統可繼續進行，以測定賦能元件的其中一個是否正導致過度的電流消耗狀況。在繼續進行的過程中，一個隔離原因的例示性方式可為首先循環通過藉由斷開接地回路來一次隔離四組的其中一組。請參照回圖 12，元件 1210、1211、1212、及 1213 的組可為首先被隔離的組。可斷開接地線 1230。在隔離之後，接下來可執行相同的電流消耗量測。若感測到的電流現已回到一正規電流消耗，則可指出問題發生在該組之中。替代地，若電流仍維持在一指定條件之外，則邏輯迴路程序可繼續至下一組。在迴路通過所有組之後（其在此例示性意義上可為三組），電流消耗可能仍在正規容差的範圍之外。在此一類情況下，且在一些實施例中，自測試協定之後可退出其賦能元件測試，並接著停止自測試、或開始針對一些其他可能的電流消耗問題進行自測試。在敘述此自測試協定的過程中，可為顯而易見的是已敘述一例示性協定來說明本文之本發明技術的概念，且眾多其他協定可導致可能發生故障的個別賦能單元之一類似的隔離。

【0157】 繼續進行例示性協定，當一缺陷已被發現並隔離，接著測試期間的電流流動回到一正規的規格時，可執行下一隔離迴路。現在，問題已被隔離至一個別的組，下一檢查可隔離該組內之一有缺陷的元件。因此，可再次啟動個別的組；不過，四個元件（例如，1210、1211、1212、及 1213）之各者可使其等之偏壓連接斷開。在圖 12 中，1235 可代表元件 1213 之偏壓連接，且若元件 1213 為一有缺陷的零件，當啟動該組時，其將消耗明顯的電流直到其偏壓連接斷開為止。因此，在隔離一元件之後，可再次感測電流消耗。若一元件之隔離使電流消耗回到一正規狀態，則可將該元件指為有缺陷的，隨後從電力供應系統將其斷開。

【0158】 若第二迴路程序在電流未返回一可接受的值的情況下持續通過一組中的所有賦能元件，則該迴路可終止。在此一類事件中，自測試電路系統可接著繼續進行，以從電力供應系統禁能整個組；或在其他實施

例中，其可以隔離該組中的元件之一不同方式繼續進行。可存在眾多方式以定義用於多個賦能單元之自診斷協定、以及經程式化為基於這些協定而發生的動作。

多個賦能單元中的可充電元件

【0159】 仍繼續圖 12，可見到可由將多個賦能元件整合至被賦能裝置中所產生的另一組實施例，其中賦能元件可經再充電。在有多個賦能元件（例如，項目 1210 至 1220）且在被賦能裝置內有元件可用於再充電一賦能元件的一些實施例中，可有充電一些元件的能力。

【0160】 在一組例示性實施例中，一含有多個賦能元件的被賦能裝置可能夠接收並處理來自其之裝置內所包含之天線 1270 的 RF 訊號。在一些實施例中，可存在第二天線 1291，其可用於接收來自裝置環境之無線能量（例如，電感性能量傳遞、RF、光、及類似者），並將此能量傳遞至一電力管理裝置 1205。在一例示性意義上，微控制器元件 1255 可被包括，其既可消耗來自被賦能裝置之賦能單元的電力，且亦可控制裝置內的操作。此微控制器 1255 可使用程式化演算法處理輸入至其的資訊，以判定十一個元件 1210 至 1220 的賦能系統可具有足夠能量來支援當前裝置功能的電力需求。此處理可發生在僅元件之一支組被用於供電給電力管理裝置的供應控制電路系統。在此類實例中，其餘的元件接著可連接至電力管理組件的充電電路系統 1245，其可如先前所提及般地接收由天線 1291 所接收的電力。例如，在圖 12 所描繪的實施例中，可使被賦能裝置處於一狀態，其中多個賦能元件的其中三個，項目 1218、1219、及 1220，可連接至充電電子設備。同時，其餘的 8 個元件，項目 1210 至 1217，可連接至供應電路系統 1240。以此方式，一具有賦能的被賦能裝置可透過多個賦能元件的使用被致能，使其以元件同時被充電及放電的模式進行操作。

具有電活性元件之單次使用賦能元件

【0161】 繼續至圖 13，其描繪一具有多個賦能元件之生物可相容裝置之一實例，其中賦能元件係意欲用於單次使用。在一些實例中，賦能元件可為電池，其係以疊層薄膜處理形成為具有孔穴。在一些實例中，可有十一個電池元件，顯示為 1310 至 1320。元件可安排為組，其中各組可具有一共用的接地線、及分開的偏壓連接。接地及偏壓連接可繞線通過互連

接面元件 1330。互連接面元件可連接至電力控制系統 1340、控制器系統 1350、及各種繞線裝置 1360。裝置可接收來自感測元件 1305 之外部訊號。裝置可透過互連 1355 提供控制訊號給電活性裝置元件 1390。在一些實例中，電活性裝置可為一生物可相容眼用裝置（例如，一隱形眼鏡）中之一電活性聚焦鏡片。可感測單次使用電池元件之工作狀態，並可在電力管理電路中將其組合與動作，以確保一操作壽命，即使一些單次使用賦能元件未作用亦然。感測元件可用於接收一啟動訊號及/或一位準改變訊號，其可改變電活性元件的狀態。

【0162】 生物可相容裝置可以是例如可植入電子裝置，例如心律調節器和微能量採集器、用於監控及/或測試生物功能的電子藥丸、具有主動組件的手術裝置、眼用裝置、微小尺寸泵、除顫器、支架、及類似者。

【0163】 已經描述了具體的實例來說明包含分隔件之生物可相容賦能元件的形成、形成方法、及形成設備的實施例。這些實例係用於該說明，而且並無以任何方式限制申請專利範圍之範圍的意圖。因此，本說明的用意在於含括對於所屬技術領域中具有通常知識者顯而易見之所有實施例。

【符號說明】

- 100...隱形眼鏡插件
- 105...電路
- 110...生物可相容電池元件
- 111...基材
- 114...互連
- 120...電活性元件
- 125...互連特徵
- 150...隱形眼鏡
- 155...隱形眼鏡水凝膠
- 160...電池化學元件
- 161...電氣接觸
- 162...實體接觸
- 163...電路元件

- 164...第二實體接觸
- 165...電池組件
- 166...第二電氣接觸
- 167...主要電路區
- 180...三維圓錐形結構
- 181...實體與電氣接觸點
- 271...圓形形狀
- 272...正方形形狀
- 273...小矩形形狀
- 274...較大矩形形狀
- 275...更大的矩形形狀
- 310...矩形輪廓
- 311...陽極連接
- 312...陰極連接
- 330...圓形輪廓
- 331...陽極連接
- 332...陰極連接
- 401...PET 陰極間隔物；PET 陰極間隔物層
- 402...PVDF 釋離層
- 403...PET 薄膜
- 404...PET 間隙間隔物；PET 間隙間隔物層
- 405...加蓋 PET 層
- 406...孔
- 408...疊層
- 409...PVDF 層
- 410...陰極間隔物孔
- 411...載體
- 412...Celgard 層
- 420...預切割分隔件
- 421...取放工具

422...Celgard 片件
 423...PVDF 釋離層
 425...陽極
 430...陰極漿料
 431...刮塗
 432...PVDF 釋離層
 440...陰極漿料
 450...陰極薄膜層
 460...側區域
 470...電池元件
 510...陰極化學
 520...陰極收集器
 530...壓力敏感黏著劑層
 540...PET 間隔物層
 550...PSA 層
 560...PET 間隙層
 565...PSA 層
 570...鍍鋅層
 580...陽極電流收集器
 590...分隔件層
 600...層狀構造
 602...層狀構造釋離層
 602a...層狀構造釋離層
 604...層狀構造黏著劑層
 604a...層狀構造黏著劑層
 606...層狀構造核心
 608...陰極囊袋
 610...陽極連接箔
 612...陽極電氣收集遮蔽層
 614...連貫金屬

- 702...層狀構造釋離層
- 702a...層狀構造釋離層
- 704...層狀構造黏著劑層
- 704a...層狀構造黏著劑層
- 706...層狀構造核心
- 708...陰極囊袋
- 710...陽極連接箔
- 712...陽極保護遮蔽層
- 714...電鍍層；連貫金屬層
- 802...層狀構造釋離層
- 804...層狀構造黏著劑層
- 816...陰極連接箔；陽極接觸
- 820...水凝膠分隔件前驅物混合物
- 822...無水聚合化前驅物混合物濃縮物
- 830...陰極漿料
- 832...隔離的陰極填充物
- 840...電解質配方
- 842...經水合的陰極填充
- 850...刮塗
- 910...水凝膠分隔件
- 920...阻隔特徵
- 1001...互連
- 1002...互連
- 1010...第一電池元件；項目
- 1011...電池元件；項目
- 1012...電池元件；項目
- 1013...電池元件；項目
- 1014...電池元件；項目
- 1015...電池元件；項目
- 1016...電池元件；項目

- 1017...電池元件；項目
- 1018...電池元件；項目
- 1019...電池元件；項目
- 1020...電池元件；項目
- 1025...互連接面元件；互連接面裝置
- 1026...互連接面；互連接面裝置
- 1030...隔離特徵
- 1031...單切的陰極接觸；陰極接觸
- 1040...隔離體層；隔離層
- 1050...接觸通孔
- 1060...互連繞線的線
- 1101...項目；元件接地連接
- 1102...項目；元件接地連接
- 1103...項目；元件接地連接；第三元件
- 1104...項目；元件接地連接；第四元件
- 1105...項目
- 1106...項目；第二賦能元件偏壓連接
- 1107...項目；第三元件
- 1109...項目；第四元件
- 1110...項目
- 1112...項目；第二供應線
- 1113...項目；供應線項目
- 1114...接地線
- 1115...項目
- 1116...項目
- 1120...開關
- 1121...開關
- 1122...開關
- 1130...開關
- 1140...開關

1141...開關
 1142...開關
 1143...開關
 1144...開關
 1145...開關
 1150...開關
 1160...開關
 1161...開關
 1162...開關
 1163...開關
 1164...開關
 1165...開關
 1170...開關
 1180...開關
 1181...開關
 1182...開關
 1183...開關
 1184...開關
 1185...開關
 1200...項目
 1205...項目；電力管理單元；電力管理裝置
 1206...整合式被動裝置元件(IPD)
 1210...賦能元件
 1211...賦能元件
 1212...賦能元件
 1213...賦能元件
 1214...賦能元件
 1215...賦能元件
 1216...賦能元件
 1217...賦能元件

1218...賦能元件
 1219...賦能元件
 1220...賦能元件
 1230...接地線；共用連接；接地連接
 1235...偏壓連接
 1240...供應電路系統
 1245...充電電路系統
 1250...元件
 1255...互連；微控制器元件；微控制器
 1270...天線
 1290...電路元件；互連元件
 1291...第二天線
 1305...感測元件
 1310...電池元件
 1311...電池元件
 1312...電池元件
 1313...電池元件
 1314...電池元件
 1315...電池元件
 1316...電池元件
 1317...電池元件
 1318...電池元件
 1319...電池元件
 1320...電池元件
 1330...互連接面元件
 1340...電力控制系統
 1350...控制器系統
 1355...互連
 1360...繞線裝置
 1390...電活性裝置元件

發明摘要

※ 申請案號：104126940

※ 申請日：104.8.19 ※IPC 分類：

H01M 10/42 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

G02C 7/04 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 10/05 (2006.01)

H01M 10/0585 (2010.01)

【發明名稱】

用於生醫裝置之具有多賦能元件的組件

COMPONENTS WITH MULTIPLE ENERGIZATION ELEMENTS FOR
BIOMEDICAL DEVICES

【中文】

本文敘述形成生物可相容賦能元件之方法與設備。在一些實施例中，形成生物可相容賦能元件之方法及設備涉及形成包含活性陰極化學的孔穴。陰極與陽極的活性元件係以生物可相容材料的疊層堆疊密封。在一些實施例中，該方法及設備之使用領域可包括任何需要賦能元件的生物可相容裝置或產品。

【英文】

Methods and apparatus to form biocompatible energization elements are described. In some embodiments, the methods and apparatus to form the biocompatible energization elements involve forming cavities comprising active cathode chemistry. The active elements of the cathode and anode are sealed with a laminate stack of biocompatible material. In some embodiments, a field of use for the methods and apparatus may include any biocompatible device or product that requires energization elements.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 5

【本代表圖之符號簡單說明】：

510…陰極化學

520…陰極收集器

530…壓力敏感黏著劑層

540…PET 間隔物層

550…PSA 層

560…PET 間隙層

565…PSA 層

570…鍍鋅層

580…陽極電流收集器

590…分隔件層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1. 一種操作一生醫裝置的方法，該方法包含：

獲取一疊層電池結構，其具有用於一包括供電組件之生醫裝置的多個賦能元件，並包含：

一陰極間隔物層；

一第一孔，其位於該陰極間隔物層中；

一第一電流收集器，其係以陽極化學品塗布，其中該第一電流收集器係附接至該陰極間隔物層之一第一表面，且其中在該第一孔的側邊與以陽極化學品塗布的該第一電流收集器之一第一表面之間建立一第一孔穴，該第一孔的該等側邊建立該第一孔穴的壁，且該第一電流收集器之該第一表面建立該第一孔穴的底板；

一分隔件層，其中該分隔件層係在將一分隔件前驅物混合物分配至該第一孔穴之後形成於該孔穴中內；

一第二孔穴，其係形成在該第一孔的側邊與該分隔件層之一第一表面之間，其中該分隔件層之該第一表面形成該第二孔穴的底板，且其中該第二孔穴係填滿陰極化學品；以及

一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接；

將該疊層電池結構放置為與供電組件電氣接觸，其中來自該疊層電池結構的電流流過至少一個電晶體，其中至少一個電晶體係位於一控制器內；

其中至少一第一及一第二分離的賦能元件係位於該疊層電池結構內，其中該第一分離的賦能元件產生一第一原電池電力，且該第二分離的賦能元件產生一第二原電池電力；以及

其中一電力管理單元係經電氣連接至該第一及該第二分離的賦能元件，其中該電力管理單元接收來自該第一分離的賦能元件之該第一原電池電力、及來自該第二分離的賦能元件之該第二原電池電力。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其進一步包含：

以該電力管理單元在來自該第一分離的賦能元件之該第一原電池電力上執行一第一測量；以及

以該電力管理單元在來自該第二分離的賦能元件之該第二原電池電力上執行一第二測量。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其進一步包含利用該第一測量來測定該第一分離的賦能元件之一缺陷。
4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其進一步包含控制一開關控制器，以改變連接該第一分離的賦能元件至一第一電力輸出之一第一開關之一狀態。
5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其進一步包含：
利用該第二測量來測定該第二分離的賦能元件之一缺陷；
其中若該測定為該第二分離的賦能元件為無缺陷，則該開關控制器控制連接至該第二分離的賦能元件之一第二開關之一狀態變化；以及
其中該第二開關的該狀態變化將該第二分離的賦能元件連接至該第一電力輸出。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其進一步包含藉由控制一開關控制器以改變一第二開關之一狀態、及一第三開關之一狀態來產生一第二電力輸出，該第三開關串聯地連接該第一分離的賦能元件至該第二分離的賦能元件。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該生醫裝置係一眼用裝置。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該生醫裝置係隱形眼鏡。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含一鋰鹽。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含磷酸鋰鐵。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陽極化學品包含插入之金屬原子。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含鉛、鎳、鋰、鈷、鋅、鈉、鈇、銀、或矽的一或多個。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含石墨。
14. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該疊層電池結構係電氣連接至該生醫裝置內之一電活性元件。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含二氧化錳。
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陽極化學品包含電沉積的鋅。
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含經噴射磨 (jet milled) 之電解二氧化錳。
18. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含合成石墨。
19. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該陰極化學品包含一接近 1.5 份數的於甲苯中的 10 百分比 PIB B50 對 2.3 份數的額外甲苯對 4.9 份數之一混合物的混合物，該 4.9 份數的混合物包含接近 80 百分比之經噴射磨的電解二氧化錳對 20 百分比之 KS6 一級合成石墨。
20. 一種用於供電一生醫裝置的設備，該設備包含：
 - 一疊層電池裝置，其具有用於一包括供電組件之生醫裝置的多個賦能元件，並包含：
 - 一陰極間隔物層；
 - 一第一孔，其位於該陰極間隔物層中；
 - 一第一電流收集器，其係以陽極化學品塗布，其中該第一電流收集器係附接至該陰極間隔物層之一第一表面，且其中在該第一孔的側邊與以陽極化學品塗布的該第一電流收集器之一第一表面之間建立一第一孔穴；
 - 一分隔件層，其中該分隔件層係在將一分隔件前驅物混合物分配至該第一孔穴之後形成於該孔穴中內；
 - 一第二孔穴，其介於該第一孔之側邊與該分隔件層之一第一表面之間，其中該第二孔穴係填滿陰極化學品；
 - 一第二電流收集器，其中該第二電流收集器係與該陰極化學品電氣連接；
 - 一第三電流收集器，其中該第三電流收集器係自該第二電流收集器實體分段的，且係在位於該陰極間隔物層中之一第二孔內與該陰極化學品電氣連接；以及

一互連接面元件，其中該互連接面元件與該第一電流收集器、該第二電流收集器、及該第三電流收集器達成電氣連接，其中該互連接面元件內之一電二極體與該第一電流收集器、該第二電流收集器、及該第三電流收集器的至少一者達成連接。

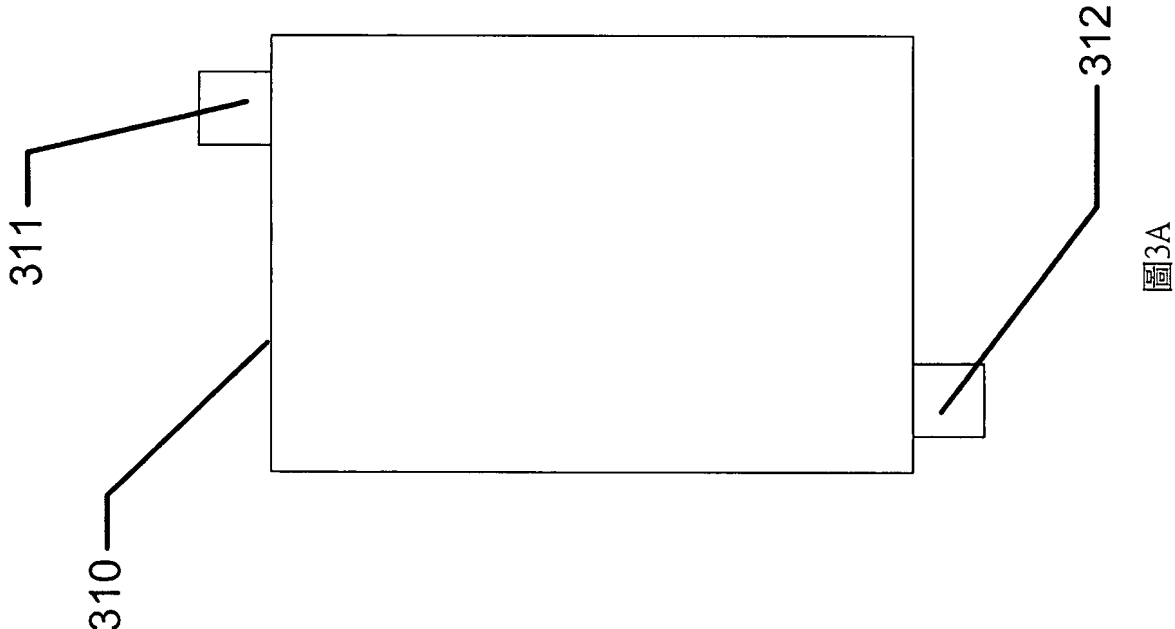


圖3A

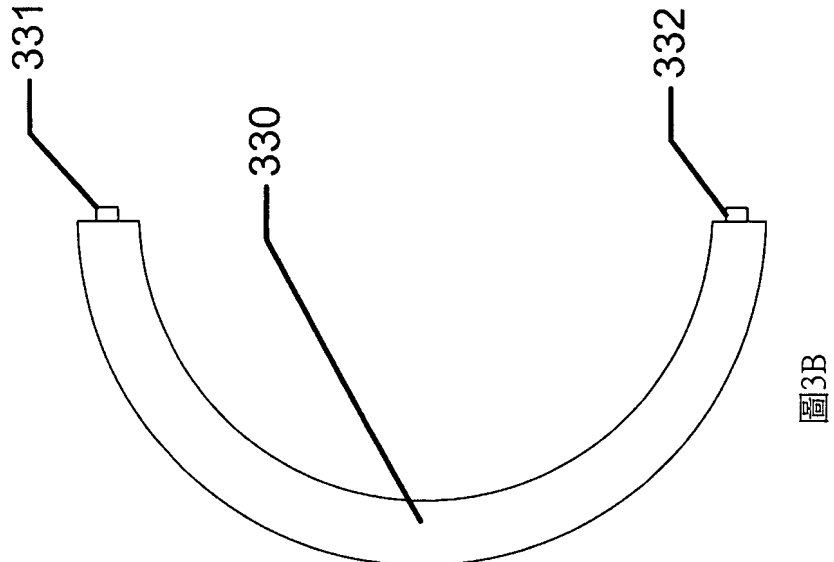


圖3B

