I658484

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I658484 B**

(45)公告日： 中華民國 108 (2019) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：104105800 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 02 月 24 日

(51)Int. Cl.： ***H01G11/70 (2013.01)*** ***H01G11/84 (2013.01)***

(30)優先權：2014/03/28 美國 14/229,370

(71)申請人：美商古柏科技公司 (美國) COOPER TECHNOLOGIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：蘇 彼得 約克 SO, PETER YORK (US)；強斯 查德 大衛 JOHNS, CHAD DAVID (US)；金 凱爾 允 素 KIM, KYLE YUN-SU (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW	200627779A	TW	200932676A
TW	201230104A	JP	2001-256954A
JP	2011-54380A	JP	2013-12335A
JP	2014-53071A	US	2005/0048365A1
WO	2013/049429A1		

審查人員：林坤隆

申請專利範圍項數：43 項 圖式數：9 共 35 頁

(54)名稱

具有可撓式金屬接點電流集電器之電化學能量儲存裝置及製造方法

ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE DEVICE WITH FLEXIBLE METAL CONTACT CURRENT COLLECTOR AND METHODS OF MANUFACTURE

(57)摘要

諸如電雙層電容器的電化學能量儲存裝置包括可撓式金屬接點電流集電器，其建立和一導電外殼與一導電蓋子之電氣接觸。該可撓式電流集電器簡化裝置之製造且避免在導電外殼上的雷射焊接。該種製造裝置是由於可撓式電流集電器而可用降低的直流電阻來運作。

Electrochemical energy storage devices such as electric double layer capacitors include flexible metal contact current collectors establishing electrical contact with a conductive housing and a conductive cover. The flexible current collector simplifies manufacturing of the device and avoids laser welding on the conductive housing. The manufacture devices are operable with a reduced direct current resistance by virtue of the flexible current collector.

指定代表圖：

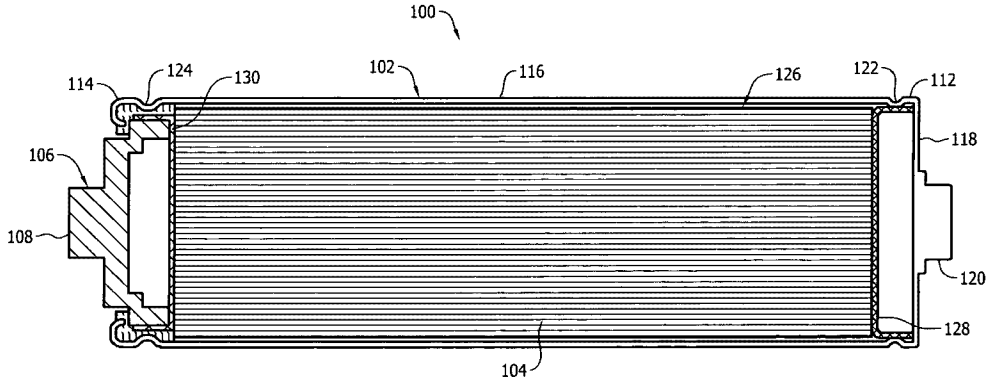


圖1

符號簡單說明：

100・・・電化學能量儲存裝置

102・・・外殼

104・・・能量儲存元件

106・・・蓋子

108・・・金屬接點或端子柄

112・・・第一端

114・・・第二端

116・・・側壁

118・・・端壁

120・・・金屬接點或端子柄

122、124・・・受限或凹入區段

126・・・插座

128、130・・・可撓式電流集電器

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】（中文/英文）

具有可撓式金屬接點電流集電器之電化學能量儲存裝置及製造方法

ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE DEVICE WITH FLEXIBLE METAL CONTACT CURRENT COLLECTOR AND METHODS OF MANUFACTURE

【技術領域】

【0001】 本發明之領域概括關於電化學能量儲存裝置，且尤指電雙層電容器(EDLC, electric double layer capacitor)裝置。

【先前技術】

【0002】 在電氣系統中，電流的輔助來源使得可能累積、儲存且釋放電力到外部電路。在此等輔助來源之中，包括習用的電池、習用的電容器、以及電化學電容器。此種已知裝置包括在其填充電解質的外殼之內的能量儲存元件、以及用於將能量儲存元件連接到電路的端子。在此類的裝置之製造，建立對於能量儲存元件的電氣連接可能會在某些層面為有問題，且改良為所期望。

【發明內容】

【0003】 根據本發明的一實施例，一種電化學能量儲存裝置包含：一導電外殼，其具有相對的第一端與第二端；一蓋子，其被耦接到相對的第一端與第二端之一者；至少一能量儲存元件，其在導電外殼之中；以及，至少一可撓式電流集電器，其包含一平面本體與從該平面本體延伸出平面的一連接器元件，該平面本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該

連接器元件和該導電外殼與蓋子之一者建立電氣接觸。

【0004】 根據本發明的再一實施例，一種電化學能量儲存裝置包含：一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於第一端與第二端之間的一側壁；至少一能量儲存元件，其在導電外殼之中且在該側壁的內部；以及，第一可撓式電流集電器，其包含一平面本體與環繞該平面本體而圓柱式延伸的一連接器元件，該平面本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該導電外殼的側壁建立電氣接觸。

【0005】 根據本發明的又一實施例，一種電化學能量儲存裝置包含：一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於第一端與第二端之間的一側壁，該第一端與側壁共同界定一插座；至少一能量儲存元件，其在該插座之中，該能量儲存元件包含一膠卷(jelly roll)；第一可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與側壁之間的電氣接觸；一導電蓋子，其被密封式耦接到該第一端與第二端之一者；以及，第二可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與導電蓋子之間的電氣接觸；其中該第一可撓式電流集電器與第二可撓式電流集電器之各者包含一本體與環繞該本體而延伸的一圓柱狀連接器元件。

【圖式簡單說明】

【0006】 非限制性且非窮舉式的實施例是關於以下圖式所描述，其中，同樣的參考符號是指在種種圖式中的同樣部件，除非是另為指明。

圖 1 是一種電化學能量儲存裝置的一示範實施例的截面圖。

圖 2 是在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之第一部分的放大圖。

圖 3 是在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之第二部分的放大圖。

圖 4 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種可撓式電流集電器的第一示範實施例的立體圖。

圖 5 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種可撓式電流集電器的第二示範實施例的立體圖。

圖 6 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種可撓式電流集電器的第三示範實施例的立體圖。

圖 7 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種可撓式電流集電器的第四示範實施例的立體圖。

圖 8 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種密封件的第一示範實施例的第一截面圖。

圖 9 是用於在圖 1 所示的電化學能量儲存裝置之一種密封件的第二示範實施例的第二截面圖。

【實施方式】

【0007】 包括而不受限於電雙層電容器(EDLC)裝置之現代的電化學能量儲存裝置概括包括其有時稱作為罐(can)的一外殼、以及在該罐中的至少一能量儲存單元。端子亦被設置以將該裝置的能量儲存單元連接到外部的電路。

【0008】 電化學雙層電容器(EDLC)利用二個高表面積的電極且將能量儲存在一種電解質溶液中的離子與該等電極表面上的電子之間的靜電場。此類的裝置通常使用液態的電解質，故將該電解質容納在外殼中以及防止來自外在環境的汙染為很關鍵以使該種裝置適當運作且使其操作壽命為最大。因此，針對該種系統提供一適當密封的容器是對於 EDLC 裝置之

建構為重要。

【0009】 因為電極的靜電性質，EDLC 可被極為快速地充電及放電。典型而言，在 EDLC 之充電/放電速率與效率的限制因素是在該等電極到該裝置的正與負端子之間的電氣連接。不僅是難以在起初來建立此類的電氣連接，其傾向造成相當高的電阻，此傾向提高該種 EDLC 裝置的直流電阻(DCR, direct current resistance)。由於較高的 DCR 負面影響該種 EDLC 裝置的效能，降低此類裝置的 DCR 為所期望，但是習用方式難以可靠且有效達成。

【0010】 在某些型式的 EDLC 裝置中，儲存單元的正與負電極通常被繞成其稱作為膠卷式封裝之一種分層的圓柱狀封裝，其還包括分隔元件以提供在一種緊密封裝中的一或多個能量儲存單元。該種膠卷式封裝是和其在此技藝中有時稱作為罐的一外殼一起組裝，且該種膠卷式封裝接著在該外殼內被注入一種電解質溶液以供使用。一或多個電流集電器亦被設置以建立在該膠卷的正與負電極以及其提供對於外部電路的電路連接之該裝置的正與負端子之間的電氣連接。

【0011】 在一種已知 EDLC 結構中，ELDC 裝置的正或負端子可被連接到連接器板的耳片(tab)，接著被接合到該膠卷的個別的正或負電極之一或多者。在此種 EDLC 裝置中，複數個連接器耳片是典型為藉由冷焊接成為電極的形狀而接合，或直接切割成為電極的形狀。一或多個連接器耳片可被提供用於該膠卷中的各個各別的正或負電極。該等連接器耳片被典型為朝相對於該膠卷的相同方向來定位以使得對於 ELDC 裝置的正或負端子之連接為簡單。然而，將該等連接器耳片以適當的形狀來組裝且建立對於該等電極的連接是冗長乏味的任務，且將可能造成 ELDC 裝置之相當複雜且

昂貴的結構。此種型式的結構亦傾向造成對於所製造的裝置之提高而非降低的 DCR。

【0012】 在上述型式的裝置中，一旦該膠卷與電極被組裝在其中，金屬外殼或罐可用一非導電的蓋子來閉合，非導電的蓋子是由塑膠所製造且包括嵌入在其中的一導電端子。舉例來說，一橡膠或聚合物的塞子或襯墊可延伸環繞該蓋子的周邊，且該罐可被捲曲為橡膠或聚合物以密封該罐與蓋子之連接。針對小型裝置而言，蓋子可被省略且小的孔可被設置為穿過該塞子，且對於該膠卷的端子引線連接可延伸通過該等孔。該罐可經變形以壓緊該塞子且密封該組件。此類的方式將歸因於不完整的密封而可能出現可靠度的問題，且關於該等電極之受限的電氣接觸將可能影響該裝置在使用中的效能。

【0013】 在其他型式的已知 EDLC 結構中，該種膠卷可包括偏移的電極，俾使一裸金屬表面被暴露在該種膠卷的各端以暴露一電極的各個各別端。經暴露的金屬表面可被擠壓以作成在該膠卷之端上的一扁平表面，其接著可經由在一實例中之一種已知的雷射焊接方法而連接到一扁平連接器板。在經焊接到該膠卷之後，經由在一實例中之一種已知的雷射焊接方法，連接器板是接著透過該罐或透過該罐的背側而通常被連接到 EDLC 之罐。電流集電器到該罐之焊接有效使得該罐成為在該種裝置中之電流集電器的一者。此種結構是在對於上述連接器耳片結構之某些觀點而言為較簡單，且可提供其具有降低的 DCR 之裝置，但是並非沒有其缺點。

【0014】 明確而言，集電器板到該罐之雷射焊接是難以在製造中可靠完成的一步驟。若焊接為有缺點或缺陷，集電器板可能和該罐為完全或部

分地分離且在製造的裝置中出現可靠度問題與性能變化。有缺點或缺陷的焊接還可能在所建構的裝置中產生空隙，空氣可能透過該空隙而進入到該裝置中或是電解質可能從該空隙而漏出，亦在製造的裝置中出現可靠度問題與性能變化。當所製造的裝置在使用中為易受到振動或衝擊，將一電流集電器板直接雷射焊接到罐亦為潛在有問題，由於一在其他方面為可接受的焊接點可能受到當該裝置在操作時的衝擊與振動所損及。倘若且當此舉發生時，該裝置與相關電路可能被負面地損及。

【0015】 在上述型式的裝置中，一導電的蓋子可被耦接到該膠卷者的相對側而非為雷射焊接到該罐，舉例來說，一非導電性的塑膠膜提供在導電罐與導電蓋子之間的電氣隔離。該罐可接著被捲曲以密封該組件。O 形環密封件或襯墊亦可被設置以改良該蓋子與罐的密封。然而，歸因於不完整的密封與洩漏，此類的方式將可能出現可靠度的問題。

【0016】 下文將描述電化學能量儲存裝置的示範實施例，其克服在此技藝中的此等與其他缺點。明確而言，包括而不必受限於 EDLC 裝置之電化學能量儲存裝置的示範實施例被描述，其可用一種有成本效益的方式而相當簡單地製造，而避免在裝置內側的集電器板到裝置的外罐之焊接及其伴隨的缺失並且提供該等裝置之改良的密封。方法觀點將被部分明確論述且部分從下文說明為顯而易見。此外，儘管就 EDLC 裝置之情況來描述，下文所述的概念可被應用到其他型式的能量儲存裝置，其包括而不受限於電池裝置。

【0017】 圖 1 說明一種電化學能量儲存裝置 100 的一示範實施例，其包括一外殼 102、以及在外殼 102 之中的至少一能量儲存元件 104。當外殼

102 被填充一種電解質以充滿該儲存元件 104，儲存元件 104 可運作以儲存來自外部電路的電能及將電能釋放到外部電路。裝置 100 還包括其經耦接到外殼 102 的一蓋子 106。

【0018】 在思及的實施例中，蓋子 106 是由一種導電材料所製造，且包括與其一起形成的一金屬接點或端子柄(lug) 108 以供建立在一外部電路與儲存單元 104 的一側之間的電氣連接。蓋子 106 被密封式耦接到外殼 102，且和外殼 102 為電氣隔離，如在下文所述。

【0019】 在描繪的實例之中的外殼 102 是一概括為狹長的圓柱狀元件，其具有一第一端 112、相對於第一端 112 的一第二端 114、以及延伸在第一端 112 與第二端 114 之間的一圓柱狀的側壁 116。在所示實例中的第一端 114 包括其概括為扁平且平面的一端壁 118，且包括用於連接到一電路的一金屬接點或端子柄 120。第二端 114 被形成有其經附接到蓋子 106 的一開端，如下所述。在第一與第二端 112、114 之間的側壁 116 概括為圓形的橫截面且具有對於在第一與第二端 112、114 之間所測量的其軸向長度的大部分者為固定直徑。

【0020】 外殼 102 包括在各個各別端 112、114 之一受限或凹入的區段 122、124。受限區段 122 促進能量儲存元件 104 以及外殼 102 之電氣接觸，如在下文所進一步解說，而受限區段 124 促進蓋子 106 之連接以及儲存元件 104 之密封。儲存元件 104 延伸在外殼 102 之中的一插座 126，其界定在外殼第一端 112、側壁 116、與蓋子 106 之間。在示範實施例中的外殼 102 可運用已知的技術而由金屬所形成，諸如：在示範實施例中的鋼或鋁。外殼 102 經常被稱作為一種罐。在思及的實施例中，罐 102 是以一種已知方式而

由其包括但不限於鋼或鋁之金屬所製成。受限或凹入的區段 122、124 可在裝置 100 的構件部件被組裝之後而以一種已知方式來形成，如在下文所解說。

【0021】 在一思及的實施例中，裝置 100 是一種 EDLC 裝置，有時稱作為一種超級電容器，其具有例如大於 100 F/g 的比電容，對比於其具有大約僅為數個 F/g 的比電容之習用電容器。超級電容器被使用在種種不同的應用，諸如：用以度過短暫的電力中斷之記憶體備份、用以改良一電池的電流處置之電池管理應用、或用以在高負載需求下而提供電流升高。

【0022】 EDLC 裝置 100 之該至少一儲存元件 104 (有時稱作為一儲存單元)是位在由外殼 102 所界定之插座 126 的內部。隨著裝置 100 被製造，儲存單元 104 被填充一種電解質且儲存單元 104 包括至少一正電極(陰極)、至少一負電極(陽極)、以及將陽極空間和陰極空間分開之諸如薄膜的一分隔件。在一思及的實施例中，膠卷式儲存單元 104 包括偏移的電極，其可經壓擠以產生在其末端的一扁平表面。

【0023】 包括正與負電極的儲存單元 104 可被提供為其具有界定單一單元或多個單元的多層之一種概括管狀或圓柱狀的膠卷式封裝。認知的是，一種膠卷可被替代提供為其他的形狀與組態，包括而不受限於：若需要時之折疊式的組態與手風琴的形狀。第一電流集電器 128 可在一端被提供到膠卷式儲存單元 104 且第二電流集電器 130 可在相對端被提供以建立電氣連接到膠卷式儲存單元 104。電流集電器 128 與 130 將儲存單元 104 的電極和外殼 102 與蓋子 106 互連。電流集電器 128 機械式且電氣式接合外殼 102 的底端 112 與一部分的側壁 116，如下所述，在無須產生雷射焊接的接

合點之情況下而可靠地建立對於外殼 102 之電氣連接，並且相對於習用的 EDLC 裝置結構而維持低電阻與降低的 DCR。在外殼 102 的端 114，電流集電器 130 機械式且電氣式接合蓋子 106 且完成其和膠卷式儲存單元 104 的電極之電氣連接。在使用中，端子柄 108、126 之一者提供在儲存單元 104 的陽極與外部電路之間的個別電氣連接，且端子柄 108、126 之另一者提供在能量儲存單元 104 的陰極與外部電路之間的個別電氣連接。然而，理解的是，種種其他型式與組態的電路連接端子為已知且同樣可經利用在其他實施例中。

【0024】 在 EDLC 裝置 100 的外殼 102 之中的儲存單元 104 的結構與操作為眾所瞭解且在此將不作進一步詳述。

【0025】 電流集電器 128、130 提供對於該種裝置 100 之建構及製造的實質裨益。各個電流集電器 128、130 是由一種可撓金屬材料所製造成為種種的形狀與幾何性，如在下文的實例所述。

【0026】 如在圖 2 的實例所示，電流集電器 130 包括一概括扁平且平面的中央本體 132 以及自該本體 132 的周邊朝外延伸且離開相關於本體 132 的平面之一可撓式連接器元件 134。本體 132 可在膠卷式儲存元件 104 被插入到外殼 102 之前或在外殼端 114 被閉合之前而被雷射焊接到膠卷式儲存元件 104，且連接器元件 134 可和蓋子 106 建立電氣連接，如下文所述。來自外殼 102 之外側的雷射焊接為非必要或必需以完成在膠卷式儲存元件 104 與蓋子 106 之間的連接。因此，避免諸如關於雷射焊接之上述者的問題。

【0027】 在圖示實例中的蓋子 106 包括具有第一外徑的第一區段 140、具有第二外徑的第二區段 142、以及具有第三外徑的第三區段 144。蓋

子 106 的第一、第二、與第三外徑為逐漸較小，俾使蓋子 106 具有其在端子柄 108 達到頂點之一階梯式的外周邊。即，蓋子 106 的第一區段 140 具有其具有第三且最大外徑的第一外表面 146，蓋子 106 的第二區段 142 具有其具有第二且中間外徑的第二外表面 148，且蓋子 106 的第三區段 144 具有其具有第三且最小外徑的第三外表面 150。

【0028】 在圖 1 與 2 的實例中，蓋子 106 亦被形成以包括一中空的內部腔室 152，其具有由第一蓋子區段 142 的第一內表面 154 所界定之第一且較大的內徑、以及由第一蓋子區段 142 的第二內表面 156 所界定之第二且較小的內徑。蓋子 106 的第二與第三區段 142、144 為均勻實心，然而，不包括內部的開口或腔室。在蓋子 106 之中的內部腔室 152 可在一些實施例中被視為選用式且可被省略。

【0029】 當經組裝時，集電器 130 之連接器元件 134 的一內表面是和第一蓋子區段 140 為緊密接觸，且該電流集電器的本體 132 是和膠卷式儲存元件 104 的一面對端為電氣接觸。有時稱為密封件的一密封元件 160 環繞集電器 130 之連接器元件 134 的一外表面，且和外殼 102 的該端 114 建立一種密封。外殼側壁 116 的受限或凹入區段 124 壓緊該密封元件 160 且確保在該集電器 130 的連接器元件 134 與蓋子 106 的第一區段 140 的外表面 146 之間的電氣接觸。因為包括連接器元件 134 之集電器 130 被製造為可撓性，其可易於被施加到蓋子 106 且/或可在當壓緊時而變形以確保和該蓋子 106 的電氣連接。外殼端 114 的遠端被捲曲到密封元件 160，如圖所示。

【0030】 在圖 2 所示的實例中，密封元件 160 包括一圓柱狀的壁部 162 與其垂直於壁部 162 所延伸之自上而下的一環狀突出部 164。壁部 162

被形成有其為大約等於集電器 130 之連接器元件 134 的外徑之第一內徑，且突出部 164 是從壁部 162 的外徑而朝內及徑向延伸且終結在第二、較小的內徑。如在圖 2 與 8 所示，密封元件 160 具有一 L 形的橫截面。當裝置 100 被組裝時，突出部 164 是突出在蓋子 146 的區段 140 之上，且突出部 164 的第二內徑是稍微大於蓋子區段 142 之外表面 148 的外徑。密封因此不僅提供在環繞蓋子區段 140 的外周邊，而且在蓋子區段 140 之上表面的一部分上。因為蓋子 106 在此示範實施例中為導電，密封元件 160 是由此技藝中所習知的一種非導電材料所製成，使得在蓋子 106 與外殼 102 之間提供電氣隔離。在思及的實施例中，密封元件 160 可由例如一種已知的電氣絕緣彈性材料所製成，其可有彈性地壓緊在蓋子 106 及/或可撓式電流集電器 130 的外表面。密封元件之此種壓緊可例如當受限或凹入區段 124 被形成在外殼 102 之端 114 而達成。

【0031】 相對於用於 EDLC 裝置的習用製造方法，包括可撓式集電器 130 與密封件 160 之在圖 2 所示的組件是以相當低的成本來提供裝置製造為有改良的密封。密封之改良的可靠度是以一種經濟的製造來促成。

【0032】 在圖 3 所示的實例中，電流集電器 128 包括一概括扁平且平面的中央本體 170 以及自該本體 170 的周邊朝外延伸且離開相關於本體 170 的平面之一可撓式連接器元件 172。本體 170 可被雷射焊接到膠卷式儲存元件 104，在其和外殼 102 的組裝之前，且連接器元件 172 可和外殼 102 建立電氣連接，當膠卷式儲存元件 104 被插入到外殼 102 之中。外殼端 112 的受限區段 122 可壓緊該連接器元件 172，且因為連接器元件 172 為可撓，其可變形且加強在集電器 170 與外殼 102 之間的電氣接觸，藉此，為了能量儲存

單元 104 的更大效能，外殼 102 可操作為在較大面積上的一電流集電器。

【0033】 由於電流集電器 128，在膠卷式儲存元件 104 的一側與外殼 102 之間的電氣連接是在不需要或利用自該外殼 102 的外側的雷射焊接接合之情況下而建立。因此，避免了諸如相關於雷射焊接之上述者的問題。低的直流電阻(DCR)是合意為促進以其他方式來簡化製造作業且改良裝置可靠度。

【0034】 在外殼 102 的相對端之可撓式電流集電器 130 (圖 2)與可撓式電流集電器 128 (圖 3)可經組態為具有相同幾何形狀之實質等同的部件或可經組態為具有不同幾何形狀之不同的部件。儘管針對於集電器 128、130 之示範的幾何形狀被簡述於下文，還有其他幾何形狀為可能且可經利用。示範的可撓式電流集電器被顯示在圖 4-7，其任一者均可根據已知的技術而由諸如金屬或金屬合金的薄導電材料所製成。當由此類的材料所製造成為薄壁件，該等電流集電器具有利於組裝之合意的可撓性質以及上述的優點。

【0035】 圖 4 說明一種可撓式電流集電器 180 的第一示範實施例，其可被利用作為在上述的裝置 100 之中的電流集電器 128、130 (圖 1 至 3)之一者或另一者或二者。電流集電器 180 包括朝第一平面延伸之一概括扁平且平面的碟狀本體 182、與其離開本體 182 的平面而延伸為一圓柱狀凸緣或框緣的一連接器元件 184。在圖 4 所示的實例中，連接器元件 184 延伸為自扁平本體 182 的一直角圓柱體，且以橫截面而言，連接器元件 184 是垂直於扁平本體 182 而延伸。在此圖示實例中的扁平本體 182 為實心且連續而不包括延伸通過於其之任何的內部開口、隙縫、或孔。如此，當電流集電器 180 被使用作為集電器 128 或 130 之一者，電解質溶液無法通過本體 182。

【0036】 圖 5 說明一種可撓式電流集電器 190 的第二示範實施例，其可被利用作為在上述的裝置 100 之中的電流集電器 128、130 (圖 1 至 3)之一者或另一者或二者。電流集電器 190 包括朝第一平面延伸之一概括扁平且平面的碟狀本體 192、與其離開本體 192 的平面而延伸為一圓柱狀凸緣或框緣的一連接器元件 194。在圖 5 所示的實例中，連接器元件 194 延伸為自扁平本體 192 的一直角圓柱體，且以橫截面而言，連接器元件 194 是垂直於扁平本體 192 而延伸。不同於集電器 180 (圖 4)，在圖示實例中的扁平本體 192 為不連續且包括延伸通過於其之四個尖頭的內部開口、隙縫、或孔 196。

【0037】 在圖示實例中，開口 196 為相同尺寸及形狀，且本體 192 概括具有一環狀外部 198、與其以十字形的組態而相交在本體 192 的中央之二個筆直的帶部 200、202。各個開口 196 具有其在接近本體 192 的中央之一點而達到頂點之二個筆直的側邊、與其環繞本體 192 的周邊延伸而與連接器元件 194 為隔開之一弧形或彎曲的側邊。儘管開口 196 之一示範的形狀與數目已經描述，變化為可能。其他數目個開口 196 可替代被提供，且開口 196 之一者或多者可具有個別不同的形狀而非為在圖 5 所示的實例中之一致的形狀。

【0038】 由於開口 196，當電流集電器 190 被使用作為在裝置 100 之中的集電器 128 或 130 之一者，電解質溶液可流通過本體 192。

【0039】 圖 6 說明一種可撓式電流集電器 210 的第三示範實施例，其可被利用作為在上述的裝置 100 之中的電流集電器 128、130 (圖 1 至 3)之一者或另一者或二者。電流集電器 210 包括朝第一平面延伸之一概括扁平且平面的碟狀本體 212、與其離開本體 212 的平面而延伸為一圓柱狀凸緣或框

緣的一連接器元件 214。在圖 6 所示的實例中，連接器元件 214 延伸為自扁平本體 212 的一直角圓柱體，且以橫截面而言，連接器元件 214 是垂直於扁平本體 212 而延伸。不同於集電器 180 (圖 4)，在圖示實例中的扁平本體 212 為不連續且包括延伸通過於其之四個尖頭的內部開口、隙縫、或孔 216。

【0040】 在圖示實例中，開口 216 為相同尺寸及形狀，且本體 212 概括包括其以十字形的組態而相交在本體 212 的中央之二個筆直的帶部 218、220。各個開口 196 具有其在接近本體 212 的中央為圓弧相交之二個筆直的側邊、與其環繞本體 192 的周邊延伸且離開本體 212 的平面而延伸到連接器元件 214 的一部分之一弧形或彎曲的側邊。儘管開口 216 之一示範的形狀與數目已經描述，變化為可能。其他數目個開口 216 可替代被提供，且開口 216 之一者或多者可具有個別不同的形狀而非為在圖 6 所示的實例中之一致的形狀。

【0041】 由於開口 216，當電流集電器 210 被使用作為在裝置 100 之中的集電器 128 或 130 之一者，電解質溶液可流通過本體 212 與該等開口 216 所在處之部分的連接器元件 214。

【0042】 圖 7 說明一種可撓式電流集電器 230 的第四示範實施例，其為類似於集電器 210 (圖 6)，但是更包括若干個開口 232，其經形成為以相關於本體 212 之垂直方位而從連接器元件 214 的遠端所延伸之槽。在圖 7 的實例中，八個開口 232 被顯示，各者環繞該連接器元件 214 的圓周而延伸 45° 彼此隔開。即，相鄰的開口 232 是彼此等距離而位在連接器元件 214 之上。開口 232 被進一步顯示為僅部分延伸穿過連接器元件 214。比起前述的電流集電器 180、190、與 210，開口 232 提供更多的彈性。在開口 232 之

間的連接器元件214的部分可隨著裝置100被組裝而獨立或組合地撓曲或彎曲。

【0043】 儘管已經描述開口 232 之一種示範的形狀與數目，變化為有可能。其他數目個開口 232 可替代被設置，且該等開口 232 之一者或多者可具有個別不同的形狀而非為在圖 7 所示的實例中之一致的形狀。

【0044】 如上文所指出，可撓式電流集電器 180、190、210、與 230 可被組合使用在同個裝置 100。舉例來說，集電器 180 可被使用作為集電器 128 且集電器 190 可被使用作為集電器 130。替代而言，集電器 128、130 可為其經利用作為一對之相同型式的集電器 180、190、210、與 230。甚者，儘管可撓式集電器被描述為在裝置 100 之中的膠卷式儲存元件 104 的各端上，其僅有一者可被利用在思及的實施例中。即，電流集電器 128、130 之一者或另一者可被利用，但並非二者，然而仍達成至少一些所述的裨益。

【0045】 圖 9 說明另一種密封件 240，其可被使用來替代密封件 160 (圖 2 與 8)。比較圖 8 與 9，可看出的是，密封件 240 包括僅有圓柱狀壁部 162。密封件 240 不包括該密封件 160 所包括之伸出的環狀突出部 164。密封件240具有比該密封件160為較簡單的一種結構且可在當經使用時而實現在裝置 100 之製造的成本節省。密封件 160 或 240 均可根據已知技術而由諸如橡膠或塑膠的已知材料所製造。

【0046】 鑒於已揭示的示範實施例，相信已經充分展現本發明概念的裨益與優點。

【0047】 一種電化學能量儲存裝置的一實施例已經揭示，其包括：一導電外殼，其具有相對的第一端與第二端；一蓋子，其被耦接到該第一端

與第二端之一者；至少一能量儲存元件，其在該外殼之中；以及，至少一可撓式電流集電器，其包含一平面本體與從該平面本體延伸出平面的一連接器元件，該本體和該能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該外殼與蓋子之一者建立電氣接觸。

【0048】 選用而言，該能量儲存元件可為一膠卷。該膠卷可具有一扁平端。該可撓式電流集電器的本體可被焊接到該扁平端。

【0049】 該至少一可撓式電流集電器的本體可具有一外周圍且該連接器元件可環繞該外周圍而圓柱式延伸。該至少一可撓式電流集電器的本體可被連續地形成而不具有貫穿於其的一開口、或具有延伸貫穿於其的至少一開口。該至少一開口可包括至少一平直側與一弧形側。該至少一開口可包括在一點達到頂點的第一與第二平直側。該至少一開口可包括複數個開口。該複數個開口可被等距地彼此隔開。該複數個開口可包括至少四個開口。

【0050】 作為其他的選項而言，該至少一可撓式電流集電器的本體與連接器元件之至少一者可被形成有至少一開口。該至少一可撓式電流集電器的本體與連接器元件二者均可被形成有至少一開口。該至少一開口可部分延伸在該本體之中且部分延伸在該至少一可撓式電流集電器的連接器元件之中。

【0051】 作為又一選項而言，該連接器元件可被形成有至少一開口。該至少一開口可包括複數個開口。該複數個開口的至少一者可包括垂直於該本體的平面而延伸的一槽。該複數個開口可被等距地彼此隔開。該複數個開口可包括至少八個開口。

S

【0052】 該外殼可為由鋼與鋁之一者所製造的一金屬罐。該蓋子可為導電性的。該本體可具有一外周圍且該連接器元件可環繞該外周圍而圓柱式延伸。該種電化學能量儲存裝置還可包括：一密封件，該密封件包括圍繞該連接器元件之一圓柱狀壁部分。該密封件還可包括一突出的環狀凸緣。該蓋子可被形成有一階梯狀的外表面。該蓋子可被形成有一中空的內部腔室。

【0053】 該外殼可包括一側壁，其延伸在該第一端與第二端之間，且該側壁具有至少一受限區段。該受限區段可壓緊該可撓式電流集電器。該種電化學能量儲存裝置還可包括：一密封元件，該受限區段壓緊該密封元件。

【0054】 該種裝置可為一種電雙層電容器(EDLC)裝置。

【0055】 一種電化學能量儲存裝置的另一實施例已經揭示，其包括：一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於第一端與第二端之間的一側壁；至少一能量儲存元件，其在該外殼之中且在該側壁的內部；以及，第一可撓式電流集電器，其包含一平面本體與環繞該本體而圓柱式延伸的一連接器元件，該本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該外殼的側壁建立電氣接觸。

【0056】 選用而言，該能量儲存元件可為一膠卷。該膠卷可包括一扁平端，該集電器元件的本體可被附接到該扁平端。該可撓式電流集電器的本體可被焊接到該扁平端。該本體與連接器元件之至少一者可被形成有至少一開口。該本體與連接器元件二者均可被形成有至少一開口。該本體與連接器元件之各者可被形成有複數個開口。該側壁可包括一受限區段，該

受限區段是與該連接器元件為接觸。

【0057】 該種電化學能量儲存裝置可包括：一導電蓋子；及，第二可撓式電流集電器，其包含一平面本體與環繞該本體而圓柱式延伸的一連接器元件，該本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該導電蓋子建立電氣接觸。該種電化學能量儲存裝置可更包括：一密封件，該密封件圍繞該連接器元件且電氣隔離該導電蓋子與該導電外殼。該種裝置可為一種電雙層電容器(EDLC)裝置。

【0058】 一種電化學能量儲存裝置的另一實施例已經揭示，其包括：一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於第一端與第二端之間的一側壁，該第一端與側壁共同界定一插座；至少一能量儲存元件，其在該插座之中，該能量儲存元件包含一膠卷；第一可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與側壁之間的電氣接觸；一導電蓋子，其被密封式耦接到該第一端與第二端之一者；以及，第二可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與導電蓋子之間的電氣接觸；其中該第一可撓式電流集電器與第二可撓式電流集電器之各者包含一本體與環繞該本體而延伸的一圓柱狀連接器元件。

【0059】 選用而言，該側壁可包括第一受限區段與第二受限區段，各個受限區段促進各個各自的第一可撓式電流集電器與第二可撓式電流集電器之電氣連接。該種電化學能量儲存裝置可更包括：圍繞該第二可撓式電流集電器之一密封件，且該第一與第二受限區段之一者可壓緊該密封件。該第一與第二可撓式電流集電器之一者的本體與連接器元件之至少一者可被形成有至少一開口。該第一與第二可撓式電流集電器之一者的本體與連接器元件二者均可被形成有至少一開口。該第一與第二可撓式電流集電器

之一者的本體與連接器元件之各者可被形成有複數個開口。該種裝置可為一種電雙層電容器(EDLC)裝置。

【0060】 此撰述的說明運用實例來揭示本發明，包括最佳模式，且還致使熟習此技藝人士能夠實行本發明，包括製造及使用任何的裝置或系統且實行任何納入的方法。本發明之可申請專利的範疇是由申請專利範圍所界定，且可包括其為熟習此技藝人士所思及的其他實例。此類的其他實例是意圖為在申請專利範圍的範疇內，若其具有並未不同於申請專利範圍的文字用語之結構元件，或若其包括具有無實質不同於申請專利範圍的文字用語之等效結構元件。

【符號說明】

【0061】

100：電化學能量儲存裝置

102：外殼

104：能量儲存元件

106：蓋子

108：金屬接點或端子柄

112：第一端

114：第二端

116：側壁

118：端壁

120：金屬接點或端子柄

122、124：受限或凹入區段

126：插座

128、130：可撓式電流集電器

132：本體

134：連接器元件

140：第一區段

142：第二區段

144：第三區段

146：第一外表面

148：第二外表面

150：第三外表面

152：內部腔室

154：第一內表面

156：第二內表面

160：密封元件

162：圓柱狀壁部

164：環狀突出部

170：中央本體

172：可撓式連接器元件

180：可撓式電流集電器

182：碟狀本體

184：連接器元件

190：可撓式電流集電器

192：碟狀本體

194：連接器元件

196：開口

198：環狀外部

200、202：帶部

210：可撓式電流集電器

212：碟狀本體

214：連接器元件

216：開口

218、220：帶部

230：可撓式電流集電器

232：開口

240：密封件

公告本

I658484

發明摘要

※ 申請案號：104105800

※ 申請日： 104/02/24 ※IPC 分類： *H01G 11/70* (2013.01)
H01G 11/84 (2013.01)

【發明名稱】(中文/英文)

具有可撓式金屬接點電流集電器之電化學能量儲存裝置及製造方法

ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE DEVICE WITH FLEXIBLE METAL CONTACT CURRENT COLLECTOR AND METHODS OF MANUFACTURE

【中文】

諸如電雙層電容器的電化學能量儲存裝置包括可撓式金屬接點電流集電器，其建立和一導電外殼與一導電蓋子之電氣接觸。該可撓式電流集電器簡化裝置之製造且避免在導電外殼上的雷射焊接。該種製造裝置是由於可撓式電流集電器而可用降低的直流電阻來運作。

【英文】

Electrochemical energy storage devices such as electric double layer capacitors include flexible metal contact current collectors establishing electrical contact with a conductive housing and a conductive cover. The flexible current collector simplifies manufacturing of the device and avoids laser welding on the conductive housing. The manufacture devices are operable with a reduced direct current resistance by virtue of the flexible current collector.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：電化學能量儲存裝置

102：外殼

104：能量儲存元件

106：蓋子

108：金屬接點或端子柄

112：第一端

114：第二端

116：側壁

118：端壁

120：金屬接點或端子柄

122、124：受限或凹入區段

126：插座

128、130：可撓式電流集電器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

S

圖式

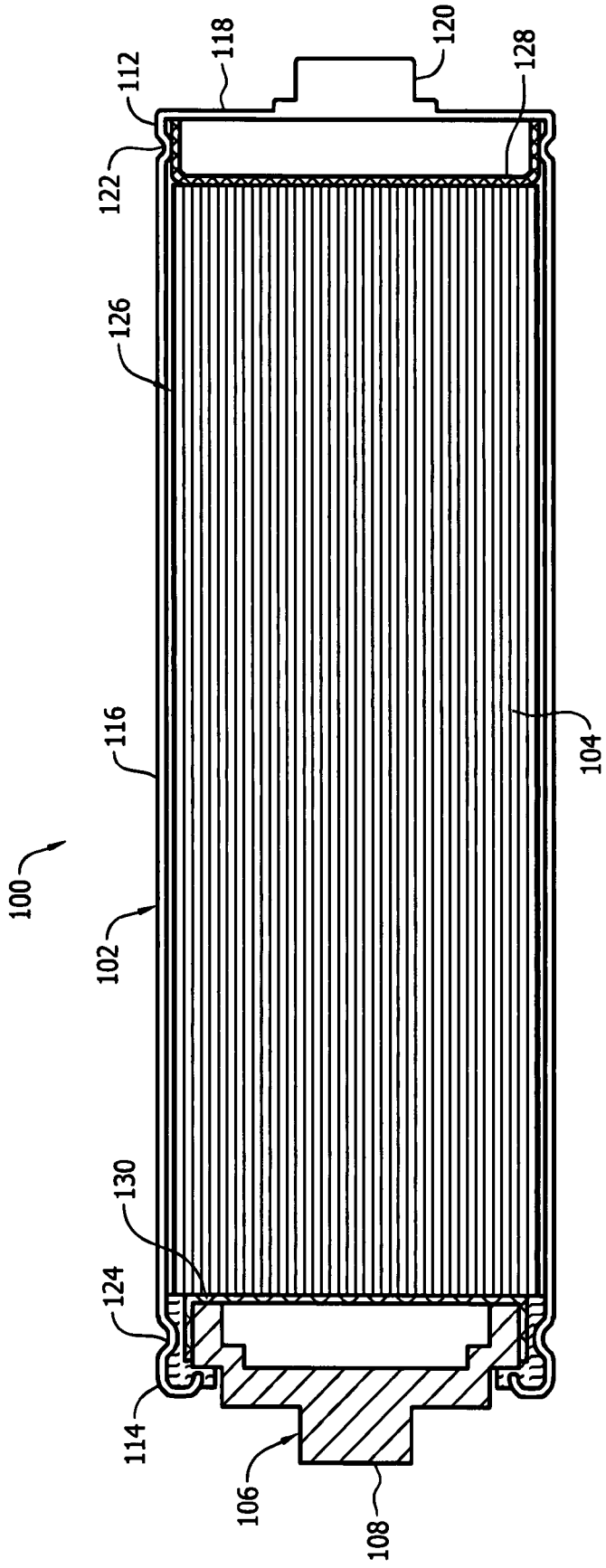


圖1

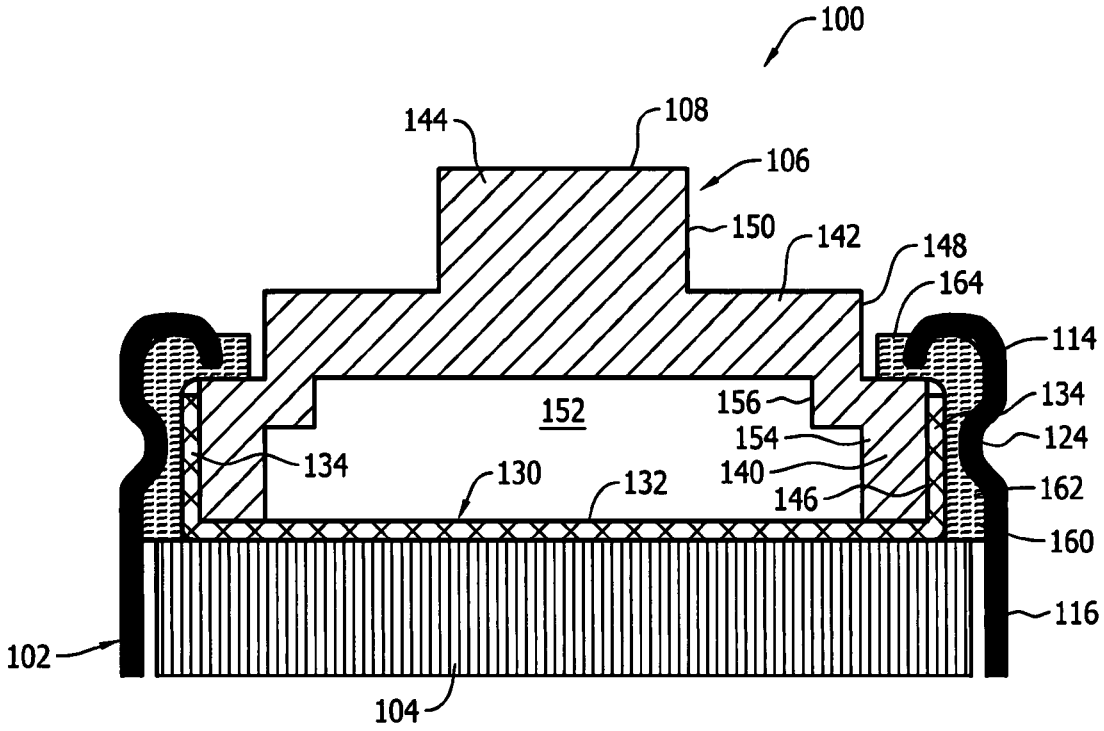

100
144
108
106
150
142
148
164
114
152
156
134
154
124
134
130
132
140
162
146
160
116
102
104

圖2

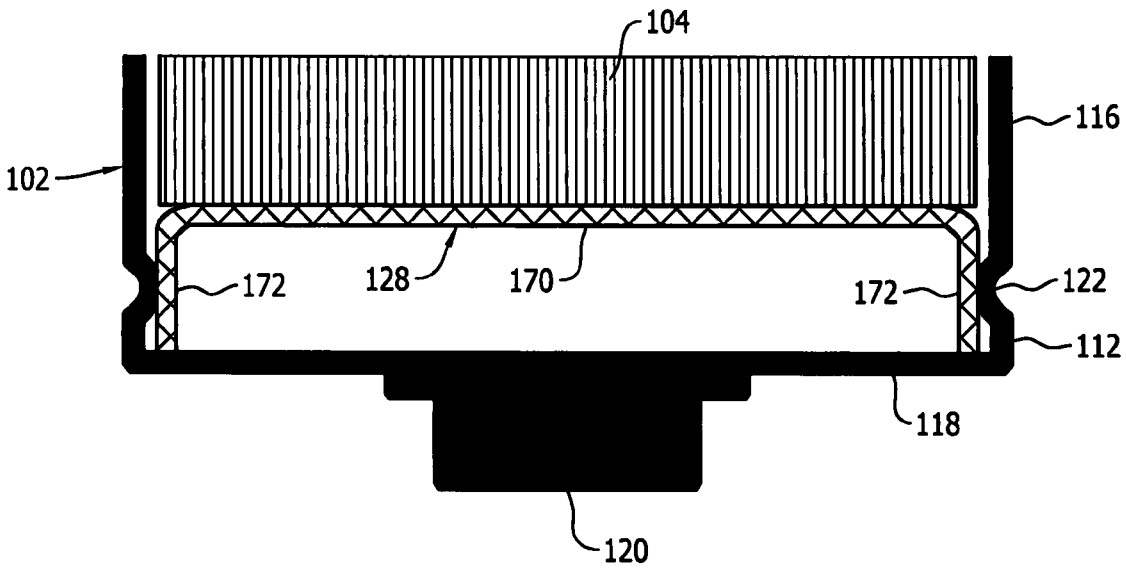


圖3

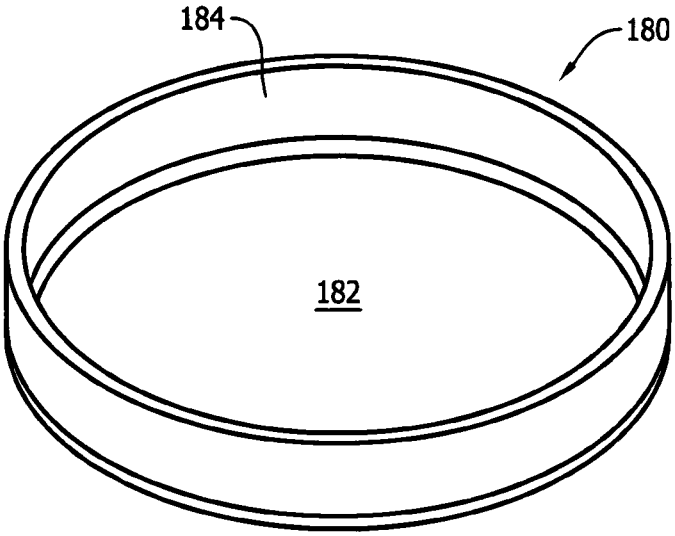


圖4

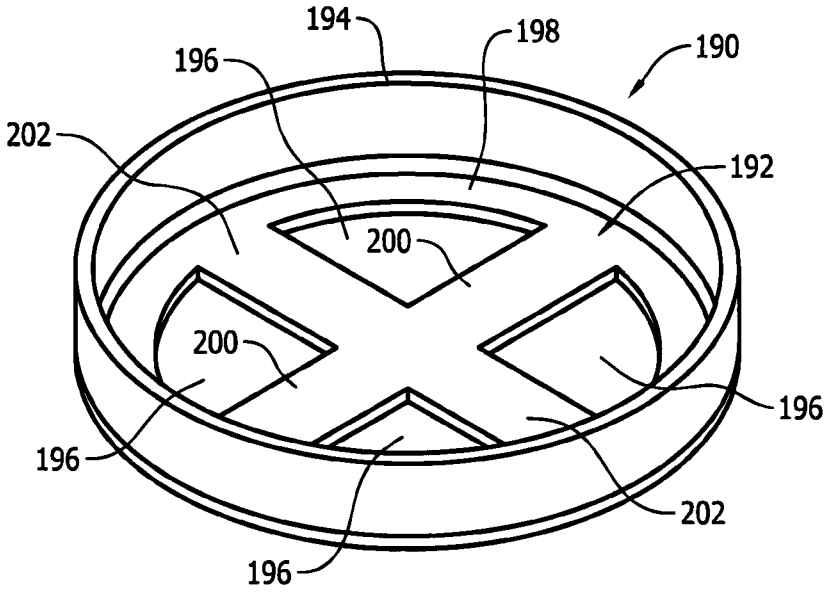


圖5

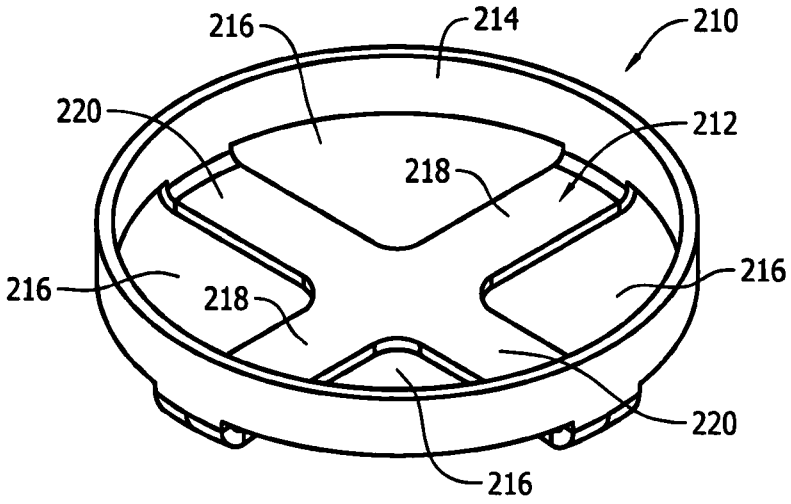

216
214
210
220
212
218
216
218
216
220
216

圖6

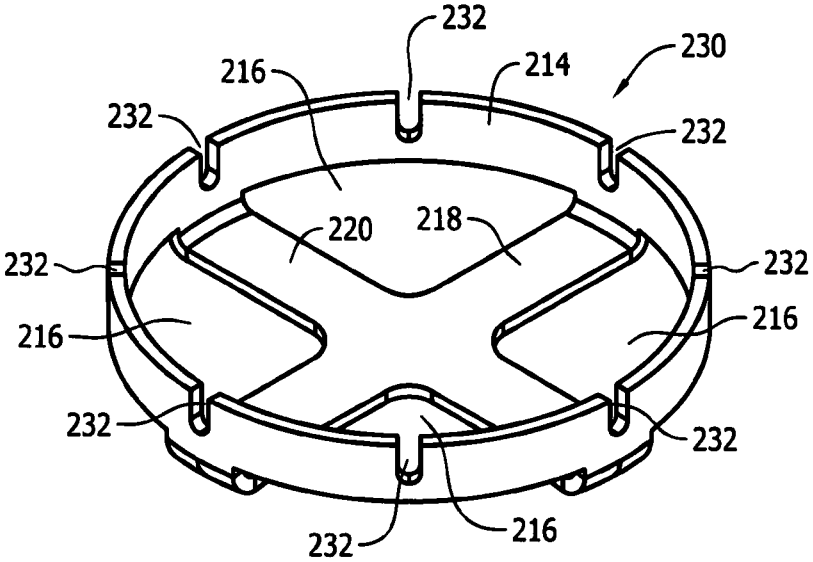

232
216
214
230
232
232
220
218
232
232
216
216
232
232
232
216

圖7

5

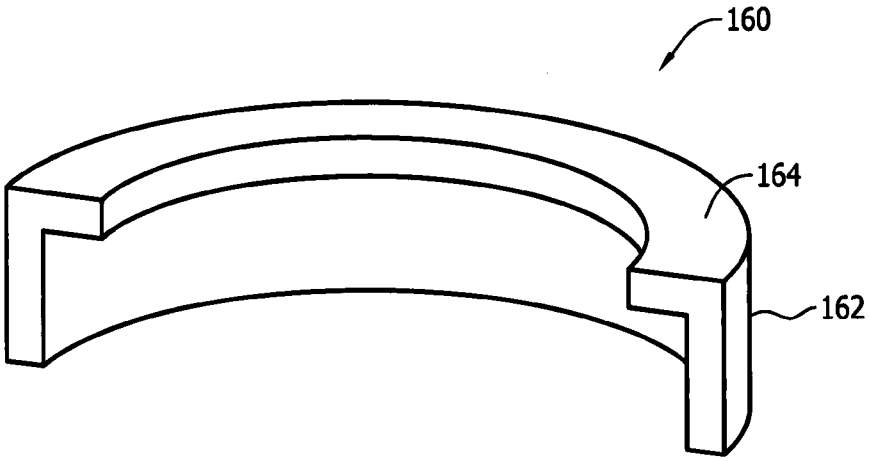


圖8

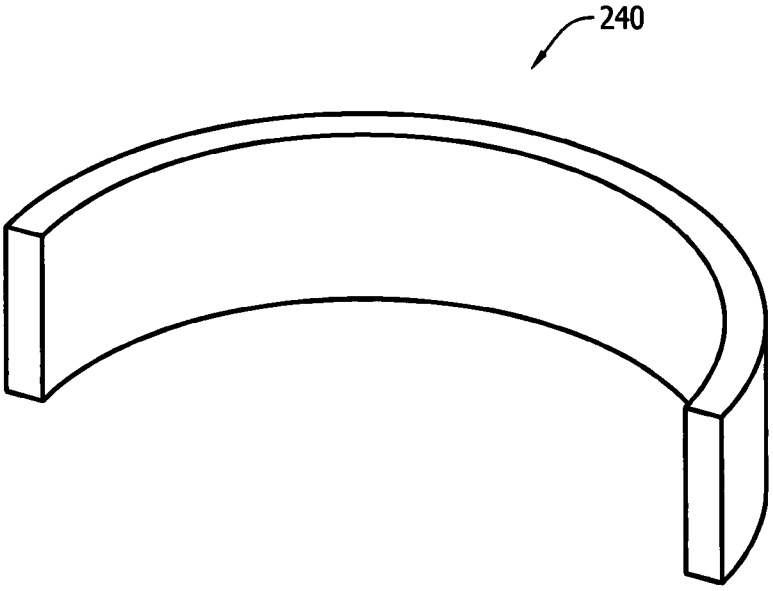


圖9

申請專利範圍

1. 一種電化學能量儲存裝置，其包含：

一導電外殼，其具有相對的第一端與第二端；

一蓋子，其被耦接到該等相對的第一端與第二端之一者；

至少一能量儲存元件，其在該導電外殼之中；及

至少一可撓式電流集電器，其包含具有一外周圍的一平面本體與從該外周圍延伸且從該平面本體延伸出平面的一連接器元件，該平面本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該導電外殼與該蓋子之一者建立電氣接觸，其中該連接器元件被形成具有至少一開口。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該能量儲存元件包含一膠卷。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電化學能量儲存裝置，其中該膠卷具有一扁平端。

4. 如申請專利範圍第 3 項之電化學能量儲存裝置，其中該可撓式電流集電器的該平面本體被焊接到該扁平端。

5. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該該外周圍是圓形的且其中該連接器元件是環繞該外周圍而圓柱式延伸。

6. 如申請專利範圍第 5 項之電化學能量儲存裝置，其中該至少一可撓式電流集電器的該平面本體被形成具有延伸貫穿於其的至少一開口。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電化學能量儲存裝置，其中該至少一開口包括至少一平直側與一弧形側。

8. 如申請專利範圍第 7 項之電化學能量儲存裝置，其中該至少一開口包

括在一點達到頂點的第一與第二平直側。

9. 如申請專利範圍第 6 項之電化學能量儲存裝置，其中該至少一開口包括複數個開口。

10. 如申請專利範圍第 9 項之電化學能量儲存裝置，其中該複數個開口被等距地彼此隔開。

11. 如申請專利範圍第 9 項之電化學能量儲存裝置，其中該複數個開口包含至少四個開口。

12. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該至少一開口包括複數個開口。

13. 如申請專利範圍第 12 項之電化學能量儲存裝置，其中該複數個開口的至少一者包含垂直於該平面本體的該平面而延伸的一槽。

14. 如申請專利範圍第 12 項之電化學能量儲存裝置，其中該複數個開口被等距地彼此隔開。

15. 如申請專利範圍第 12 項之電化學能量儲存裝置，其中該複數個開口包含至少八個開口。

16. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該導電外殼包含由鋼與鋁之一者所製造的一金屬罐。

17. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該蓋子是導電性的。

18. 如申請專利範圍第 17 項之電化學能量儲存裝置，其中該連接器元件是環繞該外周圍而圓柱式延伸。

19. 如申請專利範圍第 18 項之電化學能量儲存裝置，其更包含：一密封件，

該密封件包括圍繞該連接器元件之一圓柱狀壁部分。

20. 如申請專利範圍第19項之電化學能量儲存裝置，其中該密封件更包括一突出的環狀凸緣。

21. 如申請專利範圍第17項之電化學能量儲存裝置，其中該蓋子被形成具有一階梯狀的外表面。

22. 如申請專利範圍第17項之電化學能量儲存裝置，其中該蓋子被形成有一中空的內部腔室。

23. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該導電外殼包含一側壁，其延伸在該第一端與第二端之間，且該側壁具有至少一受限區段。

24. 如申請專利範圍第23項之電化學能量儲存裝置，其中該受限區段壓緊該可撓式電流集電器。

25. 如申請專利範圍第23項之電化學能量儲存裝置，其更包含：一密封件，該受限區段壓緊該密封件。

26. 如申請專利範圍第 1 項之電化學能量儲存裝置，其中該裝置是一電雙層電容器(EDLC)裝置。

27. 一種電化學能量儲存裝置，其包含：

一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於該第一端與第二端之間的一側壁；

至少一能量儲存元件，其在該導電外殼之中且在該側壁的內部；及

一第一可撓式電流集電器，其包含一平面本體與環繞該平面本體而圓柱式延伸的一連接器元件，該平面本體和該至少一能量儲存元件建立電氣

接觸且該連接器元件和該導電外殼的該側壁建立電氣接觸，其中該連接器元件被形成具有至少一開口。

28. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其中該能量儲存元件包含一膠卷。

29. 如申請專利範圍第 28 項之電化學能量儲存裝置，其中該膠卷具有一扁平端，該集電器元件的該平面本體被附接到該扁平端。

30. 如申請專利範圍第 29 項之電化學能量儲存裝置，其中該可撓式電流集電器的該平面本體被焊接到該扁平端。

31. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其中該平面本體被形成具有至少一開口。

32. 如申請專利範圍第 31 項之電化學能量儲存裝置，其中該平面本體與該連接器元件二者均被形成具有至少一開口。

33. 如申請專利範圍第 31 項之電化學能量儲存裝置，其中該平面本體與該連接器元件之各者被形成具有複數個開口。

34. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其中該側壁包括一受限區段，該受限區段是與該連接器元件接觸。

35. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其更包含：一導電蓋子；及一第二可撓式電流集電器，其包含一平面本體與環繞該平面本體而圓柱式延伸的一連接器元件，該平面本體和該至少一能量儲存元件建立電氣接觸且該連接器元件和該導電蓋子建立電氣接觸。

36. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其更包含：一密封件，該密封件圍繞該連接器元件且電氣隔離該導電蓋子與該導電外殼。

37. 如申請專利範圍第 27 項之電化學能量儲存裝置，其中該裝置是一種電雙層電容器(EDLC)裝置。

38. 一種電化學能量儲存裝置，其包含：

一導電外殼，其具有一第一端、一第二端以及介於該第一端與第二端之間的一側壁，該第一端與該側壁共同界定一插座；

至少一能量儲存元件，其在該插座之中，該能量儲存元件包含一膠卷；

一第一可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與該側壁之間的電氣接觸；

一導電蓋子，其被密封式耦接到該第一端與第二端之一者；及

一第二可撓式電流集電器，其建立在該膠卷與該導電蓋子之間的電氣接觸；

其中該第一可撓式電流集電器與該第二可撓式電流集電器之各者包含一本體與環繞該本體而延伸的一圓柱狀連接器元件，且其中該第一可撓式電流集電器和該第二可撓式電流集電器中的至少一者的該圓柱狀連接器元件被形成具有至少一開口。

39. 如申請專利範圍第 38 項之電化學能量儲存裝置，其中該側壁包括一第一受限區段與一第二受限區段，各個受限區段促進各個各自的第一可撓式電流集電器與第二可撓式電流集電器之電氣連接。

40. 如申請專利範圍第 39 項之電化學能量儲存裝置，其更包含：圍繞該第二可撓式電流集電器之一密封件，且該第一與第二受限區段之一者壓緊該密封件。

41. 如申請專利範圍第 39 項之電化學能量儲存裝置，其中該第一與第二可撓式電流集電器之一者的該本體與該連接器元件之至少一者被形成具

有至少一開口。

42. 如申請專利範圍第40項之電化學能量儲存裝置，其中該第一與第二可撓式電流集電器之一者的該本體與該連接器元件二者均被形成具有至少一開口。

43. 如申請專利範圍第40項之電化學能量儲存裝置，其中該第一與第二可撓式電流集電器之一者的該本體與該連接器元件之各者被形成具有複數個開口。