



(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 201723236 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：105123120 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 22 日

(51) Int. Cl. : C25C7/02 (2006.01) C25C7/00 (2006.01)
 C25C1/12 (2006.01)

(30) 優先權：2015/07/24 義大利 102015000037944

(71) 申請人：第諾拉工業公司 (義大利) INDUSTRIE DE NORA S. P. A. (IT)
 義大利

(72) 發明人：瑪哈那 克拉多 MOJANA, CORRADO (IT)；伊阿科佩堤 路西亞諾 IACOPETTI,
 LUCIANO (IT)；哥索 安德利亞 GOZZO, ANDREA (IT)；帕卡諾 羅伯特
 PAGANO, ROBERTO (IT)

(74) 代理人：陳詩經

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：2 共 16 頁

(54) 名稱

非鐵系金屬電極沉積用之電極裝置，及非鐵系金屬電煉用之電解槽

ELECTRODE APPARATUS FOR THE ELECTRODEPOSITION OF NON-FERROUS METALS

(57) 摘要

本發明係關於電極裝置，適於非鐵系金屬之電極沉積用，例如可供從離子溶液，電解生產銅和其他非鐵金屬，包括電極，和至少一離子透過性網，旨在保護該電極。

This invention relates to electrode apparatus suitable for the electrodeposition of non-ferrous metals, for example for the electrolytic production of copper and other non-ferrous metals from solutions of ions, comprising an electrode and at least one ion-permeable screen intended for protection of the said electrode.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 聚酯經紗

110 . . . 聚丙烯纖維

120 . . . 不銹鋼絞絲

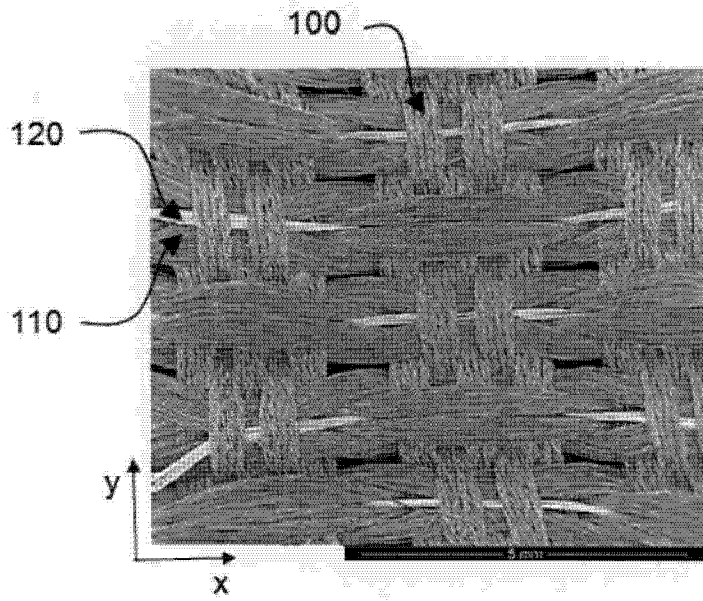


圖 2

發明摘要

※ 申請案號： 105123120

※ 申請日： 105. 11. 22

※IPC 分類： C25C7/02(2006.01)
C25C7/00(2006.01)
C25C1/12(2006.01)

【發明名稱】 非鐵系金屬電極沉積用之電極裝置，及非鐵系金屬電煉用之電解槽

ELECTRODE APPARATUS FOR THE

ELECTRODEPOSITION OF NON-FERROUS METALS

【中文】

本發明係關於電極裝置，適於非鐵系金屬之電極沉積用，例如可供從離子溶液，電解生產銅和其他非鐵金屬，包括電極，和至少一離子透過性網，旨在保護該電極。

【英文】

This invention relates to electrode apparatus suitable for the electrodeposition of non-ferrous metals, for example for the electrolytic production of copper and other non-ferrous metals from solutions of ions, comprising an electrode and at least one ion-permeable screen intended for protection of the said electrode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	聚酯經紗	110	聚丙烯纖維
120	不銹鋼絞絲		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

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】 非鐵系金屬電極沉積用之電極裝置，及非鐵系金屬電煉用之電解槽

ELECTRODE APPARATUS FOR THE
ELECTRODEPOSITION OF NON-FERROUS METALS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於電解池用之電極裝置，旨在方便非鐵系金屬之電精煉、電鍍或電解萃取。

【先前技術】

【0002】 電極沉積設施，尤指旨在非鐵系金屬之電解萃取之設備，通常使用至少一個電解池，包括複數單元電池，各包括陽極和陰極，一般以交替且彼此並列位置，位於電解浴內。

【0003】 以銅、鈷、鋅或鎳等非鐵系金屬之電解萃取設備而言，金屬是在電流通過各單元電池之陰極時沉積，並定期時距從基座取出陰極，收集金屬。在上述情形下，會發生不均勻金屬沉積，引起樹枝晶狀形成，即局部沉積，隨著電流通過，加速朝對立的陽極生長，終致與陽極直接電氣接觸。在此情況時，電極間產生的短路，會從其他電解池排除電流，降低所製成金屬的質和量，引起陽極溫度局部上升，造成損壞。在柵格或拉伸的鈦或其他閥金屬製之現代陽極中，此等不良效果會引起極為不可挽回的損害。

【0004】 一般對陽極的損害，涉及工場保養成本增加，製成的金屬品質較差，並且可能進一步損壞，關聯到系統強制停工。

【0005】 已觀察到，樹枝晶狀造成非鐵系金屬電解萃取通常設備短路，都集中在相當於各收集循環長度最後 25-30%的時期，視設備的操作狀態而定。例如在萃取銅之中型電解設備，於電流密度大約 400-460 A 操作時，樹枝晶狀造成之短路通常發生在每次循環平均長度 4-5 天的最後 20-24 小時之際。

【0006】 按照專利申請案 WO2013060786 所述，使用陽極封裝，包括透過性材料，例如聚合物材料或離子導電膜之多孔性隔體，無效防阻或

減緩樹枝晶狀成長，供充分時間減少操作者電氣接觸時必須採取之動作次數，並限制其緊急處理。

【0007】 本發明人等觀察到，使用置設的導電材料保護網，以保護陽極，可減緩樹枝晶狀成長，平均期間約 8-10 小時，但若與樹枝晶狀形式接觸，對陽極損壞一般可忽略，因為高度電流傳送通過導電網。再者，與樹枝晶狀接觸時，導電網到達陰極電位，傾向於塗佈金屬。本發明人等觀察到，電池在收集操作後再啟動時，網上沉積之金屬並未完全溶化，而是在面向陽極側會片片脫落，甚至會大片，在工場再啟動時，會造成進一步短路，結果就會損壞。

【0008】 所以，亟需檢討一種系統，能夠按相反電極之方向，阻止或無論如何延遲樹枝晶狀形式之成長，經充分時間數，把人員操作設備之次數和作動緊急減到最少。尤其是覺得夜班可能發生操作人員沒有充分次數在場，在電極間電路情況時，可及時採取行為。此外，設施可能未提供電池電流監視系統，能夠快速而準確指示電流分佈存在不正常。所以，亟需一種系統，能夠延遲樹枝晶狀形式成長為期至少 12 小時，以至少 18-24 小時為佳。

【0009】 另需每當在單位電池之電極間經由樹枝晶狀形式接觸，建立短路情形時，造成電極損壞，仍然可保持該電極功能，不致於對產量和品質有負面效應，因而有助於降低設備之保養成本。

【發明內容】

【0010】 本發明一要旨係關於非鐵系金屬電極沉積用之電極裝置，包括能夠釋氧之電極，以及置於與該電極並列之至少一離子透過網，其中該網包括至少一非導電性材料之結構，設有複數導電性材料，彼此隔開。

【0011】 「導電性段」意指一元件，其幾何形或物理特性的結果，能夠導電流，最好沿預定方向。諸段在結構內構成分開單位，彼此不直接接觸。

【0012】 各導電段可包括複數導電元件，可插置或密切連接非導電元件。

【0013】 在一具體例中，導電段位於彼此實質上並列方向，亦即各段之平均方向可與相鄰段形成角度不超過 15° （惟諸段構成元件或其組件局部

偏差，雖超過 15°還可以接收)。

【0014】 複數隔離之導電段，對離子透過網，在網平面，施以單向巨視導電性。於此和以下「單向」意指網之巨視導電性，是在其平面內平均，其幅度沿預選方向至少比其垂直方向較高階。網之巨視導電性幅度，最好沿預選方向至少平均高二階。

【0015】 非導電材料之結構，能夠以機械方式支持複數導電段。

【0016】 須知離子透過網可包括進一步導電元件，也與上述導電段電氣接觸，惟網之平均巨視導電性仍在平面內單向（按上述界定之意義）。

【0017】 「離子透過網」術語指能夠離子傳送之網。此網之存在，事實上不應構成阻礙在本發明電極裝置的單元電池罩內發生電化學反應。當電極裝置插入電解萃取銅用之電解槽內時，網在電流密度大約 450 A/m^2 測得之電壓降，低於 30 mV，以低於 20 mV 為佳。本發明電極裝置可例如用於電解萃取銅、鈷、鋅或鎳，在此情況時，本發明電極為陽極。此可由複數材料製成，呈複數幾何形狀，容許氧氣在電化學反應中釋出；陽極可例如為鉛片，或諸如鈦等閥金屬之拉伸柵格，可視情形經觸媒活化。

【0018】 上述陽極裝置內有離子透過網存在，具有的優點是，延遲樹枝晶狀從陰極按對立陽極的方向生長，至少 12 小時不會接觸到網。該網具有另一優點，即把已接觸之樹枝晶狀擊破，沿預選方向，即與網之最大平均導電性方向一致，破成尺寸較小之副樹枝晶狀形式。如此亦可減少短路時對電極發生損害，限制其延伸到表面積為 $2.5 \times 2.5 \text{ cm}^2$ 或更少。業已觀察到，此等維度之一般損害，不會明顯負面影響到對立陰極表面金屬沉積之質和量。

【0019】 本發明人等已觀察到，與本發明保護網接觸到的樹枝晶狀，一般會在對立電極的方向停止生長一些時間，最好是沿其交叉的網段生長。樹枝晶狀在網平面垂直於諸段之方向成長，一般很少，因其隔離性質所致。樹枝晶狀沿預定方向成長，會延遲金屬形成在對立陽極之方向成長，至少 12 小時。另觀察到，在與網接觸並沿諸段生長後，樹枝晶狀繼續以通常劃分的方式，從初步樹枝晶狀形成延伸段之不同點，朝對立電極生長。等到與對立電極接觸時，此等較小或次要之樹枝晶狀，於接觸到為收集操作而除去陰極中間發生的時間當中，通常會產生可忽略性質之表面損壞。

【0020】 在一具體例中，非導電結構為多孔性或沖孔性材料。此具體例之好處為，促進離子傳送跨越結構，所以即跨越網，並確保在本發明電極裝置的電極所展現之氧氣泡，可以循環。

【0021】 在另一具體例中，離子透過網之結構，是使用非導電性材料的布或不織布所製成。此等材料可為非導電聚合物，例如熱塑性聚合物，諸如聚酯、聚丙烯、尼龍、聚乙烯、聚對次苯硫，或其組合物。布和不織布的好處是，對導電段確保有適當結構支持，因而保持生產和材料成本低。使用非導電聚合物在成本方面之另一優點是，確保充分的化學物理強度，以對抗電解池內之腐蝕性環境。本具體例網宜具有機械性拉力至少 400 N/m，以至少 600 N/m 為佳，故可在電池內充分延伸，避免鬆弛。以此目的，布 / 不織布結構可設有加強和 / 或支持元件，例如相連之一組彈簧或其他彈性裝置。

【0022】 在又一具體例中，各導電段包括選自下列群組之材料，包括閥金屬、貴金屬、鐵、鎳、鉻、及其合金和組合物、導電性碳和石墨。此等材料可應用來確保對諸段具有較大機械強度，尤其是在使用石墨段之情況。

【0023】 各段可全部或部份構成至少一紗、線、索、條、單絲、纖維、帶或絲帶，或其組合，各段應用於本發明電極裝置之結構，其方式為密切相連。例如該至少一紗、線、索、條、單絲、纖維、帶或絲帶，或其組合可插入於該結構內、置於其上、添加其內、注於上方、編織、縫、內嵌或加工進去。

【0024】 以下「紗」術語，可與單絲、纖維和線互用，包括類似或由此衍生之元件，諸如帶或絲帶。

【0025】 在又一具體例中，離子透過網為紡織網，或包括經線和緯線之紡織品。布是由非導電性紗製成，可視情形為聚合物材料，無論經線或緯線，按照預定規劃，依經線或變通依緯線方向，與導電材料交叉。非導電性材料之紗可為不同材料和 / 或顏色之經線和緯線。顏色差異有助於電極裝置安裝時，操作人員可把網正確定向於電解池內。

【0026】 布可例如包括非導電性（視需要為聚合物）材料紗之經線，和緯線，緯線包括第一預定數量之非導電性材料，視情形為聚合物紗，與

第二預定數量之導電紗交叉。在一具體例中，第一預定數量選擇 1 和 20 之間，以 2 至 8 為佳，而第二預定數量選在 1 和 20 之間，以 4 至 10 為佳。

【0027】 另外，布可製成在經線方向具導電性。例如，經線可包括非導電材料紗和導電材料紗交替，而緯線由非導電材料紗製成。

【0028】 紡織網可用任何方向，以水平方向為佳，所定向的單向導電元件，安裝於直立電池內。

【0029】 導電材料線可由閥金屬、貴金屬、鐵、鎳、鉻、及其合金和組合物、導電碳或石墨製成。例如，線可由不銹鋼或鈦製成，直徑 0.02-0.20 mm，以 0.03-0.06 mm 為佳。可彼此並列或相絞，和 / 或絞在至少一非導電材料紗。

【0030】 非導電材料紗可由非導電熱塑性聚合物材料製成，例如聚酯、聚丙烯、尼龍、聚乙烯、聚對次苯硫，或其組合物。

【0031】 在本發明又一具體例中，紡織網可具有單位重量 50-600 g/m²，以 100-300 g/m² 為佳，和 / 或每公分紗數量 8-200 支，以 10-100 支為佳。

【0032】 上述紡織網具體例優點是生產、原材料和運輸成本低，且可延遲樹枝晶狀在對立電極方向之生長，從與網接觸算起，至少 14 小時，通常為 18-24 小時。在經線和緯線二者均有非導電材料紗存在，會給網賦予更大機械性和結構強度。布網目有利於離子從電解質溶液通過網，並可讓在電極產生的氧氣泡循環。

【0033】 在又一具體例中，紡織網具有織邊，包括全部或部份導電材料線。若導電段位在緯線方向，並橫向安裝於直立電池內，則此具體例的好處是，使網具有機構可與諸段電氣連接，目標在測量和監視網內電流參數。導電織邊需捲繞或塗佈絕緣材料，以防止任何樹枝晶狀形成與導電織邊間直接接觸，因而防止任何樹枝晶狀沿織邊生長，尤其是在與諸段呈正交之情形。

【0034】 在又一具體例中，網至少一邊被覆絕緣複合材料。後者包括被覆絲帶，和聚丙烯酸材料插件，插件置於網和被覆絲帶之間。因為網邊構成電氣不連續性元件，複合元件有助於防止次要樹枝晶狀形式沿網側生長。

【0035】 本發明電極裝置可區分成至少二部份，彼此電氣絕緣。

【0036】 本發明電極裝置亦可設有電氣絕緣材料之打孔隔體，置於電極和網之間。隔體有助於防止網和電極間意外接近，其造型有助於氧氣釋出。例如，隔體可為絕緣材料柵格，有數毫米厚，2-5 mm，可抗腐蝕性（例如聚酯、聚丙烯、尼龍、聚乙烯、聚對次苯硫，或其組合物）。柵格開孔維度在 0.5 cm × 0.5 cm 和 2 cm × 2 cm 之間，可為方形或長方形，相對於垂直線傾斜 20°-70°（例如 45°），以助氧氣釋出。

【0037】 本發明又一要旨係關於非鐵系金屬之電解萃取用電解槽，包括複數交叉陽極和陰極，其中該陽極至少其一係上述任一具體例之電極裝置。

【0038】 本發明又一要旨係關於非鐵系金屬電極沉積用電解池電極之保護網，該網係離子透過性，具有至少一電氣絕緣材料之結構元件，具有複數導電段，位於彼此間有一段距離。

【圖式簡單說明】

【0039】

第 1 圖表示使用掃描電子顯微鏡 (SEM) 所得本發明一具體例 (放大×7) 之離子透過網影像；

第 2 圖表示使用場致發射電子顯微鏡 (SEM-FEG) 所獲第 1 圖中離子透過網影像，放大×35。

【實施方式】

【0040】 第 1 圖表示本發明一具體例之紡織離子透過網之 SEM 影像，其中紡織品是使用包括聚酯纖維之經線製造。緯線包括 4 支聚丙烯緯線和一支 AISI 316 不銹鋼緯線交叉，後者包括一組 8 支 0.035 mm 的不銹鋼絲，絞一支 0.035 mm AISI 316 不銹鋼。樣本影像使用掃描電子顯微鏡拍攝，具有 Everhart-Thornley 檢測系統，放大×7（作業距離 61.5 mm，加速電壓 500.0 V）。

【0041】 第 2 圖表示第 1 圖紡織離子透過網的 SEM-FEG 影像，放大×35（作業距離 25.0 mm，加速電壓 1.0 kV，Everhart-Thornley 檢測系統）。聚酯經線纖維 (100) 和聚丙烯纖維 (110)，與構成緯線的絞扭不銹鋼線 (120) 總成交叉，可見於 xy 平面。線 (120) 包括本發明網之導電段。此對後者

賦予巨視導電性，實質上限於 x 方向，故其特徵為，在網平面之特殊單向性。

【0042】 下述實施例為證明本發明特殊具體例，其實用性經所請求之數值範圍廣泛核對過。技術專家均知實施例 1 所述組成份和技術，代表本發明人等所發現在實施本發明實際具體例時作業優良之組成份和技術；然而，由於此項說明，技術專家應知所揭示之特別具體例可有許多改變，仍然可獲得相似或類似的結果，不超過本發明範圍。

【0043】 實施例

【0044】 在下述實施例和比較例中，是在實驗室測試電解萃取銅之實驗電池內進行，其總橫斷面積為 170 mm × 170 mm，高 1500 mm，含有二陰極，以陽極隔離。陰極和陽極彼此並列設置，彼此垂直面向，外表面相隔距離 40 mm。陰極使用厚 3 mm、寬 120 mm、高 1000 mm 之 AISI 316 不銹鋼片；陽極為伸張鈦柵格，厚 1 mm、寬 120 mm、高 1000 mm，以混合之銱和鉬氧化物塗料活化。

【0045】 電池具備可程式規劃之控制系統，管制製程參數（溫度、貫通量、電壓和電流）、溫度過高和電流過高警報。電池又設有資料獲取和記錄系統，供分析經時測量之製程參數。

【0046】 使用含有大約 61 g/l 銅呈 Cu_2SO_4 和 210 g/l H_2SO_4 的電解質操作之電池，饋送 1,800 V 之一定電位差，相當於預計電流密度大約 455 A/m^2 (110 A)。氧氣在陽極釋出，銅沉積在陰極。

【0047】 把螺釘按陽極方向垂直插入二陰極之一內，做為成核中心，人為製造樹枝晶體。螺釘尖端位在離陽極 10 mm 處。

【0048】 實施例 1

【0049】 在上述電池內，離陽極各表面 5 mm 並列，放置本發明具體例之紡織離子透過網，包括聚醚砜 (PES) 纖維經線，緯線則包括一系列 4 支 PES 纖維交叉 8 支直徑 0.05 mm 之 AISI 316 不銹鋼絲。把鋼絲之一絞在彼此並列配置的另 7 支上，組裝成導電元件。布之特徵為每公分 20 支紗，單位重量 220 g/m^2 。

【0050】 聚乙烯隔體厚 4 mm，設有方形孔，大小 1.5 cm，相對於垂直呈 45° 定向，置於網和陽極之間。

【0051】 電池在上述電解條件下操作，在操作過程中，觀察氣泡成長，可確定陽極反應選擇性發生在陽極表面，而非在其前方的網上。

【0052】 另觀察到在陽極方向生長的樹枝晶體，大約 6 小時後會接觸到網。於此主要接觸起 21 小時後，資料獲取系統記錄到電流高峰 250 A。持續數秒鐘後，指示次要樹枝晶體和陽極間接觸，造成次要短路。10 分鐘後，觀察到應一高峰 500 A，持續數秒，接著在後續 10 分鐘當中，電流高峰減弱到 170 和 190 A 之間。此電流行為在後續 40 分鐘一再重複，如資料獲取系統所記錄。

【0053】 測試結束時，從實驗電池取出陰極，主要樹枝晶體從保護網脫落無損。

【0054】 再拆開實驗電池，以目視檢查，可觀察到：(1)網的結構完整；(2)銅擴散到網，侷限於相鄰金屬線小集合。除分別為直徑 2 mm 和 3 mm 之二次要樹枝晶體在 2 點碰到陽極外，觀察到在網的陽極側，有限大小之銅呈球狀生長，相當於導電線與主要樹枝晶體（及其密切附近）接觸。在接觸點，陽極顯示極為局部損害（低於 1 和 1.5 cm²），無礙其後續功用。

【0055】 目視檢查完畢時，陰極重新插入其支座，電池又付之操作，為期 4 小時。於此期間當中，觀察到銅從保護網溶化，主要在朝向陰極側。按陽極方向沉積之銅，部份溶化，剩餘銅脫落，成小碎片，沉積在電池底。

【0056】 比較例 1

【0057】 於上述電池中，將使用聚酯纖維的經線和緯線製成的紡織離子透過網，定置於上述電池中，並列離陽極各表面距離 5 mm。布之特徵為每公分 18 支紗，單位重量 150 g/m²。

【0058】 聚乙烯隔體厚 4 mm，設有方形開口，大小 1.5 cm，相對於垂直以 45°定向，置於網和陽極之間。

【0059】 電池在上述電解條件下操作，於操作期間，可藉觀察氣泡生成，以驗證陽極反應選擇性發生在陽極表面，而非在其前面的網上。

【0060】 又觀察到，樹枝晶體在陽極方向生長，大約 6 小時後，與網接觸。約 1 小時後，資料獲取系統記錄到電流高峰超過 500 A，其次 10 分鐘內，間隔幾秒鐘一再重複。

【0061】 測試結束，從實驗電池取出陰極，主要樹枝晶體從保護網脫

落無損。

【0062】 再拆下實驗電池，由目視檢查，可觀察到：(1)網結構完整；(2)銅在網上擴散，限制在相當於接觸之小面積；(3)只形成一個次要樹枝晶狀形式，直徑大約 10 mm，在主要樹枝晶體和網間之接觸點生長，到達陽極，造成過度損壞。對陽極表面損壞影響面積大約 4 cm × 6 cm，有礙電極後續使用。

【0063】 比較例 2

【0064】 把包括直徑 1 mm 線的鈦柵格之網，定位在上述電池內，並列離陽極各表面 5 mm。

【0065】 聚乙烯隔體厚 4 mm，設有方形開口，大小 1.5 cm，相對於垂直以 45°定向，置於網和陽極之間。

【0066】 電池在上述電解條件下操作，於操作期間，可藉觀察氣泡生成，以驗證陽極反應選擇性發生在陽極表面，而非在其前面的網上。

【0067】 又觀察到，樹枝晶體在陽極方向生長，大約 6 小時後，與網接觸。於此主要接觸後 10 小時，資料獲取系統記錄到電流高峰 300 A，接著在其次 5 分鐘，在數秒間隔，記錄到 500 A 高峰。

【0068】 測試結束，從實驗電池取出陰極，主要樹枝晶體從保護網取下，無損。

【0069】 然後，拆下實驗電池，由目視檢查，可觀察到：(1)網結構完整，在陰極側和陽極側，完全覆蓋銅。在網的陽極側也觀察到，平均直徑 12 mm 的樹枝晶狀點生長，在 1 點觸及陽極，與主要樹枝晶體接觸。在接觸點，陽極受損面積 6 cm × 8 cm，有礙後續功用。

【0070】 目視檢查結束時，陰極再插入支座內，受損陽極置換後，電池復歸操作圍期 4 小時。於此期間內，觀察到銅先在面向陰極側，從保護網溶化。按陽極方向沉積在網上的銅，部份溶化、部份呈不同大小的碎片脫落，有些超過 1 cm²。保留嵌在網和陽極間的一些碎片，在其間產生直接電氣接觸，隨後與源自陰極的樹枝晶狀形成接觸時，會折衝網的保護功用。

【0071】 上述並非在限制本發明，而是可用於各種具體例，不違其目的，其範圍純憑所附申請專利範圍界定。

【0072】 在本案說明和申請專利範圍中，「包括」等字樣不排除其他

額外元件、組件或處理階段存在。

【0073】 文脈內提到文件、動作、材料、裝置、文章等，純為提供本發明脈絡；惟須知此資料或其部份，構成本案所附各項申請專利範圍優先權日以前，事關本發明領域之常識。

【符號說明】

【0074】

100	聚酯經紗	110	聚丙烯纖維
120	不銹鋼絞絲		

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無。

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無。

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無。

申請專利範圍

1.一種非鐵系金屬電極沉積用之電極裝置，包括：

- 電極，適於釋氧；
- 至少一離子透過網，與該電極並列配置；

其中該網包括至少一非導電材料結構，具備複數隔開之導電段者。

2.如申請專利範圍第 1 項之電極裝置，其中該結構為孔隙性或多孔性者。

3.如申請專利範圍第 2 項之電極裝置，其中該結構為布或不織布，視需要由不導電聚合物材料製成者。

4.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，其中該導電段包括材料，選自包括閩金屬、貴金屬、鐵、鎳、鉻、及其合金和組合物、導電性碳和石墨之組群者。

5.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，其中該導電段包括至少一元件，選自包含紗、線、索、條、帶和絲帶之組群，應用於該結構者。

6.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，其中該至少一網為布，包括：

- 經線，視情形聚合物非導電材料紗；
- 緯線，包括第一預定數量之視情形聚合物非導電紗，與第二預定數量導電紗交叉者。

7.如申請專利範圍第 6 項之電極裝置，其中該導電材料紗直徑 0.02-0.20 mm，該第一和該第二預定數量係單獨選自 1-20 範圍者。

8.如申請專利範圍第 6 或 7 項之電極裝置，其中該導電材料紗係彼此並列配置，或對本身或圍繞至少一非導電材料紗絞線者。

9.如申請專利範圍第 6 至 8 項之任一項電極裝置，其中布之單位重量為 50-600 g/m² 者。

10.如申請專利範圍第 6 至 9 項之任一項電極裝置，其中該紗量為每公分 8-200 支紗者。

11.如申請專利範圍第 6 至 10 項之任一項電極裝置，其中該布設有線邊，全部或部份由導電材料紗組成者。

12.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，其中該網至少一邊緣，被覆複合絕緣元件，可視情形包括外罩絲帶，和聚丙烯材料插件，該插件係

介置於該網和該外罩絲帶之間者。

13.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，其中該網再分成二部份，彼此電氣絕緣者。

14.如前述申請專利範圍任一項之電極裝置，又包括電氣絕緣材料之多孔性隔體，介置於該電極和該至少一網之間者。

15.一種非鐵係金屬電煉用之電解槽，包括複數交叉之陽極和陰極，其中該陽極至少其一係前述申請專利範圍任一項之電極裝置者。