



(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 I655324 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：104103108

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 30 日

(51)Int. Cl. : C25C7/02 (2006.01)

C25C7/06 (2006.01)

C25C1/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/02/19 義大利

MI2014A000238

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

(72)發明人：普拉多蒲耶歐 菲利克斯 PRADO PUEO, FELIX (ES)

(74)代理人：陳詩經

(56)參考文獻：

TW 201502321A

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 20 頁

(54)名稱

電解槽之陽極結構以及金屬電解場中金屬澱積方法和系統

ANODE STRUCTURE FOR METAL ELECTROWINNING CELLS

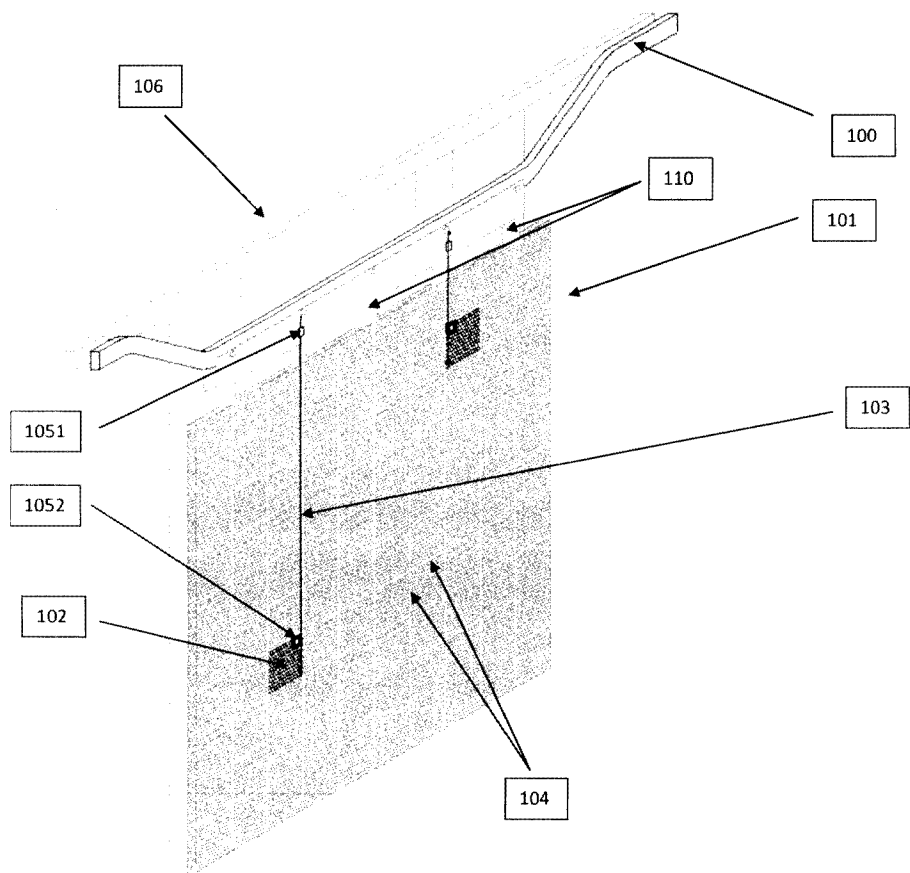
(57)摘要

本發明係關於電解槽之陽極結構，電解槽包括陽極吊桿、絕緣材料支持結構，至少一陽極網，具有閥金屬基體，設備觸媒塗料，該至少一陽極區分成至少二彼此絕緣之副網，該副網係藉與該陽極吊桿連接之導電機構，個別供以電流，陽極結構又設備至少一電子系統，包括至少一電流探針，和至少一作動器，可個別測量和控制電流供應至各該副網。

The invention relates to an anodic structure for electrowinning cells comprising an anode hanger bar, a support structure of insulating material, at least one anode mesh having a valve metal substrate provided with a catalytic coating, said at least one anode being subdivided into at least two reciprocally insulated sub-meshes, said sub-meshes being individually supplied with electrical current through conductive means connected with said anode hanger bar, the anodic structure being further provided with at least one electronic system comprising at least one current probe and at least one actuator for individually measuring and controlling current supply to each of said sub-meshes.

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 100 . . . 陽極吊桿
- 101 . . . 無源電子裝置或終端觸點
- 102 . . . 副網
- 103 . . . 連接纜線
- 104 . . . 絕緣間隙
- 106 . . . 陰極
- 110 . . . 豎桿或支持機構
- 1051 . . . 電流調節電子系統放置位置
- 1052 . . . 電流調節電子系統放置位置可直接放置於要控制的副網位置

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】 電解槽之陽極結構以及金屬電解場中金屬澱積方法和系統
ANODE STRUCTURE FOR METAL ELECTROWINNING
CELLS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種陽極結構，適於管理金屬澱積之均勻成長，防止特別是非鐵系金屬電解或電精煉場所用電解池之短路，或減少陽極電損。

【先前技術】

【0002】 電流供應至電化場，尤其是金屬電解或電精煉場的電解池，以很分歧和不均勻方式，分配到個別電解池電極，對生產有負面影響。此種現象之所以發生，有許多不同理由。例如，在金屬電解或電精煉場之特別情況下，要經常把負極性電極（陰極）從其底座抽出，以獲取澱積其上之生成物，稍後又要放回去，供後續生產週期。經常處理很大數量的陰極，往往會發生重置於匯流排上的情況不良，更不用說求完美的電氣接觸，也因為相關底座上可能形成結垢所致。另外可能以不規則方式在電極上發生生成物澱積，隨即形成質量梯度，改變陰極表面之形態。發生此事時，由於陽極與陰極之間隙，確定電氣不平衡狀態，事實上全表面已不再恆定：以陽極—陰極偶間歇性為函數之電阻，會成為變數，使電流分配不均問題惡化。例如以銅情況而言，常觀察到此現象，其中在陰極上方發生澱積較少，呈現較大量氣體，造成電阻上升。

【0003】 另一問題也是銅特別常見的，是偶爾會形成樹枝狀（枝晶）澱積物，隨陽極與陰極間隙局部降低，而局部快速成長，直至到達短路狀態。在短路情事時，電流傾向集中在短路陰極，減去其餘電極之電流，嚴重妨礙生產，在短路陰極從電解池脫離之前，不會恢復。

【0004】 電流分配不均也產生品質和生產容量損失，已如前述，挑戰現代製造鈦網概念的陽極之整體性和使用壽命。

【0005】 在產業工場中，設置大量電解池和電極，要維持均勻澱積，防止短路或減少因短路引起的陽極損壞，非常複雜且難以實際執行。

【發明內容】

【0006】 本發明得以管理電解池陰極表面澱積金屬之均勻成長，和 / 或防止陽極因樹枝狀不規則澱積成長，或機械發生意外，使陽極和陰極直接電氣接觸，造成陽極短路或損壞。

【0007】 此外，本發明在上述同時發生之情況時，只要相對應陽極之有限部位，選擇中斷電流流動，即可維持陽極操作，限制生產損失，並最適化金屬澱積製程。

【0008】 因此，本發明促成提高生產能量和品質，並保全陽極結構。

【0009】 本發明諸要旨列於申請專利範圍附屬項。

【0010】 本發明一要旨係關於電解池之陽極結構，包括陽極吊桿，電氣絕緣材料之支持結構，至少一陽極網，包括閥金屬基體，具備觸媒塗料，該至少一陽極網，區分成至少二彼此絕緣之副網，該副網係藉與該陽極吊桿連接之導電機構，個別供以電流，該陽極結構又設備至少一電子系統，包括至少一電流探針，和至少一作動器，可個別測量和控制電流供應至各個別副網。

【0011】 「陽極網」一辭旨在界定面向相對應陰極之電極。

【0012】 「副網」一辭旨在界定陽極網區分之一系列投影幾何形表面。

【0013】 「網」一辭用來指示泡綿狀結構。

【0014】 本發明陽極結構可包括二陽極網，連接至同一吊桿，位於支持結構之對立側，其中各陽極面向相對應陰極，而其中各陽極網區分成至少二副網，陽極結構可又包括薄板，夾在二陽極網之間。板可由複數較小副板構成。板總面積不亞於陽極網投射表面積，只有數毫米厚；可由塑膠或樹脂等材料製成，耐酸性電解質，適於在電解池操作溫度作業。

【0015】 陽極網區分而成之副網，面積可相等或不同。

【0016】 絕緣材料之支持結構，以及陽極結構在操作當中浸沒於電解質內之全部元件，應能抵抗酸電解質環境。

【0017】 本發明陽極結構有如下優點，透過其電流控制系統，陽極可連續操作，甚至金屬在陰極呈樹枝狀或非常不規則澱積，只要把受到電流不規則影響之陽極網段脫開即可。

【0018】 前述副網可藉塑膠或樹脂使彼此電氣絕緣。此外或另外，副網可利用其間之物理間隙，使彼此絕緣。如有物理間隙，宜選擇在 3 mm 以上，例如 8 mm 左右。

【0019】 個別測量供應至各個別副網之電流，可藉直接測量進行，或間接估計流入副網之電流，例如鑑定局部溫度變化，或觸發對無源電子組件（例如熱阻器，或可重置熔絲，其中各可作為電流探針或電子系統之作動器）內電流強度之電氣反應。

【0020】 在本發明陽極結構一具體例中，該至少一陽極網區分成副網，面積在 $25\text{-}225\text{ cm}^2$ 範圍。

【0021】 「面積」一辭旨再界定幾何形投射面積。

【0022】 在一具體例中，本發明陽極結構之導電機構為金屬桿、板或纜線，導電機構可微型化和 / 或組裝於一或以上之電子電路。

【0023】 在一具體例中，本發明陽極結構之金屬桿、板或纜線，係由電阻係數 1.5×10^{-8} 至 $3.0 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 之導電材料，諸如銅、鋁或其合金製成。導電機構之電阻係數指在 20°C ，以萬用儀表，使用四線測量裝備進行測量。

【0024】 在一具體例中，本發明陽極結構利用扣持機構，把該副網以彼此電氣絕緣保固於該絕緣材料之支持結構。

【0025】 在又一具體例中，本發明陽極結構利用諸如樹脂或塑膠等材料，把該導電機構和該至少一電子系統，嵌入或密封於支持結構內。

【0026】 在又一具體例中，本發明陽極結構之各副網裝設至少一電子系統，個別控制副網之電流饋送。

【0027】 在另一具體例中，電子系統包括有源組件，諸如電晶體、MOSFETS、開關、負載轉轆器、運算放大器、微控單位(MCU)、類比數位變換器(ADC)，和 / 或無源電子組件。

【0028】 使用有源組件之優點是，容許有源控制，提供流入副網的電流記錄和管理能力。

【0029】 為啟動此等有源組件，可採用本發明陽極結構和電解槽的陰極電池內部桿或平衡桿（如有）間之電位差優點。電子系統或其一或以上組件，可電氣連接導電機構，諸如金屬纜線，從陽極結構延伸，並與陰極電池內部桿或平衡桿呈電氣接觸。

【0030】 在另一具體例中，電子系統包括無源組件，諸如熱阻器或可復式熔絲（諸如可復式 PPTC 熔絲，亦稱為聚合物正溫度係數熔絲、聚合物熔絲或聚合物開關）。本發明人已發現使用此等無源組件，可簡化系統設置。熱阻器和可復式熔絲係自行作動式無源裝置，可供直接測量流經電路之電流，並提供簡單機構控制和取消作用於電子系統的電流探針和作動器二者之過電流。其特徵為，在電壓和電流間之高度非線性回應關係，並以觸發電路內電流流動之中斷 / 活化，來防止過電流故障，不需第三者介入之外部供電。電玲控制用之此等無源組件，可連同用於記錄和警報目的之有源組件併用。

【0031】 本發明另一要旨係關於電化學金屬電解場內之金屬澱積系統，包括前述至少一陽極結構。此系統亦採用於電鍍場和電精煉場，用來預防短路，減少陽極因枝晶接觸引起損壞，和 / 或管理金屬之均勻澱積。使在發生局部電流不正常時，只要中斷部份陽極結構，此系統又容許陽極維持操作，有賴陽極網區分成至少二副網。

【0032】 本發明人發現經由電子系統對某一副網選擇性中斷供電，可強烈延緩陰極上按垂直於陽極表面方向所形成任何枝晶生長，並在陰極上獲得金屬均勻澱積。

【0033】 本發明另一要旨係關於金屬電解場內之金屬澱積系統，包括前述之至少一陽極結構，其中各副網與從正溫度係數熱阻器或可復式熔絲選出的至少一無源電子系統在電氣上串流。為防止過電流故障，各無源電子系統係按照其特性電流參數選擇。當無源系統為正溫度係數可復式熔絲時，其特性電流參數宜按下述選擇：(1)保持電流值等於最大標稱電流，可在操作狀態供應至各個別副網；(2)為各副網跳脫電流值，低於最大安全電流。宜選用無源電子系統，其電壓降穩定，且在標稱操作狀態時，其值低者，當無源裝置在保持電流以下之電流操作時，可把能量損失和過熱降到最少。

【0034】 以下定義涉及前述陽極結構在操作溫度通常為 45°至 55°C，所測得量值。

【0035】 「跳脫電流」一辭旨在界定無源電子系統於電子系統中斷電流流動過程中特性電流臨限值。只有少量雜散電流，稱為漏電流，才可在

「跳脫」狀態流動通過無源組件。

【0036】 「保持電流」一辭旨在界定低於或等於保證無源組件不跳脫裝置的特性電流臨限值。

【0037】 「最大安全電流」一辭旨在界定不危害安全性並可防護個別副網和電路之最大電流。

【0038】 「標稱電流」一辭旨在界定在理想操作狀態，即在生產製程中不發生相關臨界性時，流入副網之電流。

【0039】 前述熱阻器或可復式熔絲，可裝入充填空氣或泡沫之室內，使與環境隔熱，確保其操作當中之可靠性。

【0040】 本發明人發現利用無源電子系統，諸如熱阻器或可復式熔絲，選擇性且及時中斷供電至一定副網，可以有益的簡化方式，即使在枝晶接觸或陽極 / 陰極接觸不正之情況下，仍可防止對副網有明顯的短路損失，因為此等無源組件不需外界供應電力，且其操作可自行調節。

【0041】 前述系統可與警報和 / 或資料記錄系統配對。例如，陽極結構可裝設發光二極體(LED)，用來提供視覺警報陽極結構之至少一副網發生電流不正常。此外或另外，本發明陽極結構可裝設無線通訊裝置，把關於系統操作之資料，發送到主要中央電腦。

【0042】 本發明另一要旨係關於金屬電解場內金屬之澱積方法，其中電子系統為各陽極網以預定時距，檢測各副網內之電流。電子系統於進行測量之後，為各陽極網決定在副網內循環之相對最大電流，並相當於所檢測相對最大電流，間斷電流供應至副網。於如此至少一副網中，系統間斷電流，直至下一次測量。此方法促進在陰極表面澱積金屬之均勻成長。

【0043】 由於陽極結構和不連續副網間有電位差，其電位相當於電解質之電位，技術專家可用此能量差，完全或部份供電於電子系統和 / 或警報或電流記錄機構之有源組件。

【0044】 本發明另一要旨係關於金屬電解場內之金屬澱積方法，其中為各陽極網，電子系統在預定時間間距，檢測各副網內之電流。電子系統俟進行測量後，為各陽極網決定在副網內循環之相對最大電流，就相對最大電流和某一預定值比較。若相對最大電流值超過該預設定臨限值，電子系統即中止電流供應至相當於所檢測相對最大値之副網，直到下一次測

量。預設定電流臨限值可在每次測量後重新界定。其值可基於例如副網之電流值歷史，利用 MCU 界定。

【0045】 在金屬電解或電精煉場中，前述方法宜採用於例如金屬均質澱積、預防短路，或減少對陽極之短路損壞。

【0046】 本發明另一要旨係關於在電化學金屬澱積場中之金屬澱積方法，其中為各陽極網，電子系統在預定時間間距，測量各副網之電流，若有任何副網電流值超過某預設定臨限值，即中止電流供應。在如此副網中，系統會中斷電流，直到後續測量。且在此情況下，每次測量後，預設定電流臨限值可重新界定，可因不同副網而異。對於各陽極網，可預設定在操作當中可中斷的最大量副網數，以免系統有任何崩潰之虞。在此情況下，可按照其電流值、相對位置和先發電流歷史，挑副網優先，以選擇要中斷之副網。前述方法可有利採用，以防止短路，或減少短路對陽極的損害。

【0047】 本發明另一要旨係關於金屬電解場中之金飾澱積方法，適於預防短路，或減少對陽極之短路損壞，包括上述之至少一陽極結構，其中為各陽極網，電子系統在預備時間間距，檢測各副網內之電流。為各陽極網，電子系統計算流入陽極網所區域的副網內之平均電流，並計算其與平均值之相對偏差。相對偏差指副網電流值與平均值間之差異，除以平均電流值。相對偏差超過預定值時，系統即中止電流供應至副網。在此等副網中，系統中止電流，直至後續測量。該預定值可在副網間隨時間變化，例如可在每次測量後，利用 MCU 重新界定，而其值可根據電流值歷史和副網位置而定。

【0048】 茲參見附圖說明本發明若干實施例，唯一目的在於說明不同元件相對於本發明該特別實施例之相對配置，圖不一定按照比例繪製。

【圖式簡單說明】

【0049】

第 1 圖為本發明陽極結構具有區分成 100 個副網的二陽極網之三維圖；

第 2 圖為副網連接於陽極吊桿和相關聯有源電流調節 / 脫離之可能系統圖；

第 3 圖為副網連接於陽極吊桿和相關聯無源電流調節 / 脫離之可能系

統圖；

第 4 圖為本發明陽極結構實施具有聚合物熔絲的無源控制系統之表示圖，面板(I)和(II)表示陽極結構之前視圖和側視圖；面板(III)和(IV)分別表示陽極結構之指定斷面圖，以及指定斷面部位之放大圖；

第 5 圖為本發明陽極結構實施有源控制系統之示意圖，包括 MCU 和電力電晶體，面板(I)和(II)表示陽極結構之前視圖和側視圖；面板(III)和(IV)分別表示陽極結構之指定斷面圖，以及指定斷面部位之放大圖。

【實施方式】

【0050】 第 1 圖中顯示陽極吊桿 100，支持二陽極網，以機械方式連接於五豎桿 110 之支持結構。前陽極網 101 部份遮住後陽極網（未編號），區分成 100 個副網，諸如副網 102。另顯示電氣連接纜線 103，副網間的絕緣間隙 104，和陰極 106。調節電流之電子系統，可置於相對應位置 1051。此外或另外，調節電流之電子系統可直接置於要控制之相對應副圖，諸如對副網 102 而言，在位置 1052。

【0051】 第 2 圖為有源微電路之示意圖，指示面積相當於電子系統電路 105，經由相關連接纜線 103，一側連接副網 102，另一側連接陽極吊桿 100。有源電子系統電路 105 包括電阻器 109，以及控制器 107 和有源組件 108 之組合。後一組件可例如為電晶體、MOSFET、開關電晶體或負載轉轍器。元件 107 和 108 可就電阻器的電壓降與預定參考電壓比較；當電阻器之電壓降大於預設定期間之參考電壓，元件 107 即觸發元件 108 之開鎖。

【0052】 第 3 圖為無源電氣系統圖，指示之面積相當於無源電子裝置 101，可為正溫度係數熱阻器或可復式熔絲，經由相關連接纜線 103，一側連接至副網 102，另一側至陽極吊桿 100。

【0053】 第 4 圖面板 I 和 II 分別表示陽極結構之前視圖和側視圖，實施無源電流探針和控制組件，包括導電性吊桿 100，有終端觸點 101，和二陽極網，各區分成 36 個副網，諸如副網 102。副網 102 連接至支持機構 110 是透過導電性且抗化學性鉚釘 300，可例如由鈦或其合金製成。面板 III 顯示面板 I 的陽極結構沿虛線採取之斷面圖。虛線包圍之區域包括支持機構 110 和副網 102，在面板 IV 放大，顯示副網 102 和支持機構 110 間之連接放大。電氣連接至陽極吊桿（圖上未示）之支持機構 110，包括導電桿 500，

藉鉚釘 350 固定於印刷電路板 450。導電桿 500 藉印刷電路板軌 550，連接於聚合物熔絲 410 之一銷。聚合物熔絲 410 之第二銷藉鉚釘 300 與副網 102 呈電氣接觸。聚合物熔絲 410，封閉於隔熱區 250 內（可充填例如隔熱泡沫或空氣）。覆以電氣絕緣且耐化學性材料 200，密封、隔絕和保護上述組件和電路，除鉚釘 300 外，免受到電解質影響，部份從支持機構露出，並把副網 102 保固於結構 110。

【0054】 第 5 圖中面板 I 和 II 分別表示陽極結構之前視圖和側視圖，實施有源電流控制組件，包括導電性吊桿 100，有終端觸點 101，和二陽極網，由 6x6 副網組成，諸如副網 102。陽極結構又包括至少一 MCU 130。纜線連接 120 把 MCU 一側連接到陰極電池內部桿或陰極平衡桿（若有），另一側至吊桿 100（連接在圖上未示）。副網 102 連接至支持機構 110，是透過導電性和耐化學性鉚釘 300，可例如由鈦或其合金製成。面板 III 表示面板 I 之陽極結構沿虛線採取之斷面圖。虛線面積包圍之區域包括支持機構 110 和副網 102，於面板 IV 放大。面板 IV 顯示把副網 102 和支持機構 110 間之連接放大。與陽極吊桿（圖上未示）電氣連接之支持機構 110，包括導電桿 500，藉鉚釘 350 固定於印刷電路板 450。導電桿 500 藉印刷電路板軌 550，連接於電晶體 420 之一終端。電晶體 420 又與分路電阻 430 連接，後者藉鉚釘 300 與副網 102 電氣接觸。分路電阻 430 和 MCU 130 間之連接，以及後者和電晶體 420 間極間之連接，在圖上未示。此等連接分別帶有輸入和輸出訊號來去於 MCU，後者可裝設類比數位變換器（圖上未示）。電晶體 420 和分路電阻 430 可按照第 2 圖所示連接至另一控制電晶體（圖上未示）。覆以電氣絕緣且耐化學性材料 200，諸如樹脂或塑膠，密封、隔絕和保護上述組件和電路，除鉚釘 300 外，免受到電解質影響，部份從支持機構露出，並把副網 102 保固於結構 110。

【0055】 本發明所獲得最重大結果，有些呈現在如下實施例中，惟並非限制本發明範圍。

【0056】 實施例 1

【0057】 在含有陰極和陽極，裝設有源電流控制電子系統之電解池內，進行實驗室試驗計劃。陰極使用厚 3 mm，寬 50 mm 且高 1000 mm 的 AISI 316 不銹鋼片材；陽極係由厚 2 mm，寬 150 mm 且高 1000 mm 的鈦撐

張網組成，以銦和鉍之混合氧化物塗料活化，區分成各 1 dm^2 之副網。陰極和陽極直立彼此面對，外表面間有 40 mm 間隙。把螺釘垂直於陽極插入不銹鋼板內，做為成核中心，螺釘尖端與陽極隔開 4 mm ，以人工製造枝晶。各副網按照第 2 圖所示，接電至陽極吊桿和電子系統。對各副網，電子系統包括二不同之 MOSFET 電晶體，一作為電力開關 108，另一為控制器 107。電力開關之特徵為，汲極 / 源極崩潰電壓為 -30 V ，而在閘極臨限值 -10 V 之電阻為 $8\text{ m}\Omega$ 。控制器電晶體之特徵為，汲極 / 源極崩潰電壓為 -30 V ，而在閘極臨限值 4.5 V 之電阻為 $85\text{ m}\Omega$ 。第 2 圖之電阻器 109 可改用 $2\text{ m}\Omega$ 分路電阻。32 位元之 67 MHz MCU 以時間間距 $1\text{ }\mu\text{s}$ 記錄各副網之電流值，計算與各副網平均電流之相對偏差。MCU 經格式規劃，在相對偏差超過 5% 時，即間斷副網內之電流。此外，無線 ZigBee 射頻通訊系統建立在陽極上，把 MCU 搜集資訊發送到主控制電腦，供管理和警報之用。操作 4 天後，枝晶上顯示銅側向成長，未達陽極表面。銅在面向其餘副網的面積之生產，顯示並無不規則性。

【0058】 比較例 1

【0059】 取實施例 1 之陽極結構，在同樣條件測試，不活化電子控制系統。操作 4 小時後，枝晶到達陽極表面，損及陽極無法復原。

【0060】 實施例 2

【0061】 在模仿含有陰極和陽極結構，裝設無源電流控制電子系統的電解池之實驗電池內，進行實驗室試驗計劃。陰極使用厚 3 mm ，寬 50 mm 且高 1000 mm 之 AISI 316 不銹鋼片材；陽極係由 180 mm 長銅吊桿，寬 20 mm 且高 40 mm ，以及厚 1 mm ，寬 155 mm 且高 1030 mm 的鉍撐張網組成，以混合銦氧化物之塗料活化，區分成 18 個副網，各寬 75 mm 和高 110 mm ，各對副網間有 8 mm 間隙。陽極結構亦裝設 LED、ZigBee 射頻通訊裝置，和輸出電壓 3.3 V 之升壓器。升壓器用來啟動 LED 和 ZigBee 裝置，裝設供警報和操作管理之用。各副網按照第 3 圖所示接電至陽極吊桿和電子系統。更具體而言，電子系統由正溫度係數聚合物熔絲構成，其特徵為，在 23°C 的保持和跳脫電流規格分別為 14.0 A 和 23.8 A （此等參數之溫度依賴性鑑定，是由本發明人進行，為評鑑和驗證聚合物熔絲在電解池內操作溫度時之效能。在 40°C 的保持電流為 12.2 A ，而跳脫電流為 25.4 A ）。各副網又連

接至二極體。總共 18 個二極體連接形成二極體-OR 電流，供電至升壓器，在一或以上副網和陰極間有電氣接觸時，只能活化 LED。

【0062】 陰極和陽極以直立方式彼此面對，外表面之間有 35 mm 間隙。把螺釘垂直於陽極網，插入陰極不銹鋼板內，螺釘尖端隔離陰極 4 mm，做為成核中心，以人工方式製造枝晶。以電解池電壓 1.8 V 在定電位狀態操作一天後，在螺釘尖端澱積之銅，會碰到面向陽極之副網，造成銅澱積於特殊副網，點亮 LED，從 ZigBee 通訊裝置對主中心電腦發警報訊號。繼續測試 60 小時，於此暫態，銅會沿副網面板邊緣成長。測試結束時，在陽極網並無因短路引起機械損壞；電流會在 55-65 A 範圍。終於在面向其餘副網的面積之銅生產，顯示並無不規則情事。

【0063】 比較例 2

【0064】 類似實施例 2 之陽極結構，在同樣狀態測試，不設電子控制系統。操作一天後，枝晶到達陽極表面，損及陽極網，無法復原。

【0065】 前述說明書無意限制本發明，可按照不同具體例使用，不悖其範圍，而其程度以所附申請專利範圍為準。

【0066】 在本案說明書和申請專利範圍中，「包括」一辭及其變化使用，無意排除其他元件、組件或額外製程步驟存在。

【符號說明】

【0067】

100	陽極吊桿	101	無源電子裝置或終端觸點
102	副網	103	連接纜線
104	絕緣間隙	105	電子系統電路
106	陰極	107	控制器
108	有源組件	109	電阻器
110	豎桿或支持機構	120	纜線連接
130	微控單位	200	電氣絕緣且耐化學性材料
250	隔熱區	300	鉚釘
350	鉚釘	410	聚合物熔絲
420	電晶體	430	分路電阻
450	印刷電路板	500	導電桿

550 印刷電路板軌

1051 電流調節電子系統放置位置

1052 電流調節電子系統放置位置可直接放置於要控制的副網位置

【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。

I655324

發明摘要

※ 申請案號：104103108

※ 申請日：104/01/30

※IPC 分類：C25C 7/02 (2006.01)
C25C 7/06 (2006.01)
C25C 1/00 (2006.01)

【發明名稱】 電解槽之陽極結構以及金屬電解場中金屬澱積方法和系統
ANODE STRUCTURE FOR METAL ELECTROWINNING
CELLS

【中文】

本發明係關於電解槽之陽極結構，電解槽包括陽極吊桿、絕緣材料支持結構，至少一陽極網，具有閥金屬基體，設備觸媒塗料，該至少一陽極區分成至少二彼此絕緣之副網，該副網係藉與該陽極吊桿連接之導電機構，個別供以電流，陽極結構又設備至少一電子系統，包括至少一電流探針，和至少一作動器，可個別測量和控制電流供應至各該副網。

【英文】

The invention relates to an anodic structure for electrowinning cells comprising an anode hanger bar, a support structure of insulating material, at least one anode mesh having a valve metal substrate provided with a catalytic coating, said at least one anode being subdivided into at least two reciprocally insulated sub-meshes, said sub-meshes being individually supplied with electrical current through conductive means connected with said anode hanger bar, the anodic structure being further provided with at least one electronic system comprising at least one current probe and at least one actuator for individually measuring and controlling current supply to each of said sub-meshes.

【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	陽極吊桿	101	無源電子裝置或終端觸點
102	副網	103	連接纜線
104	絕緣間隙	106	陰極
110	豎桿或支持機構		
1051	電流調節電子系統放置位置		
1052	電流調節電子系統放置位置可直接放置於要控制的副網位置		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

圖 2

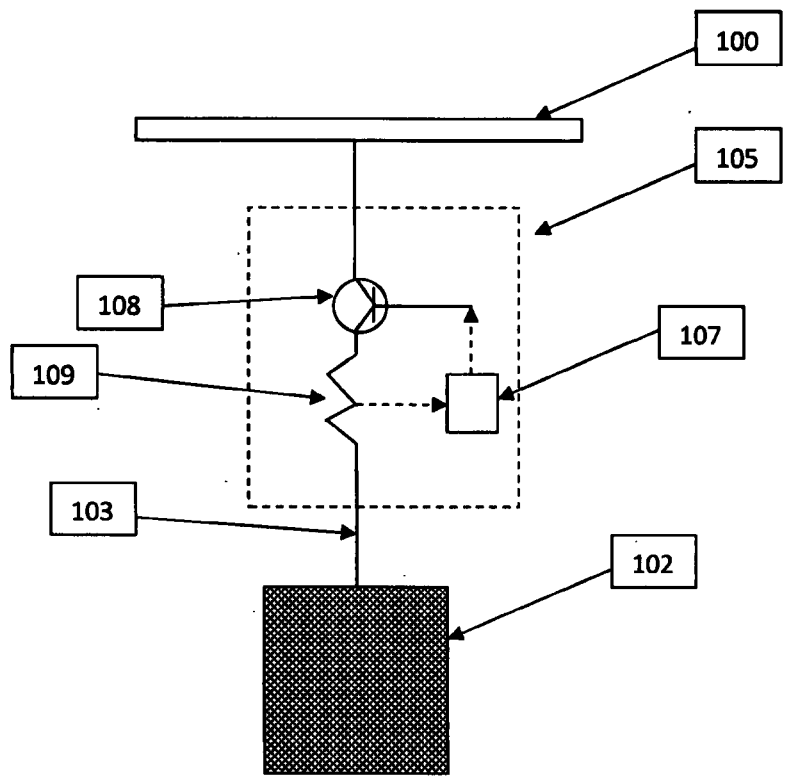
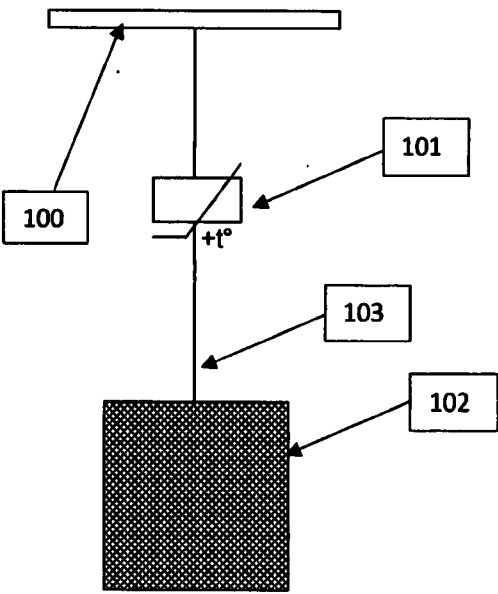


圖 3



申請專利範圍

1.一種電解槽之陽極結構，包括陽極吊桿、絕緣材料之支持結構，至少一陽極網，具有閥金屬基體，設備觸媒塗料，該至少一陽極網，區分成彼此絕緣之至少二副網，該副網藉與該陽極吊桿連接之導電機構，單獨供應電流，陽極結構又設備至少一電子系統，包括至少一電流探針，和至少一作動器，供單獨測量和控制供應給各該副網之電流者。

2.如申請專利範圍第 1 項之陽極結構，其中該至少一陽極網，係區分成面積在 25 cm^2 至 225 cm^2 範圍之副網者。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之陽極結構，其中該導電機構係金屬板、桿或纜線者。

4.如申請專利範圍第 3 項之陽極結構，其中該金屬桿、板或纜線，係由 20°C 時之電阻係數為 1.5×10^{-8} 至 $3.0\times 10^{-8}\ \Omega\times\text{m}$ 之導電性材料製成者。

5.如申請專利範圍第 4 項之陽極結構，其中該導電性材料選自銅、鋁，或其金者。

6.如申請專利範圍第 1 項之陽極結構，其中該彼此絕緣之副網，係利用扣持機構固設於該絕緣材料支持結構者。

7.如申請專利範圍第 1 項之陽極結構，其中該導電性機構和至少一電子系統係利用樹脂或塑膠，內嵌或密封於該絕緣支持結構內者。

8.如申請專利範圍第 1 項之陽極結構，其中各副網裝設有該至少一電子系統者。

9.如申請專利範圍第 1 項之陽極結構，其中該電子系統包括有源或無源電子組件者。

10.如申請專利範圍第 9 項之陽極結構，其中該無源電子組件係熱阻體或可復式熔絲者。

11.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 1 至 10 項任一項之至少一陽極結構者。

12.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 10 項之至少一陽極結構，其中各該副網裝設至少一可復式熔絲，且其中各該可復式熔絲之特徵為：

- 正溫度係數；

- 保持電流值等於預定電流值，其中該預定電流值相當於供應至各單獨副網之最大標稱電流；
 - 跳脫電流值低於各副網之最大標稱電流者。
- 13.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 1 至 9 項任一項之至少一陽極結構，包括步驟為：
- 利用電子系統，於預定時間間距，檢測各陽極網的各副網內之電流；
 - 決定相當於相對最大電流的各陽極網之副網；
 - 中止對相當於相對最大電流之該副網供應電流，直到後續檢測者。
- 14.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 1 至 9 項任一項之至少一陽極結構，包括步驟為：
- 利用電子系統，於預定時間間距，檢測各陽極網的各副網內之電流；
 - 決定相當於相對最大電流的各陽極網之副網；
 - 若所檢測電流超過預定臨限值，即中止對相當於相對最大電流之該副網供應電流，直到後續檢測者。
- 15.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 1 至 10 項任一項之至少一陽極結構，包括步驟為：
- 利用電子系統，於預定時間間距，檢測各陽極網的各副網內之電流；
 - 電流超過預定臨限值時，中止供應電流給副網，直到後續檢測者。
- 16.一種金屬電解場內之金屬澱積系統，包括申請專利範圍第 1 至 9 項任一項之至少一陽極結構，包括步驟為：
- 利用電子系統，於預定時間間距，檢測各陽極網的各副網內之電流；
 - 為各陽極網計算副網內之平均電流值；
 - 所檢測電流和平均電流間相差，以各陽極網的平均電流百分比計，超過預定臨限值時，中止供應電流給副網，直到後續檢測者。