



(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 I574920 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：102115829

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : *C02F1/461 (2006.01)* *C25B1/04 (2006.01)*
 C25B1/26 (2006.01) *C25B11/02 (2006.01)*
 C25B9/06 (2006.01) *C25C1/00 (2006.01)*
 C25C7/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/06/18 義大利 MI2012A001048

(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：班奈戴托 瑪麗亞奇亞拉 BENEDETTO, MARIACHIARA (IT)

(74)代理人：陳詩經

(56)參考文獻：

CN 100347423C

CN 101365826A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 10 頁

(54)名稱

單極型電解池及其電解過程執行方法

ELECTROLYTIC CELL EQUIPPED WITH CONCENTRIC ELECTRODE PAIRS

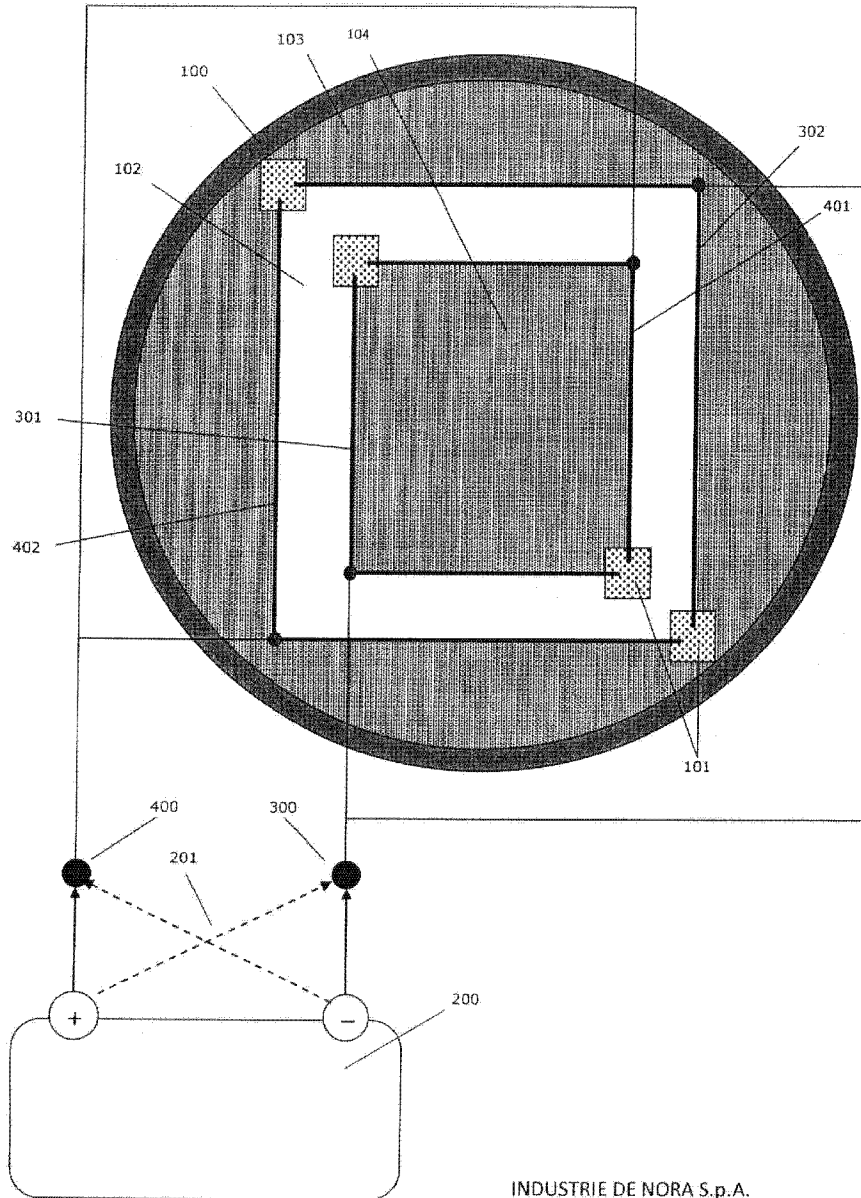
(57)摘要

本發明係關於一種電化電池，尤指可用於按定期以極性逆反方式進行之電化製程。電池裝設有同心電極對，配置方式為，在製程之各階段，陰極面積與陽極面積相等。

The invention relates to an electrochemical cell, particularly useful in electrochemical processes carried out with periodic reversal of polarity. The cell is equipped with concentric pairs of electrodes arranged in such a way that, in each stage of the process, the cathodic area is equal to the anodic area.

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 100 . . . 圓筒形體
- 101 . . . 絕緣元件
- 102 . . . 間隙
- 103,104 . . . 間隙外之區域
- 200 . . . 直流電源供應器
- 201 . . . 電流方向逆反機構
- 300 . . . 一極
- 301 . . . 內對電極
- 302 . . . 外對電極
- 400 . . . 另一極
- 401 . . . 內對電極
- 402 . . . 外對電極

INDUSTRIE DE NORA S.p.A.
 Enrico Ramunni
 Intellectual Property Manager

發明摘要

※ 申請案號：102115829

※ 申請日：102.5.3

※IPC 分類：	C02F	1/461	(2006.1)
	C25B	1/04	(2006.1)
	C25B	1/26	(2006.1)
	C25B	11/02	(2006.1)
	C25B	9/06	(2006.1)
	C25C	1/00	(2006.1)
	C25C	7/00	(2006.1)

【發明名稱】 單極型電解池及其電解過程執行方法

ELECTROLYTIC CELL EQUIPPED WITH CONCENTRIC

ELECTRODE PAIRS

【中文】

本發明係關於一種電化電池，尤指可用於按定期以極性逆反方式進行之電化製程。電池裝設有同心電極對，配置方式為，在製程之各階段，陰極面積與陽極面積相等。

【英文】

The invention relates to an electrochemical cell, particularly useful in electrochemical processes carried out with periodic reversal of polarity. The cell is equipped with concentric pairs of electrodes arranged in such a way that, in each stage of the process, the cathodic area is equal to the anodic area.

【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	圓筒形體	101	絕緣元件
102	間隙	103,104	間隙外之區域
200	直流電源供應器	201	電流方向逆反機構
300	一極	301	內對電極
302	外對電極	400	另一極
401	內對電極	402	外對電極

【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】 單極型電解池及其電解過程執行方法

ELECTROLYTIC CELL EQUIPPED WITH CONCENTRIC
ELECTRODE PAIRS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於單極型電化電池，以及在其內進行電解製程之方法。

【先前技術】

【0002】 本發明係關於單極型電解池，適於按定期以極性逆反方向進行之電化製程。電化電池之定期極性逆反（即各電極按預設定時距交替當做陽極和陰極作業），是技術上已知措施，尤其是可防止在電極之一（往往是陰極）的表面形成各種結垢。上述例是稀鹼性鹽水電解所用電池的典型情況，在陽極生產活性氯（即次氯酸鹽和次氯酸之混合物，可能有微量溶入之游離氯和平衡之其他物類）：特別情況為鹽水是自來水所含，內含碳酸鹽類和相似行為之其他陰離子，陰極變成碳酸鹽類和其他不溶性鹽類的最佳澱積處，為製程引發的附近鹼化所喜。此項澱積對電極的電流傳輸有負面效果，其電氣效率隨時間有不可逆降解。電流方向亦即電極極性之定期逆反，因逆反使陰極方式作業表面有半週期開始有陽極的功能，受到局部酸化，有利於先前形成的沉澱物溶解。有時遭遇定期電流逆反的其他電解製程，例如含有機物質之廢水處理，係在陽極降解，同時在陰極有形成各種沉澱物之趨向，或由電解浴陰極澱積金屬，同時把含有兩種物類雜質的水處理所含有機物在陽極降解。在此情況下，陽極也常遭遇澱積污染膜，包含有機物殘渣，在電極表面有寡聚化趨勢，有時可利用機械方式，或在隨後陰極週期內以初生態氫的化學作用除去。為保存操作的規則性，並維持所需製程的操作參數一定，電池內安裝的電極旨在輪替當做陽極和陰極作業外，以一定間隔相隔，最好是同一尺寸，故可保持供應電流和操作電壓一定（只有正反改變）。即表示此種製程的電池設計，主要受限於平面型幾何形狀，換言之，設想使用表面平坦電極偶。然而，在許多情況下，如此會構成不良限制，涉及某些負面結局。在許多情況下，事實上此種製程

係在小規模單位內進行，諸如在醫院、旅館或家庭用水消毒之活性氯生產，或是珠寶廢物內貴金屬之回收。為此類應用，重點在盡量限制容量，選擇共軸共心型的電池設計，例如圓筒形電池，外壁陰極，中央陽極。此優點是，除更好利用可得容量外，可改進電流傳輸，減少邊際效果，已知在平面幾何形狀更難，在總體電極面積規模小時，更具相關。圓筒形或稜鏡形二種同軸同心型電池，其特徵為，外電極尺寸比內電極大，使定期電流逆反操作更難。保持事實上一週期和下一週期間的電流強度一定，因此生產所需物類，則相對應電極面積之變異，會引起電流密度和因此製程電壓之相對應變化；一方面，若決定以一定電壓操作，則電流強度和因此生產率會在相當於二不同電極面積之二數值間擺盪，難以與工業製程的正常要求相符。

【0003】 所以，亟需提供一種共心電極幾何形式之電解池，有一定的電極間之間隙，且陰極面與陽極面一致。

【發明內容】

【0004】 本發明各面向規範在附帶申請專利範圍內。

【0005】 本發明之一面向係關於一種單極型電解池，內部以外體罩界定：

外電極對，區分成二個電極，在邊緣利用絕緣元件分開，旨在以其一為陰極，而另一為陽極，或相反方式進行輪替操作；

與其同心之內電極對，故與其界定成一般情形有一定寬度之間隙，也區分成二個電極，在邊緣利用絕緣元件分開，旨在以其一為陰極，而另一為陽極，或相反方式進行輪替操作，內對二電極之各一，面朝外對二電極之一；

把外對電極和相對應內對未面朝電極之一，與電池之一極加以電氣連接之機構；

把二對之其餘電極，與電池另一極加以電氣連接之機構。

【0006】 在一具體例中，電池外體呈長形，而電極對呈稜形或圓筒形。

【0007】 在另一具體例中，電池外體和電極對呈橢圓形。

【0008】 以此方式構成之電池內，陽極面積和陰極面積二者，與外電

極對一半面積和內電極對一半面積之和相當：只是電極極逆反，陽極和陰極面積數值不變。

【0009】 在一具體例中，電池本體和電極對均為稜形或圓筒形。宜例如把圓筒形電池本體聯結也是圓筒形之電極對，以便不介入電解反應之電池容積減到最小。在一具體例中，二個同心電極對與電池本體同軸。此亦有把不介入電解反應的電池容積減到最小的優點。在一具體例中，電池之全部電極係由鈦或其他閥金屬製成，塗佈催化性組成物，含一種或多種組份，選自鉑族，諸如鉑金屬，或鉑、鈦、鈷之氧化物。在一具體例中，上述催化性組成物亦含鈦、鈷、鈷或錫之氧化物。在本說明書全文中，使用鈦或其他閥金屬製之電極，指由鈦或其他閥金屬（例如鈷、鈷或鈳）為基質，不論是純或是不同合金，出發所得之電極。

【0010】 在一變化具體例中，電池之全部電池均由導電性金剛石製成，例如摻硼金剛石，無論是塊狀形式或承載於適當導電性基體，例如鈷或其他閥金屬上。

【0011】 特定材料的優點，對已知陽極應用之絕大部份，可以最適方式作業，涉及釋出陽極生成物，諸如氯、氧、臭氧或過氧化物，同時保證也有做為陰極之準確功用。

【0012】 在一具體例中，二電極為間の間隙有通常一定的寬度，在 1 至 20 mm 間範圍，視各製程需要而定，誠如技術專家所熟知。

【0013】 本發明另一要旨，係關於電解製程之執行方法，包裝：把製程電解質加料入前述電解池之間隙內，對電池極供應直流電流，按預設時間間隙，例如每 1 至 120 分鐘，改變所施電流方向。在一具體例中，本發明電解製程包含鹽溶液之電解，生產活性氯。在一變化具體例中，本發明電解製程包含廢水處理，把有機物質降解。在又一具體例中，本發明電解製程包含利用陰極澱積以回收金屬，視情形同時降解有機物類。

【0014】 茲參見附圖說明本發明若干實施例，唯一目的在說明不同元件相對於本發明該特別實施方式之彼此相關配置，附圖不一定按比例繪製。

【圖式簡單說明】

【0015】

第 1 圖表示本發明一具體例電池之俯視斷面圖，包括圓筒形體和稜鏡

形電極對；

第 2 圖表示本發明一具體例電池之俯視斷面圖，包括圓筒形體和圓筒形電極對。

【實施方式】

【0016】 第 1 圖表示本發明一具體例之俯視斷面圖，由電池構成，以圓筒形體 100 界定，內部罩有二個平行六面形電極對，即包含電極 301 和 401 之內對，邊緣利用絕緣元件 101 分開，以及包含電極 302 和 402 之外對，與內對同軸，邊緣也利用同等絕緣元件 101 分開。絕緣元件 101 保持電極在固定位置，以防其短路；除發揮此等功能外，元件 101 避免電流集中在各電極對之表面邊緣。因此，元件 101 必須有適當維度：本發明等發現對於大部份測試應用，宜定元件 101 之維度為，各電極對表面邊緣間之距離，至少等於間隙 102 寬度。電極 301 和 402 彼此面對，正如電極 302 和 401，以界定間隙 102 除了角隅區域外，通常有一定寬度。內對的電極 301 和不面向同樣外對的電極 302，連接到直流電源供應器 200 之一極 300，設有機構，在預設定時距使電流方向逆反；同理，內對之另一電極 401 和不面向同樣外對之電極 402，連接到直流電源供應器 200 之另一極 400。電池本體在間隙 102 外的區域 103 和 104，充填絕緣材料，以拘限製程電解質在構成反應區的間隙 102 內。電池可從圓筒形體 100 終端部份，在相反側的出口加料，可視情形之連續模態操作，電解質單通，或以分批模態進行。

【0017】 第 2 圖表示本發明類似具體例之俯視斷面圖，與前一具體例不同處在電極對為圓筒形。此優點是保持間隙 102 寬度一定，取消角隅區域，並使活性電極表面對電池總容量之比最大化。本發明人等所得部份最有意義的結果，如以下實施例所示，惟無意以此限制本發明範圍。

【0018】 實施例

【0019】 由自來水製備含 9 g/l NaCl 之鹽水，進料至相當於第 1 圖具體例電池之間隙 102，電池裝設總表面積 15 cm² 之外電極對，和總表面積 7 cm² 之內電極對。二電極對之全體高度為 5 cm。二對電極以鈦片材構成，面朝間隙之側面以鈦、鈮和鈦的氧化物之混合物活化，為技術上所公知。總反應容積相當於間隙容積，有 55 ml。施以總電流 2 A，相當於內電極對之電流密度 1.5 kA/m²，和外電極對 0.7 kA/m²，每 180 秒逆反電流方向，可

生產 3300 ppm 活性氯，在每次 15 分鐘的一系列分批週期過程中，一定產率 48%，觀察到 pH 由起初中性上升到 11.3 值。

【0020】 前述無意限制本發明，可按照不同具體例使用，不違其範圍，而本發明程度純由所附申請專利範圍界定。

【0021】 本案說明書全文和申請專利範圍使用「包括」類似字句，無意排除其他元件、組件或額外製程步驟存在。

【0022】 本案提及文件、作動、材料、裝置、論文等，其目的純供本發明之文脈，並非倡議或表示此等事物任一或全部，形成先前技術基礎之一部份，或為本案各項申請專利範圍優先權日之前，在本發明相關領域之一般常識。

【符號說明】

【0023】

100	圓筒形體	101	絕緣元件
102	間隙	103,104	間隙外之區域
200	直流電源供應器	201	電流方向逆反機構
300	一極	301	內對電極
302	外對電極	400	另一極
401	內對電極	402	外對電極

【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

1.一種單極型電解池，以長形式橢圓形外體界定，具有外電極對，和配置於其內部之內電極對，該外電極對區分成同等維度之第一外電極和第二外電極，邊緣利用第一絕緣元件分開，該內電極對區分成同等維度之第一內電極和第二內電極，邊緣利用第二絕緣元件分開，該內、外電極對同心配置，該第一外電極與該第一內電極的表面，以及該第二外電極與該第二內電極的表面彼此面對，以界定間隙，該第一外電極和該第二內電極係連接至電池之一極，該第二外電極和該第一內電極係連接至電池之對立極者。

2.如申請專利範圍第 1 項之電解池，其中該內電極對和該外電極對，係容納於長形體內部之圓筒形或稜形電極對，或容納於橢圓形體內部之橢圓形電極對者。

3.如申請專利範圍第 2 項之電解池，其中該外電極對和該內電極對，係與電池外體同軸者。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項任一項之電解池，其中該第一和第二外電極，以及該第一和第二內電極，係由導電性金剛石製成，呈塊狀或承載狀，或由鈦塗佈含鉑族一種或多種元素的催化性組成物所製成者。

5.如申請專利範圍第 4 項之電解池，其中該催化性組成物含至少一成份，選自金屬鉑、氧化鉑、氧化鈮和氧化銱，或選自鈦、鉭、鈮、錫之至少一元素氧化物者。

6.如申請專利範圍第 1 項之電解池，其中該間隙有一定寬度，在 1 至 20 mm 範圍者。

7.如申請專利範圍第 1 項之電解池，其中該第一和第二絕緣元件定維度為，使該第一外電極和該第二外電極表面邊緣間之距離，以及該第一內電極和該第二內電極表面邊緣間之距離，至少等於該間隙之寬度者。

8.一種在申請專利範圍第 1 至 7 項任一項電池內電解製程之執行方法，包括把製程電解質進料於該間隙內，並供應直流電流至電池極，按預設定時距變化該直流電流之方向者。

9.如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該電解製程係選自包含，鹽溶液之電解，以生產活性氯，利用廢水電解以降解有機物質，以及利用陰極電極澱積回收金屬，並隨情形同時陽極降解有機物類者。

10.如申請專利範圍第 8 或 9 項之方法，其中該預設時距為期 1 至 120 分鐘者。