



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901999327
Data Deposito	24/11/2011
Data Pubblicazione	24/05/2013

Classifiche IPC

Titolo

**STRUTTURA ANODICA PER CELLE ORIZZONTALI PER PROCESSI DI ELETTRODEPOSIZIONE
DI METALLI**

STRUTTURA ANODICA PER CELLE ORIZZONTALI PER PROCESSI DI
ELETTRODEPOSIZIONE DI METALLI

DESCRIZIONE DI INVENZIONE INDUSTRIALE

A NOME: INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

AMBITO DELL'INVENZIONE

L'invenzione è relativa a una struttura di elettrodo per evoluzione di ossigeno adatto a impianti di elettrodeposizione galvanica di metalli equipaggiati con celle orizzontali.

ANTECEDENTI DELL'INVENZIONE

L'utilizzo di anodi non consumabili in processi di elettrodeposizione galvanica di metalli in celle orizzontali in sostituzione dei più pesanti e meno performanti anodi di piombo è pratica nota nell'arte. Gli anodi insolubili, infatti, consentono una maggiore flessibilità nella progettazione dell'impianto e nelle sue conseguenti modalità operative. Gli anodi non consumabili, inoltre, consentono di operare con densità di corrente maggiore rispetto agli anodi di piombo con i conseguenti vantaggi sulla produttività. Nelle elettrodeposizioni classiche di metalli, come ad esempio zinco o leghe di zinco, per via elettrochimica viene prodotto ossigeno come risultato della reazione anodica. Operare a maggior densità di corrente utilizzando anodi non consumabili, tuttavia, porta a una maggiore produzione di ossigeno sulla superficie anodica. In molti casi, gli impianti di elettrodeposizione sono equipaggiati con celle orizzontali; in questo caso, una striscia o filo di metallo utilizzato come catodo viene fatta passare in un bagno elettrolitico attraverso file di anodi disposte parallelamente. In questo caso, una più elevata produzione di ossigeno generalmente comporta problemi legati alla formazione di ristagno di gas con conseguente innalzamento della densità di corrente locale con effetti negativi sulla omogeneità della deposizione.

Sarebbe pertanto desiderabile disporre di un elettrodo con caratteristiche meccaniche migliorate, atto a facilitare l'evacuazione dell'ossigeno migliorando il ricambio di soluzione – favorendo in tal modo un'adeguata alimentazione di cationi al catodo – nonché il contatto tra elettrodo e soluzione.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Vari aspetti della presente invenzione sono enunciati nelle rivendicazioni annesse.

Sotto un aspetto, l'invenzione è relativa a un elettrodo per evoluzione di ossigeno in impianti elettrolitici equipaggiati con celle orizzontali, comprendente un substrato di metallo valvola e uno strato catalitico esterno, detto substrato essendo costituito da una lamiera metallica provvista di fenditure aventi un'area compresa tra 2 e 8 cm², dette fenditure disposte a una distanza reciproca compresa tra 5 e 25 cm. In una forma di realizzazione, le fenditure sono disposte in una configurazione a spaziatura costante.

Gli inventori hanno sorprendentemente osservato che l'aggiunta di fenditure di opportuna dimensione poste a opportuna distanza produce l'effetto di incrementare notevolmente la vita operativa di un elettrodo per evoluzione anodica di ossigeno utilizzato in processi elettrolitici in impianti con celle orizzontali.

In una forma di realizzazione l'elettrodo è di forma rettangolare e dette fenditure hanno forma oblunga, opzionalmente con il lato più lungo disposto parallelamente al lato più corto dell'elettrodo.

In una ulteriore forma di realizzazione l'elettrodo per evoluzione di ossigeno in impianti elettrolitici equipaggiati con celle orizzontali è provvisto di fenditure disposte a spaziatura costante aventi un'area compresa tra 3 e 5 cm².

Gli inventori hanno sorprendentemente osservato che per fenditure di dimensioni al di sotto di quelle indicate e disposte a distanze più elevate di quelle indicate la produzione di metallo non mostra benefici. Questo potrebbe accadere perché

fenditure troppo piccole e troppo distanti non consentono sufficiente rilascio di gas e adeguato ricircolo. Al contrario, fenditure troppo larghe e troppo ravvicinate comportano perdita di area attiva con conseguenti effetti negativi sulla omogeneità della deposizione.

Sotto un altro aspetto il metallo valvola dell'elettrodo per evoluzione di ossigeno in impianti elettrolitici equipaggiati con celle orizzontali è titanio e lo strato catalitico comprende ossidi di iridio, tantalio e titanio.

Sotto un ulteriore aspetto, la presente invenzione è relativa a una cella elettrolitica orizzontale per processi elettrolitici comprendente almeno un elettrodo come sopra descritto. Nel caso la parte anodica sia strutturata in due file parallele di anodi all'interno delle quali viene fatta passare la striscia o il filo di metallo con funzione di catodo, le fenditure possono essere presenti su una sola fila di anodi, preferibilmente quella superiore. Sotto un altro aspetto l'invenzione è relativa a una cella comprendente una fila superiore di anodi e una fila inferiore di anodi, disposte una sopra l'altra e un catodo costituito da una striscia o filo continuo di metallo soggetti ad avanzamento tra la fila superiore di anodi e la fila inferiore di anodi, ove detta direzione di avanzamento è parallela a dette file di anodi parallele e ove detto almeno un elettrodo è un anodo di detta fila superiore di anodi. Sotto un ulteriore aspetto l'invenzione è relativa a una cella avente almeno un elettrodo con le fenditure di forma oblunga aventi il lato lungo delle fenditure perpendicolare alla direzione di scorrimento della striscia o del filo di metallo utilizzati come catodo.

Sotto un ulteriore aspetto, la presente invenzione è relativa a un impianto elettrolitico equipaggiato con almeno una cella elettrolitica orizzontale per processi elettrolitici comprendente almeno un elettrodo come sopra descritto.

Alcune forme di realizzazione esemplificative dell'invenzione sono descritte nel seguito con riferimento al disegno allegato, il quale ha il solo scopo di illustrare la

disposizione reciproca dei diversi elementi relativamente a dette forme di realizzazione particolare dell'invenzione; in particolare, i disegni non saranno intesi come riproduzioni in scala.

DESCRIZIONE IN BREVE DELLE FIGURE

In figura 1 è mostrata una vista dall'alto di una possibile forma di realizzazione di un anodo secondo l'invenzione avente dodici fenditure.

In figura 2 è mostrata una vista laterale di una possibile forma di realizzazione di una cella orizzontale secondo l'invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FIGURE

In figura 1 è mostrata una vista dall'alto di una possibile forma di realizzazione di un anodo **A** avente dodici fenditure **B** poste a una distanza reciproca **C** e a una distanza dal perimetro **D**.

In figura 2 è mostrata una vista laterale di una possibile forma di realizzazione di una cella orizzontale avente otto anodi **L** aventi dodici fenditure ciascuno, disposti su due file parallele all'interno delle quali viene fatta passare una striscia di metallo **I** avente la funzione di catodo. Sono inoltre indicati l'alimentazione del bagno elettrolitico **E**, lo scarico del bagno elettrolitico esausto **F**, lo scarico dell'ossigeno prodotto agli anodi **G** e il livello del bagno elettrolitico **H**.

I seguenti esempi sono inclusi per dimostrare forme di realizzazione particolari dell'invenzione, la cui attuabilità è stata abbondantemente verificata all'interno dell'intervallo di valori rivendicato. Dovrà essere apprezzato dal tecnico del ramo che le composizioni e le tecniche descritte negli esempi seguenti rappresentano composizioni e tecniche di cui gli inventori hanno riscontrato il buon funzionamento nella pratica dell'invenzione; tuttavia, il tecnico del ramo dovrà, alla luce della presente descrizione, apprezzare che molti cambiamenti possono essere apportati

alle forme di realizzazione specifiche divulgate ottenendo ancora un risultato simile o analogo senza discostarsi dallo scopo dell'invenzione.

ESEMPIO 1

Sedici anodi di dimensioni 1380 mm x 200 mm x 6 mm costituiti da un substrato di titanio ricoperto da un rivestimento catalitico costituito da due strati distinti, di cui un primo strato (interno) a base di ossidi di iridio e tantalio in rapporto ponderale 65:35 (pari a un rapporto molare di circa 63.6:36.4), per un carico complessivo di iridio di 10 g/m² ed un secondo strato (esterno) a base di ossidi di iridio, tantalio e titanio in rapporto ponderale 78:20:2 (corrispondente a un rapporto molare di circa 72.6:19.9:7.5), per un carico complessivo di iridio di 35 g/m², sono stati disposti parallelamente su due file opposte rispetto alla lamiera da zincare in due gruppi di otto anodi. Ogni anodo era provvisto di 12 fenditure oblunghe con un'area di 400 mm², disposte con il lato corto orientato parallelamente alla lunghezza della lamiera, a una distanza reciproca di 198 mm e a una distanza di 25 mm dal perimetro della lamiera. Gli anodi sono stati testati in un impianto di elettrozincatura a celle orizzontali a una densità di corrente di 13 kA/m² con un bagno elettrolitico contenente 100 g/l di zinco, a una temperatura di 50 °C e pH uguale a 2. Alla disattivazione degli anodi erano state depositate 210 tonnellate di zinco. Nel contesto della presente descrizione e in conformità con una convenzione comunemente accettata in molti impianti di elettrozincatura, un anodo viene considerato come disattivato quando la pendenza della caduta ohmica nel bagno elettrolitico subisce un incremento nel tempo del 20% rispetto al valore iniziale. In effetti, quando inizia una parziale disattivazione degli anodi, la distribuzione di corrente diventa disuniforme con concentrazione della corrente stessa nelle aree più attive degli anodi: la concentrazione di corrente determina un aumento della caduta ohmica nel bagno

elettrolitico che diviene così un parametro rappresentativo dello stato di conservazione degli anodi.

CONTROESEMPIO 1

Sedici anodi di dimensioni 1380 mm x 200 mm x 6 mm costituiti da un substrato di titanio ricoperto da un rivestimento catalitico costituito da due strati distinti, di cui un primo strato (interno) a base di ossidi di iridio e tantalio in rapporto ponderale 65:35 (pari a un rapporto molare di circa 63.6:36.4) per un carico complessivo di iridio di 10 g/m², e un secondo strato (esterno) a base di ossidi di iridio, tantalio e titanio in rapporto ponderale 78:20:2 (corrispondente a un rapporto molare di circa 72.6:19.9:7.5) per un carico complessivo di iridio di 35 g/m², sono stati disposti parallelamente su due file opposte rispetto alla lamiera da zincare in due gruppi di otto. Gli anodi sono stati testati in un impianto di elettrozincatura a celle orizzontali a una densità di corrente di 13 kA/m² con un bagno elettrolitico contenente 100 g/l di zinco, a una temperatura di 50 °C e pH uguale a 2. Alla disattivazione degli anodi erano state depositate 100 tonnellate di zinco.

ESEMPIO 2

Sedici anodi di dimensioni 1380 mm x 200 mm x 6 mm costituiti da un substrato di titanio ricoperto da un rivestimento catalitico costituito da due strati distinti, di cui un primo strato (interno) a base di ossidi di iridio e tantalio in rapporto ponderale 65:35 (pari a un rapporto molare di circa 63.6:36.4), per un carico complessivo di iridio di 10 g/m² ed un secondo strato (esterno) a base di ossidi di iridio, tantalio e titanio in rapporto ponderale 78:20:2 (corrispondente a un rapporto molare di circa 72.6:19.9:7.5), per un carico complessivo di iridio di 35 g/m², sono stati disposti parallelamente su due file opposte rispetto alla lamiera da zincare in due gruppi di otto. Ogni anodo era provvisto di 12 fenditure oblunghe con un'area di 400 mm², disposte con il lato corto orientato parallelamente alla lunghezza della lamiera, a una

distanza reciproca di 198 mm e a una distanza di 25 mm dal perimetro della lamiera. Gli anodi sono stati testati in un impianto di elettrozincatura a celle orizzontali a una densità di corrente di 10 kA/m² con un bagno elettrolitico contenente 100 g/l di zinco, a una temperatura di 50 °C e pH uguale a 2. Alla disattivazione degli anodi erano state depositate 180 tonnellate di zinco.

CONTROESEMPIO 2

Sedici anodi di dimensioni 1380 mm x 200 mm x 6 mm costituiti da un substrato di titanio ricoperto da un rivestimento catalitico costituito da due strati distinti, di cui un primo strato (interno) a base di ossidi di iridio e tantalio in rapporto ponderale 65:35 (pari a un rapporto molare di circa 63.6:36.4), per un carico complessivo di iridio di 10 g/m² ed un secondo strato (esterno) a base di ossidi di iridio, tantalio e titanio in rapporto ponderale 78:20:2 (corrispondente a un rapporto molare di circa 72.6:19.9:7.5), per un carico complessivo di iridio di 35 g/m², sono stati disposti parallelamente su due file opposte rispetto alla lamiera da zincare in due gruppi di otto. Gli anodi sono stati testati in un impianto di elettrozincatura a celle orizzontali a una densità di corrente di 10 kA/m² con un bagno elettrolitico contenente 100 g/l di zinco, a una temperatura di 50 °C e pH uguale a 2. Alla disattivazione degli anodi erano state depositate 140 tonnellate di zinco.

La precedente descrizione non intende limitare l'invenzione, che può essere utilizzata secondo diverse forme di realizzazione senza per questo discostarsi dagli scopi e la cui portata è univocamente definita dalle rivendicazioni allegate.

Nella descrizione e nelle rivendicazioni della presente domanda la parola "comprendere" e le sue variazioni quali "comprendente" e "comprende" non escludono la presenza di altri elementi, componenti o stadi di processo aggiuntivi.

La discussione di documenti, atti, materiali, apparati, articoli e simili è inclusa nel testo al solo scopo di fornire un contesto alla presente invenzione; non è comunque

INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

da intendersi che questa materia o parte di essa costituisca una conoscenza generale nel campo relativo all'invenzione prima della data di priorità di ciascuna delle rivendicazioni allegate alla presente domanda.

INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

Enrico Ramunni

Intellectual Property Supervisor

STRUTTURA ANODICA PER CELLE ORIZZONTALI PER PROCESSI DI
ELETTRODEPOSIZIONE DI METALLI

DESCRIZIONE DI INVENZIONE INDUSTRIALE

A NOME: INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Elettrodo per evoluzione di ossigeno in impianti elettrolitici comprendente un substrato di metallo valvola e uno strato catalitico esterno, il substrato essendo costituito da una lamiera metallica provvista di fenditure aventi un'area compresa tra 2 e 8 cm², dette fenditure disposte a una distanza reciproca compresa tra 5 e 25 cm.
2. L'elettrodo secondo la rivendicazione 1 ove dette fenditure sono disposte con spaziatura costante.
3. L'elettrodo secondo la rivendicazione 1 o 2 ove dette fenditure sono di forma oblunga.
4. L'elettrodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3 ove dette fenditure hanno un'area compresa tra 3 e 5 cm².
5. L'elettrodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4 ove detto metallo valvola è titanio e detto strato catalitico comprende ossidi di iridio, tantalio e titanio.
6. Una cella elettrochimica orizzontale per processi di elettrodeposizione galvanica comprendente almeno un elettrodo secondo una delle rivendicazioni precedenti.
7. Cella secondo la rivendicazione 6, ove detto almeno un elettrodo comprende fenditure di forma oblunga aventi il lato lungo perpendicolare alla direzione di scorrimento della striscia o del filo di metallo utilizzati come catodo.
8. Cella secondo la rivendicazione 6, comprendente:
 - una fila superiore di anodi e una fila inferiore di anodi, disposte una sopra l'altra; e

- un catodo costituito da una striscia o filo continuo di metallo soggetti ad avanzamento tra detta fila superiore di anodi e detta sfilata inferiore di anodi, ove detta direzione di avanzamento è parallela a dette file di anodi parallele; ove detto almeno un elettrodo è un anodo di detta fila superiore di anodi.
9. Impianto di elettrodeposizione galvanica equipaggiato con almeno una cella secondo la rivendicazione 6, 7 o 8.
10. Processo di elettrodeposizione galvanica che comprende uno stadio di evoluzione anodica di ossigeno sulla superficie di un elettrodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5.

INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

Enrico Ramunni

Intellectual Property Supervisor

FIG. 1

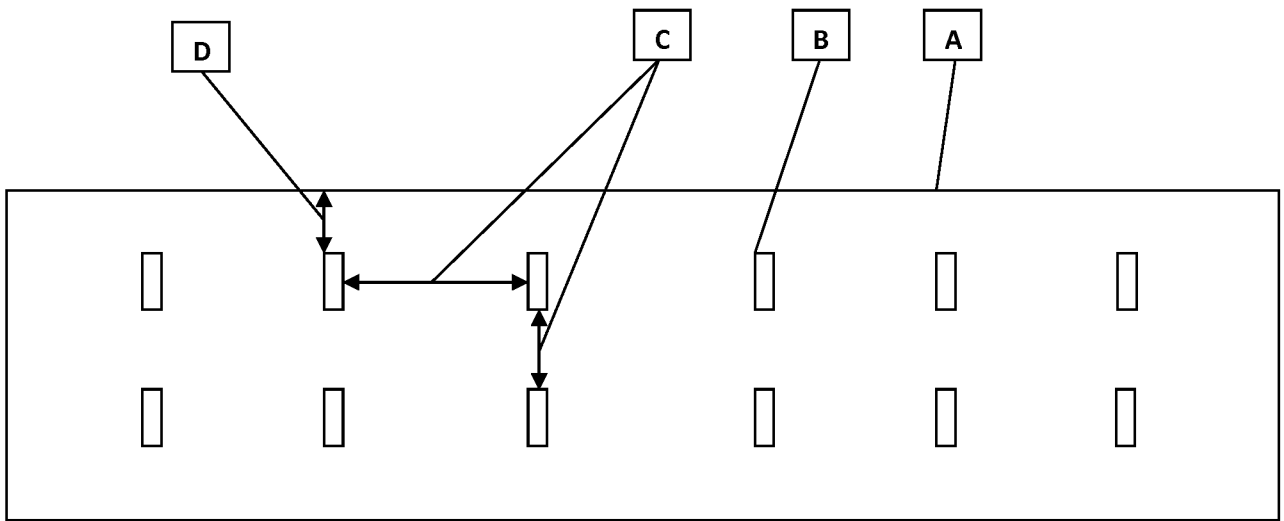
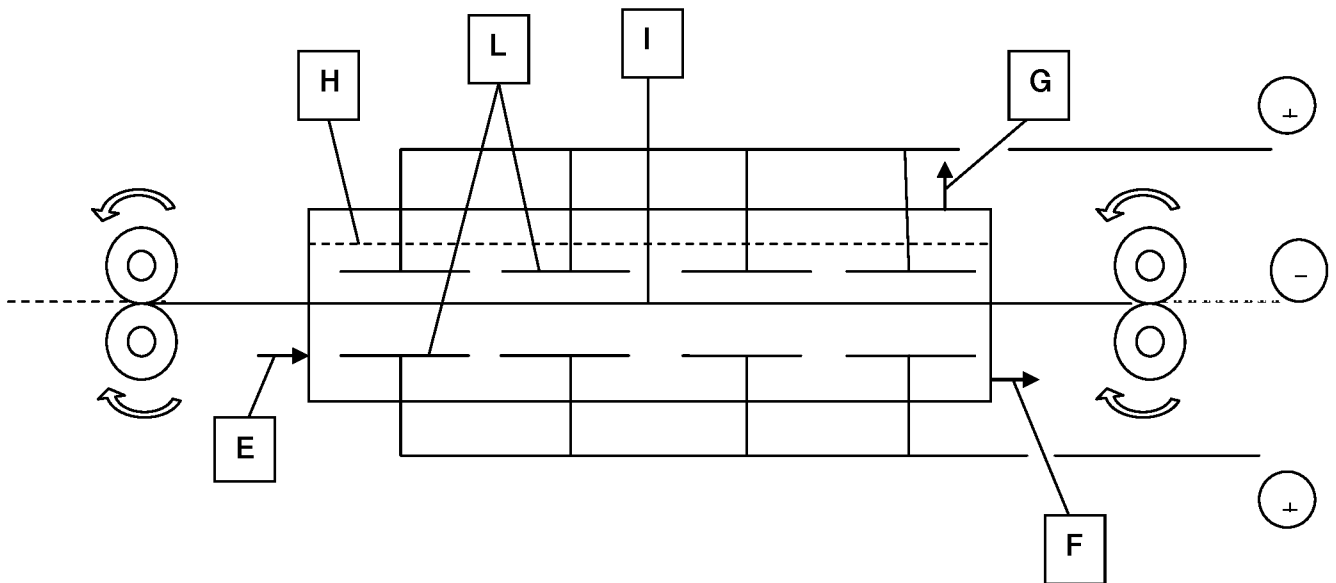


FIG. 2



INDUSTRIE DE NORA S.p.A.

Enrico Ramunni

Intellectual Property Supervisor