MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900481950
Data Deposito	30/11/1995
Data Pubblicazione	30/05/1997

Titolo

PROCEDIMENTO PER IL RECUPERO ED IL RICICLO DELLE SOLUZIONI DI LAVAGGIO DEI MANUFATTI NEI PROCESSI DI DEPOSIZIONE GALVANICA E RELATIVA APPARECCHIATURA

Roberto Trupiano
Brevetti Europa s.r.l.

TITOLARE: WORTMANN S.r.l. - BRESCIA (BS)

DESCRIZIONE

Oggetto della presente invenzione è un procedimento per la rigenerazione delle soluzioni di lavaggio nei processi di elettrodeposizione, con ricupero dei sali in esse contenuti e riciclo delle soluzioni stesse.

Pure oggetto dell'invenzione è una apparecchiatura atta a realizzare il procedimento di rigenerazione, compatta e facilmente adattabile ad impianti galvanici già esistenti senza richiedere sostanziali modifiche ed integrazioni.

E' noto che il manufatto che viene sottoposto ad un qualsiasi procedimento di elettrodeposizione al termine del procedimento viene lavato, generalmente con acqua, al fine di asportare i residui del bagno galvanico trascinato che accompagnano il manufatto estratto dalle vasche di elettrodeposizione; i residui del bagno contengono i sali costituenti il bagno stesso e tali sali finiscono nelle acque di lavaggio che debbono essere poi smaltite dopo essere state depurate dai sali stessi che le inquinano. Conseguentemente negli impianti per i trattamenti galvanici secondo l'arte nota si verifica l'inconveniente di dover sostenere l'onere per la purificazione delle acque di lavaggio prima della loro discarica, e di dover provvedere al trattamento

dei materiali derivanti dalla purificazione delle acque di lavaggio, per il loro smaltimento o ricupero quando i sali in esse contenuti siano particolarmente pregiati, come nel caso di oro, argento, rame, cadmio, nichel, ecc.

Gli impianti per la depurazione delle acque di lavaggio sono sempre piuttosto ingombranti, ed anche come esercizio costituiscono un notevole onere per le industrie che operano nella galvanotecnica.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un procedimento per il trattamento delle acque di lavaggio provenienti dagli impianti di elettrodeposizione che consenta il ricupero sostanzialmente totale dei sali contenuti nelle acque di lavaggio ed il riciclo delle acque stesse al lavaggio dei manufatti, superando il problema di dover depurare e smaltire scarichi inquinanti.

Altro scopo dell'invenzione è quello di mettere a disposizione un processo per la depurazione delle acque di lavaggio degli impianti galvanici che non comporti l'impiego di sostanze chimiche o comunque di altri materiali per la depurazione delle acque stesse che costituiscano a loro volta fonte di inquinamento e/o che possano creare problemi di inquinamento o simile.

Ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare

una apparecchiatura compatta e di dimensioni contenute per realizzare il procedimento di rigenerazione e ricupero delle acque di lavaggio e che non richieda quindi vaste aree per la sua installazione.

Altro scopo ancora dell'invenzione è quello di realizzare una apparecchiatura per la rigenerazione delle acque di lavaggio che possa essere facilmente adattata e collegata anche ad impianti galvanici già esistenti, senza bisogno di modifiche e/o adattamenti sostanziali o comunque particolarmente onerosi.

Questi ed altri scopi ancora e relativi vantaggi che risulteranno dalla descrizione che segue, vengono raggiunti da un procedimento per il trattamento delle soluzioni di lavaggio dei manufatti nei processi di elettrodeposizione galvanica quali ramatura, nichelatura, ottonatura, zincatura, cadmiatura, stagnatura, cromatura, argentatura, doratura ed in genere in tutti i procedimenti di elettrodeposizione nei quali sia previsto il lavaggio dei manufatti trattati, il quale procedimento, secondo la presente invenzione, comprende la fase di sottoporre dette soluzioni a elettrodialisi previo eventuale filtraggio per eliminare le parti solide in sospensione, con ottenimento di:

- acqua di lavaggio rigenerata a basso contenuto di sali e di altre impurezze, da riciclare al lavaggio di

detti manufatti, e

- soluzione concentrata dei sali del bagno di elettrodeposizione da riciclare alla elettrodeposizione.

E' noto che la elettrodialisi è un processo elettrochimico che sfrutta il meccanismo del trasporto elettrico di ioni attraverso membrane permselettive, sotto l'azione di una differenza di potenziale elettrico.

La cella di elettrodialisi comprende un certo numero di scompartimenti nei quali viene immessa la soluzione da elettrodializzare, separati fra loro per mezzo di membrane permselettive; si ha, in successione alternata, una membrana permeabile ai soli cationi, poi una membrana permeabile ai soli anioni, un'altra permeabile ai soli cationi, e così via.

Nei due scompartimenti terminali della cella sono posizionati l'anodo e il catodo, mediante i quali viene applicata una differenza di potenziale alla cella stessa provocandovi così il passaggio della corrente di elettrodialisi.

I cationi sono sollecitati a muoversi in direzione del catodo, gli anioni verso l'anodo. Gli anioni, dirigendosi verso l'anodo, possono attraversare la membrana anionica ma vengono bloccati dalla successiva membrana cationica. Contemporaneamente i cationi, muovendosi verso il catodo, possono attraversare la membrana

cationica, ma vengono bloccati dalla successiva membrana anionica. Si ha quindi in seguito al passaggio di corrente, alternativamente uno scompartimento con soluzione che risulta diluita e uno con soluzione che risulta concentrata.

In questo modo, alimentando secondo la presente invenzione la cella con una soluzione a bassa concentrazione di sali quale quella proveniente dal lavaggio dei manufatti estratti dalle vasche di elettrodeposizione, si ottiene da una parte una soluzione molto diluita a bassa concentrazione di sali che può così essere vantaggiosamente riutilizzata per il lavaggio dei manufatti stessi e dall'altra parte una soluzione concentrata nella quale i sali vengono portati sostanzialmente alla stessa concentrazione alla quale si trovano nella soluzione presente nelle vasche di elettrodeposizione, che viene quindi direttamente riciclata e reimpiegata nel processo galvanico.

Conseguentemente, secondo la presente invenzione, si realizza il recupero pressochè totale dei sali impiegati nella elettrodeposizione con rendimenti dell'ordine del 90% e nello stesso tempo si realizza un riciclo sostanzialmente completo delle soluzioni di lavaggio evitando così per oltre il 90% gli scarichi di soluzioni da eliminare e conseguentemente i relativi problemi

di inquinamento e gli oneri del ricupero o della depurazione.

Il procedimento secondo la presente invenzione viene preferibilmente realizzato in continuo, prelevando in continuo una aliquota della soluzione di lavaggio circolante, sottoponendola sempre in continuo a elettrodialisi e riciclando, ancora in continuo, la soluzione diluita al lavaggio e la soluzione concentrata alla elettrodeposizione.

E' chiaro che, nella soluzione impiegata per il lavaggio si stabilirà un carico circolante di sali ad un determinato livello di concentrazione in funzione del volume della soluzione di lavaggio circolante, della concentrazione della soluzione di elettrodeposizione, del tipo di processo galvanico, del consumo energetico che si vuole realizzare ecc., che verrà comunque regolato ad un valore sufficientemente basso da consentire, alla soluzione diluita, di essere riciclata vantaggiosamente al lavaggio.

Sempre secondo la presente invenzione, una apparecchiatura atta a realizzare il procedimnto per il trattamento delle soluzioni di lavaggio degli impianti galvanici mediante elettrodialisi, comprende:

- una cella di elettrodialisi di tipo tradizionale;
- un filtro per eliminare le parti solide in sospensio-

ne dalla soluzione da sottoporre a elettrodialisi;

- un gruppo pompe per la circolazione dei liquidi;

- un gruppo di serbatoi come volano e per il riciclo delle soluzioni;

- un generatore elettrico con pannello;

- mezzi di sfiato per H_2/O_2 con dispositivo di abbattimento di eventuali nebbie e vapori.

Per comodità di installazione, in particolare quando si desidera adottare l'apparecchiatura oggetto dell'invenzione per impianti già esistenti, detta cella, detto filtro, detto gruppo pompe, detto gruppo di serbatoi, detto generatore elettrico con pannello, detti mezzi di sfiato, nonchè i mezzi per la movimentazione dei liquidi, mezzi di collegamento ecc., sono montati su una struttura portante in modo da realizzare una apparecchiatura compatta e, quando richiesto, mobile e comunque facilmente rimovibile.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione, applicata direttamente alla linea galvanica, permette di eliminare in tempo reale gli effetti del trascinamento, da un lato purificando in continuo le acque di lavaggio sia dai sali di deposito trascinati che dalle impurezze in sospensione, e dall'altro riciclando direttamente e in continuo alle vasche di elettrodeposizione una soluzione contenente i sali recuperati alla medesima concentra-

Roberto Trupiano
Brevetti Europa s.r.l

zione del bagno di elettrodeposizione stesso.

L'apparecchiatura può essere posizionata nelle vicinanze di una vasca di lavaggio già esistente senza necessità di modifiche della linea galvanica essendo l'apparecchiatura dotata di tutti gli accessori per il collegamento alla linea stessa.

Si realizzano i seguenti principali vantaggi:

riduzione di oltre il 90% degli effluenti dalle vasche di lavaggio con conseguente eliminazione dei relativi costi di trattamento;

recupero di oltre il 90% dei sali trascinati con conseguente risparmio sui prodotti di base;

pulizia in continuo delle vasche di lavaggio.

I seguenti esempi di pratica attuazione vengono qui di seguito dati a titolo esemplificativo e non limitativo dell'invenzione stessa.

Esempio 1

L'apparecchiatura secondo il trovato è stata sperimentata in continuo per recuperare le soluzioni di lavaggio provenienti da un impianto di ramatura di manufatti in lega di alluminio.

Sono state realizzate le seguenti condizioni:

- Soluzione di elettrodeposizione	CN	108-110 g/l
	Cu	64-65 "
- Trascinamento medio		2,5-3,5 l/h

- Soluzione diluita in uscita dalla elettrodialisi, riciclata al lavaggio dei manufatti	CN	9-12	g/l
	Cu	5-7	"
- Soluzione concentrata in uscita dalla elettrodialisi, riciclata alla elettrodeposizione	CN	100-120	g/l
	Cu	60-70	"
- Recupero sali trascinati	ca	500	g/h
- Consumo di corrente (per 1 Kg di sali recuperati)		1.5	kWh

Esempio 2

L'apparecchiatura secondo il trovato è stata sperimentata in continuo per recuperare le soluzioni di lavaggio provenienti da un impianto di nichelatura di manufatti metallici; sono state realizzate le seguenti condizioni:

- Soluzione di elettrodeposizione	Ni	58-60	g/l
	SO_4	108-112	"
Totali sali	ca	320	"
- Trascinamento medio		7	l/h
- Soluzione diluita in uscita dalla elettrodialisi, riciclata al lavaggio dei manufatti	Totale sali	20-30	g/l

- Soluzione concentrata in uscita dalla elettrodialisi, riciclata alla elettrodeposizione	Ni	56-60	g/l
	SO_4	100-105	"
	Totale sali ca	300	"
- Recupero sali trascinati	ca	2000	g/h
- Consumo di corrente (per 1 Kg di sali recuperati)		2.5	kWh

Roberto Trupiano
Brevetti Europa s.r.l.

Roberto Trupiano
Brevetti Europa s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per il trattamento delle soluzioni di lavaggio dei manufatti nei processi di elettrodeposizione galvanica quali ramatura, nichelatura, ottonatura, zincatura, cadmiatura, stagnatura, cromatura, argentatura, doratura ed in genere in tutti i procedimenti di elettrodeposizione nei quali sia previsto il lavaggio dei manufatti trattati, caratterizzato dal fatto che comprende la fase di sottoporre dette soluzioni a elettrodialisi previo eventuale filtraggio per eliminare le parti solide in sospensione, con ottenimento di:

- acqua di lavaggio rigenerata a basso contenuto di sali e di altre impurezze, da riciclare al lavaggio di detti manufatti, e
- soluzione concentrata dei sali del bagno di elettrodeposizione da riciclare alla elettrodeposizione.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che in detta soluzione concentrata i sali sono ad una concentrazione sostanzialmente uguale alla concentrazione dei sali nella soluzione di elettrodeposizione, in modo che detta soluzione concentrata viene direttamente riciclata alla elettrodeposizione.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto procedimento è realizzato in

continuo.

4. Apparecchiatura per realizzare il procedimento per il trattamento delle acque di lavaggio secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che comprende

- una cella di elettrodialisi di tipo tradizionale;
- un filtro per eliminare le parti solide in sospensione dalla soluzione da sottoporre a elettrodialisi;
- un gruppo pompe per la circolazione dei liquidi;
- un gruppo di serbatoi come volano e per il riciclo delle soluzioni;
- un generatore elettrico con pannello;
- mezzi di sfiato per H_2/O_2 con dispositivo di abbattimento di eventuali nebbie e vapori.

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4 caratterizzata dal fatto che detta cella, detto filtro, detto gruppo pompe, detto gruppo di serbatoi, detto generatore elettrico con pannello, detti mezzi di sfiato, nonchè i mezzi per la movimentazione dei liquidi, mezzi di collegamento ecc., sono montati su una struttura portante in modo da realizzare una apparecchiatura compatta e, quando richiesto, mobile e comunque facilmente rimovibile.

Roberto Truplano
Brevetti Europa s.r.l.

Min. Ind. Comm. e Art. ★ U.p.i.a.a. - Milano ★ Serv. Brevetti ★