



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900778405
Data Deposito	30/07/1999
Data Pubblicazione	30/01/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	25	D		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA DISSOLUZIONE DI METALLI IN UNA SOLUZIONE PER REALIZZARE UNA DEPOSIZIONE ELETTROLITICA ED IMPIANTO DI DISSOLUZIONE OPERANTE SECONDO DETTO PROCEDIMENTO.

RM99 A 000492

SIB 92014

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per la dissoluzione di metalli in una
soluzione per realizzare una deposizione
elettrolitica ed impianto di dissoluzione operante
secondo detto procedimento"

della ditta italiana CENTRO SVILUPPO MATERIALI S.p.A.
con sede a ROMA (ITALIA)

§§§§§§

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha come oggetto un
procedimento per la dissoluzione di metalli in una
soluzione per realizzare una deposizione
elettrolitica ed un impianto di dissoluzione
operante secondo detto procedimento.

In particolare, la presente invenzione si
riferisce, nei suoi aspetti più generali, al campo
della deposizione elettrolitica in continuo di
nastri metallici mediante anodo insolubile, con
dissoluzione di stagno o piombo metallico in una
soluzione elettrolitica alimentata in
corrispondenza degli elettrodi.

Sono noti sostanzialmente due tipi di procedure
di deposizione: un primo tipo, largamente diffuso
nel caso della stagnatura, benché non privo di

S. J. E.
ROMA

rilevanti inconvenienti, impiega il cosiddetto anodo solubile, secondo il quale l'anodo è composto sostanzialmente di metallo di rivestimento che si scioglie in ioni in una soluzione acida o alcalina e viene depositato elettroliticamente.

Un secondo tipo, inerente alla presente invenzione, si riferisce invece all'impiego del cosiddetto anodo insolubile, nel quale il metallo per la deposizione è contenuto nella soluzione alimentata in corrispondenza degli elettrodi.

Tale soluzione contiene metallo in forma ionica e, in uscita dalla zona di deposizione, risulta essere impoverita e, ovviamente, maggiormente acida o alcalina.

La soluzione impoverita, per essere ricircolata in corrispondenza degli elettrodi, richiede di essere nuovamente arricchita di metallo per realizzare un impianto di deposizione in continuo.

Questo tipo di tecnologia, nota per lo stagno ad esempio da US 4,181,580 (Kitayama et al.), offre molti vantaggi sia in termini di prodotto, quali l'uniformità di spessore del rivestimento e l'aspetto della superficie, sia in termini di efficienza di produzione.

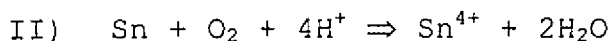
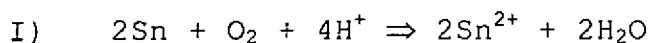
L'impiego di questa tecnologia è stato però

2.1.1
ROMA

limitato dal fatto che il 25-30% dello stagno dissolto nella soluzione elettrolitica precipita in fanghi. La lavorazione di questi fanghi, per il recupero dello stagno, è piuttosto complessa ed onerosa.

Problemi analoghi, seppur in diversa misura, sono stati riscontrati anche in caso di altri metalli ed in particolare anche con il piombo.

A titolo di esempio, la causa della precipitazione nei fanghi risiede nel fatto che la dissoluzione dello stagno avviene secondo due reazioni principali:



L' Sn^{4+} , originato dalla reazione (2), in condizioni di regime precipita sotto forma di idrato e/o di ossidi, dando origine a detti fanghi. Inoltre, la reazione (2) è termodinamicamente favorita rispetto a (1).

JP 8-20899 descrive un sistema di dissoluzione misto chimico-elettrochimico.

US 5,082,538 risolve il problema dell'arricchimento del metallo facendo circolare la soluzione impoverita in una cella elettrolitica contenente particelle o un anodo solubile di

5.1
19/11/81

metallo.

US 5,312,539 descrive un procedimento di arricchimento in cui la componente acida viene estratta dalla soluzione ed impiegata per dissolvere il metallo. Queste ultime due soluzioni non permettono di ottenere velocità di dissoluzione fruibili in un impianto industriale.

Il problema tecnico che è alla base della presente invenzione è di fornire un procedimento ed un impianto di dissoluzione che consenta di ovviare agli inconvenienti menzionati con riferimento alla tecnica nota.

Tale problema viene risolto da un procedimento per la dissoluzione di metalli in una soluzione per realizzare una deposizione elettrolitica, caratterizzato dal fatto di comprendere:

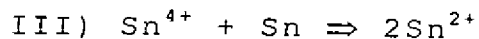
- * una prima fase in cui una quantità efficace di ossigeno viene solubilizzata in una soluzione elettrolitica per deposizione ad anodo insolubile, impoverita di detto metallo in forma ionica da depositare, ottenendo una soluzione arricchita di ossigeno; e
- * una seconda fase, distinta dalla precedente, in cui detta soluzione arricchita di ossigeno viene fatta fluire in un letto di detto metallo in

10/10
10/10
10/10

forma metallica da depositare.

Detto problema viene altresì risolto da un impianto per la dissoluzione di metallo operante secondo un procedimento come sopra definito, che comprende: almeno un primo elemento di reattore che è provvisto di un sistema di iniezione di ossigeno, in cui detta prima fase viene realizzata e che è alimentato di soluzione elettrolitica impoverita; ed almeno un secondo elemento di reattore, contenente un letto di metallo per deposizione in forma metallica, che è alimentato con soluzione arricchita di ossigeno proveniente da detto primo elemento di reattore.

Il principale vantaggio del procedimento e dell'impianto secondo la presente invenzione risiede nel consentire una distribuzione ottimale dell'ossigeno in detta soluzione impoverita che, in questo modo, si trova completamente in soluzione, favorendo, in detto secondo reattore, la reazione:



La presente invenzione verrà qui di seguito descritta secondo due forme di realizzazione di un impianto di stagnatura, fornite a scopo esemplificativo e non

limitativo con riferimento agli esempi che seguono ed al disegno annesso in cui:

- * la figura 1 mostra una vista schematica di una prima forma di realizzazione di un impianto di stagnatura secondo l'invenzione; e
- * la figura 2 mostra una vista schematica di un dettaglio di impianto che incorpora una variante a detta prima forma di realizzazione.

Si intende che, adottando varianti alla portata delle conoscenze del tecniche del ramo, detti procedimento ed impianti possono essere utilizzati anche per la deposizione elettrolitica di altri metalli, in particolare piombo.

Con riferimento alla figura 1, un impianto per la stagnatura di nastri metallici è indicato nel suo complesso con 1.

Esso comprende un rullo 2 al quale aderisce un nastro metallico 3 atto ad essere stagnato. In corrispondenza del rullo 2 l'impianto per la stagnatura comprende una piastra anodica 4 formante, con detto rullo 2, uno spazio 5 riempito di soluzione elettrolitica attiva alimentata da un condotto di alimentazione 6 che pesca da una vasca di ricircolo 7 grazie all'azione di una prima pompa di estrazione 8.

Il nastro si carica negativamente chiudendo il circuito mediante il rullo 2 o i rulli deflettori 10 o mediante rulli portacorrente posizionati in prossimità dei rulli 10. L'alimentazione non è mostrata in figura.

Detta piastra anodica 4 costituisce un anodo insolubile secondo la definizione comunemente accettata nello stato dell'arte.

Al di sotto della piastra anodo 4 una vasca di raccolta 11 riceve la soluzione elettrolitica impoverita in eccesso dalla deposizione elettrolitica. La soluzione impoverita viene inviata, attraverso un condotto di scarico 12, a detta vasca di ricircolo 7.

Tale soluzione, nel presente esempio di realizzazione, è di tipo acido e contiene acido fenolsolfonico (phenolsulfonic acid - PSA) ed una quantità di ioni Sn^{2+} compresa tra 15 g/dm³ e 40 g/dm³.

Una portata di soluzione elettrolitica impoverita da arricchire viene estratta dalla vasca di ricircolo da una seconda pompa di estrazione 13 e viene inviata, attraverso un condotto di iniezione 14, verso una zona dell'impianto di stagnatura che comprende un impianto di

dissoluzione dello stagno metallico, indicato nel suo complesso con 50.

Detto impianto di dissoluzione 50 comprende un primo elemento di reattore che, nel presente esempio di realizzazione, è un primo reattore 51 che riceve detta soluzione elettrolitica dal condotto di iniezione 14.

All'interno dell'impianto di dissoluzione 50, viene mantenuta una pressione, determinata dalla seconda pompa di estrazione 14, compresa tra 100 kPa e 1000 kPa ed una temperatura controllata, compresa tra 20°C e 50°C.

Preferibilmente, detta pressione interna al primo reattore è compresa tra 200 kPa e 600 kPa, mentre la temperatura è preferibilmente compresa tra 30°C e 40°C.

All'interno di detto primo reattore 51 viene iniettata una portata di ossigeno, il cui rapporto con la portata della soluzione elettrolitica è compreso tra 1/100 e 1/4, preferibilmente tra 1/20 e 1/8.

Nel presente esempio, detta portata di ossigeno viene iniettata in equicorrente rispetto alla portata di soluzione, ottenendo in questo modo una migliore efficienza di dissoluzione come sarà

chiarito nel seguito.

All'uscita di detto primo reattore, la soluzione ossigenata passa in un secondo elemento di reattore che, nel presente esempio di realizzazione è un secondo reattore 52, che contiene un letto di metallo da deposizione in forma metallica.

Tale letto è preferibilmente del tipo non fluidizzato, o leggermente fluidizzato, e viene rifornito di stagno granulare da un serbatoio 53.

Si intende che, in altre forme di realizzazione, potrebbero essere impiegati un numero superiore ad uno di primi elementi di reattore e/o di secondi elementi di reattore, in quest'esempio di primi reattori e di secondi reattori, convenientemente disposti in parallelo tra loro, ovvero più impianti di dissoluzione 50 in parallelo tra loro nello stesso impianto di stagnatura 1.

Per quanto riguarda detto secondo reattore 52, l'altezza complessiva del letto di stagno, ovvero la somma delle altezze di ciascun letto presente in ciascun primo elemento di reattore dell'impianto di dissoluzione, è maggiore o uguale a $1500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno del letto,

5/1/82
ROMA

preferibilmente pari a 2500 ϕ^2 (diametro) delle particelle di stagno.

All'interno del secondo reattore 52, il rapporto tra la quantità di stagno dissolta e la carica di stagno nel secondo reattore è compresa tra 10 g/h·kg e 250 g/h·kg; più del 90% dell'ossigeno fornito viene impiegato per lo scioglimento dello stagno metallico con un'elevata velocità di dissoluzione.

Dal secondo reattore 52, nel quale viene immesso stagno metallico alloggiato nel contenitore 53, una soluzione arricchita di stagno metallico dissolto viene inviata in detta vasca di ricircolazione 11 attraverso un condotto di eiezione 15.

Con riferimento alla figura 2, viene descritta una variante dell'impianto di dissoluzione 50 sopra descritto, che presenta un primo elemento di reattore ed un secondo elemento di reattore inglobati in un unico corpo di reattore, il quale è però suddiviso in un primo stadio di reattore 51, che corrisponde al primo elemento di reattore, ed in un secondo elemento di reattore 52.

Il funzionamento di detti stadi 51, 52 è sostanzialmente analogo a quello dei già descritti

11
11
11

reattori: l'ossigeno viene insufflato nel primo stadio 51 mentre il secondo stadio 52 contiene un letto di stagno, analogo a quello già descritto, parimenti rifornito di stagno in granuli.

Anche i parametri fisici, pressione, temperature, portate ecc., variano secondo gli intervalli già esplicitati.

La suddivisione degli stadi 51, 52 dipende, in questo caso, dalla conformazione del corpo di reattore, a diametro sostanzialmente costante nel primo stadio 51 ed a diametro sostanzialmente crescente nel secondo stadio 52, e dalla differente localizzazione dell'insufflaggio di ossigeno e del rifornimento dello stagno.

Ovviamente, un impianto di stagnatura 1 sopra descritto, può comprendere un singolo corpo di reattore o anche più corpi di reattore disposti in parallelo.

Con riferimento agli impianti di dissoluzione 50 sopra descritti, il procedimento di dissoluzione comprende una prima fase, che si svolge all'interno di un primo elemento di reattore, in cui una portata di soluzione elettrolitica impoverita di stagno ionico viene sottoposta ad ossigenazione mediante insufflaggio di una portata di ossigeno,

11
10/20

preferibilmente in equicorrente rispetto alla portata di soluzione.

Per effettuare l'insufflaggio, il primo elemento di reattore è munito di un apposito sistema di iniezione.

La soluzione è ad esempio di tipo acido e contiene acido fenolsolfonico (phenolsulfonic acid - PSA) ed una quantità di ioni Sn^{2+} compresa tra 15 g/dm^3 e 40 g/dm^3 .

Nel corso di questa fase e delle fasi successive, viene mantenuta una pressione compresa tra 100 kPa e 1000 kPa ed una temperatura controllata, compresa tra 20°C e 50°C.

Preferibilmente, detta pressione è compresa tra 200 kPa e 600 kPa, mentre la temperatura è preferibilmente compresa tra 30°C e 40°C.

Il rapporto tra la portata di ossigeno insufflato e la portata della soluzione elettrolitica è compreso tra 1/100 e 1/4, preferibilmente tra 1/20 e 1/8.

In tale prima fase una quantità efficace di ossigeno viene solubilizzata in detta soluzione elettrolitica impoverita, ottenendo una soluzione arricchita di ossigeno.

Il procedimento secondo l'invenzione comprende

una seconda fase, distinta dalla precedente, in cui detta soluzione arricchita di ossigeno viene fatta fluire in un letto di metallo per deposizione in forma metallica, in quest'esempio un letto di stagno metallico in granuli o particelle.

Tale letto, contenuto in un secondo elemento di reattore, è preferibilmente del tipo non fluidizzato, o leggermente fluidizzato.

Come già segnalato con riferimento all'impianto di dissoluzione 50, l'altezza complessiva del letto di stagno è maggiore o uguale a $1500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno, preferibilmente pari a $2500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno.

Durante detta seconda fase, il rapporto tra la quantità di stagno dissolta e la carica di stagno del letto è compresa tra $10 \text{ g/h}\cdot\text{kg}$ e $250 \text{ g/h}\cdot\text{kg}$: più del 90% dell'ossigeno fornito viene impiegato per lo scioglimento dello stagno metallico con un'elevata velocità di dissoluzione.

Al termine di detta seconda fase, si ottiene una soluzione elettrolitica contenente Sn^{2+} tra 25 g/dm^3 e 60 g/dm^3 .

Il procedimento sopra descritto consente di minimizzare i fanghi prodotti ottenendo una quantità di stagno precipitato, rispetto allo

U. J. P.
ROMA

stagno dissolto, pari al 5% ÷ 10%, quindi dello stesso ordine di grandezza rispetto a ciò che si ottiene con le tecnologie del tipo ad anodo solubile.

Operando con una coppia di elementi di reattore distinti, si ha la possibilità di ottenere nella soluzione ossigenata un'ottima distribuzione dell'ossigeno, con ossigeno che si trova già tutto in soluzione nei primi strati della carica metallica del secondo elemento di reattore. Si ha un rapido raggiungimento della concentrazione di ossigeno desiderata, con conseguente aumento della velocità di reazione tra stagno ed ossigeno.

L'equilibrio proposto, tra omogeneità della concentrazione dell'ossigeno e letto di stagno metallico non fluidizzato, consente di massimizzare la reazione (I) e di minimizzare la reazione (II) che porta alla formazione di fanghi, con evidente vantaggio nell'efficienza dell'ossigeno impiegato.

Esempio 1

È stata effettuata una dissoluzione in un bagno contenente ioni Sn^{2+} ad una concentrazione iniziale di 24 g/dm³ ed acido fenolsolfonico ad una concentrazione, calcolata come acido solforico H_2SO_4 , di 15 g/dm³.

U.I.P.
ROMA

Con riferimento ad un impianto di dissoluzione comprendente un primo ed un secondo reattore distinti, è stata flussata una quantità di O_2 pari a $240 \text{ dm}^3/\text{h}$ normalizzati e la soluzione è stata mantenuta ad una pressione di 300 kPa ed ad una temperatura di 35°C . La portata della soluzione attraverso il reattore era pari a $5 \text{ m}^3/\text{h}$, determinando un rapporto tra la portata di ossigeno e la portata di soluzione pari a $1/21$.

La soluzione così trattata è stata immessa in un letto a basso mescolamento costituito da 50 kg di particelle di stagno metallico con una dimensione massima delle particelle di 2 mm .

Si è ottenuta una velocità di dissoluzione di 2200 g/h , ovvero $8 \text{ mg/cm}^2 \cdot \text{h}$, ed una produzione di stagno nei fanghi pari all'8% dello stagno dissolto. L'efficienza dell'ossigeno è risultata essere superiore al 90%.

Esempio 2

È stata effettuata una dissoluzione in un bagno contenente ioni Sn^{2+} ad una concentrazione iniziale di 28 g/dm^3 ed acido fenolsolfonico ad una concentrazione, calcolata come acido solforico H_2SO_4 , di 15 g/dm^3 .

Con riferimento ad un unico corpo di reattore

U. J. E.
(RQM) 4

suddiviso in un primo ed in un secondo stadio di reattore, è stata flussata una quantità di O_2 pari a $480 \text{ dm}^3/\text{h}$ normalizzati e la soluzione è stata mantenuta ad una pressione di 500 kPa ed ad una temperatura di 35°C . La portata della soluzione attraverso il reattore era pari a $5 \text{ m}^3/\text{h}$, determinando un rapporto tra la portata di ossigeno e la portata di soluzione pari a $1/10$.

La soluzione così trattata è stata immessa in un letto a basso mescolamento costituito da 50 kg di particelle di stagno metallico con una dimensione massima delle particelle di 2 mm .

Si è ottenuta una velocità di dissoluzione di 4300 g/h , ovvero $17 \text{ mg/cm}^2\cdot\text{h}$, ed una produzione di stagno nei fanghi pari al 10% dello stagno dissolto. L'efficienza dell'ossigeno è risultata essere superiore al 90% .

Esempio 3

È stata effettuata una dissoluzione in un bagno contenente ioni Sn^{2+} ad una concentrazione iniziale di 25 g/dm^3 ed acido fenolsolfonico ad una concentrazione, calcolata come acido solforico H_2SO_4 , di 15 g/dm^3 .

Con riferimento ad una pluralità di impianti di dissoluzione disposti in parallelo, è stata

2.1.1
RQM.2

flussata una quantità di O_2 pari a $240 \text{ dm}^3/\text{h}$ normalizzati e la soluzione è stata mantenuta ad una pressione di 300 kPa ed ad una temperatura di 35°C . La portata della soluzione attraverso il reattore era pari a $5 \text{ m}^3/\text{h}$, determinando un rapporto tra la portata di ossigeno e la portata di soluzione pari a 1/21.

La soluzione così trattata è stata immessa in un letto a basso mescolamento costituito da 50 kg di particelle di stagno metallico con una dimensione massima delle particelle di 2 mm.

Si è ottenuta una velocità di dissoluzione di 2000 g/h ed una produzione di stagno nei fanghi pari al 10% dello stagno dissolto.

Il processo di dissoluzione collegato alla deposizione ad anodi insolubili dà luogo ad una produzione di stagno nei fanghi generalmente ben superiore a quella ottenuta mediante la tecnologia ad anodi solubili.

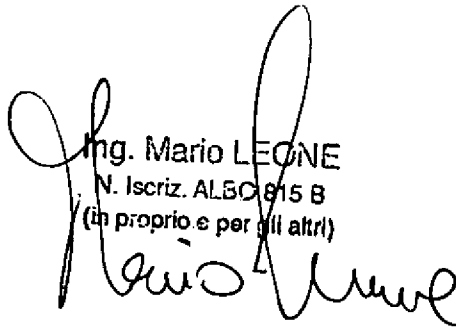
Utilizzando la tecnologia oggetto della presente invenzione, è possibile ottenere una quantità di stagno nei fanghi paragonabile alla quantità generalmente precipitata negli impianti con tecnologia ad anodi solubili e in particolare

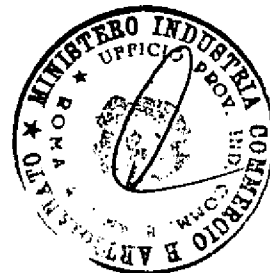
2.1.1
ROME

una quantità di stagno nei fanghi non superiore al 10% dello stagno dissolto.

Pertanto utilizzando quanto forma oggetto della presente invenzione non è necessario realizzare un impianto per il trattamento ed il recupero dello stagno nei fanghi.

Ai sopra descritti procedimento ed impianto di dissoluzione dello stagno metallico, nonché all'impianto di stagnatura, un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare ulteriori e contingenti esigenze, potrà apportare numerose ulteriori modifiche e varianti, tutte peraltro comprese nell'ambito di protezione della presente invenzione, quale definito dalle rivendicazioni allegate.


Ing. Mario LEONE
N. Iscriz. ALBO 615 B
(in proprio e per gli altri)



U. I. I.
ROMA

RM99 A 000492

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la dissoluzione di un metallo in una soluzione per realizzare una deposizione elettrolitica, caratterizzato dal fatto di comprendere:
 - * una prima fase in cui una quantità efficace di ossigeno viene solubilizzata in una soluzione elettrolitica per deposizione ad anodo insolubile, impoverita in detto metallo in forma ionica da depositare, ottenendo una soluzione arricchita di ossigeno; e
 - * una seconda fase, distinta dalla precedente, in cui detta soluzione arricchita di ossigeno viene fatta fluire in un letto di detto metallo in forma metallica da depositare.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detto metallo per deposizione è compreso nel gruppo: stagno, piombo e/o loro leghe.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, in cui detto metallo per deposizione è stagno.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui una portata di soluzione elettrolitica impoverita viene sottoposta ad ossigenazione mediante insufflaggio di una portata di ossigeno, in equicorrente rispetto alla portata di soluzione

U.I.I.
ROMA

elettrolitica.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 3, in cui detta soluzione elettrolitica impoverita contiene una quantità di ioni Sn^{2+} compresa tra 15 g/dm³ e 40 g/dm³.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui viene mantenuta una pressione compresa tra 100 kPa e 1000 kPa.
7. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui viene mantenuta una temperatura controllata, compresa tra 20°C e 50°C.
8. Procedimento secondo la rivendicazione 6, i cui detta pressione è compresa tra 200 kPa e 600 kPa.
9. Procedimento secondo la rivendicazione 7, in cui detta temperatura è compresa tra 30°C e 40°C.
10. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui il rapporto tra la portata di ossigeno e la portata della soluzione elettrolitica impoverita è compreso tra 1/100 e 1/4.
11. Procedimento secondo la rivendicazione 10, in cui detto rapporto è compreso tra 1/20 e 1/8.
12. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui il letto è preferibilmente del tipo non fluidizzato, o leggermente fluidizzato.

D.I.I.
ROMA

13. Procedimento secondo le rivendicazioni 1 e 3, in cui l'altezza complessiva del letto di stagno è maggiore o uguale a $1500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno.
14. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui H (altezza) del letto di stagno è preferibilmente pari a $2500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno.
15. Impianto (50) per la dissoluzione di metalli operante secondo un procedimento di dissoluzione come definito in una delle rivendicazioni precedenti, che comprende: almeno un primo elemento di reattore (51) che, è provvisto di un sistema di iniezione di ossigeno, in cui detta prima fase viene realizzata e che è alimentato di soluzione elettrolitica impoverita; ed almeno un secondo elemento di reattore (52), contenente un letto di metallo per deposizione in forma metallica, che è alimentato con soluzione arricchita di ossigeno proveniente da detto primo reattore (51).
16. Impianto (50) secondo la rivendicazione 15, in cui detto metallo per deposizione è compreso nel gruppo: stagno, piombo e/o loro leghe.
17. Impianto (50) secondo la rivendicazione 16, in cui detto metallo per deposizione è stagno.

2011
RONE

18. Impianto (50) secondo la rivendicazione 15, 16 o 17, in cui, all'interno, viene mantenuta una pressione compresa tra 100 kPa e 1000 kPa.
19. Impianto (50) secondo la rivendicazione 15, 16 o 17, in cui, all'interno, viene mantenuta una temperatura controllata, compresa tra 20°C e 50°C.
20. Impianto (50) secondo la rivendicazione 18, in cui detta pressione è compresa tra 200 kPa e 600 kPa.
21. Impianto (50) secondo la rivendicazione 19, in cui la temperatura è preferibilmente compresa tra 30°C e 40°C.
22. Impianto (50) secondo la rivendicazione 15, 16 o 17, in cui detto sistema di iniezione insuffla detta portata di ossigeno in equicorrente rispetto alla portata di soluzione elettrolitica.
23. Impianto (50) secondo la rivendicazione 15, 16 o 17, in cui il letto è preferibilmente del tipo non fluidizzato, o leggermente fluidizzato.
24. Impianto (50) secondo la rivendicazione 17, in cui l'altezza complessiva del letto di stagno è maggiore o uguale a $1500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno.
25. Impianto (50) secondo la rivendicazione 24, in cui H (altezza) del letto di stagno è

2.1.1
100%

preferibilmente pari a $2500 \phi^2$ (diametro) delle particelle di stagno.

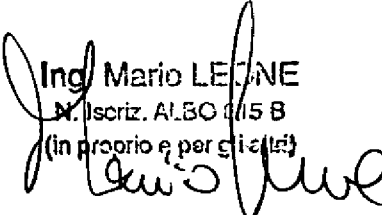
26. Impianto di deposizione (1) ad anodo insolubile (4) comprendente almeno un impianto di dissoluzione (50) di metallo per deposizione secondo una delle rivendicazioni da 15 a 25.

27. Impianto di deposizione (1) secondo la rivendicazione 26, in cui detto metallo per deposizione è compreso nel gruppo: stagno, piombo e/o loro leghe.

28. Impianto di deposizione (1) secondo la rivendicazione 27, in cui detto metallo per deposizione è stagno.

p.p. CENTRO SVILUPPO MATERIALI S.p.A.

Ing. Mario LEONE
N. Iscriz. ALBO 1/15 B
(in proprio e per gli altri)



2.1.1
ROMA

RM99 A 000492

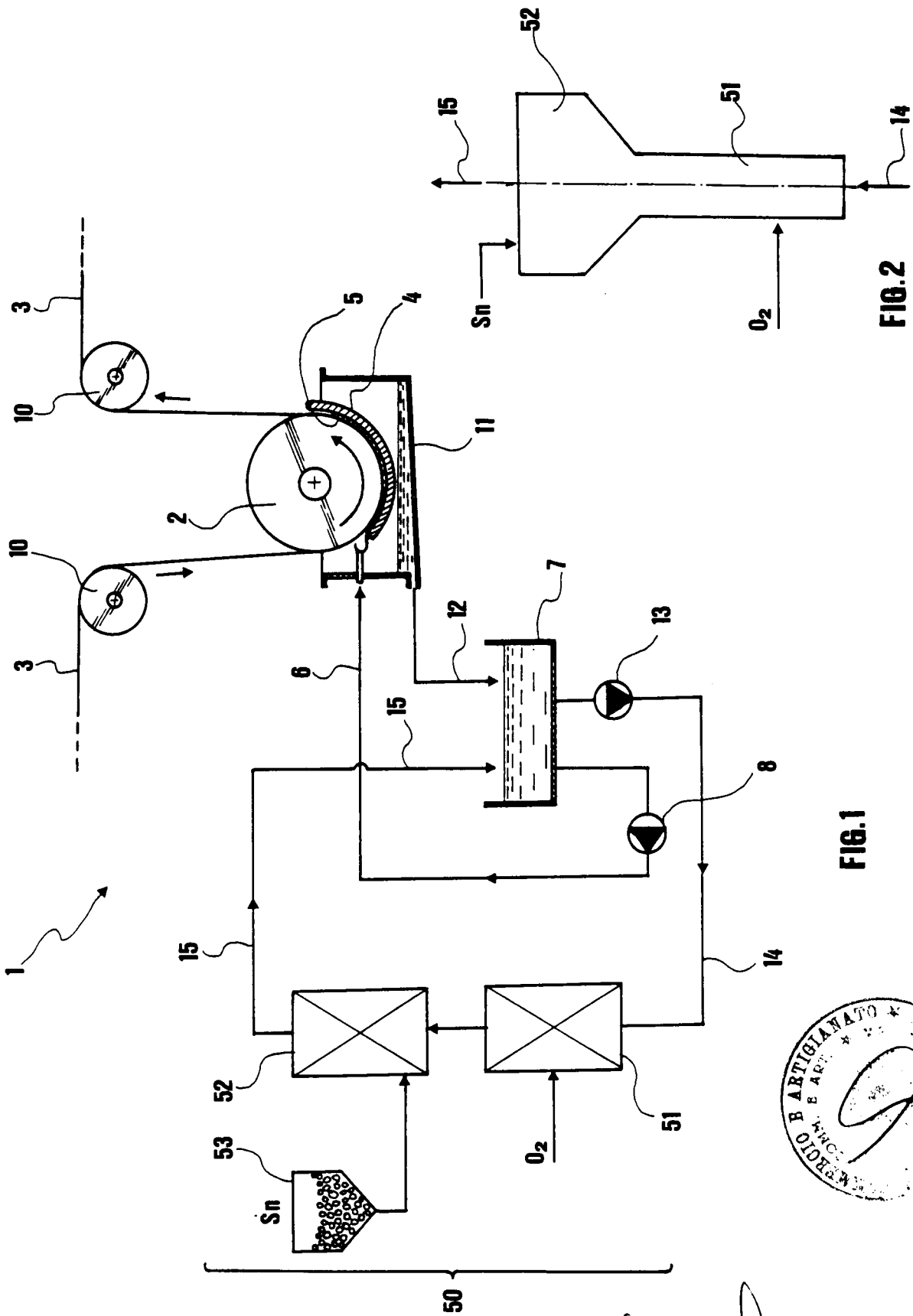


FIG. 2

FIG. 1



Ing. Mario...
N. 1500
in