



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900510164
Data Deposito	05/04/1996
Data Pubblicazione	05/10/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	25	C		

Titolo

PROCEDIMENTO PER IL RECUPERO DELLO ZINCO DALLE POLVERI CONTENUTE NEI FUMI DEI FORNI PER LA PRODUZIONE DI GHISA O ACCIAIO DA ROTTAME
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per il recupero dello zinco dalle polveri contenute nei fumi dei forni per la produzione di ghisa o acciaio da rottame"

Di: TEKSID S.p.A., nazionalità italiana, Via Pianezza, 122, 10151 Torino

Inventori designati:

Depositata il: 5 aprile 1996

TO 96A000273

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento per il recupero di zinco da polveri, particolarmente dalle polveri contenute nei fumi dei forni per la produzione di ghisa o acciaio da rottame.

Come è noto, le lamiere utilizzate per la produzione di carrozzerie di autoveicoli o per altri prodotti industriali di grande serie sono protette contro la corrosione mediante ricoprimento con zinco.

Lo zinco, successivamente coperto dalle vernici, garantisce la più efficace protezione contro la corrosione grazie al suo potenziale standard di riduzione inferiore rispetto a quello del materiale base -ferro- ("protezione sacrificale").

La necessità di garantire resistenza alla cor-

rosione per tempi sempre più lunghi, specialmente nell'industria automobilistica dove la garanzia copre il veicolo per tre-cinque anni o più, ha richiesto una protezione a base di zinco sempre più estesa.

Durante la fabbricazione dei manufatti in lamiera, residuano notevoli quantitativi di sfridi che vengono normalmente recuperati dalle fonderie di ghisa o dalle acciaierie per rifusione in cubilotti o forni elettrici. Analogamente, i rottami di acciaio derivanti dalla frantumazione degli autoveicoli a fine vita vengono riciclati per la produzione di ghise o acciaio. Durante la fusione dei suddetti sfridi-rottami, lo zinco, data la sua bassa temperatura di ebollizione (906°C), evapora e viene eliminato nei fumi.

I fumi, per ovvie ragioni ecologiche, vengono depurati dalle polveri contenute prima di essere immessi nell'atmosfera. Le polveri raccolte nell'operazione di depurazione contengono, oltre allo zinco (per lo più sotto forma di ossido di zinco), ossidi di ferro, silicio, manganese ed alluminio.

Un'analisi tipica di polveri raccolte dalla depurazione dei fumi di un cubilotto per la produzione di ghisa è la seguente (valori espressi in %):

ZnO	40-60
Fe ₂ O ₃	12-18
SiO ₂	16-18
MnO ₂	0,9-1,5
altri	a 100

In passato, quando il tenore di ossido di zinco nelle polveri era basso (circa 15%), non era conveniente recuperare lo zinco per cui le polveri potevano essere scaricate in apposite discariche per rifiuti speciali, oppure essere utilizzate nella macinazione a freddo del clinker per cemento; per contro, con il crescere della percentuale di ossido di zinco nelle polveri, ne diventa economico il recupero.

Nella letteratura tecnica sono già stati proposti procedimenti per il recupero di zinco da polveri che lo contengono. Ad esempio, EP-A-0 174 641 descrive un procedimento per il recupero di metalli pregiati da una polvere di ferro con alta concentrazione di zinco mediante pellettizzazione della polvere, riscaldamento dei pellett con gas caldo per rimuovere l'acqua, in condizioni riducenti selettive per ridurre l'ossido di ferro evitando la riduzione dell'ossido di zinco, e fusione degli ossidi con riduzione degli ossidi di zinco, ferro e piombo in un

forno ad induzione per separare lo zinco ed una parte del piombo mediante vaporizzazione.

EP-A-0 227 024 descrive un procedimento, in cui i componenti di polveri contenenti zinco, ammonio o cloruro sono disciolti mediante sospensione in acqua, acido esausto o bagno fondente, se necessario con l'addizione di ulteriore acido, ammoniaca o composti dell'ammonio. Il ferro è separato dopo essere stato ossidato a composti trivalenti mediante ossidazione con perossido di idrogeno, ossigeno atmosferico o ossidazione anodica e la soluzione restante è utilizzata come fondente.

EP-A-0 275 863 descrive un procedimento di trattamento pirometallurgico, per il recupero di metalli pesanti da polveri o fanghi, in cui la polvere è miscelata con un riducente carbonioso ed un legante, pellettizzata e sottoposta a riduzione in un forno di fusione rotante, recuperando i metalli pesanti distillati che sono riossidati e separati per essere riciclati come ossidi in polvere all'industria dello zinco o del piombo.

EP-A-0 551 155 descrive un procedimento per il recupero di zinco, piombo ed altri metalli da polveri contenute negli effluenti di forni elettrici, in cui le polveri sono disciolte in una soluzione ac-

quosa di cloruro di ammonio e cloruro di sodio con dissoluzione di zinco, cadmio e rame in forma di complessi amminici.

EP-A-0 657 552 descrive un procedimento, in cui le polveri contenenti zinco sono convertite in agglomerati contenenti carbonio, i quali sono sottoposti a riduzione con vaporizzazione dello zinco.

Lo scopo della presente invenzione è quello di fornire un procedimento industriale in grado di recuperare in maniera economica lo zinco contenuto nelle polveri risultanti dalla filtrazione dei fumi dei forni per la produzione di ghisa o acciaio da rottami, che consenta di operare in ciclo sostanzialmente chiuso con l'ottenimento di zinco elettrolitico di elevata purezza e fanghi inerti che possono essere inviati alle discariche normali o ai cementifici.

A tale scopo, costituisce oggetto dell'invenzione un procedimento caratterizzato dal fatto che comprende gli stadi:

- trattamento dei residui solidi, contenenti zinco, con una soluzione di acidi inorganici in quantità e concentrazione atte a provocare la dissoluzione selettiva dello zinco;
- separazione della soluzione risultante dai re-

sidui solidi ed elettrolisi della soluzione così ottenuta per la deposizione catodica dello zinco.

Preferibilmente, lo stadio iniziale di dissoluzione è effettuato con soluzione di acido solforico o cloridrico, preferibilmente in condizione di pH da 2 a 4. I fanghi residui dello stadio di trattamento acido sono separati per filtrazione dalla soluzione in cui lo zinco è disciolto e sono preferibilmente sottoposti ad una pluralità di stadi di attacco acido per la dissoluzione dello zinco residuo ivi contenuto.

Nella forma di attuazione preferita del procedimento secondo l'invenzione, la polvere dei fumi dei cubilotti che contiene tipicamente da 40 a 60% in peso di zinco, prevalentemente sotto forma di ossidi, viene trattata con acido solforico a pH controllato, preferibilmente da 2 a 4, in un mescolatore dove inizia la solubilizzazione dei composti di zinco e non degli altri metalli. La poltiglia ottenuta viene trasferita in vasche successive per il completamento della reazione e poi passata in filtropressa. Il filtrato è inviato a celle elettrolitiche, dotate preferibilmente di catodi di Al/Ti e anodi di titanio platinato, ove con densità di corrente preferibilmente tra 2 e 10 A/dm² si deposita

circa il 70% dello zinco della soluzione con un grado di purezza del 99,8%.

La soluzione esausta viene recuperata ed utilizzata per lisciviare nuovamente la polvere di partenza, previo eventuale aggiustamento del pH al valore ottimale sopra riportato.

Al sedimento viene addizionato altro acido solforico e la poltiglia è poi alimentata ad una serie di vasche per il completamento della reazione di solubilizzazione. Dopo filtrazione per filtropressa, il residuo, lavato con acqua, può essere inviato direttamente a discarica normale e le acque di lavaggio risultanti sono inviate nel filtrato al quale viene aggiunta contemporaneamente altra polvere da disgregare con eventuale regolazione del pH mediante ulteriore addizione di acido solforico; dopo filtrazione con filtropressa, il residuo della filtrazione, ancora relativamente ricco di composti dello zinco, viene aggiunto al residuo solido del primo stadio di filtrazione per ulteriore lisciviazione.

Il filtrato è inviato a celle elettrolitiche, ove è possibile il recupero dello zinco con purezza dell'80%. La soluzione esausta del trattamento elettrolitico, preferibilmente è basificata fortemente con idrossido di ammonio fino ad un pH di circa 12

e filtrata in filtropressa. Il residuo solido viene lavato con acqua e, dopo essere stato sottoposto ad essiccazione, può essere inviato a discarica o a cementerie; le acque di lavaggio sono aggiunte al filtrato che viene alimentato a celle elettrolitiche, ove si deposita la quantità rimanente di zinco con grado di purezza di circa 80%.

La soluzione che ora contiene soprattutto solfato di ammonio può essere concentrata ed essiccata ed il solfato di ammonio risultante può essere commercializzato.

Il procedimento secondo l'invenzione consente così di ottenere zinco elettrolito di alta purezza, materiale inerte smaltibile in discarica normale o riutilizzabile in cementerie e solfato di ammonio che può essere commercializzato.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per il recupero dello zinco dai residui solidi risultanti dalla depurazione dei fumi sviluppati da forni di fusione di rottami contenenti zinco, caratterizzato dal fatto che comprende gli stadi di:

- trattamento dei residui solidi, con una soluzione di acidi inorganici in quantità e concentrazione atte a provocare la dissoluzione selettiva dello zinco; e

- separazione della soluzione risultante dai residui solidi ed elettrolisi della soluzione risultante per la deposizione catodica dello zinco disciolto.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il trattamento di dissoluzione è effettuato con acidi scelti tra acido solforico, acido cloridrico e loro miscele.

3. Procedimento secondo le rivendicazioni 1 o 2, caratterizzato dal fatto che il trattamento di dissoluzione selettiva è effettuato con acido solforico a pH da 2 a 4.

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che l'elettrolisi per la deposizione dello zinco è effet-

tuata con densità di corrente catodica da 2 a 10 A/dm².

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che l'elettrolisi è effettuata con catodi costituiti da Al/Ti ed anodi di titanio platinato.

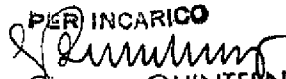
6. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la soluzione esausta dello stadio di elettrolisi è riciclata allo stadio di trattamento acido dei residui solidi.

7. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che a seguito dello stadio di trattamento acido, i fanghi residui sono separati per filtrazione della soluzione contenente zinco disciolto e sono sottoposti ad una pluralità di stadi di attacco acido per la dissoluzione dello zinco residuo ivi contenuto.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il residuo sottoposto a dissoluzione acida è costituito da una polvere o un fango contenente:

- 40-60% in peso di zinco espresso come ZnO riferito al peso totale del residuo.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER INCARICO

ing. Giuseppe QUINTERNO
N. iscriz. ALBO 257
In proprio e per gli altri

