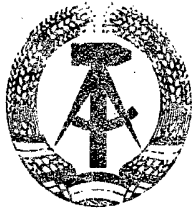


(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

207 223

Int.Cl.³

3(51) C 22 B 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 22 B/ 2384 851

(22) 29.03.82

(44) 22.02.84

(71) siehe (72)

(72) LORENZ, GUENTER, DR.-ING.; DD; SCHAEFER, BERND, DIPL.-ING.; DD; LARIN, WALERI, DR.-ING.; SU;
DREISSIG, ROBERT, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) WIESNER, BERNHARD 9030 KARL-MARX-STADT POSTSCHLIESSFACH 89

(54) HYDROMETALLURGISCHES GEWINNUNGSVERFAHREN FÜR AUSGEWÄHLTE METALLE

(57) Das hydrometallurgische Gewinnungsverfahren für ausgewählte Metalle bezieht sich auf das Metallhüttenwesen. Die höhere Effektivität des Laugungsprozesses soll dadurch erreicht werden, daß die Verbesserung der Laugbarkeit der Erze in Prozeßstufen vor der Laugung durchgeführt wird. Verfahrensgemäß wird ein Teil des für den Gesamtprozeß vorgesehenen Oxidationsmittels gemeinsam mit Laugungsmittel in die Naßmahlung gegeben. Das Verfahren eignet sich vorteilhaft für Erzaufbereitungsanlagen.

Titel der Erfindung

Hydrometallurgisches Gewinnungsverfahren für ausgewählte Metalle

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des Metallhüttenwesens. Ihre Anwendung erfolgt vorteilhaft in Erzaufbereitungsanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Den bekannten Verfahren zur hydrometallurgischen Gewinnung ausgewählter Metalle sind gewöhnlich die Prozesse Vorzerkleinerung, Naßmahlung, Klassierung und Eindickung vorgeschaltet. Bekanntermaßen werden als Laugungsmittel Soda, Natriumbikarbonat, Ammoniumkarbonat, Mineralsäuren u.a. angewendet und der zu laugenden Erzsuspension vor
10 bzw. in den Laugungsprozeß zugegeben.

- In der DE-OS 28 04 910 ist eine Lösung bekanntgeworden, bei der die Rückführung eines Teiles alkalischer Laugungslösung in die Mahlung zur Einsparung von Laugungsmittel führen soll. Zwar tritt die angestrebte Wirkung
20 ein, jedoch ist ein positiver Einfluß auf den der Mahlung nachfolgenden Laugungsprozeß nicht gegeben.

- Die DE-OS 24 08 026 offenbart, wie eine intensive Feinmahlung des Erzes in besonderen Rührkugelmøhlen (Attritoren) unter Zugabe von speziellen Reagenzien, die am
25 nachfolgenden Laugungsprozeß nicht beteiligt sind, als Dispersionsmittel die saure Laugung von Kupfersulfiden wesentlich beschleunigen. Als Mangel dieses Vorschlages

tritt die Einführung eines zusätzlichen Mahlaggregates zur Feinstmahlung in Erscheinung. Die Feinstaufmahlung führt
30 bei anderen Erzen, insbesondere bei solchen mit hohem Tongehalt, zu negativen Auswirkungen bei der Laugung durch verschlechterte rheologische Eigenschaften der Erztrübe. In einer speziellen Turmzerkleinerungsanlage, wie sie in DE-AS 29 33 001 dargelegt wird, erfolgt gleichzeitig mit der
35 Zerkleinerung des Erzes die saure Laugung. Der Kompromiß, einen Laugungsturm mit einer Mahl- und Klassiereinrichtung zu koppeln, führt zwar zur Verkürzung der Laugungszeit, jedoch auch zu einer wesentlich teureren Anlage. Ähnliche Nachteile weist auch die Lösung des DE-OS 28 29 060
40 auf. Die Mahlung, Laugung und Zementation in einer kombinierten Anlage ist mit hohen Aufwendungen verbunden. Anlagen dieser Art haben sich deshalb auch nicht durchgesetzt. Demgegenüber erfolgt ohne aufwendige Anlagen zur Mahlung und Laugung nach DD-WP 142 357 die Zugabe von Soda - als Laugungs-
45 mittel - oder anderer Dispersionsmittel in die Naßmahlung zur Erzielung oberflächenaktiver Effekte. Diese wirken bis in die Laugung nach und treten besonders bei Feinstkornanteilen mit hohem Tongehalt ein. Die Verbesserung der Laugung der Sandanteile wird jedoch nicht erreicht. Ebenfalls bietet
50 dieser Vorschlag keine Lösung zur Verbesserung der Oxidation von nichtlaugbaren niedrigvalenten Metall zur laugbaren Form an. Zur Aussonderung dieses Nachteiles wird, gemäß Geier, H., Verf. der Uranerzaufbereitung, Chemiker Zeitung 102(1978), Nr. 3, Oxidationsmittel in der Laugung zugegeben. Dieser
55 Vorschlag ermöglicht jedoch nicht die gewünschte nahezu vollständige Oxidation des niedrigvalenten Metalles bzw. ist ein unwirtschaftlich hoher Einsatz von Oxidationsmittel erforderlich um auf ein befriedigendes Ausbringen zu kommen. Die Ursachen dafür liegen darin begründet, daß das Oxidationsmit-
60 tel durch Hydrathüllen um das Erzkorn diffundieren muß. Dabei nimmt bekanntlich die Konzentration des Oxidationsmittels linear von der flüssigen Phase bis zum Erzkorn ab, so daß die Oxidation des niedrigvalenten Metalls sehr langsam abläuft.

Ziel der Erfindung

- 65 Die Erfindung hat das Ziel, bei dem genannten hydrometallurgischen Gewinnungsverfahren die Prozeßstufe der Laugung effektiver zu gestalten. Insbesondere soll die Laugungszeit, das Metallausbringen und der Energieeinsatz positiv beeinflusst werden.

70 Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren zu entwickeln, mit welchem die Gewinnung von Metall durch die Laugung von Erzen, vorzugsweise solcher mit einem hohen Anteil tonhaltigen Feinstkornes - $7\text{ }\mu\text{m}$ und niedrigvalenten, nichtlaugbaren

- 75 Metalles, dadurch erfolgt, daß die Herbeiführung ihrer verbesserten Laugbarkeit in der Laugung vorgelagerten Prozessen durchgeführt wird.

Bei Versuchen wurde gefunden, daß bei der Mahlung von Erzen mit hohem Tonanteil die gebildeten Feinstkörner - $7\text{ }\mu\text{m}$ sta-

- 80 bile Agglomerate bilden die von beständigen Hydrathüllen umgeben sind. Vorhandene Spalten in groberen Körnern werden von Feinstkörnern verschlossen. Im Laugungsprozeß konnte nach der Zugabe eines Oxidationsmittels zur Überführung von niedrigvalenten Metall in die lösliche Form und des Laugungs-
85 mittels festgestellt werden, daß dadurch deren Transport in das Innere der Feinstkornagglomerate bzw. Spalten der groberen Kornfraktionen erschwert oder blockiert wurde.

Es zeigt sich desweiteren, daß bei der Zugabe eines Oxidationssmittels in gelöster bzw. leichtlöslicher Form gemein-

- 90 sam mit Laugungsmittel in eine beliebige Naßmahlung, deren Einlagerung in sich bildende Spalten der Feinstkornagglomerate und grober Kornfraktionen erfolgt. Die Oxidation und Laugung verläuft damit nahezu unabhängig vom Transport der Reagenzien. Die Konzentration des Oxidations- und Laugungs-
95 mittel im Mahlwasser ist dabei so zu wählen, daß deren Menge ausreichend ist, um das in der Suspension vorhandene Metall zu oxidieren und zu laugen. Dabei führt nur die Kombination von Oxidations- und Laugungsmittel zu einem wesentlichen Erfolg, weil ohne Oxidation bei dem genannten Erz
100 keine Laugung stattfindet und oxidiertes Metall ohne Laugung in die Berge verloren geht.

Verfahrensgemäß wird deshalb vorgeschlagen, 40 bis 80 % des erfahrungsgemäß in den Laugungsprozeß einzubringenden Oxidations- und Laugungsmittels in die Naßmahlung zu geben.

105 Vorzugsweise werden zwischen 50 bis 70 % beider Mittel eingesetzt.

Bei Verfahren die mit Luftsauerstoff als Oxidationsmittel in der Laugung arbeiten, erweist sich der Einsatz von 1 bis 20 % des für die Oxidation des niedrigvalenten Metalles
110 notwendigen Sauerstoffes über ein festes oder flüssiges Oxidationsmittel in das Mahlwasser als ausreichend. Die restliche Menge des O_2 für die Oxidation wird weiterhin in der Laugung mit Luft zugeführt.

Ausführungsbeispiel

115 Nachstehend soll das vorgeschlagene hydrometallurgische Gewinnungsverfahren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In einer Erzaufbereitungsanlage werden Uranerze mit einem hohen Tongehalt sowie mit einem 50 %-igen Anteil des 4-wertigen Urans am Gesamturangehalt verarbeitet. Die Laugung
120 erfolgt karbonatisch. Erfindungsgemäß werden in die Naßmahlung je Tonne Erz 25 kg Soda als Laugungsmittel und 5 l Natriumhypochloritlösung als Oxidationsmittel zugegeben. Die im Mahlwasser befindlichen Laugungs- und Oxidationsmittel gelangen bereits im Prozeß der Mahlung an die sich neu bildenden, aktivierten Oberflächen der Erzkörner, in Spalte und Risse derselben und in das Innere von Agglomeraten. Während der Mahlung, Klassierung und Eindickung erfolgt somit bereits bei normalen Umgebungstemperaturen
125 eine Oxidation des 4-wertigen Urans zum löslichen 6-wertigen sowie dessen Auflösung. Vor der Laugung werden dadurch annähernd 80 % des 4-wertigen Urans zum 6-wertigen oxidiert und weitgehend gelöst. In der nachfolgenden zwanzigstündigen Laugung bei Temperaturen von annähernd 80° C erfolgt die
130 Oxidation weiterer 13 % des 4-wertigen Urans zum überwiegenden Teil durch Luftsauerstoff, aber auch durch Reste des Hypochlorits, welches sich bei dieser Laugungstemperatur schnell zersetzt. Zur Aufrechterhaltung des notwendigen Restsodagehaltes von 15 g/l werden in der Laugung 5 kg Soda

140 je Tonne Erz nachdosiert. Das Gesamtausbringen des Urans beträgt im genannten Falle 92 % und das Ausbringen des 4-wertigen Urans 95 %. Die Gegenüberstellung des Ergebnisses nach dem vorgeschlagenen Verfahren zu dem bisher üblichen, das heißt bei der alleinigen Oxidation mit Luft-
145 sauerstoff in der Laugung und der Zugabe des gesamten Sodas in diese, ergibt eine um 5 Stunden verkürzte Laugezeit, ein um 3 % höheres Gesamtausbringen und ein um 5 % höheres Ausbringen des 4-wertigen Urans.

Erfindungsansprüche

1. Hydrometallurgisches Gewinnungsverfahren für ausgewählte Metalle durch Laugung von Erzen, vorzugsweise solcher, die einen hohen Anteil an Feinstkorn - 7 μ m, insbesondere in
5 Form von Tonen und niedrigvalenten, nichtlaugbaren Metallen besitzen, wobei letzteres durch Oxidation in die laugbare Form überführt wird und wobei dem Laugungsprozeß eine Naßmahlung vorgeschaltet wird sowie Laugungsmittel in der Laugung vorgelagerter Prozeßstufen gegeben wird, dadurch
10 gekennzeichnet, daß ein Teil des für den Gesamtprozeß vorgesehenen Oxidationsmittels gemeinsam mit Laugungsmittel in die Naßmahlung zugegeben werden.
2. Hydrometallurgisches Gewinnungsverfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß 40 bis 80 %, vorzugsweise 50
15 bis 70 %, des vorgesehenen Oxidations- und Laugungsmittels zugegeben werden.
3. Hydrometallurgisches Gewinnungsverfahren nach den Punkten 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Luftsauerstoff als Oxidationsmittel 1 bis 20 % des notwendigen Sauerstoffes über ein festes oder flüssiges Oxidationsmittel zugegeben werden.