



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 10 924 T2** 2006.04.27

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 325 164 B1**

(51) Int Cl.⁸: **C22B 3/08** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 10 924.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA01/01288**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 966 924.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/020855**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.09.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **14.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.04.2006**

(30) Unionspriorität:
659098 11.09.2000 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
**Cominco Engineering Services Ltd., Vancouver,
British Columbia, CA**

(72) Erfinder:
JONES, L., David, Delta, CA

(74) Vertreter:
Andrae Flach Haug, 83022 Rosenheim

(54) Bezeichnung: **DRUCKAUSLAUGUNGSVERFAHREN ZUR GEWINNUNG VON ZINK AUS SULFIDERZMATERIALI-
EN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zur Druckauslaugung von Zink in einem zweistufigen Auslaugungsverfahren.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei Bergbaubetrieben, wie Kupferbergbau, der Sulfiderze beinhaltet, wird Abraumerz oder geringwertiges Erz von dem höherwertigen Erz abgetrennt, das behandelt wird, um daraus Metall wie Kupfer zu extrahieren.

[0003] Das geringwertige oder Abraumerz wird auch zur Kupfergewinnung behandelt, z. B. durch Auslaugen des Erzes in der Abraumhalde (Haldenauslaugung), um eine Kupferlösung zu produzieren, aus der das Kupfer extrahiert wird, um ein Raffinat zu produzieren.

[0004] Wegen des hohen Pyritgehalts des Abraumerzes und der natürlichen Oxidation dieses Erzes durch atmosphärischen Sauerstoff, unterstützt durch natürliche Bakterien, baut sich die Eisenkonzentration des aus der Auslaugung dieses Erzes resultierenden Raffinats im Verlauf vieler Betriebsjahre auf.

[0005] Es sind erfolglose Versuche unternommen worden, das Eisen aus der Lösung zu entfernen, was zur Ansammlung großer Mengen saurer eisenhaltiger Lösung führte.

[0006] Es ist demnach eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu liefern, nach dem das Eisen aus diesen Lösungen entfernt werden kann.

[0007] US-A-4,004,991 beschreibt ein Verfahren zur Druckauslaugung von Zink und Eisen enthaltenden Mineralsulfiden in verdünnter H_2SO_4 -Lösung. Die Druckauslaugung wird in einem zweistufigen Gegenstromverfahren durchgeführt, bei dem fein zerteilte Sulfide in einer ersten Auslaugungsstufe mit Lösung aus der zweiten Auslaugungsstufe ausgelaugt werden, um eine Auslaugungslösung der ersten Stufe zu produzieren, die eine hohe Zinkkonzentration und niedrige Eisen- und H_2SO_4 -Konzentrationen enthält. Die Auslaugungslösung der ersten Stufe wird einer Reinigungsbehandlung unterzogen und danach durch elektrolytische Gewinnung zur Zinkgewinnung behandelt. Der Rückstand aus der ersten Stufe wird in der zweiten Stufe mit Elektrolyt druckausgelaugt, der aus dem elektrolytischen Gewinnungsverfahren zurückkehrt.

[0008] US-A-5,993,635 offenbart ein Verfahren zur Verarbeitung einer Sulfidmineralzusammensetzung,

die mindestens teilweise ein eisenhaltiges Mineral umfasst. Das Verfahren umfasst die Stufen, in denen a) die Zusammensetzung gemahlen wird, b) die Zusammensetzung mit einer Lösung, die Schwefelsäure und Eisen(III)-Ionen umfasst, bei Umgebungsdruck ausgelaugt wird, während mit einem sauerstoffhaltigen Gas in einem offenen Tankreaktor bei einer Temperatur bis zu etwa dem Siedepunkt der Lösung durchblasen wird, c) überschüssiges Eisen ausgefällt wird und das Eisen zusammen mit jeglichen festen Materialien aus der Auslaugungslösung abgetrennt wird, d) gewünschte Metallionen aus der Auslaugungslösung durch Lösungsmittelextraktion mit einem organischen Lösungsmittel extrahiert werden, e) das Raffinat in den Auslaugungstank zurückgegeben und mit weiterer gemahlener Zusammensetzung gemischt wird, und f) die Metalle aus der organischen Phase, die in Stufe c) erhalten wurde, durch Strippen mit Elektrolyt und elektrolytische Gewinnung abgetrennt werden.

[0009] Es ist eine weitere Aufgabe dieser Erfindung, ein alternatives Zinkextraktionsverfahren zu liefern, bei dem das Eisen tragende Raffinat aus der Abraumhaldenauslaugung verwendet werden kann.

Kurzfassung der Erfindung

[0010] Die Erfindung liefert ein Verfahren zur Gewinnung von Zink aus einem Zinksulfiderz oder -konzentrat gemäß Anspruch 1 oder den angefügten Ansprüchen.

[0011] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Gewinnung von Zink aus einem Zinksulfiderz oder -konzentrat bereitgestellt, bei dem in Stufen das Erz oder Konzentrat Druckauslaugung mit einer sauren Auslaugungslösung unterzogen wird, die ein Eisen tragendes Raffinat umfasst, das aus der Auslaugung eines zweiten Sulfiderzes oder -konzentrats resultiert und mindestens etwa 15 g/L Eisen in Lösung enthält, um eine Zinklösung und einen festen Auslaugungsrückstand zu produzieren, der Eisen enthält; die Zinklösung Zinklösungsmittelextraktion unterzogen wird, um ein Raffinat und eine reiche Zinklösung zu produzieren; und die reiche Zinklösung elektrolytischer Gewinnung unterzogen wird, um das Zink zu gewinnen und einen resultierenden verbrauchten Elektrolyten zu produzieren.

[0012] Die saure Auslaugungslösung kann 15 g/L oder mehr Eisen und etwa 15 bis 20 g/L freie Säure oder etwa 50 g/L Gesamtsulfat, kombinierte Sulfate von Eisen und Schwefelsäure, enthalten.

[0013] Erfindungsgemäß wird auch ein Verfahren zum Entfernen von Eisen aus einem Eisen tragenden Raffinat bereitgestellt, das die Stufen umfasst, in denen ein Zinksulfiderz mit dem Eisen tragenden Raffinat druckausgelaugt wird, um einen festen Auslau-

gungsrückstand, der Eisen enthält, und eine Zinklösung zu produzieren.

[0014] Die Druckauslaugung wird vorzugsweise in zwei Stufen im Gegenstrom durchgeführt; umfassend eine erste Auslaugungsstufe, um die Zinklösung und einen Zwischenrückstand zu produzieren; eine zweite Auslaugungsstufe, bei der der Zwischenrückstand mit der sauren Auslaugungslösung ausgelaugt wird, die mindestens etwa 15 g/L Eisen enthält, um den Auslaugungsrückstand, der Eisen enthält, und eine teilweise erschöpfte, eisenhaltige Auslaugungslösung zu produzieren; und wobei die Auslaugung der ersten Stufe mit der teilweise erschöpften, eisenhaltigen Auslaugungslösung bewirkt wird.

[0015] Die saure Auslaugungslösung enthält mindestens etwa 30 g/L Eisen.

[0016] Weitere Gegenstände und Vorteile der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Die Erfindung wird nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0018] [Fig. 1](#) ein Flussdiagramm ist, das ein Zinksulfidverfahren unter Verwendung von Eisen tragendem Raffinat aus einer Haldenauslaugung illustriert;

[0019] [Fig. 2](#) ein Fließschema ist, das Details einer zweistufigen Zinkdruckauslaugung des Verfahrens von [Fig. 1](#) zeigt; und

[0020] [Fig. 3](#) ein Flussdiagramm ist, das eine Kupferlösungsmittelextraktion illustriert, die als Teil des Verfahrens von [Fig. 1](#) durchgeführt werden kann.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0021] In Bezug auf [Fig. 1](#), die das Gesamtverfahren zeigt, enthält Raffinat **12**, das aus der sauren Auslaugung eines geringwertigen Sulfiderzes in einer Bergwerk-Abraumhalde resultiert, z. B. Kupfersulfiderz, wie in **14** gezeigt, anfangs etwa 40 g/L Fe, 13 g/L freie Säure (FA) und eine geringe Menge Kupfer, z. B. 0,1 g/L. (Die Säurekonzentration wird durch Standard-Säure-Base-Titration auf pH 4 ermittelt.)

[0022] Zur Verbesserung der Effizienz des Verfahrens wird das Raffinat **12** zuerst, wie bei **16** gezeigt ist, auf etwa 2/3 seines Volumens eingedampft, um eine konzentriertere Eisen und Säure tragende Einsatzmateriallösung zu produzieren, z. B. 76 g/L Fe und 25 g/L freie Säure. Das konzentriertere Raffinat **12** wird dann in eine Zinkdruckauslaugungsstufe **18**

eingespeist, wie durch Pfeil **17** gezeigt wird. Ein Zinksulfidkonzentrat, das in diesem Beispiel etwa 57% Zn und 3 Cu enthält, wird auch in die Druckauslaugung **18** eingespeist, wie durch Pfeil **20** gezeigt wird, ebenso wie Sauerstoff, gezeigt durch Pfeil **22**.

[0023] Die Druckauslaugung **18** wird in zwei Stufen im Gegenstrom durchgeführt, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, d. h. in einer ersten Stufe **24** und einer zweiten Stufe **26**. Das Verfahren beinhaltet zwei Autoklaven in Gegenstromweise mit einer dazwischen erfolgenden Flüssig/Feststoff-Trennung **28** (LS), um eine reiche Zinklösung **30** mit vernachlässigbarer Säure und vernachlässigbarem Eisen in Lösung aus der ersten Stufe **24** und einen vollständig ausgelaugten Rückstand **32** aus der zweiten Stufe **26** zu produzieren.

[0024] Wie in [Fig. 2](#) durch Pfeil **20** gezeigt wird, wird das Zinkkonzentrat zusammen mit dem Sauerstoff (Pfeil **22**) in die Druckauslaugung **24** der ersten Stufe eingespeist und wird unter Verwendung von teilweise erschöpftem Fe-Raffinat aus der zweiten Stufe **26** ausgelaugt, wie durch Pfeil **34** gezeigt wird. Wie gezeigt ist, erfolgt eine Flüssig/Feststoff-Trennung **36** nach der zweiten Stufe **26**, um das teilweise erschöpfte Raffinat von dem Rückstand **32** abzutrennen.

[0025] Die Produktaufschlammung aus der ersten Stufe **24** wird filtriert (Flüssig/Feststoff-Trennung **28**), um die reiche Zinklösung **30** von einem noch teilweise umgesetzten (ausgelaugten) Konzentrat (Filterkuchen) abzutrennen, das danach der Auslaugung **26** der zweiten Stufe unterzogen wird.

[0026] Das bereits genannte eisenhaltige Raffinat aus der Abraumhalde wird in die Auslaugung **26** der zweiten Stufe eingespeist, wie durch den Pfeil **17** gezeigt wird, wo das Auslaugen des teilweise ausgelaugten Konzentrats aus der ersten Stufe **24** abgeschlossen wird.

[0027] Die resultierende Aufschlammung aus der zweiten Stufe **26** wird filtriert (Flüssig/Feststoff-Trennung **36**) und das nun teilweise erschöpfte Filtrat, dessen Eisen- und Säuregehalte verringerte Werte aufweisen, wird in die erste Stufe **24** (Pfeil **34** wie bereits gesagt) zurückgeführt.

[0028] Der Rückstand **32** ist der Auslaugungsrückstand, der das gesamte ausgefällte Eisen als Jarosit-Feststoff enthält.

[0029] Das Gewicht des Rückstands **32** (Filterkuchen) ist ungefähr das gleiche wie dasjenige des ursprünglichen Einsatzmaterialkonzentrats, da das ausgefällte Eisen das Zink ersetzt, welches ausgelaugt worden ist. Der Restzinkgehalt in dem Auslaugungsrückstand ist gering, in der Regel weniger als 1%, was mehr als 98% Zinkgewinnung in die Lösung

entspricht.

[0030] Zusätzlich zu dem Jarosit ist das andere wesentliche Nebenprodukt des Zinkdruckauslaugungsverfahrens elementarer Schwefel. Der meiste Schwefel in dem ursprünglichen Einsatzmaterialkonzentrat wird wegen der Bedingungen in dem Druckauslaugungsverfahren **18** in die elementare Form überführt, wobei minimale (in der Regel < 10%) Oxidation von Sulfid zu Sulfat erfolgt.

[0031] Lignosol oder Calciumlignosulfonat kann in geringen Konzentrationen, z. B. 0,05 g/L bis zu 0,5 g/L, als Katalysator verwendet werden, um der Benetzung nicht-umgesetzter Sulfidteilchen durch flüssigen Schwefel bei der Druckauslaugung **18** und der Störung der vollständigen Umsetzung entgegenzuwirken.

[0032] Die Druckauslaugung **18** wird bei etwa 150°C, 100 g/L bis 300 g/L, vorzugsweise 200 g/L Feststoffen, mit 200 psig Druck mit 85% Sauerstoff in der Gasphase (Trockenbasis) mit einer Stunde Verweilen in jeder der Stufen **24** und **26** durchgeführt. Das in der Auslaugungslösung vorhandene lösliche Eisen wirkt während der Zinkdruckauslaugung **18** als Katalysator. Eisen(III)sulfat reagiert mit ZnS (fest) unter Solubilisierung des Zinks und wird zu Eisen(II)sulfat reduziert. Das zweiwertige Eisen wird dann zum dreiwertigen Zustand zurückoxidiert.

[0033] Nach der Druckauslaugung **18** wird die Aufschlammung auf atmosphärischen Druck entspannt (nicht gezeigt). Der aus der Entspannung resultierende Wasserdampf kann zur Vorheizung der Einsatzmateriallösung verwendet werden, um die gewünschte Temperatur in der Druckauslaugung **18** zu erreichen, insbesondere wenn Einsatzmaterial mit einem niedrigen Prozentsatz an Feststoffen verwendet wird. Dies kann günstig sein, um eine niedrigere Eisenkonzentration in der Einsatzmateriallösung zu ermöglichen.

[0034] Die weitere Behandlung der reichen Zinklösung **30** aus der Druckauslaugung **18** wird nun in Bezug auf [Fig. 1](#) beschrieben. Es sei darauf hingewiesen, dass die bei **38** gezeigte einzige Flüssig/Feststoff-Trennung, die die Trennung des Rückstands **32** von der reichen Lösung **30** zeigt, eine Vereinfachung ist, da die Druckauslaugung **18** in [Fig. 1](#) als nur eine Stufe gezeigt ist.

[0035] Die reiche Lösung **30**, die nun etwa 110 g/L Zn, 0,1 bis 1 g/L Fe, 1 bis 10 g/L freie Säure und 6 g/L Cu enthält, wird zuerst Neutralisierung **40** mit Kalk oder anderem Neutralisierungsmittel (Pfeil **42**) und gegebenenfalls in Gegenwart von Luft (Pfeil **44**) unterzogen, um überschüssige Säure und überschüssiges Eisen zu entfernen. Dies produziert einen Gips/Eisen-Rückstand **46**, der mittels Flüssig/Fest-

stoff-Trennung **48** von der reichen Lösung **30** abgetrennt wird, die nun etwa 110 g/L Zn, 0,1 g/L Fe, 0 g/L freie Säure und 6 g/L Cu enthält.

[0036] Es sei darauf hingewiesen, dass die Werte der Konzentrationen der verschiedenen Komponenten der Flüssigkeiten während des Verfahrens hier nur als Beispiel gegeben werden. Der Prozentsatz der Feststoffe in dem Einsatzmaterial für die Druckauslaugung **18** kann insbesondere variiert werden, um niedrigere oder höhere Zink- und Kupferkonzentrationen in der Produktlösung zu produzieren.

[0037] Um die Zinklösungsmittelextraktion effizienter zu machen, wird die reiche Lösung **30** aus der Neutralisation **40** wie bei **50** gezeigt verdünnt. Gewünschtenfalls kann jedoch eine Kupferlösungsmittelextraktion **52** zwischen den Neutralisations- und Verdünnungsstufen **40** und **50** durchgeführt werden, um die geringe Menge an Kupfer zu gewinnen, die in dem ursprünglichen Abraumerz vorhanden ist, aus dem das Eisenraffinat **12** erhalten wurde.

[0038] Die Kupferlösungsmittelextraktion **52** produziert ein mit Kupfer beladenes Extraktionsmittel (organisch), das wie bei **53** in [Fig. 3](#) gezeigt gestrippt wird, um einen reichen Elektrolyten zu produzieren, aus dem Kupfer durch elektrolytische Gewinnung **55** gewonnen wird. Das Strippen **53** wird mit dem verbrauchten Elektrolyten durchgeführt, der aus der elektrolytischen Gewinnung **55** zurückgeführt wird, und das gestrippte Extraktionsmittel (organisch) wird in die Kupferlösungsmittelextraktion **52** zurückgeführt.

[0039] Die zinkreiche Lösung **30** (Raffinat aus der Kupferlösungsmittelextraktion **52**), die nun eine verringerte Menge an Kupfer (z. B. 0,3 g/L) enthält, wird in der Verdünnungsstufe **50** verdünnt, um die Zinkkonzentration (von dem ursprünglichen Wert von etwa 125–130 g/L) auf etwa 15 g/L herabzusetzen.

[0040] Die verdünnte Zinklösung wird danach Zinklösungsmittelextraktion unterzogen, die in mindestens zwei Stufen durchgeführt wird.

[0041] Zinkraffinat aus der nachfolgenden Zinklösungsmittelextraktion **54** der ersten Stufe wird als Verdünnungsmittel verwendet, wie durch Pfeil **56** gezeigt wird.

[0042] Zink wird unter Verwendung eines geeigneten Zinkextraktionsmittels, wie Diethylhexaphosphorsäure (DEHPA) in etwa 20% bis 40% Konzentration in Kerosin, aus der reichen Lösung **30** extrahiert, um ein erstes Raffinat von etwa 3 g/L Zink in der Lösungsmittelextraktion **54** der ersten Stufe zu produzieren.

[0043] Die Lösungsmittelextraktion der ersten Stufe

54 produziert auch ein mit Zink beladenes Extraktionsmittel, das gestrippt und elektrolytischer Gewinnung unterzogen wird, um Zink zu gewinnen, wie bei **58** gezeigt ist, ähnlich wie bei Kupfer, wie in [Fig. 3](#) zu sehen ist.

[0044] Das erste Raffinat aus der Lösungsmittelextraktion **54** der ersten Stufe wird Neutralisation **60** mit Kalkstein (Pfeil **62**) unterzogen, um freie Säure zu entfernen. Die Neutralisation **60** produziert einen weiteren Gipsrückstand **64**, der durch eine Flüssig/Feststoff-Trennung **66** von dem Raffinat abgetrennt wird.

[0045] Das Raffinat aus der Flüssig/Feststoff-Trennung **66** wird 10:1 aufgeteilt, wie bei **68** gezeigt ist. Der größere Anteil (90%) ist das neutralisierte Raffinat, das wie bereits gesagt zurückgeführt wird (Pfeil **56**).

[0046] Der kleinere Anteil (10%) wird einer Zinklösungsmittelextraktion **70** der zweiten Stufe unterzogen, wobei die Zn-Konzentration von 3 g/L weiter unter Verwendung des gleichen Extraktionsmittels auf etwa 0,5 g/L herabgesetzt wird. Das Raffinat aus der Lösungsmittelextraktion der zweiten Stufe **70** wird in die ursprüngliche Abraumhaldenauslaugungslösung zurückgeführt, wie durch Pfeil **72** gezeigt wird, wodurch sich der Kreislauf schließt.

[0047] Es ist ersichtlich, dass das obige Verfahren zwei Ziele gleichzeitig erreicht, d. h. (i) es laugt Zink aus dem Zinksulfidkonzentrat aus und (ii) es entfernt lösliches Eisen in effizienter Weise aus dem Kupferhaldenauslaugungsraffinat.

[0048] Obwohl eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung detailliert gezeigt und beschrieben worden ist, sei darauf hingewiesen, dass verschiedene Veränderungen und Modifikationen daran erfolgen können, ohne den Schutzbereich der angefügten Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gewinnung von Zink aus einem Zinksulfiderz oder -konzentrat, welches die Schritte umfasst:

Unterziehen des Erzes oder des Konzentrats einer Zinkdruckauslaugung (**18**) mit einer sauren Auslaugungslösung (**12**; **17**), die ein Eisen tragendes Raffinat umfasst, das aus der Auslaugung eines zweiten Sulfiderzes oder -konzentrats (**14**) resultiert und mindestens etwa 15 g/L Eisen in Lösung enthält, wodurch während der Zinkdruckauslaugung Zink solubilisiert und Eisen ausgefällt wird, um eine Zinklösung (**30**) und einen festen Auslaugungsrückstand (**38**) zu produzieren, der Eisen enthält;
Unterziehen der Zinklösung einer Zinklösungsmittelextraktion (**54**), um ein Raffinat und eine reiche Zinklösung zu produzieren; und

Unterziehen der reichen Zinklösung einer elektrolytischen Gewinnung (**58**), um das Zink zu gewinnen und einen resultierenden verbrauchten Elektrolyten zu produzieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Raffinat aus der Zinklösungsmittelextraktion (**70**) zurückgeführt wird, um das Auslaugen des zweiten Sulfiderzes oder -konzentrats zu bewirken.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die saure Auslaugungslösung mindestens etwa 30 g/L Eisen in Lösung enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Druckauslaugung in zwei Stufen im Gegenstrom durchgeführt wird, umfassend:
eine erste Auslaugungsstufe (**24**) des Erzes oder Konzentrats, um die Zinklösung und einen Zwischenrückstand (**28**) zu produzieren;
eine zweite Auslaugungsstufe (**26**), bei der der Zwischenrückstand mit der sauren Auslaugungslösung ausgelaugt wird, die mindestens etwa 15 g/L Eisen enthält, um den Auslaugungsrückstand, der Eisen enthält, und eine teilweise erschöpfte, eisenhaltige Auslaugungslösung (**36**) zu produzieren; und
wobei die Auslaugung der ersten Stufe mit der teilweise erschöpften, eisenhaltigen Auslaugungslösung (**34**) bewirkt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die saure Auslaugungslösung mindestens etwa 30 g/L Eisen in Lösung enthält.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die saure Auslaugungslösung etwa 40 g/L bis etwa 80 g/L Eisen enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die saure Auslaugungslösung etwa 15 g/L bis etwa 20 g/L freie Säure enthält.

8. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der verbrauchte Elektrolyt in die Zinklösungsmittelextraktion zurückgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das zweite Sulfiderz geringwertiges oder Abraumerz umfasst, das in einer Bergbau-Abraumhalde enthalten ist.

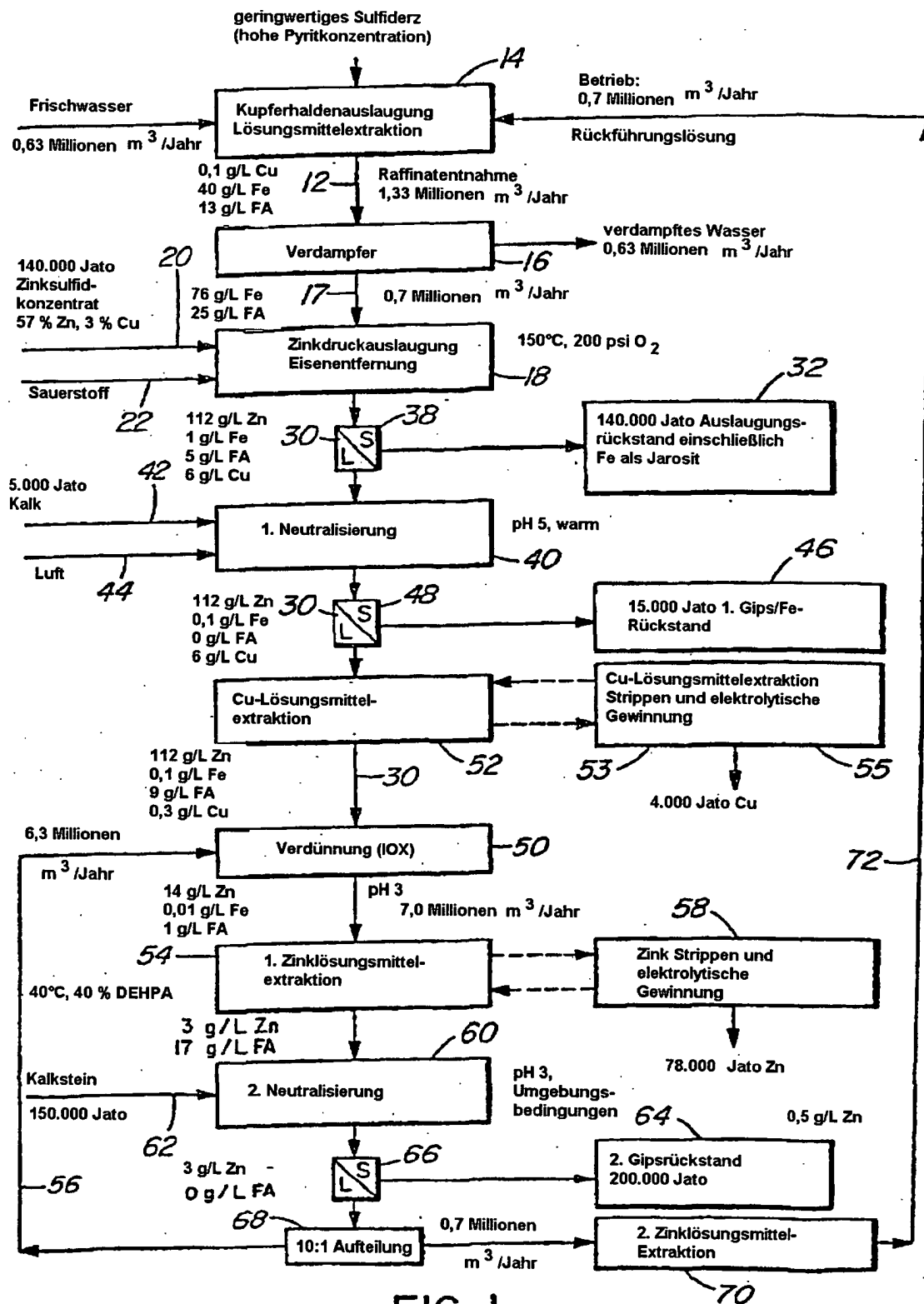
10. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Zinksulfiderz oder -konzentrat auch Kupfer enthält, was dazu führt, dass die Zinklösung aus der Zinkdruckauslaugung auch Kupfer enthält, und das ferner die Stufe umfasst, in der die Zinklösung vor der Zinklösungsmittelextraktion (**54**) Kupferlösungsmittelextraktion (**52**) unterzogen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das zweite Sulfiderz oder -konzentrat Kupfer enthält, was

dazu führt, dass die Zinklösung aus der Zinkdruckauslaugung auch Kupfer enthält.

12. Verfahren nach Anspruch 11, das ferner die Stufe umfasst, in der die Zinklösung vor der Zinklösungsmittelextraktion **(54)** Kupferlösungsmittelextraktion **(52)** unterzogen wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



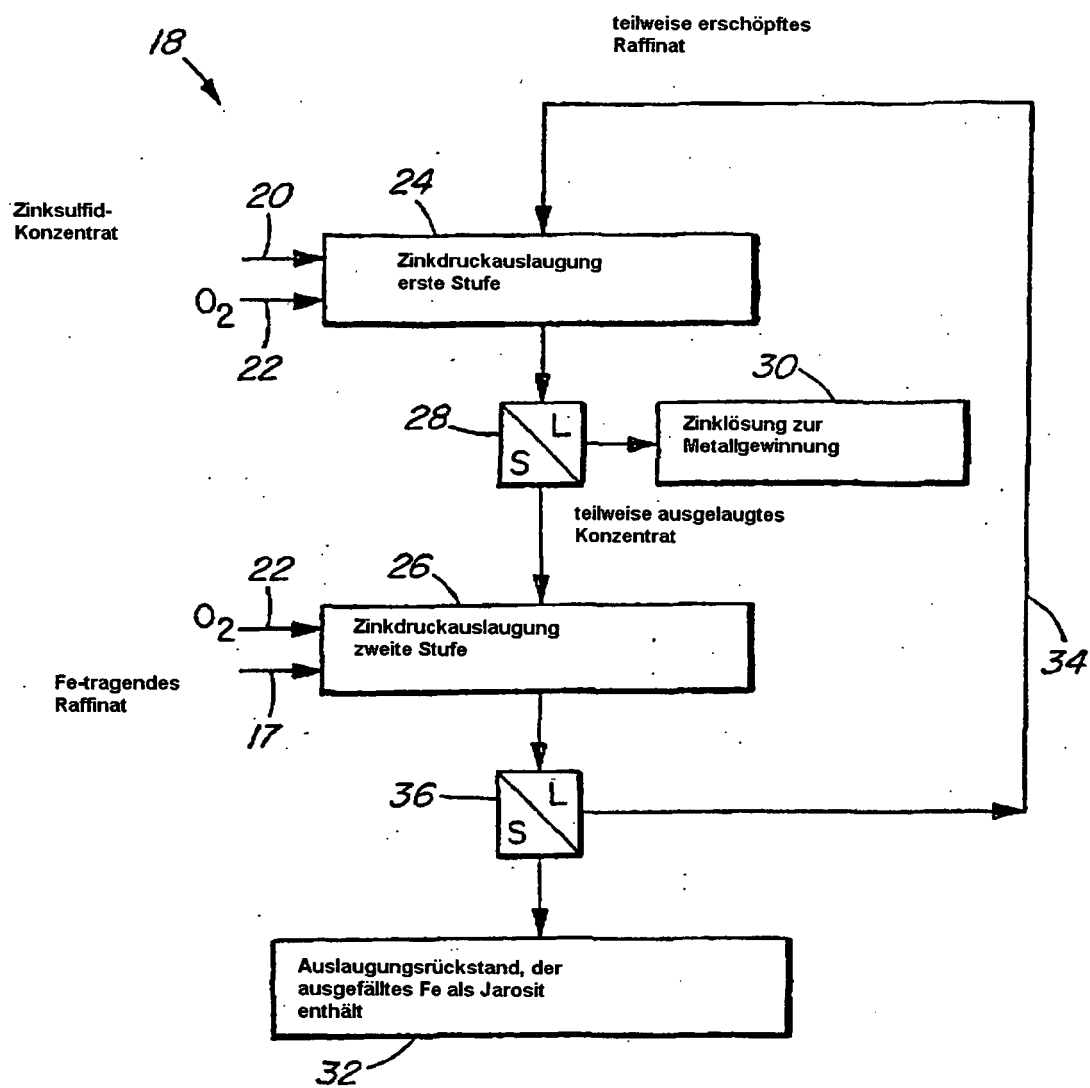


FIG. 2

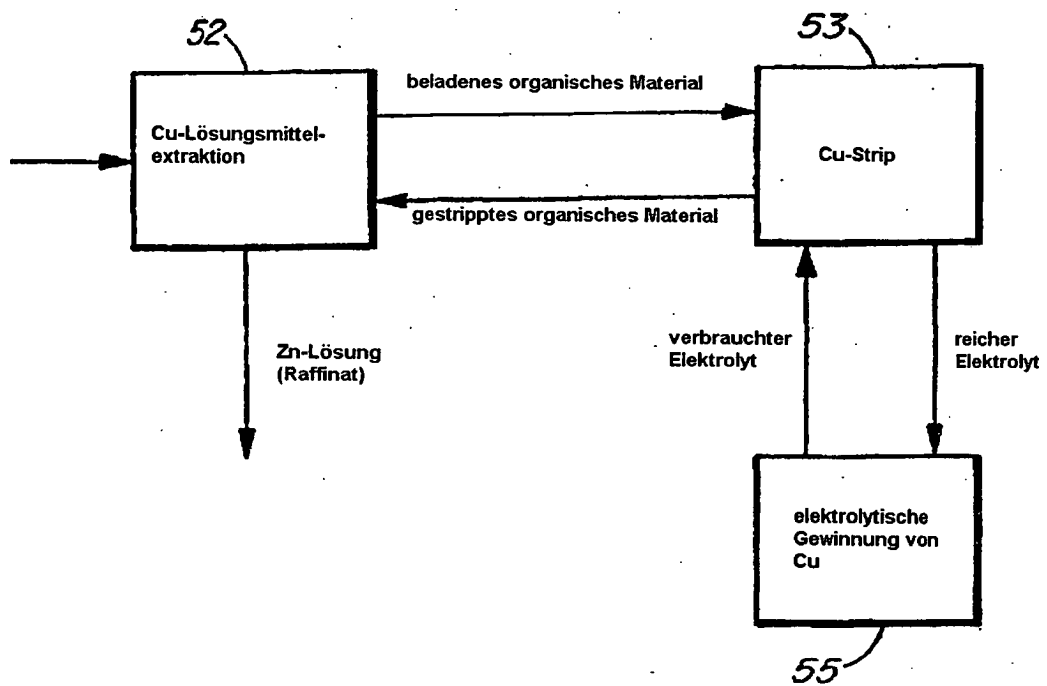


FIG. 3