

12

②① Anmeldenummer: 85201189.9

Int. Cl.⁴: **C 22 B 15/14**
C 22 B 15/06

②② Anmeldetag: 13.07.85

(30) Priorität: 16.08.84 DE 3429972

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.86 Patentblatt 86/8

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **NORDDEUTSCHE AFFINERIE AG**
Alsterterrasse 2
D-2000 Hamburg 36(DE)

(72) Erfinder: Berndt, Gerhard
Kleckener Kirchweg 39
D-2105 Seevetal 1(DE)

(72) Erfinder: Marnette, Werner, Dr.
Feldweg 6
D-2114 Hollenstedt(DE)

74 Vertreter: Rieger, Harald, Dr.
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

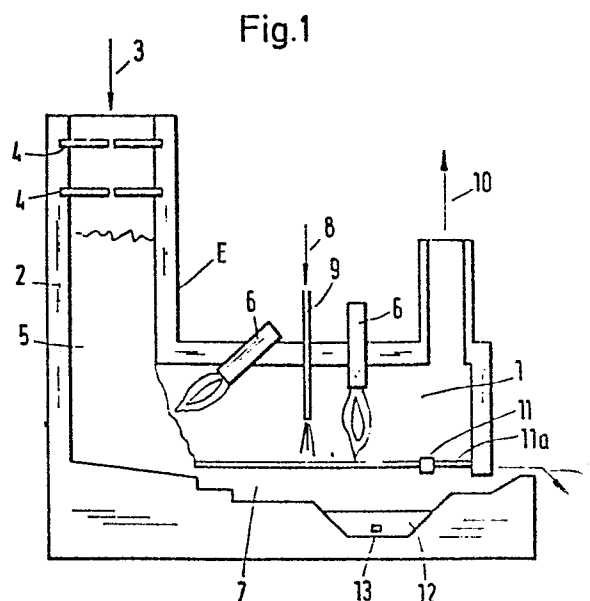
54 Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen pyrometallurgischen Verarbeitung von Kupferbleistein.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen pyrometallurgischen Verarbeitung von Kupferbleisteinen mit im Verhältnis zu Kupfer hohem Bleigehalt. Zwecks wirtschaftlicher und umweltfreundlicher Aufarbeitung werden in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten

a) in einer Prozeßstufe unter geeigneter Atmosphäre bei Temperaturen über 1250 °C und unter hoher Turbulenz des Schmelzbades flüchtige Bleikomponenten in einen Flugstaub überführt und fein flüssiger Stein mit reduziertem Bleigehalt sowie metallisches Blei in Form einer kupferhaltigen Bleilegierung erzeugt,

b) in einer weiteren Prozeßstufe durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas bei Temperaturen über 1250 °C aus dem gemäß Stufe (a) erzeugten flüssigen Stein eine sauerstoffreiche Konverterschlacke und ein Konverterkupfer mit einem Bleigehalt von weniger als 1 Gew. % gebildet und im Stein vorhandene verflüchtigbare Verunreinigungen in Flugstaub überführt und

c) in einer dritten Prozeßstufe das weniger als 1 Gew. % Pb und weitere Verunreinigungen, wie Ni, As, Sb, enthaltende Konverterkupfer durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas raffiniert. Die Verunreinigungen werden durch selektive Oxidation verschlackt, und es entsteht ein vorraffiniertes Kupfer.



Prov.-Nr. 8961 NA

Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen pyrometallur-
gischen Verarbeitung von Kupferbleistein

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Verarbeitung von Kupferbleisteinen mit im Verhältnis zu Kupfer hohem Bleigehalt sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Kupferbleisteine sind bekanntlich Zwischenprodukte der Kupfer- bzw. Bleimetallurgie. Die chemische Zusammensetzung dieser Kupferbleisteine schwankt in erheblichem Maße in Abhängigkeit von den eingesetzten Primärrohstoffen, beispielsweise in den Grenzen Kupfer 15 bis 50%, Blei 10 bis 60%, Eisen 0 bis 30%, Schwefel 10 bis 25%. Zusätzlich können wechselnde Gehalte an z.B. Arsen, Antimon, Zinn und Nickel in diesen Steinen enthalten sein.

In der üblichen Verarbeitungsweise des Standes der Technik werden kupferarme Kupferbleisteine mit Gehalten unter 35% Kupfer durch eine gemeinsam mit Kupferträgern, wie kupferreiche Schlacken, durchgeführte Schmelzbehandlung auf Kupfergehalte um 45% aufkonzentriert. Dieser Prozeß wird im allgemeinen im Schachtofen durchgeführt. Es fällt dabei neben dem aufkonzentrierten Kupferbleistein unter anderem auch Werkblei an.

welches der Werkbleiraffination zugeführt wird. Der aufkonzentrierte Kupferbleistein, der etwa 12 bis 18% Blei enthält, wird chargenweise in Pierce Smith-Konvertern zu Konverterkupfer verblasen. Dabei werden vor allem Blei und Eisen nach Oxidation mit Luftsauerstoff durch Zusatz von Kieselsäureträgern in eine Konverterschlacke übergeführt. Nur ein Teil des Bleis (etwa 20%) und ein Teil weiterer flüchtiger Stoffe geht in den Flugstaub des Konverters über. Mit einer derartigen Verarbeitungsweise sind entscheidende Nachteile verbunden, wie hoher Verbrauch an fossilen Energieträgern, z.B. Koks für den Schachtofenprozeß, aufwendige Möllervorbereitung am Schachtofen, Auftreten SO_2 -armer und nicht zur Schwefelsäureerzeugung verwertbarer Abgase, Verzettlung der Verunreinigungen des Kupferbleisteines, z.B. Blei, Arsen, auf die verschiedenen Zwischenprodukte des Schachtofens und des Konverters, diskontinuierlicher Betrieb des Konverters, Umweltschutzprobleme durch Staub- und Gas-Emissionen im Bereich von Schachtofen und Konverter.

In der Kupfermetallurgie sind des weiteren verschiedene Verfahren zur kontinuierlichen Rohkupfererzeugung aus primären Rohstoffen bekannt, in denen als Ausgangsmaterialien sulfidische Kupfererze bzw. -konzentrate mit im Vergleich zum Kupfergehalt sehr geringen Gehalten an Verunreinigungen, wie z.B. Blei, Arsen, Antimon, verwendet werden. Neben wirtschaftlichen, energetischen und verfahrenstechnischen Vorteilen wird mit allen kontinuierlichen Prozessen auch eine entscheidende Verbesserung des Umweltverhaltens angestrebt (Engineering and Mining Journal 173 (8), Seiten 66-68; Journal of Metals 16 (5), Seiten 416-420; Journal of Metals 24 (4), Seiten 25-32).

Aus DE-OS 29 41 225 ist ein kontinuierliches Verfahren zur pyrometallurgischen Gewinnung von Kupfer aus sulfidischen Erzen oder Konzentraten bekannt, wobei die Erze zu Stein und Primärschlacke geschmolzen und der Stein zu Blister-Kupfer und

Konverterschlacke konvertiert werden. Zur Verminderung der Kupferverluste in Schlacken und insbesondere Primärschlacken wird der Schmelzprozeß mit hohem Sauerstoffüberschuß durchgeführt und ein Stein und eine Primärschlacke mit relativ hohem Kupfergehalt erhalten, während das in der Primärschlacke und Konverterschlacke enthaltene Kupfer durch Reduktion gewonnen wird. Das Verfahren ist nicht auf kupferarme Erze ausgerichtet und insbesondere können keine hoch bleihaltigen Kupferbleisteine verarbeitet werden.

Gemäß dem aus DE-AS 19 22 599 bekannten Verfahren zur Gewinnung von Kupfer aus kupfersulfidhaltigen Materialien wird das insbesondere beträchtliche Mengen Nickel enthaltende Schmelzbad bei Temperaturen über 1300 °C in kräftiger Turbulenz gehalten und nach Verflüchtigung eines Teils der Verunreinigungen oxidativ verblasen und das Kupfersulfid in flüssiges Kupfer übergeführt und weiter raffiniert. Abgesehen von einem Ni-Gehalt bis zu ca. 14 % werden in den Beispielen der Vorveröffentlichung für die Verunreinigungen Se, As, Bi, Pb jeweils Höchstgehalte bis zu max. 0,2 % genannt. Im vorbekannten Verfahren kommt es entscheidend auf die Kontrolle und Einstellung eines bestimmten Kupfer/Nickel-Verhältnisses an, um Arsen wirksam beseitigen und die Edelmetalle wirksam in der mit der flüssigen Steinphase unmischbaren Metallphase konzentrieren zu können. Eine kontinuierliche Arbeitsweise ist nicht offenbart und es werden keine Kupferbleisteine eingesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Kupferbleisteine mit im Verhältnis zu Kupfer hohem Bleigehalt in wirtschaftlicher Weise aufzuarbeiten und ein kontinuierliches umweltfreundliches Verfahren hierzu bereitzustellen.

Demgemäß betrifft die Erfindung ein Verfahren zur kontinuierlichen Verarbeitung von Kupferbleisteinen einer Zusammensetzung von 15 bis 50% Kupfer, 10 bis 60% Blei, 10 bis 25%

Schwefel, 0 bis 30% übliche Verunreinigungen, und die Lösung der Aufgabe besteht gemäß der Erfindung darin, daß man in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten

- a) in einer Prozeßstufe unter reduzierenden, neutralen oder oxidierenden Bedingungen bei Temperaturen über 1250 °C und unter hoher Turbulenz des Schmelzbades flüchtige Bleikomponenten und ggf. andere verflüchtigbare Inhaltsstoffe verdampft und in einen Flugstaub überführt und einen flüssigen Stein mit weniger als 20 Gew.-% Blei sowie metallisches Blei in Form einer kupferhaltigen Bleilegierung erzeugt,
- b) in einer weiteren Prozeßstufe durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas bei Temperaturen über 1250 °C aus dem gemäß Stufe (a) erzeugten flüssigen Stein koexistierend eine sauerstoffreiche Konverterschlacke und ein Konverterkupfer mit einem Bleigehalt von weniger als 1 Gew.-% bildet und gleichzeitig die in dem Stein noch vorhandenen verflüchtigen Verunreinigungen weitgehend in einen Flugstaub überführt und
- c) in einer dritten Prozeßstufe das weniger als 1 Gew.-% Blei und weitere Verunreinigungen, wie Nickel, Arsen, Antimon, enthaltende Konverterkupfer durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas raffiniert, wodurch die Verunreinigungen durch selektive Oxidation unter Zusatz von Schlackenbildnern verschlackt werden und ein vorraffiniertes Kupfer entsteht.

Somit umfaßt das erfindungsgemäße Verfahren die kontinuierlich aufeinanderfolgenden Teilschritte: Einschmelzen und Behandeln des Kupferbleisteines, Verblasen des behandelten Kupferbleisteines und Raffination des entstandenen Konverterkupfers.

Die in den Prozeßschritten bestimmenden thermodynamischen Größen sind die Temperatur und der Sauerstoffpartialdruck. Die Temperatur wird durch den Eintrag an Brennstoff und die Reaktionswärme der metallurgischen Reaktionen bestimmt. Der erforderliche Sauerstoffpartialdruck wird durch Vorgabe der Brennstoff/Sauerstoff-Verhältnisse eingestellt. Zur Verbesserung der Verdampfungskinetik bzw. des Stoffaustausches wird insbesondere im Einschmelzprozeß eine hohe Badturbulenz herbeigeführt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine entscheidende Verbesserung im Verarbeitungsgang der Kupferbleisteine erreicht und eine Reihe von Vorteilen erzielt:

1. Die Verarbeitung der Kupferbleisteine erfolgt kontinuierlich.
2. Die im Kupferbleistein enthaltenen verflüchtigbaren Komponenten, insbesondere das Blei, werden im wesentlichen gezielt in einen Flugstaub übergeführt.
3. Ein Teil des vorlaufenden Bleis wird in Form einer bleireichen Legierung aus dem Prozeß ausgeschleust und kann direkt der Werkbleiverarbeitung zugeführt werden.
4. Im Vergleich zum herkömmlichen Prozeß fallen geringere Schlacken- und Zwischenproduktmengen an.
5. Die SO_2 -haltigen Abgase können vollständig zur Schwefelsäureerzeugung verwendet werden.
6. Das raffinierte Konverterkupfer wird mit Bleigehalten unter 0,5%, vorzugsweise unter 0,2%, ausgetragen.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird von Kupferbleisteinen der Zusammensetzung 15 bis 50% Cu, 10 bis 60% Pb, 10 bis 25% S, 0 bis 30% Fe und üblichen Verunreinigungen ausgegangen. In der Regel liegt das Gewichtsverhältnis von Kupfer zu Blei zwischen 1 : 1 und 3 : 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand der schematischen Figuren eines beispielhaften Ofenaggregats näher beschrieben.

Vorgebrochener Kupferbleistein 3, beispielsweise der Zusammensetzung 42 % Cu, 40 % Pb, 16 % S, wird über gasdichte Chargierschlüsse 4 in den Schacht 2 des Einschmelz- und Verflüchtigungsofens der Figur 1 eingegeben. Der Kupferbleistein bildet hierbei eine Schüttungssäule 5, die auf der Grundfläche des Herdofens 1 ruht und in den Herdraum hinein abgeöschert ist.

Mit Hilfe eines oder mehrerer Brenner 6 wird der Kupferbleistein im Bereich der Schütthöschung aufgeschmolzen und bildet die flüssige Steinschmelze 7. Durch das Abschmelzen der Steinschüttung im Bereich des Herdes sackt die Möllersäule 5 kontinuierlich und gestattet damit ein stetiges Nachchargieren von gebrochenem Kupferbleistein. Mit Hilfe eines oder mehrerer Brenner 6 wird die im Herdraum gebildete Steinschmelze 7 auf Temperaturen oberhalb 1.250 °C gebracht und damit die Voraussetzung für die Verflüchtigung verflüchtigbarer Elemente, insbesondere von Blei wie auch Arsen, geschaffen. Durch Ein- oder Aufdüsen von Spülgas 8, wie Luft oder Inertgas, mit Hilfe von Spüldüsen 9 wird innerhalb der Schmelze eine starke Turbulenz erzeugt und damit eine Optimierung der Verdampfungskinetik herbeigeführt.

Der oder die Brenner 6 werden entweder mit reduzierender, neutraler oder oxidierender Flamme betrieben. Neutrale oder reduzierende Bedingungen in Verbindung mit inertem Spülgas werden

bei der Verarbeitung eisenfreier Kupferbleisteine eingestellt. Oxidierende Bedingungen in Verbindung mit neutralem oder oxidierendem Spülgas werden bei der Verarbeitung eisenhaltiger Kupferbleisteine, beispielsweise der Zusammensetzung 46 % Cu, 18 % Pb, 20 % S, 10 % Fe, verwendet.

Sofern bei dem Einschmelzvorgang eine Schlacke gebildet wird, wird diese über den Schlackenstich 11 abgezogen. Bei eisenreichen Steinen wird dem eingesetzten Kupferbleistein Kalziumoxid, z.B. in Form von Kalkstein, zugesetzt, so daß sich eine Kalkferritschlacke mit ca. 10 bis 20 Gew.-% CaO bildet. Schlacken dieser Zusammensetzung besitzen eine geringe Löslichkeit für Blei und begünstigen durch Aktivitätserhöhung die Bleiverflüchtigung.

Im Sumpf des Herdes 1 sammelt sich entsprechend dem Schmelzsystem Kupfer-Blei-Schwefel eine kupferhaltige Bleilegierung 12 mit einem Gehalt von mehr als 50% Pb, die über den Stich 1 abgestochen wird.

Der behandelte Kupferbleistein 14, dessen Kupfergehalt bei etwa 60% liegt und der einen Bleigehalt von weniger als 20% aufweist, fließt am Steinloch kontinuierlich aus dem Ofen und gelangt dann in den Verblaseprozeß.

Bei dem Einschmelzprozeß werden mehr als 60% des mit dem Kupferbleistein eingebrachten Bleis verdampft, in den Flugstaub des Einschmelzofens übergeführt und mit den SO₂-haltigen Gasen 10 ausgeblasen. Der entsprechende Flugstaub enthält mehr als 45 Gew.% Blei.

Der behandelte Stein 14 wird in einem nachgeschalteten Verblaseofen kontinuierlich zu Konverterkupfer verblasen. Ein Beispiel für einen geeigneten Verblaseofen ist in der Figur 2 dargestellt.

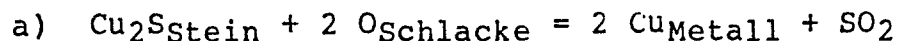
Dieser Verblaseofen besteht aus einem feuerfest ausgekleideten Ofengefäß 15, welches entweder mit rundem oder rechteckigem Querschnitt rinnenförmig ausgebildet ist. Auf den Stirnseiten befinden sich jeweils die Zulauföffnung 16 für den behandelten Kupferbleistein 14 und die Auslauföffnung 17 für das Konverterkupfer 18. Der Auslauf für das Konverterkupfer ist in Form eines kontinuierlichen Syphonstiches (in der Figur nicht dargestellt) ausgebildet. Räumlich zum Kupferstich 17 versetzt befindet sich entweder auf der Stirn- oder Seitenfläche eine kontinuierlich betriebene Stichöffnung 19 für die Konverterschlacke 20.

In der Ofendecke oder in den Seitenwänden des Verblaseofens sind eine oder mehrere Düsen 21 angeordnet. Mit Hilfe dieser Düsen wird Luft oder mit Sauerstoff angereicherte Luft zur Durchführung der metallurgischen Verblasereaktionen auf oder in die Schmelze geblasen. Maßgeblich für die Verflüchtigung von verflüchtigbaren Verunreinigungen sind wiederum eine Temperatur oberhalb 1250 °C in der Schmelze sowie eine hohe Badturbulenz.

Im stationären Dauerbetrieb werden der Volumenstrom des Blaswindes 22 und die Zulaufmenge des Steines 14 aus dem Einschmelzofen so aufeinander abgestimmt, daß kontinuierlich ein Konverterkupfer mit weniger als 1% Blei aus dem Verblaseofen ausgetragen wird. Die entstehende Konverterschlacke muß dazu ein Kupfer/Blei-Massenverhältnis von mindestens 1 aufweisen, d.h. ein Teil des Kupfers muß oxidiert werden.

Der Prozeß wird in solcher Weise geführt und die mit dem Blaswind 22 eingebrachte Sauerstoffmenge wird so gewählt, daß sich im Verblaseofen neben dem Konverterkupfer 18 eine koexistierende flüssige sauerstoffreiche Schlacke 20 bildet. Diese Schlacke wird im Bereich des Steinzulaufes mit dem kontinuierlich zufließenden Stein 14 zur Reaktion gebracht. In vereinfachter Darstellung laufen dabei folgende Reaktionen spontan

ab:



Durch die Freisetzung des gasförmigen SO_2 entsteht am Reaktionsort eine starke Turbulenz der Schmelze, wodurch die Reaktions- und Verdampfungskinetik vorteilhaft beeinflusst wird. Durch diese spontane Reaktion wird verhindert, daß der Blei-inhalt des Steines 14 in das Konverterkupfer übergeführt wird. Statt dessen wird durch die spontane Stein/-Schlacke-Reaktion das verbliebene Blei rasch verdampft und überwiegend in den Konverterflugstaub übergeführt. Gemeinsam mit dem Blei werden weitere verflüchtigbare Inhaltstoffe mit dem Flugstaub ausge-tragen. Der Konverterflugstaub wird mit dem SO_2 -reichen Ab-gas 23 abgeführt und in einer Abgasreinigung aus dem Gasstrom abgeschieden.

Der für die Reaktionen erforderliche Blaswind 22 wird entweder senkrecht oder unter schrägem Winkel zur Badoberfläche mit hoher kinetischer Energie auf die Schmelze gedüst. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Blaswind unmittelbar in das Metallbad über Unterbaddüsen einzuleiten.

Zur Verbesserung der Verflüchtigungsbedingungen im Konverter kann ggf. Kalk 24 zur Bildung einer kalkhaltigen Konverter-schlacke zugesetzt werden.

Das gebildete Konverterkupfer 18 enthält neben anderen Verun-reinigungen noch Blei in einer Menge von weniger als 1 Gew.%. Dieses Konverterkupfer wird in einem dem Konverter nachge-schalteten Raffinationsofen raffiniert, wodurch Bleigehalte von weniger als 0,2% erzielt werden.

Ein Beispiel für einen geeigneten Raffinationsofen ist in der Figur 3 dargestellt.

In diesem Ofen werden in an sich bekannter Weise durch partielle Oxidation Verunreinigungen des Kupfers, wie Blei und Antimon, mit Luft oder sauerstoffangereicherter Luft 27 oxidiert und als Oxide mit Hilfe von Schlackenbildnern abgebunden. Für die Schlackenbildung wird vorzugsweise eine Schlacke verwendet, die Kieselsäure enthält. Durch geeignete Zusätze zu dieser Schlacke, wie Boroxid, kann der Raffinationseffekt deutlich gesteigert werden, da hierdurch die Aktivität der Verunreinigungen in der Schlacke herabgesetzt wird.

Die anfallende Schlacke 29 kann in einem separaten Reduktionsprozeß durch Reduktion der aufgenommenen Verunreinigungen, wie z.B. Blei, Antimon, und durch Bildung einer Bleilegierung aufbereitet werden und damit erneut als Raffinierschlacke 28 für die Raffination des Konverterkupfers 18 Verwendung finden.

Die Behandlung des Konverterkupfers 18 erfolgt kontinuierlich. Die zur Oxidation der im Kupfer 18 enthaltenen Verunreinigungen erforderliche Luft 27 wird durch Aufblaslanzen 30 auf die Schmelze gedüst. Die entstehende Schlacke 29 läuft über den Stich 31 aus dem Raffinationsofen. Das raffinierte Konverterkupfer 33 verläßt den Ofen über einen Stich 34. Zur Deckung von Wärmeverlusten wird der Raffinationsofen mit dem Brenner 32 beheizt.

Die Erfindung betrifft des weiteren eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine geeignete Vorrichtung weist die Ofenaggregate E,V, und R der Figuren 1 bis 3 auf, die durch geeignete Mittel verbunden sind, um einen kontinuierlichen Massenfluß zwischen den einzelnen Öfen zu gewährleisten. Demgemäß umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung die Aggregate:

- a) ein Einschmelzaggregat E, bestehend aus einem Schachtteil 2 und einem damit verbundenen Herdteil 1, mit Mitteln 4 zum kontinuierlichen Zuführen des zu schmelzenden Kupferbleisteins 3, mit mindestens einem Brenner 6 sowie mit Mitteln 6, 9 zum kontinuierlichen und regelbaren Zuführen von Brennstoff, freien Sauerstoff enthaltendem Gas und Spülgas und mit Mitteln 10, 11, 13 zum getrennten Abziehen von behandelter Steinschmelze 14, Schlacke 11a, kupferhaltiger Bleilegierung 12 und Abgas 10;
- b) einem Ofen V zum Verblasen von behandelter Steinschmelze 14 zu Konverterkupfer, mit Vorrichtungen 16 zur Zufuhr von Steinschmelze 14 aus dem Schmelzaggregat E sowie zur Zufuhr von Reaktionsmittel 22, 24 und mit Öffnungen 17, 19 zum getrennten Abziehen von flüssigem Konverterkupfer 18, flüssiger Konverterschlacke 20 und Abgas 23;
- c) einen Raffinationsofen R für das Konverterkupfer mit Einrichtungen 25, 28, 30 zum Zuführen von flüssigem Konverterkupfer 18 sowie von Reaktionsmitteln, wie freien Sauerstoff enthaltenden Gasen, Schlacke oder Schlackenbildnern, und Öffnungen 31, 34 zum getrennten Abziehen von Raffinationsschlacke 29 und gereinigtem Konverterkupfer 33 und Abgas 35.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen pyrometallurgischen Verarbeitung von Kupferbleisteinen einer Zusammensetzung 15 bis 50% Kupfer, 10 bis 60% Blei, 10 bis 25% Schwefel, 0 bis 30% Eisen und üblichen Verunreinigungen, dadurch gekennzeichnet, daß man in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten
 - a) in einer Prozeßstufe unter reduzierenden, neutralen oder oxidierenden Bedingungen bei Temperaturen über 1250 °C und unter hoher Turbulenz des Schmelzbades flüchtige Bleikomponenten und ggf. andere verflüchtigbare Inhaltsstoffe verdampft und in einen Flugstaub überführt und einen flüssigen Stein mit weniger als 20 Gew.-% Blei sowie metallisches Blei in Form einer kupferhaltigen Bleilegierung erzeugt,
 - b) in einer weiteren Prozeßstufe durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas bei Temperaturen über 1250 °C aus dem gemäß Stufe (a) erzeugten flüssigen Stein koexistierend eine sauerstoffreiche Konverterschlacke und ein Konverterkupfer mit einem Bleigehalt von weniger als 1 Gew.-% bildet und gleichzeitig die in dem Stein vorhandenen verflüchtigbaren Verunreinigungen weitgehend in einen Flugstaub überführt und
 - c) in einer dritten Prozeßstufe das weniger als 1 Gew.-% Blei und weitere Verunreinigungen, wie Nickel, Arsen,

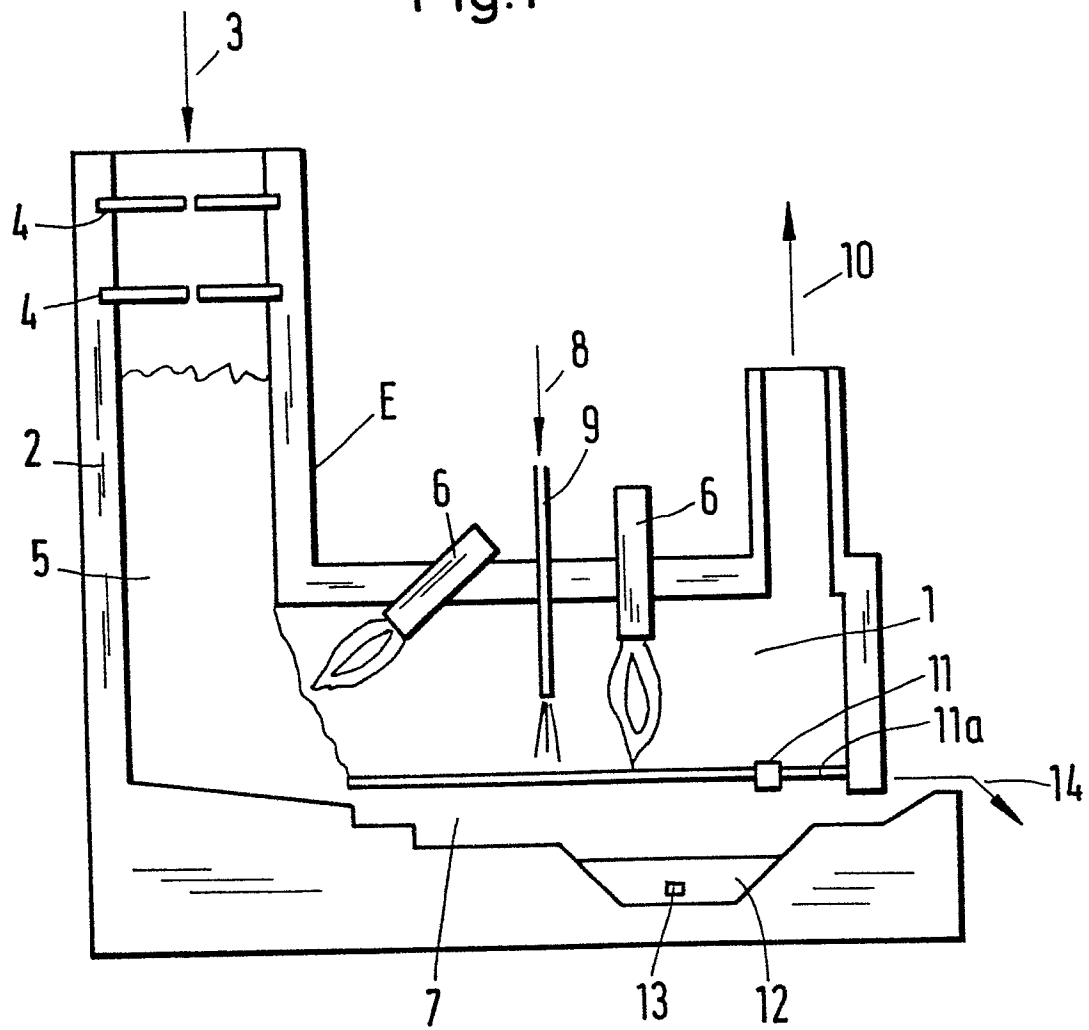
Antimon, enthaltende Konverterkupfer durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas raffiniert, wodurch die Verunreinigungen durch selektive Oxidation verschlackt werden und ein vorraffiniertes Kupfer entsteht.

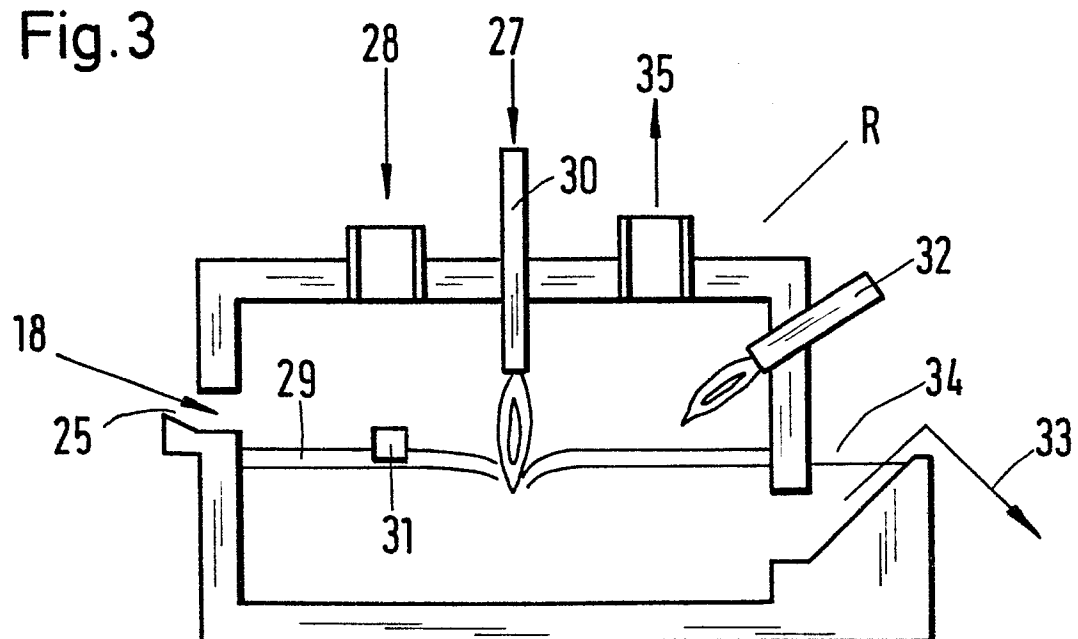
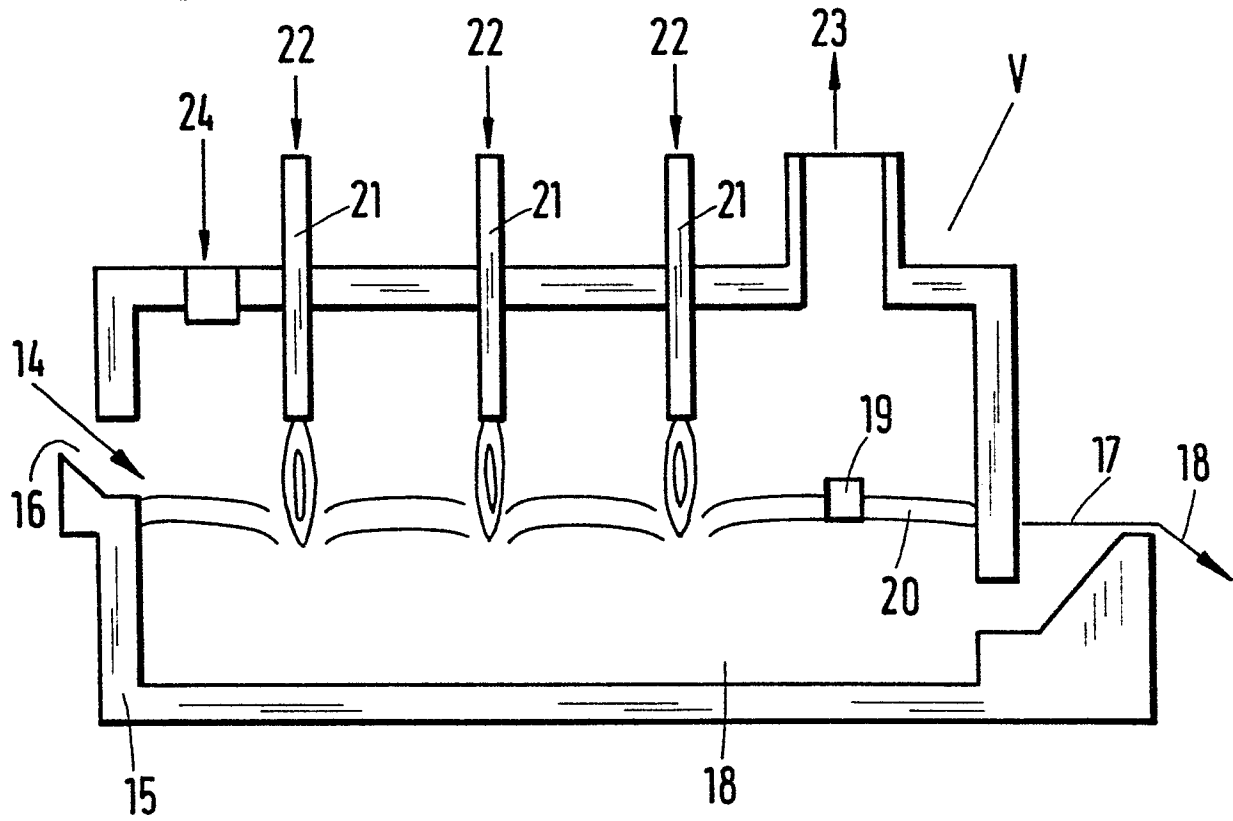
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man bei eisenhaltigen Kupferbleisteinen das Eisen während des Einschmelzprozesses durch Ein- oder Aufblasen von freiem Sauerstoff enthaltendem Gas oxidiert und durch Zusatz von CaO-Trägern in eine Kalkferritschlacke mit etwa 10 bis 20 Gew.-% CaO überführt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man bei eisenarmen Kupferbleisteinen die zum Schmelzen und Überhitzen des Kupferbleisteines verwendeten Brennstoffe neutral oder reduzierend verbrennt und die für die Verflüchtigung von Verunreinigungen notwendige Badturbulenz durch Ein- oder Aufblasen eines inerten Gases erzeugt.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man im Schmelzprozeß einen teilentbleiten Stein einer der im Zustandssystem Kupfer-Blei-Schwefel vorhandenen Mischungslücke entsprechenden Zusammensetzung und eine koexistierende metallische Legierung mit Bleigehalten über 50 Gew.-% gewinnt und die beiden Phasen getrennt voneinander abzieht.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man der bei der Raffination des Konverterkupfers entstehenden Schlacke oxidische Verbindungen, wie SiO_2 , B_2O_3 , zusetzt.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung folgende Aggregate umfaßt:

- a) ein Einschmelzaggregat (E), bestehend aus einem Schachtteil (2) und einem damit verbundenen Herdteil (1), mit Mitteln (4) zum kontinuierlichen Zuführen des zu schmelzenden Kupferbleisteins (3), mit mindestens einem Brenner (6) sowie mit Mitteln (6, 9) zum kontinuierlichen und regelbaren Zuführen von Brennstoff, freien Sauerstoff enthaltendem Gas und Spülgas und mit Mitteln (10, 11, 13) zum getrennten Abziehen von behandelter Steinschmelze (14), Schlacke (11a), bleireicher Kupferlegierung (12) und Abgas (10);
- b) einem Ofen (V) zum Verblasen von behandelter Steinschmelze (14) zu Konverterkupfer, mit Vorrichtungen (16) zur Zufuhr von Steinschmelze (14) aus dem Schmelzaggregat (E) sowie zur Zufuhr von Reaktionsmittel (22, 24) und mit Öffnungen (17, 19) zum getrennten Abziehen von flüssigem Konverterkupfer (18), flüssiger Konverterschlacke (20) und Abgas (23);
- c) einen Raffinationsofen (R) für das Konverterkupfer mit Einrichtungen (25, 28, 30) zum Zuführen von flüssigem Konverterkupfer (18) sowie von Reaktionsmitteln und Öffnungen (31, 34) zum getrennten Abziehen von Raffinationsschlacke (29) und gereinigtem Konverterkupfer (33) und Abgas (35).

Fig.1





0171845



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 85 20 1189

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 030 915 (O.A. ALTONEN)		C 22 B 15/14 C 22 B 15/06

A	FR-A-2 363 634 (METALLURGIE HOBOKEN-OVERPELT)		

A	US-A-3 326 672 (H.K. WORNER)		

A,D	FR-A-2 007 723 (THE INTERNATIONAL NICKEL COMPANY OF CANADA, LTD.)		

A,D	US-A-4 349 383 (K.B. CHAUDHURI)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 22 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-09-1985	Prüfer JACOBS J.J.E.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			