



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 530 893 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.11.95** Int. Cl.⁶: **C22B 13/02**

Anmeldenummer: **92202548.1**

Anmeldetag: **20.08.92**

Verfahren zum kontinuierlichen Erschmelzen von metallischem Blei.

Priorität: **05.09.91 DE 4129475**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.93 Patentblatt 93/10

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.11.95 Patentblatt 95/45

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB GR IT SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 045 531
DE-A- 2 739 963
DE-C- 3 539 164
US-A- 4 741 770

Patentinhaber: **METALLGESELLSCHAFT Ak-
tiengesellschaft**
Postfach 10 15 01,
Reuterweg 14
D-60015 Frankfurt (DE)

Erfinder: **Deiningner, Lutz, Dr.**
Roetgenbachstrasse 40 a
W-5106 Roetgen (DE)

EP 0 530 893 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Erschmelzen von metallischem Blei aus edelmetallhaltigen und bleihaltigen Vorstoffen.

Bleierze enthalten praktisch immer Silber und in vielen Fällen auch Gold und Platin. Auch in bleihaltigen Zwischenprodukten oder Abfällen können Edelmetalle enthalten sein. Bei der pyrometallurgischen Gewinnung von Blei gehen die Edelmetalle in das Werkblei. Nach einer Raffination zur Entfernung von Kupfer, Nickel, Kobalt, Zinn, Arsen und Antimon erfolgt die Entfernung und Gewinnung der Edelmetalle aus dem vorraffinierten Werkblei im allgemeinen nach dem Parkes-Verfahren. Dabei wird Zink im Überschuß in das flüssige Blei eingebracht und durch Abkühlen werden Silber-Zink-Blei-Mischkristalle ausgeschieden, die als sog. Schäume oder Krusten vom Bleibad abgeschöpft werden. Diese Schäume enthalten auch die anderen Edelmetalle. Der im entsilberten Blei vorhandene Überschuß an Zink wird entweder nach dem Harris-Verfahren durch Zugabe von NaOH, nach dem Betterton-Verfahren durch Chlorierung oder durch Vakuumzentinkung entfernt. Aus den Schäumen wird durch Abpressen oder Seigern mechanisch anhaftendes Blei und durch Abdestillieren das Zink entfernt und das sog. Reichblei erzeugt, das die Edelmetalle in hoher Konzentration enthält. Aus dem Reichblei, das bis zu etwa 50% Silber enthalten kann, wird im sog. Treibprozeß durch selektive Oxidation mit Luft das Blei zu PbO oxidiert und als flüssige Glätte abgezogen, wobei dann das Blicksilber oder Güldischsilber zurückbleibt. Das Güldischsilber wird dann einer Raffinationselektrolyse unterworfen. Bei höherem Gold- und Platingehalt im Werkblei kann durch Zugabe von geringen Mengen Zink der Gold- und Platingehalt vor der eigentlichen Entsilberung in einem Goldschaum angereichert werden, der nur wenig Silber enthält. Dieser Goldschaum wird dann separat zu Güldischsilber verarbeitet. Bei der üblichen Entsilberung muß also das gesamte Werkblei dem beschriebenen Verfahrensgang unterworfen werden.

Aus der DE-PS 589738 ist ein Verfahren zur Bleigewinnung bekannt, bei dem ein Gemisch aus oxidischen und sulfidischen Bleiverbindungen in einer ersten Stufe in einem bewegten Ofen, z.B. einem Drehrohrofen, eingeschmolzen wird, wobei neben Primärblei eine hochbleihaltige Schlacke entsteht, die das Blei teils als Oxid und teils als Silikat enthält. Blei und Schlacke werden aus der ersten Stufe abgezogen, wobei die Schlacke in Stückform gewonnen wird. Die Schlacke wird in einer zweiten Stufe in einem Schachtofen reduzierend verschmolzen, wobei eine bleiarmer Schlacke und Sekundärblei anfallen. Im Einsatzgut vorhande-

ne Edelmetalle gehen nahezu quantitativ in das Primärblei. Ein Teil des in der ersten Stufe gewonnenen Primärbleis kann wieder oxidiert werden und als oxidischer Bestandteil mit frischen Mengen sulfidischen Erzes die Beschickung für die erste Stufe bilden. Dabei wird das im Primärblei enthaltene Silber in einer kleinen Menge Blei angereichert, so daß diese direkt dem Treibprozeß unterworfen werden kann. Dieses Verfahren betrifft ein diskontinuierliches Verfahren, bei dem die aus der ersten Stufe abgestochene Schlacke in der zweiten Stufe wieder eingeschmolzen werden muß. Außerdem muß zur Erzeugung eines treibwürdigen Bleis das aus der ersten Stufe abgestochene Blei oxidiert werden.

Aus der DE-PS 590 505 ist eine Abänderung des vorstehend beschriebenen Verfahrens bekannt, bei dem die oxidische Komponente durch Einblasen von Luft in ein Bleibad in der ersten Stufe selbst erzeugt wird, so daß nur noch die sulfidische Komponente in die erste Stufe chargiert werden muß. Die im Laufe des Verfahrens entstehenden Metallmengen sowie ein Teil der oxidischen Bleischlacke werden in gegebenen Zeitabständen aus dem Ofen entfernt. Die Schlacke wird zweckmäßigerweise wieder in einem Schachtofen weiterverarbeitet. Auch dieses Verfahren arbeitet diskontinuierlich. Außerdem muß das gesamte Primärblei dem üblichen Raffinationsgang für die Edelmetallgewinnung unterworfen werden.

Aus der DE-PS 27 39 963 ist ein Verfahren zur Verarbeitung von blei-, kupfer- und schwefelhaltigen Materialien in zwei separaten Stufen bekannt, wobei in der ersten Stufe eine Kupfersteinphase und eine bleihaltige Primärbleiphase gebildet werden. Nach Trennung der Phasen wird die abgetrennte Schlackenphase in einer zweiten Stufe reduziert, wobei bleiarmer Schlacke und Sekundärblei sowie evtl. eine kobalthaltige Arsenlegierung anfallen. Beide Stufen können in Schachtofen, Flammöfen, Kurztrommelöfen, kopfgeblasenen Drehkonvertern oder bodenbeblasenen Kippkonvertern durchgeführt werden. Als vorteilhafte Aggregate werden Lichtbogenwiderstandsöfen angegeben. Der größte Teil des vorlaufenden Silbers wird in der ersten Stufe im Primärblei und im Kupferstein angesammelt. Der Bleigehalt der Schlacke in der ersten Stufe wird auf 20 bis 40% eingestellt. Der Silbergehalt des Vorlaufes geht zum größten Teil in den Kupferstein und das Primärblei. Der Silbergehalt des Primärbleis liegt unter 1%, so daß das Primärblei der üblichen Raffination zur Gewinnung des Silbers unterworfen werden muß. Außerdem ist dieses Verfahren nur für kupferreiche Bleimaterialien bestimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem kontinuierlichen Verfahren zum Verschmelzen von Blei aus edelmetall- und bleihaltigen Vor-

stoffen den Edelmetallgehalt der Beschickung in einer Blei-Silber-Legierung zu sammeln, die direkt in die Treibarbeit eingesetzt werden kann. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum kontinuierlichen Erschmelzen von metallischen Blei aus edelmetallhaltigen und bleihaltigen Vorstoffen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß

- a) das Erschmelzen der Beschickung in einem länglichen, liegenden Reaktor mit einer Schmelze aus Schlackenphase und zwei getrennten Bleiphasen erfolgt,
- b) die Beschickung auf einer Seite des Reaktors in einer Oxidationszone auf die Schlackenphase chargiert wird und sauerstoffhaltige Gase in die Bleiphasen eingeblasen werden,
- c) der Sauerstoffpartialdruck in der Oxidationszone so gesteuert wird, daß das erschmolzene Primärblei einen Silbergehalt von mindestens 20% aufweist, die Menge an Primärblei unter 10% des vorlaufenden Bleigehaltes beträgt und eine Bleioxid enthaltende Schlacke anfällt,
- d) das Primärblei aus der Oxidationszone abgezogen wird und die Bleioxid enthaltende Schlacke in eine Reduktionszone auf die andere Seite des Reaktors fließt,
- e) in der Reduktionszone reduzierende Stoffe in die Schlackenphase eingebracht werden und
- f) aus der Reduktionszone ein bleiarmer Schlacke und Sekundärblei aus ihren Phasen abgezogen werden.

Die Vorstoffe können in beliebiger Form vorliegen, z.B. als Oxide, Sulfide, Sulfate, Silikate. Es können auch metallische Vorstoffe wie z.B. Computerschrott zugesetzt oder eingesetzt werden, wobei dann evtl. Zuschlagstoffe für die Schlackenbildung zugesetzt werden müssen. Wenn die Vorstoffe keinen Brennstoff, z.B. in sulfidischer Form, enthalten oder ihr Brennstoffgehalt nicht zur Deckung des Wärmebedarfs in der Oxidationszone ausreicht, wird in die Oxidationszone der erforderliche Brennstoff in fester, gasförmiger oder flüssiger Form zugegeben. Der Brennstoff kann mittels Düsen von unten oder seitlich in die Schmelze und/oder in den Gasraum oder mit der Vorstoffmischung zugegeben werden. Die Metallphasen in der Oxidationszone und der Reduktionszone werden durch eine auf dem Boden des Reaktors angeordnete Trennwand voneinander getrennt. Die Schlacke fließt aus der Oxidationszone über diese Trennwand oder durch eine Öffnung in der Trennwand in die Reduktionszone. Die Gasräume der Oxidations- und der Reduktionszone können voneinander getrennt werden oder das Gas aus der Reduktionszone strömt in die Oxidationszone und wird dort durch Nachverbrennung zur Wärmedekung ausgenutzt. In der Oxidationszone werden sauerstoffhaltige Gase mittels Düsen von unten

oder von der Seite in die Bleiphasen eingeblasen. Der Sauerstoffpartialdruck in der Oxidationszone wird so eingestellt, daß von der vorlaufenden Bleimenge nur die gewünschte Menge an Primärblei anfällt und der restliche Bleigehalt als Oxid in die Schlacke getrieben wird. Beim Anfahren kann ein entsprechendes Reichblei mit dem gewünschten Silbergehalt vorgelegt werden, dann kann direkt der für den kontinuierlichen Betrieb erforderliche Sauerstoffpartialdruck eingestellt werden. Wenn beim Anfahren Blei vorgelegt wird, muß zunächst mit einem Sauerstoffpartialdruck gearbeitet werden, bei dem sich das vorgelegte Blei mit Silber auf den gewünschten Wert anreichert und kein oder nur wenig Primärblei anfällt. Nach Erreichen der gewünschten Konzentration wird dann der Sauerstoffpartialdruck auf den Wert für den kontinuierlichen Betrieb eingestellt. Der Sauerstoffpartialdruck wird durch Regelung des Verhältnisses von eingeblasener Sauerstoffmenge zur Menge der in den Vorstoffen enthaltenen oxidierbaren Bestandteile eingestellt. Wenn Brennstoffe in die Schmelze eingeblasen werden, müssen diese berücksichtigt werden. Als sauerstoffhaltige Gase können Sauerstoff, sauerstoffangereicherte Luft oder Luft verwendet werden. Durch präzise Steuerung des Sauerstoffpartialdruckes kann bei einem hohen Silbergehalt in den Vorstoffen der Silbergehalt im Primärblei soweit gesteigert werden, daß etwa ein Güldischsilber anfällt. In der Reduktionszone befindet sich unter der Schlackenphase die Sekundärbleiphasen. Das Reduktionsmittel wird mittels Düsen von unten oder von der Seite in die Bleiphasen geblasen und strömt von dort in die Schlackenphase und dann in den freien Reaktorraum. Als Reduktionsmittel werden kohlenstoffhaltige feste, flüssige oder gasförmige Materialien verwendet. Sie werden mit sauerstoffhaltigen Gasen eingeblasen und in der Bleiphasen zu CO und evtl. H₂ wenigstens teilweise umgesetzt, so daß ein reduzierendes Gas aus der Bleiphasen in die Schlackenphase eintritt. Im Gasraum der Reduktionszone kann eine Nachverbrennung der brennbaren Bestandteile im austretenden Gas vorgenommen werden. Falls erforderlich wird im Gasraum der Reduktionszone Brennstoff zur Deckung des Wärmebedarfs verbrannt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Arbeitsweise besteht darin, daß zur Entfernung der Edelmetalle aus dem Blei keine klassische Anreicherung durch Zinkzusatz, Seigern und Destillation erforderlich ist, sondern das Primärblei direkt in die Treibarbeit eingesetzt werden kann. außerdem befindet sich nur eine sehr geringe Menge an Edelmetall in den Kreislauf- und/oder Zwischenprodukten.

Das in der Reduktionszone anfallende Sekundärblei ist weitgehend frei von Edelmetallen und bedarf keiner Entsilberung.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß gemäß c) der Sauerstoffpartialdruck in der Oxidationszone so gesteuert wird, daß das erschmolzene Primärblei einen Silbergehalt von mindestens 50% aufweist und die Menge an Primärblei unter 5% des vorlaufenden Bleigehaltes beträgt. Dadurch wird die Gewinnung der Edelmetalle aus dem Primärblei besonders wirtschaftlich.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die eingesetzten Vorstoffe sulfidische Bleimaterialien enthalten. Sulfidische Bleimaterialien sind in erster Linie Bleierzkonzentrate. Ihre Verarbeitung erfolgt nach dem QSL-Verfahren, wie es z.B. in der US-PS 4,266,971 und der US-PS 4,895,595 beschrieben ist. Dem Bleierz können andere, edelmetallhaltige Materialien zugesetzt werden. Bei der Verarbeitung von Bleierzen ist der erforderliche Brennstoff in Form des Sulfidschwefels in sehr gleichmäßiger Verteilung im Einsatzmaterial bereits enthalten, so daß sich sehr gute Betriebsbedingungen ergeben.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß in der Reduktionszone kohlenstoffhaltige Reduktionsmittel und sauerstoffhaltige Gase mittels Düsen in die Sekundärbleiphasen eingeblasen werden und eine Höhe der Bleiphasen eingestellt wird, die eine Umsetzung des Reduktionsmittels zu CO und ggf. H₂ von mindestens 50% in der Bleiphasen vor dem Eintritt in die Schlackenphase bewirkt. Die eingeleitete Menge an Sauerstoff in den sauerstoffhaltigen Gasen wird so bemessen, daß das Reduktionsmittel in der Bleiphasen zu dem gewünschten Prozentsatz zu CO und ggf. H₂ umgesetzt wird. Die Bildung von H₂ erfolgt beim Einsatz von Kohlenwasserstoffen oder durch die Umsetzung flüchtiger Bestandteile, die in der Kohle enthalten sind. Die zur gewünschten Umsetzung des Reduktionsmittels in der Bleiphasen erforderliche Höhe der Bleiphasen ist abhängig von der Art des Reduktionsmittels und des sauerstoffhaltigen Gases, der Temperatur der Bleiphasen sowie der Stärke und Geschwindigkeit der Einblasstrahlen. Die erforderliche Höhe kann jedoch empirisch für jeden Betriebsfall relativ einfach ermittelt werden. Zum Schutz der Düsenmundstücke gegen starken Abbrand kann ein Schutzgas als Mantelgas bei Mehrstoffdüsen eingeblasen werden. Das durch die Umsetzung entstandene CO und H₂ enthaltende Reduktionsgas wird gleichzeitig in der Metallschicht stark aufgeheizt und tritt dementsprechend mit hoher Temperatur in die Schlacke ein, wodurch sehr gute Reduktionsbedingungen geschaffen werden. Außerdem wird im Falle einer unvollständigen Umsetzung dadurch eine weitere Umsetzung zu CO und H₂ in der Schlackenschicht begünstigt. Dadurch wird sichergestellt, daß trotz des hohen Bleioxidgehaltes der in die Reduktionszone eintretenden Schlacke eine bleiarmer Schlacke in der Reduk-

tionszone erzeugt wird. Die Höhe der Bleiphasen über bodenblasenden Düsen beträgt mindestens 4 cm und liegt vorzugsweise über 20 cm.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand von Beispielen für einen QSL-Reaktor erläutert.

Der QSL-Reaktor hat eine Länge von 33 m, einen Innendurchmesser in der Oxidationszone von 3 m und in der Reduktionszone von 2,5 m. Zwischen Oxidationszone und Reduktionszone ist ein Wehr angeordnet, das eine Vermischung der Bleiphasen von Oxidations- und Reduktionszone verhindert, jedoch das Abfließen der hochbleihaltigen Schlacke aus der Oxidationszone in die Reduktionszone ermöglicht. Der Reaktor ist in der Oxidationszone mit sechs und in der Reduktionszone mit fünf bodenblasenden Düsen ausgerüstet. In die Oxidationszone wird technisch reiner Sauerstoff eingeblasen. In die Reduktionszone werden feinkörnige Kohle, technisch reiner Sauerstoff und als Schutzgas für die Düsen Stickstoff oder Erdgas oder Mischungen eingeblasen. Sekundärblei und Schlacke werden alternierend aus der Reduktionszone abgestochen, wobei ein Bleibad von ca. 250 mm aufrechterhalten bleibt. Das Primärblei oder Reichblei wird kontinuierlich aus der Oxidationszone abgezogen. Das Abgas aus der Oxidationszone und der Reduktionszone wird gemeinsam an der Seite des Bleistiches der Oxidationszone abgezogen.

Beispiel 1:

In die Oxidationszone werden ca. 25 t/h einer Aufgabemischung mit 10% Ag, 40% Pb und Rest Schlackenkomponenten auf die Schlackenschicht chargiert. Das Sauerstoffpotential in der Oxidationszone wird durch Einstellung der eingeblasenen Sauerstoffmenge so eingeregelt, daß 10% des Bleivorlaufes als Primärblei anfallen und etwa 99% des Silbervorlaufes in diesem Primärblei gesammelt werden. Dabei wird ein Reichblei oder Rohsilber mit etwa 70% Ag in der Oxidationszone erzeugt und aus ihr abgezogen. Aus der Reduktionszone werden das silberarme Sekundärblei mit einem Silbergehalt von etwa 0,01 bis 0,02% und die Schlacke abgezogen.

Beispiel 2:

Die Aufgabemischung entspricht dem Beispiel 1. Das Sauerstoffpotential in der Oxidationszone wird so eingestellt, daß 5% des Bleivorlaufes als Primärblei anfallen und etwa 99% des Silbervorlaufes in dem Primärblei gesammelt werden. Dabei wird ein Reichblei oder Rohsilber mit etwa 83% Ag erzeugt.

Beispiel 3:

In der Oxidationszone werden ca. 25 t/h einer Aufgabemischung mit 1% Ag, 40% Pb und Rest Schlackenkomponenten aufgegeben. Das Sauerstoffpotential wird so eingeregelt, daß etwa 10% des Bleivorlaufes als Primärblei anfallen und etwa 99% des Silbervorlaufes in diesem Primärblei gesammelt werden. Dabei wird ein Reichblei mit etwa 20% Ag in der Oxidationszone erzeugt und aus ihr abgezogen. Aus der Reduktionszone werden das silberarme Sekundärblei mit einem Silbergehalt von etwa 0,01% und die Schlacke abgezogen.

Beispiel 4:

Die Aufgabemischung entspricht dem Beispiel 3. Das Sauerstoffpotential in der Oxidationszone wird so eingestellt, daß 5% des Bleivorlaufes als Primärblei anfallen und etwa 99% des Silbervorlaufes in dem Primärblei gesammelt werden. Dabei wird ein Reichblei mit etwa 32% Ag erzeugt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Erschmelzen von metallischem Blei aus edelmetallhaltigen und bleihaltigen Vorstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß

a) das Erschmelzen der Beschickung in einem länglichen, liegenden Reaktor mit einer Schmelze aus Schlackenphase und zwei getrennten Bleiphasen erfolgt,

b) die Beschickung auf einer Seite des Reaktors in einer Oxidationszone auf die Schlackenphase chargiert wird und sauerstoffhaltige Gase in die Bleiphasen eingeblasen werden,

c) der Sauerstoffpartialdruck in der Oxidationszone so gesteuert wird, daß das erschmolzene Primärblei einen Silbergehalt von mindestens 20% aufweist, die Menge an Primärblei unter 10% des vorlaufenden Bleigehaltes beträgt und eine Bleioxid enthaltende Schlacke anfällt,

d) das Primärblei aus der Oxidationszone abgezogen wird und die Bleioxid enthaltende Schlacke in eine Reduktionszone auf die andere Seite des Reaktors fließt,

e) in der Reduktionszone reduzierende Stoffe in die Schlackenphase eingebracht werden und

f) aus der Reduktionszone ein bleiarmer Schlacke und Sekundärblei aus ihren Phasen abgezogen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß gemäß c) der Sauerstoffpartial-

druck in der Oxidationszone so gesteuert wird, daß das erschmolzene Primärblei einen Silbergehalt von mindestens 50% aufweist und die Menge an Primärblei unter 5% des vorlaufenden Bleigehaltes beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die eingesetzten Vorstoffe sulfidische Bleimaterialien enthalten.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Reduktionszone kohlenstoffhaltige Reduktionsmittel und sauerstoffhaltige Gase mittels Düsen in die Sekundärbleiphasen eingeblasen werden und eine Höhe der Bleiphasen eingestellt wird, die eine Umsetzung des Reduktionsmittels zu CO und ggf. H₂ von mindestens 50% in der Bleiphasen vor dem Eintritt in die Schlackenphase bewirkt.

Claims

1. A method for the continuous smelting of metallic lead from raw materials containing precious metals and lead, characterised in that:

a) the smelting of the charge is effected in an elongate, horizontal reactor with a melt consisting of slag phase and two separate lead phases,

b) the charge is charged on to the slag phase on one side of the reactor in an oxidation zone and oxygen-containing gases are blown into the lead phase,

c) the oxygen partial pressure in the oxidation zone is controlled such that the smelted primary lead has a silver content of at least 20 %, the amount of primary lead is less than 10 % of the preceding lead content and a slag containing lead oxide is produced,

d) the primary lead is withdrawn from the oxidation zone and the slag containing lead oxide flows into a reduction zone to the other side of the reactor,

e) reducing materials are introduced into the slag phase in the reduction zone and

f) a low-lead slag and secondary lead are withdrawn from their phases from the reduction zone.

2. A method according to Claim 1, characterised in that in c) the oxygen partial pressure in the oxidation zone is controlled such that the

smelted primary lead has a silver content of at least 50 % and the amount of primary lead is less than 5 % of the preceding lead content.

3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the raw materials used contain sulphidic lead materials.
4. A method according to one of Claims 1 to 3, characterised in that carbon-containing reduction agents and oxygen-containing gases are blown into the secondary lead phase by means of nozzles in the reduction zone and a height of the lead phase is set which effects a conversion of the reduction agent to CO and if applicable H₂ of at least 50 % in the lead phase before entry into the slag phase

Revendications

1. Procédé de fusion en continu de plomb métallique constitué de précurseurs contenant des métaux précieux et du plomb, caractérisé en ce qu'il consiste,
- a) à effectuer la fusion de la charge dans un réacteur horizontal oblong ayant une masse fondue constituée d'une phase de crasse et de deux phases distinctes de plomb,
 - b) à charger la charge d'un côté du réacteur dans une zone d'oxydation sur la phase de crasse et à insuffler des gaz contenant de l'oxygène dans la phase de plomb,
 - c) à se rendre maître de la pression partielle de l'oxygène dans la zone d'oxydation de façon que le plomb primaire fondu ait une teneur en argent d'au moins 20 %, que la quantité de plomb primaire représente moins de 10 % de la teneur précédente en plomb et qu'il se forme une crasse contenant de l'oxyde de plomb,
 - d) à retirer le plomb primaire de la zone d'oxydation et à faire s'écouler la crasse contenant de l'oxyde de plomb dans une zone de réduction de l'autre côté du réacteur,
 - e) à introduire dans la zone de réduction des substances réductrices dans la phase de crasse,
 - f) à soutirer de la zone de réduction une crasse pauvre en plomb et du plomb secondaire de leurs phases.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à se rendre maître suivant
- c) de la pression partielle dans la zone d'oxydation de façon que le plomb primaire fondu ait une teneur en argent d'au moins 50 % et que la quantité de plomb primaire représente moins de 5 % de la teneur précédente en plomb.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les précurseurs engagés contiennent des matériaux sulfurés contenant du plomb.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à insuffler dans la phase de plomb secondaire dans la zone de réduction des agents réducteurs carbonacés et des gaz contenant de l'oxygène au moyen de buses et à régler le niveau de la phase de plomb de manière à provoquer une conversion de l'agent réducteur en CO et le cas échéant en H₂ d'au moins 50 % dans la phase de plomb avant l'entrée dans la phase de crasse.