



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8300531**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Werkwijze ter bereiding van een loodlegering uit sulfideconcentraat.**

⑤1 Int.Cl.: C22B 13/02.

⑦1 Aanvrager: Outokumpu Oy te Helsinki.

⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8300531.

②2 Ingediend 11 februari 1983.

③2 Voorrang vanaf 12 februari 1982.

③3 Land van voorrang: Finland (FI).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 820484 .

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 1 september 1983.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Korte aanduiding: Werkwijze ter bereiding van een loodlegering uit sulfideconcentraat.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze ter bereiding van lood die voornamelijk in één trap plaatsvindt uit sulfidisch concentraat volgens de suspensie-smeltwerkwijze.

De bekende werkwijze ter bereiding van loodlegering uitgaande van
5 sulfidisch loodconcentraat omvat sinterroosten en smelten van het aldus verkregen produkt in een schachtoven. Deze werkwijze is in de loodbereidingsindustrie gedurende meer dan 50 jaar toegepast, en zelfs op dit ogenblik vindt ongeveer 80% van de bereiding van loodlegering in de wereld nog steeds volgens deze werkwijze plaats.

10 Het oogmerk van het sinteren-roosten is de in het materiaal aanwezige zwavel af te scheiden en een poreus, oxydisch produkt te verkrijgen dat aan de schachtoven kan worden toegevoerd. In de schachtoven wordt dit agglomeraat gesmolten onder reducerende omstandigheden tezamen met cokes en geschikte vloeimiddelen zodat lood en edele metalen tot metaal
15 worden gereduceerd, en zink en ijzer in geoxydeerde vorm achterblijven en tezamen met het ganggesteente en de toegevoegde vloeimiddelen de slakken vormen. In beide trappen van de werkwijze worden verdunde zwavelbevattende gassen en vliegass gevormd.

Ondanks vele technologische verbeteringen bezit de beschreven twee-
20 trapswerkwijze verschillende nadelen. Hij is ongunstig ten aanzien van het warmterendement. In de sinteringstrap zijn de roostingsreacties sterk exotherm zodat de loodconcentraten en de rest van de voeding moeten worden vermengd met teruggevoerd, koud sintermateriaal om de sintertemperatuur te beperken en een sintermateriaal te vormen met laag
25 zwavelgehalte (ongeveer 1%) en geschikt loodgehalte (40-50%). De hoeveelheid teruggevoerd materiaal kan tot tweederde van de voeding bedragen om de door een rijk concentraat veroorzaakte moeilijkheden te vermijden. Dit kan het concentreren van het erts nutteloos maken. In de schachtoven is warmte vereist voor het smelten van het ganggesteente,
30 waarbij cokes zowel als brandstof en als reductiemiddel nodig is. In de jaren na 1960 zijn met de sinter-roosten schachtovenbehandeling werkwijzen ontwikkeld voor het direkt vormen van lood.

Het oogmerk is hierbij om het loodconcentraat direkt tot metallisch lood en slakken te smelten volgens de vergelijking:



- De direkte bewerkingswijze berschaft aanmerkelijke voordelen ten opzichte van de sinter-roostingswerkwijze:
- 1) De grote teruggevoerde lading bij de sinterwerkwijze kan worden vermeden;
 - 2) Het warmerendement van de direkte werkwijze is gunstiger daar de warmteinhoud van de sulfiden in het concentraat gebuikt kan worden;
 - 10 3) Bij de direkte werkwijze bestaat de mogelijkheid om zuivere zuurstof te gebruiken; en
 - 4) De SO_2 -gassen uit de werkwijze een hogere concentratie bezitten dan die van de sinterwerkwijze;
 - 5) Betere werk- en milieuhygiëne, de verontreinigingen vormende sinter-
15 trap kan worden verwijderd. De direkte loodvormingswerkwijzen zijn voornamelijk gebaseerd op ofwel suspensie- ofwel injectiesmelten.

Bij injectiesmelten dient als regel een oven van het omzettingstype als smelteenheid. Het concentraat wordt bij voorkeur in de vorm van korreltjes onder het smeltoppervlak toegevoerd, evenals zuurstof. In
20 een andere uitvoeringsvorm is het mogelijk het concentraat in de vorm van korreltjes vanaf het deksel van een vlamoven toe te voeren, doch de te gebruiken zuurstof wordt in de smelt ingespoten. Het loodgehalte van de slakken wordt verlaagd door poedervormige kool in te spuiten. Bij het injectiesmelten vinden de reacties tussen zuurstof en het concentraat in de gesmolten fase plaats.
25

De door Lurgi ontwikkelde werkwijze is gedeeltelijk een direkte werkwijze: het concentraat wordt gedeeltelijk geroost, zodat de PbS/PbO verhouding daarin ongeveer 1 bedraagt. Dit produkt wordt gesmolten in een draaioven. Als resultaat verkrijgt men een metallische loodlegering die
30 ongeveer 0,4% zwavel bevat, en slakken met 15-30% lood. De hoeveelheid lood in de slakken wordt in dezelfde oven verminderd door kool in de smelt te spuiten zodat het loodgehalte in de slakken 1-2% blijft.

Bij de Boliden werkwijze wordt het smelten uitgevoerd in een elektrische oven, waarin gedeeltelijk voorgesinterde loodsinters in de
35 vorm van een suspensie, tezamen met lucht, tussen de elektroden wordt gebracht. De gevormde slakken bezitten een loodgehalte van ongeveer 4%,

en het zwavelgehalte van het lood bedraagt 3%. Door dit hoge zwavelgehalte wordt het lood voor het zuiveren verder behandeld in de convertor. In de elektrische oven verdampt ongeveer 40% van het lood, dat teruggevoerd wordt.

- 5 Bij Outokumpu in de jaren 1960 ontwikkelde werkwijze wordt het loodconcentraat gesuspendeerd met lucht in de reaktieschacht van een ontspanningssmeltoven toegevoerd. Om een voldoende hoge temperatuur te handhaven wordt extra brandstof in de oven gebruikt. Het aldus gevormde lood bezit een hoog zwavelgehalte, doch wordt niet omgezet; het wordt daar-
10 entegen afgekoeld om te worden afgescheiden van PbS, en dit PbS laat men reageren met PbO van de slakken om metallisch lood te verkrijgen. Meer dan 30% van het lood verdampt in de ontspanningsoven.

Volgens de Kivcet werkwijze wordt het loodconcentraat ver genoeg geoxydeerd en in een cycloon gesmolten om het grootste gedeelte van
15 het lood in de vorm van oxyde in de slakken te verkrijgen. Het loodoxyde wordt gereduceerd tot metaal in een elektrische oven naast de suspensie-smeltoven.

Volgens de werkwijze van Cominco (Amerikaans octrooischrift 3.847.595) worden het concentraat en de zuurstofrijke gassuspensie via
20 sproeiers op en onder het oppervlak van de gesmolten slakken geblazen. De oven bezit geen echte reaktieschacht waar de reakties tussen loodsulfide en zuurstof in de gasfase kunnen plaatsvinden, doch zelfs hier kan blijkbaar een gedeeltelijke oxydatie in de gasfase plaatsvinden. De reakties zettèn zich voort onder het smeltoppervlak zodat een slak
25 wordt verkregen die rijk is aan lood en lood dat weinig zwavel bevat. De totale hoeveelheid lood in het concentraat kan eveneens zo ver worden geoxydeerd dat uit de oven uitsluitend slakken met lood in de vorm van het oxyde worden gewonnen, in welk geval ze afzonderlijk moeten worden gereduceerd in een elektrische oven.

30 Worcra heeft eveneens ontwikkelingswerk aan de loodwerkwijze van het suspensiesmeltype verricht. Volgens deze werkwijze wordt echter een gedeelte van de zuurstof via lansen in de smelt geleid. Als resultaat worden zwavel bevattend lood en lood bevattende slakken verkregen. Men laat het metaal en de slakken in tegengestelde richtingen bewegen,
35 waarbij zij met elkaar in aanraking komen en het bodsulfide in het metaal met het loodoxyde van de slakken reageert, onder vorming van metallisch lood.

Aanvraagster heeft onlangs twee nieuwe suspensiesmeltwerkwijzen

ontwikkeld. Bij de ene werkwijze wordt de gehele hoeveelheid lood van het concentraat in dampvorm gebracht. De suspensie-smelt/dampwerkwijze kan ofwel reducerend ofwel oxyderend worden uitgevoerd. Bij de reductieve smelt/dampwerkwijze wordt PbS damp verkregen, die wordt afgekoeld en
5 geoxydeerd, zodat metallisch lood ontstaat. Onder oxydatieve omstandigheden wordt bij de werkwijze PbO damp verkregen en dit wordt verder gereduceerd ter verkrijging van een metallisch loodsmelt.

De andere suspensie-smeltwerkwijze is in de eerste plaats bedoeld voor zeer arme concentraten met overvloedig slakvormende stoffen.
10 Bij deze werkwijze worden de omstandigheden zodanig gekozen dat in de suspensie-smeltoven uitsluitend één smeltfase ontstaat die in de elektrische oven verder wordt behandeld. Men dient aandacht te schenken aan de behandeling van vlieggas, en het grootste gedeelte van het loodoxyde in de vlieggas kan in gesmolten toestand in de oven worden teruggevoerd
15 met behulp van een slakvormende stof die aan de afvoerventilatieschacht van de suspensie-smeltoven wordt toegevoerd.

Men heeft nu voor hoge kwaliteit concentraten die een grote hoeveelheid lood en een kleine hoeveelheid ijzer en slakvormende stoffen bevatten een één-traps werkwijze ontwikkeld op basis van de suspensie-
20 smeltwerkwijze. Volgens de werkwijze wordt vrijwel zuivere zuurstof of met zuurstof verrijkt gas gebruikt, de uit de suspensie-smeltoven verkregen loodlegering is arm aan zwavel en daarom zonder tussenliggende behandelingen te zuiveren. De gevormde hoeveelheid slakken is zeer gering, ten gevolge van de minimale hoeveelheid slakvormende stoffen. In het meest
25 gunstige geval is de hoeveelheid lood in de slakken zo klein dat de gevormde slakken waardeloos zijn.

Het oogmerk van de onderhavige uitvinding is derhalve een werkwijze te verschaffen voor de vorming van een loodlegering uit sulfidisch concentraat in voornamelijk één trap volgens de suspensie-smeltwerkwijze
30 en de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat men
a) het fijn gedispergeerde loodsulfideconcentraat en zuurstof of met zuurstof verrijkte lucht en vloeimiddel toevoert aan het bovenste gedeelte van de suspensie-smeltzone ter vorming van een suspensie en het loodsulfide oxydeert tot loodlegering met een zwavelgehalte van 0,1 tot 0,5 gew. %,
35 b) het loodgehalte van de slakken die in de bezinkbak worden gevormd, regelt door regeling van de temperatuur, de $\text{FeO} + \text{CaO}/\text{SiO}_2$ verhouding in de slakken en de oxydatiegraad, tezamen of afzonderlijk, en/of de slak vermindert,

- c) de zuurstofdruk van de gasfase regelt in het gebied waarin het lood-
gehalte van het gas zo laag mogelijk is,
d) in de stijgende vloeizone de vliegase en gesmolten druppels bevatten
de gassen in een cycloon scheidt om het vliegase terug te voeren en het
5 gesmolten lood naar de bezinkbak te voeren zodat de uit de bezinkbak ver-
kregen loodlegering een aanzienlijk deel van de in het concentraat aanwe-
zige hoeveelheid lood zal vormen.

De uitvinding wordt nader beschreven aan de hand van de tekening,
waarin:

- 10 fig. 1 een vertikaal aanzicht toont van de oven die gebruikt
kan worden bij de werkwijze volgens de uitvinding, in doorsnede volgens
de lijn B-B in fig. 2,
fig. 2 de doorsnede volgens de lijn A-A in fig 1,
fig. 3 het verband weergeeft tussen het zwavelgehalte van de lood-
15 legering en het loodgehalte van de slakken bij verschillende temperaturen,
fig. 4 het verband weergeeft tussen de zuurstofdruk van de gasfase
en de hoeveelheid loodverbindingen in de gasfase bij verschillende tempe-
raturen.

- Het concentraat en de zuurstof of met zuurstof verrijkte lucht
20 worden vanaf het deksel van een ontspannings-smeltoven, of suspensie-
smeltoven via de concentraatbrander 1 in de vorm van een suspensieschacht
of suspensiesmeltzone 2 gevoerd. Concentraat en zuurstof worden in zodanige
hoeveelheden toegevoerd dat een aanzienlijk deel van het lood in het
concentraat wordt verkregen in de vorm van een loodlegering. Wanneer de
25 richting van de suspensie in de ontspannings-smeltoven 90° wordt gedraaid
scheidt het grootste gedeelte van het gesmolten/vaste materiaal in de
suspensie zich af van de gassen en zakt naar de bodem van de bezinkbak. 3.
Het in de bezinkbak 3 van de suspensie afgescheiden zwaveldioxyde bevattende
gas bevat minerale stofdeeltjes en gesmolten druppels (bijvoorbeeld
30 loodverbindingen).

- De afvoerventilatieschacht, of stijgende vloeizone, 4 bestaat in
feite uit de gesmolten stofscheider, of hete cycloon, waaruit de stof-
vrije gassen ontwijken via opening 5. Het gas wordt in tangentielle beweging
gebracht, en hierbij worden de in het gas aanwezige druppels van de smelt
35 op de wanden van de cycloon geworpen en stromen via kanaal 6 naar de bezink-
bak. Het kanaal 6 is zo geplaatst dat de naar beneden stromende gesmolten
druppels geen gassen ontmoeten, daar kanaal 6 onder het smeltoppervlak 7
eindigt.

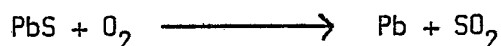
De tangentiale toevoeropening 8 voor de gassen in de cycloon 4 is boven het smeltniveau geplaatst en bezit zodanige afmetingen dat de gassen de grootst mogelijke snelheid bezitten bij matige drukverliezen. Om een aanzienlijk deel van de verbindingen van de in de gasfase aanwezige damp met behulp van de cycloon af te scheiden kunnen de gassen voor de cycloon bij het punt 9 met behulp van een koelmiddel, bijvoorbeeld water, worden gekoeld. Fig. 4 toont dat voor bijvoorbeeld een zuurstofdruk van 10^{-7} wanneer de gassen worden gekoeld van 1200 tot 1100°C , loodverbindingen in een hoeveelheid van meer dan 300 g/Nm^3 worden gecondenseerd. Zij zullen aanwezig blijven met behulp van de cycloon worden afgescheiden.

De smelt bestaat uit slakken en daaronder een laag van de loodlegering. De hoeveelheid slakken is gering en kan in het meest voordelige geval worden weggeworpen. In de meeste gevallen moeten de slakken echter nog worden behandeld in de elektrische oven om de waardevolle metalen te winnen. De uit de bezinkbak 3 verkregen loodlegering is geschikt om te worden gezuiverd.

Bij de bekende loodvormingswerkwijze bij de sinteringswerkwijze wordt het loodsulfide onderworpen aan totale oxydatie volgens de vergelijking:



Zoals hierboven is opgemerkt vindt in de directe loodvormingswerkwijzen slechts gedeeltelijke oxydatie plaats:



In het Pb-S-O systeem is metallisch lood stabiel bij temperaturen boven 1100°C wanneer de partiële SO_2 druk kleiner is dan 1 atmosfeer. De gevormde loodsmelt bevat iets zwavel en is in evenwicht met de PbO bevattende slakken boven de loodsmelt. De hoeveelheid PbO in de slakken hangt af van de samenstelling van de slakken en van de hoeveelheid zuurstof van het gas boven de slakken.

Als men volgens de directe loodvormingswerkwijze een loodlegering wenst te verkrijgen die kan worden gezuiverd, is het voordelig wanneer het zwavelgehalte van het lood ongeveer 0,1 tot 0,5% bedraagt.

De slak die in evenwicht is met de loodlegering met een zwavelgehalte van 0,5% bevat bij 1200°C ongeveer 25% lood in de vorm van PbO. De hoeveelheid lood in de slakken kan worden geregeld door middelen uit * in de vorm van kleine druppels in de gasfase en kunnen

de procestechnologie:

1. Een verandering van de temperatuur bij de werkwijze leidt tot een verandering in het loodgehalte van de slakken, zodat het loodgehalte omlaag gaat bij toenemende temperatuur, waarbij de slakken nog steeds in evenwicht zijn met de loodlegering met hetzelfde zwavelgehalte (fig. 3).
2. Het is mogelijk door de samenstelling van de slakken te veranderen in het bijzonder door de $\text{CaO} + \text{FeO}/\text{SiO}_2$ verhouding te vergroten, om de hoeveelheid lood in de slakken te verlagen. Het loodoxyde in de slakken is gebonden aan silicaat ($\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$). Daar calciumoxyde (CaO , de hoeveelheid MgO is eveneens berekend als CaO) sterker basisch is dan PbO , heeft een toevoeging van calciumoxyde aan de slakken tot gevolg dat calciumoxyde wordt gebonden aan silicaat ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) en loodoxyde wordt vrijgemaakt. De uit de reaktieschacht afkomstige suspensie bevat nog steeds een kleine hoeveelheid loodsulfide, die het vrijkomende loodoxyde reduceert tot metaal. De CaO/SiO_2 verhouding is met voordeel ongeveer 1.
3. De hoeveelheden lood in de slakken kunnen worden beïnvloed door verandering van de oxydatiegraad. De geschiktheid van de loodlegering om te worden gezuiverd wordt ten aanzien van het zwavelgehalte eveneens beïnvloed door het kopergehalte van de loodlegering. In de zuiveringstrap scheidt het zwavel in de loodlegering zich af als kopersulfide (Cu_2S). Wanneer koper in het concentraat aanwezig is kan de oxydatiegraad in de suspensie-smeltwerkwijze zodanig worden geregeld dat het grootste gedeelte van het koper in de loodlegering over gaat. Het zwavelgehalte zal dan eveneens hoger blijven, doch dit vormt geen nadeel daar het in de zuiveringstrap kan worden verwijderd. Wanneer de oxydatiegraad lager is wordt een kleiner gedeelte van het lood geoxydeerd tot PbO en gaat in de slakken waarbij een groter gedeelte van het lood kan worden gewonnen in de vorm van loodlegering.
- Naast de mogelijkheden om het loodgehalte van de slakken te regelen die hierboven zijn weergegeven, kunnen de slakken in de bezinkbak worden gereduceerd met behulp van een krachtig reductiemiddel, bijvoorbeeld poederkool, en/of met behulp van een reducerend gas. De slakken kunnen eveneens worden behandeld in een elektrische oven door het winnen van lood en andere nonferrometalen, zoals zink. De werkwijze is economisch, daar de hoeveelheid slakken die in de elektrische oven worden behandeld, en in het bijzonder de daarin aanwezige hoeveelheid lood, klein is en een aan-

zienlijk deel van het lood reeds verkregen is in de vorm van loodlegering in de bezinkbak van de suspensie-smeltoven.

Wanneer het loodgehalte van de slakken in de bezinkbak klein is, is de endotherme reductiereactie vereiste hoeveelheid warmte klein en kan de reductie in de bezinkbak worden uitgevoerd. Wanneer het loodgehalte van de slakken in de bezinkbak hoger is, is het voordeliger om de reductie in de elektrische oven uit te voeren. Zowel in de bezinkbak van de ontspannings-smeltoven als in de elektrische oven wordt de reductie uitgevoerd door inspuiten ofwel in de slakfase ofwel in de loodlegeringsfase. Wanneer de elektrische oven wordt toegepast wordt voldoende reducerend middel ingespoten om de corrosieve invloed van de loodoxyde bevattende slakken op de elektroden te voorkomen. De elektrische oven werkt continu; aan de oven worden afvalslakken onttrokken die verkorreld worden terwijl men loodlegering bijvoorbeeld met sifon, ontrekt.

Bij de temperaturen waarbij de loodvormingswerkwijzen worden uitgevoerd bezitten de loodverbindingen, in het bijzonder loodsulfide (kookpunt 1337°) en loodoxyde (kookpunt 1537°) een hoge dampdruk. De dampdruk van de loodverbindingen hangt, afgezien van de temperatuur, eveneens af van de zuurstofdruk van de gasfase. Volgens deze werkwijze tracht men de zuurstofdruk in de ontspanningssmeltoven te regelen in het gebied waarin de hoeveelheid gasvormige loodverbindingen binnen het temperatuursgebied van 1100 tot 1300°C minimaal is. Volgens fig.4 houdt dit in dat de zuurstofdruk wordt geregeld binnen 10^{-5} tot 10^{-7} in de gasfase. In dat geval zal het kleinste mogelijke gedeelte van het lood in het concentraat tezamen met de vliegase in de afvoerventilatieschacht ontwijken.

Men heeft eveneens pogingen ondernomen om de vliegaseverliezen bij de werkwijze te verminderen door een gesmolten stofafscheider in de afvoerventilatieschacht van de ontspannings-smeltoven te gebruiken. Als het gas door de gesmolten stofafscheider, of hete cycloon stroomt wordt dit ⁱⁿ tangentiale beweging gebracht. Hierbij wordt het in het gas aanwezige stof gesmolten toestand op de wanden van de cycloon geworpen, waaraan het hecht, en langs de wanden naar beneden stroomt. De afgewerkte gassen die door de hete cycloon stromen, en de stofdeeltjes, worden naar een ketel gevoerd waar het gas wordt afgekoeld. De stofdeeltjes worden uit de ketel en uit het na de ketel geplaatste elektrische filter verwijderd, en op pneumatische wijze in een stofkist gevoerd, van waaruit men de stofdeeltjes in de reaktieschacht van de ontspanningssmeltoven leidt.

De teruggevoerde lading bestaande uit vlieg-as die volgens de werkwijze wordt teruggevoerd is gering, en de verbindingen daarin (bijvoorbeeld sulfaten) oefenen geen belangrijke invloed uit op het thermische evenwicht en de oxydatieomstandigheden van de werkwijze. Bij proeven die 5 zijn uitgevoerd is gevonden dat volgens de werkwijze der uitvinding vrijwel de gehele hoeveelheid lood van het concentraat (meer dan 90%) uit de bezinkbak van de ontspanningssmeltoven wordt gewonnen.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld.

10 VOORBEELD

Men voert 1000 kg concentraat toe aan een ontspanningssmeltoven, waarbij het concentraat 72,7% lood bevat. Men voert 107 N m³ zuurstof en 28,5 kg vloeimiddelen per ton concentraat toe. Het vlieg-as voert men terug. Men onttrekt 694 kg loodlegering aan de ontspanningssmeltoven, waarbij 182 15 kg slakken met 25,6 % lood worden gevormd. De temperatuur van de slakken bedraagt 1250°C. Het zwavelgehalte van de loodlegering uit de elektrische oven bedraagt minder dan 0,1% en het loodgehalte van de slakken is 2,8%. Van het in het concentraat aanwezige lood kan 93,5% in de ontspanningssmeltoven voor het zuiveren worden gewonnen, en de totale opbrengst van de 20 ontspanningssmeltoven en elektrische oven bedraagt 97,2%. De verliezen bestaan uit lood dat terecht komt in de afvalslakken en lood dat in de elektrische oven verdampt.

CONCLUSIES

1. Werkwijze ter bereiding van een loodlegering in voornamelijk één trap volgens de suspensie-smeltwerkwijze uit loodsulfideconcentraat, g e k e n m e r k t door de combinatie dat men
 - a) het fijn gedispergeerde loodsulfideconcentraat en zuurstof of met 5 zuurstof verrijkte lucht en vloeïmiddel toevoert aan het bovenste gedeelte van de suspensiesmeltzone (2) ter vorming van een suspensie en het loodsulfide oxydeert tot loodlegering met een zwavelgehalte van 0,1 tot 0,5 gew. %.
 - b) het loodgehalte van de slakken die in de bezinkbak (3) worden 10 gevormd, regelt door regeling van de temperatuur, de $\text{FeO} + \text{CaO/SiO}_2$ verhouding in de slakken en de oxydatiegraad, tezamen of afzonderlijk, en/of de slak vermindert.
 - c) de zuurstofdruk van de gasfase regelt in het gebied waarin het loodgehalte van het gas zo laag mogelijk is.
 - 15 d) in de stijgende vloeizone (4) de vliegase en gesmolten druppels bevatten de gassen in een cycloon scheidt om het vliegase terug te voeren en het gesmolten lood naar de bezinkbak (3) te voeren zodat de uit de bezinkbak verkregen loodlegering een aanzienlijk deel van de in het concentraat aanwezige hoeveelheid lood zal vormen.
- 20 2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat het loodoxyde in de slakken wordt gereduceerd in de bezinkbak (3) door poedervormige kool ofwel in de slakken ofwel in de loodlegeringsfase te spuiten.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat 25 de reductie van het loodoxyde in de slakken wordt uitgevoerd in een elektrische oven door poedervormige kool ofwel in de slakken ofwel in de loodlegeringsfase te spuiten.
4. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de zuurstofdruk van de gasfase wordt geregeld tussen 10^{-5} tot 10^{-7} als 30 de temperatuur 1100 tot 1300°C is.
5. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de uit de bezinkbak verkregen hoeveelheid lood ongeveer 90 gew. % bedraagt van de in het concentraat aanwezige hoeveelheid lood.

Fig.1

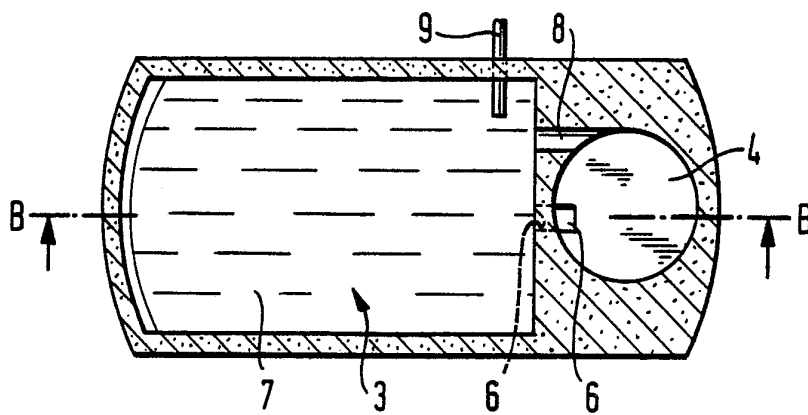
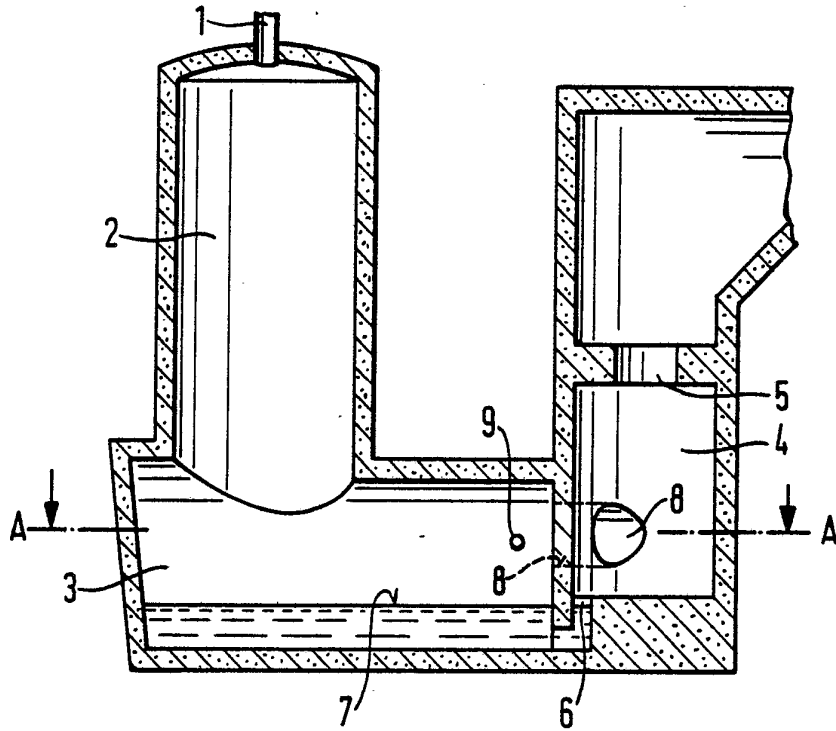


Fig.2

8300531

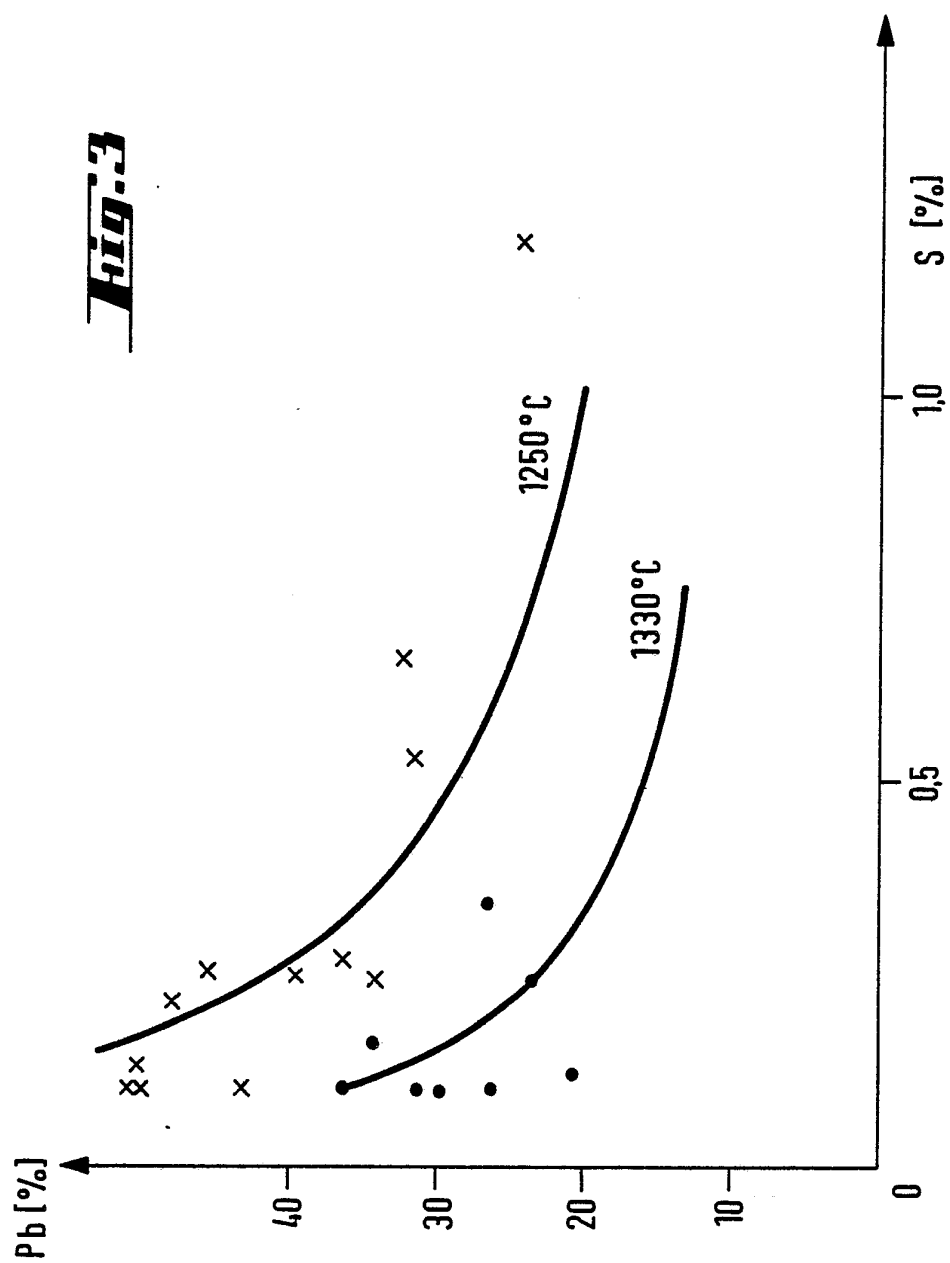


Fig. 4

