



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 62862

C Patentti myönnetty 10 03 1983
(45) Patent meddelat

(51) Kv.Ik.³/Int.Cl.³ C 22 B 7/04

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	772822
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	26.09.77
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	26.09.77
(41) Tulit julkiseksi — Blivit offentlig	07.04.78
(44) Nähtäväksi panon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.11.82
(32)(33)(31) Pyydetty suoikeus — Begärd prioritet	06.10.76

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2645585.6

(71)(72) Wolfgang Wuth, Tautenburger Str. 45, 1000 Berlin 46, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Antti Impola

(54) Menetelmä sulan raskasmetallioksideja sisältävän kuonan käsittelmiseksi sen sisältämien arvometallien talteenottamiseksi -
Förfarande för behandling av smält tungmetalloxider innehållande slagg för utvinande av i detsamma ingående värdemetaller

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä sulan raskasmetallioksideja sisältävän kuonan käsittelemiseksi sen sisältämien arvometallien talteenottamiseksi saostamalla kuonan sulaessa ja haihtuessa kuonasulatelkylvystä, jolloin mainittu kuona kelluu sulan materiaalikylvyn pinnalla ja täydellisesti peittää tämän.

Tämän keksinnön mukaan puhallussuihku saattaa liikkeelle etupäässä kuonakylvyn. Joissakin tapauksissa sen alla oleva metallikylpy tulee toissijaisesti kuonan liikkeen avulla saatetuksi vastaavaan liikkeeseen. Puhallussuihku ei kuitenkaan läpäise kumakerrosta eikä myöskään saavuta sen alla mahdollisesti olevaa metallikylpyä vaan tunkeutuu ainoastaan dynaamisista syistä edullisimpaan syvyyteen kuonasulatteessa. Aikaisemmin on tunnettua käyttää puhallusmenetelmää ei-rautametallien, varsinkin kuparin käsittelemiseksi, (suomal.pat.hak. no. 217/74). Menetelmä ei ilman muuta ole siirrettävissä kuonan käsittelyyn koska metallisulan reologinen käyttäytyminen on hyvin erilainen kuin kuonasulatteen reologinen käyttäytyminen.

Päinvastoin kuin teräksen valmistuksessa käytettävässä puhallusmenetelmässä ei keksinnön mukaan pyritäkään 3-vaiheiseen kuona-kaasu-metalli-seokseen vaan erikoiseen torusmaiseen kerrosvirtaukseen,

jossa on määrätty aineen ja lämmön siirto. Tällainen virtaus ei ollut vastaavissa ei-rautametallituotanto- vast. puhdistusmenetelmissä, kuten esim. Worera, Inco, TBRC, Mitsubishi tai kuonanpuhallusmenetelmissä tunnettu tai haluttu.

Arvometallisisällön erottaminen pääasiassa oksidisia laihoja konsentratteja, väli- ja jätetuotteita tai sen tapaisia sisältävistä sulista kuonista saadaan tekniikan tason mukaan tavallisesti aikaan puhaltamalla vaakasuoraan reaktiokaasuja sulatteeseen, haihduttamalla pyörivässä lieskauunissa tai, kun sisältönä ei ole haihdutettavia arvometalleja, käsittelemällä kuilu-uunissa kuumalla panoksella. Haihdutetut arvometallit esim. antimoni, lyijy-sinkki tai tina saadaan tässä menetelmässä oksidisessa muodossa ja kootaan perään järjestettyihin suodattimiin. Jäännössulate on erotettavissa olevaa vähän arvometalleja sisältävää kuonaa. Haihtumattomat arvometallit menevät eri-koiseen raakametallivaiheeseen tai rikkiaktiivisuuden ollessa riittävä sulfidivaiheeseen. Haihtuvien aineosien erottamisessa voidaan käyttää myöskin sykloniuneja.

Keksinnön mukainen menetelmä tunnetaan seuraavista vaiheista: puhalletaan reaktiokaasuja suuttimen kautta kohtisuoraan niin suurella suihkuvoimalla kuonasulatteen pintaan, että mainitun sulatteen pintaan syntyy syvennys samalla, kun kuonasulate edelleen täydellisesti peittää mainitun sulan materiaalikylvyn, jolloin aiheutuu reaktio-yhteys kaasusuihkun ja kuonan välille ja syntyy kuona-aineen torusmainen liike mainitun syvennyksen ympärillä samalla, kun aiheutuu kaasujen ylöspäin puhaltuminen; syntyy torusmainen liike kuonan alla olevassa nestemäisessä sulassa materiaalissa kuonan mainitun torusmaisen liikkeen aiheuttaman kuonan puhallussyvennyksen ympärillä; ja säädetään kuonaan vaikuttavan kohtisuoran suihkun voima siten, että kuonan alla olevaan sulaan materiaaliin aikaansaadun virtauksen läpimitta on rajoissa 2-5 kertaa suurempi kuin mainitun puhallussyvennyksen läpimitta ja sulaan materiaaliin aikaansaadun virtauksen syvyys on sopivasti puolet kuonan puhallussyvennyksen läpimitasta.

Keksinnön mukaisen mentelmän mukaan voidaan edullisesti käsitellä esimerkiksi seuraavia aineita: tina-, lyijy-, antimoni-, vismuttipitoisia helposti sulatettavia laihoja konsentratteja varsinkin silloin, kun ne sisältävät pyriittiä. Vaikeasti sulatettavat konsentraatit voidaan lisäaineilla saattaa helposti sulatettaviksi. Sopivia välituotteita ovat esimerkiksi tinanval-

mistuksessa tai kupariromukäsittelyssä saatavat raakakuonat. Viimeksi mainitut voidaan hajoittaa kolmeksi tuotteeksi, nimittäin tinapitoiseksi sekaoksidiksi, raakakupariksi ja erotettavaksi kuonaksi. Esimerkkejä jätetuotteista ovat tina-, lyijy- ja kuparipitoiset loppukuonat, tina-rauta-pitoiset kuonat ja sinkkipitoiset uuttamisjäännökset.

Keksintö ratkaisee tehtävän aikaansaada edellytykset jatkuvan menetelmän käyttöön verraten edullisin investointikustannuksin järjestämällä toistettavat, hyvät aineen- ja lämmönsiirto-olosuhteet sekä teknillisesti yksinkertaiset suihkuparametrien, kuten suutinpaineen, suutinvälimatkan ja kaasunkoostumuksen säätömahdollisuudet. Lisäksi on mahdollista käyttää sitä pienin kuluin jo olevissa uuneissa ja mahdollisesti epäjatkuviissakin prosesseissa.

Muut oleelliset menetelmän tekniset piirteet ilmenevät oheisesta piirustuksesta. Unilaitoksessa voi olla yksi tai useampi keksinnön mukainen reaktiojärjestelmä, joka voidaan kytkeä vierekkäin ja/tai peräkkäin. Reaktiojärjestelmän 5 rajoittavat konvektiiviset olosuhteet kaasusuihkussa ja sulatteessa. Siinä on suuttimesta 8 ulostuleva kaasusuihku, jonka virtaussydamnessä on suurimmat virtausnopeudet 4. Oleellisesti suutinpaineesta ja suuttimen etäisyydestä riippuva suihkun voima aikaansaa kuonasulatteeseen syvennyksen, jonka läpimitta on 2 ja syvyys 6, ja puhallussyvennyksessä suihku kääntyy ympäri ja aiheuttaa sulaan kuonaan hangatessaan sen torusmaisen konvektion 3. Kosketuspinnassa kuona-metalli tulee metallikylpy 10 saatetuksi samansuuntaiseen liikkeeseen. Metallikylvyn lisäksi tai sen tilalla voi rikkiaktiivisuuden ollessa riittävä olla myöskin sulfidivaihe.

Sulatteeseen aiheuttamansa konvektiivisen vaikutuksen ohella kaasusuihkun tarkoitus on kuljettaa kaasumaisia reaktioaineita sulatteeseen ja kaasumaisia reaktiotuotteita sulatteesta pois. Viimeksi mainitut voivat jo vaiherajalla kuona/kaasu muuttua höyryiksi tai pölyiksi tai myöhemmin reagoida poistokaasujen kanssa.

Aina tarpeen mukaan kaasusuihku kootaan erilaisista komponenteista. tällöin voidaan käyttää hapettavia kaasuja, esimerkiksi happea, pelkistäviä kaasuja, esim. vetyä tai tehottomia kaasuja, esim. typpeä. Tärkeämpiä ovat kuitenkin hapettavien ja pelkistävien kaasujen kaasuseokset, jotka vievät sulatteeseen reaktiokomponenttien lisäksi myöskin lämpöenergiaa palamisen avulla. Teknisesti erittäin sopivia

kaasuseoksia ovat esim. maakaasu/happi, propaani/happi, raskasöljy/happi tai sen tapaiset, jotka paljoussuhteen mukaan vaikuttavat hapettavasti tai pelkistävästi sulatteeseen. Eräissä tapauksissa on myöskin SO_2 - tai H_2O -lisä tarkoituksen mukainen.

Epäjatkuvassa käyttötavassa on kaasukoostumuksen käyttö sulatteen käsittelylle tärkeä. Lämmön- ja aineensiirtotapahtumat panoksen aikana on tapahtumien mukaan kuonasulatteessa optimoitava. Tämän mukaisesti voi useissa tapauksissa olla tarpeellista viedä aluksi hapettavasta neutraaliin ja myöhemmin pelkistävästi tai kääntäen, jolloin tarkan ja toistettavan kaasuseoksen säädön avulla haitallisten oksidisten tai sulfidipitoisten vaiheiden muodostuminen voidaan välttää.

Jatkuvassa käyttötavassa on käytettävissä useita reaktiojärjestelmiä, joita jatkuvasti voidaan käyttää erilaisilla kaasunkoostumuksilla.

Piirustuksessa esitetty reaktiojärjestelmä vaatii teknisenä sovellutuksena yleensä rakenneyksikön, joka on muodostettu oellisesti seuraavista osista:

a) vesijähdytteisestä pystysuunnassa siirrettävästä, suuttimelaa varustetusta puhallusputkesta sekä siihen kuuluvasta paine- ja tilavuusmittarilla varustetusta kaasunsyöttölaitteesta,

b) imukopasta, jolla muodostuneet höyryt ja pölyt voidaan imeä suodatinjärjestelmään. Puhallusputken alapää on imukopassa,

c) astiasta kuonasulatekylpyä varten, jonka mitat ilmenevät patenttivaatimuksesta 1, ja jonka voi muodostaa kouru, upokas, lieskauunin tai jonkin muun tunnetun uunin osat.

Esimerkkejä:

Köyhä kompleksitimamalmi, jossa on esim. 15 % tinaa, voidaan pelkistäviä kaasuseoksia puhaltamalla hajottaa erotettavaksi kuonaksi ja sekaoksidiksi, joka tinan lisäksi sisältää myöskin antimonin, lyijyä, vismuttia, sinkkiä jne. Lisäämällä pieniä SO_2 - tai H_2S -määriä paranee haihdutusnopeus ja tinan poisto, ja jäännöstinapitoisuus kuonassa on silloin joitakin kymmenesosaprosentteja. Fyriittipitoisissa ja helposti sulatettavissa konsentraateissa lisäaineita ei tarvita..

Tinan talteenotosta tulevista rikkaista kuonista, joissa on 15 % tinaa, on tina poistettavissa kaksinnön mukaisella menetelmällä samoin noin 0,3 % pitoisuuteen asti, kun kuonaan lisätään pyriittiä tai kaasusuihku sisältää SO_2 tai H_2S .

Kupariromukäsittelystä tulevissa rikkaissa kuonissa on suuret sekä kupari- että tinapitoisuudet. Käsittelemällä esim. pelkistävällä propaani-happi-seoksella voidaan nämä kuonat hajoittaa raakakupariksi, kupari- ja tinaköyhäksi kuonaksi sekä sekoosidiksi, joka sisältää tinaa.

Joidenkin pyrometallurgisien menetelmien loppukuonat sisältävät usein esimerkiksi sinkkiä, tinaa, lyijyä, antimonia ja kuparia pitoisuuksina, jotka vielä talteenottorajan yläpuolella, mutta joita ei teknillisillä, hydrometallurgisilla tai pyrometallurgisilla menetelmillä taloudellisesti voida saattaa pienemmiksi. Joissakin tapauksissa on mahdollista liittämällä puhallusyksikkö jo olevan menetelmän kulkuun poistaa nämä arvometallipitoisuudet edullisella tavalla kuonista.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä sulan raskasmetallioksideja sisältävän kuonan käsittelemiseksi sen sisältämien arvometalliin talteenottamiseksi saostamalla kuonan sulaessa ja haihtuessa kuonasulatekylvystä, jolloin mainittu kuona kelluu sulan materiaalikylvyn pinnalla ja täydellisesti peittää tämän, joka menetelmä tunnetaan seuraavista vaiheista:

puhalletaan reaktiokaasuja suuttimen kautta kohtisuoraan niin suurella suihkuvoimalla kuonasulatteen pintaan, että mainitun sulatteen pintaan syntyy syvennys samalla, kun kuonasulate edelleen täydellisesti peittää mainitun sulan materiaalikylvyn, jolloin aiheutuu reaktioyhteys kaasusuihkun ja kuonan välille ja syntyy kuona-aineen torusmainen liike mainitun syvennyksen ympärillä samalla, kun aiheutuu kaasujen ylöspäin puhaltuminen;

syntyy torusmainen liike kuonan alla olevassa nestemäisessä sulassa materiaalissa kuonan mainitun torusmaisen liikkeen aiheuttaman kuonan puhallussyvennyksen ympärillä; ja

säädetään kuonaan vaikuttavan kohtisuoran suihkun voima siten, että kuonan alla olevaan sulaan materiaaliin aikaansaadun virtauksen läpimitta on rajoissa 2-5 kertaa suurempi kuin mainitun puhallussyvennyksen läpimitta ja sulaan materiaaliin aikaansaadun virtauksen syvyys on sopivasti puolet kuonan puhallussyvennyksen läpimitasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että suuttimen kohtisuora asento suhteessa kuonan pintaan ja suuttimesta tulevien kaasujen suihkuvoima sovitetaan siten, että kuonasulate ei roisku liikkueessaan mainitun puhallussyvennyksen keskusta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että käytetään Laval-suuttimia, jolloin voidaan käyttää suurempia kaasunpaineita ja suurempia kaasumääriä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että useita suihkuja puhalletaan kuonan pintaan vierekkäin ja/tai peräkkäin välimatkan päähän toisistaan, joka on 2-5 kertaa suurempi kuin kuonan puhallussyvennyksen läpimitta.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että aikaansaatu virtaus on sopivasti kolme kertaa suurempi kuin puhallussyvennyksen läpimitta.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u s i i t ä , että reaktiokaasut koostuvat hapettavista ja
pelkistävästä kaasuista, jotka reagoivat kuonan aineosien kanssa ja
saavat aikaan lämpöenergiaa palamalla.

1. Förfarande för behandling av smält tungmetalloxider innehållande slagget för utvinnande av i detsamma ingående värdemetaller genom fällning medan slagget smälter och avdunstar från ett slagghlussbad, varvid nämnda slagget flyter på ytan av det flytande materialbadet vilket det helt täcker, vilket förfarande är k ä n n e - t e c k n a t a v följande steg:

reaktionsgaser blåses vinkelrätt på slagghlussens yta genom ett munstycke med sådan styrka att en avsänkning formas på nämnda slaggs yta samtidigt som slagghlussen fortfarande helt täcker nämnda flytande materialbad, varvid reaktionskontakt uppstår mellan gasstrålen och slagget, och en torusartad rörelse i slaggmaterialet runt nämnda avsänkning samtidigt som gaserna blåses uppåt;

en torusartad rörelse formas i det flytande smälta materialet under slagget runt blåsningssavsänkningen i slagget, vilken avsänkning förorsakats av slaggets nämnda torusartade rörelse; och

den på slagget verkande vertikala strålens styrka regleras så att genomsnittet av strömningen i det flytande materialet under slagget är 2-5 gånger större än genomsnittet av nämnda blåsningssavsänkningens genomsnitt och djupet av strömningen som formats i det flytande materialet är lämpligt hälften av genomsnittet av slaggets blåsningssavsänkning.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t d ä r a v , att munstyckets vertikala position i förhållande till slaggets yta och blåsningssstyrkan av gaserna från munstycket regleras så att slagghlussen inte skvätter när den rör sig mot nämnda blåsningssavsänkningens centrum.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t d ä r a v , att Laval-munstycken används, vilket möjliggör användning av ökat gstryck och större gasmängder.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t d ä r a v , att flere strålar blåses på slaggets yta bredvid varandra och/eller efter varandra på ett avstånd från varandra, vilket avstånd är 2-5 gånger större än genomsnittet av blåsningssavsänkningen i slagget.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -
n a t d ä r a v , att diametern av den förorsakade strömning-
en är lämpligt trå gånger större än blåsningssavsänkningens genom-
snitt.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -
n a t d ä r a v , att reaktionsgaserna består av oxiderade och
reducerade gaser som reagerar med slaggets partiklar och förorsa-
kar värmeenergi genom förbränning.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar:
217/74 (C 22 B 15/14).

