



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

81328

C (17) 1986-01-17
Päättö: 1986-10-10 1986

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

C 03B 5/12, F 27B 1/16

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	872105
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	12.05.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	12.05.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	14.11.87
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.06.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
13.05.86 FR 8606821 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Isover Saint-Gobain, "Les Miroirs", 18 avenue d'Alsace, Courbevoie, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Besne, Michel, 23, rue des Fusilles, Saint-Etienne du Rouvray, France, (FR)
2. Guillot, Fernand, 6, Square des Hetres, Bonsecours, Le Mesnil Esnard, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä sulatuskammion panostamisen parantamiseksi kupoliuunin tyypisessä sulatusuunissa vuorikuituvillaa valmistettaessa
Förfarande för att förbättra chargeringen av smältkammaren i en smältugn av kupolugnstyp för framställning av bergsfiberull

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

NO C 22480 (F 27b 1/16), US A 3294505 (65-17), US A 4291634 (F 23G 7/00)

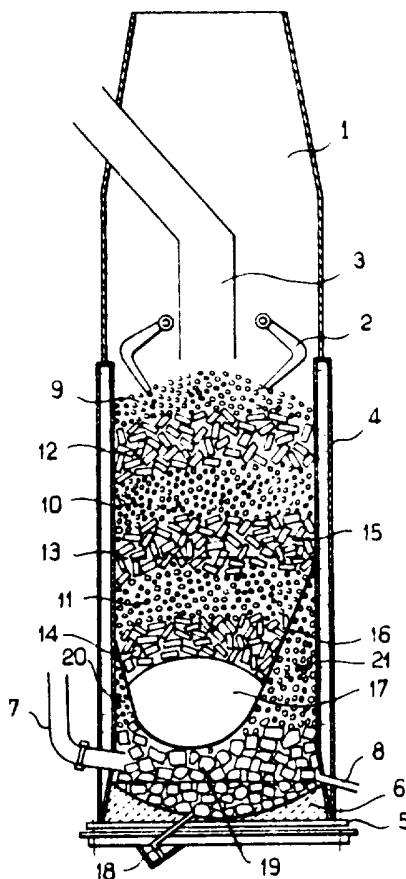
(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee parannettua panostusmenetelmää materiaalien, kuten masuuni-kuonan tai basalttilasin, sulatuskammiota varten mineraalikuitujen tuottamiseksi.

Keksinnön mukaan syöttäminen poltto-kaasulla tapahtuu epätasaisesti, kaasukierroksen nopeusgradientin luomiseksi kupoliuunin vastaavaan osaan valurei'an (6) kohdalle, jolloin alhaisimmat kiertonopeudet esiintyvät mainitun valurei'an läheisyydessä.

Uppfinningen avser ett förfarande för förbättrad påfyllning av en smältugn för material såsom masugnslag eller basaltglas för produktion av mineral-fibrer.

Enligt uppfinningen utförs matningen med bränngas ojämnt för att åstadkomma gas-cirkulationens hastighetsgradient i motsvarande sektion av kupolugnen, på nivå med gjutöppningen (6), varvid de lägsta cirkulationshastigheterna påträffas i närheten av nämnda gjutöppning.



Menetelmä sulatuskammion panostamisen parantamiseksi kupoliuunin tyyppisessä sulatusuunissa vuorikuituvillaa valmistettaessa

5

Keksintö liittyy venytettävien aineiden, kuten basalttilasin, masuunikuonan yms., sulattamiseen vuorivillan teollista valmistusta varten.

10

Ennestään tunnetaan kuidutettavan aineen johtaminen sulassa tilassa kolmen tai neljän sentrifugointipyörän kehälle, jotka sijaitsevat lähellä toisiaan, ja aine kaadetaan ensimmäiselle pyörälle, joka kiihdyttää sitä, ja lähetetään takaisin seuraavalle pyörälle. Kukin pyöristä muuttaa osan sulasta aineesta ja lähettää ylijäämän seuraavalle pyörälle.

15

Vuorivillan valmistusmenetelmiä aineista, joilla on korkea sulamispiste, sanotaan yleensä vapaalla sentrifugoinnilla tapahtuviksi menetelmiksi. Niitä on jo useamman kerran parannettu ja tavoitteena on tällöin nimenomaan ollut kuitusaannin parantaminen. Siten on osoitettu, että kuidutettujen tuotteiden prosenttimäärä vähenee optimoimalla paria halkaisija - pyörien pyörintänopeus. Samoin pyörien pinnan tila vaikuttaa kuitujen venytykseen riippuen siitä, edistääkö se sulan aineen tarttumista vai ei. Muut ehdotukset koskevat kaasujen kiertoja sentrifugointipyörien ympäri.

20

25

FR-patenttijulkaisussa 84 16547 esitetään olosuhteiden valvomista, joissa sula aine johdetaan sulatuskammiosta ensimmäiselle sentrifugointipyörälle. Tätä varten asetetaan varamäärä sulan aineen reitille, millä varmistetaan aineen lämpötilan ja koostumuksen tasaisuus. Lisäksi varamäärä toteuttamisella saadaan sulatuskammiosta tulevan sulan aineen virtausnopeus tasaiseksi.

30

35

Aine sulatetaan tavallisesti valimoissa käytetyissä kupoliuunin tyyppisissä uuneissa. Kupoliuuneja täytetään yläosasta peräkkäisillä vaihtovuoroisilla polttoainekerroksilla,

yleensä koksilla ja kuidutettavalla aineella. Polttovyöhyke sijaitsee kupoliuunin alavyöhykkeessä, putkien läheisyydessä, joilla polttokaasu puhalletaan sisään, yleensä ilmaa, joka mahdollisesti on rikastettu hapella. Palamisen aiheuttama lämpötila johtaa kuidutettavan aineen sulamiseen, joka poistuu laskuaukosta, joka sijaitsee putkien tasoa hieman alemmalla tasolla. Kupoliuunin pohjaan kerääntyvät sulatusjätteet, jotka ovat peräisin joko kuonaan sisältyvistä palloista tai rautaoksidien pelkistämisestä muusta panoksesta. Vaikkakin tiivein valutavara erottuu luonnollisesti kuidutettavasta aineesta sulassa tilassa, laskuaukon on oltava mahdollisimman korkealla tasolla, jotta ei myös poistuisi pieniä valutavaramääriä, jotka aiheuttaisivat sentrifugointipyörien nopeaa kulumista.

Tällaiset sulatuskammiot ovat hyvin edullisia ottaen huomioon sulien tuotteiden suuren määrän ja sulatuksen pienet energiakustannukset. Kuitenkin kupoliuunit tuottavat hyvin epätasaisen sulan aineen virtauksen, kuten korostetaan FR-hakemuksessa 84 16547.

Epätasainen virtausnopeus johtuu monesta syystä. Pysyvässä käytössä sytytysaineen ja polttoaineen panosten taso on olennaisesti pysyvä, kuitenkin säännöllisin välein sattuu panosten, nimenomaan koksien, laskuja, mikä johtaa palamattomien koksikappaleiden kulkemiseen sulan materiaalivirtauksen mukana. Koksihiukkaset ovat erityisen haitallisia laitteistolle, koska ne lisäävät sulamattomien tuotteiden määrää ja koksien mukana kulkemisen aikana tuotetut kuidut on poistettava, jotta ei muodostuisi tulenarkaa tuotetta.

Kuten edellä on todettu, valutavaran mukana kulkemisen vähentämiseksi kuidutettavan aineen laskuaukon on oltava suhteellisen korkealla tasolla, ts. polttovyöhykkeen ja polttokaasun sisäänpuhallushormin läheisyydessä. Kuidutettavan aineen laskuaukko sijaitsee tällöin vyöhykkeessä, jossa on suuria pyörteitä, ja suuria kaasumääriä tai jopa kiintoainesten määriä poistuu sentrifugointipyörien suuntaan.

Esillä olevan keksinnön kohteena on parannettu menetelmä kupoliuunityyppisen sulatuskammion panostamiseksi, jolla saavutetaan venytettävien aineiden, kuten basalttilasien, masuunikuonan tai muiden ns. vuorikuitujen valmistuksessa
5 käytettyjen tuotteiden tasaisempi valu.

Keksinnön mukaan ja patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkin mukaan kupoliuunin panostaminen polttokaasulla suoritetaan epätasaisesti kaasukierron nopeusgradientin muodostamiseksi
10 kupoliuunin osassa, joka vastaa laskuaukon tasoa, jolloin hitaimmat kiertonopeudet esiintyvät laskuaukon läheisyydessä.

Yllättävällä tavalla tuottamalla tällainen kaasukierron nopeusgradientti pystytään lisäämään kupoliuuniin sisäänpuhalletun kaasun määrää, mikä edistää lämmön tuottamista. Koska kaasut kiertävät laskuaukon läheisyydessä pienellä nopeudella, niiden taipumusta poistua sulan materiaalin mukana vähennetään paljon.
15

Kaasukierron nopeusgradientti on edullisesti sellainen, että valukynnyksessä olevan ilmanpaineen suhteen mitattu kokonaispaine on alle 60 % ensimmäisessä suuttimessa olevasta paineesta, so. lähinnä tätä olevassa suuttimessa.
20

Edullisesti sisäänpuhalletun ilman määrän lisäys suoritetaan lisäämättä nimellistä virtausnopeutta kupoliuunin sisäänpuhallussuuttimien tasolla olevassa osassa. Tämä saavutetaan kupoliuunin avulla, joka muodostuu vakiopoikkileikkauksella varustetusta lieriömäisestä kammioista. Vaikkakin suuri
30 normaalivirtausnopeus sovitettuna kupoliuunin suuttimen kohdalla olevaan osaan teoriassa edistää koksen palamista, on itse asiassa keksinnön mukaan käynyt ilmi, että aineiden lentämistaipumus sulatuksen aikana on tällöin hyvin voimakas ja korvaa tämän edun. Kun suuri leikkauspinta kupoliuunista
35 on ilman sisäänpuhallussuuttimien tasolla, kaasun kierron nopeusgradientti muodostuu helpommin.

Tämän muodostamiseksi voidaan käyttää esimerkiksi kupoliuunia, jossa on koko kehälle säännöllisin välein sovitettujen ilman sisäänpuhallussuuttimien sarja ja syöttää näitä suuttimia eri virtausnopeuksilla riippuen niiden etäisyydestä laskuaukosta, esimerkiksi melkein nollavirtausnopeuksilla puhallussuuttimien ollessa sijoitettu laskuaukon kummallekin puolelle.

Keksinnön erään toisen edullisen tunnusmerkin mukaan sulan aineen valu saadaan vielä tasaisemmaksi suojaamalla laskuaukon ympäristöä. Laskuaukko muodostaa luonnollisesti nesteiden tason ylärajan, tai tarkemmin sanottuna kaasujen vapaan kierron tason alarajan. Nesteisiin liuenneiden kaasujen prosenttimäärän vähentämiseksi ja hapettumattomien koksihiukkasten tai vielä kiinteässä tilassa olevien raaka-aineiden laskuaukkoa kohti kulkemisen estämiseksi ehdotetaan keksinnön mukaan kupoliuunin pohjan täyttämistä laskuaukon tasolle saakka koksipanoksella. Koska tämä koksipanos sijaitsee polttovyöhykkeen alapuolella, anaerobisessa vyöhykkeessä, se ei myötävaikuta suoraan lämmön tuottamiseen. Sen sijaan se toimii suodattimena. Lisäksi se tukee raaka-aineiden ja/tai kaksin ensimmäistä panosta ennen kuin muodostuu toiminnan pysyvä käyttötila.

Ensimmäinen koksipanos muodostuu edullisesti suurikokoisista koksikappaleista, jotka asetetaan kupoliuunin pohjalle sen jälkeen kun tämä on suojattu savella.

Koksikappaleista muodostetun suodattimen läsnäolon ja alhaisen kiertonopeuden aukon läheisessä vyöhykkeessä takaavan kaasukierron nopeusgradientin yhdistelmällä saadaan hyvin tasainen ja koostumukseltaan homogeeninen sulan aineen virtaus, jolloin kuidutustoimenpiteen saanto paranee.

Koska kiven sulatus on suhteellisen hidasta, on katsottava, että sytytyskaasut ja polttokaasut pääsevät helposti kiertämään sulatusvyöhykkeessä ja erityisesti pääsevät poistumaan yläosan suuntaan. Tästä syystä panos ei saa olla liian

tiivis, ettei muodostu ylipainetta sulatusvyöhykkeeseen, mikä johtaa pyörteiden lisääntymiseen valuvyöhykkeessä. Sen vuoksi raaka-ainepanos viedään edullisesti pursotettujen, esimerkiksi lieriömäisten, kappaleiden tai puristeiden muodossa uuniin. Tällainen panoksen valmistelumenetelmä on tunnettu esimerkiksi US-patenttijulkaisusta 2 020 403. Sillä on lisäksi se etu, että voidaan ottaa talteen sulamattomat aineet, kuitujätteet ja säätää raaka-aineiden koostumusta.

10

Keksinnön muita etuja ja tunnusmerkkejä käy ilmi seuraavasta keksinnön suoritusmuodon kuvauksesta, jossa viitataan liitteenä olevaan kuvaan, jossa esitetään keksinnön mukaisen kupoliuunin toimintakaavio.

15

Basalttilasin, metallimasuunikuonan tai muiden aineiden osalta, joiden sulamispiste on korkea, sulatuskammion on kuumennettava panosta hyvin nopeasti, alhaisella energiakustannuksella, vaatimatta usein tuotannon keskeyttämistä.

20

Sulatusmenetelmissä on toisaalta otettava huomioon raaka-aineiden alhaiset ostokustannukset, kysymykseen tulee esimerkiksi rautateollisuuden jätetuotteiden hyväksikäyttö, ja toisaalta keskimääräiset kuitujen saannot, jotka ovat saavutettavissa vapaalla sentrifugoinnilla tapahtuvilla kuidutusmenetelmillä. Ollaakseen teollisesti hyödynnettävissä sulatuskapasiteettia parantavan menetelmän on siis oltava yksinkertainen ja helposti toteutettavissa.

25

Kivi- tai kuonapanoksen lämpötilan korottamiseen sulatuslämpötilaan saakka vaadittava lämpömäärä saadaan polttamalla koksia, jolloin raaka-aine- ja koksipanakset viedään vuorot-
30 taisina kerroksina tai mahdollisesti samanaikaisesti uuniin raaka-aineiden ja polttoaineen sekoituksena. Tiedetään, että koksen palaminen tapahtuu normaalisti kupoliuunin
35 alaosassa, suuttimien ja 500-800 mm niiden yläpuolella välisessä osassa. Tämä palaminen kuluttaa suuttimien ilmasta hapon reaktion $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ mukaan, ja vapautetut kuumat

kaasut siirtävät lämpönsä yläpuolella olevaan panokseen aiheuttaen niiden sulamisen.

5 N. 900°C saakka osa panoksessa olevasta hiilestä kuluu endo-
termisessä reaktiossa hiilidioksidin kanssa tuottaen hiili-
monoksidia.

10 Jos tässä tilanteessa halutaan lisätä laitteen tehoa, sisään-
viedyn ilman määrää on lisättävä, siten että lisätään koksini
muuttumisnopeutta hiilidioksidiksi ja lämmöksi, ja siten
kiinteästä tilasta nestemäiseen tilaan muuttuvien aineiden
virtausta lisätään. Olemme kuitenkin todenneet, että tietyn
kupoliuunin osalta tällä lisäämisellä oli raja, jonka syyksi
15 kin liian suurten pyörteiden olosuhteissa koksi palaa no-
peammin kuin mitä panos sulaa siten, että polttovyöhykkeessä
vielä läsnä olevan koksini määrä on liian pieni. Koska happi
ei enää kulu alaosaan, se on vapaa reagoimaan ylävyöhyk-
keissä tai kerroksissa olevan koksini kanssa, mikä johtaa
20 polttovyöhykkeen palautumattomaan nousuun ja laitteen toi-
minnan pysähtymiseen materiaalipilarin tukkeutumisella ala-
osista lähtien.

25 Tämän muodostumisen välttämiseksi yritetään yleensä lisätä
koksimmäätä panosta kohti, mutta pääasiallisena tuloksena
on ylimääräisen koksini muuttuminen hiilimonoksidiksi lisää-
mättä olennaisesti maksimitehoa.

30 Parempi ratkaisu on lämmittää hormien ilmaa 400-600°C asti.
Siten korotetaan laitteen tehorajaa koska samalla koostumuk-
sella tarvitaan pienempää koksimmäätä, siis ilmamäärää,
sulatuksen saavuttamiseksi.

35 Kun toisaalta venytettävän aineen laskuaukon on oltava
melko korkealla tasolla, jotta sulaan aineeseen sulkeutunut
valutavara laskeutuu hyvin, se sijaitsee hyvin lähellä
poltto- ja sytytyskaasun sisäänpuhallusvyöhykettä. Kaasuno-
peuden lisääminen vastaa siis pyörteiden lisäämistä laskuau-

kon tasolla ja sulan aineen valu on tällöin epätasaista ja lisäksi sulamattomia aineita tai valutavaraa saattaa kulkea mukana sentrifugointipyöriä kohti ja aiheuttaa niiden nopeata kulumista.

5

Tämän korjaamiseksi, ja kuten oheisessa kuvassa esitetään kaaviomaisesti, keksinnön mukaan panostetaan kupoliuuni ilmalla epätasaisesti kaasukierron nopeusgradientin luomiseksi sisäänpuhallussuuttimien tasolla, jolloin alhaisimmat kiertonopeudet esiintyvät laskuaukon läheisyydessä. Tällä tavoin kupoliuuni voi toimia keskimääräisillä tehoilla ja kaasujen kiertonopeuksilla, jotka voivat olla suurempia ilman että pyörteet laskuaukon vyöhykkeessä kasvavat. Toiminnassa olevassa kupoliuunissa on siis vain yksi symmetriataso, ja pystysuora taso leikkaa kuvassa 1 käytettyä laskuaukkoa.

20

Kupoliuuni, jonka yläpuolella on kaasujen puhdistuslaitteilla (ei esitetty) varustettu savupiippu 1, on varustettu panostuslaitteella 2, jota syöttää päätön nauha 3. Kupoliuunin sivuseinämät 4 on vuorattu vesijäähdytyksellä. Sen pohja 5 on edullisesti purettavissa ja kiinnitetty tiivistä seinämiin pulteilla. Lisäksi se on huolellisesti suojattu savella 6. Sytytyskaasujen syöttäminen tapahtuu suuttimen 7 kautta. Näitä suuttimia on edullisesti kaksitoista ja ne on sijoitettu pareittain säännöllisin välein 60° toisistaan. Laskuaukko 8 sijaitsee kahden suuttimen välillä, hieman niiden alapuolella. Siitä valuva sulan aineen virtaus otetaan edullisesti vastaan upokkaaseen FR-hakemuksen 84 16547 mukaisesti. Aine ohjataan sen jälkeen kourun avulla ensimmäistä

sentrifugointipyörää kohti, jota sanotaan jakelupyöräksi, kuitujen tuottamista varten.

Sulat tuotteet kasautuvat laskuaukon 8 tasolle saakka. Tämän tason alapuolella on vältettävä liian suurta liuenneiden kaasujen määrää, koska nämä aiheuttavat tuoton epätasaisuutta. Laskuaukko 8 ei kuitenkaan voi sijaita kupoliuunin pohjassa, jos käytetään raaka-aineita, joiden koostumuksessa on suuria määriä rautaoksidia, mikä koskee nimenomaan basalttikiveä. Sen lisäksi, että se huonontaa kuitua, valuta-
5 vara aiheuttaa sentrifugointipyörien nopeaa kulumista; sen laskeutuminen kupoliuunin pohjaan on siis mahdollistettava ja se on poistettava määrääjain avaamalla poikittain pohja 5 ja savi 6 pitkin panostuskuilua 18. Tällä tavoin pidetään kahden nesteen, valutavaran ja sulan kiven, tasoja hyvin erillään. On lisäksi korostettava, että päinvastoin kuin tavanomaisesti käytetyissä kammioissa keksinnön mukai-
15 sella kupoliuunilla on edullisesti olennaisesti pysyvä lieriömäinen leikkaus siten, että sitä voidaan syöttää hyvin suurilla sytytysainevirtauksilla, samalla kun niillä on poikkileikkaukseen sopeutettu suhteellisesti pienempi kiertonopeus kuin kupoliuuneilla, joiden alaosan halkaisijaa on pienennetty. Tällaisella kupoliuunilla, jossa kaasut
20 kiertävät hitaasti, saadaan hyvin suuria sulan aineen virtauksia.

Kiinteät panokset pannaan sisälle esimerkiksi vuorottaisina
25 polttoaineen (9, 10, 11) ja sulatettavan aineen (12, 13, 14) kerroksina.

Polttoaineeksi sopii erityisesti kappalemainen koksi, jolla on melko suuret halkaisijat ja jonka raekoko on yli 150 mm.
30 Sulatettava aine on toivottujen tuotetyyppien ja masuunikuonan paikallisten hankintamahdollisuuksien mukaan basalttikiveä tai muuta. US-patenttijulkaisun 2 020 403 mukaisesti osa sulatettavasta aineesta panostetaan edullisesti puristeina, esimerkiksi lieriön muotoisina tai suuntaissärmiön
35 muotoisina, ja saadaan kostean aineen pursotuksella. Kuitutuotannon jätteet, kuten kuiduttamattomat, pesuveden suodattimien jätteet ja lasimurske sintrataan siten saven

avulla ja saatetaan uudelleen kiertoon. Käytännössä lähes 15 % sulan aineen panoksesta muodostuu uudelleen käytetyistä tuotteista.

- 5 Valmistelemalla sulaa ainetta voidaan säätää sen koostumusta ja sen rikastusta alumiinilla saven tai bauksiitin avulla, jolloin voidaan parantaa kuitujen laatua. Puristeilla helpotetaan lisäksi sulatettavan materiaalin varastointia ja panostusta.

10

Puristeiden käytön pääetu ilmenee kuitenkin sulatuksessa. Kun puristeita kaadetaan kupoliuuniin, ne jakautuvat satunnaisesti pienellä täyttökertoimella, joka on esimerkiksi 80 % luokkaa käytettävästä tilasta. Tällöin kaasut pääsevät
15 käytännöllisesti katsoen vapaasti kiertämään puristeiden välissä ja estävät paikallisten ylipaineiden muodostumisen. Tästä syystä koksi on edullisesti tyyppiä 60/100, joka myös aiheuttaa alhaisen täyttökertoimen, päinvastoin kuin mitä kuvan kaaviossa on esitetty koksipanosten ja sulatettavan
20 aineen panosten erottamiseksi helpommin.

- Panoksia 9-14 uusitaan uunin koko toiminnan ajan, so. 2-3 kuukauden aikana. Uunin käynnistämiseksi niitä tuetaan alkukoksipanoksella, joka täyttää ainakin kupoliuunin koko
25 alemman puoliskon. Katkoviiva 15 osoittaa tyyppitapauksessa koksien alkupanoksen saavuttaman korkeuden.

- Pysyvässä toiminnassa alkupanos jatkuu vain sulatusparaboloidin 16 ulkopuolelle, jotka ovat kuolleita vyöhykkeitä,
30 joissa kemiallista reaktiota ei tapahdu. Keksinnön mukaan, ja kuten tässä esitetään, paraboloidin 16 pyörintäakseli ei yhdisty uunin symmetria-akseliin, vaan on siirtynyt ja on hyvin kaukana laskuaukosta 8. Tämä saavutetaan säätämällä syöttösuutinta 7 ilmalla siten, että laskuaukon 8 ilmanpaineen suhteen mitattu kokonaispaine on aina alle 3000 Pa ja
35 edullisesti 299 Pa, kun taas sisään puhalletun ilman määrä voi saavuttaa $6200 \text{ N m}^3/\text{h}$, so. 4900 Pa kokonaispaine suuttimien 7 kohdalla. Siten muodostuu hyvin suuri kaasujen

kierron nopeusgradientti ja laskuaukosta hyvin kaukana oleva pyörrevyöhyke 17. Tämä johtaa suoraan laskuaukosta virtaavan sulan materiaalivirtauksen epätasaisuuden vähentämiseen. 8 tonnin/h sulan kiven virtausnopeuden osalta tyypillinen symmetrisen ilmasyötön tapauksessa mitattu virtausnopeuden keskihajonta on 10 %. Jos sen sijaan syöttö suuttimiin säädetään keksinnön mukaisesti, keskihajonta on enää vain 6 %. Tämä on saavutettavissa hyvin yksinkertaisella tavalla syöttämällä enää vain neljään laskuaukkoa lähimpänä olevaan suuttimeen ja säilyttämällä sama sisäänpuhalletun ilman virtausnopeus. Edullisesti kuitenkin säilytetään kahdentoista suuttimen syöttö mutta kuhunkin suuttimeen sisäänpuhallettu virtausnopeus säädetään mainittujen suuttimien asennon mukaan laskuaukkoon nähden. Tätä varten kutakin suutinta syöttää sen oma pumppu. Siten on mahdollista suorittaa paraboloidin 16 tarkka valvonta ja muuttaa sitä toiminnan kuluessa. On myös mahdollista saavuttaa yli 10 tonnin/h virtausnopeuksia siedettävillä virtausnopeuden epätasaisuuksilla, so. alle 10 %.

20 Tällaisia virtausnopeuksia voidaan ajatella vain jos poltto-
kaasujen hyvä poisto on mahdollinen ja siis panoksilla,
jotka ovat puristeiden muodossa, kuten edellä on esitetty.

25 Lisäksi tällöin on erityisen edullista käyttää koksen alkupanosta suodattavana panoksena.

Koska sulatusparaboloidi 16 keksinnön mukaan on epäkeskinen, laskuaukko 8 sijoittuu hyvin merkittävään kuolleeseen vyöhykkeeseen, jossa alkupanoksen koksi ei koskaan hapetu. Tämä alkupanos voi myös muodostua alaosastaan suurikokoisista koksikappaleista 19, joka on huono polttoaineena, millä ei ole mitään merkitystä, mutta joka voidaan sijoittaa hyvin huolellisesti niin, että ne jakautuvat erittäin tasaisesti ja niiden väliin muodostuu tyhjää tilaa. Kappaleet 19 muodostavat siten estelevyjen sarjan, joka pakottaa sulaa materiaalia homogenisoitumaan, laskeuttamaan valuaan ja viemään valukynnykselle vain niin pieniä koksihiukkasia,

että ne eivät tuki sitä, ja palavat helposti senjälkeen alavirran puolelle sijoitetussa upokkaassa. Kappaleiden 19 oikeaa sijaintia helpotetaan suuresti jos edullisen tavan mukaan käytetään kupoliuunia, jonka pohja on irrotettavissa, kuten edellä on esitetty. Sijoittaminen voidaan tällöin suorittaa käsin. Suuttimen 7 tulotason yläpuolella alku-
5 panoksen on muodostuttava samanlaisesta koksista kuin kerroksissa 9, 10 ja 11, vaikkakaan ei tapahdu kemiallisia reaktioita vyöhykkeissä 20 ja 21, jotka ovat sulatusparaboloidin 16 ulkopuolella.
10

Siten keksinnön mukainen menetelmä parantaa olennaisesti sulan materiaalin tonnimääriä lisäämättä kuitenkaan polttoaine- ja materiaalipanosten eikä sulatuskammion käsittely-
15 kustannuksia, mikä saavutetaan sopivammalla yksinkertaisella panosten jaolla, olkoon kysymyksessä polttoaine-, sytytysaine- tai raaka-ainepanokset. Lisäksi menetelmä voidaan mahdollisesti toteuttaa valmiiksi rakennettujen laitteistojen pohjalta, mikä on erityisen suotuisa etu.

20

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kupoliuunin tyyppisen sulatuskammion panostamisen parantamiseksi sellaisia materiaaleja sulatettaessa, joilla on korkea sulatuspiste, kuten masuunikuonat tai basalttilasi, materiaalien kuiduttamista varten, **tunnettu** siitä, että sytytyskaasujen syöttäminen tapahtuu epätasaisesti kaasukierron nopeusgradientin tuottamiseksi kupoliuunin laskuaukon (8) tasoa vastaavaan osaan, jolloin alhaisimmat kiertonopeudet ovat laskuaukon (8) läheisyydessä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kokonaispaine suhteessa ilmanpaineeseen laskukynnyksessä on alle 60 % ensimmäisessä kaasusuuttimessa vallitsevasta paineesta.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kaasujen kierron nopeusgradientti on sellainen, että kokonaispaine suhteessa valuaukossa (8) mitattuun ilmanpaineeseen on alle 3000 Pa ja edullisesti 2900 Pa.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sulatettavan materiaalin panokset pannaan uuniin suuntaissärmiön muotoisten tai lieriömäisten puristeiden (12, 13, 14) muodossa.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että koksen panokset muodostuvat 60/100-tyyppisestä koksista (9, 10, 11).
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että koksen alkupanos (15) sijoitetaan ennen kuin varsinainen panostus alkaa ja että tämän panoksen alaosa muodostuu suurikokoisista koksen kappaleista (19).

Patentkrav

1. Förfarande för att förbättra chargeringen av en smältkammare av kupolugnstyp vid smältning av material med hög smältpunkt, såsom masugnsslagg eller basaltsglas, för fibre-
5 ring av materialen, **kännetecknat** av att inmatningen av tändgaserna sker ojämnt för att åt gascirkulationen ge en hastighetsgradient vid nivån för kupolugnens tappningshål.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att
10 totaltrycket i förhållande till lufttrycket vid tappnings-
tröskeln är under 60 % av trycket i den första gasöppnin-
gen.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** av att
15 gascirkulationens hastighetsgradient är sådan, att total-
trycket i förhållande till det i tappningsöppningen mätta
lufttrycket är under 3 000 Pa och företrädesvis 2 900 Pa.
4. Förfarande enligt något föregående patentkrav, **känne-
20 tecknat** av att materialet som skall smältas chargeras som
briketter i form av cylindrar eller parallelogrammer (12,
13, 14).
5. Förfarande enligt något föregående patentkrav,
25 **kännetecknat** av att kokssatserna (9, 10, 11) är av typen
60/100.
6. Förfarande enligt något föregående patentkrav,
kännetecknat av att initialsatsen av koks (15) placeras
30 innan den egentliga chargeringen börjar och att den nedre
delen av denna sats utgörs av stora koksstycken (19).

