



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 71008**

C Patentti- ja rekisterihallitus
(45) Patent julkaistiin 27.10.1988

(51) Kv.Ik.4/Int.Cl.4 F 27 D 3/00, 13/00

(21) Patenttihakemus — Patentansökning	842577
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	27.06.84
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	27.06.84
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	28.12.85
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	18.07.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

- (71) Outokumpu Oy, Outokumpu, FI; OKC/Patenttiosasto, PL 27, 02201 Espoo, Suomi-Finland(FI)
- (72) Matti Elias Honkaniemi, Tornio, Lauri Antero Mustikka, Tornio, Martti Johannes Jankkila, Kiviranta, Pentti Olavi Hokkanen, Kokkokangas, Launo Leo Lilja, Pori, Suomi-Finland(FI), Risto Markus Heikkilä, Haparanda, Ruotsi-Sverige(SE)
- (54) Tapa ja laite sulatusuuniin syötettävän syöttöseoksen esivalmistamiseksi - Sätt och anordning för förberedning av en chargeblandning avsedd att inmatas i en smältugn

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu tapaan ja laitteeseen eri panoskomponenteista muodostetun syöttöseoksen esivalmistamiseksi yhdessä vaiheessa sulatusuuniin syöttämistä varten. Panoksen esivalmistus voi käsittää materiaalin etukuumennuksen, kuivaimisen, kideveden ja haihtuvien aineiden poiston sekä panoksen johtamisen sulatusuuniin. Keksinnön mukaisesti kuuma inertti kaasu johdetaan alaspäin valuvan panoksen läpi siten, että kaasu sekoittuu panokseen mahdollisimman hyvin, mutta osittainkin fluidisoituminen estetään. Keksinnön mukainen laite muodostuu yläosasta yhtenäisestä esikäsitteilysiilosta (6), joka on alaosastaan jaettu osasiiloihin (7). Osasiilojen alaosaan on liitetty kanavat (8), joiden kautta panos virtaa esikäsitteilysiilon alapuolella olevaan sulatusuuniin (9). Osasiilojen (7) keskellä on kaasunjakokammio (34), josta kaasut jaetaan osasiiloihin ulottuvien jakokanavien (35) kautta, ja kaasut poistetaan siilon yläosasta (41). Käytettävä kaasu saadaan sulatusuunin kaasuja (10) polttamalla ja yhdistämällä niitä puhdistettuihin kiertokaasuihin (25).

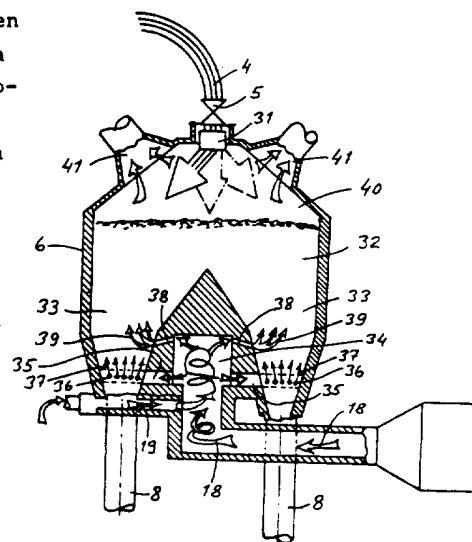


Fig 2.

(57) SAMMANDRAG

Uppfinningen avser sätt och anordning för förberedning av en chargeblanding bestående av olika beskickningskomponenter i ett skede för inmatning i en smältugn. Chargens förberedning kan omfatta förupphettnig, torkning av material, avlägsnande av kristallvatten och flyktiga komponenter samt inledning av chargen i smältugnen. Enligt uppfinningen leds het inert gas genom den nedåt fallande chargen så att gasen inblandas så effektivt som möjligt i chargen, men att t.o.m. partiell fluidisering förhindras. Anordningen enligt uppfinningen består av en i övre delen enhetlig förbehandlingssilo (6), som i nedre delen delats i delsilor (7). Till delsilornas nedre delar har anslutits kanaler (8), genom vilka chargen strömmar in i smältugnen (9) nedanför förbehandlingssilon. I mitten av delsilorna (7) finns en gasfördelningskammare (34), varifrån gaserna fördelas genom fördelningskanaler (35) som sträcker sig in i delsilorna och gaserna avlägsnas från silons övre del (41). Den använda gasen utvinnes genom bränning av gaser (19) från smältugnen och förenande av dessa med renade cirkulationsgaser (25).

TAPA JA LAITE SULATUSUUNIIN SYÖTETTÄVÄN SYÖTTÖSEOKSEN
ESIVALMISTAMISEKSI

Tämä keksintö kohdistuu tapaan ja laitteeseen eri panoskomponenteista muodostetun, usein kostean ja kylmän syöttöseoksen
5 esivalmistamiseksi, kuten esim. eri materiaaliosien sekoittamiseksi, kuivaamiseksi, etukuumentamiseksi ja haitallisten haihtuvien aineiden kuten karbonaattien ja kidevesien poistamiseksi sekä tämän esikäsitellyn syöttöpanoksen johtamiseksi sulatusprosessiin kuten sähköuuniprosessiin mahdollisimman
10 hyvin osavirtoihin jaettuna. Esivalmistukseen voi luonnollisesti prosessitarpeista riippuen liittyä muitakin menetelmään soveltuvia tavoitteita kuten esim. esipelkistys.

Tunnetaan tapa syöttää raaka-aine sähköuuniin sen yläpuolisista suppiloista ja siiloista putkien avulla, jotka menevät
15 uunin katon läpi uunin sisätilaan työntyviin panostuskouruihin. Tällöin kulutus määräytyy jatkuvasti täynnäolevien putkistojen sisältämän syöttömateriaalin laskeutumisesta. Haittana väitetään olevan myrkyllisten ja helposti palavien hääkaasujen nouseminen syöttöputkistojen panostavaran läpi
20 ympäristöön.

Tunnetaan myös suomalaisella patentilla FI 50028 suojattu menetelmä, missä panostus on ratkaistu kaasutiiviillä syöttö-
rengasjärjestelmällä.

Tunnettua on samoin suomalaisessa patenttihakemuksessa FI
25 753373 esitetty siilon yhden poistoputken haarautumisen ja säätöelinten avulla suoritettu sähköuunin panoksen jakositen, että vähintään yksi panostusputki tulee kutakin elektrodia kohti. Säätöläppiä joudutaan käyttämään, koska menetelmä perustuu vapaasti putoavan rakeisen syöttömateriaalin
30 jakoon, missä mm. lajittumisvaara on erittäin suuri.

On tunnettua jakaa rakeinen materiaali laskeutuvan patjan pintaan kiertävällä syöttölaitteella (US. pat. 4,399,846).

5 Samassa patentissa syöttö em. syöttimestä tapahtuu annuluksen
muotoiseen siilotilaan, jonka jatkeena on alaspäin levenevin
kartioseinin muodostetut kaksi uutta sisäkkäistä annuluksen
muotoista siilorakennetta muuttuen lopulta useiksi putkimai-
siksi virtauskanaviksi. Tärkein tavoite on saada haluttu
10 raekoko haluttuun paikkaan.

On edelleen tunnettua polttaa sähköuunista poistuva häkäkaasu,
johtaa osa siitä puhdistettuna piippuun ja osa teräsromun
esilämmittämiseen palauttaen tämä jälkimmäinen osa takaisin
polttokammioon (US. pat. 4,375,958).

15 Myös rakeisen syöttötavaran syöttämistä ja esilämmittämistä
joko uunitilassa tai sen ulkopuolella poltettua kaasua hyväksi-
käyttäen voidaan pitää tunnettuna (US. pat. 3,459,411).

Saksalaisessa patenttihakemuksessa DE 2 900 078 on em. menet-
telyn avulla esikuumennettu kahta eri tavaraa samassa siilo-
20 laitteistossa pitäen ne riittävän kauan erillään toisistaan
ja jakaen kuumat esilämmityskaasut uunista kummallekin mate-
riaaliosalle erikseen. Siilon alaosassa esikuumennetut mate-
riaalit johdetaan toisiinsa sekoittuneena rumpu-uuniin.

Toisessa saksalaisessa patenttihakemuksessa, DE 2 339 254, on
25 samoin rumpu-uunikaasuja käytetty rakeisen materiaalin esi-
kuumentamiseen syöttösiilossa jakamalla kaasu vapaasti alas-
laskeutuvan patjan ulko- ja sisäpuolelle ja käyttämällä
hyväksi materiaalin jakokartioiden alapuolelle jäävää kaasui-
tilaa.

30 Märkä ja talviolosuhteissa usein jopa jäinen panosmateriaali
on ennen sulatusprosessiin johtamista kuivattava ja edulli-
sesti etukuumennettava, jolloin siitä saadaan samalla poistu-
maan jälkiprosesseissa haitalliset haihtuvat aineosat ja
kidevedet. Yleinen tapa on suorittaa tämä panoksen esival-
35 mistelu ja syöttäminen uuniin useammassa vaiheessa, jolloin
investointi- sekä käyttö- ja kunnossapitokustannukset muodos-

tuvat usein kohtuuttomiksi. Tyypillisiä esikäsitteilylaitteita ovat rumpu-uuni tai nauhakuivain, jolloin jatkuvaan syöttöön tarvitaan omat syöttölaitteistot useampine siiloineen.

5 Normaali tapa estää haitallisten kaasujen pääsy uunitilasta ympäristöön on pitää uunitilassa riittävää imua. Tämä tulee esille varsinkin vapaaseen putoamiseen ja laskeutumiseen perustuvissa syöttötavoissa kuten edellä kävi ilmi.

10 Siilojärjestelmässä myös lajittuminen saattaa monasti muodostua vakavaksi haitaksi, varsinkin kun käytetään kuivaukseen ja etukuumennukseen patjan läpi virtaavaa kuumaa kaasua. Kaasun levittäminen koko siilopatjan alalle tuottaa myöskin vaikeuksia varsinkin laajoja syöttösiiloja käytettäessä.

15 Keksintömme tavoite onkin suorittaa sulatusprosessin panoksen esivalmistelu, kuivaus, etukuumennus, haitallisten haihtuvien aineiden ja kideveden poisto sekä syöttö uuniin yhdessä käsittelylaitteistossa. Menetelmässämme käytetään hyväksi esivalmistukseen edullisesti uunitilasta poistuvan CO-kaasun poltosta syntyvää polttokaasua, jonka lämpötila säädetään sopivalla inertillä kaasulla kuten kiertokaasulla uunitilan olosuhteiden määrätessä tarpeen. Syötön nopeuden säätöön
20 käytetään hyväksi siilopatjan vapaata vajoamista. Keksinnön olennaiset tunnusmerkit käyvät selville vaatimuksesta 1.

25 Keksintömme mukaisesti sulatusuunin kuten sähköuunin panos, esimerkiksi palamalmi, koksi ja kvartsi, syötetään oikeaan seossuhteeseen sekoitettuna ja homogenisoituna kuivaus- ja esikuumennussiilon yläosaan. Siilopatjan pintaan tapahtuva panossyöttö on siten järjestetty, että siilossa tapahtuvaa liikehdintää ja patjan vajoamis- sekä seossuhdemuutoksia
30 samoin kuin paineolosuhteiden ja lämpötilan vaihteluja voidaan syötön paikkaa muutellen seurata ja tarvittaessa korjata. Syötön paikan vaihtelulla ja jatkuvalla seurannalla varmistetaan patjapinnan tasaisuus, jolloin haitallinen vierimisestä johtuva lajittuminen jää mahdollisimman vähäiseksi.

Siilon yläosassa seos vajoaa aluksi yhtenäisenä patjana jakautuen myöhemmin useampaan osavirtaan, mitkä ovat aluksi yhteispoikkipinta-alaltaan ylläolevan yhtenäisen osan kanssa samaa suuruusluokkaa.

- 5 Osavirrat suppenevat lähinnä kartiomaisesti jatkuen lopuksi lieriömäisinä syöttövirtoina sulatusuunin patjan pintaan.

10 Mikäli sulatusuunin patjan johonkin kohtaan halutaan suurempi syöttö, voidaan tämä järjestää esimerkiksi suurentamalla kuivaussiilosta purkautuvan osavirran lähdön poikkipinta-alaa siilossa.

15 Tarvittava osa sulatusuunista, esim. sähköuunista poistuvasta CO-kaasusta, poltetaan ilmakertoimella yksi tai tarpeen tullen ali-ilmalla polttokammiossa, jossa siihen jäähtytyksen takia voidaan sekoittaa inerttiä kaasua, edullisesti kierto-kaasua, hapettoman esikäsitteilyn aikaansaamiseksi, mikäli panoksessa on helposti palavaa ainetta kuten hiiltä. Loppuosa CO-kaasusta johdetaan muihin käyttötarkoituksiin.

20 Polttokammioista osin tai täysin haluttuun lämpötilaan kierto-kaasulla säädetty polttokaasuseos johdetaan kaasunjakokammioon, sen alaosaan, ja kaasun tulo on edullisesti tangentiaalinen.

25 Mikäli prosessi vaatii kaasumäärän lisäystä tai vielä kaasun lämpötilan säätämistä, johdetaan kiertokaasua samoin tähän kaasunjakokammioon, edullisesti hiukan polttokaasuseoksen syöttökohdan yläpuolelle ja säteettäisesti.

30 Kaasunjakokammiossa lopulliseen koostumukseensa ja lämpötilaansa muotoutunut kaasuseos jaetaan esim. osavirtojen lukumäärän osoittamaan osaan. Kaasunjakokammio sijaitsee lämpötaloudellisesti edullisessa paikassa esikäsitteilysiilon keskellä osavirtojen ympäröimänä. Kaasunjakokanavat lähtevät

jakokammioista säteettäisesti osavirtojen ympäröimien väli-
seinien suojassa.

5 Kaasunjakokanavista kaasu johdetaan osasiiloihin (osavirtoi-
hin) esim. suuttimien kautta, joiden läpimitta on riittävän
pieni takaamaan kaasun tasaisen jakautuman patjaan. Esimer-
kiksi suutinputkien kokoa tai lukumäärää muuttamalla voidaan
kaasun jakautumista siiloihin myös haluttaessa säädellä.
Tähän säätötarpeeseen vaikuttaa mm. kunkin osasiilon koko ja
muoto sekä mahdollisesti myös patjanosan erilainen lämpötehon-
10 tarve muihin patjanosiin verrattuna.

Suuttimista purkautuva kaasu leviää osasiilojen alaosan
pienen poikkipinnan vuoksi lähes koko patjan osalle.

15 Mikäli kaasumäärä on niin suuri, että on vaara saattaa
patjatavara edes osittain fluidisaatio- eli leijutilaan
liian suuren nopeuden vuoksi, voidaan osa kaasusta purkaa
kaasunjakokammion yläosasta lisäsuuttimien kautta osasiilojen
tilaan, missä poikkipinta-ala on jo niin suuri ja missä ensin
syötetty kaasu on jo ehtinyt jonkin verran jäähtyä ja näin
pienentyä tilavuudeltaan, ettei fluidisaatiotilasta ole pel-
20 koa.

Kuumat polttokaasut nousevat edelläkuvatun vajoavan seospat-
jan läpi siilon yhtenäiseen osaan ja sieltä patjan pintaan.
Patjan pinnasta poistuvat siilon yläosan kaasutilaan nousevat
kaasut johdetaan ulos siilosta mahdollisimman tasaisena vir-
25 tana pölymäärien minimoimiseksi.

Patjan läpi nousseet kaasut etukuumentavat ja kuivaavat seos-
patjan. Samalla panoksen haitalliset haihtuvat osat ja kide-
vedet poistuvat kaasujen mukana vähentäen siten häiriöitä
itse prosessissa. Näin jäähtyneet ja kostuneet kaasut pes-
30 tään ja kuivataan. Osa kaasusta saatetaan edellä kuvatulla
tavalla kiertoon ja osa poistetaan prosessista.

Seuraavassa luetellaan vielä keksintömme edut tavanomaisiin nähden:

- 5 - Koska koko toiminta tapahtuu yhdessä yksikössä eikä kuten tavanomaisesti erillisessä kuivaimessa/esikuumentimessa (kuivausrumpu tjms.), useissa siiloissa ja erillisissä syöttimissä, on keksintömme sekä investoinniltaan että käyttö- ja kunnossapitokustannuksiltaan edullinen.
- 10 - Keksintömme on staattinen ts. liikkuvia osia on vähän, joten on selvää, että tämä on ajanmittaan eduksi.
- Panoksen jakotapa yhtenäisestä siilosta osavirtoihin sallii kuumen esikäsitteilykaasun tuomisen syöttöpatjan sisältä helpottaen näin kaasun jakoa patjaan ja parantaen lämpötaloutta.
- 15 - Panoksen jakotapa yhtenäisestä siilosta osavirtoihin, eräänlainen yhtyvien astioiden -periaate, antaa yksittäisiin, erillisiin siiloihin verrattuna paremman mahdollisuuden estää häiriötilanne, kuten esimerkiksi yhden nopeasti vajoavan osavirran laskeutussa niin paljon, että haitalliset kaasut pääsisivät uunitilasta ympäristöön, ja tarkoituksena on taata täten turvalliset ajo-olosuhteet.
- 20 - Kaasun johtaminen osavirtojen kapeaan alueeseen mahdollistaa kaasun leviämisen koko patjan osalle.
- 25 - Kaasun leviämisen koko patjan osalle tekee mahdolliseksi lisäkaasureikien käyttäminen säätötarkoitukseen, kun varsinaisista syöttökanavista purkautuva kaasumäärä aiheuttaa fluidisaatioilmiölle otollisen, liian suuren nopeuden.

- Uunikaasun hyväksikäyttö patjan esivalmisteluun.
- Kiertokaasun käyttö inerttinä kaasuna.

Keksintöämme selostetaan alla lähemmin viitaten oheisiin piirroksiin.

- 5 Kuva 1 on kaaviokuva prosessista kokonaisuutena.

Kuvassa 2 on esitetty osittain kaaviollisena pystyleikkauksena keksintöämme oleellisin vaihe, panoksen esivalmistelusiilo.

- Kuvassa 1 viitenumerot 1 a, 1 b ja 1 c tarkoittavat panoksen eri seoskomponenttien säilytysvarastoja, joista seokset 2 a, 2 b ja 2 c johdetaan sekoitus- ja homogenisointilaitteeseen 3 ja sieltä edelleen homogenisoituna seoksena 4 sulkulaitteen 5 kautta yläosastaan yhtenäiseen esivalmistelusiiloon 6. Siilo on alaosastaan jaettu useammaksi alapäästään kaventu-
- 10 2 b ja 2 c johdetaan sekoitus- ja homogenisointilaitteeseen 3 ja sieltä edelleen homogenisoituna seoksena 4 sulkulaitteen 5 kautta yläosastaan yhtenäiseen esivalmistelusiiloon 6. Siilo on alaosastaan jaettu useammaksi alapäästään kaventu-
- 15 johdetaan osasiiloihin 7 liitettyjen, lähinnä putkimaisten ja pystysuorien kanavien 8 kautta sulatusuuniin, esim. sähköuuniin 9. Sulatusuunista poistuvat CO-kaasut 10 puhdistetaan ja tarpeen tullen jäähdytetään puhdistuslaitteessa 11. Osa CO-kaasusta 12 johdetaan muihin käyttötarkoituksiin ja panoksen esivalmistukseen tarvittava CO-kaasumäärä 13 johdetaan
- 20 kompressorin 28 avulla polttimeen 16, missä siihen sekoitetaan palamiseen tarvittava happimäärä, lähinnä ilma 14 kompressorilla 29. Hyvin sekoitettu palava kaasuseos poltetaan polttokammiossa 17, mihin jäähdytyksen vuoksi voidaan lisätä
- 25 kiertokaasua 15. Muodostettu kaasuseos 18 johdetaan esikäsitelysiilon 6 alaosaan ja nimenomaan osavirtasiilojen 7 muodostaman alueen sisäpuolelle kaasunjakokammioon, missä siihen kaasun lämpötilan ja määrän säädön vuoksi lisätään vielä kiertokaasua 19. Siilon 6 läpäistyään lämpöä luovuttanut ja
- 30 kosteutta sekä haihtuvia aineita itseensä kerännyt kaasu poistetaan siilosta mahdollisimman tasaisesti, edullisesti

useampana virtana 20. Yhdistetyt kaasuvirrat 21 pestään pölystä ja muista epäpuhtauksista pesurissa 22. Esivalmisteluun tarvittava osa 23 kuivataan kuivurissa 24 ja johdetaan kuivattuna 25 kompressorin 30 avulla edellä kuvatusti osavirtoihin 15 ja 19 jaettuna kiertoön. Loppukaasu 26 poistetaan prosessista. Pesuriin jääneet osat 27 johdetaan mahdolliseen jatkokäsittelyyn.

Kuvassa 2 viitenumero 4 kuvaa homogenisoitua esivalmistettavaa panosta, mikä sopivalla jakolaitteella 31 voidaan syöttää laskeutuvan patjan yhtenäisen osan 32 pinnalle haluttuun kohtaan. Tämä syöttökohta määräytyy mm. patjan pinnan nopeahkon laskeutumisen, patjan pinnassa tapahtuvan paineen tai lämpötilan muutoksen perusteella. Patja laskeutuu yhtenäisestä osasta 32 osavirtoihin 33, jotka pienenevät pinta-alaltaan alaspäin mentäessä aina sulatusuuniin johtavien, lähinnä tasapaksujen putkien 8 alkuun asti. Kuuma ja mahdollisesti jo jonkinverran kiertokaasulla jäähdytetty polttokaasu 18 johdetaan kaasunjakokammioon 34, edullisesti tangentialisesti sen alaosaan. Samaan kammioon 34 johdetaan, samoin edullisesti sen alaosaan, ja säteettäisesti hieman polttokaasun yläpuolelle loppu kiertokaasusta 19. Kaasunjakokammiossa 34 polttokaasu ja kiertokaasu sekoittuvat ja näin haluttuun loppulämpötilaan säädetty kaasu johdetaan osavirtoihin päin suunnattuihin kanaviin 35. Koska kaasunjakokammio 34 on osasiilojen 7 ja siten myös osavirtojen 33 ympäröimä, on em. jakokanavien suunta säteettäin kammiosta ulospäin. Lisäksi kanavat kulkevat osavirtojen ympäröivien seinien suojassa ja lähellä osavirtojen kapeinta kohtaa. Jakokanavien 35 poistosuuttimien 36 kautta purkautuvat kaasusuihkut 37 leviävät alaslaskeutuvan patjan osavirran poikkipinnalle ja nousevat patjaan lämpöä luovuttaen ja siitä kosteutta poistaen ylöspäin. Mikäli kapasiteettivaatimukset kaasulle ovat niin suuret, että syntyy liian suuria kaasun nopeuksia patjan alaosaan, on osan kaasusta annettava purkautua jakokammion yläosassa olevien lähinnä

säteettäisesti suunnattujen lisä- eli säätösuuttimien 38 kautta. Näistä purkautuvat kaasusuihkut 39 poistuvat kohdassa, jossa osavirtojen 33 poikkipinta on suurempi kuin kohdassa, jossa kaasusuihkut 37 purkautuvat, joten fluidisaatiovaara häipyy varsinkin, kun alempaa tuleva kaasu on jo 5 jäähtymisen vuoksi pienentynyt tilavuudeltaan. Lisäsuuttimien reikien koko voi olla kiinteä tai ajon aikana muuteltavissa. Esivalmistelun "suorittaneet" kaasut poistetaan patjan pinnan yläpuolisesta tilasta 40 mahdollisimman tasaisena 10 virtana, edullisesti kahden tai useamman poistoaukon 41 kautta poistuvien pölymäärien minimoimiseksi.

71008

Esimerkki 1

Kuvan 1 mukaisesti poltettiin CO-kaasua (13) ($\text{CO} - 88 \%$, $\text{H}_2 - 2 \%$, $\text{CO}_2 - 2 \%$, $\text{H}_2\text{O} - 4 \%$, $\text{N}_2 - 4 \%$) ilmakertoimella 1. Syntynyt savukaasu jäähdytettiin keksinnön mukaisen kuivaus-
5 siilon poistokaasusta eroitettulla, pesun ja vedenpoiston jälkeen kiertoon saatetulla inertillä kaasulla (25) ($\text{CO}_2 - 36 \%$, $\text{H}_2\text{O} - 2 \%$, $\text{N}_2 - 62 \%$) lämpötilaan 800°C .

Tätä kiertokaasun määrää säädettiin kompressoreilla (30) jakokammion (34) lämpötilan (800°C) asetusravon ja vastaavan
15 mittauksen perusteella. Määrältään tämä lämpötila- ja määrä- säätöön käytetty kiertokaasu (25) (50°C) oli CO-kaasuun nähden 6,4-kertainen.

Panoksen esikäsittelyyn säädetyn kaasun analyysi muuttui vain
20 vähän kiertokaasuun nähden eli $\text{CO}_2 - 35 \%$, $\text{H}_2\text{O} - 2 \%$, $\text{N}_2 - 63 \%$.

Esikäsiteltävän panoksen (4) syöttö oli jatkuvaa. Panos sisälsi palamalmia, koksia ja kvartsia. Esimerkeissä kaikki
25 määrät on esitetty yhtä panostonnin kohti. Kosteutta ja kidevettä panoksessa oli vastaavasti 33 ja 20 kg/1000 kg panos.

Panos lämmitettiin edellä kuvatuksi lämpötilaan 650°C polttamalla CO-kaasua (13) 83 m^3 (NTP)/1000 kg panos ja käyttämällä
30 säätöön kiertokaasua (25) 531 m^3 (NTP)/1000 kg panos. Kaasusta vapautuvasta lämmöstä todettiin panoksen lämmitykseen kuluneen 64 %, kosteuden höyrystymiseen, kideveden poistoon ja kalsinoitumiseen 21 % ja lämpöhäviöihin 6 %, kun poistuvaan kaasuun (100°C , $\text{CO}_2 - 33 \%$, $\text{H}_2\text{O} - 10 \%$, $\text{N}_2 - 57 \%$) jäi vielä 9 % lämmöstä.

Poistokaasusta poistettu vesimäärä oli 52 kg/1000 kg panos
35 ja kiertoon kaasusta johdettiin n. 70 %.

Esimerkki 2

Kuvan 2 mukaisessa esikäsittelysiilossa (6) ajettiin jatkuvana syöttönä panosta, mikä sisälsi palamalmia, koksia ja kvartsia. Panoksessa oli koksi raekooltaan hienointa (50 % 17,5 mm ja 84 % 22,5 mm). Jakokammioista (34) suuttimien (36) kautta purkautuva kaasumäärä oli sellainen, että se tässä koetapauksessa aiheutti kyseisessä suuttimien purkaukohdassa siiloon kaasun nopeuden 5,2 m/s tyhjälle siilolle laskettuna. Analysoitaessa panosta kuivaussiilon ulostulon jälkeen todettiin, että koksen osuus oli syötöteessä olleeseen koksimäärään nähden pienentynyt 50 ... 60 %. Kaasun nopeus pudotettiin arvoon 3,6 m/s johtamalla 30 % kaasusta yläreikien (38) kautta siiloon. Tällöin koksen rikastuminen patjaan pysähtyi ja sen määrä siilon purkausputkista vastasi syötettä. Myöhem-
mässä selvityksessä todettiin liian suuren nopeuden aiheuttavan leijuominaisuuksien vuoksi tulpan koksille siilon kapeimpaan kohtaan. Rajanopeusalue, missä tulpan muodostus lakkasi, oli melko kapea, joten johtamalla osa kaasusta ylempää leveämmästä kohtaa siiloa, auttoi melko nopeasti.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Tapa sulatusuuniin syötettävän syöttöseoksen (4) esivalmistamiseksi yhdessä vaiheessa, t u n n e t t u siitä, että oikeaan seossuhteeseen sekoitettu ja homogenisoitu syöttöseos (4) johdetaan sopivalla jakolaitteella esikäsitelysiilon (6) yläosaan, siilossa olevan syöttöseospatjan pintaan; syöttöseospatja saatetaan vajoamaan alaspäin aluksi yhtenäisenä virtana ja jakautumaan sitten useammaksi osavirraksi (33), jotka saatetaan suppenemaan lähinnä kartiomaisesti ja jatkumaan lopuksi lie-riömäisinä syttövirtoina (8) esikäsitelysiilon (6) alapuolella sijaitsevan sulatusuunin (9) patjan pintaan; ja että syöttöseospatjan osavirtojen keskeltä johdetaan kuumaa inerttiä kaasua syöttöseospatjan läpi, syöttöseoksen tulosuuntaan nähden vastavirtaan, ja kaasu johdetaan osavirtojen kartiomaisesti suppenevalle vyöhykkeelle siten, että pääosa kuumasta inertistä kaasusta syötetään osavirtojen kartiomaisesti suppenevan vyöhykkeen alaosaan ja loppuosa kaasusta syötetään kohdasta, joka sijaitsee kaasun pääosan syöttökohdan yläpuolella, mutta kuitenkin osavirtojen kartiomaisesti suppenevalla vyöhykkeellä, ja kaasu johdetaan tälle vyöhykkeelle sellaisella nopeudella, että syöttöseoksen osittainenkin fluidisoituminen estetään, kaasut saatetaan nousemaan syöttöseospatjan läpi ja otetaan talteen esikäsitelysiilon yläosassa (41), edullisesti useammasta kohdasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että kuuma, inertti kaasu muodostetaan polttamalla (17) osa sulatusuunissa (9) syntyvästä CO-pitoisesta kaasusta, sekoittamalla syntyneeseen savukaasuun esikäsitelysiilosta poistettua, sekä sen jälkeen pestyä (22) ja kuivattua (23) kiertokaasua (25) inerttikaasun halutun määrän ja lämpötilan aikaansaamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että halutun lämpötilan ja hyvän sekoituksen aikaansaamiseksi inerttikaasun ainesosien kesken johdetaan savukaasun ja sen jäähdyttämiseksi käytetyn kiertokaasun (15) seos (18) tangentiaalisesti, ja lisäsäätöön käytettävä kiertokaasu (19) säteettäisesti osavirtojen (33) keskellä sijaitsevaan tilaan.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että syöttöseoksen (4) syöttökohtaa patjan pintaan säädetään patjan pinnassa tapahtuvan paineen muutoksen perusteella.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että syöttöseoksen (4) syöttökohtaa patjan pintaan säädetään patjan pinnassa tapahtuvan lämpötilan muutoksen perusteella.

6. Laite sulatusuuniin (9) syötettävän syöttöseoksen (4) esivalmistamiseksi yhdessä yksikössä, t u n n e t t u siitä, että syöttöseoksen (4) esikäsitteilylaite käsittää yläosastaan yhtenäisen siilon(6), joka alaosastaan on jaettu useammaksi, alaspäin kartiomaisesti suppenevaksi osasiiloksi (7), osasiilojen (7) alapäähän on liitetty pystysuorat, esikäsitteilylaitteen alapuolella sijaitsevaan sulatusuuniin (9) ulottuvat kanavat (8); osasiilojen (7) keskelle on sijoitettu kaasunjakokammio (34), jonka alaosaan on liitetty osasiiloihin (7) säteittäisesti suunnatut kaasun jakokanavat (35), jotka on varustettu purkaussuuttimilla (36), jotka on varustettu purkaussuuttimilla (36), ja jakokammion (34) yläosaan on liitetty osasiiloihin (7) päin lähinnä säteittäisesti suunnatut säätösuuttimet (38); esikäsitteilysiilon yläosa on varustettu vähintään yhdellä kaasun poistoaukolla (41).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että osasiilojen (7) poikkileikkausten pinta-alat poikkeavat toisistaan.

1. Sätt att i ett steg förbereda en chargeblandning avsedd att inmatas i en smältugn, k ä n n e t e c k n a t av att en i rätt blandningsförhållande blandad och homogeniserad chargeblandning (4) leds medelst en lämplig fördelningsanordning till övre delen av en förbehandlingssilo (6), till ytan av en chargeblandningsbädd i silon; chargeblandningsbädden bringas att sjunka nedåt först i form av en enhetlig ström och sedan dela sig i flera delströmmar (33), vilka bringas att konvergera i det närmaste koniskt och slutligen fortsätta som cylindriska chargeringsströmmar (8) till ytan av bädden i en nedanför förbehandligssilon (6) belägen smältugn (9); och att från mitten av chargeringsblandningens delströmmar leds het inert gas genom chargeblandningsbädden motströms i förhållande till chargeblandningens chargeringsriktning, och gasen leds till delströmmarnas koniskt konvergerande zon så att huvuddelen av den heta inerta gasen leds till nedre delen av delströmmarnas koniskt konvergerande zon, och resten av gasen inmatas på ett ställe, som är beläget ovanför inmatningsstället för gasens huvuddel, men dock inom delströmmarnas koniskt konvegerande zon, och gasen inleds i denna zon med sådan hastighet, att t.o.m. partiell fluidisering av chargeblandningen förhindras, gaserna bringas att stiga genom chargeblandningsbädden och återvinns i förbehandlingssilons övre del (41), företrädesvis på flera ställen.

2. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att den heta inerta gasen bildas genom att förbränna (17) en del av den i smältugnen bildade CO-haltiga gasen, genom att i den bildade rökgasen inblanda från förbehandlingssilon avledd, samt därefter tvättad (22) och torkad (23) cirkulationsgas (25) för åstadkommande av inert gas i önskad mängd och med önskad temperatur.

3. Sätt enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t av att för uppnående av önskad temperatur och god sammanblandning mellan den inerta gasens komponenter leds blandningen (18) av rökgas och till nedkylning av denna använd cirkulationsgas (15) tangentiellt, och den till ytterligare reglering använda cirkulationsgasen (19) radiellt till utrymmet mellan delströmmarna (33).

4. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att chargeblandningens (4) inmatningsställe på bäddens yta regleras på grund av tryckändringar i bäddens yta.

5. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att chargeblandningens (4) inmatningsställe på bäddens yta regleras på grund av temperaturförändringar i bäddens yta.

6. Anordning för förberedning av en chargeblandning (4), som skall inmatas i en smältugn (9) i en enhet, k ä n n e t e c k n a t av att förebehandlingsanordningen för chargeblandningen (4) omfattar en i sin övre del enhetlig silo (6), som i sin nedre del uppdelats i flere, nedåt koniskt konvergerande delsilor (7), till delsilornas (7) nedre ändar har anslutits vertikala kanaler (8) som sträcker sig till en smältugn (9) nedanför förbehandlingsanordningen; i mitten av delsilorna (7) har anordnats en gasfördelningskammare (34), till vars nedre del har anslutits mot delsilorna (7) radiellt riktade gasfördelningskanaler (35), försedda med utloppsmunstycken (36), och till fördelningskammarens (34) övre del har anslutits mot delsilorna (7) närmast radiellt riktade reglermunstycken (38); förbehandlingssilons övre del är försedd med minst en gasutloppsöppning (41).

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d av att ytareorna av delsilornas (7) tvärsnitt skiljer sig från varandra.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 325 098 (F 27 b 1/20).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 139 224 (F 27 d 18/00).

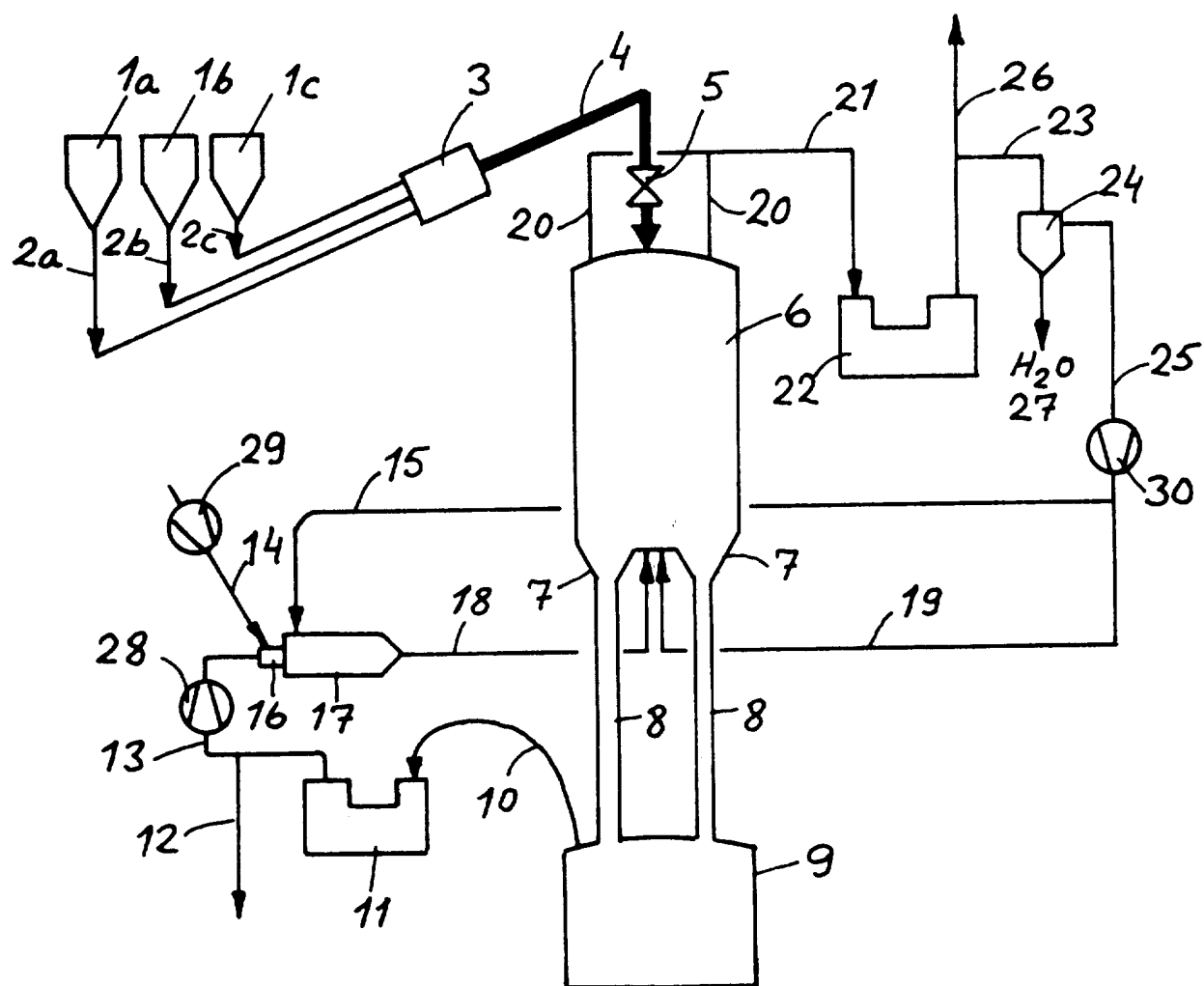


FIG 1.

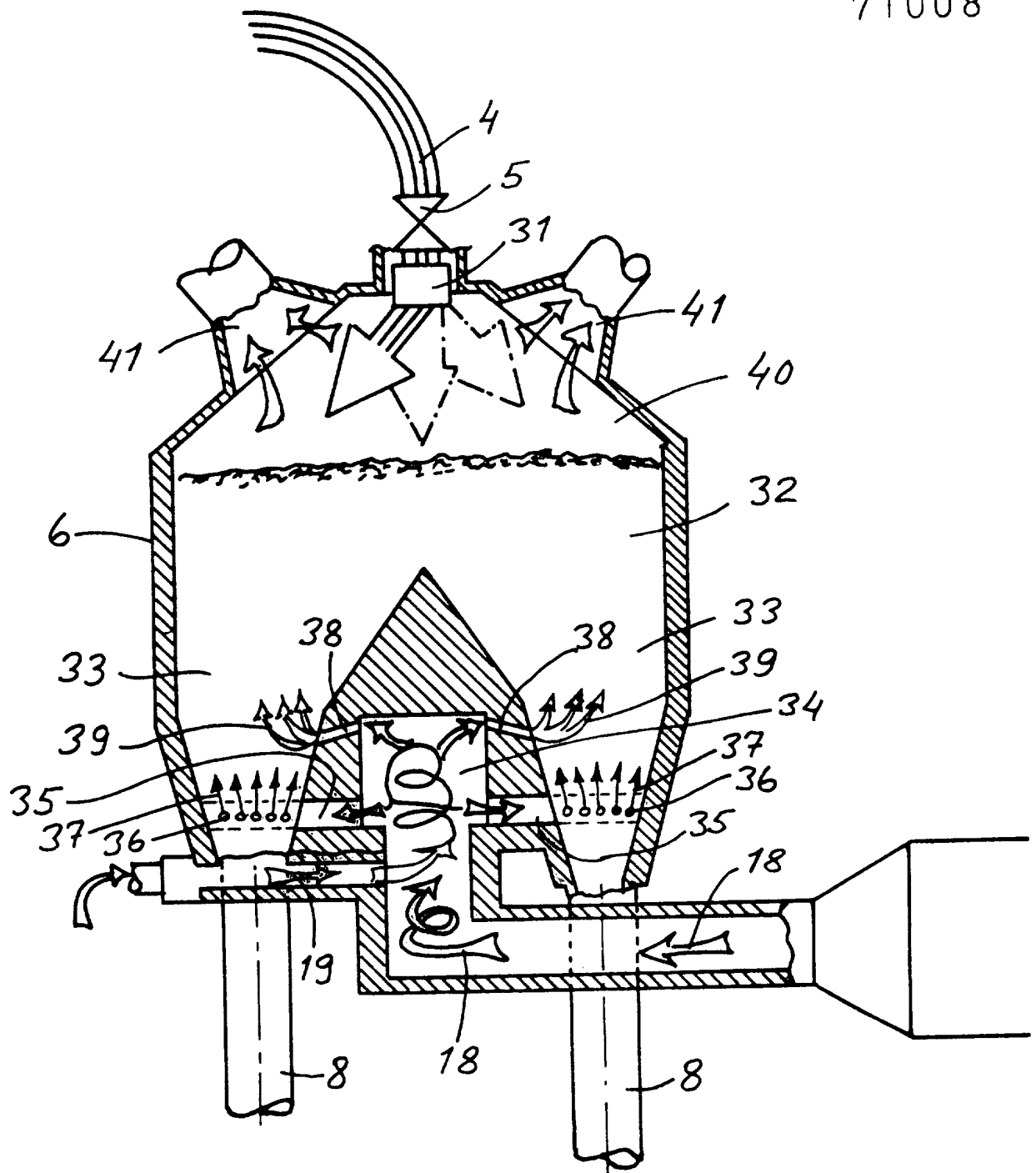


FIG 2.