



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 67094
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus 10.01.1985
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv. Ik.³/Int. Cl.³ C 21 C 5/34

(86) Kv. hakemus — Int. ansökan

(21) Patentihakemus — Patentansöknings 804007

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 22.12.80

(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 22.12.80

(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 28.06.81

(44) Nähtäväksipäivä ja kuul. julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utl. skriften publicerad 28.09.84

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 27.12.79

USA(US) 107535 Toteennäytetty-Styrkt

(71) Union Carbide Corporation, 270, Park Avenue, New York, N.Y. 10017,
USA(US)

(72) Roland Paul Bury, Marcinelle, Belgia-Belgien(BE),
Stewart Keeney Mehlmán, Tarrytown, N.Y., Rockne James Andreini,
New York, N.Y., USA(US)

(74) Oy Borenius & C:o Ab

(54) Menetelmä kuonametallin syöksymisen estämiseksi pneumaattisessa pinnan
alla tapahtuvassa teräksen raffinoinnissa - Förfarande för att förhindra
att slagghmetall väller upp vid pneumatisk under ytan skeende raffinering
av stål

(57) Tiivistelmä

Terästä pinnanalaisesti pneumaattisesti puhdistettaessa
voidaan haluttu laskulämpötila saavuttaa ilman ylipursua-
mista lisäämällä sulatteeseen hapettuvaa polttoainemateri-
aalia, esim. alumiinia sen jälkeen, kun hiilenpoisto on
tapahtunut pääasiallisesti täydellisesti tai hiilipitoi-
suus on laskenut alle arvon 0,50%.

(57) Sammandrag

Den önskade uttappningstemperaturen kan utan överströmning
uppnås under pneumatisk under ytan skeende stålraffinering
genom att tillsätta smältan ett oxiderbart bränslematerial,
såsom aluminium, efter det att avlägsnandet av kol har vä-
sentligen fullbordats eller efter det att kolhalten har
sjunkit under 0,50%.

Keksinnön kohteena on teräksen puhdistaminen ja varsinkin sellaista terästen pinnanalaista pneumaattista puhdistamista, joka vaatii polttoainemateriaalin lisäämistä halutun laskulämpötilan saavuttamiseksi ilman, että esiintyy ylipursuamista.

Tässä selityksessä ja vaatimuksissa käytetyllä sanonnalla "pinnanalaista pneumaattista puhdistamista" tarkoitetaan menetelmää, jossa hiili poistetaan sulatteesta pinnanalaista suihkuttamalla happikaasua yksistään tai yhdessä yhden tai useamman kaasun kanssa, jotka on valittu argonin, typen, ammoniakkin, vesihöyryn, hiilimonoksidin, hiilidioksidin, vedyn, metaanin tai korkeampien hiilivetykaasujen joukosta. Kaasut voidaan puhalttaa sulatteeseen soveltamalla erilaisia puhallusohjelmia, riippuen valmistettavasta teräslaadusta ja yhdessä hapen kanssa käytetyistä kaasuista. Puhdistusjakso päättyy usein määrättyihin viimeistelyvaiheisiin, kuten kalkin ja/tai seosteiden lisäämiseen tarkoituksella pelkistää hapettuneita seosteaineita ja muodostaa emäksinen kuona, ja seosteaineiden lisäämiseen sulatteen koostumuksen säätämiseksi vastaamaan sulatteelta vaadittuja ominaisuuksia.

Tämän alan tekniikassa tunnetaan useita pinnanalaisia pneumaattisia teräksen puhdistusmenetelmiä, joista esimerkkeinä mainittakoon ns. AOD-, CLU-, OBM-, Q-BOP- ja LWS-menetelmät, jotka on selitetty US-patenteissa no 3.252.790; 3.867.135; 3.706.549; 3.930.843 ja 3.844.768.

Pneumaattista puhdistamista sovellettaessa sulate kuumenee niiden eksotermisten hapettumisreaktioiden seurauksena, jotka tapahtuvat puhdistusjakson hiilenpoistovaiheessa. Sulate jäähtyy melko nopeasti viimeistelyvaiheen aikana, koska kalkin ja seosteaineiden lisääminen tapahtuu endotermisesti, eikä mitään eksotermisiä reaktioita esiinny.

Pinnanalaista pneumaattista puhdistamista, jota tämän alan tekniikassa yleensä sanotaan "puhaltamiseksi", johtaa normaalisti yhteen tai useampaan seuraavaan tulokseen: panoksen hiilenpoistoon, pelkistymiseen, rikinpoistoon, fosforinpois-

toon ja kaasunpoistoon. Näiden tulosten saavuttamiseksi on välttämätöntä: 1) syöttää riittävästi happea hiilen polttamiseksi halutulle tasolle (hiilenpoisto), ja 2) syöttää riittävän paljon puhdistuskaasua, minkä tarkoituksena on:

5 perusteellisesti sekoittaa pelkistävät lisäaineet sulatteen (pelkistäminen), saavuttaa kuonan ja metallin välinen hyvä keskinäinen reaktio (rikinpoisto), ja varmistaa, että sulatteen vety- ja typpipitoisuudet pysyvät pieninä (kaasunpoisto).

- 10 Pneumaattiseen puhdistamiseen liittyy kaksi vastakkaista lämpötilaehtoa. Toinen on, että eksotermisten reaktioiden vaikutuksesta on saavutettava riittävän korkea lämpötila endotermisten vaiheiden mahdollistamiseksi, mutta sulatteen lämpötilan pysyttämiseksi samalla riittävän korkeana panok-
- 15 sen laskua varten. Vastakkaisena ehtona on, että puhdistusastiassa eli konvertterissa saavutettu huippulämpötila on pidettävä sen arvon alapuolella, joka aiheuttaa konvertterin tulenkestävän vuorauksen liiallista turmeltumista.

- 20 Vaikka keksintöä voidaan soveltaa kaikkiin edellä mainittuihin pinnanalaisiin pneumaattisiin teräksenpuhdistuskäsittelyihin, selitetään ja havainnollistetaan keksintö yksinkertaisuuden vuoksi viittaamalla argoni-happi-hiilenpoistokäsittelyyn, josta myös käytetään lyhennettyä nimitystä AOD-menetelmä.

- 25 Tässä selityksessä ja vaatimuksissa käytetyllä sanonnalla "argon-happi-hiilenpoistomenetelmä" tarkoitetaan menetelmää sulan metallin puhdistamiseksi, joka sijaitsee puhdistusastiassa eli konvertterissa, jossa on ainakin yksi upoksissa oleva putki, minkä menetelmän mukaan a) mainitun yhden tai
- 30 useamman putken läpi sulatteen puhalletaan happipitoista kaasua, jossa on jopa 90% laimennuskaasua, jolloin tämän laimennuskaasun tehtävänä on pienentää sulatteen hiilenpoiston aikana muodostuneiden kaasukuplien sisältämän hiilimonoksidin osapainetta ja/tai muuttaa sulatteen syötetyn hapen
- 35 määrää huomattavasti muuttamatta koko suihkutettua kaasuvirtaa, ja tämän jälkeen b) sekoituskaasua suihkutetaan sulat-

teeseen mainitun yhden tai useamman putken läpi, jolloin tämän sekoituskaasun tehtävänä on poistaa epäpuhtauksia sulatteesta poistamalla kaasua, pelkistämällä, haihduttamalla tai saattamalla epäpuhtaudet kellumaan ja tämän jälkeen kulkeutumaan kuonan mukana tai reagoimaan kuonan kanssa. Tämän menetelmän mukaan happipitoista kaasuvirtaa tavallisesti ympäröi suojakaasun rengasmainen virta, jonka tehtävänä on suojata yhtä tai useampaa putkea ja ympäröivää tulenkestävää vuorausta liialliselta kulumiselta. Sopivia laimennuskaasuja ovat argon, helium, vety, typpi, hiilimonoksidi, hiilidioksidi ja vesihöyry, jolloin argonia suositaan. Käyttökelpoisia sekoituskaasuja ovat argon, helium, typpi ja vesihöyry, ja nytkin suositaan argonia. Käyttökelpoisia suojakaasuja ovat argon, helium, vety, typpi, hiilimonoksidi, hiilidioksidi tai hiilivetykaasu, ja nytkin argonia suositaan.

Puhdistuksen aikana sulatteen lämpötilaan vaikuttavat ne tekijät, jotka aiheuttavat lämmön menetyksiä ja ne tekijät, jotka aiheuttavat lämmön voittoa. Lämpöä tarvitaan:

- 1) sulatteen lämpötilan nostamiseksi sen panoslämpötilasta sen laskulämpötilaan,
- 2) kalkin ja kuonan muiden komponenttien liuottamiseksi,
- 3) puhdistamisen aikana lisättyjen mahdollisten seosteaineiden, romun tai muiden lisäaineiden liuottamiseksi, ja
- 4) sulatteen niiden lämpöomäärien kompensoimiseksi, jotka menetetään ympäristöön koko puhdistusjakson aikana (toisin sanoen inertin kaasun avulla suoritettun sekoittamisen, puhaltamisen, pelkistämisen ja käsittelyn lopettamisen aikana).

Lämpöä kehitetään puhdistusjakson aikana ainoastaan tällöin tapahtuvien eksotermisten reaktioiden seurauksena. Näistä mainittakoon sulatteessa olevan hiilen, piin, alumiinin ja mahdollisten muiden metallisten komponenttien, esim. raudan, kromin ja mangaanin hapettuminen. Jos sulatteen lämpötila puhdistamisen jälkeen on liian alhainen halutun laskulämpötilan saavuttamiseksi, menetellään yleisesti siten, että panokseen uudelleen puhalletaan hapetta ja täten kehitetään

lämpöä hapettamalla hiiltä ja sulatteen metalleja. Tällainen uudelleenpuhaltaminen on kuitenkin epäedullista, koska se kuluttaa aikaa, pakottaa käyttämään enemmän happea, piitä ja kalkkia, ja aiheuttaa sulatteessa olevien metallien epäedullista hapettumista, mikä kaikki pienentää puhdistuskäsittelyn kokonaishyötysuhdetta ja vaikuttaa haitallisesti metallin laatuun.

Eräs keino edellä mainittujen ongelmien välttämiseksi on selitetty US-patentissa 4.187.102 (Choulet ja Mehlman), hyväksytty 5.2.1980. Tässä selitetyn menetelmän mukaan lisätään sulatteeseen nopeasti ja hitaasti hapettuvia aineita (esim. alumiinia ja piitä) ennen kuin puhdistushapen suihkuttaminen aloitetaan. Näiden aineiden hapettumisen kehittämisen lämmön on oltava riittävä sulatteen lämpötilan jättämiseksi puhdistusjakson lopussa ainakin yhtä korkeaksi kuin haluttu laskulämpötila, mutta ei niin korkeaksi, että se johtaa tulenkestävän materiaalin liialliseen turmeltumiseen. Vaikka tämän patentin mukainen menetelmä monessa suhteessa on edullinen, voi se kuitenkin eräissä tapauksissa aiheuttaa vakavaa "ylipursuamista".

"Ylipursuaminen" on metallien pneumaattiselle puhdistamiselle yhteinen metallurginen ilmiö, jonka mukaan puhdistettavan metallin yläpuolelle muodostuva kuonan ja metallin emulsio pursuaa ylöspäin ja pois konvertterin avosuusta. Tämä ylipursuaminen on haitallista tuotannon kannalta ja lisäksi vaarallista konvertterin läheisyydessä oleville työntekijöille.

On todettu, että seuraavat tekijät lisäävät teräspanoksen taipumusta ylipursuamiseen AOD-puhdistamisen aikana:

1. hiilimonoksidin runsas kehittyminen
2. suuret puhalletut kaasumäärät (argon- ja/tai happimäärät)
3. pieni vapaana oleva tyhjä tila konvertterin yläpäässä
4. kuonan ja metallin emulsion muodostuminen.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ylipursuamisen välttämiseksi terästen, esim. hiiliterästen, niukkaseos-

teisten terästen ja työkaluterästen pinnanalaisen pneumaattisen puhdistamisen aikana ja samalla saavuttaa haluttu laskulämpötila ilman panoksen uudelleen puhaltamista ja saavuttamatta puhdistamisen aikana lämpötiloja, jotka liiallisesti turmelevat tulenkestäviä vuorauksia.

Keksinnön edellä esitetyt ja muut tavoitteet, jotka ammattimiehet ymmärtävät, saavutetaan keksinnön ansiosta, jonka mukaan saadaan menetelmä ylipursuamisen estämiseksi terässulatteen pinnanalaisen puhdistamisen aikana käsiteltäessä sulatetta, joka vaatii polttoaineen lisäyksiä, jolloin samanaikaisesti säädetään sulatteen lämpötilaa, ja tämä menetelmä tunnetaan siitä, että

lisätään sulatteeseen hapettavaa polttoainemateriaalia sellaisiin määrin, että saavutetaan haluttu laskulämpötila puhdistusjakson lopussa, ajankohtana, jolloin hiili on poistettu sulatteesta pääasiallisesti haluttuun hiilipitoisuuteen tai sen jälkeen, kun hiilipitoisuus on laskenut alle arvon 0,50%.

Tässä selityksessä ja vaatimuksessa käytetyllä sanonnalla "hapettava polttoainemateriaali" tarkoitetaan sellaisia materiaaleja, jotka hiileen verrattuna hapettuvat termodynaamisesti helpommin teräksen valmistuslämpötiloissa, jotka kehittävät paljon lämpöä hapen yksikköä kohden, toisin sanoen enemmän kuin 37,3 MJ normaalikuutiometriä kohden, mitattuna 21 °C:ssa ja 98 kPa paineessa, ja jonka höyrynpaine ei ole sanottavasti suurempi kuin raudan höyrynpaine.

Käytettäväksi soveltuvien, hapettuvien polttoainemateriaalien esimerkkeinä mainittakoon alumiini, pii ja sirkonium. Keksinnön mukaan käytetään edullisesti alumiinia, joka voidaan lisätä alumiinimetallina tai alumiinilejeerinkinä.

Edullinen pneumaattinen menetelmä on argon- happi-hiilenpoistomenetelmä.

Keksintöä voidaan soveltaa ylipursuamisen estämiseksi missä tahansa terässulatteessa, johon on lisättävä enemmän hapettu-

vaa polttoainemateriaalia kuin mitä panos sisältää panoksen lämpötilan nostamiseksi. Näistä teräksistä mainittakoon hiiliteräokset, niukkaseosteiset teräokset ja työkaluteräokset.

5 Keksintö selitetään seuraavassa oheisen piirustuksen perusteella, jonka ainoa kuvio 1 käyrästönä esittää tyypillistä aika-lämpötilakäyrää kahdelle teräs-panokselle, joista toinen on käsitelty keksinnön mukaan ja toinen soveltamalla aikaisemmin tunnettua tekniikkaa.

10 Runsaasti hiiltä sisältäviä niukkaseosteisia teräksiä AOD-menettelyn mukaan puhdistettaessa riippuu hiilen poistamisnopeus suihkutetusta happimäärästä. Suihkutettua happimäärää suurennettaessa hiilen poistuminen nopeutuu ja myös yli-
15 pursuamistaipumus lisääntyy. Lämpömenetysten kannalta on kuitenkin puhallettu happimäärä pidettävä mahdollisimman suurena ilman ylipursuamisen esiintymistä tai tulenkestävän materiaalin turmeltumista. Näin ollen ei ole järkevää estää ylipursuamista voimakkaasti rajoittamalla suihkutettua happimäärää.

20 Käsittelyastian pieni vapaa tyhjä tila aiheutuu konvertterin väärästä suunnittelusta ja/tai liian suuresta panoksesta. Koska ylipursuamista esiintyy sen jälkeen, kun konvertterissa on muodostunut kuonaemulsio, on eduksi pitää käytettävissä suuri vapaa tyhjä tila emulsiota varten.

25 Edellä mainitun patentin mukainen menetelmä antaa kylläkin tulokseksi lämpötilan tehokkaan säädön, mutta aiheuttaa eräissä tapauksissa ylipursuamista syistä, joita ei täysin ymmärretä. Keksinnön mukaan ylipursuaminen vältetään kaikissa esiintyvissä tapauksissa.

30 Keksinnön luullaan estävän ylipursuamista varmistamalla, että suuren hiilipitoisuuden ja korkean lämpötilan yhdistelmä ei esiinny yhdessä läsnäolevan kuona-metalliemulsion kanssa hiilenpoiston aikana. Hiilimonoksidin muodostumista pienennetään alentamalla hiilenpoistolämpötilaa. Alempi hiilenpoistolämpötila saavutetaan siten, että alumiini tai

muu lämpöä kehittävä hapettava materiaali lisätään vasta sitten, kun hiilenpoisto on pääasiallisesti päättynyt. Lisäksi saadaan pysytetyksi kuona, jolla on suhteellisen pieni taipumus muodostaa vaahtoavaa emulsiota, lisäämällä
5 koko lämpöä kehittävä materiaalmäärä, esim. alumiini, vastan jälkeen, kun hiilenpoisto on pääasiallisesti tapahtunut. On todettu, että ylipursuamisvaara on ohitettu, kun hiilipitoisuus on suhteellisen pieni, eli noin 0,50%.

Edellä selitetyt toimenpiteet estävät ylipursuamisen esiintymistä ja säättävät samalla puhdistus- ja laskulämpötiloja.
10 Hiilenpoiston aikana sulatteen lämpötila pysytetään tai korotetaan hapettamalla sulatteessa olevaa piitä ja metalleja ennen hiilenpoistoa ja tämän hiilenpoiston aikaisessa vaiheessa. Hiilenpoiston tapahduttua pääasiallisesti täydellisesti,
15 lisätään riittävän paljon alumiinia tai muuta hapettavaa materiaalia sulatteen pysyttämiseksi tai korottamiseksi tarpeen mukaan ennen koko puhdistamiskäsittelyn pelkistämisen ja viimeistelyvaiheita.

Alumiini tai muu hapettava materiaali on lisättävä sulatteen
20 seen säädetyin määrin siten, että sulatteen lämpötila nousee riittävästi seuraavien endotermisten puhdistusvaiheiden mahdollistamiseksi. Eräissä tapauksissa voi olla eduksi lisätä osa alumiinista, niinkin paljon kuin 35%, ennen kuin hiilenpoisto on sujunut loppuun tai edes alkanut. Tämä on eduksi
25 esim. suuresti hapettuneen sulatteen pelkistämiseksi ennen kuin tarvittava hiilimäärä lisätään. Hiiltä voidaan lisätä riittävän CO-määrän kehittämiseksi myötävaikuttamaan kaasujen poistamisessa panoksessa.

Kuvio 1 esittää hiiliteräspanosten tyypillisiä lämpötilaprofiileja, kun nämä panokset on puhdistettu keksinnön mukaan
30 (käyrät A ja B) ja sellaisen panoksen lämpötilaprofiileja, joka on puhdistettu soveltamalla edellä mainitun patentin mukaista menetelmää (käyrä C). Käyrän A kuvaamassa tapauksessa hapettava materiaali (alumiini) lisättiin sen jälkeen,
35 kun hiilenpoisto oli tapahtunut pääasiallisesti täydellisesti. Tässä vaiheessa alumiini lisättiin lämpötilan nostamiseksi

halutulle tasolle laskulämpötilan yläpuolelle riittävän lämmön kehittämiseksi niin, että viimeistelyvaiheen lopussa (näytetty katkoviivoin) sulatteella oli vähintään haluttu laskulämpötila. Käyrän B kuvaamassa tapauksessa noin 1/3
5 koko alumiinimäärästä lisättiin ennen hiilenpoistoa. Alumiini nosti sulatteen lämpötilaa noin 38 °C. Hiilenpoiston sujuttua loppuun loput alumiinista lisättiin sulatteen lämpötilan nostamiseksi halutulle tasolle oikean laskulämpötilan varmistamiseksi viimeistelyvaiheen lopussa. Käyrä C
10 kuvaa tuloksia, jotka saavutettiin edellä mainitun patentin mukaan, jolloin koko alumiinimäärä samoin kuin pii tai muut hitaasti hapettuvat aineet lisättiin ennen hiilenpoistoa.

Seuraavat esimerkit havainnollistavat keksinnön edullisinta soveltamistapaa.

15 Esimerkki 1

20.000 kg HY-80-terästä valmistettiin 23 tonnin AOD-puhdistamiskonvertterissa. Panos sulatettiin pelkistävässä olosuhteissa valokaariuunia käyttäen. AOD-konvertteriin panostettiin
20 620 kg kalkkia, ennen kuin sulate siirrettiin valokaariuunista AOD-konvertteriin. Tämän jälkeen sulatteeseen suihkutettiin 10,5 normaalikuutiometriä minuutissa happea ja 3,7 normaalikuutiometriä minuutissa argonia (mitattu 0 °C:ssa ja n. 100 kPa paineessa) soveltamalla tavanomaisia AOD-puhdistamismenetelmiä hiilen poistamiseksi sulatteesta ja piin poistamiseksi.
25 Puhaltaminen lopetettiin 27 minuutin kuluttua, jolloin lämpötila oli 1680 °C. Seosteaineena lisättiin 23 kg nikkeliä ja 16 kg molybdeeniä, ja lämmön kehittämiseksi lisättiin 52 kg alumiinia. Tämän jälkeen AOD-puhaltamista jatkettiin 4 minuuttia, minkä ajan kuluttua lämpötila oli 1710 °C. Seosteaineena lisättiin
30 170 kg 75% FeSi, ja sulatetta sekoitettiin pelkästään argonilla 4 minuuttia. Sulatteesta otettiin näyte kemiallista tutkimusta varten, ja lisättiin seosteaineita loppusäätöä varten argonilla sekoittaen. Panoksen laskulämpötila oli 1610 °C. Ylipursuamista ei esiintynyt. Hiilipitoisuus oli alumiinin lisäysajankohtana 0,17%, eli panokselle
35 määrätty hiilipitoisuus.

Esimerkki 2

33.600 kg painava panos AISI 1029-terästä valmistettiin 36 tonnin AOD-konvertterissa. Hiili poistettiin panoksesta pitoisuuteen 0,06% valokaariuunissa, johon lisättiin valssihilsettä ja riittävästi kalkkia ja kalkkikiveä emäksisen fosforinpoistokuonan muodostamiseksi. Kuona poistettiin uunista ja sulate laskettiin siitä. AOD-konvertteriin panostettiin ennalta 1160 kg kalkkia. Tämän jälkeen tähän konvertteriin panostettiin valokaariuunista saatu teräs ja 45 kg alumiinia, minkä jälkeen sekoitettiin minuutin ajan argonilla. Lisättiin 250 kg standardi-ferromangaania ja 300 kg grafiittia. Tämän jälkeen sulatteeseen puhallettiin $32,8 \text{ NM}^3/\text{min}$ happea ja $10,9 \text{ NM}^3/\text{min}$ argonia hiilen poistamiseksi sulatteesta ja piin poistamiseksi. Argonia ja happea puhallettiin 8 minuuttia, minkä jälkeen puhaltaminen lopetettiin, jolloin lämpötila oli 1565°C . Konvertteriin lisättiin nyt 317 kg 75% FeSi ja sekoitettiin pelkästään argonilla 4 minuuttia. Panos laskettiin 1640°C :ssa. Mitään ylipursuamista ei esiintynyt käsittelyn aikana. Hiilipitoisuus alumiinin lisäämisajankohtana oli 0,28% C, toisin sanoen panokselle määrätty hiilipitoisuus.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä ylipursuamisen estämiseksi polttoainelisyksiä vaativan terässulan pinnanalaisen pneumaattisen raffi-
noinnin aikana, jolloin samalla säädetään sulan lämpötilaa
5 lisäämällä sulaan riittävä määrä hapettuvaa polttoaine-
materiaalia halutun kaatolämpötilan saavuttamiseksi raffi-
nointijakson lopussa, t u n n e t t u siitä, että hapet-
tuva polttoainemateriaali lisätään ajankohtana, jolloin
hiili on poistettu sulasta pääasiallisesti määriteltyn
10 hiilipitoisuuteen tai sen jälkeen, kun hiilipitoisuus on
laskenut alle arvon noin 0,50%.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t-
t u siitä, että hapettuvana polttoainemateriaalina on
alumiini.

15 3. Patenttivaatimusten 1...2 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että enintään 35% lisättävästä poltto-
ainemateriaalista lisätään ennen kuin hiili on pääasialli-
sesti poistettu sulasta määriteltyn hiilipitoisuuteen.

Patenttkrav

20 1. Förfarande för att förhindra överströmning vid pneu-
matisk under ytan skeende raffinering av en stålsmalta som
kräver bränsletillsatser, medan man samtidigt reglerar
smältans temperatur genom att tillsätta smältan ett
oxiderbart bränslematerial i en mängd som förslår att
25 erhålla den önskade tappningstemperaturen vid slutet av
raffineringsperioden k ä n n e t e c k n a t därav, att
det oxiderbara bränslematerialet tillsätts vid en tidpunkt
efter det att smältan avkolats till väsentligen specifi-
serad kolhalt, eller efter det att kolhalten har sjunkit
30 under ca 0,50%.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att det oxiderbara bränslematerialet är
aluminium.

5 3. Förfarande enligt patentkraven 1...2, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att upp till 35% av bränslematerialet
som skall tillsättas, tillsätts innan smältan väsentligen
avkolats till den specificerade kolhalten.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patent-
ansökningar: 792573 (C 21 C 5/34).

67094

