

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 800335 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 800335

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C21C 5/44

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **04.02.1980**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **04.02.1980**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **01.01.1981**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

07.02.1979 US 010,315

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Union Carbide Corp, 270 Park Avenue, New York, N.Y. 10017, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Spruell, Jerry Vernon, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Lewis III, Jennings Bryan, United States, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Boco IP Oy Ab, Itämerenkatu 5, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä astian vuorauksen kestoajan pidentämiseksi happipuhallusmellotusuuneissa.

Förfarande för att förlänga livslängden hos kärnfodringen i ugnar för syreblåsningsfärskning.

Union Carbide Corporation, New York, USA
National Steel Corporation, Delaware, USA

Menetelmä emäksisesti vuorattujen happi-
puhalluskonvertterien vuorauksen kestoian pidentämiseksi
Förfarande för att förlänga livslängden hos fodringen
i basiskt foderade syreblåsningskonvertrar

Keksinnön kohteena on yleisesti teräksen puhdistusmenetelmä, ja
varsinkin emäksisesti vuoratussa konvertterissa suoritettun happi-
puhallusmenetelmän parannus, jonka menetelmän mukaan konvertterissa
olevaa sulaa terästä puhdistetaan puhaltamalla happea sulatteeseen
ylhäältä päin, siis sulatteen pinnan yläpuolelta.

Terästä emäksisesti vuoratussa konvertterissa happipuhalluksen avulla
puhdistettaessa esiintyy usein ongelmana konvertterin tulenkestävän
vuorauksen rajoittunut kestoikä. Tästä syystä on välttämätöntä
jaksottain vuorata konvertteri uudestaan, mikä aiheuttaa tuotannon
menetyksiä ja uudelleenvuoraukustannuksia.

Aikaisemmat menetelmät vuorauksen kestoian pidentämiseksi ovat perustu-
neet siihen, että kuonaan lisätään dolomiittikalkkia, ks. esim. julkai-
sua Kristiansen et al, "The Effects of Operating Variables On Sulfur
Perfomance in a BOF Shop," 1976 Open Hearth Proceedings, ISS-AIME,
sivut 28...41. Liian paljon dolomiittikalkkia lisättäessä kuona
kuitenkin tulee liian viskoosiseksi rikin tehokasta poistamista varten.

Keksinnön tarkoituksena on näin ollen pidentää emäksisesti vuorattujen
happipuhalluskonvertterien tulenkestävien vuorausten kestoikää.

Keksinnön tarkoituksena on pidentää emäksisesti vuorattujen happi-puhalluskonvertterien tulenkestävien vuorausten kestoikää vaikuttamatta haitallisesti mahdollisuuteen valmistaa terästä, jonka rikkipitoisuus on pieni.

Nämä ja muut kohteet, jotka tämän alan ammattimiehet hyvin ymmärtävät, toteutetaan keksinnön ansiosta, jonka mukaan saadaan:

menetelmä emäksisesti vuorattun konvertterin tulenkestävän vuorauksen kestoiän pidentämiseksi teräksen valmistusta varten siten, että happea puhalletaan rautasulatteeseen tämän sulatteen pinnan yläpuolelta, ja tämä menetelmä tunnetaan siitä, että

- (a) lisätään konvertteriin kuonanmuodostuaineita, dolomiittikalkki mukaanluettuna siten, että dolomiittikalkin määrä ylittää normaalisti käytetyn määrän, ja
- (b) johdetaan sulatteeseen inerttiä kaasua siten, että aikaansaadaan kuonan ja sulatteen välinen voimakas keskinäinen vaikutus.

Tässä käytetyllä sanonnalla "inertti kaasu" tarkoitetaan muuta kaasua kuin happea, ja jolla on mahdollisimman monet seuraavista tunnusmerkeistä: pieni reaktiokyky, pieni ominaislämpö, haitallisten saasteiden puuttuminen ja suuri tiheys. Inerttinä kaasuna käytetään sopivasti argonia. Voidaan kuitenkin myös käyttää typpeä tai ilmaa, ellei sulatteen saastuminen typellä ole mikään ongelma. Muista mahdollisista inerteistä kaasuista keksinnön soveltamiseksi mainittakoon helium, neon, krypton, ksenon, hiilidioksidi, vesihöyry, ammoniakki ja näiden seokset. Argon on kuitenkin kaikista edullisin inertti kaasu, ja se voi olla joko kaupallisesti puhdasta tai raakaa argonia.

Edullisin menetelmä inertin kaasun syöttämiseksi on puhaltaa kaasu happiputken kautta happeen sekoitettuna.

Emäksisesti vuorattuun happipuhallusuuniin tyypillisesti panostettu rauta sisältää hiiltä, piitä, rikkiä ja muita epäpuhtauksia. Hapen päätarkoituksena on poistaa hiili ja pii sulatteesta. Pii hapettuu piidioksidiksi, joka kelluu sulatteen pinnalla. Hiili hapettuu hiilimonoksidikaasuksi, joka poistuu konvertterin suuaukosta. Kuonaan lisätään emäksisen kuonan muodostamiseksi kuonanmuodostusaineita, joihin tyypillisesti sisältyy runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia. Tämä runsaasti kalsiumia sisältävä kalkki, joka normaalisti sisältää

vähintään 90 paino-% CaO :a, poistaa myös rikkiä reagoimalla sen kanssa kalsiumsulfidiksi. Dolomiittikalkki, toisin sanoen kalkki, joka sisältää vähintään 30 paino-% magnesiumoksidia, parantaa kuten tunnettu konvertterin vuorauksen kestoikää, mutta samalla myös se suurentaa kuonan viskositeettia, mikä vähentää kuonassa olevan kalkin ja sulatteen välistä keskinäistä vaikutusta. Tämän vähentyneen keskinäisen vaikutuksen takia vaikeutuu kalkin kyky poistaa rikkiä sulatteesta. Koska ennestään tunnettu menetelmä konvertterin vuorauksen pitkän kestoiän saavuttamiseksi vaikeuttaa riittävän niukasti rikkiä sisältävän teräksen valmistusta, on rajoitettava sitä dolomiittikalkkimäärää, joka lisätään konvertteriin tavanomaista happipuhallusta sovellettaessa

Ennestään tunnetuissa menetelmissä käytetty normaali dolomiittikalkkimäärä vaihtelee nollasta noin 40 prosenttiin kaikista kuonanmuodostusaineista. Tyypillisiä kuonanmuodostusaineita ovat runsaasti kalsiumia sisältävä kalkki, dolomiittikalkki, kalkkikivi ja fluorisälpä. Kuvion 1 mukaan lisätään keksintöä sovellettaessa dolomiittikalkkia kuonaan määrin, jotka ylittävät normaalisti käytetyn määrän. Jokaisessa happipuhallukseen perustuvassa puhdistusjärjestelmässä, jossa käytetään emäksisesti vuorattua konvertteriä 1, lisätään tähän konvertteriin normaali määrä dolomiittikalkkia jokaista valmistettua teräslaatua varten. Keksinnön soveltamiseksi on lisätyn dolomiittikalkkimäärän oltava normaalia määrää suurempi. Kuonanmuodostusaineita on tietenkin lisättävä sellaisin määrin, että sulatteen 5 rikkipitoisuus pienenee haluttuun tasoon, joka perustuu rikin ja kuonanmuodostusaineiden välisen reaktion stökiometriisiin ja termodynaamisiin olosuhteisiin.

Dolomiittikalkin normaalia suurempien määrien käyttäminen on oleellista konvertterin tulenkestävän vuorauksen 2 kestoiän pidentämiseksi. Siinä tapauksessa, että runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia käytetään rikin poistamiseksi, on lisättävä dolomiittikalkkimäärä vähintään yhtä suuri kuin lisätty kalkkimäärä, kuten seuraavissa esimerkeissä on esitetty. Teräksen rikkipitoisuus voidaan pienentää vaatimuksia vastaavasti siinäkin tapauksessa, että dolomiittikalkkimäärä on kaksi tai kolme kertaa niin suuri kuin lisätty kalkkimäärä.

Konvertterissa on käytettävä lisäsekoittamista suuremman dolomiittikalkkimäärän aiheuttaman kuonan suurentuneen viskositeetin takia. Tämä lisäsekoittaminen aikaansaadaan johtamalla inerttiä kaasua konvertteriin siten, että aikaansaadaan kuonan ja sulatteen välinen voimakas keskinäinen vaikutus.

Keksintöä voidaan soveltaa yhdessä sen menetelmän kanssa, jonka Thokar ja kumppanit ovat esittäneet argonin käyttämiseksi emäksisesti vuoratuissa happipuhalluskonverttereissa, tai niukasti tyypeä ja niukasti happea sisältävän teräksen valmistamiseksi, kuten on selitetty US-patenttihakemuksessa no 880.562, päivätty 23.2.1978, joka nyt on US-patentti no 4.149.878.

Inertti kaasu on lisättävä siten, että se aiheuttaa kuonan ja sulatteen välistä voimakasta keskinäistä vaikutusta. Kuvion 1A mukaan inerttiä kaasua sopivasti syötetään happipuhallusputken 4 kautta annostamalla tämä kaasu happijohtoon (ei näytetty kuviossa 1A). Kuvion 1B näyttämällä tavalla voidaan inertti kaasu vaihtoehtoisesti syöttää erillisen puhallusputken 3 kautta, joka on suunnattu siten, että se kohdistaa hapettoman väliainevirran sulatteen 5 pintaan. Ei kuitenkaan ole mitään syytä lisätä kustannuksia käyttämällä toista puhallusputkea emäksisesti vuoratussa happipuhalluskonvertterissa.

Koska sulatteen rikkipitoisuuden valvominen happipuhalluksen loppuvaiheessa on emäksisesti vuoratussa konvertterissa suoritettuna happipuhallusmenetelmän eräs vaikeimmin hallittavista vaihtelevista tekijöistä, voi keksintökin sovellettaessa sulatteen rikkipitoisuus välistä puhalluksen lopussa olla haluttua suurempi. Sulatteen rikkipitoisuutta voidaan kuitenkin keksinnön mukaan alentaa lisäämällä vähintään yhtä rikinpoistoyhdistettä, esim. runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia konvertterissa olevaan kuonaan ja puhaltamalla sulatetta uudelleen pelkästään inertillä kaasulla siten, että aikaansaadaan kuonan ja sulatteen välinen voimakas keskinäinen vaikutus 6, kunnes rikkipitoisuus on alentunut haluttuun tasoon.

Jos kuona jo ennestään sisältää riittävästi rikinpoistoyhdistettä, voidaan pelkästään soveltaa inertin kaasun puhaltamista uudelleen sulatteeseen edellä selitetyllä tavalla rikkipitoisuuden pienentämiseksi haluttuun tasoon.

Esimerkit

Seuraavat esimerkit havainnollistavat niitä etuja, jotka saavutetaan keksintöä soveltamalla. Suoritettiin sarja kokeita emäksisesti vuoratussa happipuhallusuunissa, jonka ominaisuudet olivat seuraavat:

Konvertterin nimellistilavuus	142 m ³
panoksen laskupaino	235 tonnia
käytetty inertti kaasu	argon

Tämän konvertterin normaali dolomiittikalkkipanos oli 7.264 kg. Normaalit kuonanmuodostusaineet olivat 7.264 kg dolomiittikalkkia, 10.896 kg runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia ja 908 kg fluorisälpää.

Dolomiittikalkkipanos lisättiin määrään 15.890 kg ja runsaasti kalsiumi sisältävä kalkkimäärä pienennettiin arvoon 4.540 kg. Konvertteriin puhallettiin argonia soveltamalla edellä mainittua menetelmää, jonka Thokar ja kumpp. ovat esittäneet. Argonia puhallettiin 99,4 standardi-m³/min happipuhalluksen loppuosan aikana. Keksinnön soveltamisen ansiosta tämän konvertterin vuorauksen kestoikä piteni noin 780 panoksesta noin 1100 panokseen. Huolimatta niistä hyvin suurista dolomiitti kalkkimääräistä, jotka lisättiin kuonanmuodostusaineina, ei mitään vaikeuksia esiintynyt, kun valmistettiin terästä, jonka rikkipitoisuus oli halutun pieni. Tässä kokeessa ei käytetty fluorisälpää, joka tunnetusti helpottaa rikin poistamista. Huolimatta siitä, että jätettiin pois normaali fluorisälpämäärä, voitiin menetelmän avulla yhä valmista terästä, joka täytti asetetut vaatimukset niukkaan rikkipitoisuuteen nähden. Keksinnön eräänä toisena etuna on näin ollen säästää konvertteriin lisättyä fluorisälpämäärää. Tyypillinen maksimirikkipitoisuus oli 0,025% rikkiä teräksessä, jota valmistettiin tässä konvertterissa.

Keksintöä soveltamalla saavutetaan siis merkityksellisiä tuloksia. Konvertterin vuorauksen kestoikä piteni yli 40%, verrattuna aikaisemmin tässä konvertterissa saavutettuun kestoikään.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä emäksisesti vuoratus konvertterin tulenkestävän vuorauksen kestoiän pidentämiseksi teräksen valmistusta varten siten, että happea puhalletaan rautasulatteeseen tämän sulatteen pinnan yläpuolelta, t u n n e t t u siitä, että
 - (a) lisätään konvertteriin kuonanmuodostuaineita, dolomiittikalkki mukaanluettuna siten, että dolomiittikalkin määrä ylittää normaalisti käytetyn määrän, ja
 - (b) johdetaan sulatteeseen inerttiä kaasua siten, että aikaansaadaan kuonan ja sulatteen välinen voimakas keskinäinen vaikutus.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että inertti kaasu syötetään happipuhallusputken läpi.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että inertti kaasu syötetään erillisen puhallusputken läpi, joka suunnataan siten, että inertti kaasu iskee sulatteen pintaan.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä siinä tapauksessa, että sulatteen rikkipitoisuus on happipuhalluksen päättyessä haluttua suurempi, t u n n e t t u siitä, että lisävaiheena on
 - (c) puhalletaan sulatteeseen uudelleen inerttiä kaasua yksistään siten, että aikaansaadaan kuonan ja sulatteen välinen voimakas keskinäinen vaikutus, kunnes rikkipitoisuus on pienentynyt haluttuun määrään.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vähintään yhtä rikinpoistoyhdistettä lisätään konvertterissa olevaan kuonaan ennen uudelleenpuhallusvaihetta.
6. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että inerttinä kaasuna on argon.
7. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia lisätään kuonanmuodostuaineena vaiheessa (b), ja tässä vaiheessa (b) lisätty dolomiittikalkkimäärä on vähintään yhtä suuri kuin lisätty määrä runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) lisätty dolomiittikalkkimäärä on vähintään kaksi kertaa niin suuri kuin lisätty määrä runsaasti kalsiumia sisältävää kalkkia.
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että inerttinä kaasuna on argon.
10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että inerttinä kaasuna on argon.

Patenttkrav

1. Förfarande för att förlänga livslängden för den eldfasta fodringen i en basiskt eldfast fodrad konverter för framställning av stål genom att blåsa syre i en järnsmälta från ovanför smältans yta, k ä n n e t e c k n a t därav, att man
 - (a) inför i konvertern slaggbildningsämnen, medräknat dolomitkalk, så att mängden dolomitkalk överskrider den normalt använda mängden, och
 - (b) inför inert gas i smältan på ett sådant sätt att man förorsakar en intensiv inbördes verkan mellan slaggen och smältan.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man inför den inerta gasen genom syreblåsningsröret.
3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man inför den inerta gasen genom ett separat blåsningsrör som är riktat för att bringa den inerta gasen att slå mot smältans yta.
4. Förfarande enligt patentkravet 1, då smältans svavelhalt är större än önskad vis slutet av syreblåsningen, k ä n n e t e c k n a t av följande steg att man:
 - (c) blåser smältan på nytt med enbart inert gas på ett sådant sätt att man förorsakar en intensiv inbördes verkan mellan slaggen och smältan, tills svavelhalten reducerats till önskad nivå.
5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att man tillsätter minst en svavel avlägsnande förening till slaggen i konvertern före återblåsningsfasen.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, 2, 3, 4 eller 5, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den inerta gasen är argon.
7. Förfarande enligt patentkravet 1, 2, 3, 4, eller 5, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att man inför kalk med hög kalciumhalt som ett
slaggbildningsämne i steget (b) och den i steget (b) införda mängden
dolomitmalk är minst lika stor som den införda mängden kalk som inne-
håller rikligt med kalcium.
8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav,
att den i steget (b) införda mängden dolomitmalk är minst två gånger
så stor som mängden införd kalk som innehåller rikligt med kalcium.
9. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav,
att den inerta gasen är argon.
10. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t därav,
att den inerta gasen är argon.

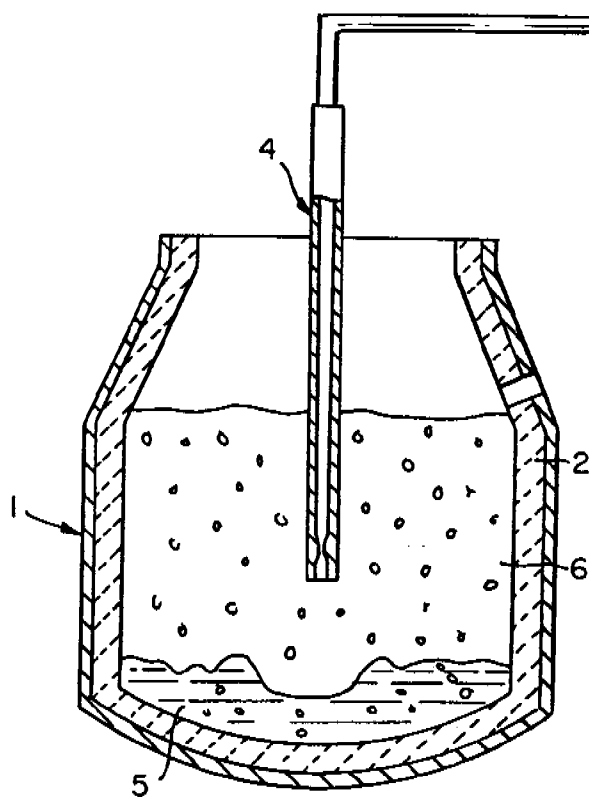
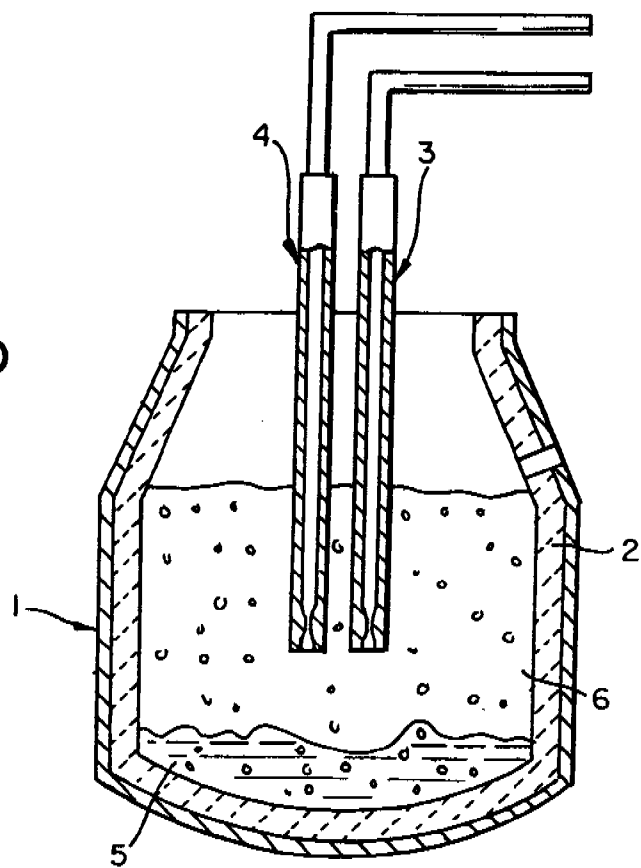


FIG. 1a

FIG. 1b



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike 1.536.457 (C21C)

Ruotsi ~~-----~~ 2.322.202 (C21C 5/32)

Saksa - BRD - Tyskland 4 2.323.165 (C21B 13/60)

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkittä hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.