

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 770570 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 770570

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F27B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 22.02.1977

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 22.02.1977

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 24.08.1977

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

23.02.1976 US 660147

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Kennecott Copper Corporation, 161 East 42nd Street New York, N.Y., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Ammann, Paul Robert, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Crimes, Peter Barry, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 • Kimm, Jonathan Jang-Ho, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Mekaanisesti sekoitettava uuni tai reaktori pyrometallurgisia toimintoja varten sekä laitteen toimintamenetelmä

Mekaniskt omrörbar ugn eller reaktor för pyrometallurgiska funktioner samt funktionsförfarande för anordningen

Lb

1

Kennecott Copper Corporation, 161 East 42nd Street, New York,
N.Y., Yhdysvallat

Menetelmä ja laite metallia sisältävän materiaalin sulana pitämiseksi ja/tai sulattamiseksi pyrometallurgisessa uunissa, reaktorissa tai vastaavassa - Förfarande och anordning för att hålla ett metall innehållande material i smält tillstånd och/eller för att smälta detsamma i en pyrometallurgisk ugn, reaktor eller motsvarande

Keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteeseen metallia sisältävän materiaalin sulana pitämiseksi ja/tai sulattamiseksi pyrometallurgisessa uunissa, reaktorissa tai vastaavassa, jossa sulassa materiaalissa vastakkain kiertävät virtauskuviot aikaansaadaan elektrodien ja pyörivien mekaanisten sekoittimien avulla.

Keksinnön periaatteet ovat erikoisen sopivia käytettäviksi pyrometallurgisissa valokaariuuneissa. Valokaariuuneja on käytetty eri yhteyksissä, kuten raudan tai teräksen sulatukseen ja jalostukseen, malmien tai sulfidirikasteiden sulatukseen ja kuumanapito-uuneissa kuonan puhdistukseen tai kuprain sulatukseen ja jalostukseen. Vaikkakin valokaariuunit ovat perusrakenteeltaan erilaisia (joista tärkein esitetään seuraavassa), mekaanisten sekoittajien puuttumisen lisäksi kaikissa näistä rakenteista voidaan havaita, että uunin suunnittelun ja erikoisesti sulaa materiaalia sisältävän

770570

astian muodon on tähän mennessä määrännyt tehoelektrodien sijoitus.

Erittäin yleinen, erityisesti sulatuksessa käytetty on ns "linjauuni". Joukko elektrodeja (esimerkiksi kuusi) on sijoitettu pitkin suorakulmaisen uunin keskiviivaa ja suuntautuvat ne alaspäin sulaan materiaaliin. Tämän tyyppistä uunia on käytetty esimerkiksi ilmeniittimalmin sulatuksessa.

Pyöreissä uuneissa, joita voidaan käyttää esim. romuraudan tai kuparin sulatukseen ja jalostukseen, käytetään kolmivaiheista sähkövirtaa ja siinä kolmea elektrodia, jotka on sijoitettu tasasivuisen kolmion kärkiin, jonka keskipiste sijaitsee likimain pyöreän uunin keskipisteessä. Sulatettaessa energiaa absorboivia metalleja voivat nämä uunit toimia suuremmalla teholla kuin linjauunit.

Vaikka linjauunit ja pyöreät uunit ovat yleisimpiä, on ehdotettu muitakin tyyppejä. Erästä tyyppiä kutsutaan joskus edelläesitettyjen linjauunien ja pyöreän uunin välimuodoksi ja sitä on käytetty määrättyjen kuonatyypin puhdistukseen kupari- ja nikkeli-teollisuudessa. Tämä uuni on muodoltaan ovaalimainen ja kuuluu siihen kaksi ryhmää elektrodeja sekä kolmivaihevirtaa että kaksivaihevirtaa varten. Sekä kolmivaihesysteemin kolme elektrodia että kaksivaihesysteemin kaksi elektrodia ovat "linjassa".

Rakenne-eroistaan huolmiatta näille alan aikaisemmille uuneille on yhteistä se, että uunin suunnittelu määräytyy vaadittavan elektrodijärjestelyn mukaan ja lukuunottamatta elektrodigeometriaa ja uunin muotoa, ei käytetä mitään tehokasta tapaa sulaan materiaaliin johdetun tehon jakamiseksi niin, että saavutetaan tasainen lämpötila kauttaaltaan sulaan materiaaliin. Lisäksi on ollut vaikea saavuttaa tehokasta kosketusta sulan materiaalin muodostavien eri faasien välille, mikä tarvitaan eri reaktioiden edistämiseksi. Nämä alan aikaisemmissa uuneissa esiintyvät rajoitukset ovat aiheuttaneet harmillisia hankaluuksia teollisuudessa. Täten tyypillisessä alan aikaisemmassa "linjauunissa" ei elektrodien luovuttama lämpö keskity yksinomaan vaakatasoon pitkin uunin keskiviivaa, vaan lisäksi, koska elektrodit tavallisesti juuri koskettavat sulan materiaalin pintaa, muodostuu uuniin huomattava pystysuuntainen lämpötilagradientti. Esimerkiksi ei ole harvinaista, että 70°C oleva lämpötilagradientti voi muodostua uunin pohjan ja yläosan välille syvyyden ollessa vain 90...180 cm. (Vaikka alan aikaisemmat elektrodit on asennettu siten, että sallitaan niiden korkeussäätö, kussakin

annetussa asemassa sulassa materiaalissa ne luovuttavat tehoa suositellummin määrättyyn tasoon sulassa materiaalissa.) Lämpötilan epätasaiseen jakautumiseen liittyy myös astiassa olevan materiaalin epätasainen koostumus. Täten eri sulan materiaalin korkealla sulavat aineosat voivat erottua jähmettymällä kuonan ja ensisulatteen rajapinnan alueelle tai lähelle sitä. Tämä ei vain alenna haluttujen reaktioiden tehokkuutta sulassa materiaalissa, vaan voi se alentaa myös uunin tehokasta tilavuutta jähmettyneen materiaalin kasvaessa astiassa.

Mainittakoon myös US-patenttijulkaisu 3,861,660 "Nesteellä jäädytettyä sekoittajaa käyttävä pyrometallurginen systeemi", julkaistu 21. tammikuuta 1975 ja jonka omistaa esiteltävän keksinnön oikeudenomistaja. Vaikkakaan patentti ei kohdistu valokaariuuniin, patentin alueeseen kokonaisuudessaan kuuluu, että siinä esitetty ja patenttihakemuksen kohteena oleva parannettu sekoitin soveltuu käytettäväksi lukuisissa pyrometallurgisissa systeemeissä. Vaikka tässä patentissa mainitaan sekoittajan mahdollinen käyttö sähköuunissa, ei siinä esitetä, minkä muotoisia tällaisia mekaanisia sekoittajia käyttävät suuret uunit voisivat olla.

Täten esiteltävän keksinnön kohteena on aikaansaada menetelmä, jolla aikaansaadaan sulan kylvyn lämpötilan ja koostumuksen parantunut tasaisuus ja jolla voidaan edistää sulan kylvyn muodostavien aineosien välisiä reaktioita.

Keksinnön kohteena on myös sellaisen uunin aikaansaaminen, jota voidaan käyttää suurilla tehotiheyksillä.

Keksinnön seuraavana kohteena on valokaariuunin aikaansaaminen, jossa voidaan saavuttaa tasainen lämpötila sulaan kylpyyn sallien samalla elektrodien sijainnin joustavamman valinnan.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että vastakkain kiertävät viratukset aikaansaadaan uunin poikkileikkaukseltaan oleellisesti yhtäläisillä alueilla, ja että lämpöä johdetaan materiaaliin elektrodien avulla kunkin vierekkäin olevan, vastakkain kiertävän virtausparin välisessä rajapinnassa.

Keksinnön mukaista menetelmää toteuttavalle laitteelle on tunnusomaista, että mekaaniset sekoittimet sijaitsevat uunin tai vastaavan poikkileikkaukseltaan oleellisesti yhtäläisillä alueilla ja että ainakin kaksi elektrodia on sijoitettu kunkin viereisen sekoitinparin väliin kulmittain allaolevan sekoitinparin pyörimisakselien kautta kulkevan viiteviivan vastakkaisille puolille.

Keksintöä selostetaan seuraavassa erään suoritusmuodon mukaisesti viitaten piirustukseen, jossa

kuviot 1, 2 ja 3 esittävät valokaariuunia leikkauksina päästä, sivulta ja ylhäältä katsottuina, osaksi avattuina,

kuviot 4A ja 4B ovat kaaviollisia esityksiä toisesta valokaariuunista, jossa on käytetty esiteltävän keksinnön periaatteita.

Kuviot 1...3 esittävät sähköuunia 10 muodostettuna tulenkkestävällä vuorauksella 12 varustetusta metallilaatikosta ja tulenkkestävästi vuoratusta kannesta 14. Kannessa 14 olevat aukot sallivat elektrodien 16 ulottua alaspäin uuniin koskettaen sulan materiaalin 18 pintaa. Elektrodit ovat pitimissä 20, jotka vuorostaan on kiinnitetty kehikkoon 22, jota voidaan pitää eri korkeuksilla pystysuoraan asennetussa tangossa 24 elektrodien korkeussäädön suorittamista varten. Uuniin voi lisäksi kuulua sellaisia tavanomaisia rakennosia kuten poistoputki 25 käsitellyn kuonan poistamista varten, poistoputki 26 sulan materiaalin 18 raskaiden aineosien poistamista varten, jotka laskeutuvat uunin pohjalle, kouru 27 sulan kuonan johtamiseksi uuniin, kierukkakuljettimen 28 ja putken 30 muodostama järjestely materiaalin syöttämiseksi sulaan materiaaliin 18, jäädytyslaitteet (ei-esitetty) sijoitettuna syvennyksiin 32 uunin seinämässä sen suojaamiseksi lämpöaurioilta ja savutorvi 31 reaktioissa muodostuneiden ylimääräisten kaasujen poistamiseksi kattilasta. Myös käytetään kahta mekaanista sekoittajaa 33, jotka molemmat muodostuvat varresta 34 ulottuen alaspäin kattilan kannessa 14 olevan aukon 36 lävitse ja sulaan materiaaliin 18 upotetusta siivestä 38. Kukin sekoitin on tuettu kiertämistä varten kiinteän sekoittimentukilaitteen 40 suhteen ja käyttää niitä moottori 42. Sekoittimen ja moottorin 42 muodostamaa yhdistelmää voidaan kokonaisuudessaan nostaa ja laskea tukilaitteen 40 suhteen toisen moottorin 44 avulla, joka on kytketty tähän yhdistelmään ketjun avulla.

Kuten kuviosta 3 voidaan parhaiten nähdä, kumpikin sekoittimista 33 on keskitetty uunin sisätilan 46 oleellisesti suorakulmaiseen osaan. Esitetyssä toteutuksessa tila 46 on likimain kaksi kertaa leveyttään pitempi niin että tila 46 voidaan ajatella jaetuksi katkoviivan 48 mukaan kahteen yhtäsuureen, oleellisesti samanlaiseen ykiskökennoon 50. Koska molemmat sekoittimista 33 on keskitetty kennoon 50, katkoviiva 48 jakaa kahtia ja on kohtisuorassa katkoviivan 49 suhteen, joka on piirretty sekoittimien 33 pyörimisakselien 52 kautta. Kuten nuolet osoittavat kuviossa 3, sekoittimia

kierretään toistensa suhteen vastakkaisiin suuntiin siten, että molempien sekoittimien muodostamat virtauskuviot vahvistavat toisiaan kennojen 50 yhtymäpinnalla (so. pieni määrä katkoviivan 48 molemmilla puolilla olevasta sulasta materiaalista liikkuu kumpikin yläosasta pohjaa kohti, kuten kuvioista 3 voidaan nähdä).

On havaittu, että sekoittimien sekoitusvaikeuksien vuoksi voidaan elektrodit sijoittaa epätavallisiin kohtiin uunissa ja kuitenkin saavutetaan lämpötilan hyvä tasaisuus kauttaaltaan sulassa materiaalissa, samoin kuin estetään lämpöauriot kattilan tulenkestävässä seinässä. Täten kuvion 3 mukaisessa toteutuksessa on elektrodit 16 sijoitettu diagonaalisesti vastakkaisille puolille viiteviivoja 48 ja 49. Luonnollisesti jos sekoittimia 33 ei olisi sijoitettu yksikkökennojen 50 keskelle, tällainen elektrodien sijoitus olisi tuhoisa aiheuttaen vakavia lämpöaurioita elektrodien läheisyydessä oleviin tulenkestäviin seinämiin sekä aiheuttaen kuonan jähmettymistä elektrodeista kauimpana oleviin kulmiin. Lisäksi on havaittu, että elektrodien diagonaalinen sijoittaminen viiteviivojen 48 ja 49 suhteen hajottaa vähemmän sekoittimien muodostamia virtauskuvioita kuin tavanomainen sijoitus ja on se tästä syystä suositeltava.

Kuten kuvioista 3 ilmenee ja kuten alan ammattilaiset hyvin tietävät pyrometallurgiset astiat ovat harvoin jaettavissa tarkoin tasaisiin neliöihin. Täten esimerkiksi kuvion 3 mukaisessa uunissa, koska astian reunat ovat pyöristetyt, kummassakin yksikkökennossa 50 on kaksi pyöristettyä kulmaa ja kaksi suorakulmaista kulmaa (jälkimmäisten ollessa viiteviivan 48 lähellä olevat kulmat). Täten on korostettava, että esiteltävän keksinnön tarkoituksia varten ei vaadita yksikkökennoilta 50 äärimmäistä tarkkuutta ja tasaisuutta. On kuitenkin suositeltavaa, että kumpikin yksikkökennosta 50 on oleellisesti sama-akselinen (so. kaikki kennon keskipisteen kautta kulkevat suorat viivat ovat likimain yhtä pitkiä) niin, että kumpikin sekoittajista 33 voi sekoittaa yksikkökennon koko sisällön ilman liiallista pyörteisyyttä yksikkökennon yhdessä kohtaa ja/tai kuolleita kohtia toisessa kohtaa.

Esimerkki

Koevalokaariuuni rakennettiin kuvioiden 1...3 periaatteiden mukaan. Sisäpuolisen upokkaan mitat olivat pituus 2,4 metriä, leveys 1,2 metriä ja korkeus 1,05 metriä. Viiteviiva 48 jakoi täten

upokkaan käsitteellisesti kahteen yksikkökennoon, joiden molempien mitat olivat 1,2 m x 1,2 m. Mekaaniset sekoittimet 33 tuettiin keskelle kumpaankin näistä kennoista. Kaksi 20 senttimetrin elektrodia 16 asennettiin kuviossa 3 esitetyllä tavalla viiteviivan 48 vastakkaisille puolille ja viiteviivan 49 vastakkaisille puolille. Tähän uuniin panostettiin 6 tonnia sulaa kuonaa syötettynä uuniin valusangosta kourun 27 kautta. Sulan kuonan lämpötila syöttöhetkellä oli noin 1320°C. Tämä 6 tonnia sulaa kuonaa täytti uunin noin 61 senttimetrin paksuudelta. Elektrodien avulla johdettu teho piti kuonan lämpötilan arvossa noin 1320°C. Kuonan koostumus oli seuraava:

rautaa	35 %
SiO ₂	33 %
kuparia	1 %
Fe ₃ O ₄	5...10 %
molybdeeniä	0,3 %
loppu muita aineosia	

Pidettäessä kuonaa sulassa tilassaan kahta sekoittajaa kierrettiin vastakkaisiin kierrossuuntiin kierrosnopeuden ollessa noin 50 rpm. Tämän jälkeen lisättiin noin 2 tonnia kiinteää kuonaa, joka oli murskattu tai granuloitu noin 0,6 senttimetrin keskimääräiseen läpimittaan, kierukkakuljettimen 28 avulla nopeudella noin 1/2 tonnia tunnissa 4 tunnin ajan. Aloitettaessa murskatun kiinteän kuonan syöttö nostettiin sekoittimien nopeus 100 kierrokseen minuutissa. 4 tunnin jakson lopussa lisätty kaksi tonnia kuonaa nosti sulan materiaalin kerrospaksuuden uunissa noin 81 senttimetriin. Tämän lisätyn kiinteän kuonan sulatuksen aikana uuniin johdettu teho pidettiin alueella 600...700 kilowattia. Kiinteän kuonan lisäyksen ja sulattamisen jälkeen lisättiin hiiltä kierukkakuljettimen 28 avulla kuonan pinnan peittämiseksi hapettumisen estämistä varten. Sekoittimia kierrätettiin sitten nopeudella 100 kierrosta minuutissa noin 20 minuutin ajan, jälleen vastakkaisiin kierrossuuntiin. Näiden työvaiheiden tuloksena uuttautui molybdeeni kuonasta metalliliuokseen, joka muodostui kuonan pohjalle. 20 minuutin kuluttua sekoittimien kierrosnopeus alennettiin 50 kierrokseen minuutissa ja kuona poistettiin kuonanpoistoaukon 25 kautta. Koko menettely toistettiin sitten peräkkäisinä jaksoina, kunnes kattilan pohjalle muodostuneen metalliseoksen määrä oli merkittävä. Metalliseos poistettiin putken 26 kautta. Tyypillisesti kattilasta poistettu metalliseos si-

sälsi noin 70...80 % rautaa, noin 5 % rikkiä, lopun ollessa molybdeeniä ja kuparia. Esitetyn menettelyn tuloksena kuonan koostumus muuttui alkuperäisestä koostumuksesta, joka sisälsi noin 0,37 % molybdeeniä ja noin 1 %:n kuparia kuonaksi, jonka koostumus sen poistuessa uunista oli noin 0,02...0.04 % molybdeeniä ja noin 0,4 % kuparia.

Kuvioissa 4A ja 4B on esitetty muita valokaariuunirakenteita, joissa käytetään yksikkökennojärjestelyä, mekaanisia sekoittimia ja elektrodien sijoittamista siten, että vältetään muodostuneiden virtauskuvioiden häiriintyminen. Kuvion 4A uuni 60 on muodoltaan samanlainen kuin kuvioissa 1...3 esitetty, mutta muodostuu se pitemmästä ja kapeammasta suorakulmiosta, mistä aiheutuu upokkaan 62 käsitteellinen jakaminen kolmeen yksikkökennoon 64 viiteviivojen 66 avulla. Jokaiseen kennoon 64 on sijoitettu keskelle mekaaninen sekoittaja 33 niin, että jokaisen vierekkäisen sekoittajaparin kierrossuunnat ovat vastakkaiset, jolloin vahvistetaan virtausta kennon rajapinnoilla. Jokaisen viiteviivan 66 suhteen on asennettu pari elektrodeja 16 sijoitettuna vinosti diagonaalisesti, kuten kuvion 3 yhteydessä on esitetty. Tällaisen uunin pituus voi tyypillisesti olla noin 9 metriä ja leveys noin 3 metriä ja jakautuu se siten yksikkökennoihin, joiden mitat ovat 3 m x 3 m. Tämän rakenteen omaavaa uunia voidaan käyttää "kuparinpuhdistusuunin" eräänä asteenä.

Kuvion 4B uuniin 68 kuuluu upokas 70, jonka poikkileikkaus on jo neliömäinen, mutta sen koko on sellainen (esim. 6 m x 6 m), että upokkaan keskelle sijoitetun yhden ainoan sekoittimen käyttö on epäkäytännöllistä. Täten upokas 70 jaetaan käsitteellisesti viiteviivojen 72 ja 74 avulla neljään yksikkökennoon 76, joiden jokaisen keskelle on sijoitettu mekaaninen sekoitin. Elektrodiparit 16a ja 16b on jälleen sijoitettu vinottain diagonaalisesti vierekkäisten kennoparien suhteen ja sekoittimia 33 kierretään siten, että jokaisen vierekkäisen sekoittajaparin kiertosuunnat ovat vastakkaiset, jolloin jälleen taataan virtauksen vahvistuminen kennon rajalualueilla.

Jokaisessa edelläesitettyssä toteutuksessa on tärkeänä piirteenä pyrometallurgista systeemiä suunniteltaessa systeemin astian jakaminen yleisesti tasaisen ja säännöllisen koon ja muodon omaaviin yksikkökennoihin ja mekaanisen sekoittajan sijoittaminen jokai-

sen tällaisen kennon keskelle. Tämä järjestely sallii, kaupallisen kokoisissa pyrometallurgisissa systeemeissä, tehokkuuden paranemisen, mikä tähän mennessä on rajoittunut koelaitoksissa käytettyihin uunikokoihin (kuten esimerkiksi edellämainitussa US-patentissa n:o 3,861,660 esitettyyn). Sekoittajien vaikutus on luonnollisesti pumppata sulaa materiaalia nopeasti säteettäin ulospäin sekoittajien syvyydellä, mistä seuraa säteensuunnassa tapahtuva sisäänpäin suuntautuva virtaus muilla syvyyksillä. Tämä kennomainen virtauskuvio aiheuttaa sulan materiaalin sekä lämpötilan että koostumuksen tasaisuuden paranemisen, parantuneen lämmönsiirron ja sulan materiaalin eri aineosien välisen mekaanisen sekoittumisen paranemisen (ja erikoisesti sulan materiaalin ja siihen lisätyn aineen kuten hiili-pölyn välillä) ja sallii uunin käytön suuremmilla tehotasoilla, koska elektrodien luovuttama lämpö jakautuu tasaisemmin sulaan materiaaliin ja siten "kuumien kohtien" jotka nopeasti vaurioittavat kattilan vuorauksia, muodostuminen on epätodennäköistä.

Sekoittimien pumppausvaikutuksen lisäksi esiintyy jokaisessa yksikkökennossa määrätty määrä kehällä tapahtuvaa tai kiertävää virtausta. Erilaisten virtauskuvioiden muodostumisen helpoittamiseksi on suositeltavaa kiertää jokaista vierekkäistä sekoittajaparia vastakkaisiin suuntiin, jolloin taataan virtauskuvioiden vahvistuminen yksikkökentöjen seinämillä.

Kuten alan asiantuntijat tietävät, esiteltävän keksinnön antamia etuja voidaan toteuttaa lukuisissa pyrometallurgisissa systeemeissä ja työvaiheissa. Siten esimerkiksi ryhmä sekoittajia voidaan asentaa astiaan, joka itse on uuni astiassa olevan materiaalin lämpötilan muuttamista varten (esimerkiksi materiaalin sulattamiseksi tai sen lämpötilan nostamiseksi suositellulle alueelle). Astia voi myös olla sellainen, johon etukäteen kuumennettua sulaa materiaalia siirretään säilyttäen pelkästään materiaalin lämpötila astiassa. Täten tässä yhteydessä ja erikoisesti patenttivaatimuksissa käytettynä lausekkeen "materiaalin sulana pitämiseksi" tarkoitetaan kuuluvan pyrometallurgisten systeemien koko alueeseen ja kaikkiin työvaiheisiin, joissa esiteltävän keksinnön mukaista sekoitinjärjestelyä voidaan käyttää reaktioiden edistämiseen, homogeneisuuden parantamiseen, lämpötilan tasaisuuden parantamiseen ja riippumatta siitä, onko materiaali sulatettu sekoittimilla varustetussa astiassa tai jossain muualla. Itse asiassa, edellä esitettyssä

esimerkissä yhtä kuonamäärää pidettiin pelkästään sulassa tilassa
astiassa ja toinen kuonamäärä sulatettiin todella tässä astiassa.

27

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä metallia sisältävän materiaalin sulana pitämiseksi ja/tai sulattamiseksi pyrometallurgisessa uunissa, reaktorissa tai vastaavassa, jossa sulassa materiaalissa (18) vastakkain kiertävät virtauskuviot aikaansaadaan elektrodien (16) ja pyörivien mekaanisten sekoittimien (33) avulla, t u n n e t t u siitä, että vastakkain kiertävät virtaukset aikaansaadaan uunin (10) poikkileikkaukseltaan oleellisesti yhtäläisillä alueilla, ja että lämpöä johdetaan materiaaliin (18) elektrodien (16) avulla kunkin vierekkään olevan, vastakkain kiertävän virtausparin välisessä rajapinnassa.

2. Laite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi pyrometallurgisessa uunissa, reaktorissa tai vastaavassa, johon kuuluu useita vastakkain pyöriviä, mekaanisia sekoittimia (33), t u n n e t t u siitä, että mekaaniset sekoittimet (33) sijaitsevat uunin (10) tai vastaavan poikkileikkaukseltaan oleellisesti yhtäläisillä alueilla ja että ainakin kaksi elektrodi (16) on sijoitettu kunkin viereisen sekoitinparin (33) väliin kulmittain allaolevan sekoitinparin pyörimisakselien kautta kulkevan viiteviivan vastakkaisille puolille.

4-1057A

Ja

Patentkrav:

1. Förfarande för att hålla ett metall innehållande material i smält tillstånd och/eller för att smälta detsamma i en pyrometallurgisk ugn, reaktor eller motsvarande, i vilken i det smälta materialet (18) mot varandra roterande flödesfigurer åstadkommes medelst elektroder (16) och roterande mekaniska omrörare (33), k ä n n e t e c k n a t därav, att de i motsatt riktning roterande flödena åstadkommes inom ugnens (10) områden med väsentligen likadana tvärsnitt, och att värme matas till materialet (18) medelst elektroderna (16) vid gränssytan av varje närliggande, i motsatt riktning roterande flödespar.

2. Anordning för utförande av förfarandet enligt patentkravet 1 i en pyrometallurgisk ugn, reaktor eller motsvarande, som innehåller flera i motsatt riktning roterande, mekaniska omrörare (33), k ä n n e t e c k n a d därav, att de mekaniska omrörarna (33) ligger inom områden av ugnen (10) eller motsvarande av väsentligen likadana tvärsnitt, och att minst två elektroder (16) anordnats mellan varje närliggande par av omrörare (33) i vinkel på motsatta sidor av referenslinjen, som passerar genom rotationsaxlarna av nedanstående omrörarpar.

47157h

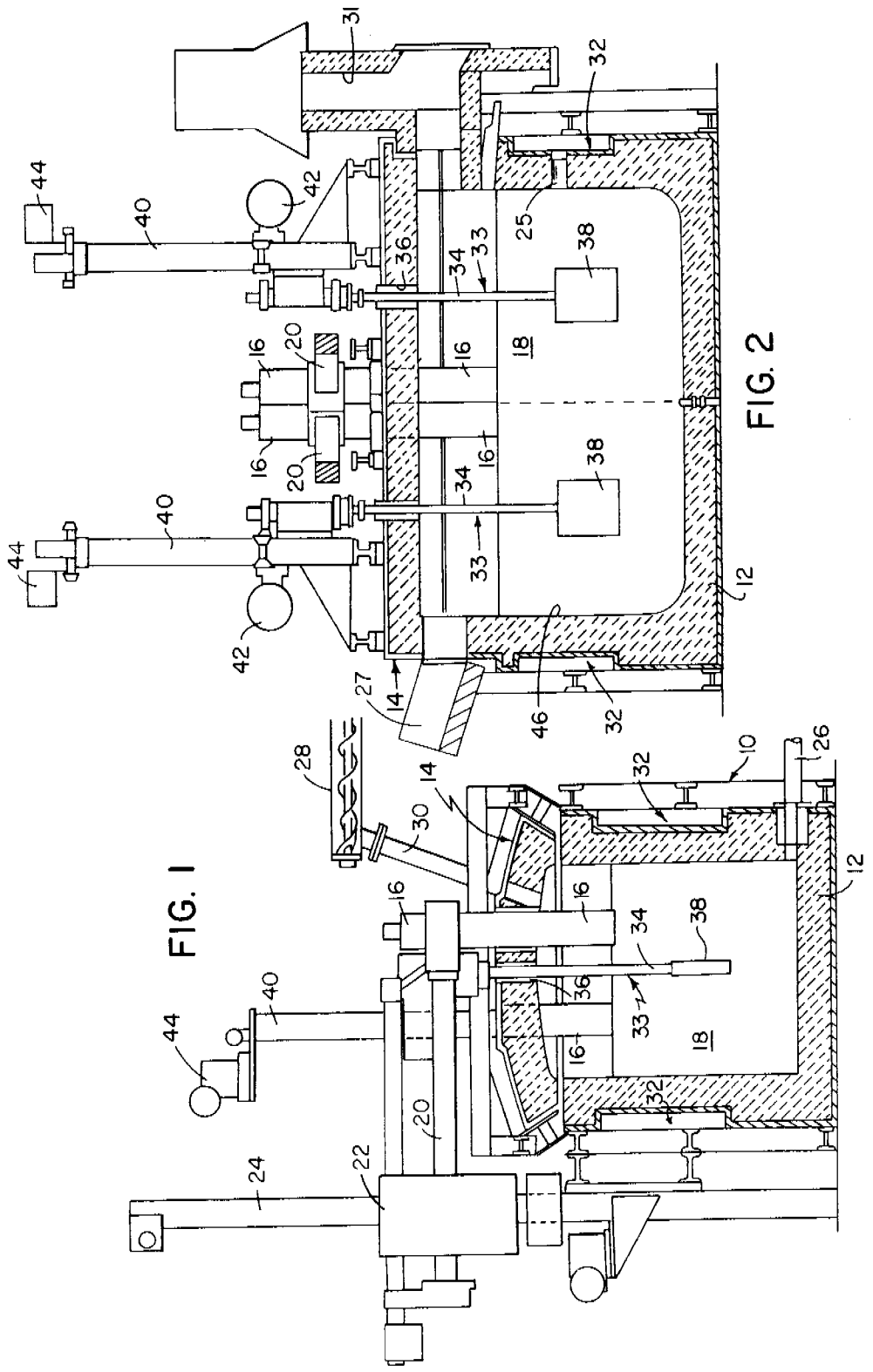
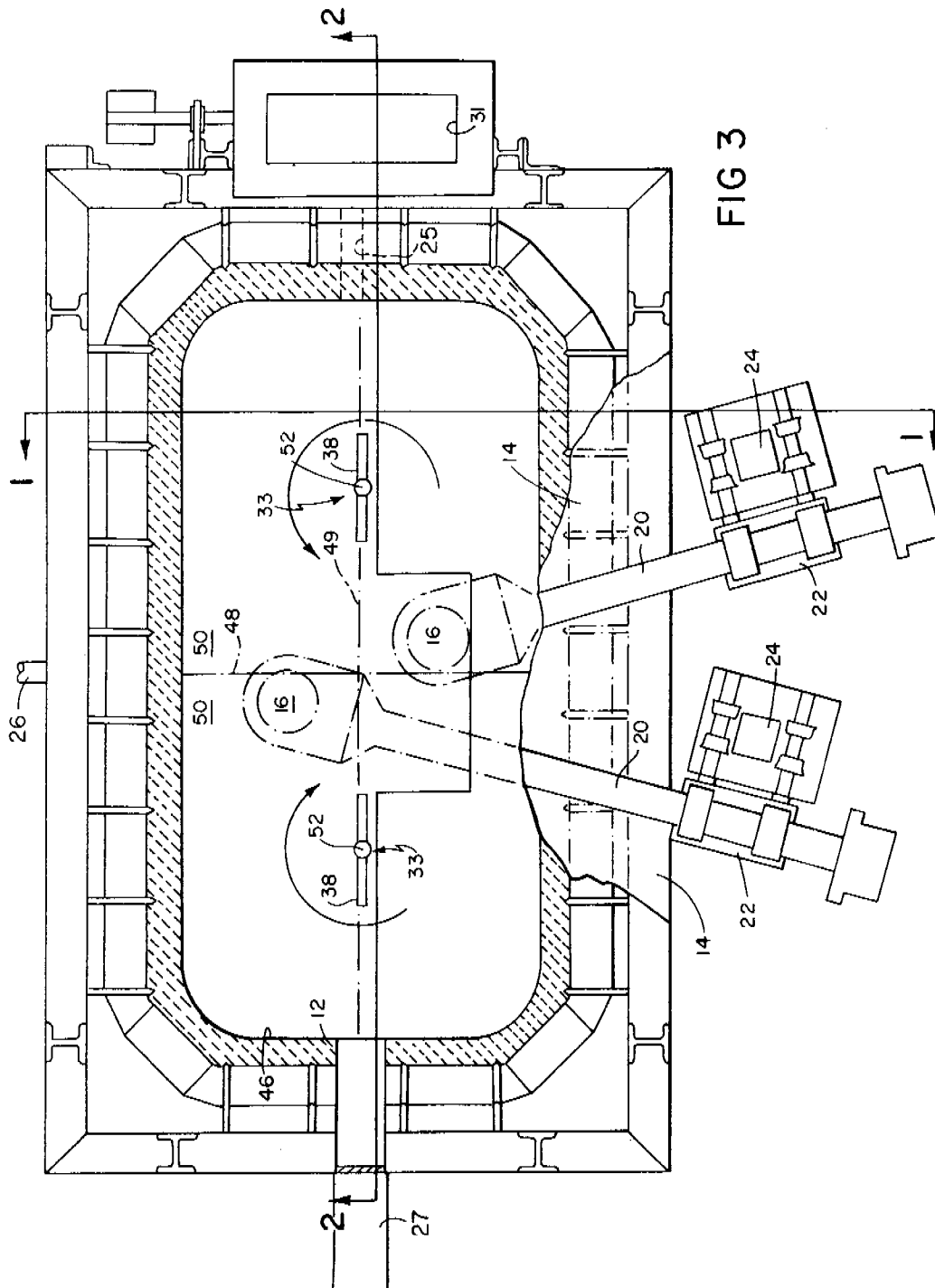


FIG. 1

FIG. 2



110210 35-03-1877

23

3
X

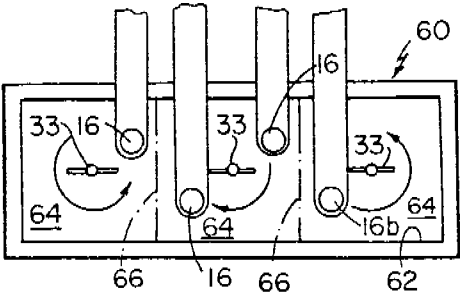


FIG. 4A

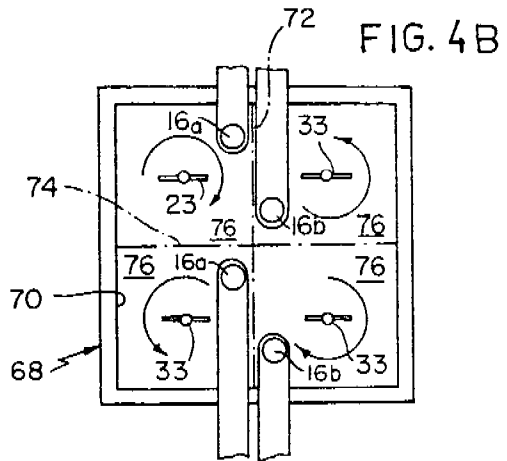


FIG. 4B

770570

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland *H 1.816.038 (F 27 el 23/00)*

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

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