



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 57787

C (45) Patentti myönnetty 10.10.1980
Patent meddelat
(51) Kv.kl./Int.Cl. C 22 B 9/00 // C 22 B 15/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökan	753258
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	19.11.75
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	19.11.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	20.05.77
(44) Nähtävöispanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.06.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

- (71) Outokumpu Oy, Outokumpu, FI; Töölönkatu 4, 00100 Helsinki 10, Suomi-Finland(FI)
- (72) Olavi August Aaltonen, Pori, Timo Tapani Talonen, Nakkila, Seppo Ensio Härkki, Haukilahti, Suomi-Finland(FI)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Suspensiosulatusuuni hienojakoisten sulfidi- tai oksidimalmien ja -rikasteiden sulattamiseksi - Suspensionsmältugn för smältning av fin-fördelade sulfid- eller oxidmalmer och -koncentrat
- (61) Lisäys patenttiin 56397 - Tillägg till patent 56397

Tämä keksintö kohdistuu suspensiosulatusuuniin hienojakoisten sulfidi- tai oksidi- ja sulfidimalmien ja -rikasteiden suspensiosulattamiseksi suomalaisessa patentissa n:o 56.397 (pat.hak.n:o 2088/74) selostetulla menetelmällä.

Tämän patentin n:o 56.397(pat.hak.n:o 2088/74) mukaan hienojakoista sulfidi- ja/tai oksidi- ja sulfidimalmia ja rikastetta johdetaan ilmassa ja/tai hapessa hienojakoisena suspensiona suspension ja sen alla olevan sulan yhteisesti muodostamassa reaktiovyöhykkeessä ylhäältä alaspäin suspensiossa olevan raaka-aineen hapettamiseksi ja sulattamiseksi, minkä jälkeen suspensiovirta saatetaan muuttamaan kulkusuuntaansa kohtisuorasti sivulle päin niin, että pääosa suspensiovirran sisältämästä raaka-aineosasta törmää kertyneen sulan pintaa vasten suspensiovyöhykkeen alaosaan ja jäännössuspensiovirta johdetaan nousuvirtavyöhykkeeseen ja käsitellään tunnetulla tavalla. Erottuneet raaka-aineosaset ovat sellaisessa lämpötilassa, että niiden lämpösisällön muutos sulassa kattaa siinä tapahtuvien endotermisten reaktioiden lämpö määrän tarpeen ja yhdessä kaasun lämpösisällön muutoksen kanssa myös laitteen lämpöhäviöt.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada suspensiosulatusuuni yllä mainitussa patentissa esitetyn menetelmän soveltamiseksi, jossa suspensiosulatusuunissa on vaakasuora alauuni, johon ainakin yhden pystysuoran suspensioreaktiokuilun ja nousuvirtauskuilun alapää on yhdistetty, jonka suspensioreaktiokuilun yläpäässä on laitteita hienojakoisen sulfidi- tai oksidi- ja sulfidimalmin tai -rikasteen suspension muodostamiseksi ilman ja/tai hapen kanssa sekä tämän suspension johtamiseksi alaspäin reaktiokuilussa kohtisuorasti alauuniin kertyneen sulan pintaa vasten suspension pääosan purkamiseksi sulaan ja nousuvirtauskuilussa on laitteita jäännössuspension poistamiseksi sen yläosasta, minkä lisäksi alauunissa on laitteita kuonan ja metallin sekä kiven poistamiseksi alauunista.

Keksinnön mukaisessa suspensiosulatusuunissa on ainakin yhden suspensioreaktiokuilun sisäpuolelle sovitettu kaasutiivis painevesijäähdytysjärjestelmä, edullisesti pakkokiertoinen painevesijäähdytysputkisto, jonka avulla on mahdollista aikaansaada suspensioreaktiokuilun sisäpuolelle kivi- ja kuonakomponenteista muodostuva lämpöä eristävä kerros, joka toimii suspensioreaktiokuilun sisäseinämänä ja säätelee samalla suspension lämpötilaa.

Useita suspensioreaktiovyöhykkeitä käytettäessä on nämä mahdollista sovittaa mahdollisimman lähekkäin siten, että suspensioreaktiovyöhykkeiden painevesijäähdytysjärjestelmät jäähdyttävät myös viereisiä suspensioreaktiovyöhykkeitä.

Kun sovelletaan patentissa n:o 56.397 (pat.hak.n:o 2088/74) mainittua menetelmää ns. normaaleissa, nykyisen tekniikan tason mukaisissa suspensiosulatusuuneissa, joissa reaktiokuilu on vuorattu tulenkestävillä tiilillä ja usein ulkovaippa jäähdytetty valuvalla vedellä, tullaan verrattain helposti tilanteeseen, jossa sulatus menee täysin autogenisesti ilman lisäpolttoainetta. Jos saavutetun autogenipisteen jälkeen halutaan edelleen lisätä sulaton kapasiteettia säilyttämällä kaasukäsittelylaitteet entiselleen, voi se tapahtua vain jäähdytystä tehostamalla ja/tai lisäämällä syötteeseen joitain metalliyhdisteitä, jotka vaativat lämpöä hajaantuakseen, sulaakseen ja muuttuakseen sulatuksessa toivotuksi kiveksi tai metalliksi. Tällaisia yhdisteitä voivat olla esim. ao. metallioksidit, sulfaatit, karbonaatit jne. Myös ao. metallin jätteet ja niiden sulatus voivat tulla kyseeseen ylimääräisen lämmön sitojina. Lisättäessä sulatuksessa voimakkaasti prosess-

si- ilman happirikastusta tai menemällä teknillisesti puhtaan hapen käyttöön tullaan reaktiokuilussa niin korkeisiin lämpötiloihin, että vuorausmateriaalit tavanmukaisesta valuvasta vaippavesijäähdytyksestä huolimatta eivät kestä.

On ennestään tunnettua järjestää uunin sisälle jäähdytyslaitteistoja, kun uunin lämpötila pyrkii nousemaan liian korkeaksi. Tällöin voidaan esim. laittaa jäähdytysvesiputkisto keskelle uunin reaktiotilaa. Etuna voidaan mainita, että kaikki hukkalämpö saadaan talteen. Menetelmän haittana on se, että uunin seinämiä ei suojata millään tavoin.

Tämän keksinnön mukaan kyseinen vaikeus voitetaan sovittamalla reaktiokuilun seinämien sisäpuolelle kaasutiivis painevesijäähdytysjärjestelmä, esim. pakkokierto. Tällöin, heti happi- ja rikastesyötön alettua, jäähdytysvesijärjestelmän pinnalle jähmettyy sulasta suspensiosta eristävä kerros, jonka paksuus asettuu lämmönsiirtoa vastaavaksi. Kerroksen sisäpinnalla on suspensiosta erottunut sula, alaspäin valuva kerros, jonka alla ovat jähmeä ja kiinteä samasta suspensiosta peräisin olevat kerrokset. Jos nyt määrättyssä uunissa syöttöä suurennetaan, kasvaa reaktioiden synnyttämä lämpömäärä, ja lämpötila reaktiokuilussa pyrkii kohoamaan, jolloin lämmönsiirto kasvaa suspensiosta jäähdytysvesijärjestelmään kohonneen lämpötilaeron johdosta. Lämpötilat sula-jähmeä-kiinteä eristekerroksissa kasvavat, jähmeä- ja kiinteäkerrokset ohenevat valuen sulana pois, järjestelmän lämpövastus pienenee ja lämmönsiirto kasvaa. Tämä merkitsee samalla suspension keskimääräisen lämpötilan laskua. Syöttöä jatkuvasti suurentamalla lähestytään raja-arvoa, jolloin jäähdytysvesijärjestelmän pinnalla on käytännöllisesti katsoen vain valuva sulakerros.

Keksintöä selostetaan alla lähemmin esimerkkien avulla ja viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa kuvio 1 esittää poikkileikkattua sivukuvantoa keksinnön mukaisen suspensiosulatusuunin alkupäästä ja kuvio 2 esittää kaaviomaista yläkuvantoa keksinnön vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta, jossa on useita suspensioreaktiovyöhykkeitä samassa kuilussa.

Kuvioissa 1 ja 2 on reaktiokuilu merkitty viitenumerolla 1 ja alauuni, johon reaktiokuilun 1 alapää on yhdistetty, viitenumerolla 2. Rikasteen ja hapen syöttöaukko reaktiokuilun 1 yläosassa on merkitty viitenumerolla 3. Viitenumerolla 4 on merkitty kaasutiivis painevesijäähdytysputkisto, joka kiertää reaktiokuilun 1 sisäseinämää. Viitenumero 5 tarkoittaa alauunissa 2 olevan sulan pintaa. Kuviossa 2 on nousukuilu merkitty viitenumerolla 7 ja yksi seitsemästä reaktiokuiluun 1 sovitetuista reaktiovyöhykkeistä viitenumerolla 6.

Suureen kapasiteettiin pyrittäessä on joskus edullista sovittaa useampia reaktiovyöhykkeitä 6 samaan reaktiokuiluun 1 tai jakaa reaktiokuilu useaan reaktiovyöhykkeeseen esimerkiksi hunajakenno-rakenteen periaatteen mukaisesti (kuvio 2), jolloin saavutetaan mm. seuraavia etuja: laitteen häiriöalttius pienenee sillä häiriön kohdistuessa yhteen reaktiovyöhykkeeseen 6, esim. sen syöttölaitteeseen, voidaan muilla kuiluilla jatkaa tuotantoa. Osa jäähdytyslaitteistoa 4 (putkistoa) tulee molemmin puolin käytetyksi, sillä jokaisella reaktiovyöhykkeellä 6 on vähintään yksi yhteinen sivu viereisen kolmen vyöhykkeen 6 kanssa. Paitsi tätä hunajakenno-rakennetta voidaan myös muunlaisia reaktiovyöhykeyhdistelmiä käyttää.

Kuviossa 1 esitetyn painevesijäähdytysputkiston 4 pinta-ala oli noin 9 m^2 ja se toimi pakkokierrolla 40 aty:n paineessa. Reaktiokuiluun 1 syötettiin aukosta 3 99 %:sta teknistä happea ja kalkkopyriittistä kuparirikastetta, jonka analyysi oli:

Cu	18,3 %
Fe	28,5 %
S	26,7 %
SiO ₂	16,8 %
Jäännös	9,7 %

Kuviossa 1 esitetyn koesuspiensulatusuunin syöttökohdan 3 ja sulan pinnan 5 välinen etäisyys oli noin 2,5 m ja reaktiokuilun 1 poikkipinta-ala oli noin $1,2 \text{ m}^2$.

Esimerkki 1

Syötöt:	rikaste	3,3 t/h
	tekn. happi	700 Nm ³ /h

Jäähdytyslaitteen pinnalle jähmettyneen kerroksen keskimääräinen paksuus 14-15 mm. Lämmönylikulkuluku $k = 220 \text{ kJ/m}^2, \text{h}$, laskettu 40 aty:n kyllästetyn höyryn tuotosta.

Esimerkki 2

Syötöt:	rikaste	4,7 t/h
	tekn. happi	1020 Nm ³ /h

Jäähdytyslaitteen pinnalle jähmettyneen kerroksen keskimääräinen paksuus 10 mm. Lämmönylikulkuluku $k = 320 \text{ kJ/m}^2, \text{h}$, laskettu 40 aty:n kyllästetyn höyryn tuotosta.

Lisättäessä kapasiteettia edelleen kerrospaksuus tietenkin edelleen ohenee ja vastaavasti lämmönylikulkuluku kasvaa.

Keksinnön mukaisella suspensiosulatusuunilla on saavutettu seuraavat edut:

- Mahdollisuus huomattavaan kapasiteetin nostoon vanhan laitoksen kaasunkäsittelylaitteita käyttäen, mm. vanhojen reverbiuunien muuttamiseksi tehokkaiksi liekkisulatusperiaatteella toimiviksi yksiköiksi.
- Kalliiden tiilien käytön väheneminen, kun reaktiotiloissa ei tarvita vuorausta.
- Samalla muuttuvat reverbiuunit työvoimantarpeen ja energiankulutuksen kannalta edullisemmiksi ja niistä tällaisen muutoksen jälkeen saatava SO_2 -kaasu sopii väkevyytensä vuoksi hyvin kaikkiin rikin talteenottoon ja hyväksikäyttöön sopiviin prosesseihin.
- Mahdollisuus rikasteiden sisältämän ylimääräisen reaktiolämmön saamiseen höyrynä talteen.
- Korkean reaktiolämpötilan käytön edut sulatuksissa, kuten suurempi eräiden metallien haihtuvuus (Zn, Pb, Sb, Bi, As jne.), paremmat edellytykset mm. metallisen kuparin valmistukseen suoraan sulatuksella jne.
- Uunikonstruktiiviset ratkaisut helpottavat mm. reaktiokuilun ja alauunin liittymäkohdassa, koska jäähdytetty reaktiokuilu voidaan tuoda riittävän alas alauuniin.

Patenttivaatimukset

1. Suspensiosulatusuuni hienojakoisten sulfidi- tai oksidi- ja sulfidimalmien ja -rikasteiden suspensiosulattamiseksi, jossa on vaaka-suora alauuni, johon ainakin yhden pystysuoran suspensioreaktiokuilun ja nousuvirtauskuilun alapää on yhdistetty, jonka suspensioreaktiokuilun yläpäässä on laitteita hienojakoisen sulfidi- tai oksidi- ja sulfidimalmin tai -rikasteen suspension muodostamiseksi ilman ja/tai hapen kanssa, jotka laitteet on suunnattu alaspäin alauuniin kertyneen sulan pintaa kohti suspension pääosan purkamiseksi sulaan ja nousuvirtauskuilussa on laitteita jäännössuspension poistamiseksi sen yläosasta, minkä lisäksi alauunissa on laitteita kuonan ja metallin sekä kiven poistamiseksi alauunista, t u n n e t t u siitä, että suspensioreaktiokuilun (1) sisäpuolella on kaasutiivis painevesijäähdytysjärjestelmä (4) suspension lämpötilaa säätelevän kivi- ja kuonakomponenteista muodostuvan vuorausmateriaalin aikaansaamiseksi painevesijäähdytysjärjestelmän (4) pinnalle.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suspensiosulatusuuni, t u n n e t t u siitä, että painevesijäähdytysjärjestelmä (4) on jäähdytysputkisto.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suspensiosulatusuuni, t u n n e t t u siitä, että painevesijäähdytysjärjestelmä (4) on pakko-kiertoinen.
4. Patenttivaatimusten 1-3 mukainen suspensiosulatusuuni, t u n n e t t u siitä, että painevesijäähdytysjärjestelmä (4) on kennoston muotoinen.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suspensiosulatusuuni, t u n n e t t u siitä, että suspensioreaktiokuilu (1) on jaettu useaan suspensioreaktiovyöhykkeeseen (6) painevesijäähdytysjärjestelmien (4) avulla, niin että kunkin suspensioreaktiovyöhykkeen (6) painevesijäähdytysjärjestelmällä (4) on samalla mahdollista tukea ainakin yhden viereisen suspensioreaktiovyöhykkeen jäähdytystä.

Patentkrav

1. Suspensionssmältugn för suspensionssmältning av finfördelade sulfid- eller oxid- och sulfidmalmer och -konsentrat omfattande en horisontell nedre ugn, varmed de nedre ändarna av åtminstone ett lodrätt suspensionsreaktionschakt och stigströmningschakt förbundits, varvid den övre ändan av suspensionsreaktionschaktet uppvisar anordningar för bildning av en suspension av den finfördelade sulfid- eller oxid- och sulfidmalmen eller -koncentratet med luft och/eller syre, vilka anordningar är riktade nedåt mot ytan av smältan som anrikats i den nedre ugnen, för avlastning av huvuddelen av suspensionen i smältan och stigströmningschaktet uppvisar anordningar för avlägsning av restsuspensionen från dess övre ända, vartill den nedre ugnen uppvisar anordningar för avlägsning av slagg och metall samt sten från den nedre ugnen, k ä n n e t e c k - n a d av att på insidan av suspensionsreaktionschaktet (1) finns ett gastätt tryckvattenkylsystem (4) för åstadkommande på ytan av tryckvattenkylsystemet (4) ett fodringsmaterial bestående av sten- och slaggkomponenter, som reglerar suspensionens temperatur.
2. Suspensionssmältugn enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d av att tryckvattenkylsystemet (4) utgöres av ett kylrörverk.
3. Suspensionssmältugn enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att tryckvattenkylsystemet (4) har forcerad cirkulation.
4. Suspensionssmältugn enligt patentkravet 1-3, k ä n n e t e c k - n a d av att tryckvattenkylsystemet (4) är till formen en cell.
5. Suspensionssmältugn enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att suspensionsreaktionschaktet (1) uppdelats i flera suspensionsreaktionszoner (6) medelst tryckvattenkylsystem (4), så att det med hjälp av tryckvattenkylsystemet (4) av varje suspensionsreaktionszon (6) samtidigt är möjligt att understödja kylningen av åtminstone en bredvid varande suspensionsreaktionszon.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 227 652.
Muita julkaisuja:-Andra publikationer: Autere-Ingman-Tennilä: Valimo-
tekniikka (1969) p. 167

57787

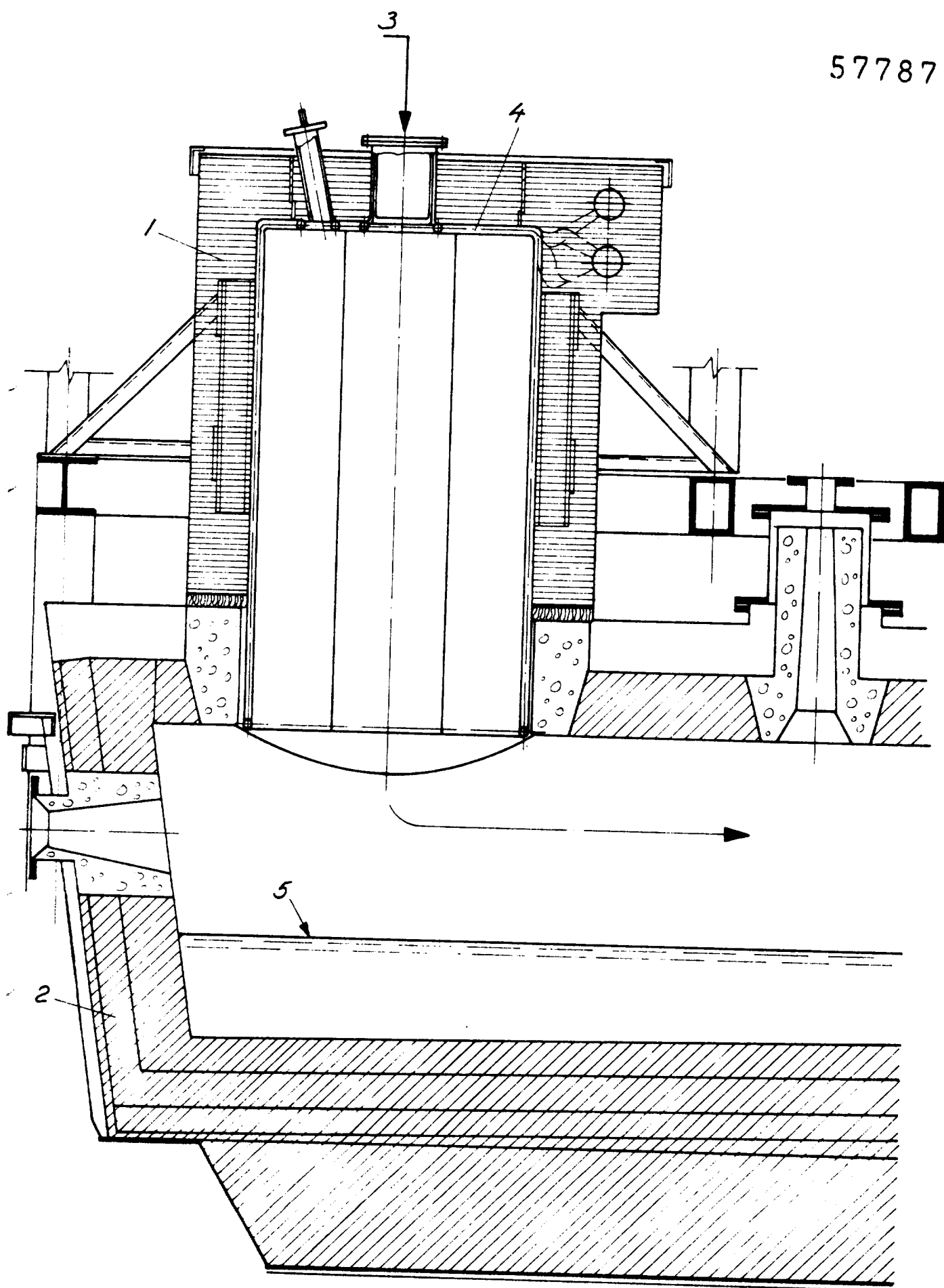


Fig. 1

Fig. 2

