



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT** 59341

(45) Patentti myönnetty 10 08 1981  
Patent meddelat

(51) Kv.lk.<sup>3</sup>/Int.Cl.<sup>3</sup> B 01 D 47/00

**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

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

|                                                                                           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (21) Patentihakemus — Patentansöknin                                                      | 791506   |
| (22) Hakemispäivä — Ansökningsdag                                                         | 10.05.79 |
| (23) Aikupäivä — Giltighetsdag                                                            | 10.05.79 |
| (41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig                                                 | 11.11.80 |
| (44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. —<br>Ansökan utlagd och utskriften publicerad | 30.04.81 |
| (32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet                                        |          |

(71) Reaktoriteknikka-Reatec Oy, Nissointie 1 C 15, 03100 Nummela, Suomi-Finland(FI)

(72) Ilkka Johannes Haavisto, Nummela, Suomi-Finland(FI)

(74) Oy Heinänen Ab

(54) Menetelmä kondensoituvan tervamaisen aineen erottamiseksi kaasusta -  
Förfarande för avskiljande av kondenserbart tjärliknande ämne ur gas

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä kondensoituvan tervamaisen aineen erottamiseksi kaasusta, jossa menetelmässä kaasua johdetaan erotustilaan, jossa sitä käsitellään mainittua tervamaista ainetta sitovalla pesunesteellä, ja tämän jälkeen puhdistunut kaasu poistetaan erotustilasta.

Kondensoituvaa tervamaista ainetta sisältävää kaasua syntyy pyrolysoitaessa kivi- tai ruskohiiltä, puuta, turvetta tai muuta sentapais- ta kiinteää polttoainetta. Kaasu, joka koostuu pääasiassa hiilimonoksidista, hiilidioksidista, vedystä, typestä, hapesta, metaanista ja muista pienimolekyylisistä hiilivedyistä, soveltuu poltettavaksi mutta mainittu tervamainen aine aiheuttaa sen käytölle ongelmia. Kaasun jäähtyessä terva nimittäin kondensoituu kaasun siirtämiseen käytetyn putkiston seinämille ja aiheuttaa helposti tukkeumia. Tilannetta pahentaa edelleen se, että tahmea terva sitoo itseensa pölyä ja muuta putkistoon mahdollisesti joutuvaa kiinteää ainetta. Ellei kaasua voida käyttää välittömästi niin, ettei se pyrolyysin jälkeen

pääse lainkaan jäähtymään, on ainoana mahdollisuutena tervan erottaminen kaasusta. Yleensä tervan erotus suoritetaan epäsuoralla jäähdytyksellä käyttäen lämmönvaihdinta. Toisena vaihtoehtona olisi käyttää suoraa jäähdytystä, jossa kaasua käsitellään pesunesteellä, mutta tässä menettelytavassa on vaikeutena tervan ja pesunesteen saaminen erilleen toinen toisistaan. Tervan sisältämien fenolien myrkyllisyyden johdosta tervapitoista pesunestettä ei voida johtaa viemäristöön ja toisaalta prosessin taloudellisuus edellyttää tervan talteenottoa ja palauttamista pyrolyysivaiheeseen tai käyttämistä muulla tavoin.

Tämän keksinnön tarkoituksena on muodostaa menetelmä, jolla tervamainen aine on erotettavissa kaasusta suoralla jäähdytyksellä pesunestettä käyttäen ja jossa tervan ja pesunesteen saaminen erilleen toisistaan ei aiheuta ongelmia. Tunnusomaista keksinnölle on se, että kaasu ja pesuneste saatetaan erotustilassa keskenään voimakkaaseen turbulenssiin siten, että muodostuu tervamaista ainetta, pesunestettä ja kaasua sisältävää vaahtoa, joka kerääntyy nesteen pinnalle, josta se on poistettavissa. Menetelmä perustuu olennaisesti siihen, että terva rikastuu muodostuvaan vaahtoon, joka on nestettä kevyempää ja erottuu sen pinnalle. Nesteen pinnalla oleva vaahtokerros on edelleen helppo poistaa esim. kaapimalla.

Pesunesteen ja tervaa sisältävän kaasun välisen turbulenssin aikaansaamiseen on olemassa useita eri keinoja. Eräänä mahdollisuutena on tuoda kaasu erotustilaan voimakkaana, pesunesteeseen suunnattuna suihkuna siten, että turbulenssin syntyminen perustuu kaasun liike-energiaan. Erotustilana on tällöin sopivaa käyttää allasta, joka on pesunesteen täyttämä. Lisäksi turbulenssia voidaan aikaansaada sekoittamalla nestettä mekaanisesti ja erityisen edullista on yhdistää nämä menettelytavat siten, että erotustilana toimiva allas, johon kaasusuihku suunnataan, varustetaan mekaanisella sekoittimella. Nesteen ja kaasun välistä turbulenssia on edelleen mahdollista aikaansaada nesteen liike-energian avulla tuomalla neste erotustilassa olevan kaasun joukkoon voimakkaana suihkuna.

Vaahdon muodostumisen tehostamiseksi saattaa eräissä tapauksissa olla edullista lisätä pesunesteeseen sopivaa pinta-aktiivista ainetta. Toisaalta käsiteltävän, kiinteän polttoaineen pyrolyysistä saatavan kaasun sisältämässä tervassa on usein riittävästi pinta-aktiivisia komponentteja, jolloin niiden lisääminen on tietenkin tarpeetonta.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisesti esimerkkien

avulla viittaamalla oheiseen piirrokseseen, jossa

Kuv. 1 esittää allasmaista erotustilaa, jossa erotus perustuu kaasun liike-energiaan sekä mekaaniseen energiaan ja

Kuv. 2 esittää putkimaista erotustilaa, jossa erotus perustuu nesteen liike-energiaan.

Kuviossa 1 on esitetty kaasussa olevan tervamaisen aineen erotustilan muodostava allas 1, joka on varustettu mekaanisella sekoittimella 2 sekä käsiteltävän kaasun sisääntulojohdolla 3 ja puhdistuneen kaasun poistojohdolla 4. Muilta osin erotustila on suljettu. Tilan alaosassa 5 on pesunesteenä toimivaa vettä, jonka pinta 6 sijaitsee johdon 3 pään yläpuolella.

Altaassa 1 käsiteltävä kaasu on kiinteän polttoaineen pyrolyysistä saatavaa kaasuseosta, joka sisältää kondensoituvaa tervamaista ainetta, kuten erilaisia aromaattisia hiilivetyjä ja fenoleja. Kaasu johdetaan pyrolyysivaiheesta altaaseen 1 lämpimänä niin, ettei terva ehdi kondensoitua johdon 3 seinämille. Kaasu tuodaan veteen huomattavalla paineella niin, että kaasun liike-energia synnyttää voimakasta turbulenssia. Tätä tehostetaan edelleen jatkuvalla voimakkaalla sekoituksella. Turbulenssin vaikutuksesta altaassa 1 muodostuu tervaa, vettä ja kaasua sisältävää vaahtoa, joka vettä kevyempänä erottuu sen pinnalle 6. Samalla puhdistunut kaasu kerääntyy vesipinnan yläpuolelle jäävään tilaan 8, josta se poistuu johdon 4 kautta.

Kuviossa 2 on esitetty tervamaisen aineen erotustilana toimiva pysytysuora venturiputki 9, jonka yläosaan käsiteltävä, tervapitoinen kaasu tuodaan johdon 10 kautta. Pesuneste tuodaan erotustilaan putkessa 9 olevan kuristuskohdan 11 yläpuolelle suuttimesta 12. Puhdistuneen kaasun poistojohto 13 alkaa kuristuskohdan 11 alapuolelta ja erotustilan pohjalle kerääntyvä pesuneste poistetaan johtoa 14 myöten. Pesunesteen pinnalle muodostuvan vaahtokerroksen 7 poistamista varten on putken 9 kylkeen muodostettu aukko 15. Tervamaisen aineen erottuminen kaasusta kuvion 2 mukaisessa erotustilassa perustuu suuttimen 12 kautta suihkutettavan pesunesteen suureen liike-energiaan, joka synnyttää voimakasta, nesteen ja kaasun välistä turbulenssia. Tämän seurauksena erotustilassa muodostuu vaahtoa, johon tervamainen aine rikastuu ja joka pesunestettä kevyempänä erottuu kerrokseksi sen pinnalle.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön erilaiset sovellutusmuodot eivät rajoitu edellä esitettyihin esimerkkeihin vaan voivat vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

#### PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kondensoituvan tervamaisen aineen erottamiseksi kaasusta, jossa menetelmässä kaasua johdetaan erotustilaan (1,9), jossa sitä käsitellään mainittua tervamaista ainetta sitovalla pesunesteellä, ja tämän jälkeen puhdistunut kaasu poistetaan erotustilasta, t u n n e t t u siitä, että kaasu ja pesuneste saatetaan erotustilassa keskenään voimakkaaseen turbulenssiin siten, että muodostuu tervamaista ainetta, pesunestettä ja kaasua sisältävää vaahtoa (7), joka kerääntyy nesteen pinnalle (6), josta se on poistettavissa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasu tuodaan erotustilaan (1) voimakkaana, pesunesteeseen suunnattuna suihkuna siten, että kaasun liike-energia synnyttää nesteen ja kaasun välistä turbulenssia.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että turbulenssin aikaansaamiseksi nestettä sekoitetaan mekaanisesti.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesuneste tuodaan erotustilaan (9) voimakkaana suihkuna siten, että nesteen liike-energia synnyttää nesteen ja erotustilassa olevan kaasun välistä turbulenssia.
5. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nesteeseen lisätään vaahdon muodostumista edistävää pinta-aktiivista ainetta.
6. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tervamaista ainetta sisältävä kaasu on kiinteään polttoaineen pyrolyysistä saatavaa kaasua, joka johdetaan erotustilaan (1,9) ennen jäähtymistään.

## PATENTKRAV

1. Förfarande för avskiljande av kondenserbart tjärliknande ämne ur gas, enligt vilket förfarande gasen införes i ett avskiljningsutrymme (1,9), där gasen behandlas med en reningsvätska som binder tjärliknande ämnen, varefter den renade gasen avföres från avskiljningsutrymmet, k ä n n e t e c k n a t av att gasen och reningsvätskan i avskiljningsutrymmet bringas till kraftig turbulens så att ett av tjärliknande ämne, reningsvätska och gas bestående skum (7) uppstår, vilket skum samlas på ytan (6) av vätskan, varifrån det kan avlägsnas.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att gasen införes i avskiljningsutrymmet (1) i form av en i reningsvätskan riktad kraftig stråle så att gasens rörelseenergi åstadkommer turbulens mellan vätska och gas.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att vätskan mekaniskt omröres för turbulensens åstadkommande.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att reningsvätskan införes i avskiljningsutrymmet (9) i form av en kraftig stråle så att vätskans rörelse-energi åstadkommer turbulens mellan vätskan och den i avskiljningsutrymmet befintliga gasen.

5. Förfarande enligt något av ovannämnda patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att till vätskan tillsättes ett skumbildningsbefrämjande ytaktivt ämne.

6. Förfarande enligt något av ovannämnda patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att den med tjärliknande ämne bemängda gasen utgöres av gas, som utfås av fasta bränslens pyrolys, vilken gas införes i avskiljningsutrymmet (1,9) innan den kallnat.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 365 420 (B 01 D 47/00).  
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 155 472 (55-178).

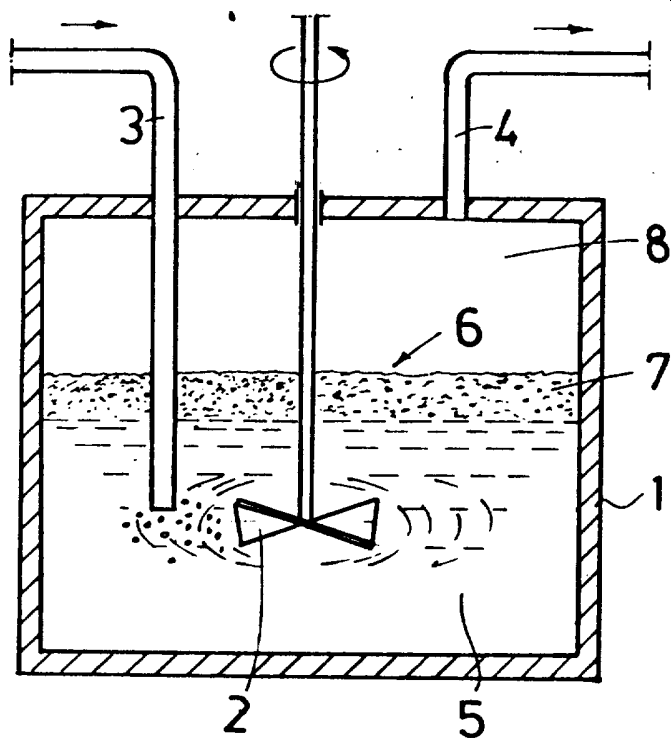


Fig. 1

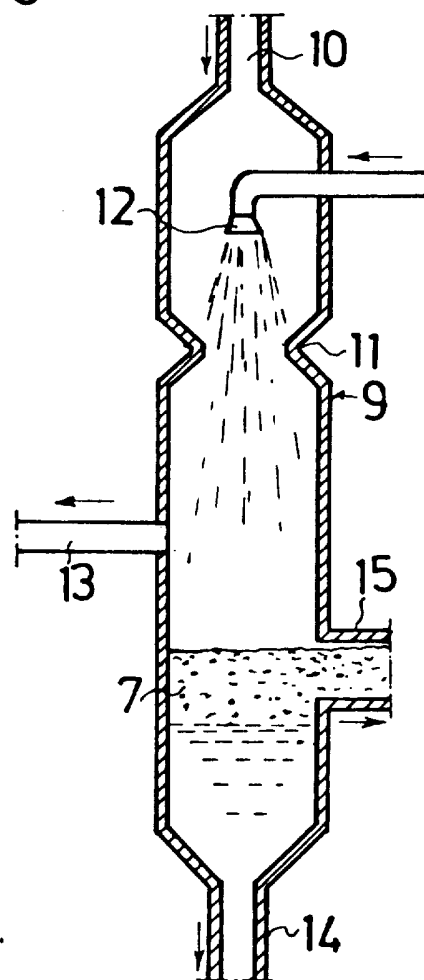


Fig. 2