



## SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

### [B] (11) KUULUTUSJULKAISU UTLÄGGNINGSSKRIFT 62332

c (45) Patentti myönnetty 10.12.1982  
Patent meddelat

(51) Kv.lk.<sup>3</sup>/Int.Cl.<sup>3</sup> C 10 G 11/18, B 01 J 8/24

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	773549
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	23.11.77
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	23.11.77
(41) Tulleet julkaisuksi — Blivt offentlig	07.06.78
(44) Nähtävälaitteiden ja kuulijulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.08.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	06.12.76
USA(US) 748090	

(71) Texaco Development Corporation, 135 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017, USA(US)

(72) John Paul MacLean, Stafford, Texas, John Curtis Strickland, Houston, Texas, USA(US)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Nousuputken purkauspää fluidaatiotilassa olevan katalyysaattorin käyttöön perustuvassa krakkauslaitteessa - Stigarutloppshuvud för en krackningsanordning som utnyttjar fluidiserad katalysator

Keksintö liittyy laitteeseen hiilivetyjen katalyyttisen fluidaatiokrakkauksen suorittamiseksi. Erikoisesti keksinnön kohteena on entistä parempi nousuputken purkauspää fluidaatiotilassa olevan krakkaus-katalyysaattorin ja hiilivetyhöyryjen seoksen syöttämiseksi krakkauskohteissa reaktoriastiaan siten, että saadaan pääasiallisesti poistetuksi syöpyminen, joka aiheutuu katalyysaattorin iskeytymisestä nousuputken purkauspäähän ja reaktoriastian seinämiin.

Katalyyttisissä fluidaatiokrakkausmenetelmissä yhdistetään kuuma regeneroitu katalyysaattori ja syötetty hiilivetyssä reaktorin nousuputken alaosassa, jossa kuuma katalyysaattori höyrystyy ja katalysoi hiilivetypanoksen krakkautumista. Katalyysaattori ja hiilivetyhöyryt virtaavat ylöspäin reaktorin nousuputken läpi krakkausolosuhteissa, joista mainittakoon rajoissa noin 3...18 m/s olevat nopeudet, rajoissa 727...977 K olevat lämpötilat ja kataly-

saattorin ja hiilivedyn painosuhteet, jotka ovat rajoissa noin 2:1...20:1. Reaktorin nousuputken yläpäässä katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen seos virtaa nousuputken purkauspäähän, josta seos syötetään reaktoriastiaan. Tässä reaktoriastiassa katalysaattori ja hiilivetyhöyryt erottuvat toisistaan ja muodostavat hiilivetyhöyryfaasin ja fluidaatiotilassa olevan katalysaattori-faasin. Katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen nopea erottuminen toisistaan reaktoriastiassa on eduksi krakkautuneen hiilivetytuotteen parantuneen laadun ja tuotoksen kannalta.

Aikaisemman tekniikan mukaan voivat reaktorin nousuputket tulla reaktoriastioihin pystysuuntaisina, vaakasuorassa tai kulmissa, jotka ovat jopa noin 45° pystysuuntaan nähden. Nousuputken purkauspäänä voivat olla pystyn nousuputken avopää, karkearakenteiset syklonit, jne. Erikoisen mielenkiintoisia tämän hakemuksen kannalta ovat nousuputken purkauspäät, jotka on selitetty US-patenteissa 3,619,415; 3,690,841; 3,751,359; 3,801,493; 3,433,733; 3,714,024; 3,784,463; 3,448,037; 3,394,075 ja 3,784,360. Näissä US-patenteissa on selitetty, että nousuputki tulee reaktoriastiaan ylöspäin suunnatussa kulmassa pystysuuntaan nähden ja päättyy reaktoriastian keskiviivalla nousuputken purkauslaitteeseen, joka päästää katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen seoksen purkautumaan alaspäin reaktoriastiaan kulmassa pystysuuntaan nähden. Tällainen alaspäin tapahtuva purkautuminen edistää hiilivetyhöyryjen nopeaa erottumista katalysaattorista, ja vähentää täten koksen kerääntymistä loppuunkulutetulle katalysaattorille, ja estää hiilivetyjen liikakrakkautumisen sen takia, että hiilivetyhöyryt joutuvat olemaan liian kauan kosketuksessa katalysaattorin kanssa. Näiden US-patenttien mukaisen nousuputken purkauspään haittana on, että katalysaattori, joka purkautuu kulmassa pystysuuntaan nähden, voi iskeä reaktoriastian seinämään ja aiheuttaa tämän seinämän vakavaa syöpymistä.

Keksinnön mukainen nousuputken purkauspää on pääasiallisesti tunnettu patenttivaatimuksessa 1 esitetyistä tunnusmerkeistä.

Muita keksinnön edullisia tunnusmerkkejä on esitetty patenttivaatimuksissa 2-9.

Keksinnön mukaisen parannetun laitteen eduista mainittakoon että reaktorin nousuputki menee reaktoriastian sivuseinämän läpi siten, että lisätilaa saadaan käytettäväksi reaktoriastian pohjalla muita niitä laitteita varten, joita esiintyy fluidaatiotilassa olevan katalysaattorin käyttöön perustuvissa krakkausyksiköissä, ja joista mainittakoon tislauslaitteet, katalysaattorin poistamislaitteet, jne. Lisäksi katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen pääasiallisesti pystysuuntaisesti tapahtuva syöttäminen nousuputken purkauspäästä reaktoriastiaan voi pienentää reaktoriastian syöpmistä astiaan iskevän katalysaattorin vaikutuksesta. Lisäksi myös nousuputken purkauspään syöpyminen siihen nousujohdosta tulevan katalysaattorin vaikutuksesta pienenee huomattavasti.

Keksinnön mukaisen laitteen eräs suoritusesimerkki selitetään seuraavassa lähemmin oheisten piirustusten perusteella.

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti fluidaatiotilassa olevan katalysaattorin käyttöön perustuvaan krakkausreaktoriastiaa. Tästä kuvioista nähdään reaktorin nousuputken suunta ja keksinnön mukainen parannettu nousuputken purkauspää.

Kuvio 2 esittää kaaviollisesti sivulta katsottuna reaktorin nousuputkea ja keksinnön mukaista parannettua nousuputken purkauspäätä ja tästä kuvioista nähdään eräitä muita yksityiskohtia.

Kuvio 3 esittää kuvion 2 leikkausta 3-3, josta kaaviollisesti edestäpäin katsottuna nähdään nousuputken purkauspäätä.

Kuvion 1 mukaan virtaa katalysaattorin ja kaasuöljyhöyryjen suspensio, jonka lämpötila on noin 766 K, noin 10 m/s nopeudella ylöspäin nousuputken 12 läpi reaktoriastiaan 15, jossa on fluidaatiotilassa oleva tiheäfaasinen katalysaattorikerros, jonka yläpinta on merkitty numerolla 18. Nousuputki 12 päättyy purkauspäähän 11, jossa on hammastettu reuna 17. Tämä purkauspää 11 suuntaa nousuputkesta 12 tulevan katalysaattorin ja öljyhöyryjen seoksen pääasiallisesti pystysuunnassa alaspäin fluidaatiotilassa olevaan tiheäfaasiseen katalysaattorikerrokseen siten, että purkauspäästä syötetty katalysaattori ei iske reaktoriastian 15 seinämiin. Hammastettu reuna 17 saattaa hiilivetyhöyryt virtaamaan tasaisesti reaktoriastiaan 15, varsinkin kun tiheäfaasisen kerroksen pinta vaihtelee lähellä purkauspään 11 hammastetun reunan 17 rajoittamaa ulostuloa. Nousuputkesaa 12 vallitsevat

olosuhteet ovat sellaiset, että katalysaattorin ja öljyn painosuhte on 5,6:1, ja tunnittainen painomääräinen nopeus on 31,6 kg katalysaattoria/h/0,45 kg öljyä. Höyryn nopeus nousuputkessa 12 on noin 12 m/s, joten höyryjen oloaika nousuputkessa on noin 4,0 s. Hiilivetyhöyryjen pääasiallinen muuttuminen pienemmän molekyylipainon omaaviksi hiilivedyiksi, joiden kiehumapiste on alempi kuin noin 494 K, tapahtuu näiden olosuhteiden vallitessa nousuputkessa, ja muuttumismäärä on noin 65 paino-%. Olosuhteet, jotka vallitsevat reaktoriastian 15 fluidaatiotilassa olevassa tiheäfaasisessa katalysaattorikerroksessa, edellyttävät katalysaattorin ja öljyn painosuhdetta 12,3, ja painomääräistä nopeutta tunnissa, joka on 3,0. Höyrynopeudet reaktoriastiasa 15 ovat noin 0,5 m/s tiheäfaasisessa kerroksessa, 0,9 m/s kohdassa, jossa nousuputken purkauspää 11 purkautuu, ja 0,45 m/s reaktoriastian 15 yläosassa. Krakkautuneet hiilivetyhöyryt erottuvat katalysaattorista tiheäfaasisessa kerroksessa tämän yläpinnan 18 luona noin 0,9 m/s nopeudella, joka nopeus alenee sitä mukaa kuin höyryt virtaavat ylöspäin kohti sykklonia 26. Hiilivetyhöyryt ja mukana kulkeutunut katalysaattori virtaavat tämän sykklonin 26 läpi, jossa katalysaattori tulee erotetuksi ja palautetuksi johtoa 28 myöten fluidaatiotilassa olevaan tiheäfaasiseseen kerrokseen. Vaikka tässä on yksinkertaisuuden vuoksi näytetty yksi ainoa sykkloni 26, voidaan tietenkin useita sykloneja liittää sarjaan ja rinnan siten, että katalysaattori saadaan käytännöllisesti katsoen kokonaan erotetuksi hiilivetyhöyryistä. Poistokaasut virtaavat sykklonista 26 johtoa 29 myöten kokoomakammioon 30, josta reaktoriastian hiilivetyhöyryt poistetaan höyryputken 31 kautta. Tämä höyryputki 31 johtaa krakkautuneet hiilivetyhöyryt ei näytettyihin farktointilaitteisiin, joissa nämä höyryt otetaan talteen ja erotetaan halutuksi tuotteeksi ja uudelleen kierrätettäväksi virraksi.

kuvion 1 mukaan vesihöyryä johdetaan putken 35 kautta vesihöyryrenkaaseen 37 ja syötetään reaktorin 15 alaosaan. Reaktoriastiasa olevan tiheäfaasisen kerroksen, tislataan tämän kataly-

saattorin sisäänsä sulkema hiilivetyrenkaasta 17 tulevan vesihöyryn avulla, minkä jälkeen tämä hiilivety virtaa alaspäin pitkin poistoputkea 38 luistinventtiilin 40 läpi tislauslaitteeseen 42. Tämän tislauslaitteen 42 alaosan seinämään on kiinnitetty poikkeutuslevyt 43. Tislauslaitteen 42 läpi nouseva vesihöyry poistaa sisäänsulkeutuneet ja mukana kulkeutuneen hiilivedyn katalysaattorista, minkä jälkeen tämä vesihöyry ja hiilivetyhöyryt virtaavat ylöspäin tislauslaitteen tyhjennysputken 53 läpi ja poistuvat reaktorin 15 yläosaan. Tislattu katalysaattori poistetaan tislauslaitteen 42 pohjalta loppukulutetun katalysaattorin tyhjennysputken 55 kautta ja johdetaan ei näytettyyn katalysaattorin regenerointiosastoon.

Kuvio 2 näyttää yksityiskohtaisena kaaviollisena esityksenä sivulta katsottuna nousuputken purkauspäätä 11 ja nousuputken 12 yläosaa, ja kuvion 3 esittää kuvion viivan 3-3 kohdalta tehtyä leikkausta, josta nähdään edestäpäin katsottuna nousuputken purkauspää 11. Kuvioissa 2 ja 3 nousuputki 12 menee reaktoriastian 15 seinämän läpi, ja siihen sisältyy ontto lieriömäinen osa, joka on ylöspäin kalteva ja muodostaa noin  $30...45^{\circ}$  kulman pystysuunnan kanssa. Tässä nousuputkessa on pituussuuntainen keskiviiva, ja putki päättyy yläpäässä olevaan lähtöpäähän 100, jossa on ympyrämäinen reuna, joka rajoittaa poikkileikkaukseltaan ympyrämäisen alueen, joka on kohtisuorassa tätä pituussuuntaista keskiviivaa vastaan.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan tässä nousuputken purkauspäässä 11 on kaareva osa 101, kaksi haaraa 102A ja 102B, yläpuolinen edessä oleva kansilevy 103, jossa on litteä laakea pinta, ja alapuolinen edessä oleva kansilevy 104, jossa on kaareva laakea pinta.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan tässä kaarevassa osassa 101 on ontto puolisyylinteri, jolla on sama säde kuin nousuputken 12 lähtöpäällä 100, ja jossa on etupuolinen puoliympyrämäinen reuna 105, takapuolinen puoliympyräinen reuna 106 ja kaksi pituussuuntaista reunaa 107A ja 107B. Tämän kaarevan osan 101 taka-reuna 106 on kiinnitetty nousuputken 12 lähtöpään 100 ympyrämäisen reunan yläpuoliskoon siten, että tämä kaareva osa 101 on sama-akselinen nousuputken 12 pituussuuntaisen keskiviivan kanssa. Tämän kaarevan osan pituussuuntaisten reunojen 107A ja 107B pituus on yhtä suuri kuin nousuputken 12 lähtöpään 100 1...3 ker-

tainen halkaisija, ja on sopivasti yhtä kuin noin 2 kertainen halkaisija.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan näissä litteissä laakeissa haaroissa 102 A ja 102B on etureunat 108A ja 108B, suorat takareunat 109A ja 109B, joiden pituus on yhtä kuin nousuputken lähtöpään 100 säde, suorat yläreunat 110A ja 110B, joiden pituus on yhtä kuin mainitun kaarevan osan 101 pituussuuntaisten reunojen 107A ja 107B pituus, ja alareunat 111A ja 111B, joiden suora pituus on yhtä kuin pituussuuntaisten reunojen 107A ja 107B pituus. Alareunat 111A ja 111B on hammastettu siten, että joukko kolmiomaisia ulkonemia 112 muodostaa joukon kolmiomaisia lovia alareunoihin 111A ja 111B. Jokaisen kolmiomaisen ulkoneman 112 toinen reuna on sopivasti yhdensuuntainen nousuputken 12 pituussuuntaisen keskiviivan kanssa, ja toinen reuna on kohtisuorassa tätä pituussuuntaista keskiviivaa vastaan. Haarojen 102A ja 102B yläreunat 110A ja 110B on vastaavasti liitetty kaarevan osan 101 pituussuuntaisiin reunoihin 107A ja 107B siten, että haarat 102A ja 102B ulottuvat alaspäin, ja siten, että takareunat 109A ja 109B sijaitsevat takareunan 106 kaarevan osan linjalla ja ovat kohtisuorassa nousuputken 12 pituussuuntaista keskiviivaa vastaan.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan kummankin haaran etureuna 108A ja 108B sijaitsee etureunan 105 kaarevan osan linjalla ja on kohtisuorassa nousuputken 12 pituussuuntaista keskiviivaa vastaan, ja ulottuu alaspäin välin, joka on yhtä kuin tämän nousuputken 12 lähtöpään säde, ja tämän jälkeen molemmat haarat 108A ja 108B jatkuvat alaspäin ympyränkaarina, joiden keskipiste on haarojen takareunojen 109 ja haarojen alareunojen 111 kohtaamis-pisteessä, ja joiden säde on yhtä kuin pituussuuntaisen reunan 107 kaarevan osan pituus, jolloin tämän kaarevan sisäänsä sulkema kulma on sellainen, että alareunan 111 suora pituus on vaakasuorassa ja on kohtisuorassa reaktoriastian 15 pystyvää keskiviivaa vastaan.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan litteä laakea yläpuolinen kansilevy 103 on kiinnitetty reunoistaan etureunan 105 kaarevaan osaan ja haarojen etureunojen 108A ja 108B suoriin osiin si-

ten, että tämä kansilevy 103 on kohtisuorassa nousuputken lähtöpään pituussuuntaista keskiviivaa vastaan. Kaareva laakea alapuolinen kansilevy 104 on reunoistaan kiinnitetty yläpuolisen kansilevyn 103 reunaan ja haarojen etureunojen 108A ja 108B kaareviin osiin. Katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen muodostuvan seoksen virratessa nousuputken 12 lähtöpäästä 100 laajenee tämä seos ja kehittää virtauskomponentteja, jotka eivät ole yhdensuuntaisia nousuputken 12 pituussuuntaisen keskiviivan kanssa. Kansilevy 103 leikkaa virtaavan seoksen sen osan, joka virtaa yhdensuuntaisena pituussuuntaisen keskiviivan kanssa, kun taas kaareva kansilevy 104 on sovitettu siten, että seoksen ei-yhdensuuntaiset virtauskomponentit iskevät likimain kohtisuorasti kaarevan kansilevyn 104 pintaa vastaan.

Kuvioiden 2 ja 3 mukaan on nousuputken purkauspää 11 sopivasti sijoitettu reaktoriastian 15 sellaiseen kohtaan, että tämän nousuputken pituussuuntainen keskiviiva leikkaa reaktoriastian pystyn keskiviivan yläpuolisen kansilevyn 103 pinnan luona. Tällaista sovitusta käytettäessä katalysaattori ja hiilivetyhöyryt virtaavat alaspäin nousuputken purkauspäästä 11 reaktoriastian 15 aksiaaliseen keskustaan ja varmistavat täten katalysaattorin ja hiilivetyhöyrynsä tasaisen jakautumisen.

Laitteen toimiessa katalysaattori ja hiilivetyhöyryt virtaavat ylöspäin nousuputkessa krakkauslämpötilojen ja -paineiden alaisina ja nopeuden ollessa rajoissa 3..18 m/s. Nousuputken lähtöpäästä 100 katalysaattori ja hiilivetyhöyry virtaavat purkauspäähän 11. Katalysaattori jatkaa etenemistään liikemomenttinsä vaikutuksesta ja iskee kansilevyjen 101 ja 104 sisäsivuihin. Tällaisen katalysaattorin iskeytymisen aiheuttama syöpyminen on minimissään siinä tapauksessa, että iskukulma on  $90^{\circ}$ . Kansilevyt 103 ja 104 on sovitettu siten, että ne muodostavat  $90^{\circ}$  kulman nousuputken lähtöpäästä 100 virtaavan katalysaattorin virtaussuunnan kanssa. Täten saadaan katalysaattorin iskeytymisen aiheuttama syövytysvaikutus pienenemään. Hiilivetyhöyryt virtaavat nousuputken lähtöpäästä 100 purkauspäähän 11 ja virtaavat alaspäin reaktoriastiaan 15.

Katalysaattori virtaa iskettyään kansilevyihin 103 ja 104 alaspäin reaktoriastiaan 15 yhdessä hiilivetyhöyryjen kanssa. Kaareva kansilevy 104 suuntaa myös hiilivetyhöyryjen ja katalysaattorin virtauksen tasaisena virtauskuviona siten, että hiilivetyhöyryjen ja katalysaattorin virtaussuunta on pääasiallisesti kohtisuorasti alaspäin, kun virta lähtee purkauspäästä 11 reaktoriastiaan 15. Täten purkauspään 11 syöpyminen siihen iskevän katalysaattorin vaikutuksesta on saatu minimoiduksi aikaansaamalla iskupinta (kansilevyt 103 ja 104), joka on noin  $90^{\circ}$  kulmassa katalysaattorin virtaussuuntaan vastaan, ja reaktoriastian 15 seinämien syöpyminen on saatu poistetuksi suuntaamalla katalysaattorivirta pystysuorasti alaspäin reaktoriastiassa 15. Tämä edustaa huomattavaa parannusta, verrattuna niihin nousuputken purkauslaitteisiin, jotka on selitetty edellä mainituissa patenteissa, joiden mukaan katalysaattori virtaa reaktoriastiaan siten, että se muodostaa huomattavan kulman pystysuunnan kanssa, ja katalysaattori täten voi iskeä astian seinämiin. Katalysaattorin tällainen iskeytyminen voi todennäköisesti aiheuttaa reaktoriastian seinämien vakavaa syöpymistä.

Nousuputken purkauspää 11 konstruoidaan tavallisesti teräslevystä, ja sen elementit hitsataan yhteen, mutta voidaan käyttää muitakin konstruktoimenetelmiä. Nousuputken purkauspään 11 sisusta voidaan haluttaessa varustaa tulenkestävillä vuorauksilla kulumisen minimoimiseksi, vaikka tällainen vuoraus ei ole välttämätön, kun otetaan huomioon keksinnön mukainen parannettu nousuputken purkauspää.

## Patenttivaatimukset

1. Nousuputken purkauspää fluidaatiotilassa olevan katalysaattorin käyttöön perustuvassa krakkauslaitteessa, jossa on pysty reaktoriastia (15), johon nousuputki (12), jossa on lähtöpää (100), menee astian sivuseinämän läpi ylöspäin kulmassa, joka on noin  $30...45^{\circ}$  pystysuuntaan nähden, jolloin katalysaattori ja hiilivetyhöyryt virtaavat ylöspäin tämän nousuputken (12) läpi, ja tulevat syötetyiksi reaktoriastiaan 15, ja jossa nousuputken (12) purkauspäässä (11) on:

a) runko-osa, joka on yhdistetty nousuputken (12) lähtöpäähän (100)

b) yläpuolinen etumainen kansilevy (103), joka on kiinnitetty tähän runko-osaan sellaiseen asentoon, että se on kohtisuorassa nousuputken lähtöpäästä (100) tulevaa katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen virtausta vastaan, t u n n e t t u siitä, että nousuputken purkauspää (11) on varustettu:

c) alapuolisella kansilevyllä (104), jossa on pääasiallisesti pystysuora alareunaosa hiilivetyhöyryjen ja katalysaattorin suuntaamiseksi sen jälkeen, kun ne ovat iskeneet tähän etupuoliseen kansilevyyn (103), pääasiallisesti pystysuuntaisesti alaspäin reaktoriastian (15) sisätilaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nousuputken purkauspää (11) on sijoitettu reaktoriastiaan (15) siten, että katalysaattori ja hiilivetyhöyryt tulevat syötetyiksi pääasiallisesti pystysuuntaisesti alaspäin tämän reaktoriastian (15) pystyn keskiviivan luona.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että runko-osassa on kaareva osa, joka on sama-akselinen nousuputken lähtöpään (100) pituussuuntaisen keskiviivan kanssa, ja kaksi haaraa (102A ja 102B), jotka ulottuvat alaspäin tästä kaarevasta osasta.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että alapuolinen kansilevy (104) on kiinnitetty yläpuolisen kansilevyn (103) alareunaan ja on kiinnitetty kummankin

haaran alaosaan katalysaattorin ja hiilivetyhöyryjen suuntaamiseksi pääasiallisesti pystysuuntaisesti alaspäin reaktoriastias-  
sa (15).

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen laite, t u n -  
n e t t u siitä, että kaarevana osana (101) on ontto sylinterin-  
puolisko, jonka säde on yhtä kuin nousuputken lähtöpään (100)  
säde, ja jossa on puoliympyrämäinen takareuna (106), joka on  
yhdistetty nousuputken lähtöpäähän (100), ja jossa on puoli-  
ympyrämäinen etureuna (105), joka on yhdistetty yläpuoliseen  
kansilevyyn (103), ja jossa on kaksi alaspäin suunnattua  
pituussuuntaista reunaa (107A ja 107B).

6. Patenttivaatimuksen 3, 4 tai 5 mukainen laite, t u n -  
n e t t u siitä, että nämä haarat (102A ja 102B) ovat litteitä  
laakeita elementtejä, joissa kummassakin on yläreuna (110),  
jonka pituus on yhtä kuin kaarevan osan pituussuuntainen  
(107), takareuna (109), jonka pituus on yhtä kuin nousuputken  
(12) säde, etureuna (108), jonka suoran yläosan pituus on yhtä  
kuin tämän nousuputken (12) säde, ja kaareva alaosa, ja alareuna  
jolloin haaran yläreuna (110) on yhdistetty kaarevan osan  
pituussuuntaiseen reunaan (107) siten, että kumpikin takareuna  
(109) sijaitsee kaarevan osan takareunan (106) linjalla, ja  
siten, että kummankin haaran etureunan (108) yläosa, sijaitsee  
etureunan (105) kaarevan osan linjalla, ja yläpuolinen kansi-  
levy (103) on kiinnitetty reunastaan kummankin haaran etu-  
reunaan (108).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u  
siitä, että kummankin haaran etureunan (108) kaareva osa muodos-  
taa ympyränkaaren, jonka säteen pituus on yhtä kuin tämän kaa-  
revan osan pituussuuntaisen reunan (107) pituus, ja jonka  
keskipiste sijaitsee haaran takareunan (109) ja haaran ala-  
reunan (111) leikkauskohdassa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n n e t t u  
siitä, että haaran alareuna (111) on vaakasuora.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen laite, t u n -  
n e t t u siitä, että kummankin haaran alareuna (111) on ham-  
mastettu useiden kolmiomaisten ulkonemien muodostamiseksi, jotka  
ulkonemat muodostavat joukon kolmiomaisia lovia.

## Patentkrav:

1. Stigarutloppshuvud för krackningsanordning som utnyttjar katalysator i fluidiserat tillstånd innefattande ett vertikalt reaktorkärlet (15), där en stigarledning (12) med en utloppsände (100) skjuter in i kärlet genom dess sidovägg i en vinkel på ca 30 - 45° mot vertikalplanet, varvid katalysator och kolväteångor strömmar uppåt genom denna stigarledning (12) och matas in i reaktorkärlet (15), varvid stigarutloppshuvudet (11) innefattar:
  - a) en stomdel förbunden med stigarledningens (12) utloppsände (100),
  - b) en övre främre stötplatta (103) förbunden med denna stomdel i ett läge vinkelrätt mot katalysator- och kolväteångflödet från stigarledningsutloppet (100), k ä n n e t e c k n a d därav, att stigarutloppshuvudet (11) är försett med:
  - c) en undre stötplatta (104), som bildar en huvudsakligen vertikal undre kantdel för att rikta kolväteångorna och katalysatorn efter strömningen mot den främre stötplattan (103) huvudsakligen vertikalt nedåt in i det inre av reaktorkärlet (15).
2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav att stigarutloppshuvudet (11) är beläget inne i reaktorkärlet (15) på sådant sätt att katalysatorn och kolväteångorna leds huvudsakligen vertikalt nedåt utmed reaktorkärlet (15) vertikala mittaxel.
3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav att stomdelen innefattar en välvd del (101) koaxiell med den längsgående mittaxeln på stigarledningens utloppsände (100) och två ben (102A och 102B) som sträcker sig nedåt från den välvda delen.
4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav att den nedre stötplattan (104) är förbunden med underkanten på den övre stötplattan (103) och med den nedre delen på varje ben för styrning av katalysator och kolväteånga huvudsakligen vertikalt nedåt in i reaktorkärlet (15).
5. Anordning enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a d därav att den välvda delen (101) utgörs av en ihålig halvcylinder med samma radie som stigarledningens utloppsände (100), med en halvcirkelformad bakkant (106) förbunden med stigarledningens utloppsände (100) och med en halvcirkelformad

framkant (105) förbunden med den övre stötplattan (103) och med två nedåtriktade längsgående kanter (107A och 107B).

6. Anordning enligt patentkravet 3, 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d därav att benen (102A och 102B) är släta och plana, båda med en övre kant (110) som är lika lång som en längdkant (107) på den välvda delen, en bakkant (109) som är lika lång som radien på stigarledningen (12), en framkant (108) med en rak övre del som är lika lång som radien på stigarledningen (12) och en svängd nedre del, och en underkant där övre benkanten (110) är förbunden med en längdkant (107) på den svängda delen, så att varje bakkant (109) är i linje med den välvda delens bakkant (106) och den övre delen på varje bens främre kant (108) i linje med den välvda delens främre kant (105), och där den övre stötplattan (103) med sina kanter är förbunden med benens framkanter (108).

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav att den svängda nedre delen på varje benframkant (108) beskriver en cirkelbåge med lika lång radie som längden på den välvda delens längdkant (107) och med centrum i sammanbindningspunkten mellan benbakkanten (109) och bennederkanten (111).

8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav att bennederkanten (111) är horisontell.

9. Anordning enligt patentkravet 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav att varje bennederkant (111) är sågtandad till att bilda en mängd av triangulära utsprång vilka utsprång definierar en mängd av triangulära inskränningar.

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 385 712 (C 10 G 11/18).  
USA(US) 3 619 415 (C 10 G 13/18).

