



C (45) Patenttihallitus
Patent modelat 11 05 1992
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

C 10G 9/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	894313
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	13.09.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	13.09.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	14.03.91
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.92

(71) Hakija - Sökande

1. Ollila, Antero, Vuorenpeikontie 16, 06650 Hamari, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Ollila, Antero, Vuorenpeikontie 16, 06650 Hamari, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: DI Kimmo Helke

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

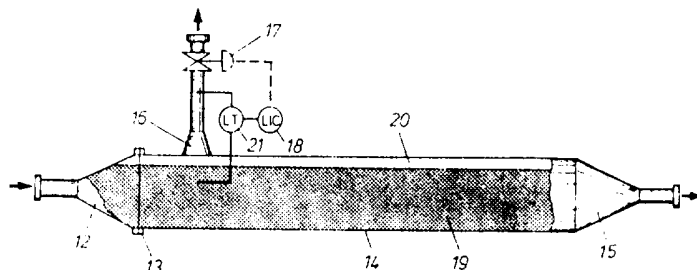
Menetelmä ja laite hiilivetyöljyjen termistä krakkausta ja muita neste/kaasureaktioita varten
Förfarande och anordning för termisk krackning av kolväteoljor och för andra vätske/gasreaktioner

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 78725 (C 10G 9/00), DE C 829343 (23 b 1/04)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä hiilivetyjen termistä krakkaus-
ta ja muita neste/kaasuprosesseja varten, jossa menetelmässä
nestesyöttö lämmitetään, johdetaan oleellisesti vaaka-asennos-
sa olevaan reaktioastiaan (14), jossa suuremmasta virtauspoik-
kipinta-alasta johtuen virtausnopeus pienenee ja aikaansaadaan
viipymä haluttujen lisäreaktioiden saavuttamiseksi, ja jossa
menetelmässä kaasua poistetaan reaktioastian (14) alkuosassa.
Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada tehokkaampi krakkaus-
prosessi. Keksinnön mukaan järjestetään nestefaasin (19) päälle
kaasufaasikerros (20) reaktioastian (14) suurelta pituudelta ja
pidetään nestepinta oleellisesti vakiona poistamalla kaasua
tarpeen mukaan. Keksintö kohdistuu myös vastaavaan soaking-
krakkeriin.



Uppfinningen avser forfarande avsedd för termisk krackning av kolväten och andra vätske/gasprocesser, i vilken metod vätskeinmatning upphettas, leds in i ett reaktionskärl (14), där beroende på den större strömningstvärytan strömningshastigheten minskar och ett uppehåll åstadkomms för att de önskade tilläggsreaktioner nås och i vilken metod gas avlägsnas i reaktionskärllets (14) framdel. Avsikt med uppfinningen är att åstadkomma effektivare krackningsprocess. Enligt uppfinningen ovanpå vätskefasen (19) arrangeras en gasfasskikt (20) längs reaktionskärllets (14) stora längd och vätskeytan hålls väsentligt konstant genom att avlägsna gas efter behov. Uppfinningen avser också motsvarande soaking-kracker.

**MENETELMÄ JA LAITE HIILIVETYÖLJYJEN TERMISTÄ KRAKKAUSTA JA
MUITA NESTE/KAASUREAKTIOITA VARTEN**

Keksinnön kohteena on menetelmä hiilivetyjen termistä krak-
5 kausta ja muita neste/kaasuprosesseja varten, jossa menetel-
mässä nestesyöttö kuumennetaan krakkauslämpötilaan ja johde-
taan oleellisesti vaaka-asennossa olevaan soaking-krakkeriin,
jossa suuremmasta virtauspoikkipinta-alasta johtuen virtaus-
nopeus pienenee ja aikaansaadaan viipymä haluttujen lisäreak-
10 tioiden saavuttamiseksi, ja jossa menetelmässä kaasua poiste-
taan reaktioastian alkuosassa. Keksintö kohdistuu myös mene-
telmää toteuttavaan soaking-krakkeriin.

Menetelmä sopii myös muihin neste/kaasuprosesseihin, joissa
15 kaasufaasin läsnäolo ei ole reaktioteknisesti tarpeellinen,
mutta sitä esiintyy reaktioastian olosuhteissa.

Hiilivetyjen termisen krakkauksen tarkoituksena on pilkkoa
raskaita öljyjakeita kevyemmiksi ja lisätä näiden arvokkaam-
20 pien kevyiden jakeiden määrää. Käytössä on kaksi päämenetel-
mää. Yksinkertaisemmassa menetelmässä öljysyöttö johdetaan
krakkausuunin kautta tislaimen. Uunissa öljyn lämpötila
nousee 450°-480°C:seen, jolloin osa raskaista jakeista pilk-
koutuu pienemmiksi. Viipymäaika prosessilämpötilassa on 1-4
25 minuuttia.

Toisessa menetelmässä käytetään matalampaa (410°-450°C) lämpö-
tilaa ja pidempää viipymä- eli reaktioaikaa. Tämä tapahtuu
30 siten, että uunin jälkeen kuuma öljysyöttö johdetaan reaktio-
astiaan, jossa viipymä on 10-30 minuuttia.

Jälkimmäisen menetelmän reaktioastian muodostaa tavallisesti
sylinterimäinen paineastia, jonka toiseen päähän johdetaan
krakkausuunista syöttö ja toisesta päästä poistetaan neste/-
35 kaasuseos seuraavaan prosessivaiheeseen. Virtaussuunta reak-
tioastiassa on ollut joko ylhäältä alaspäin tai alhaalta
ylöspäin, joka on nykyisin tavallisempi.

Hiilivetyjen termisessä krakkauksessa tapahtuu kahta päätyyp-
40 piä olevia reaktioita. Toinen on toivottu krakkausreaktio,

jossa pitkäketjuiset hiilivetyymolekyylit pilkkoutuvat pienemiksi aiheuttaen viskositeetin laskua. Toinen reaktiotyyppi on ei-toivottu polykondensoituminen, jossa molekyylit yhtyvät toisiinsa muodostaen pikeä, koksia ja vetyä sekä aiheuttaen asfalteenien kasvua, jotka huonontavat krakatun raskaan polttoöljyn laatua. Kondensoitumisreaktiot kasvavat lämpötilan noustessa, joten on pyritty käyttämään alhaisempia reaktiolämpötiloja ja vastaavasti pidempiä viipymäaikoja. Tämä on jälkimmäisen menetelmän oleellinen etu pelkkään uunikrakkaukseen verrattuna. Menetelmän muita etuja ovat pienempi energiankulutus sekä krakkausuunin putkien hitaampi kiinnikoksaantuminen, joka mahdollistaa pidemmät käyntijaksot.

Viipymäaika reaktioastiassa on termisen krakkauksen kannalta tärkeä suure. Krakkauksen toivotut reaktiot eivät ehdi tapahtua, jos viipymäaika on liian lyhyt. Jos viipymäaika on liian pitkä, ei-toivotut reaktiot muodostavat haitallisia yhdisteitä, joista aiheutuu vaikeuksia raskaan polttoöljyn jatkokäytössä. Pyrkimyksenä on siten mahdollisimman hallittu ja tasainen viipymäaika, koska silloin saadaan homogeeninen lopputuote.

Pääongelman jälkimmäisessä reaktioastiamenetelmässä muodostaa kaasufaasin läsnäolo. Krakkausreaktioissa syntyy kevyitä komponentteja, jotka ovat kaasumuodossa reaktioastiassa.

Eräässä tehdyssä tutkimuksessa on sekä viipymäaika- että tiheysmittauksilla todettu kaasufaasin tilavuudeksi reaktioastiassa n. 60 prosenttia (Lauri Rantalainen, "Lämpökrakkausyksikkö 2:n virtausdynamiikan kartoitus radioaktiivisella merkkiaineella", diplomityö 1979, TKK Espoo). Kevyiden jakeiden osuus lopputuotteiden määrästä on yleensä luokkaa 3-7 painoprosenttia, mikä johtaa samanlaiseen arvioon kaasufaasin osuudesta. Kaasufaasin suuresta osuudesta aiheutuu kaksi ongelmaa. Ensinnäkin reaktioastian efektiivinen tilavuus on alle puolet teoreettisesta arvosta, joten nestefaasin keskimääräinen viipymäaika on vastaavasti puolet teoreettisesta arvosta. Toiseksi kaasufaasin nopeus on suurempi kun nestefaasin nopeus. Tästä aiheutuu voimakas sekoittumisilmiö. Tästä

johtuen nestefaasin viipymäaika ei ole tulppavirtauksen virtauksen mukaisesti lähes tasainen, vaan viipymäaikajakautuma on varsin leveä. Tämä johtuu siitä, että osa nesteestä kulkee nopeammin liikkuvien kaasukuplien mukana hyvin nopeasti reaktioastian läpi ja osa nesteestä sekoittuu ja viipyy pitempään reaktioastiassa. Tällä on tietysti vaikutuksia sekä toivottujen että varsinkin ei-toivottujen reaktioiden kannalta. Koska todellinen viipymäaika on alle puolet teoreettisesta arvosta, joudutaan prosessilämpötilaa vastaavasti nostamaan samaan konversioarvoon pääsemiseksi. Tämä heikentää mm. prosessin lämpötaloutta ja koksaantuminen nopeutuu.

Reaktioastian painesäädöllä voidaan jossain määrin vaikuttaa kaasufaasin määrään, mutta ei missään tapauksessa poistaa tätä ongelmaa.

Kaasufaasin aiheuttamia ongelmia nestefaasin viipymäajalle on pyritty ratkaisemaan erilaisilla järjestelyillä reaktioastioissa, joissa virtaus tapahtuu alhaalta ylöspäin. US-patentissa 4.247.387 on reaktioastian sisään asennettu rei'itettyjä välipohjia, jotka muodostavat reaktoriin lukuisia sekoituskohtia ja näin estetään takaisinvirtausta ja pyritään aikaansaamaan tasainen viipymäaika. Ratkaisu ei eliminoi kaasufaasin aiheuttamaa reaktioutilavuuden menetystä. Ratkaisu aiheuttaa huoltotöitä välilevyjen puhdistamisessa ja tietyn riskin koko reaktorin koksaantumisesta umpeen virheoperaatioiden johdosta.

Suomalaisessa patentissa 65275 on reaktioastian muotoilulla ylöspäin kartiokkaasti avautuvana pyritty luomaan kaasufaasille ja nestefaasille sama virtausnopeus huomioimalla paineen laskusta aiheutuva kuplakoon kasvu. Kaasufaasin virtausnopeus on sekoittumisilmiön luonteen perusteella kuitenkin suurempi kuin nestefaasin nopeus, joten tilanne ei ratkaisevasti parantune.

Suomalaisessa patentissa 65274 on esitetty kolme erilaista menetelmää viipymäajan tasaamiseksi. Yksi suoritusmuoto on sijoittaa reaktioastian täyttävä spiraalimainen kierukka

reaktoriin. Kahdessa muussa menetelmässä neste/kaasuseos pyritään saamaan tangentiaaliseen pyörimisliikkeeseen suuttimien avulla tai reaktoriin tangentiaalisesti johdetun syötön avulla. Kaasufaasi pyrkii nestefaasista eroon ja aiheuttaa sekoittumisilmion koko reaktioastian matkalla huolimatta näistä järjestelyistä.

Mikään edellä kuvatuista tunnetuista ratkaisuista ei pyri erottamaan kaasufaasia nestefaasista.

10

Suomalaisessa patenttihakemuksessa 843423 on kuvattu kolme erilaista reaktoriratkaisua, joissa kaikissa on päätavoitteena erottaa kaasufaasi nestefaasista. Tämä on saatu aikaan reaktoriastian sisään sijoitetuilla virtauksenohjaimilla. Näin muodostuu kuolleita alueita, joihin keräytyvä kaasu johdetaan ulos useampien kaasuyhteiden kautta. Kaikkien näiden ratkaisujen heikkoutena on, että juuri tämän prosessin kannalta tärkeä tasainen virtaus tarkoituksella häiritään. Reaktoriin täytyy myös sijoittaa monimutkaisia rakenteita, joista aiheutuu kiinnikoksaantumisriski ja lisää huoltokustannuksia. Useat kaasunpoistoyhteet aiheuttavat yhtä monen pintasäädön rakentamisen, mikä nostaa kustannuksia.

Keksinnön päämääränä on aikaansaada parannus nykyisin tunnetuihin menetelmiin. Keksinnön mukaisen menetelmän tunnusmerkilliset piirteet on esitetty oheisessa patenttivaatimuksessa 1 ja keksinnön mukaisen soaking-krakkerin tunnusmerkilliset piirteet vaatimuksessa 6. Keksinnön mukainen menetelmä mahdollistaa kaasufaasin erottamisen nopeasti nestefaasista häiriten mahdollisimman vähän tasaista virtausta reaktorissa. Näin saavutetaan suuri tehollinen tilavuus ja pitempi keskimääräinen viipymisaika nestevirtaukselle sekä pienemmän sekoittumisen johdosta tasaisempi viipymäaika jakautuma. Reaktoriastiaan ei myöskään tarvitse sijoittaa mitään ylimääräisiä rakenteita.

Muut keksinnön erityispiirteet ja edut selvitetään tarkemmin jäljempänä esitetyn sovellutusmuodon yhteydessä. Keksinnön

perusteita ja eräs keksinnön mukainen soaking-krakkeri esitellään seuraavien kuvien avulla.

- 5 Kuvat 1 ja 2 esittävät tekniikan tason mukaisia krakkausmenetelmiä
- Kuva 3 esittää erään viipymäaikamittauksen tuloksia
- Kuva 4 kaasukuplan nopeuskuvio vaakasuorassa neste/kaasufaasisivirtauksessa
- 10 Kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen menetelmän erästä edullista suoritusmuotoa kaaviomaisena prosessikaaviona
- Kuvat 6a ja 6b esittävät kuviossa 5 esitettyä reaktioastiaa yksityiskohtaisemmin

15 Tunnetussa yksinkertaisemmassa menetelmässä, kuvio 1, krakkaus suoritetaan johtamalla putkijohtoa 1 pitkin öljysyöttö krakkausuunin 2 putkistoon 3, jossa krakkaus pääosin tapahtuu ja reaktio jatkuu sitä seuraavassa putkijohdossa 4, jota pitkin hiilivedyt johdetaan seuraavaan prosessivaiheeseen 5. Tämä on normaalisti tislauksessa, jossa tuotteet erotetaan esimerkiksi

20 kaasu- ja bensiinijakeiksi 6, kevyeksi polttoöljyksi 7 ja raskaaksi polttoöljyksi 8. Viipymäajat ovat prosessilämpötilasta riippuen luokkaa 1-4 minuuttia ja lämpötila luokkaa 450°-480°C.

25 Toisessa tekniikan tason mukaisessa, kehittyneemmässä krakkausmenetelmässä, kuvio 2, öljysyöttö johdetaan putkijohtoa 1 pitkin krakkausuunin 2 putkistoon 3, jossa lämpötila nostetaan krakkauslämpötilaan (410-450°C) ja johdetaan putkijohtoa 4 pitkin reaktioastiaan 9, jossa viipymäaika on luokkaa 10-30

30 minuuttia. Reaktioastiasta hiilivedyt voidaan johtaa kuvion 1 tapaisesti tislauksprosessiin. Reaktioastiaan ei tuoda lämpöä ja koska reaktiot ovat pääosiltaan endotermisiä, lämpötila laskee 10-20 astetta. Matalammassa lämpötilassa prosessilaitteet likaantuvat hitaammin, joten käyntijaksot ovat pitempiä.

35

Reaktioastia voi olla myös hieman vinossa. Edullisimmin kaasufaasikerros ulottuu koko reaktioastian pituudelle.

Kuviossa 3 on esitetty aikaisemmin mainitun merkkiainekokeen tulokset pystysuorassa reaktiokammiossa. Käyrä 11 esittää teoreettista viipymäaikajakaantumaa ja -kestoa. Käyrä 10 osoittaa, että käytännössä keskimääräinen viipymäaika on noin 5 40 prosenttia teoreettisesta arvosta ja se on varsin leveä.

Käyttämällä keksinnön mukaista makaavaa reaktioastiaa, pystytään erottamaan kaasufaasi ja nestefaasi nopeasti toisistaan ja näin oleellisesti estämään sekoittumisilmiö koko reaktorin 10 matkalla. Kun hiilivetysyöttö johdetaan reaktioastiaan, se sisältää jo valmiiksi kaasufaasia krakkausuunin reaktioiden johdosta. Kaasukuplat pyrkivät keveytensä ansiosta välittömästi nousemaan reaktioastian yläosaan. Reaktioastiassa syntyvät kaasumaiset reaktiotuotteet nousevat myös välittömästi reaktioastian yläosaan, josta ne voidaan hallitusti johtaa pois 15 pintamittauksen ja säädön avulla.

Kuten aikaisemmin on tutkimustulosten perusteella osoitettu, kaasufaasin virtausnopeus on suurempi kuin nestefaasin nopeus. 20 Kuviossa 4 on kaavamaisesti osoitettu, kuinka nestevirtauksen 24 vaakasuora nopeuskomponentti ja kaasukuplan vertikaalinen nopeuskomponentti 25 johtavat kaasukuplan lopulliseen nopeusvektoriin 26 suuruudeltaan ja suunnaltaan. Näin ollen epäedullisimmassakin tapauksessa, jos kaasukupla irtoaa reaktioastian 25 pohjalla nestefaasista, se nousee reaktioastian kaasutilaan horisontaalisella matkalla, joka on pienempi kuin reaktioastian halkaisija. Se matka, jolla kaasukuplat häiritsevät nestevirtausta, jää selvästi alle sen matkan, joka on mahdollista pystysuoraan sijoitetuissa reaktoreissa. Reaktioastian 30 mitoituksen kannalta on edullista käyttää suurta suhdetta pituus/halkaisija, jonka optimaaliset arvot olisivat luokkaa 15:1 - 25:1.

Virtauksen ohjaus reaktioastiaan ja siitä pois on edullista 35 järjestää joko kartion- tai ellipsinmuotoisten pääty-suppiloiden kautta. Eräs lisäetu, joka kaasufaasin erottamisella saadaan aikaan, saavutetaan normaalisti seuraavana prosessivaiheena olevassa tislauksessa. Tämän tislauksen potentiaalisia ongelmia on vaahtoaminen, joka johtuu pääasias-

sa siitä, että syöttö sisältää 50-60 prosenttisesti kaasua. Tislauskolonnissa kaasufaasi pyrkii nopeasti nousemaan tislauskolonnin yläosaan vetäen mukanaan raskaita jakeita ja näin tislauskolonnin toiminta häiriintyy pahasti.

5

Kun kaasufaasi on pääosin erotettu jo reaktioastiassa, voidaan se johtaa tislauskolonniin nestesyötön yläpuolisille pohjille optimaaliseen kohtaan ja näin oleellisesti pienentää vaah-toamisiongelmaa. Krakkausreaktion kannalta on todettu, että
10 teollisuusmittakaavassa sopiva lämpötila on välillä 410-470° ja paine 2-20 bar. Kaasufaasin läsnäolo krakkausunin jälkei-sissä reaktio-olosuhteissa ei ole tarpeellinen toivottujen reaktioiden kannalta, vaan siitä aiheutuu yksinomaan ongelmia.

15 Kuviossa 5 öljysyöttö johdetaan putken 1 kautta krakkausunin 2 putkistoihin 3, jossa sen lämpötila nostetaan välille 410 - 470°C. Uunista 2 öljy johdetaan putken 4 kautta reaktioastiaan 14, joka on pääsääntöisesti vaakasuorassa, mutta voidaan sijoittaa myös kaltevaan asentoon ääriasentojen vaihdellessa
20 edullisimmin välillä -5° - +5°. Reaktioastiasta nestefaasi johdetaan ulos putkijohtoa 23 pitkin ja kaasufaasi putkijohtoa 22 pitkin. Seuraavassa prosessivaiheessa voidaan esimerkiksi erottaa tislauskolonnissa 5 toisistaan kaasua + bensiini 6, kevyt polttoöljy ja raskas polttoöljy 8. Keskimääräinen viipy-misaika reaktiovyöhykkeessä on mitoitukselta riippuen 5-100 minuuttia.

Kuvio 6a esittää reaktioastiaa 14 makaavassa asennossa ilman lämpöeristeitä, jossa on kartiomainen sisääntulo-osa 12 ja
30 varsinainen reaktiovyöhyke, jossa voidaan erottaa toisistaan nestefaasi 19 ja kaasufaasi 20. Nestefaasi poistetaan kartio-maisen ulostulo-osan 15 kautta ja kaasufaasi kartiomaisen tai putkimaisen ulostulo-osan 16 kautta. Kaasufaasin ulostulo-osan sijainti ei ole makaavassa konstruktiossa kriittinen, mutta
35 optimaalinen sijoitus on reaktioastian alkupäässä jossa suurin osa kaasua erottuu nestefaasista.

Toimintavarma pintamittaus reaktioastian olosuhteisiin voidaan rakentaa käyttäen radioaktiivista mittausta. Käyttämällä

hyväksi reaktioastian omaa tilavuutta välttyään rakentamasta erillisiä rakenteita reaktioastian sisään. Kuvio 6b esittää reaktioastiaa 4 poikkileikattuna kaasufaasin poisto-osan 16 kohdalta.

5

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä hiilivetyjen termistä krakkausta ja
10 muita neste/kaasuprosesseja varten, jossa menetelmässä neste-
syöttö lämmitetään, johdetaan oleellisesti vaaka-asennossa
olevan reaktioastian (14) läpi, jossa suuremmasta virtaus-
poikkipinta-alasta johtuen virtausnopeus pienenee ja aikaan-
saadaan viipymä haluttujen lisäreaktioiden saavuttamiseksi, ja
15 jossa menetelmässä kaasua poistetaan reaktioastian (14) alku-
osassa, tunnettu siitä, että järjestetään nestefaasin (19)
päälle kaasufaasikerros (20) reaktioastian (14) suurelta
pituudelta ja pidetään nestepinta oleellisesti vakiona pois-
tamalla kaasua tarpeen mukaan.

20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että ohjataan virtaus reaktioastiaan (14) tasaisesti
laajenemaan koko virtauspoikkipinnalle ja poistetaan virtaus
tasaisesti suppenevana virtauksena.

25

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
tunnettu siitä, että kaasunpoistoa ohjataan pintamittaukseen
ja -säätöön perustuen.

30

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä,
tunnettu siitä, että neste lämmitetään 410-470 °C-asteeseen,
paine on välillä 2-20 bar ja keskimääräinen viipymä 5-100 min.

35

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetel-
mä, tunnettu siitä, että kaasufaasikerros ulottuu oleellises-
ti koko reaktioastian (14) pituudelle.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteut-
tamiseksi tarkoitettu soaking-krakkeri, johon kuuluu oleelli-

sesti vaakasuora putkimainen reaktioastia (14) nesteen viipymän aikaansaamiseksi ja kaasunpoistolaitteet, tunnettu siitä, että reaktioastiaan (14) kuuluu tulo- ja poistosuppilopäädyt (12,15), ja että kaasunpoistolaitteisiin kuuluu pintamittausanturi ja -lähetin (21), säätölaite (18) ja kaasunpoistoyhteeseen (16) liitetty venttiili (17), jotka on siten sovitettu, että ne pitävät nestepinnan vakiokorkeudella reaktioastiassa (14) ja pitkittäisen kaasufaasikerroksen (20) reaktioastian (14) yläosassa.

10

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen soaking-krakkeri, tunnettu siitä, että tulosuppilon (12) laajenemiskulma on alle 15°.

15

Patentkrav

1. En metod för termisk krackning av kolväten och andra vätske-/gasprocesser, i vilken metod vätskeinmatningen upphettas, leds genom ett väsentligt horisontalt reaktionskärlet (14), i vilket kärlet strömningshastigheten minskas beroende på en större strömningstväryta och en fördröjning åstadkomms för att uppnå de önskade tilläggsreaktionerna, och i vilken metod gas avlägsnas i framdelen av reaktionskärlet (14), kännetecknad av att ovanpå vätskefasen (19) anordnas en gasfassskikt (20) längs den stora längden av reaktionskärlet (14) och vätskeytan hålls väsentligt konstant genom att avlägsna gas efter behov.

30

2. En metod enligt patentkrav 1, kännetecknad av att strömningen styrs in i reaktionskärlet (14) för att utvidga sig jämnt på hela strömningstvärytan och strömningen avlägsnas som jämnt krypande strömning.

35

3. En metod enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknad av att urgasningen styrs beroende på nivåmätning och -styrning.

4. En metod enligt patentkrav 1, 2 eller 3, kännetecknad av att vätskan upphettas till 410 - 470° C, trycket är mellan 2 - 20 bar och den genomsnittliga fördröjningen är 5 - 100 min.

5

5. En metod enligt något av patentkraven 1 - 4, kännetecknad av att gasfasskikten sträcker sig väsentligt ut över den hela längden av reaktionskärlet (14).

10

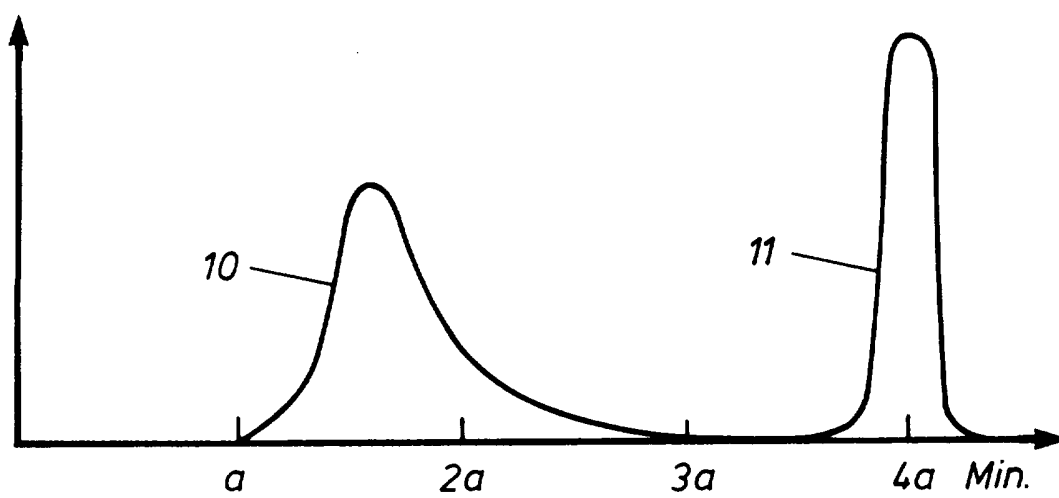
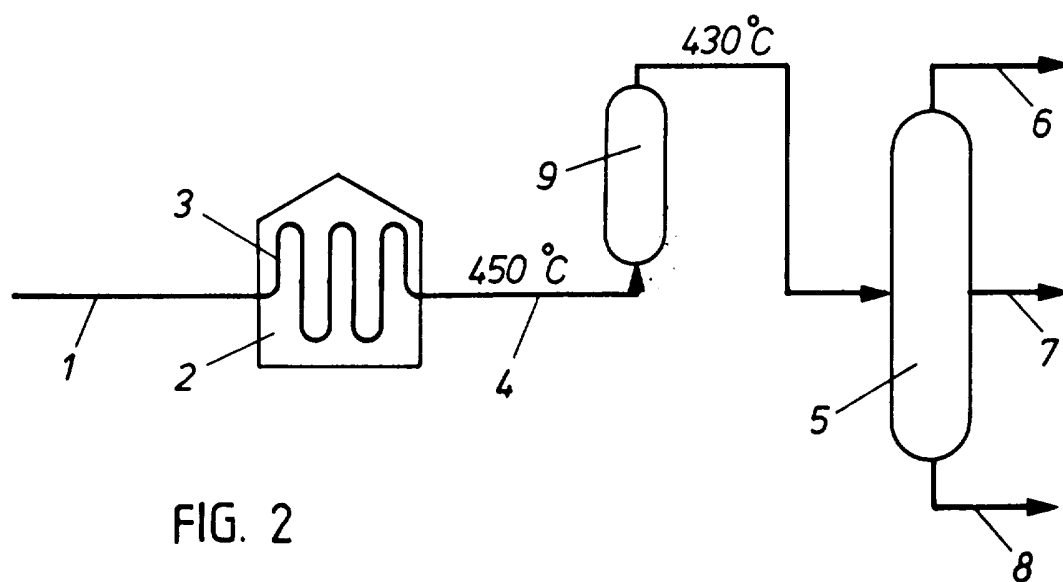
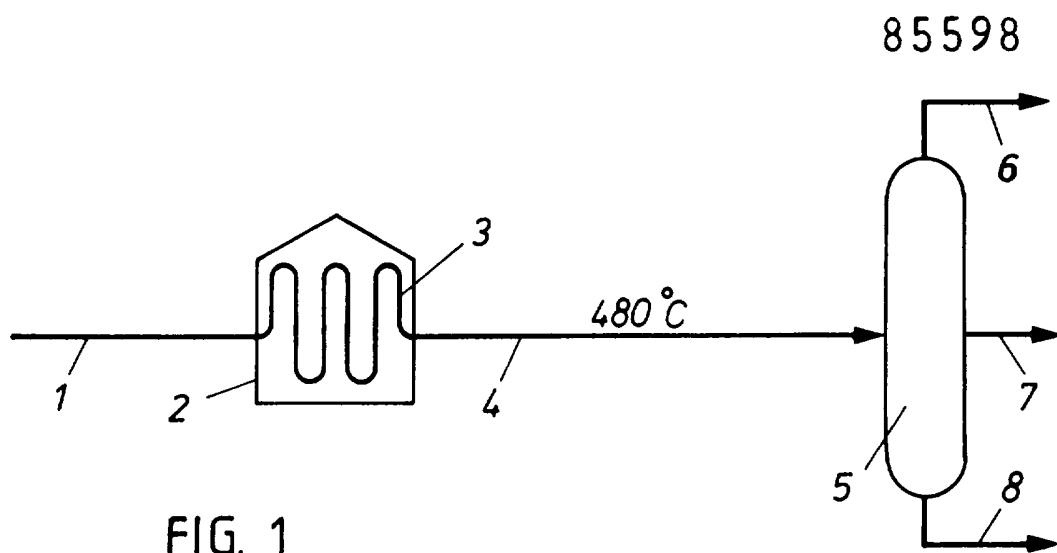
6. En soaking-kracker för att genomföra metoden enligt patentkrav 1, till vilken kracker hör ett väsentligt horisontalt reaktionskärl (14) för att åstadkomma fördröjning för vätska, och urgasningsanordningar, kännetecknad av att till reaktionskärlet (14) hör ingångs- och utgångstrattändar (12, 15), och att till urgasningsanordningarna hör en nivåmätningsgivare och -sändare (21), regleringsanordning (18) och ventil (17) monterad till urgasningsaggregat (16), vilka är anbringade så att de kan bibehålla vätskenivån i reaktionskärlet (14) och i övre delen av reaktionskärlets långitudinala gasfassikten (20).

15

20

7. Soaking-kracker enligt patentkrav 6, kännetecknad av att utvidgningsvinkel på ingångstratten (12) är under 15°.

25



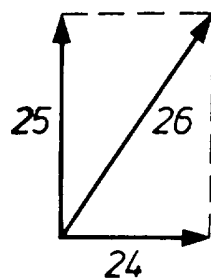


FIG. 4

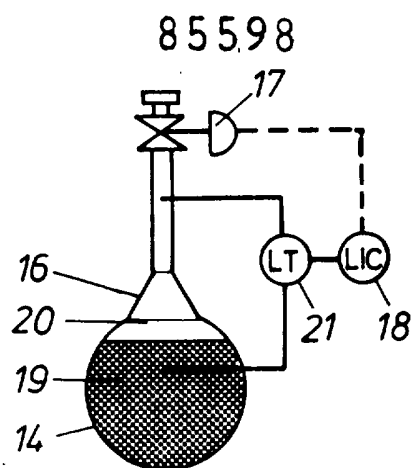


FIG. 6b

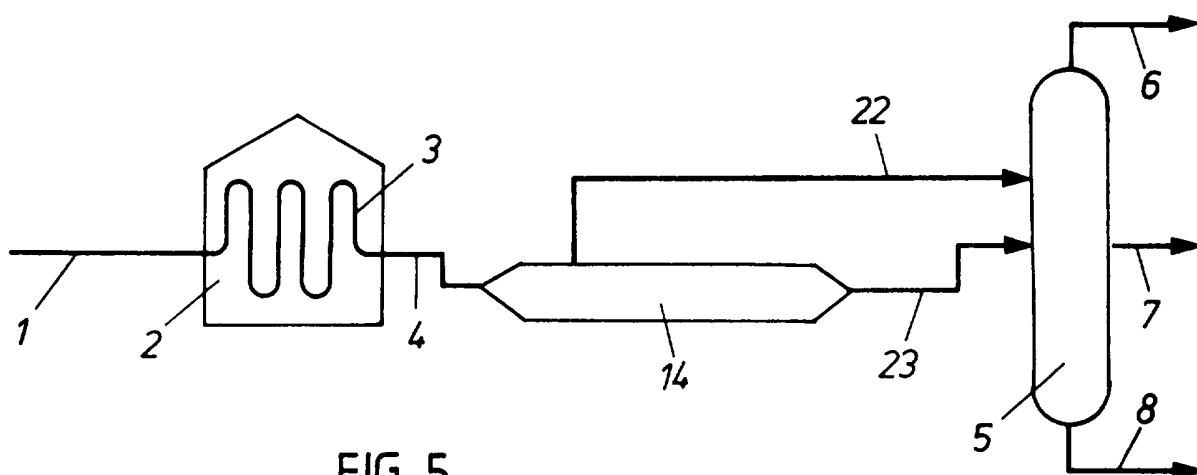


FIG. 5

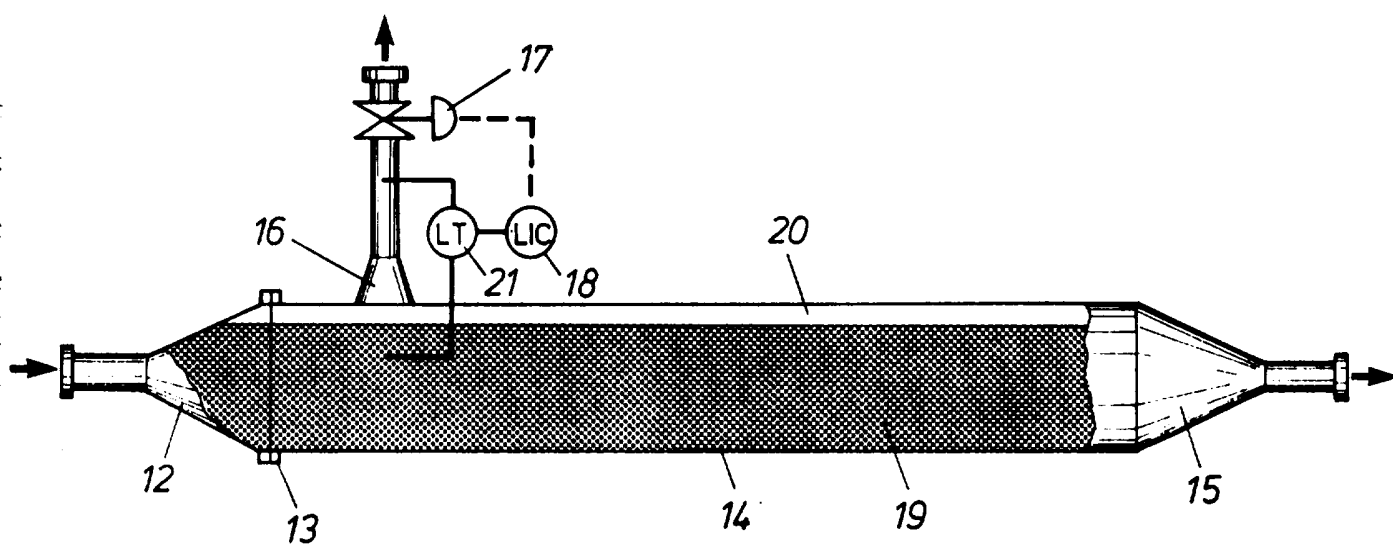


FIG. 6a