



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 60229

C (45) Patentti pyydetty 10.12.1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ C 10 G 59/02, 35/06

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	2087/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	05.07.74
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	05.07.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	13.01.75
(44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.08.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	12.07.73

USA(US) 378617

(71) The Lummus Company, 1515 Broad Street, Bloomfield, New Jersey 07003,
USA(US)

(72) Morgan Chuan-Yuan Sze, Upper Montclair, New Jersey, James William Reilly,
Westfield, New Jersey, USA(US)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Suihkumoottoripolttoaineen valmistus - Tillverkning av bränsle för reamotor

Tämä keksintö koskee suihkumoottoripolttoaineen valmistusta hiilivety-
raaka-aineista.

Yksityiskohtaiset spesifikaatiot erityyppisille suihkumoottoripoltto-
aineille on julkaissut The Armed Forces ja ASTM. Kolme nykyään ylei-
sessä käytössä olevaa suihkumoottoripolttoainetta ovat ne, joilla on
nimitykset JP-4, JP-5 ja ASTM D-1655 suihkumoottoripolttoaine A-1.
Kriittisempien ominaisuuksien suhteen spesifikaatiot vaativat maksimi-
rikkipitoisuutena 2000 ppm (0,2 paino-%), minimi IPT-savupisteenä 25 mm
ja maksimiaromaattipitoisuutena 20 tilavuus-%. Niiden menetelmien li-
säksi, jollaisia on kuvattu edellisissä kappaleissa, on tehty yrityk-
siä käyttää erilaisia valopetrolijakeita suoraan suihkumoottoripoltto-
aineina. Kuitenkaan, vaikka nämä jakeet saattavat täyttää monia täl-
laisten polttoaineiden spesifikaatioita, ne eivät usein täytä IPT-
savupistespesifikaatiota. Lisäksi jotkut valopetroolit sisältävät suu-
rempia aromaattipitoisuuksia kuin spesifikaatiot sallivat.

Suomalainen patenttihakemus n:o 2312/72 kohdistuu menetelmään
suihkumoottoripolttoaineen valmistamiseksi sellaisen

maaöljystä johdetun jakeen kaksivaiheisella hydrauksella, joka kiehuu alueella n. 57-288°C ja mieluummin n. 149-288°C, jossa menetelmässä syöttövirta johdetaan rinnakkain vedyn kanssa hydrauskatalyytin yli ensimmäisessä vaiheessa ja vastavirtaan vetyyn nähden hydrauskatalyytin yli toisessa vaiheessa. Hydrauskatalyytti voi olla mikä tahansa hyvin tunnetuista hydrauskatalyyteista, kuten Raney-nikkeli, nikkeli, platina tai palladium, mieluummin tukiaineella, kuten alumiinioksidilla, piidioksidilla, piiguurilla, piimaalla, magnesiumoksidilla, sirkonioksidilla tai muilla epäorgaanisilla oksideilla yksin tai yhdistelminä. Platinaryhmän katalyyteillä, erityisesti platinalla ja palladiumilla havaittiin olevan ne edut, että niillä on suhteellisen pitkät katalyytti-iät yleensä käytetyissä käyttöolosuhteissa sekä se, että ne ovat vähemmän herkkiä rikkimyrkyttymiselle. Kuitenkaan nämä katalyytit eivät aina johda niin suureen aromaattien konversiomäärään kuin saattaa olla toivottavaa.

Olemme nyt havainneet, että tuetuilla nikkelillä sisältävillä katalyyteillä saadaan suuremmat aromaattien konversiomäärät ja pienemmät aromaattien jäännöspitoisuudet kuin platinaryhmän katalyyteillä. Kuitenkin nikkelikatalyytit ovat melko herkkiä rikille ja pyrkivät myrkyttymään tai deaktivoitumaan pysyvästi suhteellisen lyhyessä ajassa, ellei syöttövirta ole oleellisesti vapaa rikistä (alle n. 1 ppm rikkiä).

Nyt on havaittu, että molempien katalyyttityyppien haitat voidaan välttää suomalaisen patenttihakemuksen n:o 2313/72 mukaisella menetelmällä, mikäli tuettua nikkelikatalyyttiä käytetään toisessa hydrausvaiheessa ja platinaryhmän katalyyttiä, tarkemmin sanoen platinaa tai palladiumia, platinan ollessa suositeltava, käytetään ensimmäisessä hydrausvaiheessa.

Platinaryhmän katalyytit myrkyttyvät vain palautuvasti rikistä pitoisuuksissa, joissa nikkelikatalyytit deaktivoituisivat pysyvästi ja näin ollen sen lisäksi, että niillä on suurempi rikin sietokyky, niillä on myös pitempi katalyytti-ikä.

Platinaryhmän katalyytin käyttö ensimmäisessä vaiheessa tekee myös mahdolliseksi sellaisten syöttövirtojen käsittelyn, jotka sisältävät huomattavasti enemmän rikkiä kuin jos nikkelikatalyyttiä käytettäisiin tässä vyöhykkeessä. Tällä systeemillä voidaan käsitellä syöttövirtoja, jotka sisältävät yleensä jopa n. 5 ppm rikkiä, vaikka niinkin

korkeita rikkipitoisuuksia kuin 10 ppm ja harvoissa tapauksissa jopa 20 ppm voidaan sietää, vaikka näillä pitoisuuksilla katalyyttinä saattaa ruveta laskemaan. Tavallisissa käyttöolosuhteissa ensimmäisestä hydrausvyöhykkeestä poistuva rikki on rikkivedyn muodossa ja se stripataan pois nestemäisestä ensimmäisen vyöhykkeen poistovirrasta toisesta vaiheesta saatavien vedyn ja kaasumaisten tuotteiden avulla ennenkuin se tulee kosketukseen nikkelikatalyytin kanssa. Ylimääräisenä varokeinona katalyytti voidaan peittää sinkkioksidikerroksella, joka toimii rikkivedyn puhdistusaineena.

Platinaryhmän katalyytti on mieluummin tuettu tukiaineelle, kuten alumiinioksidille, piidioksidille, magnesiumoksidille, sirkoniksiidille tai muille epäorgaanisille oksideille yksin tai yhdistelminä tai aktiivihille. Nikkelikatalyytti voi olla tuettu sellaisille aineille, kuten erilaisille epäorgaanisille oksideille, kuten yllä esitetyille piimaalle tai piiguurille yksin tai yhdistelminä.

Keksintö tarkoittaa näin ollen menetelmää suihkumoottoripolttoainesten valmistamiseksi kaksivaiheisella sellaisen aromaattisia yhdisteitä sisältävän hiilivetyttöseoksen hydrauksella, jonka kiehumisalue on lämpötilavälillä n. 57-288°C ja joka on oleellisesti vapaa rikkiä sisältävistä epäpuhtauksista, jossa menetelmässä

(a) johdetaan syöttöseos myötävirtakosketuksessa runsaasti vetyä sisältävän kaasun kanssa ensimmäisen hydrausvyöhykkeen läpi, joka toimii lämpötilavälillä n. 121-302°C ja sitä painetta alhaisemmassa paineessa, jossa syöttöseoksen mainittavaa hydrokrakkausta voi tapahtua kyseisessä lämpötilassa, kosketuksessa katalyytin kanssa syötön hydraamiseksi ainakin osittain;

(b) poistetaan ensimmäisestä hydrausvyöhykkeestä kaasufaasipoistovirta, joka koostuu vedystä ja höyrystyneistä nestemäisistä aineista, ja osittain hydrattu nestemäinen hiilivetypoistovirta;

(c) hydrataan nestemäinen hiilivetypoistovirta toisessa hydrausvyöhykkeessä, joka toimii lämpötilassa n. 93-260°C ja sitä painetta alhaisemmassa paineessa, jossa syöttöseoksen mainittavaa hydrokrakkausta voi tapahtua kyseisessä lämpötilassa, johtamalla runsaasti vetyä sisältävää kaasua toiseen hydrausvyöhykkeeseen vastavirtaan nestemäiseen hiilivetypoistovirtaan nähden kosketuksessa katalyytin kanssa; ja

(d) poistetaan toisesta hydrausvyöhykkeestä kaasufaasipoistovirta, joka koostuu vedystä ja höyrystyneestä nestemateriaalista ja nestefaasipoistovirta, joka koostuu suihkumoottoripolttoaineesta, ja keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että hydrauskatalyyttinä käytetään vaiheessa (a) platinaryhmän metallia ja vaiheessa (c) nikkelikatalyyttiä.

Keksintöä kuvataan nyt viitaten liitteenä olevan piirroksen kuvioon 1.

Kuten kuviossa 1 esitetään hydrausvyöhykkeet sisältyvät mieluummin

yhteen hydrausastiaan, joka on muodoltaan pystysuora sylinteri, jossa on kuperat päädyt ja paineenkestoiset seinämät. Astian sisäosa on jaettu vaakasuorilla väliseinillä 12, 14 ja 24, jotka ovat mieluummin rei'itettyjä tai rakolevyjä tms., useiksi kammioiksi tai vyöhykkeiksi, joihin kuuluu ylempi reaktiokammio 16, höyryä vapauttava välivyöhyke 20 ja alempi reaktiokammio 18.

Reaktiokammiot 16 ja 18 on täytetty hydrauskatalyyteillä 22 ja 23 samassa järjestyksessä jäljempänä esitetyllä tavalla. Vyöhykkeessä 16 oleva katalyytti 22 on tuettu välilevylle 12. Vyöhykkeessä 18 oleva katalyytti 23 on tuettu samanlaisella välilevylle 24. Välilevy 24 on mieluummin erotettu jonkin verran konvertterin pohjan yläpuolelle, jolloin se muodostaa ylärajan alemmalle lisäkammioille tai vyöhykkeelle 26.

Tuoretta aromaatteja sisältävää syöttöseosta, jollaista jäljempänä kuvataan, syötetään systeemiin putkesta 46 vetyvirtausputkeen 40 ja seos etenee putkessa 40 kuten nuolet osoittavat, kunnes se yhtyy putkeen 44, josta voidaan lisätä jäähdytettyä kierrätysnestettä, joka tulee erottimesta 34. Saatu seos kulkee sitten putken 42 kautta hydrausastian huipulle, jonka astian lämpötila on n. 121°C - 302°C ja paine n. $28\text{--}105\text{ kp/cm}^2$ riippuen syöttöseoksen kiehumisalueesta ja hydrauksen voimakkuudesta. Alempi lämpötila ja paine vastaa matalammalla kiehuvia syöttöseoksia ja pienempää käsittelyn voimakkuutta.

Syöttöseoksen, kierrätysnesteen ja vedyn seos kulkee alaspäin vyöhykkeessä 16 olevan katalyyttikerroksen 22 läpi adiabaattisissa reaktioolosuhteissa, joissa huomattava määrä kokonaisnestesyötössä olevista aromaateista hydrautuu vastaaviksi nafteenisiksi yhdisteiksi. Reaktioseos, joka poistuu vyöhykkeestä 16, on kaksifaasinen seos. Nestefaasi on paraffiinien, nafteenien ja pienen reagoimattoman aromaattimäärän seos. Kaasufaasipoistovirta on vedyn, inerttien kaasumaisten epäpuhtauksien ja sellaisten höyrystyneiden nestemäisten hiilivetyjen seos, joiden koostumus on yleensä samanlainen kuin nestefaasipoistovirralla.

Poistovirran nestefaasi kulkee alaspäin höyryä vapauttavan vyöhykkeen 20 läpi toiseen hydrausvyöhykkeeseen 18 (väliseinän 14 läpi, joka toimii jakolevynä).

Reaktiokammiossa 18 vety, joka syötetään kammion 26 läpi kulkevan putken 48 kautta, joutuu kosketukseen nestefaasipoistovirran kanssa

vastavirtaan hydraten jäljellä olevat aromaattit vastaaviksi nafteeniksi. Vety syötetään esilämmittämättä suhteellisen alhaisessa lämpötilassa verrattuna vyöhykkeestä 16 tulevan nestefaasipoistovirran lämpötilaan; yleensä vedyn lämpötila ei ole korkeampi kuin n. 38-49°C.

Nesteosa, joka tulee hydrausvyöhykkeestä 18, kerääntyy lyhyeksi ajaksi reaktorin kammioon 26, mikä tekee mahdolliseksi höyryjen vapautumisen ja putkeen 50 johtavan poistoaukon sulkemisen vedyn pakenemisen estämiseksi. Nestemäinen tuote kerätään putkeen 50 ja se sisältää hyvin pienen osan, yleensä alle 1,5 tilavuus-% hydrautumattomia jäännösaromaatteja. Vyöhykkeestä 18 tuleva kaasufaasipoistovirta sisältää ylimäärin vetyä, inerttejä kaasumaisia epäpuhtauksia ja höyrystyneitä hiilivetyjä, joiden koostumus on samanlainen kuin hydrausvyöhykkeestä 16 tulevaan kaasufaasipoistovirtaan sisältyvillä hiilivedyillä.

Sekä ensimmäisestä hydrausvyöhykkeestä 16 että toisesta hydrausvyöhykkeestä 18 tulevat kaasufaasipoistovirrat kerääntyvät höyryä vapauttavaan vyöhykkeeseen 20. Yhdistetty kaasufaasijae poistetaan putken 28 kautta ja se on suositeltavaa jäähdyttää johtamalla lämmönvaihtimen tai jätelämpökattilan 52 läpi, jossa osa lämmöstä käytetään höyryn tuottamiseen käytettäväksi muissa prosessin vaiheissa tai muissa prosesseissa tai yleisiin tarkoituksiin.

Vielä kuuma höyryseos johdetaan sitten putken 54 läpi, sitten mieluummin jäähdyttimen 30 läpi, jossa sitä käytetään reaktoriin syötettävän seoksen esilämmitykseen, sen jälkeen jäähdyttimen 32 läpi, jossa systeemiin jääneet höyrystyneen nestefaasin komponentit tiivistyvät jälleen nesteiksi. Saatu kaksifaasisysteemi, joka koostuu kaasumaisesta vedystä, inerteistä kaasuista ja uudelleen nesteytyneistä hiilivedyistä, johdetaan erottimeen 34, jossa neste- ja kaasufaasit erotetaan. Nestefaasi johdetaan putken 44 kautta sekoitettavaksi hydrausvyöhykkeeseen 16 menevään syöttöön kuten edellä kuvattiin. Kaasufaasi, joka koostuu vedystä ja inerteistä kaasuista, voidaan osittain laskea ulos kuten putkesta 56 inerttien epäpuhtauksien systeemiin kerääntymisen estämiseksi.

Loppuosa ja pääosa tästä kaasufaasista palautetaan putken 36 kautta sekoitettavaksi putkessa 40 ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen 16 menevään syöttöön. Tuoretta syöttövetyä voidaan syöttää putkesta 48 putken 58 kautta kierrätyskaasuun siinä tapauksessa, että kierrätysvety ei riitä tyydyttämään ensimmäisen hydrausvyöhykkeen tarpeita.

Eräs tämän keksinnön piirre on sisäänrakennettu lämpötilan säätö. Tarkasteltavan tyyppiset reaktiot ovat eksotermisiä. Matalat poistolämpötilat suosivat halutun suihmoottoripolttoaineen muodostumista. Sitäpaitsi ryöstäytyneitä reaktioita on vältettävä tai koksia ja/tai ei-toivottuja sivutuotteita muodostuu. Näin ollen ulkoiset lämpötilan säätölaitteet ovat tavallisesti välttämättömiä prosesseissa, joissa hydrataan aromaatteja suihkumoottoripolttoaineen valmistusta varten. Tässä prosessissa saadaan kuitenkin aikaan sisäinen lämpötilan säätö erityisesti toisessa hydrausvyöhykkeessä 18. Kun putkesta 48 tuleva vetesyöttö kulkee ylöspäin tämän vyöhykkeen läpi, osa tässä kammiossa olevasta lämmöstä absorboituu herkässä vedyn kuumennusprosessissa.

Tämän lisäksi tietty määrä lämpöä absorboituu vyöhykkeessä 18 olevan reaktiotuotenesteen höyrystymiseen, määrä, joka riittää kyllästämään kaasuvirran, joka tulee tästä vyöhykkeestä höyryä vapauttavaan vyöhykkeeseen 20. Samalla tavoin ensimmäisen reaktiovyöhykkeen 16 lämpötila säätyy lämmön absorboitumisella, joka osittain höyrystää nestemäisen syötön. Höyrystynyt neste poistetaan höyryä vapauttavasta vyöhykkeestä 20 putkea 28 pitkin kuten edellä kuvattiin. Samanlaista prosessia sykloheksaanin valmistamiseksi bentseenistä samoine sisäänrakennettuine lämpötilan säätöineen kuvataan US-patentissa n:o 3 450 784.

Höyryä vapauttavasta vyöhykkeestä talteenotetut ja kierrätyksenä käytetyt höyrystyneet hiilivedyt sisältävät osittain hydrattua syöttöä, jossa on korkeintaan n. 5 % aromaatteja. Johtuen aromaattien alhaisesta pitoisuudesta kierrätyksen suhde tuoreeseen syöttöön on alle 1:1, yleensä välillä n. 0,05:1 - 0,75:1 ja se riippuu useista tekijöistä, kuten vedyn osapaineesta ja puhtaudesta, halutusta reaktorin lämpötilasta, syötön aromaattipitoisuudesta jne.

Prosessiin menevä syöttö koostuu maaöllyjakeesta, jonka kiehumisalue on lämpötilavälillä n. 57-288°C. Jakeet, joiden kiehumisalueet ovat esimerkiksi 57-249°C, 177-266°C ja 149-271°C, ovat tyyppillisiä niistä tämän laajan alueen jakeista, jotka sopivat syöttöseoksiksi tähän prosessiin. Syöttöseos voi olla joko suoratisle- tai muita maaöllyjakeita; sellaisia jakeita kuten valopetroleja, kevyitä ja raskaita polttoöllyjä, katalyyttisesti krakattuja kiertoöllyjä ja polttoöllyjä voidaan käyttää. Erityisen sopiva on syöttöraaka-aine, joka yleensä kiehuu valopetrolin kiehumisalueella, so. kiehuu välillä n. 149-288°C.

Kun käytetään tällaista syöttöseosta, ensimmäistä hydrausvyöhykettä 16 pidetään lämpötilassa n. 149-302°C ja toista vyöhykettä n. 121-260 °C:ssa edellä mainituilla painealueilla.

Tämän keksinnön prosessilla ei suoriteta rikin poistoa käytännön tar-koituksiin paitsi edellä mainitussa määrin. Näin ollen useimpien syöt-töraaka-aineiden tulee olla ainakin osittain puhdistettuja rikistä ennenkuin ne syötetään prosessiin niin, että rikkipitoisuus ei ole suurempi kuin n. 20 ppm, mieluummin alle 10 ppm ja kaikkein mielui-min alle n. 5 ppm. Tämä suoritetaan yleensä erillisessä yksikössä (ei näkyvissä).

Jos syötöstä on poistettu rikki juuri ennen sen tuloa ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen, se on yleensä riittävän kuuma niin, että enem-pää kuumennusta ei tarvita sen saattamiseksi reaktiolämpötilaan. Jos syöt-töseos on kuitenkin saatu yksinkertaisesta jakotislausprosessista tai sen on annettu jäähtyä ennen sen johtamista tähän prosessiin tai se on ollut varastossa, tarvitaan esilämmitystä. Joka tapauksessa ensimmäi-seen hydrausvyöhykkeeseen 16 syötetty vety on esilämmitettävä ennen sen syöttämistä tähän vyöhykkeeseen. Tähän vyöhykkeeseen tuleva neste-mäinen kiertoseos on myös esilämmitettävä.

Vedyn ja tarvittaessa syöttöseoksen esilämmitys voidaan toteuttaa mo-nin tavoin ja se voidaan suorittaa erikseen tai yhdessä. Sopiva tapa tässä prosessissa on käyttää niihin putkissa 28 ja 54 kulkeviin höy-ryihin sisältyvää lämpöä, jotka on poistettu höyryä vapauttavasta vyöhykkeestä 20. Virrassa 40 oleva vety (ja tarvittaessa syöttöseos) yhdessä putkesta 44 tulevan kierrätysnesteen kanssa johdetaan lämmön-vaihtimen 30 läpi, jossa se esilämmitetään haluttuun syöttölämpöti-laan epäsuoralla lämmönvaihdolla putkessa 54 olevien osittain jäähty-neiden höyryjen kanssa. Tällä lämmönvaihdolla voi joissakin olosuh-teissa olla sellainen lisävaikutus, että se tiivistää osittain jonkin verran yhdistetyssä höyryvirrassa olevia hiilivetyjä helpottaen täten hiilivetyjen erottamista vedystä ja muista kaasuista erottimessa 34 kierrätystä varten.

Jos tuore syöttö on jo riittävän kuuma, niin että esilämmitystä ei tarvita, se tulee johtaa esilämmittimen ohi ylikuumenemisen ja ei-toivottujen sivureaktioiden estämiseksi. Tuore syöttö tulee sitten systeemiin esimerkiksi putken 43 kautta putken 46 sijasta tai ohitus

voidaan toteuttaa muilla alalla tunnetuilla tavoilla. Tässä tapauksessa vain vety ja kierrätetyt nestemäiset hiilivedyt esilämmitetään.

Vaihtoehtoisesti tuoreen syötön, nestekierrätyksen ja vedyn esilämmitys voidaan suorittaa erillisissä lämmönvaihtimissa ja lämmitetyt aineet sekoittaa ennen niiden syöttämistä reaktoriin. Tämä erillinen esilämmitys voidaan tehdä käyttäen mitä tahansa käytettävissä olevaa lämpölähdettä, kuten putkessa 54 olevaa kuumaa höyryseosta.

Vedyn ja reaktiovyöhykkeeseen 16 syötetyssä seoksessa olevan tuoreen syötön välinen suhde voi vaihdella stökiometrisestä suhteesta, joka on 1 mooli vetyä kaksoissidosta kohti, aina n. 300 %:in stökiometrisestä tarpeesta ja vedyn ja reaktiovyöhykkeeseen 18 tulevan nestemäisen materiaalin välinen suhde voi vaihdella välillä n. 0,3-1,0 mol/mol.

L.H.S.V.-arvo (nesteen tilavuusvirtausnopeus tunnissa) ensimmäisessä vyöhykkeessä 16 pidetään mieluummin välillä n. 0,5-6,0 laskettuna pelkästään tuoreesta syötöstä, kun taas sama arvo toisessa vyöhykkeessä 18 on yleensä korkeammalla tasolla. Kokonais-L.H.S.V.-arvo pidetään kuitenkin välillä 0,5-6,0.

Lämpötilaolosuhteet toisessa vyöhykkeessä tulee säätää nestetuotteen lämpötilan ylläpitämiseksi poistoaukon kohdalla välillä n. 149-260°C riippuen tuoreen syötön kiehumisalueesta sellaisten optimiolosuhteiden aikaansaamiseksi, jotka suosivat aromaattien hydrautumista nafteeniksi ja lähes tasapainon saavuttamista.

On huomattava, että ei ole välttämätöntä tyydyttää kaikkia syötössä olevia aromaatteja suihkumoottoripolttoaineen valmistamiseksi, joka täyttää minimisavupistevaatimuksen. Aromaattien 90 %:nen tyydyttäminen on tavallisesti enemmän kuin riittävä tämän standardin saavuttamiseksi; kuten yllä osoitettiin tuotteen jäännösaromaattipitoisuus voi olla korkeintaan 1,5 tilavuus-%. Kuitenkin paljon pienemmät aromaattipitoisuudet voidaan saavuttaa kuten esimerkissä kuvataan.

Keksintöä kuvataan nyt tarkemmin seuraavan vertailuesimerkin avulla.

Rikistä puhdistettua suoratislevalopetroliä, jonka kiehumisalue oli 177-260°C, hydrattiin seuraavassa taulukossa esitetyllä tavalla, joka taulukko kuvaa toisessa hydrausvaiheessa käytetyn tuetun nikkelikatalyytin edullisia näkökohtia.

I

II

Katalyytti

Ylätaso
Pohjataso

Pt/alumiinioksidi
Pt/alumiinioksidi

Pt/alumiinioksidi
Ni/piiguuri

L.H.S.V., h⁻¹

Ylätaso
Pohjataso

2,40
8,09

2,40
8,07

Lämpötila, °C

Ylätaso
Pohjataso

216
266,5

216
267

Paine, kp/cm²

63

63

Aromaatteja, tilavuus-%

Ylätason tuote
Pohjatason tuote
Tuore syöttö

3,5
1,4
16,5

3,5
0,5
16,5

Konversio, tilavuus-%

Ylätaso
Pohjataso

78,8
60,0

78,8
85,7

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä suihkumoottoripolttoaineiden valmistamiseksi kaksivaiheisella sellaisen aromaattisia yhdisteitä sisältävän hiilivetysyöttöseoksen hydrauksella, jonka kiehumisalue on lämpötilavälillä n. $57-288^{\circ}\text{C}$ ja joka on oleellisesti vapaa rikkiä sisältävistä epäpuhtauksista, jossa menetelmässä

(a) johdetaan syöttöseos myötävirtakosketuksessa runsaasti vetyä sisältävän kaasun kanssa ensimmäisen hydrausvyöhykkeen läpi, joka toimii lämpötilavälillä n. $121-302^{\circ}\text{C}$ ja sitä painetta alhaisemmassa paineessa, jossa syöttöseoksen mainittavaa hydrokrakkausta voi tapahtua kyseisessä lämpötilassa, kosketuksessa katalyytin kanssa syötön hydraamiseksi ainakin osittain;

(b) poistetaan ensimmäisestä hydrausvyöhykkeestä kaasufaasipoistovirta, joka koostuu vedystä ja höyrystyneistä nestemäisistä aineista, ja osittain hydrattu nestemäinen hiilivetypoistovirta;

(c) hydrataan nestemäinen hiilivetypoistovirta toisessa hydrausvyöhykkeessä, joka toimii lämpötilassa n. $93-260^{\circ}\text{C}$ ja sitä painetta alhaisemmassa paineessa, jossa syöttöseoksen mainittavaa hydrokrakkausta voi tapahtua kyseisessä lämpötilassa, johtamalla runsaasti vetyä sisältävää kaasua toiseen hydrausvyöhykkeeseen vastavirtaan nestemäiseen hiilivetypoistovirtaan nähden kosketuksessa katalyytin kanssa; ja

(d) poistetaan toisesta hydrausvyöhykkeestä kaasufaasipoistovirta, joka koostuu vedystä ja höyrystyneestä nestemateriaalista ja nestefaasipoistovirta, joka koostuu suihkumoottoripolttoaineesta, t u n n e t t u siitä, että hydrauskatalyyttinä käytetään vaiheessa (a) platinaryhmän metallia ja vaiheessa (c) nikkelikatalyyttiä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toiseen hydrausvyöhykkeeseen johdettu vetyrikasteinen kaasu on lämpötilassa, joka on oleellisesti matalampi kuin nestemäisen hiilivetypoistovirran lämpötila.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttöseos sisältää korkeintaan 10 ppm rikkiä ja edul-

lisesti korkeintaan 5 ppm rikkiä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen menevälle syöttösekselle suoritetaan rikin poisto ennenkuin se johdetaan sanottuun vyöhykkeeseen.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttöseos esilämmitetään ennen sen johtamista ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisestä ja toisesta hydrausvyöhykkeestä tulevat kaasufaasipoistovirrat yhdistetään ja johdetaan epäsuorassa lämmönvaihtosuhteessa syöttöseoksen kanssa ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen, jolloin sanotut kaasufaasipoistovirrat jäähtyvät ja sanottu syöttöseos tulee esilämmitetyksi.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisestä ja toisesta hydrausvyöhykkeestä tulevat kaasufaasipoistovirrat jäähdytetään riittävästi niiden höyrystyneiden nestekomponenttien tiivistämiseksi ja sanotut höyrystyneet nestekomponentit erotetaan muista kaasukomponenteista ja palauteaan nestemäisenä syöttönä ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pääosa jäljelle jäävistä kaasukomponenteista palauteaan ensimmäiseen hydrausvyöhykkeeseen.
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että palautetun nesteen ja tuoreen syötön välinen suhde on välillä 0,05:1 - 0,75:1.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen (a) katalyytti on platina tai palladium.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av jetbränslen genom tvåstegshydrering av en aromatiska föreningar innehållande kolvätecharge med ett kokningsintervall inom temperaturintervallet ca 57-288°C och som är väsentligen fri från svavelhaltiga föreningar, vid vilket förfarande

(a) chargen ledes i medströmskontakt med en rikligt med väte innehållande gas genom en första hydreringszon, som arbetar inom temperaturintervallet ca 121-302°C och vid ett tryck lägre än det tryck, vid vilket nämnvärd hydrokrackning av chargen kan ske vid den ifrågavarande temperaturen, i kontakt med en katalysator för åtminstone partiell hydrering av chargen;

(b) ur den första hydreringszonen uttages ett gasfasutflöde, som består av väte och förångade vätskeformiga material, och ett partiellt hydrerat vätskeformigt kolväteutflöde;

(c) det vätskeformiga kolväteutflödet hydreras i en andra hydreringszon, som arbetar vid en temperatur av ca 93-260°C och vid ett tryck lägre än det tryck, vid vilket nämnvärd hydrokrackning av chargen kan ske vid den ifrågavarande temperaturen, genom att inleda en rikligt med väte innehållande gas i den andra hydreringszonen i motström till det vätskeformiga kolväteutflödet i kontakt med en katalysator; och

(d) ur den andra hydreringszonen uttages ett gasfasutflöde, som består av väte och förångat vätskematerial, och ett vätskefasutflöde, som består av jetbränsle,

k ä n n e t e c k n a t av att som hydreringskatalysator användes i steget (a) en metall ur platinagruppen och i steget (c) en nickel-katalysator.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att den i den andra hydreringszonen inledda väterika gasen har en temperatur, som är väsentligt lägre än det vätskeformiga kolväteutflödets temperatur.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att chargen innehåller högst 10 ppm svavel och lämpligen högst 5 ppm svavel.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att den till den första hydreringszonen gående chargen underkastas en avsvavling innan den inledes i nämnda zon.
5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att chargen förvärmes innan den inledes i den första hydreringszonen.
6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t av att de från de första och andra hydreringszonerna kommande gasfasutflödena sammanslås och ledes i indirekt värmeväxlingsförhållande med chargen i den första hydreringszonen, varvid nämnda gasfasutflöden kyles och sagda charge blir förvärmd.
7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att de från de första och andra hydreringszonerna kommande gasfasutflödena kyles i tillräcklig grad för kondensering av förångade vätskekomponenter och nämnda förångade vätskekomponenter avskiljes från de övriga gaskomponenterna och återföres i form av en vätskeformig charge till den första hydreringszonen.
8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t av att huvuddelen av de kvarblivande gaskomponenterna återföres till den första hydreringszonen.
9. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t av att förhållandet mellan återförd vätska och färsk charge ligger inom intervallet 0,05:1 - 0,75:1.
10. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att katalysatorn i steg (a) är platina eller palladium.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 2312/72 (C 10 G 45/44).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 323 159 (C 10 g 13/02). USA(US) 3 147 210 (208-210), 3 654 132 (C 10 g 23/04).

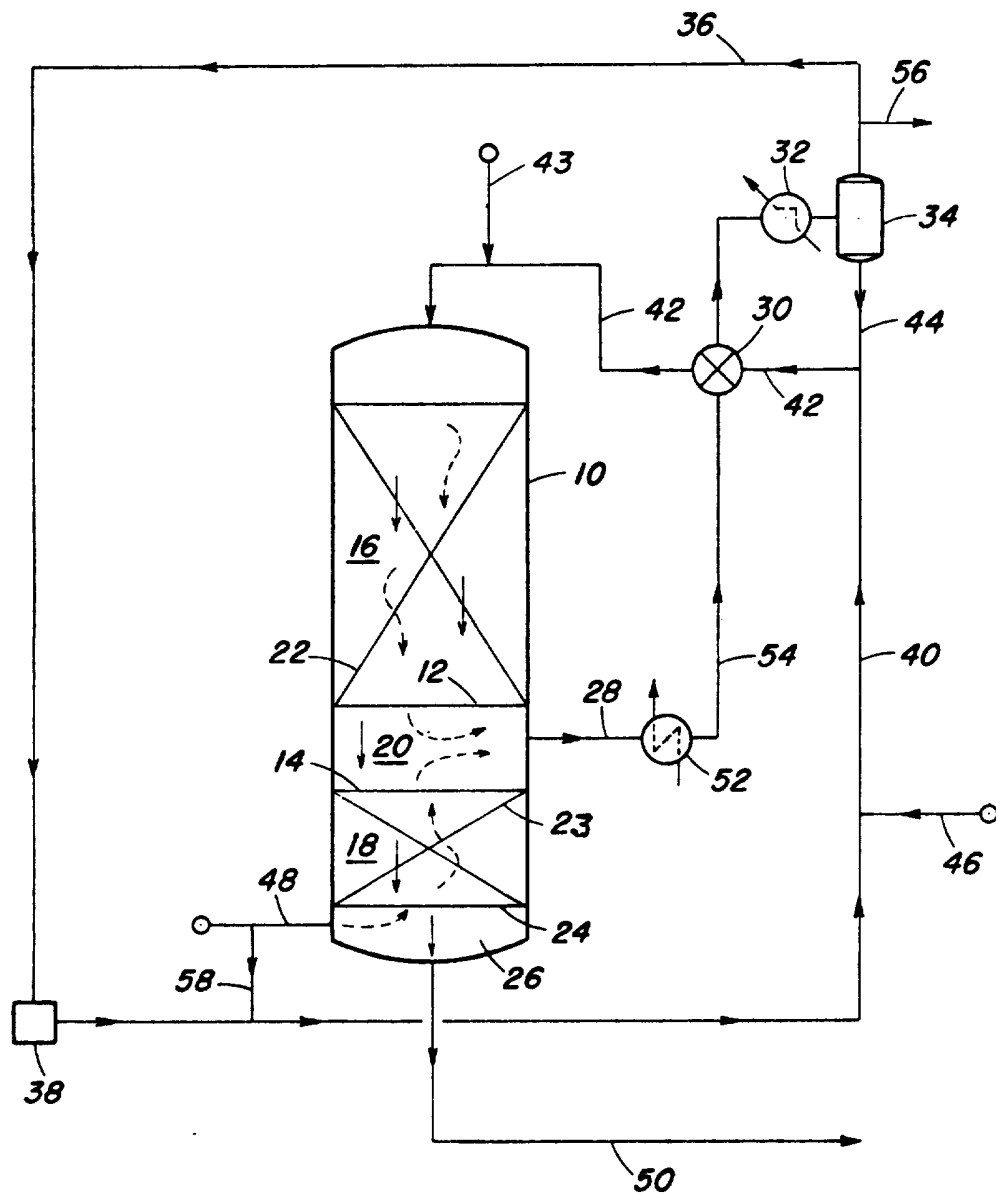


Fig. 1