

19



Octrooi Centrum  
Nederland

11 1027765

12 C OCTROOI<sup>20</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1027765

51 Int.Cl.:  
C10G65/04 (2006.01) C10G45/04 (2006.01)

22 Ingediend: 15.12.2004

30 Voorrang:  
19.12.2003 US 60/531506  
14.10.2004 US 60/618892

41 Ingeschreven:  
22.06.2005 I.E. 2005/09

47 Dagtekening:  
20.09.2006

45 Uitgegeven:  
01.11.2006 I.E. 2006/11

73 Octrooihouder(s):  
SHELL INTERNATIONALE RESEARCH  
MAATSCHAPPIJ B.V. te Den Haag.

72 Uitvinder(s):  
Opinder Kishan Bhan te Katy, Texas (US).  
Scott Lee Wellington te Bellaire, Texas (US).

74 Gemachtigde:  
Ir. A.W.J. Zeestraten c.s. te 2501 CJ  
Den Haag.

54 Systemen, methoden en katalysatoren voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product.

57 Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren levert een totaalproduct op dat onder meer een ruwe-oliehoudend product omvat. Het ruwe-oliehoudende product is bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel. Een of meer andere eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product kunnen ten opzichte van de respectieve eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding met ten minste 10% worden gewijzigd.

NL C 1027765

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

SYSTEMEN, METHODEN EN KATALYSATOREN VOOR HET PRODUCEREN  
VAN EEN RUWE-OLIEHOUDEND PRODUCT

TERREIN VAN DE UITVINDING

De onderhavige uitvinding heeft in algemene zin  
betrekking op systemen, methoden en katalysatoren voor  
het behandelen van ruwe-oliehoudende voeding en op  
5 composities die met dergelijke systemen, methoden en  
katalysatoren kunnen worden geproduceerd. Meer in het  
bijzonder hebben bepaalde hierin beschreven  
uitvoeringsvormen betrekking op systemen, methoden en  
katalysatoren voor het omzetten van een ruwe-oliehoudende  
10 voeding in een totaalproduct, waarbij het totaalproduct  
onder meer een ruwe-oliehoudend product omvat dat bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is en dat een of  
meer eigenschappen heeft die ten opzichte van de  
respectieve eigenschap van de ruwe-oliehoudende voeding  
15 zijn gewijzigd.

BESCHRIJVING VAN DE AANVERWANTE TECHNIEK

Ruwe-oliehoudende grondstoffen die een of meer  
ongeschikte eigenschappen hebben waardoor de ruwe-  
oliehoudende grondstoffen niet met conventionele  
20 faciliteiten economisch kunnen worden getransporteerd of  
verwerkt, worden algemeen "disadvantaged crudes" genoemd:  
ruwe-oliehoudende grondstoffen met nadelige  
eigenschappen.

Disadvantaged crudes kunnen onder meer zure  
25 componenten omvatten die bijdragen aan het totale  
zuurgetal ("TAN") van de ruwe-oliehoudende voeding.  
Disadvantaged crudes met een relatief hoog TAN kunnen  
bijdragen aan corrosie van metaalcomponenten tijdens

transport en/of verwerking van de disadvantaged crudes. Het verwijderen van zure componenten uit disadvantaged crudes kan onder meer het met uiteenlopende basen chemisch neutraliseren van zure componenten behelzen. Ook  
5 kunnen in transport- en/of verwerkingsapparatuur corrosiebestendige metalen worden gebruikt. Het gebruik van corrosiebestendig metaal gaat vaak met aanzienlijke kosten gepaard, zodat het gebruik van corrosiebestendig metaal in bestaande apparatuur wellicht niet gewenst is.  
10 Een andere methode om corrosie tegen te gaan, kan toevoeging van corrosieremmers aan disadvantaged crudes voorafgaand aan transport en/of verwerking van de disadvantaged crudes behelzen. Het gebruik van corrosieremmers kan een nadelige invloed hebben op  
15 apparatuur die voor de verwerking van de ruwe-oliehoudende grondstoffen wordt gebruikt en/of op de kwaliteit van uit de ruwe-oliehoudende grondstoffen geproduceerde producten.

Disadvantaged crudes hebben vaak relatief hoge residuniveaus. Dergelijke hoge residuniveaus zijn meestal  
20 moeilijk en duur om te transporteren en/of met conventionele faciliteiten te verwerken

Disadvantaged crudes bevatten vaak organisch gebonden heteroatomen (bijvoorbeeld zwavel, zuurstof en  
25 stikstof). Organisch gebonden heteroatomen kunnen in sommige situaties een nadelig effect op katalysatoren hebben.

Disadvantaged crudes kunnen onder meer relatief grote hoeveelheden metaalverontreinigingen, zoals  
30 bijvoorbeeld nikkel, vanadium en/of ijzer, omvatten. Tijdens de verwerking van dergelijke ruwe-oliehoudende grondstoffen kunnen zich metaalverontreinigingen en/of verbindingen van metaalverontreinigingen op een oppervlak

van de katalysator of in het lege volume van de katalysator afzetten. Dergelijke afzettingen kunnen een afname van de werkzaamheid van de katalysator veroorzaken.

5           Tijdens de verwerking van disadvantaged crudes kan zich in snel tempo kooks op katalysatoroppervlakken vormen en/of afzetten. Het regenereren van de katalytische werkzaamheid van een met kooks verontreinigde katalysator kan een kostbare aangelegenheid zijn. Tijdens het regenereren toegepaste hoge  
10           temperaturen kunnen eveneens de werkzaamheid van de katalysator verminderen en/of de katalysator doen achteruitgaan.

          Disadvantaged crudes kunnen onder meer metalen in  
15           metaalzouten van organische zuren omvatten (bijvoorbeeld calcium, kalium en/of natrium). Metalen in metaalzouten van organische zuren worden meestal niet met conventionele processen, bijvoorbeeld ontzilting en/of wassen met zuur, van disadvantaged crudes afgesplitst.

20           Bij conventionele processen komt men vaak processen tegen wanneer metalen in metaalzouten van organische zuren aanwezig zijn. In tegenstelling tot nikkel en vanadium, die zich meestal nabij het buitenoppervlak van de katalysator afzetten, kunnen metalen in metaalzouten  
25           van organische zuren zich het liefst in lege volumes tussen katalysatordeeltjes, met name bovenin het katalysatorbed, afzetten. Afzetting van verontreinigingen, bijvoorbeeld metalen in metaalzouten van organische zuren, bovenin het katalysatorbed leidt in het  
30           algemeen tot een toename van het drukverval door het bed en kan in feite het katalysatorbed verstoppen. Bovendien kunnen de metalen in metaalzouten van organische zuren snelle desactivering van katalysatoren veroorzaken.

Disadvantaged crudes kunnen onder meer organische zuurstofverbindingen omvatten. Behandelingsfaciliteiten die disadvantaged crudes met een zuurstofgehalte van ten minste 0,002 gram zuurstof per gram disadvantaged crude  
5 verwerken, kunnen tijdens de verwerking op problemen stuiten. Organische zuurstofverbindingen kunnen, wanneer zij tijdens de verwerking worden verhit, hogere oxidatieverbindingen vormen (bijvoorbeeld ketons en/of door oxidatie van alcoholen gevormde zuren en/of door  
10 oxidatie van ethers gevormde zuren) die moeilijk uit de behandelde ruwe-oliehoudende grondstof te verwijderen zijn en/of die apparatuur tijdens de verwerking kunnen corroderen/verontreinigen en verstopping in transportleidingen kunnen veroorzaken.

Disadvantaged crudes kunnen onder meer waterstofarme koolwaterstoffen omvatten. Bij de verwerking van waterstofarme koolwaterstoffen moeten in het algemeen consistente hoeveelheden waterstof worden toegevoegd, met name wanneer onverzadigde fragmenten worden geproduceerd  
20 die het resultaat van kraakprocessen zijn. Hydrogenering tijdens de verwerking, die meestal het gebruik van een actieve hydrogeneringskatalysator behelst, kan nodig zijn om kooksvorming door onverzadigde fragmenten tegen te gaan. Waterstof is duur om te produceren en/of naar  
25 behandelingsfaciliteiten te transporteren.

Disadvantaged crudes hebben tevens de neiging om tijdens verwerking in conventionele faciliteiten instabiliteit te vertonen. Instabiliteit van ruwe-oliehoudende grondstof heeft de neiging om te resulteren  
30 in fasescheiding van componenten tijdens de verwerking en/of vorming van ongewenste nevenproducten (bijvoorbeeld waterstofsulfide, water en kooldioxide).

Conventionele processen hebben vaak niet het vermogen om een geselecteerde eigenschap van een disadvantaged crude te wijzigen zonder andere eigenschappen van de disadvantaged crude eveneens aanzienlijk te wijzigen. Bijvoorbeeld, conventionele processen hebben vaak niet het vermogen om het TAN van een disadvantaged crude aanzienlijk te verlagen en tegelijkertijd het gehalte aan bepaalde componenten (zoals zwavel of metaalverontreinigingen) in de disadvantaged crude met alleen in een gewenste mate te wijzigen.

Sommige processen om de kwaliteit van ruwe-oliehoudende grondstof te verbeteren, zijn onder meer het toevoegen van een verdunningsmiddel aan disadvantaged crudes om het gewichtspercentage van componenten die aan de nadelige eigenschappen bijdragen, te verlagen. Het toevoegen van verdunningsmiddel verhoogt echter in het algemeen de behandelingskosten van disadvantaged crudes vanwege de kosten van het verdunningsmiddel en/of verhoogt de fysieke behandelingskosten van disadvantaged crudes. Toevoeging van verdunningsmiddel aan een disadvantaged crude kan in sommige situaties de stabiliteit van een dergelijke ruwe-oliehoudende grondstof verlagen.

Amerikaanse octrooischriften nrs. 6.547.957, op naam van Sudhakar et al., 6.277.269, op naam van Meyers et al., 6.063.266, op naam van Grande et al., 5.928.502, op naam van Bearden et al., 5.914.030, op naam van Bearden et al., 5.897.769, op naam van Trachte et al., 5.871.636, op naam van Trachte et al., en 5.851.381, op naam van Tanaka et al., beschrijven diverse processen, systemen en katalysatoren voor de verwerking van ruwe-oliehoudende grondstoffen. Vanwege veel van de hierboven

uiteengezette technische problemen hebben de in deze octrooischriften beschreven processen, systemen en katalysatoren echter een beperkte toepasbaarheid.

5 Alles bij elkaar genomen, hebben disadvantages  
crudes in het algemeen ongewenste eigenschappen  
(bijvoorbeeld een relatief hoog TAN, een neiging om  
tijdens behandeling instabiel te worden en/of een neiging  
om tijdens behandeling relatief grote hoeveelheden  
waterstof te verbruiken). Andere ongewenste eigenschappen  
10 zijn onder meer relatief grote hoeveelheden ongewenste  
componenten (bijvoorbeeld residu, organisch gebonden  
heteroatomen, metaalverontreinigingen, metalen in  
metaalzouten van organische zuren en/of organische  
zuurstofverbindingen). Dergelijke eigenschappen hebben de  
15 neiging om in conventionele transport- en/of  
behandelingsfaciliteiten problemen te veroorzaken,  
waaronder verhoogde corrosie, kortere levensduur van de  
katalysator, blokkering van het proces en/of verhoogd  
gebruik van waterstof tijdens behandeling. Er is derhalve  
20 een aanzienlijke economische en technische behoefte aan  
verbeterde systemen, methoden en/of katalysatoren voor  
het omzetten van disadvantages crudes in ruwe-  
oliehoudende producten met meer gewenste eigenschappen.  
Ook is er een aanzienlijke economische en technische  
25 behoefte aan systemen, methoden en/of katalysatoren die  
geselecteerde eigenschappen van een disadvantage crude  
kunnen wijzigen en daarbij alleen selectief andere  
eigenschappen van de disadvantage crude wijzigen.

#### SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

30 Hierin beschreven uitvindingen hebben in algemene  
zin betrekking op systemen, methoden en katalysatoren  
voor het omzetten van een ruwe-oliehoudende voeding in  
een totaalproduct dat een ruwe-oliehoudend product en, in

sommige uitvoeringsvormen, niet-condenseerbaar gas omvat. Hierin beschreven uitvindingen hebben tevens in algemene zin betrekking op composities die daarin nieuwe componentencombinaties hebben. Dergelijke composities kunnen met gebruikmaking van de hierin beschreven systemen en methoden worden verkregen.

De uitvinding verschaft een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3 en waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 90 Å tot 180 Å heeft, waarbij ten minste 60% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å van de mediaanporiediameter heeft, waarbij poriegrootteverdeling is zoals bepaald met ASTM-methode D4282; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste



0,3, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 90 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met de poriegrootteverdeling per gram katalysator 0,0001 gram tot 0,08 gram heeft van: molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen, berekend als gewicht aan molybdeen, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3, zoals bepaald met ASTM D664, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met de poriegrootteverdeling een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:

het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3, zoals bepaald met ASTM-methode D664, en waarbij ten minste een van de katalysatoren omvat: (a) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; en (b) een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan en waarbij een molaire verhouding van het totaal aan metaal uit Kolom 10 tot het totaal aan metaal uit Kolom 6 in een gebied van 1 tot 10 ligt; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3 en waarbij de een of meer katalysatoren omvatten: (a) een eerste katalysator, waarbij de eerste katalysator per gram eerste katalysator 0,0001 tot 0,06 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek

Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en (b) een tweede katalysator, waarbij de tweede katalysator per gram tweede katalysator ten minste 0,02 gram heeft van: 5 een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en het zodanig 10 beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een katalysator-compositie, omvattende: (a) een of meer metalen uit Kolom 15 5 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (b) een dragermateriaal met een thèta-aluminagehalte van ten minste 0,1 gram thèta-alumina per gram dragermateriaal, zoals bepaald met 20 Röntgendiffractie; en waarbij de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282.

De uitvinding verschaft tevens een katalysator-compositie, omvattende: (a) een of meer metalen uit 25 Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (b) een dragermateriaal met een thèta-aluminagehalte van ten 30 minste 0,1 gram thèta-alumina per gram dragermateriaal, zoals bepaald met Röntgendiffractie; en waarbij de katalysator een poriegrootteverdeling met een

mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282.

De uitvinding verschaft tevens een katalysator-compositie, omvattende: (a) een of meer metalen uit  
5 Kolom 5 van het Periodiek Systeem, een of meer  
verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 5 van het  
Periodiek Systeem, een of meer metalen uit Kolom 6 van  
het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een  
of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of  
10 mengsels daarvan; (b) een dragermateriaal met een thèta-  
aluminagehalte van ten minste 0,1 gram thèta-alumina per  
gram dragermateriaal, zoals bepaald met Röntgen-  
diffractie; en waarbij de katalysator een poriegrootte-  
verdeling met een mediaanporiediameter van ten minste  
15 230 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een katalysator, omvattende: het  
combineren van een drager met een of meer metalen onder  
vorming van een mengsel van drager en metaal, waarbij de  
20 drager omvat: thèta-alumina en een of meer van de metalen  
die een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
uit Kolom 5 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan  
omvatten; het thermisch behandelen van het mengsel van  
25 thèta-aluminadrager en metaal bij een temperatuur van ten  
minste 400°C; en het vormen van de katalysator, waarbij  
de katalysator een poriegrootteverdeling met een  
mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals  
bepaald met ASTM-methode D4282.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
30 produceren van een katalysator, omvattende: het  
combineren van een drager met een of meer metalen onder  
vorming van een mengsel van drager en metaal, waarbij de

drager omvat: thèta-alumina en een of meer van de metalen die een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan 5 omvatten; het thermisch behandelen van het mengsel van thèta-aluminadrager en metaal bij een temperatuur van ten minste 400°C; en het vormen van de katalysator, waarbij de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals 10 bepaald met ASTM-methode D4282.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een 15 totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3, waarbij ten minste een van de katalysatoren een 20 poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met de poriegrootteverdeling thèta-alumina en een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of 25 meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij 30 TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het in aanwezigheid van een waterstofbron in aanraking

brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een zuurstofgehalte heeft van ten minste 0,0001 gram zuurstof per gram ruwe-oliehoudende voeding en waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 90 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282; en het beheersen van de aanrakingsomstandigheden om het TAN zodanig te verlagen dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding en om een gehalte aan organische zuurstofhoudende verbindingen zodanig te verlagen dat het ruwe-oliehoudende product een zuurstofgehalte heeft van ten hoogste 90% van het zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664 en zuurstofgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode E385.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,1 en waarbij ten minste een van de katalysatoren per gram katalysator ten minste 0,001 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een

of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat een specifieke vloeistof-  
5 doorvoersnelheid (LHSV) per uur in een aanrakingszone meer dan  $10 \text{ h}^{-1}$  is en dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

10 De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het in aanwezigheid van een waterstofbron in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren onder vorming van een totaalproduct dat  
15 onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  $25^\circ\text{C}$  en  $0,101 \text{ MPa}$  een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste  $0,1$ , waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een zwavelgehalte heeft van ten  
20 minste  $0,0001$  gram zwavel per gram ruwe-oliehoudende voeding en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan  
25 omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat de ruwe-oliehoudende voeding tijdens de aanraking in een geselecteerd tempo moleculaire waterstof opneemt om fasescheiding van de ruwe-oliehoudende voeding tijdens de aanraking tegen te gaan,  
30 dat de specifieke vloeistofdoorvoersnelheid per uur in een of meer aanrakingszones meer dan  $10 \text{ h}^{-1}$  is, dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding en dat

het ruwe-oliehoudende product een zwavelgehalte heeft van 70-130% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664 en zwavelgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4294.

5

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het in aanwezigheid van een waterstofgasbron in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat de ruwe-oliehoudende voeding tijdens de aanraking in een geselecteerd tempo waterstof opneemt om fasescheiding van de ruwe-oliehoudende voeding tijdens de aanraking tegen te gaan.

10

15

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het in aanwezigheid van een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met waterstof onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat de ruwe-oliehoudende voeding onder een eerste waterstofopnameomstandigheid en vervolgens onder een tweede waterstofopnameomstandigheid met waterstof in aanraking wordt gebracht, waarbij de eerste waterstofopnameomstandigheid anders is dan de tweede waterstofopnameomstandigheid en waarbij de netto waterstofopname in de eerste waterstofopnameomstandigheid wordt beheerst om tegen te gaan dat de P-waarde van een

20

25

30



mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct onder 1,5 daalt en waarbij een of meer eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product ten opzichte van de respectieve een of meer eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding met ten hoogste 90% veranderen.

5 De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren bij een eerste  
10 temperatuur, gevolgd door aanraking bij een tweede temperatuur onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is en waarbij de ruwe-oliehoudende  
15 voeding een TAN heeft van ten minste 0,3; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat de eerste aanrakingstemperatuur ten minste 30°C lager is dan de tweede aanrakingstemperatuur en dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% ten opzichte  
20 van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
25 van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste  
30 0,3, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een zwavelgehalte heeft van ten minste 0,0001 gram zwavel per gram ruwe-oliehoudende voeding en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het

Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of  
meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of  
mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de  
aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende  
5 product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van  
de ruwe-oliehoudende voeding en dat het ruwe-oliehoudende  
product een zwavelgehalte heeft van 70-130% van het  
zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij  
TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664 en  
10 zwavelgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4294.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
15 totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste  
0,1, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een  
20 residugehalte heeft van ten minste 0,1 gram residu per  
gram ruwe-oliehoudende voeding en waarbij ten minste een  
van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van  
het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een  
of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of  
25 mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de  
aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende  
product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van  
de ruwe-oliehoudende voeding, dat het ruwe-oliehoudende  
product een residugehalte heeft van 70-130% van het  
30 residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij  
TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664 en  
residugehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,1, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een VGO-gehalte heeft van ten minste 0,1 gram VGO per gram ruwe-oliehoudende voeding en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, dat het ruwe-oliehoudende product een VGO-gehalte heeft van 70-130% van het VGO-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding en waarbij VGO-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,3 en waarbij ten minste een van de katalysatoren kan worden verkregen door het combineren van een drager met een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen

uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan om een katalysatorprecursor te produceren; en het vormen van de katalysator door verhitting van de katalysatorprecursor in aanwezigheid van een of meer zwavelhoudende verbindingen bij een temperatuur lager dan 500°C; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een viscositeit heeft van ten minste 10 cSt bij 37,8°C (100°F), waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een de API-dichtheid van ten minste 10 heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een viscositeit bij 37,8°C heeft van ten hoogste 90% van de viscositeit bij 37,8°C van de ruwe-oliehoudende voeding en waarbij het ruwe-oliehoudende product een API-dichtheid heeft van 70-130% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij API-dichtheid is zoals bepaald met ASTM-methode D6822 en viscositeit is zoals bepaald met ASTM-methode D2669.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:

het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,1 en waarbij de een of meer katalysatoren omvatten: ten minste een katalysator die vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels daarvan omvat; en een additionele katalysator, waarbij de additionele katalysator een of meer metalen uit Kolom 6, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 of combinaties daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste 0,1; het genereren van waterstof tijdens de aanraking; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen

van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
5 ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste  
0,1 en waarbij ten minste een van de katalysatoren  
vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels  
daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de  
aanrakingsomstandigheden dat een aanrakingstemperatuur  
10 ten minste 200°C is en waarbij het ruwe-oliehoudende  
product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van  
de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals  
bepaald met ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
15 produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
20 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
ruwe-oliehoudende voeding een TAN heeft van ten minste  
0,1 en waarbij ten minste een van de katalysatoren  
vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels  
daarvan omvat; het tijdens de aanraking verschaffen van  
25 een gas dat een waterstofbron omvat, waarbij de  
gasstroming wordt verschaft in een richting die  
tegengesteld is aan de stroming van de ruwe-oliehoudende  
voeding; en het zodanig beheersen van de aanrakings-  
omstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN  
30 heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-  
oliehoudende voeding, waarbij TAN is zoals bepaald met  
ASTM-methode D664.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte heeft van ten minste 0,00002 gram, waarbij ten minste een van de katalysatoren vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels daarvan omvat en waarbij de vanadiumkatalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å heeft; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij ten minste een van de katalysatoren vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal

gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaal-  
zouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram  
heeft; en het zodanig beheersen van de aanrakings-  
omstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een  
5 totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in de  
metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste  
90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal  
in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-olie-  
houdende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en  
10 aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren  
wordt bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
15 van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten  
20 van een of meer organische zuren, een of meer aardalkali-  
metaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels  
daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per  
gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan  
alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van  
25 organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en  
waarbij ten minste een van de katalysatoren een  
poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een  
gebied van 90 Å tot 180 Å heeft, waarbij ten minste 60%  
van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling  
30 een poriediameter binnen 45 Å van de mediaanporiediameter  
heeft, waarbij poriegrootteverdeling is zoals bepaald met  
ASTM-methode D4282; en het zodanig beheersen van de  
aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende



product een totaal gehalte aan alkalimetaal en  
aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren  
heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan  
alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van  
5 organische zuren van de ruwe-oliehoudende voeding,  
waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal  
in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met  
ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
10 produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
15 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende  
voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002  
gram heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren  
een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in  
20 een gebied van 90 Å tot 180 Å heeft, waarbij ten minste  
60% van het totale aantal poriën in de poriegrootte-  
verdeling een poriediameter binnen 45 Å van de mediaan-  
poriediameter heeft, waarbij poriegrootteverdeling is  
zoals bepaald met ASTM-methode D4282; en het zodanig  
25 beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-  
oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte heeft van  
ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-  
oliehoudende voeding, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals  
bepaald met ASTM-methode D5708.

30 De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een

totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan

5 alkalimetalen en aardalkalimetalen in metaalzouten van organische zuren heeft van ten minste 0,00001 gram per gram ruwe-oliehoudende voeding, waarbij ten minste een de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een

10 mediaanporiediameter van ten minste 180 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met de poriegrootteverdeling een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer

15 verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan

20 alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en

aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het

25 produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij

30 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels

daarvan omvat en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetalen en aardalkalimetalen in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met een poriegrootteverdeling een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram Ni/V/Fe per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft, zoals bepaald

met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met een poriegrootteverdeling een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte heeft van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 90 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator met de poriegrootteverdeling per gram katalysator een totaal molybdeen-gehalte van 0,0001 gram tot 0,3 gram heeft aan: molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen, berekend als gewicht aan molybdeen, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het

ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een TAN van ten minste 0,3 heeft en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram heeft, waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 90 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282, en waarbij de katalysator per gram katalysator een totaal molybdeengehalte van 0,0001 gram tot 0,3 gram heeft aan: molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen, berekend als gewicht aan molybdeen, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is

zoals bepaald met ASTM-methode D5708 en TAN is zoals  
bepaald met ASTM-methode D644.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
5 het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
10 ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten  
van een of meer organische zuren, een of meer aardalkali-  
metaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels  
daarvan omvat en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per  
gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan  
15 alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van  
organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en  
waarbij ten minste een van de katalysatoren omvat: (a)  
een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
20 uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels  
daarvan; en (b) een of meer metalen uit Kolom 10 van het  
Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of  
meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of  
mengsels daarvan, waarbij een molaire verhouding van het  
25 totaal aan metaal uit Kolom 10 tot het totaal aan metaal  
uit Kolom 6 in een gebied van 1 tot 10 ligt; en het  
zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het  
ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan  
alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van  
30 organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het  
gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in  
metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende  
voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en

aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram Ni/V/Fe per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren omvat: (a) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; en (b) een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan, waarbij een molaire verhouding van het totaal aan metaal uit Kolom 10 tot het totaal aan metaal uit Kolom 6 in een gebied van 1 tot 10 ligt; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij

25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en waarbij de een of meer katalysatoren omvatten: (a) een eerste katalysator, waarbij de eerste katalysator per gram eerste katalysator 0,0001 tot 0,06 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en (b) een tweede katalysator, waarbij de tweede katalysator per gram tweede katalysator ten minste 0,02 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkali-metaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen



van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
5 ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten  
van een of meer organische zuren, een of meer aardalkali-  
metaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels  
daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per  
gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan  
10 alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van  
organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en  
waarbij ten minste een van de katalysatoren per gram  
katalysator ten minste 0,001 gram heeft van: een of meer  
15 metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of  
meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van  
het Periodiek Systeem; berekend als gewicht aan metaal,  
of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de  
aanrakingsomstandigheden dat de specifieke vloeistof-  
doorvoersnelheid per uur in een aanrakingszone meer is  
20 dan  $10 \text{ h}^{-1}$  en waarbij het ruwe-oliehoudende product een  
totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in  
metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste  
90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal  
in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-  
25 oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkali-  
metaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische  
zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
30 het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij

25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram heeft, waarbij ten minste een van de katalysatoren per gram katalysator ten minste 0,001 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat de specifieke vloeistofdoorvoersnelheid per uur in een aanrakingszone meer dan  $10 \text{ h}^{-1}$  is en waarbij het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft: een zuurstofgehalte van ten minste 0,0001 gram zuurstof en een zwavelgehalte van ten minste 0,0001 gram zwavel en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een zuurstofgehalte van ten hoogste 90% van het

zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en dat het ruwe-oliehoudende product een zwavelgehalte van 70-130% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij zuurstofgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode E385 en zwavelgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4294.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram en een zwavelgehalte van ten minste 0,0001 gram zwavel heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en dat het ruwe-oliehoudende product een zwavelgehalte van 70-130% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708 en zwavelgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4294.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een

totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram en een residugehalte van ten minste 0,1 gram residu heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding en dat het ruwe-oliehoudende product een residugehalte van 70-130% van het residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318 en residugehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij

25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een residugehalte van ten minste 0,1 gram residu en een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en dat het ruwe-oliehoudende product een residugehalte van 70-130% van het residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708 en residugehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een VGO-gehalte (vacuümgasolie) van ten minste 0,1 gram en een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van 0,0001 gram heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of

meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding en waarbij het ruwe-oliehoudende product een VGO-gehalte van 70-130% van het VGO-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij VGO-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307 en het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram en een VGO-gehalte van ten minste 0,1 gram heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en dat het ruwe-oliehoudende

product een VGO-gehalte van 70-130% van het VGO-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij VGO-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307 en Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

5 De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
10 product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkali-  
15 metaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en  
20 waarbij ten minste een van de katalysatoren kan worden verkregen door het combineren van een drager met een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan om een katalysatorprecursor te produceren en het vormen van de  
25 katalysator door verhitting van een precursor van de katalysator in aanwezigheid van een of meer zwavelhoudende verbindingen bij een temperatuur lager dan 400°C; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een  
30 totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-

oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkali-  
metaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische  
zuren wordt bepaald met ASTM-methode D1318.

5 De uitvinding verschaft tevens een methode voor het  
produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een  
totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende  
product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij  
10 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de  
ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende  
voeding een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002  
gram heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren  
kan worden verkregen door het combineren van een drager  
15 met een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan  
om een katalysatorprecursor te produceren en het vormen  
van de katalysator door verhitting van de katalysator-  
20 precursor in aanwezigheid van een of meer zwavelhoudende  
verbindingen bij een temperatuur lager dan 400°C; en het  
zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het  
ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van  
ten hoogste 90% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-  
25 oliehoudende voeding heeft, waarbij Ni/V/Fe-gehalte is  
zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

De uitvinding verschaft tevens een ruwe-oliehoudende  
compositie met per gram ruwe-oliehoudende compositie: ten  
minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktraject-  
30 spreiding tussen 95°C en 260°C bij 0,101 MPa; ten minste  
0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding  
tussen 260°C en 320°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001  
gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen



320°C en 650°C bij 0,101 MPa en meer dan 0 gram, maar minder dan 0,01 gram van een of meer katalysatoren per gram ruwe-oliehoudend product.

5 De uitvinding verschaft tevens een ruwe-oliehoudende compositie met per gram compositie: ten minste 0,01 gram zwavel, zoals bepaald met ASTM-methode D4294; ten minste 0,2 gram residu, zoals bepaald met ASTM-methode D5307 en waarbij de compositie een gewichtsverhouding MCR-gehalte tot C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van ten minste 1,5 heeft, 10 waarbij MCR-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4530 en C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D2007.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende: 15 het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product condenseerbaar is bij 25°C en 0,101 MPa, waarbij de ruwe- 20 oliehoudende voeding een MCR-gehalte van ten minste 0,001 gram per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren kan worden verkregen door het combineren van een drager met een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of 25 meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan om een katalysatorprecursor te produceren en het vormen van de katalysator door verhitting van de katalysatorprecursor in aanwezigheid van een of meer zwavelhoudende 30 verbindingen bij een temperatuur lager dan 500°C; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een MCR-gehalte van ten hoogste 90% van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding

heeft, waarbij MCR-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4530.

De uitvinding verschaft tevens een methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:  
5 het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product condenseerbaar is bij 25°C en 0,101 MPa, waarbij de ruwe-  
10 oliehoudende voeding een MCR-gehalte van ten minste 0,001 gram per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft en waarbij ten minste een van de katalysatoren een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 70 Å tot 180 Å heeft, waarbij ten minste 60% van het  
15 totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å van de mediaanporiediameter heeft, waarbij poriegrootteverdeling is zoals bepaald met ASTM-methode D4282; en het zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende  
20 product een MCR van ten hoogste 90% van het MCR van de ruwe-oliehoudende voeding heeft, waarbij MCR is zoals bepaald met ASTM-methode D4530.

De uitvinding verschaft tevens een ruwe-oliehoudende compositie met per gram compositie: ten hoogste 0,004  
25 gram zuurstof, zoals bepaald met ASTM-methode E385; ten hoogste 0,003 gram zwavel, zoals bepaald met ASTM-methode D4294 en ten minste 0,3 gram residu, zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

De uitvinding verschaft tevens een ruwe-oliehoudende compositie met per gram compositie: ten hoogste 0,004  
30 gram zuurstof, zoals bepaald met ASTM-methode E385; ten hoogste 0,003 gram zwavel, zoals bepaald met ASTM-methode D4294; ten hoogste 0,04 gram basische stikstof, zoals

bepaald met ASTM-methode D2896; ten minste 0,2 gram residu, zoals bepaald met ASTM-methode D5307; en waarbij de compositie een TAN van ten hoogste 0,5 heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D664.

5 De uitvinding verschaft tevens een ruwe-oliehoudende compositie met per gram compositie: ten minste 0,001 gram zwavel, zoals bepaald met ASTM-methode D4294; ten minste 0,2 gram residu, zoals bepaald met ASTM-methode D5307; en  
10 waarbij de compositie een gewichtsverhouding MCR-gehalte tot C<sub>5</sub>-asfalteneengehalte heeft van ten minste 1,5 en de compositie een TAN van ten hoogste 0,5 heeft, waarbij TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664, MCR-gewicht is zoals bepaald met ASTM-methode D4530 en C<sub>5</sub>-asfalteneengewicht is zoals bepaald met ASTM-methode D2007.

15 In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, ruwe-oliehoudende voeding die: (a) niet in een raffinaderij is behandeld, gedestilleerd en/of fractioneel gedestilleerd; (b)  
20 componenten met een koolstofgetal hoger dan 4 heeft en waarbij de ruwe-oliehoudende voeding ten minste 0,5 gram van dergelijke componenten per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft; (c) koolwaterstoffen omvat waarvan een deel: een kooktrajectspreiding beneden 100°C bij 0,101  
25 MPa, een kooktrajectspreiding tussen 100°C en 200°C bij 0,101 MPa, een kooktrajectspreiding tussen 200°C en 300°C bij 0,101 MPa, een kooktrajectspreiding tussen 300°C en 400°C bij 0,101 MPa en een kooktrajectspreiding tussen 400°C en 650°C bij 0,101 MPa heeft; (d) per gram ruwe-  
30 oliehoudende voeding ten minste: 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding beneden 100°C bij 0,101 MPa, 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 100°C en 200°C bij 0,101 MPa,

0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding  
tussen 200°C en 300°C bij 0,101 MPa, 0,001 gram  
koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen  
300°C en 400°C bij 0,101 MPa en 0,001 gram  
5 koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen  
400°C en 650°C bij 0,101 MPa heeft; (e) een TAN van ten  
minste 0,1, ten minste 0,3 of in een gebied van 0,3 tot  
20, 0,4 tot 10 of 0,5 tot 5 heeft; (f) een aanvangs-  
kookpunt van ten minste 200°C bij 0,101 MPa heeft; (g)  
10 nikkel, vanadium en ijzer omvat; (h) in totaal ten minste  
0,00002 gram Ni/V/Fe per gram ruwe-oliehoudende voeding  
heeft; (i) zwavel omvat; (j) ten minste 0,0001 gram of  
0,05 gram zwavel per gram ruwe-oliehoudende voeding  
heeft; (k) ten minste 0,001 gram VGO per gram ruwe-  
15 oliehoudende voeding heeft; (l) ten minste 0,1 gram  
residu per gram ruwe-oliehoudende voeding heeft; (m)  
zuurstofhoudende koolwaterstoffen omvat; (n) een of meer  
alkalimetaalzouten van een of meer organische zuren, een  
of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische  
20 zuren of mengsels daarvan omvat; (o) ten minste een  
zinkzout van een organisch zuur omvat; en/of (p) ten  
minste een arseenzout van een organisch zuur omvat.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
25 composities volgens de uitvinding, ruwe-oliehoudende  
voeding die kan worden verkregen door nafta en  
verbindingen die vluchtiger zijn dan nafta uit een ruwe-  
oliehoudende grondstof te verwijderen.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
30 composities volgens de uitvinding, een methode voor het  
met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van  
een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een

totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding en het ruwe-oliehoudende product beide een C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte en een MCR-gehalte hebben, en waarbij: (a) een som van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte in een ruwe-oliehoudende voeding en het MCR-gehalte in een ruwe-oliehoudende voeding S is, een som van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte in een ruwe-oliehoudend product en het MCR-gehalte in een ruwe-oliehoudend product S' is en waarbij de aanrakingsomstandigheden zodanig worden beheerst dat S' ten hoogste 99% van S is; en/of (b) de aanrakingsomstandigheden zodanig worden beheerst dat een gewichtsverhouding van een MCR-gehalte van het ruwe-oliehoudende product tot een C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van het ruwe-oliehoudende product in een gebied van 1,2 tot 2,0 of 1,3 tot 1,9 ligt.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een waterstofbron, waarbij de waterstofbron: (a) gasvormig; (b) waterstofgas; (c) methaan; (d) lichte koolwaterstoffen; (e) inert gas; en/of (f) mengsels daarvan is.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een methode voor het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking wordt gebracht in een aanrakingszone die zich op een offshore-faciliteit bevindt of daaraan is gekoppeld.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of

composities volgens de uitvinding, een methode die omvat:  
het in aanwezigheid van een gas en/of een waterstofbron  
met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van  
een ruwe-oliehoudende voeding en het zodanig beheersen  
5 van de aanrakingsomstandigheden dat: (a) een verhouding  
van een waterstofgasbron tot de ruwe-oliehoudende voeding  
in een gebied ligt van 5-800 normaal kubieke meter  
waterstofgasbron per kubieke meter ruwe-oliehoudende  
voeding die met een of meer van de katalysatoren in  
10 aanraking wordt gebracht; (b) het geselecteerde tempo van  
de netto waterstofopname door het variëren van een  
partiaaldruk van de waterstofbron wordt beheerst; (c) het  
waterstofopnametempo zodanig is dat het ruwe-oliehoudende  
product een TAN van minder dan 0,3 heeft, maar dat de  
15 waterstofopname minder is dan een hoeveelheid waterstof-  
opname die tijdens de aanraking aanzienlijke fase-  
scheiding tussen de ruwe-oliehoudende voeding en het  
totaalproduct veroorzaakt; (d) het geselecteerde  
waterstofopnametempo in een gebied ligt van 1-30 of 1-80  
20 normaal kubieke meter van de waterstofbron per kubieke  
meter ruwe-oliehoudende voeding; (e) de specifieke  
vloeistofdoorvoersnelheid per uur van gas en/of de  
waterstofbron ten minste  $11 \text{ h}^{-1}$ , ten minste  $15 \text{ h}^{-1}$  of ten  
hoogste  $20 \text{ h}^{-1}$  is; (f) een partiaaldruk van het gas en/of  
25 de waterstofbron tijdens de aanraking wordt beheerst; (g)  
een aanrakingstemperatuur in een gebied van  $50-500^\circ\text{C}$   
ligt, een totale specifieke vloeistofdoorvoersnelheid per  
uur van het gas en/of de waterstofbron in een gebied van  
 $0,1-30 \text{ h}^{-1}$  ligt en de totale druk van het gas en/of de  
30 waterstofbron in een gebied van  $1,0-20 \text{ MPa}$  ligt; (h) een  
stroming van het gas en/of de waterstofbron in een  
richting is die tegengesteld is aan een stroming van de  
ruwe-oliehoudende voeding; (i) het ruwe-oliehoudende

product een H/C van 70-130% van een H/C van de ruwe-  
oliehoudende voeding heeft; (j) waterstofopname door de  
ruwe-oliehoudende voeding ten hoogste 80 is en/of in een  
gebied ligt van 1-80 of 1-50 normaal kubieke meter  
5 waterstof per kubieke meter ruwe-oliehoudende voeding;  
(k) het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-  
gehalte van ten hoogste 90%, ten hoogste 50% of ten  
hoogste 10% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-  
oliehoudende voeding heeft; (l) het ruwe-oliehoudende  
10 product een zwavelgehalte van 70-130% of 80-120% van het  
zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft; (m)  
het ruwe-oliehoudende product een VGO-gehalte van 70-130%  
of 90-110% van het VGO-gehalte van de ruwe-oliehoudende  
voeding heeft; (n) het ruwe-oliehoudende product een  
15 residugehalte van 70-130% of 90-110% van het residu-  
gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft; (o) het  
ruwe-oliehoudende product een zuurstofgehalte van ten  
hoogste 90%, ten hoogste 70%, ten hoogste 50%, ten  
hoogste 40% of ten hoogste 10% van het zuurstofgehalte  
20 van de ruwe-oliehoudende voeding heeft; (p) het ruwe-  
oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal  
en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren  
heeft van ten hoogste 90%, ten hoogste 50% of ten hoogste  
10% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal  
25 in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-  
oliehoudende voeding; (q) een P-waarde van de ruwe-  
oliehoudende voeding tijdens de aanraking ten minste 1,5  
is; (r) het ruwe-oliehoudende product een viscositeit bij  
37,8°C van ten hoogste 90%, ten hoogste 50% of ten  
30 hoogste 10% van de viscositeit bij 37,8°C van de ruwe-  
oliehoudende voeding heeft; (s) het ruwe-oliehoudende  
product een API-dichtheid van 70-130% van een API-  
dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding heeft; en/of

1027765 .

(t) het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 30%, ten hoogste 20% of ten hoogste 10% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding heeft en/of een TAN die in een gebied van 0,001 tot 0,5, 0,01 tot 0,2 of 0,05 tot 0,1 ligt.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een methode die omvat het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding en het beheersen van de aanrakingsomstandigheden ter verlaging van een gehalte aan organische zuurstofhoudende verbindingen waarbij:

(a) een gehalte aan geselecteerde organische zuurstofverbindingen zodanig wordt verlaagd dat het ruwe-

oliehoudende product een zuurstofgehalte van ten hoogste 90% van het zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft; (b) ten minste een verbinding van de

organische zuurstofhoudende verbindingen een metaalzout van een carbonzuur omvat; (c) ten minste een verbinding

van de organische zuurstofhoudende verbindingen een

alkalimetaalzout van een carbonzuur omvat; (d) ten minste een verbinding van de organische zuurstofhoudende

verbindingen een aardalkalimetaalzout van een carbonzuur omvat; (e) ten minste een verbinding van de organische

zuurstofhoudende verbindingen een metaalzout van een carbonzuur omvat, waarbij het metaal een of meer metalen

uit Kolom 12 van het Periodiek Systeem omvat; (f) het ruwe-oliehoudende product een gehalte aan niet-

carboxylhoudende organische verbindingen van ten hoogste 90% van het gehalte aan niet-carboxylhoudende organische verbindingen in de ruwe-oliehoudende voeding heeft; en/of

(g) ten minste een van de zuurstofhoudende verbindingen in de ruwe-oliehoudende voeding afkomstig is van



nafteenzuur of niet-carboxylhoudende organische  
zuurstofverbindingen.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
5 composities volgens de uitvinding, een methode die omvat  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding waarbij: (a) de ruwe-  
oliehoudende voeding bij een eerste temperatuur in  
aanraking wordt gebracht met ten minste een van de  
10 katalysatoren, gevolgd door aanraking bij een tweede  
temperatuur en waarbij de aanrakingsomstandigheden  
zodanig worden beheerst dat de eerste aanrakings-  
temperatuur ten minste 30°C lager is dan de tweede  
aanrakingstemperatuur; (b) de ruwe-oliehoudende voeding  
15 onder een eerste waterstofopnameomstandigheid en daarna  
onder een tweede waterstofopnameomstandigheid met  
waterstof in aanraking wordt gebracht en de temperatuur  
van de eerste opnameomstandigheid ten minste 30°C lager  
is dan de temperatuur van de tweede opnameomstandigheid;  
20 (c) de ruwe-oliehoudende voeding bij een eerste  
temperatuur met ten minste een van de katalysatoren in  
aanraking wordt gebracht, gevolgd door aanraking bij een  
tweede temperatuur en waarbij de aanrakingsomstandigheden  
zodanig worden beheerst dat de eerste aanrakings-  
25 temperatuur ten hoogste 200°C lager is dan de tweede  
aanrakingstemperatuur; (d) tijdens de aanraking  
waterstofgas wordt gegenereerd; (e) tijdens de aanraking  
waterstofgas wordt gegenereerd en de aanrakings-  
omstandigheden tevens zodanig worden beheerst dat de  
30 ruwe-oliehoudende voeding ten minste een deel van de  
gegenereerde waterstof opneemt; (f) de ruwe-oliehoudende  
voeding in aanraking wordt gebracht met een eerste en  
tweede katalysator en waarbij de aanraking van de ruwe-

oliehoudende voeding met de eerste katalysator een eerste ruwe-oliehoudend product vormt en waarbij het eerste ruwe-oliehoudende product een TAN heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding; en

5 waarbij de aanraking van het eerste ruwe-oliehoudende product met de tweede katalysator een ruwe-oliehoudend product vormt en waarbij het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 90% van het TAN van het eerste ruwe-oliehoudende product heeft; (g) de aanraking

10 geschiedt in een gestapeld-bedreactor; (h) de aanraking geschiedt in een opborrelend-bedreactor; (i) de ruwe-oliehoudende voeding na aanraking met de een of meer katalysatoren in aanraking wordt gebracht met een

15 additionele katalysator; (j) een of meer van de katalysatoren een vanadiumkatalysator is en de ruwe-oliehoudende voeding na aanraking met de vanadiumkatalysator in aanraking wordt gebracht met een

20 additionele katalysator in aanwezigheid van een waterstofbron; (k) waterstof wordt gegenereerd in een tempo in een gebied van 1-20 normaal kubieke meter per kubieke meter ruwe-oliehoudende voeding; (l) tijdens de

aanraking waterstof wordt gegenereerd, de ruwe-oliehoudende voeding in aanwezigheid van een gas met een

25 additionele katalysator in aanraking wordt gebracht en ten minste een deel van de gegenereerde waterstof en de aanrakingsomstandigheden tevens zodanig worden beheerst dat een stroming van het gas in een richting is die

tegengesteld is aan de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding en een stroming van de gegenereerde waterstof;

30 (m) de ruwe-oliehoudende voeding bij een eerste temperatuur met een vanadiumkatalysator in aanraking wordt gebracht en daarna bij een tweede temperatuur met een additionele katalysator en waarbij de aanrakings-

omstandigheden zodanig worden beheerst dat de eerste  
temperatuur ten minste 30°C lager is dan de tweede  
temperatuur; (n) tijdens de aanraking waterstofgas wordt  
gegenereerd, de ruwe-oliehoudende voeding met een  
5 additionele katalysator in aanraking wordt gebracht en de  
aanrakingsomstandigheden zodanig worden beheerst dat de  
additionele katalysator ten minste een deel van de  
gegenereerde waterstof opneemt; en/of (o) de ruwe-  
oliehoudende voeding daarna bij een tweede temperatuur  
10 met een additionele katalysator in aanraking wordt  
gebracht en de aanrakingsomstandigheden zodanig worden  
beheerst dat de tweede temperatuur ten minste 180°C is.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
15 composities volgens de uitvinding, een methode die omvat  
het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen  
van een ruwe-oliehoudende voeding waarbij: (a) de  
katalysator een gedragen katalysator is en de drager  
alumina, silica, silica-alumina, titaanoxide, zirkonium-  
oxide, magnesiumoxide of mengsels daarvan omvat; (b) de  
20 katalysator een gedragen katalysator is en de drager  
poreus is; (c) de methode voorts een additionele  
katalysator omvat die voorafgaand aan sulfurisering  
thermisch is behandeld bij een temperatuur boven 400°C;  
25 (d) een levensduur van ten minste een van de katalysa-  
toren ten minste 0,5 jaar is en/of (e) ten minste een van  
de katalysatoren zich in een vast bed of zich als slurry  
in de ruwe-oliehoudende voeding bevindt.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
30 tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
composities volgens de uitvinding, een methode die het in  
aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met  
een of meer katalysatoren omvat, waarbij ten minste een

van de katalysatoren een gedragen katalysator of een  
bultmetaalkatalysator is en waarbij de gedragen  
katalysator of bultmetaalkatalysator: (a) een of meer  
metalen uit Kolommen 5-10 van het Periodiek Systeem, een  
5 of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolommen  
5-10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat;  
(b) per gram katalysator ten minste 0,0001 gram, 0,0001-  
0,6 gram of 0,001-0,3 gram heeft van: een of meer metalen  
uit Kolommen 5-10 van het Periodiek Systeem, een of meer  
10 verbindingen van een of meer metalen uit Kolommen 5-10  
van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (c) een of  
meer metalen uit Kolommen 6-10 van het Periodiek Systeem,  
een of meer verbindingen van een of meer metalen uit  
Kolommen 6-10 van het Periodiek Systeem of mengsels  
15 daarvan omvat; (d) een of meer metalen uit Kolommen 7-10  
van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van  
een of meer metalen uit Kolommen 7-10 van het Periodiek  
Systeem of mengsels daarvan omvat; (e) per gram  
katalysator 0,0001-0,6 gram of 0,001-0,3 gram heeft van:  
20 een of meer metalen uit Kolommen 7-10 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
uit Kolommen 7-10 van het Periodiek Systeem of mengsels  
daarvan; (f) een of meer metalen uit Kolommen 5-6 van het  
Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of  
25 meer metalen uit Kolommen 5-6 van het Periodiek Systeem  
of mengsels daarvan omvat; (g) een of meer metalen uit  
Kolom 5 van het Periodiek Systeem, een of meer  
verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 5 van het  
Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (h) per gram  
30 katalysator ten minste 0,0001 gram, 0,0001-0,6 gram,  
0,001-0,3 gram, 0,005-0,1 gram of 0,01-0,08 gram heeft  
van: een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen

uit Kolom 5 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (i) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (j) per gram katalysator 0,0001-0,6 gram, 0,001-0,3 gram, 0,005-0,1 gram, 0,01-0,08 gram heeft van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (k) een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (l) per gram katalysator 0,0001-0,6 gram of 0,001-0,3 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (m) vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels daarvan omvat; (n) nikkel, een of meer nikkelverbindingen of mengsels daarvan omvat; (o) kobalt, een of meer kobaltverbindingen of mengsels daarvan omvat; (p) molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen of mengsels daarvan omvat; (q) per gram katalysator 0,001-0,3 gram of 0,005-0,1 gram heeft van: molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen of mengsels daarvan; (r) wolfraam, een of meer wolfraamverbindingen of mengsels daarvan omvat; (s) per gram katalysator 0,001-0,3 gram heeft van: wolfraam, een of meer wolfraamverbindingen of mengsels daarvan; (t) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem en een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem omvat, waarbij de molaire verhouding van het metaal uit Kolom 10 tot het metaal uit Kolom 6 1 tot 5 is; (u) een of meer elementen uit Kolom

1027765

15 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer elementen uit Kolom 15 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (v) per gram katalysator 0,00001-0,06 gram heeft van: een of meer  
5 elementen uit Kolom 15 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer elementen uit Kolom 15 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan; (w) fosfor, een of meer fosforverbindingen of mengsels daarvan; (x) ten hoogste 0,1 gram alfa-alumina per gram  
10 katalysator heeft en/of (y) ten minste 0,5 gram thèta-alumina per gram katalysator heeft.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een methode voor het  
15 vormen van een katalysator, omvattende het combineren van een drager met een of meer metalen onder vorming van een mengsel van drager en metaal, waarbij de drager thèta-alumina omvat, het thermisch behandelen van het mengsel van thèta-aluminadrager en metaal bij een temperatuur van  
20 ten minste 400°C en voorts omvattende: (a) het combineren van het mengsel van drager en metaal met water onder vorming van een pasta en extruderen van de pasta; (b) het verkrijgen van thèta-alumina door thermische behandeling van alumina bij een temperatuur van ten minste 800°C;  
25 en/of (c) sulfuriseren van de katalysator.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een methode die met  
30 een of meer katalysatoren het in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding omvat, waarbij de poriegrootteverdeling van ten minste een van de katalysatoren: (a) een mediaanporiediameter van ten minste 60 Å, ten minste 90 Å, ten minste 180 Å, ten minste 200 Å, ten

minste 230 Å, ten minste 300 Å, ten hoogste 230 Å, ten  
hoogste 500 Å heeft of in een gebied ligt van 90-180 Å,  
100-140 Å, 120-130 Å, 230-250 Å, 180-500 Å, 230-500 Å; of  
60-300 Å; (b) waarbij ten minste 60% van het totale  
5 aantal poriën een poriediameter binnen 45 Å, 35 Å of 25 Å  
van de mediaanporiediameter heeft; (c) een oppervlakte  
van ten minste 60 m<sup>2</sup>/g, ten minste 90 m<sup>2</sup>/g, ten minste  
100 m<sup>2</sup>/g, ten minste 120 m<sup>2</sup>/g, ten minste 150 m<sup>2</sup>/g, ten  
minste 200 m<sup>2</sup>/g of ten minste 220 m<sup>2</sup>/g en/of (d) een  
10 totaal volume van alle poriën van ten minste 0,3 cm<sup>3</sup>/g,  
ten minste 0,4 cm<sup>3</sup>/g, ten minste 0,5 cm<sup>3</sup>/g of ten minste  
0,7 cm<sup>3</sup>/g heeft.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
15 composities volgens de uitvinding, een methode die het in  
aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met  
een of meer gedragen katalysatoren omvat, waarbij de  
drager: (a) alumina, silica, silica-alumina, titaanoxide,  
zirkoniumoxide, magnesiumoxide of mengsels daarvan en/of  
20 zeoliet omvat; (b) gamma-alumina en/of delta-alumina  
omvat; (c) per gram drager ten minste 0,5 gram gamma-  
alumina heeft; (d) per gram drager ten minste 0,3 gram of  
ten minste 0,5 gram thèta-alumina heeft; (e) alfa-  
alumina, gamma-alumina, delta-alumina, thèta-alumina of  
25 een mengsel daarvan omvat; (f) ten hoogste 0,1 gram alfa-  
alumina per gram drager heeft.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
composities volgens de uitvinding, een  
30 vanadiumkatalysator die: (a) een poriegrootteverdeling  
met een mediaanporiediameter van ten minste 60 Å heeft;  
(b) een drager omvat, waarbij de drager thèta-alumina  
omvat en de vanadiumkatalysator een poriegrootteverdeling

met een mediaanporiediameter van ten minste 60 Å heeft;  
(c) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan  
5 omvat en/of (d) per gram katalysator ten minste 0,001  
gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het  
Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of  
meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of  
mengsels daarvan.

10 In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
composities volgens de uitvinding, een ruwe-oliehoudend  
product dat heeft: (a) een TAN van ten hoogste 0,1, van  
0,001 tot 0,5, van 0,01 tot 0,2; of van 0,05 tot 0,1; (b)  
15 ten hoogste 0,000009 gram van het alkalimetaal en het  
aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren per  
gram ruwe-oliehoudend product; (c) ten hoogste 0,00002  
gram Ni/V/Fe per gram ruwe-oliehoudend product; en/of (d)  
meer dan 0 gram, maar minder dan 0,01 gram, van ten  
20 minste een van de katalysatoren per gram ruwe-oliehoudend  
product.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
composities volgens de uitvinding, een of meer alkali-  
25 metaalzouten van een of meer organische zuren, een of  
meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische  
zuren of mengsels daarvan waarbij: (a) ten minste een van  
de alkalimetalen lithium, natrium of kalium is en/of (b)  
ten minste een van de aardalkalimetalen magnesium of  
30 calcium is.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding  
tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
composities volgens de uitvinding, een methode die omvat



het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer een ruwe-oliehoudend product omvat, welke methode voorts omvat: (a) het combineren van  
5 het ruwe-oliehoudende product met een ruwe-oliehoudende grondstof die al dan niet verschilt van de ruwe-oliehoudende voeding, onder vorming van een mengsel dat voor transport geschikt is; (b) het combineren van het ruwe-oliehoudende product met een ruwe-oliehoudende  
10 grondstof die al dan niet verschilt van de ruwe-oliehoudende voeding, onder vorming van een mengsel dat voor behandelingsfaciliteiten geschikt is; (c) het fractioneren van het ruwe-oliehoudende product; en/of (d) het fractioneren van het ruwe-oliehoudende product tot  
15 een of meer destillaatfracties en het produceren van transportbrandstof uit ten minste een van de destillaatfracties.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of  
20 composities volgens de uitvinding, een gedragen katalysatorcompositie die: (a) per gram drager ten minste 0,3 gram of ten minste 0,5 gram theta-alumina heeft; (b) delta-alumina in de drager omvat; (c) per gram drager ten hoogste 0,1 gram alfa-alumina heeft; (d) een porie-  
25 grootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft; (e) een porievolume van de poriën van de poriegrootteverdeling van ten minste 0,3 cm<sup>3</sup>/g of ten minste 0,7 cm<sup>3</sup>/g heeft; (f) een oppervlakte van ten  
30 minste 60 m<sup>2</sup>/g of ten minste 90 m<sup>2</sup>/g heeft; (g) een of meer metalen uit Kolommen 7-10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolommen 7-10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (h) een of meer metalen uit Kolom 5 van

het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (i) per gram katalysator 0,0001-0,6 gram of 0,001-0,3 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 5, een of meer verbindingen van metalen uit Kolom 5 of mengsels daarvan; (j) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (k) per gram katalysator 0,0001-0,6 gram of 0,001-0,3 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6, een of meer verbindingen van metalen uit Kolom 6 of mengsels daarvan; (l) vanadium, een of meer vanadiumverbindingen of mengsels daarvan omvat; (m) molybdeen, een of meer molybdeenverbindingen of mengsels daarvan omvat; (n) wolfram, een of meer wolframverbindingen of mengsels daarvan omvat; (o) kobalt, een of meer kobaltverbindingen of mengsels daarvan omvat en/of (p) nikkel, een of meer nikkelverbindingen of mengsels daarvan omvat.

In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een ruwe-oliehoudende compositie die: (a) een TAN van ten hoogste 1, ten hoogste 0,5, ten hoogste 0,3 of ten hoogste 0,1 heeft; (b) per gram compositie ten minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 95°C en 260°C bij 0,101 MPa, ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 260°C en 320°C bij 0,101 MPa en ten minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 320°C en 650°C bij 0,101 MPa heeft; (c) ten minste 0,0005 gram basische stikstof per gram compositie heeft; (d) per gram compositie in totaal

ten minste 0,001 gram of ten minste 0,01 gram stikstof heeft en/of (e) in totaal ten hoogste 0,00005 gram aan nikkel en vanadium per gram compositie heeft.

5 In sommige uitvoeringsvormen verschaft de uitvinding tevens, in combinatie met een of meer van de methoden of composities volgens de uitvinding, een ruwe-oliehoudende compositie die onder meer een of meer katalysatoren omvat, waarbij ten minste een van de katalysatoren: (a) een poriegrootteverdeling met de mediaanporiediameter van 10 ten minste 180 Å, ten hoogste 500 Å heeft en/of die in een gebied van 90-180 Å, 100-140 Å, 120-130 Å ligt; (b) een mediaanporiediameter van ten minste 90 Å heeft, waarbij meer dan 60% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å, 35 Å 15 of 25 Å van de mediaanporiediameter heeft; (c) een oppervlakte van ten minste 100 m<sup>2</sup>/g, ten minste 120 m<sup>2</sup>/g of ten minste 220 m<sup>2</sup>/g heeft; (d) een drager omvat, waarbij de drager alumina, silica, silica-alumina, titaanoxide, zirkoniumoxide, magnesiumoxide, zeoliet 20 en/of mengsels daarvan omvat; (e) een of meer metalen uit Kolommen 5-10 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolommen 5-10 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (f) een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek 25 Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 5 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (g) per gram katalysator ten minste 0,0001 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 5, een of meer verbindingen van metalen uit Kolom 5 of mengsels daarvan; 30 (h) een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem of mengsels daarvan omvat; (i) per gram katalysator ten minste 0,0001 gram

1.027765

heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6, een of meer  
verbindingen van metalen uit Kolom 6 of mengsels daarvan;  
(j) een of meer metalen uit Kolom 10 van het Periodiek  
Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen  
5 uit Kolom 10 van het Periodiek Systeem of mengsels  
daarvan omvat en/of (k) een of meer elementen uit Kolom  
15 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen  
van een of meer elementen uit Kolom 15 van het Periodiek  
Systeem of mengsels daarvan omvat.

10 In verdere uitvoeringsvormen kunnen kenmerken van  
specifieke uitvoeringsvormen van de uitvinding met  
kenmerken van andere uitvoeringsvormen van de uitvinding  
worden gecombineerd. Bijvoorbeeld, kenmerken van een  
uitvoeringsvorm van de uitvinding kunnen worden  
15 gecombineerd met kenmerken van elk van de andere  
uitvoeringsvormen.

In verdere uitvoeringsvormen kunnen ruwe-olie-  
houdende producten met elk van de hierin beschreven  
methoden en systemen worden verkregen.

20 In verdere uitvoeringsvormen kunnen additionele  
kenmerken aan de hierin beschreven specifieke  
uitvoeringsvormen worden toegevoegd.

#### KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENINGEN

Voordelen van de onderhavige uitvinding zullen aan  
25 deskundigen blijken met behulp van de volgende  
gedetailleerde beschrijving en aan de hand van de  
bijgaande tekeningen, waarbij:

Fig. 1 een schematische weergave van een  
uitvoeringsvorm van een aanrakingssysteem is.

30 Fig. 2A en 2B schematische weergaven zijn van  
uitvoeringsvormen van aanrakingssystemen die onder meer  
twee aanrakingszones omvatten.

Fig. 3A en 3B schematische weergaven zijn van uitvoeringsvormen van aanrakingssystemen die onder meer drie aanrakingszones omvatten.

5 Fig. 4 een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van een scheidingszone in combinatie met een aanrakingssysteem is.

Fig. 5 een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van een mengzone in combinatie met een aanrakingssysteem is.

10 Fig. 6 een schematische weergave van een uitvoeringsvorm met een combinatie van een scheidingszone, een aanrakingssysteem en een mengzone is.

15 Fig. 7 een tabel is van representatieve eigenschappen van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudend product voor een uitvoeringsvorm waarbij de ruwe-oliehoudende voeding met drie katalysatoren in aanraking wordt gebracht.

20 Fig. 8 een grafische weergave is van de gewogen gemiddelde bedtemperatuur, uitgezet tegen de procesgangduur, voor een uitvoeringsvorm waarbij de ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren in aanraking wordt gebracht.

25 Fig. 9 een tabel is van representatieve eigenschappen van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudend product voor een uitvoeringsvorm waarbij de ruwe-oliehoudende voeding met twee katalysatoren in aanraking wordt gebracht.

30 Fig. 10 nog een tabel is van representatieve eigenschappen van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudend product voor een uitvoeringsvorm waarbij de ruwe-oliehoudende voeding met twee katalysatoren in aanraking wordt gebracht.

Fig. 11 een tabel is van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudende producten voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking worden gebracht.

5

Fig. 12 een grafische weergave is van de P-waarde van ruwe-oliehoudende producten, uitgezet tegen de procesgangduur, voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking worden gebracht.

10

Fig. 13 een grafische weergave is van de netto waterstofopname door ruwe-oliehoudende voedingen, uitgezet tegen de procesgangduur, voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking worden gebracht.

15

Fig. 14 een grafische weergave is van het residugehalte, uitgedrukt in gewichtspercentage, van ruwe-oliehoudende producten, uitgezet tegen de procesgangduur, voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking worden gebracht.

20

Fig. 15 een grafische weergave is van verandering in de API-dichtheid van ruwe-oliehoudende producten, uitgezet tegen de procesgangduur, voor uitvoeringsvormen waarbij de ruwe-oliehoudende voeding met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking wordt gebracht.

25

Fig. 16 een grafische weergave is van het zuurstofgehalte, uitgedrukt in gewichtspercentage, van ruwe-oliehoudende producten, uitgezet tegen de procesgangduur, voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-

30

oliehoudende voedingen met vier verschillende katalysatorsystemen in aanraking worden gebracht.

Fig. 17 een tabel is van representatieve eigenschappen van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudende producten voor uitvoeringsvormen waarbij de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking wordt gebracht met katalysatorsystemen die onder meer uiteenlopende hoeveelheden van een molybdeenkatalysator en een vanadiumkatalysator omvatten, met een katalysatorsysteem dat onder meer een vanadiumkatalysator en een molybdeen/vanadiumkatalysator en glasparels omvat.

Fig. 18 een tabel is van eigenschappen van ruwe-oliehoudende voeding en ruwe-oliehoudende producten voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen bij uiteenlopende specifieke vloeistofdoorvoersnelheden per uur met een of meer katalysatoren in aanraking worden gebracht.

Fig. 19 een tabel is van eigenschappen van ruwe-oliehoudende voedingen en ruwe-oliehoudende producten voor uitvoeringsvormen waarbij ruwe-oliehoudende voedingen bij uiteenlopende aanrakingstemperaturen in aanraking worden gebracht.

Ofschoon de uitvinding ontvankelijk is voor uiteenlopende modificaties en alternatieve vormen, worden specifieke uitvoeringsvormen daarvan bij wijze van voorbeeld in de tekeningen afgebeeld. De tekeningen zijn misschien niet op schaal. Men dient in te zien dat de tekeningen en de gedetailleerde beschrijving daarbij niet beogen om de uitvinding tot de specifiek vermelde vorm te beperken. Integendeel, de bedoeling is om alle modificaties, equivalenten en alternatieven te dekken die binnen de geest en de reikwijdte van de onderhavige

uitvinding vallen, zoals gedefinieerd door de aangehechte conclusies.

GEDETAILEERDE BESCHRIJVING

5 Bepaalde uitvoeringsvormen van de uitvindingen worden hierin nader beschreven. Hierin gebezigde uitdrukkingen worden als volgt gedefinieerd.

"ASTM" heeft betrekking op American Standard Testing and Materials.

10 "API-dichtheid" heeft betrekking op de API-dichtheid bij 15,5°C (60°F). De API-dichtheid is zoals bepaald met ASTM-methode D6822.

Waterstofatoompercentage en koolstofatoompercentage van de ruwe-oliehoudende voeding en het ruwe-oliehoudende product zijn zoals bepaald met ASTM-methode D5291.

15 Kooktrajectspreiding voor de ruwe-oliehoudende voeding, het totaalproduct en/of het ruwe-oliehoudende product zijn zoals bepaald met ASTM-methode D5307, tenzij anders vermeld.

20 "C<sub>5</sub>-asfaltene" heeft betrekking op asfaltene die onoplosbaar in pentaan zijn. Het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D2007.

25 "Metaal/(metalen) uit Kolom X" heeft betrekking op een of meer metalen uit Kolom X van het Periodiek Systeem en/of een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom X van het Periodiek Systeem, waarbij X met een kolomnummer (bijvoorbeeld 1-12) van het Periodiek Systeem correspondeert. Bijvoorbeeld, "metaal/(metalen) uit Kolom 6" heeft betrekking op een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem en/of een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem.

30 "Element(en) uit Kolom X" heeft betrekking op een of meer elementen uit Kolom X van het Periodiek Systeem



en/of een of meer verbindingen van een of meer elementen uit Kolom X van het Periodiek Systeem, waarbij X met een kolomnummer (bijvoorbeeld 13-18) van het Periodiek Systeem correspondeert. Bijvoorbeeld, "element(en) uit Kolom 15" heeft betrekking op een of meer elementen uit Kolom 15 van het Periodiek Systeem en/of een of meer verbindingen van een of meer elementen uit Kolom 15 van het Periodiek Systeem.

Binnen de reikwijdte van deze aanvraag worden gewicht van een metaal uit het Periodiek Systeem, gewicht van een verbinding van een metaal uit het Periodiek Systeem, gewicht van een element uit het Periodiek Systeem of gewicht van een verbinding van een element uit het Periodiek Systeem berekend als het gewicht aan metaal of het gewicht aan element. Bijvoorbeeld, als per gram katalysator 0,1 gram  $\text{MoO}_3$  wordt gebruikt, dan is het berekende gewicht van het molybdeenmetaal in de katalysator 0,067 gram per gram katalysator.

"Gehalte" heeft betrekking op het gewicht van een component in een substraat (bijvoorbeeld een ruwe-oliehoudende voeding, een totaalproduct of een ruwe-oliehoudend product), uitgedrukt als gewichtsfractie of gewichtspercentage op basis van het totale gewicht van het substraat. "Wtppm" heeft betrekking op gewichtsdelen per miljoen.

"Mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct" heeft betrekking op het mengsel dat tijdens de verwerking met de katalysator in aanraking komt.

"Destillaat" heeft betrekking op koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen  $204^\circ\text{C}$  ( $400^\circ\text{F}$ ) en  $343^\circ\text{C}$  ( $650^\circ\text{F}$ ) bij 0,101 MPa. Destillaatgehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

1027765

"Heteroatomen" heeft betrekking op zuurstof, stikstof en/of zwavel in de molecuulstructuur van een koolwaterstof. Het gehalte aan heteroatomen is zoals bepaald met ASTM-methoden E385 voor zuurstof, D5762 voor  
5 totaal aan stikstof en D4294 voor zwavel. "Totaal basische stikstof" heeft betrekking op stikstof-verbindingen die een pKa van minder dan 40 hebben. Basische stikstof ("bn") is zoals bepaald met ASTM-methode D2896.

10 "Waterstofbron" heeft betrekking op waterstof en/of een verbinding en/of verbindingen die bij aanwezigheid van een ruwe-oliehoudende voeding en de katalysator reageren en daarbij waterstof aan verbinding(en) in de ruwe-oliehoudende voeding verschaffen. Een waterstofbron  
15 kan onder meer, maar niet uitsluitend, koolwaterstoffen (bijvoorbeeld C<sub>1-4</sub>-koolwaterstoffen zoals methaan, ethaan, propaan, butaan), water of mengsels daarvan zijn. Er kan een massabalans worden opgemaakt om de netto hoeveelheid waterstof te beoordelen die aan de verbinding(en) in de  
20 ruwe-oliehoudende voeding wordt verschaft.

"Vlakplaatbreeksterkte" heeft betrekking op de drukkracht die nodig is om een katalysator te breken. Vlakplaatbreeksterkte is zoals bepaald met ASTM-methode D4179.

25 "LHSV" heeft betrekking op een volumetrische vloeistoftoevoersnelheid per totaal katalysatorvolume en wordt uitgedrukt in uur (h<sup>-1</sup>). Het totale volume aan katalysator wordt berekend door optellen van alle katalysatorvolumes in de aanrakingszones, zoals hierin  
30 beschreven.

"Vloeibaar mengsel" heeft betrekking op een compositie die onder meer een of meer verbindingen omvat die bij standaardtemperatuur en -druk (25°C, 0,101 MPa,

hierna te noemen "STP") vloeibaar zijn of een compositie die onder meer een combinatie omvat van een of meer verbindingen die bij STP vloeibaar zijn en een of meer verbindingen die bij STP vast zijn.

5 "Periodiek Systeem" heeft betrekking op het Periodiek Systeem zoals gespecificeerd door de International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), November 2003.

10 "Metalen in metaalzouten van organische zuren" heeft betrekking op alkalimetalen, aardalkalimetalen, zink, arseen, chroom of combinaties daarvan. Een gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

15 "Microkoolstofresidu"-gehalte ("MCR") heeft betrekking op een hoeveelheid koolstofresidu dat na verdamping en pyrolyse van een substraat achterblijft. MCR-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D4530.

20 "Nafta" heeft betrekking op koolwaterstofcomponenten met een kooktrajectspreiding tussen 38°C (100°F) en 200°C (392°F) bij 0,101 MPa. Naftagehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

"Ni/V/Fe" heeft betrekking op nikkel, vanadium, ijzer of combinaties daarvan.

25 "Ni/V/Fe-gehalte" heeft betrekking op het gehalte aan nikkel, vanadium, ijzer of combinaties daarvan. Het Ni/V/Fe-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5708.

"Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>" heeft betrekking op normaal kubieke meter gas per kubieke meter ruwe-oliehoudende voeding.

30 "Niet-carboxylhoudende organische zuurstofverbindingen" heeft betrekking op organische zuurstofverbindingen die geen carboxylgroep (-CO<sub>2</sub>-groep) hebben. Niet-carboxylhoudende organische zuurstofverbindingen zijn onder meer, maar niet uitsluitend,

ethers, cyclische ethers, alcoholen, aromatische alcoholen, ketons, aldehyden of combinaties daarvan die geen carboxylgroep hebben.

5 "Niet-condenseerbaar gas" heeft betrekking op componenten en/of mengsels van componenten die bij STP gassen zijn.

10 "P(eptiserings)waarde", ofwel "P-waarde", heeft betrekking op een numerieke waarde die de uitvlokneiging van asfaltenen in de ruwe-oliehoudende voeding vertegenwoordigt. De bepaling van de P-waarde wordt beschreven door J. J. Heithaus in "Measurement and Significance of Asphaltene Peptization", *Journal of Institute of Petroleum*, Vol. 48, Nummer 458, Februari 1962, pp. 45-53.

15 "Poriediameter", "mediaanporiediameter" en "porievolume" hebben betrekking op poriediameter, mediaanporiediameter en porievolume zoals bepaald met ASTM-methode D4284 (kwikporosimetrie bij een contacthoek gelijk aan 140°). Ter bepaling van deze waarden kan een micromeritics® A9220-instrument (Micromeritics Inc.,  
20 Norcross, Georgia, U.S.A.) worden gebruikt.

"Residu" heeft betrekking op componenten die een kooktrajectspreiding boven 538°C (1000°F) hebben, zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

25 "SCFB" heeft betrekking op standard cubic feet gas per vat ruwe-oliehoudende voeding.

"Oppervlakte" van een katalysator is zoals bepaald met ASTM-methode D3663.

30 "TAN" heeft betrekking op totaal zuurgetal, uitgedrukt als milligram ("mg") KOH per gram ("g") monster. Het TAN is zoals bepaald met ASTM-methode D664.

"VGO" heeft betrekking op koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 343°C (650°F) en 538°C

(1000°F) bij 0,101 MPa. Het VGO-gehalte is zoals bepaald met ASTM-methode D5307.

5 "Viscositeit" heeft betrekking op kinematische viscositeit bij 37,8°C (100°F). De viscositeit is zoals bepaald met ASTM-methode D445.

10 Binnen de context van deze aanvraag dient men in te zien dat als de voor een bepaalde eigenschap van het beproefde substraat verkregen waarde buiten de grenzen van de beproevingsmethode valt, de beproevingsmethode kan worden gemodificeerd en/of herijkt om die eigenschap alsnog te beproeven.

15 Ruwe-oliehoudende grondstoffen kunnen uit koolwaterstofhoudende formaties worden geproduceerd en/of gedestilleerd en vervolgens gestabiliseerd. Ruwe-oliehoudende grondstoffen kunnen onder meer ruwe olie omvatten. Ruwe-oliehoudende grondstoffen zijn in het algemeen vast, halfvast en/of vloeibaar. Stabilisering kan onder meer, maar niet uitsluitend, verwijdering omvatten van niet-condenseerbare gassen, water, zouten of  
20 combinaties daarvan uit de ruwe-oliehoudende grondstof onder vorming van een gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstof. Dergelijke stabilisering kan vaak op of nabij de productie- en/of destillatielocatie plaatsvinden.

25 Gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstoffen zijn meestal niet in een behandelingsfaciliteit gedestilleerd en/of fractioneel gedestilleerd om meerdere componenten met een specifieke kooktrajectspreiding te produceren (bijvoorbeeld nafta, destillaten, VGO en/of smeeroliën). Destillatie omvat onder meer, maar niet uitsluitend,  
30 atmosferische destillatiemethoden en/of vacuümdestillatiemethoden. Niet-gedestilleerde en/of niet-gefractioneerde, gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstoffen kunnen onder meer componenten omvatten die

een koolstofgetal hoger dan 4 in hoeveelheden van ten minste 0,5 gram componenten per gram ruwe-oliehoudende grondstof hebben. Voorbeelden van gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstoffen zijn onder meer ruwe-oliehoudende grondstoffen als geheel, afgetopte ruwe-oliehoudende grondstoffen, ontzilte ruwe-oliehoudende grondstoffen, ontzilte afgetopte ruwe-oliehoudende grondstoffen of combinaties daarvan. "Afgetopt" heeft betrekking op een ruwe-oliehoudende grondstof die zodanig is behandeld dat ten minste sommige van de componenten die een kookpunt beneden 35°C bij 0,101 MPa (95°F bij 1 atm) hebben, zijn verwijderd. Afgetopte ruwe-oliehoudende grondstoffen hebben doorgaans een gehalte van ten hoogste 0,1 gram, ten hoogste 0,05 gram of ten hoogste 0,02 gram van dergelijke componenten per gram afgetopte ruwe-oliehoudende grondstof.

Sommige gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstoffen hebben eigenschappen die het mogelijk maken om de gestabiliseerde ruwe-oliehoudende grondstoffen met transporteurs (bijvoorbeeld pijpleidingen, vrachtauto's of schepen) naar conventionele behandelingsfaciliteiten te transporteren. Andere ruwe-oliehoudende grondstoffen hebben een of meer ongeschikte eigenschappen die hen "disadvantaged" maken (nadelige eigenschappen geven). Zulke "disadvantaged crudes" kunnen voor een transportmiddel en/of een behandelingsfaciliteit onacceptabel zijn, wat de disadvantaged crude een lage economische waarde geeft. De economische waarde kan zodanig zijn dat een reservoir dat onder meer de disadvantaged crude omvat, te duur om te produceren, transporteren en/of behandelen wordt geacht.

Eigenschappen van disadvantaged crudes kunnen onder meer, maar niet uitsluitend, zijn: a) een TAN van ten

minste 0,1, ten minste 0,3; b) een viscositeit van ten  
minste 10 cSt; c) een API-dichtheid van ten hoogste 19;  
d) een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten minste 0,00002 gram  
of ten minste 0,0001 gram Ni/V/Fe per gram ruwe-  
5 oliehoudende grondstof; e) een totaal gehalte aan  
heteroatomen van ten minste 0,005 gram heteroatomen per  
gram ruwe-oliehoudende grondstof; f) een residugehalte  
van ten minste 0,01 gram residu per gram ruwe-  
oliehoudende grondstof; g) een C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van  
10 ten minste 0,04 gram C<sub>5</sub>-asfaltenen per gram ruwe-  
oliehoudende grondstof; h) een MCR-gehalte van ten minste  
0,002 gram MCR per gram ruwe-oliehoudende grondstof; i)  
een gehalte aan metalen in metaalzouten van organische  
zuren van ten minste 0,00001 gram metalen per gram ruwe-  
15 oliehoudende grondstof of j) combinaties daarvan. In  
sommige verschijningsvormen kan disadvantaged crude per  
gram disadvantaged crude onder meer ten minste 0,2 gram  
residu, ten minste 0,3 gram residu, ten minste 0,5 gram  
residu of ten minste 0,9 gram residu omvatten. In sommige  
20 verschijningsvormen kan de disadvantaged crude een TAN in  
een gebied van 0,1 of 0,3 tot 20, 0,3 of 0,5 tot 10 of  
0,4 of 0,5 tot 5 hebben. In bepaalde verschijningsvormen  
kunnen disadvantaged crudes per gram disadvantaged crude  
een zwavelgehalte van ten minste 0,005 gram, ten minste  
25 0,01 gram of ten minste 0,02 gram hebben.

In sommige verschijningsvormen hebben disadvantaged  
crudes eigenschappen waaronder, maar niet uitsluitend: a)  
een TAN van ten minste 0,5; b) een zuurstofgehalte van  
ten minste 0,005 gram zuurstof per gram ruwe-oliehoudende  
30 voeding; c) een C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van ten minste 0,04  
gram C<sub>5</sub>-asfaltenen per gram ruwe-oliehoudende voeding; d)  
een hogere viscositeit dan gewenst (bijvoorbeeld > 10 cSt  
voor een ruwe-oliehoudende voeding met een API-dichtheid

van ten minste 10); e) een gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram metalen per gram ruwe-oliehoudende grondstof of f) combinaties daarvan.

5 Disadvantaged crudes kunnen per gram disadvantaged crude onder meer, maar niet uitsluitend, omvatten: ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 95°C en 200°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,01 gram, 10 ten minste 0,005 gram of ten minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 200°C en 300°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 300°C en 400°C bij 0,101 15 MPa en ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 400°C en 650°C bij 0,101 MPa.

Disadvantaged crudes kunnen per gram disadvantaged crude onder meer, maar niet uitsluitend, omvatten: ten 20 minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding van ten hoogste 100°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 25 100°C en 200°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 200°C en 300°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met 30 een kooktrajectspreiding tussen 300°C en 400°C bij 0,101 MPa en ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 400°C en 650°C bij 0,101 MPa.



Sommige disadvantaged crudes kunnen, naast hoger kokende componenten, per gram disadvantaged crude onder meer ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktraject-  
5 spreiding van ten hoogste 100°C bij 0,101 MPa omvatten. Doorgaans heeft de disadvantaged crude per gram disadvantaged crude een gehalte aan dergelijke koolwaterstoffen van ten hoogste 0,2 gram of ten hoogste 0,1 gram.

10 Sommige disadvantaged crudes kunnen per gram disadvantaged crude onder meer ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding van ten minste 200°C bij 0,101 MPa omvatten.

15 Sommige disadvantaged crudes kunnen per gram disadvantaged crude onder meer ten minste 0,001 gram, ten minste 0,005 gram of ten minste 0,01 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding van ten minste 650°C omvatten.

20 Voorbeelden van disadvantaged crudes die met gebruikmaking van de hierin beschreven processen kunnen worden behandeld, zijn onder meer, maar niet uitsluitend, ruwe-oliehoudende grondstoffen uit de volgende regio's van de wereld: de Amerikaanse Gulf Coast en Zuid-  
25 Californië, de Canadese teerzanden, de Braziliaanse Santos- en Campos-bekkens, de Egyptische Golf van Suez, Tsjaad, de Britse sector van de Noordzee, de Angolese Offshore, de Chinese Bohai-baai, het Venezolaanse Zulia-gebied, Maleisië en Sumatra.

30 Behandeling van disadvantaged crudes kan de eigenschappen van de disadvantaged crudes zodanig verbeteren dat de ruwe-oliehoudende grondstoffen voor transport en/of behandeling acceptabel zijn.

Een te behandelen ruwe-oliehoudende grondstof en/of disadvantaged crude wordt hierin "ruwe-oliehoudende voeding" genoemd. De ruwe-oliehoudende voeding kan afgetopt zijn, zoals hierin beschreven. Het uit  
5 behandeling van de ruwe-oliehoudende voeding verkregen ruwe-oliehoudende product, zoals hierin beschreven, is in het algemeen geschikt voor transport en/of behandeling. Eigenschappen van het geproduceerde ruwe-oliehoudende product zoals hierin beschreven liggen dichterbij de  
10 overeenkomstige eigenschappen van West Texas Intermediate-olie dan die van de ruwe-oliehoudende voeding of dichterbij de overeenkomstige eigenschappen van ruwe Brent-olie dan die van de ruwe-oliehoudende voeding, hetgeen de economische waarde van de ruwe-  
15 oliehoudende voeding verhoogt. Een dergelijk ruwe-oliehoudend product kan met minder of geen voorbehandeling worden geraffineerd, hetgeen de raffinage-efficiency verhoogt. Voorbehandeling kan onder meer ontzwaveling, ontmetallisering en/of atmosferische  
20 destillatie ter verwijdering van onzuiverheden omvatten.

Behandeling van een ruwe-oliehoudende voeding volgens hierin beschreven uitvindingen kan onder meer het in aanraking brengen omvatten van de ruwe-oliehoudende voeding met de katalysator(en) in een aanrakingszone  
25 en/of combinaties van twee of meer aanrakingszones. In een aanrakingszone kan ten minste een eigenschap van een ruwe-oliehoudende voeding door aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren worden gewijzigd ten opzichte van dezelfde eigenschap van de  
30 ruwe-oliehoudende voeding. In sommige uitvoeringsvormen geschiedt de aanraking in aanwezigheid van een waterstofbron. In sommige uitvoeringsvormen is de waterstofbron een of meer koolwaterstoffen die onder bepaalde

aanrakingsomstandigheden reageren en daardoor relatief geringe hoeveelheden waterstof aan een of meer verbindingen in de ruwe-oliehoudende voeding verschaffen.

5 Fig. 1 is een schematische weergave van aanrakings-  
systeem 100, dat onder meer aanrakingszone 102A omvat.  
Ruwe-oliehoudende voeding treedt via leiding 104  
aanrakingszone 102 binnen. Een aanrakingszone kan een  
reactor, een deel van een reactor, meerdere delen van een  
reactor of combinaties daarvan zijn. Voorbeelden van een  
10 aanrakingszone zijn onder meer een gestapeld-bedreactor,  
een vast-bedreactor, een opborrelend-bedreactor, een  
continu geroerde tankreactor ("CSTR"), een wervelbed-  
reactor, een sproeireactor en een vloeistof/vloeistof-  
contactor. In bepaalde uitvoeringsvormen bevindt het  
15 aanrakingssysteem zich op een offshore-faciliteit of is  
het daaraan gekoppeld. De aanraking van de ruwe-  
oliehoudende voeding met de katalysator(en) in  
aanrakingssysteem 100 kan een continuproces of een  
ladingsgewijs proces zijn.

20 De aanrakingszone kan onder meer een of meer  
katalysatoren omvatten (bijvoorbeeld twee katalysatoren).  
In sommige uitvoeringsvormen kan aanraking van de ruwe-  
oliehoudende voeding met een eerste katalysator van de  
twee katalysatoren het TAN van de ruwe-oliehoudende  
25 voeding verlagen. Daaropvolgende aanraking van de ruwe-  
oliehoudende voeding met verlaagd TAN met de tweede  
katalysator verlaagt het gehalte aan heteroatomen en  
verhoogt de API-dichtheid. In andere uitvoeringsvormen  
veranderen TAN, viscositeit, Ni/V/Fe-gehalte, hetero-  
30 atomegehalte, residugehalte, API-dichtheid of  
combinaties van deze eigenschappen van het ruwe-  
oliehoudende product met ten minste 10% ten opzichte van  
dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding

na aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met een of meer katalysatoren.

In bepaalde uitvoeringsvormen ligt een katalysator-  
volume in de aanrakingszone in een gebied van 10-60 vol%,  
5 20-50 vol% of 30-40 vol% van een totaal volume aan ruwe-  
oliehoudende voeding in de aanrakingszone. In sommige  
uitvoeringsvormen kan een slurry van katalysator en ruwe-  
oliehoudende voeding in de aanrakingszone onder meer  
0,001-10 gram, 0,005-5 gram of 0,01-3 gram katalysator  
10 per 100 gram ruwe-oliehoudende voeding omvatten.

De aanrakingsomstandigheden in de aanrakingszone  
kunnen onder meer, maar niet uitsluitend zijn:  
temperatuur, druk, stroming van de waterstofbron,  
stroming van de ruwe-oliehoudende voeding of combinaties  
15 daarvan. In sommige uitvoeringsvormen worden de  
aanrakingsomstandigheden beheerst om een ruwe-oliehoudend  
product met specifieke eigenschappen te produceren. De  
temperatuur in de aanrakingszone kan uiteenlopen van 50-  
500°C, 60-440°C, 70-430°C of 80-420°C. De druk in een  
aanrakingszone kan uiteenlopen van 0,1-20 MPa, 1-12 MPa,  
20 4-10 MPa of 6-8 MPa. De LHSV van de ruwe-oliehoudende  
voeding zal in het algemeen uiteenlopen van 0,1-30 h<sup>-1</sup>,  
0,5-25 h<sup>-1</sup>, 1-20 h<sup>-1</sup>, 1,5-15 h<sup>-1</sup> of 2-10 h<sup>-1</sup>. In sommige  
uitvoeringsvormen is de LHSV ten minste 5 h<sup>-1</sup>, ten minste  
25 11 h<sup>-1</sup>, ten minste 15 h<sup>-1</sup> of ten minste 20 h<sup>-1</sup>.

In uitvoeringsvormen waarbij de waterstofbron als  
een gas (bijvoorbeeld waterstofgas) wordt aangevoerd,  
loopt een verhouding van de waterstofgasbron tot de ruwe-  
oliehoudende voeding die met de katalysator(en) in  
aanraking wordt gebracht gewoonlijk uiteen van 0,1-  
30 100.000 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 0,5-10.000 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 1-8.000 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 2-  
5.000 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 5-3.000 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of 10-800 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. De  
waterstofbron wordt in sommige uitvoeringsvormen

gecombineerd met dragergas(sen) en door de aanrakingszone  
gehercirculeerd. Dragergas kan bijvoorbeeld stikstof,  
helium en/of argon zijn. Het dragergas kan de stroming  
van de ruwe-oliehoudende voeding en/of de stroming van de  
waterstofbron in de aanrakingszones(s) bevorderen. Het  
5 dragergas kan tevens de menging in de aanrakingszone(s)  
versterken. In sommige uitvoeringsvormen kan een  
waterstofbron (bijvoorbeeld waterstof, methaan of ethaan)  
als dragergas worden gebruikt en door de aanrakingszone  
10 worden gehercirculeerd.

De waterstofbron kan aanrakingszone 102 in  
gelijkstroom met de ruwe-oliehoudende voeding in leiding  
104 of afzonderlijk via leiding 106 binnentreden. In  
aanrakingszone 102 levert aanraking van de ruwe-  
15 oliehoudende voeding met een katalysator een totaal-  
product op dat onder meer een ruwe-oliehoudend product  
omvat, en, in sommige uitvoeringsvormen, gas. In sommige  
uitvoeringsvormen wordt een dragergas met de ruwe-  
oliehoudende voeding en/of de waterstofbron in leiding  
20 106 gecombineerd. Het totaalproduct kan aanrakingszone  
102 verlaten en via leiding 110 scheidingszone 108  
binnentreden.

In scheidingszone 108 kunnen het ruwe-oliehoudende  
product en het gas met gebruikmaking van algemeen bekende  
25 scheidingstechnieken, bijvoorbeeld gas-vloeistof-  
scheiding, van het totaalproduct worden gescheiden. Het  
ruwe-oliehoudende product kan scheidingszone 108 via  
leiding 112 verlaten en vervolgens naar transport-  
middelen, pijpleidingen, opslagvaten, raffinaderijen,  
30 andere verwerkingszones of een combinatie daarvan worden  
getransporteerd. Het gas kan onder meer tijdens de  
verwerking gevormd gas (bijvoorbeeld waterstofsulfide,  
kooldioxide en/of koolmonoxide), overmaat aan waterstof-

gasbron en/of dragergas omvatten. De overmaat gas kan naar aanrakingssysteem 100 worden gehercirculeerd, gezuiverd en naar andere verwerkingszones, opslagvaten of combinaties daarvan worden getransporteerd.

5           In sommige uitvoeringsvormen geschiedt de aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de katalysator(en) onder vorming van een totaalproduct in twee of meer aanrakingszones. Het totaalproduct kan worden afgesplitst, onder vorming van het ruwe-oliehoudende  
10 product en gas(sen).

          Fig. 2-3 zijn schematische weergaven van uitvoeringsvormen van aanrakingssysteem 100, dat onder meer twee of drie aanrakingszones omvat. In Fig. 2A en 2B omvat aanrakingssysteem 100 onder meer aanrakingszones  
15 102 en 114. Fig. 3A en 3B omvatten onder meer aanrakingszones 102, 114, 116. In Fig. 2A en 3A zijn aanrakingszones 102, 114, 116 als afzonderlijke aanrakingszones in een reactor afgebeeld. De ruwe-oliehoudende voeding treedt via leiding 104 aanrakingszone 102 binnen.

20           In sommige uitvoeringsvormen wordt het dragergas gecombineerd met de waterstofbron in leiding 106 en als mengsel de aanrakingszones ingevoerd. In bepaalde uitvoeringsvormen, zoals afgebeeld in Fig. 1, 3A en 3B, kan de waterstofbron en/of het dragergas de een of meer  
25 aanrakingszones binnentreden, terwijl de ruwe-oliehoudende voeding afzonderlijk binnentreedt via leiding 106 en/of in een richting tegengesteld aan de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding via bijvoorbeeld leiding 106'. Toevoeging van de waterstofbron en/of het dragergas in tegengestelde stroming van die van de ruwe-olie-  
30 houdende voeding kan de menging en/of de aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de katalysator bevorderen.

De aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met katalysator(en) in aanrakingszone 102 vormt een voedingsstroom. De voedingsstroom stroomt vanuit aanrakingszone 102 naar aanrakingszone 114. In Fig. 3A en 5 3B stroomt de voedingsstroom van aanrakingszone 114 naar aanrakingszone 116.

Aanrakingszones 102, 114, 116 kunnen onder meer een of meer katalysatoren omvatten. Zoals afgebeeld in Fig. 2B, verlaat de voedingsstroom aanrakingszone 102 via 10 leiding 118 en treedt hij aanrakingszone 114 binnen. Zoals afgebeeld in Fig. 3B, verlaat de voedingsstroom aanrakingszone 114 via leiding 118 en treedt hij aanrakingszone 116 binnen.

De voedingsstroom kan in aanrakingszone 114 en/of 15 aanrakingszone 116 in aanraking worden gebracht met additionele katalysator(en) onder vorming van het totaalproduct. Het totaalproduct verlaat aanrakingszone 114 en/of aanrakingszone 116 en treedt via leiding 110 scheidingszone 108 binnen. Het ruwe-oliehoudende product 20 en/of gas wordt/(worden) van het totaalproduct gescheiden. Het ruwe-oliehoudende product verlaat scheidingszone 108 via leiding 112.

Fig. 4 is een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van een scheidingszone stroomopwaarts van 25 aanrakingsstroom 100. De (al dan niet afgetopte) disadvantaged crude treedt via leiding 122 scheidingszone 120 binnen. In scheidingszone 120 wordt ten minste een deel van de disadvantaged crude met in de techniek bekende technieken (bijvoorbeeld versproeien, membraan- 30 scheiding, drukverlaging) afgesplitst om de ruwe-oliehoudende voeding te produceren. Bijvoorbeeld, water kan ten minste gedeeltelijk van de disadvantaged crude worden afgesplitst. In een ander voorbeeld kunnen

componenten die een kooktrajectspreiding beneden 95°C of beneden 100°C hebben ten minste gedeeltelijk van de disadvantaged crude worden afgesplitst om de ruwe-oliehoudende voeding te produceren. In sommige  
5 uitvoeringsvormen wordt ten minste een deel van nafta en verbindingen die vluchtiger zijn dan nafta van de disadvantaged crude afgesplitst. In sommige uitvoeringsvormen verlaat ten minste een deel van de afgesplitste componenten scheidingszone 120 via leiding 124.

10 In sommige uitvoeringsvormen omvat de uit scheidingszone 120 verkregen ruwe-oliehoudende voeding onder meer een mengsel van componenten met een kooktrajectspreiding van ten minste 100°C of, in sommige uitvoeringsvormen, een kooktrajectspreiding van ten  
15 minste 120°C. Doorgaans omvat de afgesplitste ruwe-oliehoudende voeding onder meer een mengsel van componenten met een kooktrajectspreiding tussen 100-1000°C, 120-900°C of 200-800°C. Ten minste een deel van de ruwe-oliehoudende voeding verlaat scheidingszone  
20 120 en treedt via leiding 126 aanrakingssysteem 100 binnen (zie bijvoorbeeld de aanrakingszones in Fig. 1-3) om verder te worden verwerkt onder vorming van een ruwe-oliehoudend product. In sommige uitvoeringsvormen kan scheidingszone 120 stroomopwaarts of stroomafwaarts van  
25 een ontziltseenheid zijn opgesteld. Na verwerking verlaat het ruwe-oliehoudende product aanrakingssysteem 100 via leiding 112.

In sommige uitvoeringsvormen wordt het ruwe-oliehoudende product gemengd met een ruwe-oliehoudende  
30 grondstof die al of niet hetzelfde is als de ruwe-oliehoudende voeding. Bijvoorbeeld, het ruwe-oliehoudende product kan worden gecombineerd met een ruwe-oliehoudende grondstof met een andere viscositeit, hetgeen een



mengproduct oplevert met een viscositeit die tussen de viscositeit van het ruwe-oliehoudende product en de viscositeit van de ruwe-oliehoudende grondstof ligt. In een ander voorbeeld kan het ruwe-oliehoudende product worden gemengd met ruwe-oliehoudende grondstof die een TAN heeft dat anders is, hetgeen een product oplevert dat een TAN heeft dat tussen het TAN van het ruwe-oliehoudende product en dat van de ruwe-oliehoudende grondstof ligt. Het mengproduct kan geschikt voor transport en/of behandeling zijn.

Zoals afgebeeld in Fig. 5, treedt ruwe-oliehoudende voeding in bepaalde uitvoeringsvormen aanrakingssysteem 100 via leiding 104 binnen en verlaat ten minste een deel van het ruwe-oliehoudende product aanrakingssysteem 100 via leiding 128 en wordt in mengzone 130 gebracht. In mengzone 130 wordt ten minste een deel van het ruwe-oliehoudende product gecombineerd met een of meer processtromen (bijvoorbeeld een koolwaterstofstroom zoals nafta die door scheiding van een of meer ruwe-oliehoudende voedingen is geproduceerd), een ruwe-oliehoudende grondstof, een ruwe-oliehoudende voeding of mengsels daarvan, onder vorming van een mengproduct. De processtromen, ruwe-oliehoudende voeding, ruwe-oliehoudende grondstof of mengsels daarvan worden rechtstreeks mengzone 130 ingevoerd of stroomopwaarts van een dergelijke mengzone, via leiding 132. In of nabij mengzone 130 kan zich een mengsysteem bevinden. Het mengproduct kan voldoen aan door raffinaderijen en/of transporteurs gestelde productspecificaties. Productspecificaties zijn onder meer, maar niet uitsluitend, een gebied of een limiet van de API-dichtheid, het TAN, de viscositeit of combinaties daarvan. Het mengproduct

verlaat mengzone 130 via leiding 134 om te worden getransporteerd of verwerkt.

5 In Fig. 6 treedt de disadvantaged crude door leiding 122 scheidingszone 120 binnen en wordt de disadvantaged crude afgesplitst zoals eerder beschreven, onder vorming van de ruwe-oliehoudende voeding. De ruwe-oliehoudende voeding treedt vervolgens door leiding 126 aanrakings-  
10 systeem 100 binnen. Ten minste sommige componenten van de disadvantaged crude verlaten scheidingszone 120 via leiding 124. Ten minste een deel van het ruwe-oliehoudende product verlaat aanrakingsstelsel 100 en treedt door leiding 128 mengzone 130 binnen. Andere processtromen en/of ruwe-oliehoudende grondstoffen treden mengzone 130 rechtstreeks of via leiding 132 binnen en  
15 worden met het ruwe-oliehoudende product gecombineerd onder vorming van een mengproduct. Het mengproduct verlaat mengzone 130 via leiding 134.

In sommige uitvoeringsvormen wordt/(worden) het ruwe-oliehoudende product en/of het mengproduct naar een  
20 raffinaderij en/of een behandelingsfaciliteit getransporteerd. Het ruwe-oliehoudende product en/of het mengproduct kan/(kunnen) worden verwerkt om commerciële producten zoals transportbrandstof, stookbrandstof, smeermiddelen of chemische producten te produceren.  
25 Verwerkingen kunnen onder meer destilleren en/of fractioneel destilleren van het ruwe-oliehoudende product en/of mengproduct omvatten, onder vorming van een of meer destillaatfracties. In sommige uitvoeringsvormen kunnen het ruwe-oliehoudende product, het mengproduct en/of de  
30 een of meer destillaatfracties hydrogenerend worden behandeld.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 90%, ten

hoogste 50%, ten hoogste 30% of ten hoogste 10% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een TAN in een gebied van 1-80%, 20-70%, 30-60% of 40-50% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 1, ten hoogste 0,5, ten hoogste 0,3, ten hoogste 0,2, ten hoogste 0,1 of ten hoogste 0,05. Het TAN van het ruwe-oliehoudende product zal dikwijls ten minste 0,0001 en vaker ten minste 0,001 zijn. In sommige verschijningsvormen kan het TAN van het ruwe-oliehoudende product in een gebied van 0,001 tot 0,5, 0,01 tot 0,2 of 0,05 tot 0,1 liggen.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10%, ten hoogste 5% of ten hoogste 3% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Het ruwe-oliehoudende product heeft in sommige verschijningsvormen een totaal Ni/V/Fe-gehalte in een gebied van 1-80%, 10-70%, 20-60% of 30-50% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product per gram ruwe-oliehoudend product een totaal Ni/V/Fe-gehalte in een gebied van  $1 \times 10^{-7}$  gram tot  $5 \times 10^{-5}$  gram,  $3 \times 10^{-7}$  gram tot  $2 \times 10^{-5}$  gram of  $1 \times 10^{-6}$  gram tot  $1 \times 10^{-5}$  gram. In bepaalde verschijningsvormen heeft de ruwe-oliehoudende grondstof ten hoogste  $2 \times 10^{-5}$  gram Ni/V/Fe. In sommige verschijningsvormen is het totale Ni/V/Fe-gehalte van het ruwe-oliehoudende product 70-130%, 80-120% of 90-110% van het Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan metalen in

metaalzouten van organische zuren van ten hoogste 90%,  
ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% van  
het totale gehalte aan metalen in metaalzouten van  
organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding. In  
5 bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende  
product een totaal gehalte aan metalen in metaalzouten  
van organische zuren in een gebied van 1-80%, 10-70%,  
20-60% of 30-50% van het totale gehalte aan metalen in  
metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende  
10 voeding. Organische zuren die in het algemeen metaal-  
zouten vormen, zijn onder meer, maar niet uitsluitend,  
carbonszuren, thiolen, imiden, sulfonzuren en sulfonaten.  
Voorbeelden van carbonszuren zijn onder meer, maar niet  
uitsluitend, nifteenzuren, fenantreenzuren en benzoëzuur.  
15 Het metaaldeel van de metaalzouten kan onder meer  
alkalimetalen (bijvoorbeeld lithium, natrium en kalium),  
aardalkalimetalen (bijvoorbeeld magnesium, calcium en  
barium), metalen uit Kolom 12 (bijvoorbeeld zink en  
cadmium), metalen uit Kolom 15 (bijvoorbeeld arseen),  
20 metalen uit Kolom 6 (bijvoorbeeld chroom) of mengsels  
daarvan omvatten.

In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-  
oliehoudende product per gram ruwe-oliehoudend product  
een totaal gehalte aan metalen in metaalzouten van  
25 organische zuren in een gebied van 0,0000001 gram tot  
0,00005 gram, 0,0000003 gram tot 0,00002 gram of 0,000001  
gram tot 0,00001 gram metalen in metaalzouten van  
organische zuren per gram ruwe-oliehoudend product. In  
sommige verschijningsvormen is een totaal gehalte aan  
30 metalen in metaalzouten van organische zuren van het  
ruwe-oliehoudende product 70-130%, 80-120% of 90-110% van  
het totale gehalte aan metalen in metaalzouten van  
organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding.

In bepaalde verschijningsvormen is de API-dichtheid van het ruwe-oliehoudende product dat door aanraking bij de aanrakingsomstandigheden van de ruwe-oliehoudende voeding met katalysator is geproduceerd 70-130%, 80-120%, 5 90-110% of 100-130% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding. In bepaalde verschijningsvormen is de API-dichtheid van het ruwe-oliehoudende product 14-40, 15-30 of 16-25.

In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een viscositeit van ten hoogste 90%, 10 ten hoogste 80% of ten hoogste 70% van de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een viscositeit in een gebied van 10-60%, 20-50% of 30-40% 15 van de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen is de viscositeit van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 90% van de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl de API-dichtheid van het ruwe-oliehoudende product 70-130%, 20 80-120% of 90-110% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding is.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan heteroatomen van ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of 25 ten hoogste 5% van het totale gehalte aan heteroatomen in de ruwe-oliehoudende voeding. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan heteroatomen van ten minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het totale 30 gehalte aan heteroatomen in de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen kan het zwavelgehalte van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% van het

zwavelgehalte van het ruwe-oliehoudende product zijn. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een zwavelgehalte van ten minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen is het zwavelgehalte van het ruwe-oliehoudende product 70-130%, 80-120% of 90-110% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen kan het totale stikstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% van een totaal stikstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding zijn. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een totaal stikstofgehalte van ten minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het totale stikstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen kan het basische stikstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 95%, ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% van het basische stikstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding zijn. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een basisch stikstofgehalte van ten minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het basische stikstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen kan het zuurstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 30%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% van het zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding zijn. In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een zuurstof-

gehalte van ten minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80%  
of ten minste 99% van het zuurstofgehalte van de ruwe-  
oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen ligt  
het zuurstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product in  
5 een gebied van 1-80%, 10-70%, 20-60% of 30-50% van het  
zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. In  
sommige verschijningsvormen kan het totale gehalte aan  
carbonzuurverbindingen van het ruwe-oliehoudende product  
ten hoogste 90%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10%, ten  
10 hoogste 5% van het gehalte aan de carbonzuurverbindingen  
in de ruwe-oliehoudende voeding zijn. In bepaalde  
verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product  
een totaal gehalte aan carbonzuurverbindingen van ten  
minste 1%, ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste  
15 99% van het totale gehalte aan carbonzuurverbindingen in  
de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige uitvoeringsvormen kunnen geselecteerde  
organische zuurstofverbindingen in de ruwe-oliehoudende  
voeding worden verlaagd. In sommige uitvoeringsvormen  
20 kunnen carbonzuren en/of metaalzouten van carbonzuren  
voorafgaand aan niet-carboxylhoudende organische  
zuurstofverbindingen chemisch worden verlaagd.  
Carbonzuren en niet-carboxylhoudende organische  
zuurstofverbindingen in een ruwe-oliehoudend product  
25 kunnen worden gedifferentieerd door analyse van het ruwe-  
oliehoudende product met gebruikmaking van algemeen  
bekende spectroscopiemethoden (bijvoorbeeld infrarood-  
analyse, massaspectrometrie en/of gaschromatografie).

Het ruwe-oliehoudende product heeft in bepaalde  
30 verschijningsvormen een zuurstofgehalte van ten hoogste  
90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 70% of ten hoogste 50%  
van het zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding  
en het TAN van het ruwe-oliehoudende product is ten

hoogste 90%, ten hoogste 70%, ten hoogste 50% of ten  
hoogste 40% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding.  
In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-olie-  
houdende product een zuurstofgehalte van ten minste 1%,  
5 ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het  
zuurstofgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding en heeft  
het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten minste 1%,  
ten minste 30%, ten minste 80% of ten minste 99% van het  
TAN van de ruwe-oliehoudende voeding.

10 Bovendien kan het ruwe-oliehoudende product een  
gehalte aan carbonzuren en/of metaalzouten van  
carbonzuren van ten hoogste 90%, ten hoogste 70%, ten  
hoogste 50% of ten hoogste 40% van de ruwe-oliehoudende  
voeding hebben en een gehalte aan niet-carboxylhoudende  
15 organische zuurstofverbindingen binnen 70-130%, 80-120%  
of 90-110% van de niet-carboxylhoudende organische  
zuurstofverbindingen in de ruwe-oliehoudende voeding.

In sommige verschijningsvormen omvat het ruwe-  
oliehoudende product in zijn molecuulstructuren onder  
20 meer 0,05-0,15 gram of 0,09-0,13 gram waterstof per gram  
ruwe-oliehoudend product. Het ruwe-oliehoudende product  
kan in zijn molecuulstructuur onder meer 0,8-0,9 gram of  
0,82-0,88 gram koolstof per gram ruwe-oliehoudend product  
omvatten. Een verhouding atomaire waterstof tot atomaire  
25 koolstof (H/C) van het ruwe-oliehoudende product kan  
binnen 70-130%, 80-120% of 90-110% van de H/C-atoom-  
verhouding van de ruwe-oliehoudende voeding liggen. Een  
H/C-atoomverhouding van het ruwe-oliehoudende product die  
binnen 10-30% van de H/C-atoomverhouding van de ruwe-  
30 oliehoudende voeding ligt, geeft aan dat opname en/of  
verbruik van waterstof in het proces relatief gering is  
en/of dat waterstof in situ wordt geproduceerd.



Het ruwe-oliehoudende product omvat onder meer componenten met uiteenlopende kookpunten. In sommige verschijningsvormen omvat het ruwe-oliehoudende product per gram ruwe-oliehoudend product onder meer: ten minste 5 0,001 gram of 0,001 tot 0,5 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding van ten hoogste 100°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram of 0,001-0,5 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 100°C en 200°C bij 10 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram of 0,001-0,5 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 200°C en 300°C bij 0,101 MPa; ten minste 0,001 gram of 0,001-0,5 gram koolwaterstoffen met een kooktraject- spreiding tussen 300°C en 400°C bij 0,101 MPa en ten minste 0,001 gram of 0,001 tot 0,5 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 400°C en 538°C bij 15 0,101 MPa.

In sommige verschijningsvormen omvat het ruwe-oliehoudende product per gram ruwe-oliehoudend product onder meer ten minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding van ten hoogste 100°C bij 0,101 MPa en/of ten minste 0,001 gram koolwaterstoffen met een kooktrajectspreiding tussen 100°C en 200°C bij 0,101 MPa. 20

In sommige verschijningsvormen kan het ruwe-oliehoudende product ten minste 0,001 gram of ten minste 25 0,01 gram nafta per gram ruwe-oliehoudend product hebben. In andere verschijningsvormen kan het ruwe-oliehoudende product een naftagehalte van ten hoogste 0,6 gram of ten hoogste 0,8 gram nafta per gram ruwe-oliehoudend product hebben.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een destillaatgehalte van 70-130%, 80-120% of 90-110% van het destillaatgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Het destillaatgehalte per gram 30

ruwe-oliehoudend product van het ruwe-oliehoudende product kan in een gebied van 0,00001-0,5 gram, 0,001-0,3 gram of 0,002-0,2 gram liggen.

5 In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een VGO-gehalte van 70-130%, 80-120% of 90-110% van het VGO-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product per gram ruwe-oliehoudend product een VGO-gehalte in een gebied van 0,00001-0,8 gram,  
10 0,001-0,5 gram, 0,002-0,4 gram of 0,001-0,3 gram.

In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een residugehalte van 70-130%, 80-120% of 90-110% van het residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Het ruwe-oliehoudende product kan  
15 per gram ruwe-oliehoudend product een residugehalte in een gebied van 0,00001-0,8 gram, 0,0001-0,5 gram, 0,0005-0,4 gram, 0,001-0,3 gram, 0,005-0,2 gram of 0,01-0,1 gram hebben.

In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een MCR-gehalte van 70-130%, 80-120%  
20 of 90-110% van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl het ruwe-oliehoudende product een C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van ten hoogste 90%, ten hoogste 80% of ten hoogste 50% van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding heeft. In bepaalde uitvoeringsvormen  
25 is het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding ten minste 10%, ten minste 60% of ten minste 70% van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl het MCR-gehalte van het ruwe-olie-  
30 houdende product binnen 10-30% van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding ligt. In sommige uitvoeringsvormen kan verlaging van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding onder handhaving van een

1027765

relatief stabiel MCR-gehalte de stabiliteit van de ruwe-oliehoudende voeding/het totale productmengsel verhogen.

In sommige uitvoeringsvormen kunnen het C<sub>5</sub>-asfaltengehalte en het MCR-gehalte worden gecombineerd om een mathematische relatie tussen de hoogviskeuze componenten in het ruwe-oliehoudende product ten opzichte van de hoogviskeuze componenten in de ruwe-oliehoudende voeding te produceren. Bijvoorbeeld, een som van een C<sub>5</sub>-asfaltengehalte in een ruwe-oliehoudende voeding en een MCR-gehalte in een ruwe-oliehoudende grondstof kan worden weergegeven als S. Een som van een C<sub>5</sub>-asfaltengehalte in een ruwe-oliehoudend product en een MCR-gehalte in een ruwe-oliehoudend product kan worden weergegeven als S'. De sommen kunnen met elkaar worden vergeleken (S' met S) om de netto verlaging aan hoogviskeuze componenten in de ruwe-oliehoudende voeding te beoordelen. S' van het ruwe-oliehoudende product kan in een gebied van 1-99%, 10-90% of 20-80% van S liggen. In sommige uitvoeringsvormen ligt een verhouding van het MCR-gehalte van het ruwe-oliehoudende product tot het C<sub>5</sub>-asfaltengehalte in een gebied van 1,0-3,0, 1,2-2,0 of 1,3-1,9.

In bepaalde verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een MCR-gehalte dat ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 50% of ten hoogste 10% van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding is. In sommige verschijningsvormen heeft het ruwe-oliehoudende product een MCR-gehalte in een gebied van 1-80%, 10-70%, 20-60% of 30-50% van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Het ruwe-oliehoudende product heeft in sommige uitvoeringsvormen 0,0001-0,1 gram, 0,005-0,08 gram of 0,01-0,05 gram MCR per gram ruwe-oliehoudend product.

In sommige verschijningsvormen omvat het ruwe-oliehoudende product, onder meer, meer dan 0 gram, maar minder dan 0,01 gram, 0,000001-0,001 gram of 0,00001-0,0001 gram totale katalysator per gram ruwe-oliehoudend product. De katalysator kan helpen bij het stabiliseren van het ruwe-oliehoudende product tijdens transport en/of behandeling. De katalysator kan corrosie tegengaan, wrijving tegengaan en/of waterafsplittingsvermogens van het ruwe-oliehoudende product verhogen. Hierin beschreven methoden kunnen worden geconfigureerd om tijdens de behandeling een of meer hierin beschreven katalysatoren aan het ruwe-oliehoudende product toe te voegen.

Het uit aanrakingssysteem 100 geproduceerde ruwe-oliehoudende product heeft andere eigenschappen dan de eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding. Dergelijke eigenschappen kunnen onder meer, maar niet uitsluitend, zijn: a) verlaagd TAN; b) verlaagde viscositeit; c) verlaagd totaal Ni/V/Fe-gehalte; d) verlaagd gehalte aan zwavel, zuurstof, stikstof of combinaties daarvan; e) verlaagd residugehalte; f) verlaagd C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte; g) verlaagd MCR-gehalte; h) verhoogde API-dichtheid; i) verlaagd gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren of j) combinaties daarvan. In sommige uitvoeringsvormen kunnen een of meer eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product selectief ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding worden gewijzigd terwijl andere eigenschappen niet zo sterk worden gewijzigd of nagenoeg niet veranderen. Bijvoorbeeld, het kan gewenst zijn om alleen selectief het TAN in een ruwe-oliehoudende voeding te verlagen zonder tevens de hoeveelheid andere componenten (bijvoorbeeld zwavel, residu, Ni/V/Fe of VGO) aanzienlijk te wijzigen. Op deze wijze kan waterstofopname tijdens de

aanraking worden "geconcentreerd" op TAN-verlaging en niet op verlaging van andere componenten. Zo kan het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding worden verlaagd terwijl er minder waterstof wordt gebruikt, aangezien minder van  
5 dergelijke waterstof tevens wordt gebruikt om andere componenten in de ruwe-oliehoudende voeding te verminderen. Als een disadvantaged crude bijvoorbeeld een hoog TAN heeft maar een zwavelgehalte dat acceptabel is om aan behandelings- en/of transportspecificaties te  
10 voldoen, dan kan een dergelijke ruwe-oliehoudende voeding efficiënter worden behandeld om het TAN te verlagen zonder tevens de zwavel te verlagen.

Katalysatoren die bij een of meer uitvoeringsvormen van de uitvindingen worden gebruikt, kunnen onder meer  
15 een of meer bulkmetalen en/of een of meer metalen op een drager omvatten. De metalen kunnen in elementaire vorm zijn of in de vorm van een verbinding van het metaal. De hierin beschreven katalysatoren kunnen als precursor de aanrakingszone worden ingebracht en vervolgens werkzaam  
20 worden als een katalysator in de aanrakingszone (bijvoorbeeld wanneer zwavel en/of een zwavelhoudende ruwe-oliehoudende voeding met de precursor in aanraking wordt gebracht). De gebruikte katalysator of combinatie van katalysatoren zoals hierin beschreven kunnen al dan  
25 niet in de handel verkrijgbare katalysatoren zijn. Voorbeelden van in de handel verkrijgbare katalysatoren die worden overwogen om te worden gebruikt zoals hierin beschreven, zijn onder meer HDS3, HDS22, HDN60, C234, C311, C344, C411, C424, C344, C444, C447, C454, C448,  
30 C524, C534, DN110, DN120, DN130, DN140, DN190, DN200, DN800, DN2118, DN2318, DN3100, DN3110, DN3300, DN3310, RC400, RC410, RN412, RN400, RN420, RN440, RN450, RN650, RN5210, RN5610, RN5650, RM430, RM5030, Z603, Z623, Z673,

1027765

Z703, Z713, Z723, Z753 en Z763, die verkrijgbaar zijn van CRI International, Inc. (Houston, Texas, U.S.A.).

In sommige uitvoeringsvormen omvatten katalysatoren die worden gebruikt om eigenschappen van de ruwe-  
5 oliehoudende voeding te wijzigen onder meer een of meer metalen uit Kolom 5-10 op een drager. Metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 zijn onder meer, maar niet uitsluitend, vanadium, chroom, molybdeen, wolfram, mangaan, technetium, renium, ijzer, kobalt, nikkel, ruthenium,  
10 palladium, rhodium, osmium, iridium, platina of mengsels daarvan. De katalysator kan per gram katalysator een totaal gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 van ten minste 0,0001 gram, ten minste 0,001 gram, ten minste 0,01 gram of in een gebied van 0,0001-0,6 gram, 0,005-  
15 0,3 gram, 0,001-0,1 gram of 0,01-0,08 gram hebben. In sommige uitvoeringsvormen omvat de katalysator naast het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 onder meer element(en) uit Kolom 15. Een voorbeelden van elementen uit Kolom 15 is onder meer fosfor. De katalysator kan per  
20 gram katalysator een totaal gehalte aan element uit Kolom 15 in het gebied van 0,000001-0,1 gram, 0,00001-0,06 gram, 0,00005-0,03 gram of 0,0001-0,001 gram hebben.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat een katalysator onder meer metaal/(metalen) uit Kolom 6. De katalysator  
25 kan per gram katalysator een totaal gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 van ten minste 0,0001 gram, ten minste 0,01 gram, ten minste 0,02 gram en/of in een gebied van 0,0001-0,6 gram, 0,001-0,3 gram, 0,005-0,1 gram of 0,01-0,08 gram hebben. In sommige uitvoerings-  
30 vormen omvat de katalysator onder meer 0,0001-0,06 gram metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator. In sommige uitvoeringsvormen omvat de katalysator naast

1027765 .

het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 6 onder meer element(en) uit Kolom 15.

5 In sommige uitvoeringsvormen omvat de katalysator onder meer een combinatie van metaal/(metalen) uit Kolom 6 met een of meer metalen uit Kolom 5 en/of Kolommen 7-10, waarbij een molaire verhouding van metaal uit Kolom 6 tot metaal uit Kolom 5 in een gebied van 0,1-20, 1-10 of 2-5 kan liggen. Een molaire verhouding van metaal uit Kolom 6 tot metaal uit Kolommen 7-10 kan in  
10 een gebied van 0,1-20, 1-10 of 2-5 liggen. In sommige uitvoeringsvormen omvat de katalysator, naast de combinatie van metaal/(metalen) uit Kolom 6 met een of meer metalen uit Kolom 5 en/of 7-10, onder meer element(en) uit Kolom 15. In andere uitvoeringsvormen omvat de katalysator onder meer metaal/(metalen) uit  
15 Kolom 6 en metaal/(metalen) uit Kolom 10. Een molaire verhouding van het totaal aan metaal uit Kolom 10 tot het totaal aan metaal uit Kolom 6 in de katalysator kan in een gebied van 1-10 of 2-5 liggen. In bepaalde  
20 uitvoeringsvormen omvat de katalysator onder meer metaal/(metalen) uit Kolom 5 en metaal/(metalen) uit Kolom 10. Een molaire verhouding van het totaal aan metaal uit Kolom 10 tot het totaal aan metaal uit Kolom 5 in de katalysator kan in een gebied van 1-10 of 2-5  
25 liggen.

In sommige uitvoeringsvormen wordt/(worden) metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 opgenomen in of neergeslagen op een drager onder vorming van de katalysator. In bepaalde uitvoeringsvormen wordt/(worden)  
30 metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 in combinatie met element(en) uit Kolom 15 opgenomen in of neergeslagen op de drager onder vorming van de katalysator. In uitvoeringsvormen waarbij metaal/(metalen) en/of

element(en) worden gedragen, omvat het gewicht van de katalysator de hele drager, alle metaal/(metalen) en alle element(en). De drager kan poreus zijn en kan onder meer hittebestendige oxiden, poreuze materialen op koolstof-

5

basis, zeolieten of combinaties daarvan omvatten. Hittebestendige oxiden kunnen onder meer, maar niet uitsluitend, alumina, silica, silica-alumina, titaan-

10

oxide, zirkoniumoxide, magnesiumoxide of mengsels daarvan zijn. Dragere kunnen worden verkregen van een commerciële fabrikant, zoals Criterion Catalysts and Technologies LP

(Houston, Texas, U.S.A.). Poreuze materialen op koolstofbasis zijn onder meer, maar niet uitsluitend, actieve kool en/of poreus grafiet. Voorbeelden van

15

zeolieten zijn onder meer Y-zeolieten, beta-zeolieten, mordenietzeolieten, ZSM-5-zeolieten en ferriëriet-

zeolieten. Zeolieten kunnen worden verkregen van een commerciële fabrikant, zoals Zeolyst (Valley Forge, Pennsylvania, U.S.A.).

20

De drager wordt in sommige uitvoeringsvormen zodanig bereid dat de drager een gemiddelde poriediameter van ten minste 150 Å, ten minste 170 Å of ten minste 180 Å heeft.

In bepaalde uitvoeringsvormen wordt een drager bereid door van het dragermateriaal een waterige pasta te

25

vormen. In sommige uitvoeringsvormen wordt een zuur aan de pasta toegevoegd om extrusie van de pasta te vergemakkelijken. Het water en het verdunde zuur worden

in zodanige hoeveelheden en met zodanige methoden toegevoegd als nodig zijn om de extrudeerbare pasta een gewenste consistentie te geven. Voorbeelden van zuren

30

zijn onder meer, maar niet uitsluitend, salpeterzuur, azijnzuur, zwavelzuur en zoutzuur.

Om extrudaten te vormen, kan de pasta met gebruikmaking van algemeen bekende katalysatorextrusiemethoden



en katalysatorsnijmethoden worden geëxtrudeerd en gesneden. De extrudaten kunnen bij een temperatuur in een gebied van 5-260°C of 85-235°C gedurende een bepaalde periode thermisch worden behandeld (bijvoorbeeld gedurende 0,5-8 uur) en/of tot het vochtgehalte van het extrudaat een gewenst niveau heeft bereikt. Het thermische behandelde extrudaat kan voorts thermisch worden behandeld bij een temperatuur in een gebied van 800-1200°C of 900-1100°C) om de drager met een gemiddelde poriediameter van ten minste 150 Å te vormen.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat de drager onder meer gamma-alumina, thèta-alumina, delta-alumina, alfa-alumina of combinaties daarvan. De hoeveelheid gamma-alumina, delta-alumina, alfa-alumina of combinaties daarvan kan per gram katalysatordrager in een gebied van 0,0001-0,99 gram, 0,001-0,5 gram, 0,01-0,1 gram of ten hoogste 0,1 gram liggen, zoals bepaald met Röntgen-diffractie. In sommige uitvoeringsvormen heeft de drager zelf of in combinatie met andere vormen van alumina per gram drager een thèta-aluminagehalte in een gebied van 0,1-0,99 gram, 0,5-0,9 gram of 0,6-0,8 gram, zoals bepaald met Röntgendiffractie. In sommige uitvoeringsvormen kan de drager ten minste 0,1 gram, ten minste 0,3 gram, ten minste 0,5 gram of ten minste 0,8 gram thèta-alumina hebben, zoals bepaald met Röntgen-diffractie.

Gedragen katalysatoren kunnen met algemeen bekende katalysatorbereidingstechnieken worden bereid. Voorbeelden van katalysatorbereidingen worden beschreven in Amerikaanse octrooischriften nrs. 6.218.333, op naam van Gabrielov et al., 6.290.841, op naam van Gabrielov et al. en 5.744.025, op naam van Boon et al. en Amerikaanse

octrooiaanvraag met Publicatienr. 20030111391, op naam van Bhan.

In sommige uitvoeringsvormen kan de drager met metaal worden geïmpregneerd onder vorming van een katalysator. In bepaalde uitvoeringsvormen wordt de drager voorafgaand aan impregnering met een metaal thermisch behandeld bij temperaturen in een gebied van 400-1200°C, 450-1000°C of 600-900°C. In sommige uitvoeringsvormen kunnen tijdens de bereiding van de katalysator impregneringshulpmiddelen worden gebruikt. Voorbeelden van impregneringshulpmiddelen zijn onder meer een citroenzuurcomponent, ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA), ammoniak of mengsels daarvan.

In bepaalde uitvoeringsvormen kan een katalysator worden gevormd door toevoeging of opname van het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 aan thermisch behandeld, gevormde mengseldragers ("overlaying"). Overlaying van een metaal op de thermisch behandelde, gevormde drager met een nagenoeg of relatief uniforme metaalconcentratie verleent de katalysator vaak gunstige katalytische eigenschappen. Thermisch behandelen van een gevormde drager na elke metaal-overlay heeft de neiging om de katalytische werkzaamheid van de katalysator te verbeteren. Methoden om een katalysator met gebruikmaking van overlay-methoden te bereiden, worden beschreven in Amerikaanse octrooiaanvraag met Publicatienr. 20030111391, op naam van Bhan.

Het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 en de drager kunnen met geschikte mengapparatuur worden gemengd onder vorming van een mengsel van metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 en drager. Het mengsel van metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 en drager kan met gebruikmaking van geschikte mengapparatuur worden gemengd. Voorbeelden van

geschikte mengapparatuur zijn onder meer tuimel-  
apparatuur, stationaire schalen of goten, Muller-mengers  
(bijvoorbeeld ladingsgewijs type of continu type),  
slagmengers en elke andere algemeen bekende menger of  
5 algemeen bekende inrichting die op geschikte wijze het  
mengsel van metaal/(metalen) uit Kolom 5-10 en drager  
verschafft. In bepaalde uitvoeringsvormen worden de  
materialen gemengd tot het/(de) metaal/(metalen) uit  
Kolom 5-10 nagenoeg homogeen in de drager is/(zijn)  
10 gedispergeerd.

In sommige uitvoeringsvormen wordt de katalysator na  
combineren van de drager met het metaal thermisch  
behandeld bij temperaturen van 150-750°C, 200-740°C of  
400-730°C.

15 In sommige uitvoeringsvormen kan de katalysator in  
aanwezigheid van hete lucht en/of zuurstofrijke lucht  
thermisch worden behandeld bij een temperatuur in een  
gebied tussen 400°C en 1000°C om vluchtige stoffen te  
verwijderen zodat ten minste een deel van de metalen uit  
20 Kolom 5-10 in het overeenkomstige metaaloxide wordt  
omgezet.

In andere uitvoeringsvormen kan de katalysator  
echter in aanwezigheid van lucht gedurende een periode in  
een gebied van 1-3 uur thermisch worden behandeld bij  
25 temperaturen in een gebied van 35-500°C (bijvoorbeeld  
beneden 300°C, beneden 400°C of beneden 500°C) om de  
vluchtige componenten in meerderheid te verwijderen  
zonder de metalen uit Kolom 5-10 in het metaaloxide om te  
zetten. Met een dergelijke methode bereide katalysatoren  
30 worden in het algemeen "niet-uitgegloeide" katalysatoren  
genoemd. Wanneer katalysatoren op deze wijze in  
combinatie met een sulfideringsmethode worden bereid,  
kunnen de werkzame metalen nagenoeg in de drager worden

gedispergeerd. Bereidingen van dergelijke katalysatoren worden beschreven in Amerikaanse octrooischriften nrs. 6.218.333, op naam van Gabriellov et al., en 6.290.841, op naam van Gabriellov et al.

5           In bepaalde uitvoeringsvormen kan een thèta-aluminadrager met metalen uit Kolom 5-10 worden gecombineerd onder vorming van een mengsel van thèta-aluminadrager en metalen uit Kolom 5-10. Het mengsel van thèta-aluminadrager en metalen uit Kolom 5-10 kan  
10 thermisch worden behandeld bij een temperatuur van ten minste 400°C, onder vorming van de katalysator met een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å. Doorgaans wordt een dergelijke thermische behandeling uitgevoerd bij temperaturen van  
15 ten hoogste 1200°C.

          In sommige uitvoeringsvormen kan de drager (een commerciële drager of een drager die is bereid zoals hierin beschreven) worden gecombineerd met een gedragen katalysator en/of een bulkmetaalkatalysator. In sommige  
20 uitvoeringsvormen kan de gedragen katalysator onder meer metaal/(metalen) uit Kolom 15 omvatten. Bijvoorbeeld, de gedragen katalysator en/of de bulkmetaalkatalysator kan worden vergruisd tot een poeder met een gemiddelde deeltjesgrootte van 1-50 micron, 2-45 micron of 5-  
25 40 micron. Het poeder kan met drager worden gecombineerd onder vorming van een ingebedde metaalkatalysator. In sommige uitvoeringsvormen kan het poeder met de drager worden gecombineerd en vervolgens met gebruikmaking van standaardtechnieken worden geëxtrudeerd onder vorming van  
30 een katalysator met een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 80-200 Å of 90-180 Å of 120-130 Å.

Door de katalysator met de drager te combineren, kan in sommige uitvoeringsvormen ten minste een deel van het metaal onder het oppervlak van de ingebedde metaal-katalysator verblijven (bijvoorbeeld ingebed in de drager), hetgeen leidt tot minder metaal aan het oppervlak dan anders in de niet-ingebiede metaal-katalysator het geval zou zijn. In sommige uitvoeringsvormen verlenget het hebben van minder metaal op het katalysatoroppervlak de levensduur en/of de katalytische werkzaamheid van de katalysator door tijdens gebruik ten minste een deel van het metaal naar het katalysatoroppervlak te laten gaan. De metalen kunnen door erosie van het katalysatoroppervlak tijdens de aanraking van de katalysator met een ruwe-oliehoudende voeding naar het katalysatoroppervlak bewegen.

Intercalatie en/of menging van de componenten van de katalysatoren wijzigt in sommige uitvoeringsvormen de structuurordering van het metaal uit Kolom 6 in de kristalstructuur van het oxide uit Kolom 6 in een nagenoeg willekeurige ordening van metaal uit Kolom 6 in de kristalstructuur van de ingebedde katalysator. De ordening van het metaal uit Kolom 6 kan worden bepaald met gebruikmaking van poeder-Röntgendiffractiemethoden. De ordening van elementair metaal in de katalysator ten opzichte van de ordening van elementair metaal in het metaaloxide kan worden bepaald door de piekenvolgorde van het metaal uit Kolom 6 in een Röntgendiffractiespectrum van het oxide uit Kolom 6 te vergelijken met de piekenvolgorde van het metaal uit Kolom 6 in een Röntgendiffractiespectrum van de katalysator. Uit verbreding en/of ontbreken van met metaal uit Kolom 6 samenhangende patronen in een Röntgendiffractiespectrum is het mogelijk om te schatten dat het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 6

nagenoeg willekeurig in de kristalstructuur geordend is/(zijn).

5 Bijvoorbeeld, molybdeentrioxide en de aluminadrager met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å kunnen met elkaar worden gecombineerd onder vorming van een mengsel van alumina en molybdeentrioxide. Het molybdeentrioxide heeft een vast patroon (bijvoorbeeld vaste  $D_{001}$ -,  $D_{002}$ - en/of  $D_{003}$ -pieken). Het mengsel van alumina en trioxide uit Kolom 6 kan thermisch worden behandeld bij 10 een temperatuur van ten minste 538°C (1000°F) om een katalysator te produceren die in een Röntgen-diffractiespectrum geen patroon voor molybdeendioxide vertoont (bijvoorbeeld afwezigheid van de  $D_{001}$ -piek).

15 In sommige uitvoeringsvormen kunnen katalysatoren door poriestructuur worden gekenmerkt. Verschillende poriestructuurparameters zijn onder meer, maar niet uitsluitend, poriediameter, porievolume, oppervlakten of combinaties daarvan. De katalysator kan een verdeling van totale hoeveelheid poriegrootten ten opzichte van 20 poriediameters hebben. De mediaanporiediameter van de poriegrootteverdeling kan in een gebied van 30-1000 Å, 50-500 Å of 60-300 Å liggen. In sommige uitvoeringsvormen hebben katalysatoren die onder meer ten minste 0,5 gram gamma-alumina per gram katalysator omvatten, een 25 poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 60-200 Å; 90-180 Å, 100-140 Å of 120-130 Å. In andere uitvoeringsvormen hebben katalysatoren die onder meer ten minste 0,1 gram thèta-alumina per gram katalysator omvatten, een poriegrootteverdeling met een 30 mediaanporiediameter in een gebied van 180-500 Å, 200-300 Å of 230-250 Å. In sommige uitvoeringsvormen is de mediaanporiediameter van de poriegrootteverdeling ten minste 120 Å, ten minste 150 Å, ten minste 180 Å, ten

minste 200 Å, ten minste 220 Å, ten minste 230 Å of ten minste 300 Å. Dergelijke mediaanporiediameters zijn doorgaans ten hoogste 1000 Å.

5 De katalysator kan een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 60 Å of ten minste 90 Å hebben. In sommige uitvoeringsvormen heeft de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 90-180 Å 100-140 Å of 120-130 Å, waarbij ten minste 60% van een totaal aantal  
10 poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å, 35 Å of 25 Å van de mediaanporiediameter heeft. In bepaalde uitvoeringsvormen heeft de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 70-180 Å, waarbij ten minste 60% van een  
15 totaal aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å, 35 Å of 25 Å van de mediaanporiediameter heeft.

In uitvoeringsvormen waarbij de mediaanporiediameter van de poriegrootteverdeling ten minste 180 Å, ten minste  
20 200 Å of ten minste 230 Å is, heeft meer dan 60% van een totaal aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 50 Å, 70 Å of 90 Å van de mediaanporiediameter. In sommige uitvoeringsvormen heeft de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 180-500 Å, 200-400 Å of  
25 230-300 Å, waarbij ten minste 60% van een totaal aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 50 Å, 70 Å of 90 Å van de mediaanporiediameter heeft.

30 In sommige uitvoeringsvormen kan het porievolume van poriën ten minste 0,3 cm<sup>3</sup>/g, ten minste 0,7 cm<sup>3</sup>/g of ten minste 0,9 cm<sup>3</sup>/g zijn. In bepaalde uitvoeringsvormen kan

het porievolume van poriën uiteenlopen van 0,3-0,99 cm<sup>3</sup>/g, 0,4-0,8 cm<sup>3</sup>/g of 0,5-0,7 cm<sup>3</sup>/g.

5 De katalysator die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 90-180 Å heeft, kan in sommige uitvoeringsvormen een oppervlakte van ten minste 100 m<sup>2</sup>/g, ten minste 120 m<sup>2</sup>/g, ten minste 170 m<sup>2</sup>/g, ten minste 220 of ten minste 270 m<sup>2</sup>/g hebben. Een dergelijke oppervlakte kan in een gebied van 100-300 m<sup>2</sup>/g, 120-270 m<sup>2</sup>/g, 130-250 m<sup>2</sup>/g of 170-220 m<sup>2</sup>/g  
10 liggen.

In bepaalde uitvoeringsvormen kan de katalysator die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 180-300 Å heeft, een oppervlakte van ten minste 60 m<sup>2</sup>/g, ten minste 90 m<sup>2</sup>/g, ten minste 100 m<sup>2</sup>/g, ten minste 120 m<sup>2</sup>/g of ten minste 270 m<sup>2</sup>/g hebben. Een dergelijke oppervlakte kan in een gebied van 60-300 m<sup>2</sup>/g, 90-280 m<sup>2</sup>/g, 100-270 m<sup>2</sup>/g of 120-250 m<sup>2</sup>/g  
15 liggen.

In bepaalde uitvoeringsvormen bestaat de katalysator in gevormde gedaanten, bijvoorbeeld korrels, cilinders en/of extrudaten. De katalysator heeft doorgaans een vlakplaatbreeksterkte in een gebied van 50-500 N/cm, 60-400 N/cm, 100-350 N/cm, 200-300 N/cm of 220-280 N/cm.  
20

In sommige uitvoeringsvormen wordt de katalysator en/of de katalysatorprecursor (voorafgaand aan gebruik) met in de techniek bekende technieken (bijvoorbeeld het ACTICAT<sup>TM</sup>-procédé, CRI International, Inc.) gesulfideerd onder vorming van metaalsulfiden. In sommige uitvoeringsvormen kan de katalysator worden gedroogd en vervolgens gesulfideerd. Als alternatief kan de katalysator in situ worden gesulfideerd door aanraking van de katalysator met een ruwe-oliehoudende voeding die onder meer zwavelhoudende verbindingen omvat. Bij sulfurisering in situ  
25  
30 kan men gebruik maken van gasvormig waterstofsulfide in



aanwezigheid van waterstof of van sulfuriseringsmiddelen in vloeibare fase, zoals organische zwavelverbindingen (waaronder alkylsulfiden, polysulfiden, thiolen en sulfoxiden). Ex-situ sulfuriseringsprocessen worden  
5 beschreven in Amerikaanse octrooischriften nrs. 5.468.372, op naam van Seamans et al. en 5.688.736, op naam van Seamans et al.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat een eerste type katalysator ("eerste katalysator") onder meer metaal/  
10 (metalen) uit Kolom 5-10 in combinatie met een drager en heeft deze een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 150-250 Å. De eerste katalysator kan een oppervlakte van ten minste 100 m<sup>2</sup>/g hebben. Het porievolume van de eerste katalysator kan ten  
15 minste 0,5 cm<sup>3</sup>/g zijn. De eerste katalysator kan een gamma-aluminagehalte van ten minste 0,5 gram gamma-alumina en doorgaans ten hoogste 0,9999 gram gamma-alumina per gram eerste katalysator hebben. De eerste katalysator heeft in sommige uitvoeringsvormen per gram  
20 katalysator een totaal gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 in een gebied van 0,0001 tot 0,1 gram. De eerste katalysator kan een deel van het Ni/V/Fe uit een ruwe-oliehoudende voeding verwijderen, een deel van de componenten verwijderen die bijdragen aan het TAN van een  
25 ruwe-oliehoudende voeding, ten minste een deel van het C<sub>5</sub>-asfaltenen uit een ruwe-oliehoudende voeding verwijderen, ten minste een deel van de metalen in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding of combinaties daarvan verwijderen. Andere  
30 eigenschappen (bijvoorbeeld zwavelgehalte, VGO-gehalte, API-dichtheid, residugehalte of combinaties daarvan) kunnen relatief geringe verandering vertonen wanneer de ruwe-oliehoudende voeding met de eerste katalysator in

aanraking is gebracht. Door het selectief kunnen wijzigen van eigenschappen van een ruwe-oliehoudende voeding terwijl andere eigenschappen slechts in relatief geringe hoeveelheden worden gewijzigd, kan de ruwe-oliehoudende grondstof efficiënter worden behandeld. In sommige uitvoeringsvormen kunnen een of meer eerste katalysatoren in elke volgorde worden gebruikt.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat het tweede type katalysator ("tweede katalysator") onder meer metaal/ (metalen) uit Kolom 5-10 in combinatie met een drager en heeft deze een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied van 90 Å tot 180 Å. Ten minste 60% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling van de tweede katalysator heeft een poriediameter binnen 45 Å van de mediaanporiediameter. Aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de tweede katalysator onder geschikte de aanrakingsomstandigheden kan een ruwe-oliehoudend product opleveren dat geselecteerde eigenschappen (bijvoorbeeld TAN) heeft die aanzienlijk zijn gewijzigd ten opzichte van dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl andere eigenschappen in slechts geringe mate worden gewijzigd. Bij sommige uitvoeringsvormen kan tijdens de aanraking een waterstofbron aanwezig zijn.

De tweede katalysator kan ten minste een deel van de componenten verminderen die aan het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding bijdragen, ten minste een deel van de componenten verminderen die aan een relatief hoge viscositeit bijdragen en ten minste een deel van het Ni/V/Fe-gehalte van het ruwe-oliehoudende product verminderen. Bovendien kan aanraking van ruwe-oliehoudende voedingen met de tweede katalysator een ruwe-oliehoudend product met een relatief geringe wijziging in

het zwavelgehalte ten opzichte van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding opleveren. Bijvoorbeeld, het ruwe-oliehoudende product kan een zwavelgehalte van 70%-130% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding hebben. Het ruwe-oliehoudende product kan ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding tevens relatief geringe wijzigingen in destillaatgehalte, VGO-gehalte en residugehalte vertonen.

In sommige uitvoeringsvormen kan de ruwe-oliehoudende voeding een relatief laag gehalte aan Ni/V/Fe (bijvoorbeeld ten hoogste 50 wtppm) maar een relatief hoog TAN, asfaltenengehalte of gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren hebben. Een relatief hoog TAN (bijvoorbeeld een TAN van ten minste 0,3) kan de ruwe-oliehoudende voeding onacceptabel voor transport en/of raffineren maken. Een disadvantaged crude met een relatief hoog C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte kan tijdens de verwerking minder stabiliteit vertonen ten opzichte van andere ruwe-oliehoudende grondstoffen met een relatief laag C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte. Aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de tweede katalysatoren kan zure componenten en/of C<sub>5</sub>-asfaltenen die aan het TAN bijdragen, uit de ruwe-oliehoudende voeding verwijderen. In sommige uitvoeringsvormen kan verlaging van C<sub>5</sub>-asfaltenen en/of componenten die aan het TAN bijdragen de viscositeit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct verlagen ten opzichte van de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding. In bepaalde uitvoeringsvormen kunnen een of meer combinaties van tweede katalysatoren, bij gebruik ter behandeling van ruwe-oliehoudende voeding zoals hierin beschreven, de stabiliteit van het mengsel van totaalproduct en ruwe-oliehoudend product verbeteren, de levensduur van de

katalysator verlengen, minimale netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding mogelijk maken of combinaties daarvan bewerkstelligen.

5 In sommige uitvoeringsvormen kan een derde type katalysator ("derde katalysator") worden verkregen door het combineren van een drager met metaal/(metalen) uit Kolom 6 om een katalysatorprecursor te produceren. De katalysatorprecursor kan in aanwezigheid van een of meer zwavelhoudende verbindingen gedurende een relatief korte  
10 periode worden verhit bij een temperatuur lager dan 500°C (bijvoorbeeld beneden 482°C) onder vorming van de niet-uitgegloeide derde katalysator. De katalysatorprecursor wordt gewoonlijk gedurende 2 uur verhit tot ten minste 100°C. In bepaalde uitvoeringsvormen kan de derde  
15 katalysator per gram katalysator een gehalte aan element uit Kolom 15 in een gebied van 0,001-0,03 gram, 0,005-0,02 gram of 0,008-0,01 gram hebben. De derde katalysator kan aanzienlijke werkzaamheid en stabiliteit vertonen wanneer hij wordt gebruikt om de ruwe-oliehoudende  
20 voeding te behandelen zoals hierin beschreven. In sommige uitvoeringsvormen wordt de katalysatorprecursor in aanwezigheid van een of meer zwavelverbindingen verhit bij temperaturen beneden 500°C.

25 De derde katalysator kan ten minste een deel van de componenten verminderen die aan het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding bijdragen, ten minste een deel van de metalen in metaalzouten van organische zuren verminderen, een Ni/V/Fe-gehalte van het ruwe-oliehoudende product verlagen en de viscositeit van het ruwe-  
30 oliehoudende product verlagen. Bovendien kan aanraking van ruwe-oliehoudende voedingen met de derde katalysator een ruwe-oliehoudend product met een relatief geringe wijziging in het zwavelgehalte ten opzichte van het

zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding en met  
relatief minimale netto waterstofopname door de ruwe-  
oliehoudende voeding opleveren. Bijvoorbeeld, een ruwe-  
oliehoudend product kan een zwavelgehalte van 70%-130%  
5 van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding  
hebben. Het met gebruikmaking van de derde katalysator  
geproduceerde ruwe-oliehoudende product kan tevens  
relatief geringe wijzigingen in API-dichtheid,  
destillaatgehalte, VGO-gehalte en residugehalte ten  
10 opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding vertonen. Door  
het kunnen verlagen van het TAN, de metalen in  
metaalzouten van organische zouten, het Ni/V/Fe-gehalte  
en de viscositeit van het ruwe-oliehoudende product  
terwijl API-dichtheid, destillaatgehalte, VGO-gehalte en  
15 residugehalte slechts in geringe mate ten opzichte van de  
ruwe-oliehoudende voeding worden gewijzigd, kan het ruwe-  
oliehoudende product door een scala van behandelings-  
faciliteiten worden gebruikt.

De derde katalysator kan in sommige uitvoerings-  
20 vormen ten minste een deel van het MCR-gehalte van de  
ruwe-oliehoudende voeding verlagen, terwijl de  
stabiliteit van ruwe-oliehoudende voeding/totaalproduct  
in stand wordt gehouden. In bepaalde uitvoeringsvormen  
kan de derde katalysator per gram katalysator een gehalte  
25 aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 in een gebied van  
0,0001-0,1 gram, 0,005-0,05 gram of 0,001-0,01 gram en  
een gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 10 in een  
gebied van 0,0001-0,05 gram, 0,005-0,03 gram of 0,001-  
0,01 gram hebben. Een katalysator van metaal/(metalen)  
30 uit Kolommen 6 en 10 kan bij temperaturen in een gebied  
van 300-500°C of 350-450°C en drukwaarden in een gebied  
van 0,1-10 MPa, 1-8 MPa of 2-5 MPa vermindering

1027765

bevorderen van ten minste een deel van de componenten die aan het MCR in de ruwe-oliehoudende voeding bijdragen.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat een vierde type katalysator ("vierde katalysator") onder meer metaal/ (metalen) uit Kolom 5 in combinatie met een thèta-  
5  
aluminadrager. De vierde katalysator heeft een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å. In sommige uitvoeringsvormen kan de mediaanporiediameter van de vierde katalysator ten minste  
10 220 Å, ten minste 230 Å, ten minste 250 Å of ten minste 300 Å zijn. De drager kan onder meer ten minste 0,1 gram, ten minste 0,5 gram, ten minste 0,8 gram of ten minste 0,9 gram thèta-alumina per gram drager omvatten. De vierde katalysator kan in sommige uitvoeringsvormen onder  
15 meer ten hoogste 0,1 gram metaal/(metalen) uit Kolom 5 per gram katalysator en ten minste 0,0001 gram metaal/(metalen) uit Kolom 5 per gram katalysator omvatten. In bepaalde uitvoeringsvormen is het metaal uit Kolom 5 vanadium.

20 In sommige uitvoeringsvormen kan de ruwe-oliehoudende voeding na aanraking met de vierde katalysator in aanraking worden gebracht met een additionele katalysator. De additionele katalysator kan een of meer van de volgende zijn: de eerste katalysator, de tweede  
25 katalysator, de derde katalysator, de vijfde katalysator, de zesde katalysator, de zevende katalysator, in de handel verkrijgbare katalysatoren zoals hierin beschreven of combinaties daarvan.

In sommige uitvoeringsvormen kan tijdens de  
30 aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de vierde katalysator bij een temperatuur in een gebied van 300-400°C, 320-380°C of 330-370°C waterstof worden gegenereerd. Het uit een dergelijke aanraking

1027765

geproduceerde ruwe-oliehoudende product kan een TAN van ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 50% of ten hoogste 10% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding hebben. De waterstofgenerering kan in een gebied liggen van 1-50 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 10-40 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of 15-25 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Het ruwe-oliehoudende product kan een totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 70%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten minste 1 % van het totale Ni/V/Fe-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding hebben.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat een vijfde type katalysator ("vijfde katalysator") onder meer metaal/(metalen) uit Kolom 6 in combinatie met een thèta-aluminadrager. De vijfde katalysator heeft een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å, ten minste 220 Å, ten minste 230 Å, ten minste 250 Å, ten minste 300 Å of ten hoogste 500 Å. De drager kan onder meer ten minste 0,1 gram, ten minste 0,5 gram of ten hoogste 0,999 gram thèta-alumina per gram drager omvatten. In sommige uitvoeringsvormen heeft de drager een alfa-alumina gehalte van minder dan 0,1 gram alfa-alumina per gram katalysator. De katalysator omvat in sommige uitvoeringsvormen onder meer ten hoogste 0,1 gram metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator en ten minste 0,0001 gram metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator. In sommige uitvoeringsvormen is/(zijn) het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 6 molybdeen en/of wolfraam.

In bepaalde uitvoeringsvormen kan de netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding relatief laag zijn (bijvoorbeeld 0,01-100 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 1-80 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 5-50 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of 10-30 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) wanneer de ruwe-oliehoudende voeding bij een temperatuur in een gebied

van 310-400°C, 320-370°C of 330-360°C met de vijfde katalysator in aanraking wordt gebracht. De netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding kan in sommige uitvoeringsvormen in een gebied liggen van 1-20  
5 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, 2-15 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of 3-10 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Het door aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de vijfde katalysator geproduceerde ruwe-oliehoudende product kan een TAN van ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 50% of ten hoogste 10% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding  
10 hebben. Het TAN van het ruwe-oliehoudende product kan in een gebied van 0,01-0,1, 0,03-0,05 of 0,02-0,03 liggen.

In bepaalde uitvoeringsvormen omvat een zesde type katalysator ("zesde katalysator") onder meer metaal/ (metalen) uit Kolom 5 en metaal/(metalen) uit Kolom 6 in  
15 combinatie met de thèta-aluminadrager. De zesde katalysator heeft een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å. In sommige uitvoeringsvormen kan de mediaanporiediameter van de poriegrootteverdeling ten minste 220 Å, ten minste 230 Å,  
20 ten minste 250 Å, ten minste 300 Å of ten hoogste 500 Å zijn. De drager kan onder meer ten minste 0,1 gram, ten minste 0,5 gram, ten minste 0,8 gram, ten minste 0,9 gram of ten hoogste 0,99 gram thèta-alumina per gram drager omvatten. De katalysator kan onder meer in sommige  
25 uitvoeringsvormen een totaal aan metaal/(metalen) uit Kolom 5 en metaal/(metalen) uit Kolom 6 van ten hoogste 0,1 gram per gram katalysator en ten minste 0,0001 gram metaal/(metalen) uit Kolom 5 en metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator omvatten. In sommige  
30 uitvoeringsvormen kan de molaire verhouding van het totaal aan metaal uit Kolom 6 tot totaal aan metaal uit Kolom 5 in een gebied liggen van 0,1-20, 1-10 of 2-5. In bepaalde uitvoeringsvormen is het metaal uit Kolom 5



vanadium en is/(zijn) het/(de) metaal/(metalen) uit Kolom 6 molybdeen en/of wolfram.

5 Wanneer de ruwe-oliehoudende voeding bij een temperatuur in een gebied van 310-400°C, 320-370°C of 330-360°C met de zesde katalysator in aanraking wordt gebracht, kan de netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding in een gebied liggen van -10 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> tot 20 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, -7 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> tot 10 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of -5 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> tot 5 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Negatieve netto waterstofopname is een indicatie  
10 dat waterstof in situ wordt gegenereerd. Het uit aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de zesde katalysator geproduceerde ruwe-oliehoudende product kan een TAN van ten hoogste 90%, ten hoogste 80%, ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten minste 1% van het TAN van de  
15 ruwe-oliehoudende voeding hebben. Het TAN van het ruwe-oliehoudende product kan in een gebied liggen van 0,01-0,1, 0,02-0,05 of 0,03-0,04.

Een lage netto waterstofopname tijdens de aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de vierde, vijfde of  
20 zesde katalysator vermindert de algehele behoefte aan waterstof tijdens de verwerking terwijl een ruwe-oliehoudend product wordt geproduceerd dat voor transport en/of behandeling acceptabel is. Aangezien het produceren en/of transporteren van waterstof duur is, verlaagt  
25 minimalisering van het gebruik van waterstof in een proces de totale verwerkingskosten.

In bepaalde uitvoeringsvormen heeft een zevende type katalysator ("zevende katalysator") een totaal gehalte  
aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 in een gebied van  
30 0,0001-0,06 gram metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator. Het metaal uit Kolom 6 is molybdeen en/of wolfram. De zevende katalysator is bevorderlijk voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product dat een TAN

heeft van ten hoogste 90% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding.

5           Andere uitvoeringsvormen van de eerste, tweede, derde, vierde, vijfde, zesde en zevende katalysatoren kunnen eveneens worden gemaakt en/of gebruikt zoals elders hierin beschreven.

10           Selectie van de katalysator(en) volgens deze aanvraag en beheersing van de bedrijfsomstandigheden kunnen het mogelijk maken dat een ruwe-oliehoudend product wordt geproduceerd dat een TAN en/of geselecteerde eigenschappen heeft die zijn gewijzigd ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding terwijl andere eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding niet aanzienlijk zijn gewijzigd. Het aldus verkregen ruwe-oliehoudende product kan ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding verbeterde eigenschappen hebben en dus acceptabeler voor transport en/of raffinage zijn.

15           Opstelling van twee of meer katalysatoren in een geselecteerde volgorde kan beheersing van de volgorde van eigenschapverbeteringen van de ruwe-oliehoudende voeding mogelijk maken. Bijvoorbeeld TAN, API-dichtheid, ten minste een deel van het C<sub>5</sub>-asfaltenen, ten minste een deel van het ijzer, ten minste een deel van het nikkel en/of ten minste een deel van het vanadium in de ruwe-oliehoudende voeding kunnen worden verlaagd voordat ten minste een deel van de heteroatomen in de ruwe-oliehoudende voeding wordt verlaagd.

20           Opstelling en/of selectie van de katalysatoren kan in sommige uitvoeringsvormen de levensduur van de katalysatoren verlengen en/of de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct verbeteren. Verbetering van de levensduur van de katalysator en/of de stabiliteit van het mengsel van

30

ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct tijdens de verwerking kan het mogelijk maken dat een aanrakings-systeem gedurende ten minste 3 maanden, ten minste 6 maanden of ten minste 1 jaar zonder vervanging van de katalysator in de aanrakingszone wordt bedreven.

Combinaties van geselecteerde katalysatoren kunnen in de ruwe-oliehoudende voeding verlaging mogelijk maken van ten minste een deel van het Ni/V/Fe, ten minste een deel van de C<sub>5</sub>-asfaltenen, ten minste een deel van de metalen in metaalzouten van organische zuren, ten minste een deel van de componenten die aan het TAN bijdragen, ten minste een deel van het residu of combinaties daarvan, voordat andere eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding worden gewijzigd, terwijl de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct tijdens de verwerking in stand wordt gehouden (bijvoorbeeld instandhouding van een P-waarde van de ruwe-oliehoudende voeding boven 1,5). Als alternatief kunnen C<sub>5</sub>-asfaltenen, TAN en/of API-dichtheid steeds verder worden verlaagd door aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met geselecteerde katalysatoren. Het steeds verder en/of selectief kunnen wijzigen van eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding kan het mogelijk maken om de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct tijdens de verwerking in stand te houden.

In sommige uitvoeringsvormen kan de (hierboven beschreven) eerste katalysator stroomopwaarts van een reeks katalysatoren zijn opgesteld. Een dergelijke positionering van de eerste katalysator kan verwijdering mogelijk maken van verontreinigingen met een hoog molecuulgewicht, metaalverontreinigingen en/of metalen in metaalzouten van organische zuren, terwijl de stabiliteit

van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct in stand wordt gehouden.

5 De eerste katalysator maakt in sommige uitvoeringsvormen verwijdering van ten minste een deel van Ni/V/Fe, verwijdering van zure componenten, verwijdering van componenten die aan verkorting van de levensduur van andere katalysatoren in het systeem bijdragen of combinaties daarvan uit de ruwe-oliehoudende voeding mogelijk. Bijvoorbeeld verlaging van ten minste een deel  
10 van de C<sub>5</sub>-asfaltenen in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding remt het verstopt raken van andere, stroomafwaarts opgestelde katalysatoren en verlengt dus de lengte van de tijd gedurende welke het aanrakings-  
15 systeem zonder katalysatorverversing kan worden bedreven. Verwijdering van ten minste een deel van het Ni/V/Fe uit de ruwe-oliehoudende voeding kan in sommige uitvoeringsvormen de levensduur van een of meer na de eerste katalysator opgestelde katalysatoren verlengen.

20 De tweede katalysator(en) en/of de derde katalysator(en) kunnen stroomafwaarts van de eerste katalysator zijn opgesteld. Verdere aanraking van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct met de tweede katalysator(en) en/of derde katalysator(en)  
25 kan het TAN verder verlagen, het gehalte aan Ni/V/Fe verlagen, het zwavelgehalte verlagen, het zuurstofgehalte verlagen en/of het gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren verlagen.

30 In sommige uitvoeringsvormen kan aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de tweede katalysator(en) en/of de derde katalysator(en) een mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct produceren dat een verlaagd TAN, een verlaagd zwavelgehalte, een verlaagd

zuurstofgehalte, een verlaagd gehalte aan metalen in  
metaalzouten van organische zuren, een verlaagd  
asfaltengehalte, een verlaagde viscositeit of  
combinaties daarvan heeft ten opzichte van de respectieve  
5 eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding terwijl de  
stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding  
en totaalproduct tijdens de verwerking in stand wordt  
gehouden. De tweede katalysator kan in serie zijn  
opgesteld, met de tweede katalysator stroomopwaarts van  
10 de derde katalysator of omgekeerd.

Het vermogen om aan gespecificeerde aanrakingszones  
waterstof te leveren, heeft de neiging om het waterstof-  
gebruik tijdens de aanraking tot het minimum te beperken.  
Combinaties van katalysatoren die het genereren van  
15 waterstof tijdens de aanraking bevorderen en katalysa-  
toren die tijdens de aanraking een relatief lage  
hoeveelheid waterstof opnemen, kunnen worden gebruikt om  
geselecteerde eigenschappen van een ruwe-oliehoudend  
product ten opzichte van dezelfde eigenschappen van de  
20 ruwe-oliehoudende voeding te wijzigen. Bijvoorbeeld, de  
vierde katalysator kan in combinatie met de eerste  
katalysator(en), tweede katalysator(en), derde  
katalysator(en), vijfde katalysator(en), zesde  
katalysator(en) en/of zevende katalysator(en) worden  
25 gebruikt om geselecteerde eigenschappen van een ruwe-  
oliehoudende voeding te wijzigen, terwijl andere  
eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding alleen in  
geselecteerde mate worden gewijzigd en/of terwijl de  
stabiliteit van ruwe-oliehoudende voeding/totaalproduct  
30 in stand wordt gehouden. De volgorde en/of het aantal van  
de katalysatoren kan worden geselecteerd om de netto  
waterstofopname tot het minimum te beperken terwijl de  
stabiliteit van ruwe-oliehoudende voeding/totaalproduct

in stand wordt gehouden. Door minimale netto waterstofopname kunnen residugehalte, VGO-gehalte, destillaatgehalte, API-dichtheid of combinaties daarvan van de ruwe-oliehoudende voeding binnen 20% van de respectieve eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding worden gehouden, terwijl het TAN en/of de viscositeit van het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 90% van het TAN en/of de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding is.

Verlaging van de netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding kan een ruwe-oliehoudend product opleveren dat een kooktrajectspreiding heeft die vrijwel gelijk is aan de kookpuntverdeling van de ruwe-oliehoudende voeding en dat ten opzichte van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding een verlaagd TAN heeft. De H/C-atoomverhouding van het ruwe-oliehoudende product kan eveneens met slechts relatief geringe hoeveelheden veranderen, vergeleken met de H/C-atoomverhouding van de ruwe-oliehoudende voeding.

Waterstofgenerering in specifieke aanrakingszones kan selectieve toevoeging van waterstof aan andere aanrakingszones en/of selectieve vermindering van eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding mogelijk maken. In sommige uitvoeringsvormen kan/(kunnen) (een) vierde katalysator(en) stroomopwaarts, stroomafwaarts of tussen additionele, hierin beschreven katalysator(en) zijn opgesteld. Waterstof kan worden gegenereerd tijdens de aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de vierde katalysator(en) en waterstof kan worden geleverd aan de aanrakingszones die onder meer additionele katalysator(en) omvatten. De levering van de waterstof kan in tegenstroom met de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding plaatsvinden. In sommige uitvoerings-

vormen kan de levering van de waterstof in gelijkstroom met de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding zijn.

Bijvoorbeeld, in een gestapelde configuratie (zie bijvoorbeeld Fig. 2B) kan waterstof tijdens de aanraking in een aanrakingszone (bijvoorbeeld aanrakingszone 102 in Fig. 2B) worden gegenereerd en kan waterstof aan een additionele aanrakingszone worden geleverd (bijvoorbeeld aanrakingszone 114 in Fig. 2B) in een richting die tegengesteld is aan de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige uitvoeringsvormen kan de waterstofstroming in gelijkstroom met de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding zijn. Als alternatief kan waterstof in een gestapelde configuratie (zie bijvoorbeeld Fig. 3B) tijdens de aanraking in een aanrakingszone (bijvoorbeeld aanrakingszone 102 in Fig. 3B) worden gegenereerd. Een waterstofbron kan worden geleverd aan een eerste additionele aanrakingszone in een richting die tegengesteld is aan de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding (bijvoorbeeld toevoeging van waterstof door leiding 106' naar aanrakingszone 114, in Fig. 3B) en aan een tweede additionele aanrakingszone in een richting die in gelijkstroom is met de stroming van de ruwe-oliehoudende voeding (bijvoorbeeld toevoeging van waterstof door leiding 106' naar aanrakingszone 116, in Fig. 3B).

In sommige uitvoeringsvormen worden de vierde katalysator en de zesde katalysator in serie gebruikt, met de vierde katalysator stroomopwaarts van de zesde katalysator of omgekeerd. De combinatie van de vierde katalysator met een of meer additionele katalysatoren kan het TAN verlagen, het Ni/V/Fe-gehalte verlagen en/of een gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren verlagen, bij een lage netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding. Met een lage netto waterstof-

opname is het mogelijk om andere eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product in slechts geringe mate te wijzigen ten opzichte van dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding.

5           In sommige uitvoeringsvormen kunnen twee verschillende zevende katalysatoren in combinatie worden gebruikt. De zevende katalysator die stroomopwaarts van de stroomafwaarts gelegen zevende katalysator wordt gebruikt, kan per gram katalysator een totaal gehalte aan  
10           metaal/(metalen) uit Kolom 6 in een gebied van 0,0001-0,06 gram hebben. De stroomafwaarts gelegen zevende katalysator kan, per gram stroomafwaarts gelegen zevende katalysator, een totaal gehalte aan metalen uit Kolom 6 hebben dat gelijk is aan of groter dan het totale gehalte  
15           aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 in stroomopwaarts gelegen zevende katalysator of ten minste 0,02 gram metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram katalysator. In sommige uitvoeringsvormen kan de positie van de stroomopwaarts gelegen zevende katalysator en de  
20           stroomafwaarts gelegen zevende katalysator omgekeerd zijn. Door het vermogen om een relatief geringe hoeveelheid katalytisch werkzaam metaal in de stroomafwaarts gelegen zevende katalysator te gebruiken, wordt het mogelijk om andere eigenschappen van het ruwe-  
25           oliehoudende product in slechts geringe mate te wijzigen ten opzichte van dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding (bijvoorbeeld een relatief geringe wijziging in heteroatomengehalte, API-dichtheid, residugehalte, VGO-gehalte of combinaties daarvan).

30           Aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen zevende katalysatoren kan een ruwe-oliehoudend product opleveren dat een TAN heeft van ten hoogste 90%, ten hoogste 80%,



ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten minste 1% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding. In sommige uitvoeringsvormen kan het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding stapsgewijs verder worden verlaagd door aanraking met de stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen zevende katalysatoren (bijvoorbeeld aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met een katalysator onder vorming van een eerste ruwe-oliehoudend product met gewijzigde eigenschappen ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding en vervolgens aanraking van het eerste ruwe-oliehoudende product met een additionele katalysator onder vorming van het ruwe-oliehoudende product met gewijzigde eigenschappen ten opzichte van het eerste ruwe-oliehoudende product). Het vermogen om het TAN steeds verder te verlagen kan instandhouding van de stabiliteit tijdens de verwerking van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct bevorderen.

In sommige uitvoeringsvormen kan katalysatorselectie en/of volgorde van katalysatoren in combinatie met beheersing van de aanrakingsomstandigheden (bijvoorbeeld temperatuur en/of stromingssnelheid van de ruwe-oliehoudende voeding) bevorderlijk zijn voor vermindering van de waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding, instandhouding van de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct tijdens de verwerking en wijziging van een of meer eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product ten opzichte van de respectieve eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding. De stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct kan worden aangetast door verschillende fasen die zich van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct afscheiden. Fasescheiding kan bijvoorbeeld worden

veroorzaakt door onoplosbaarheid van de ruwe-oliehoudende voeding en/of het ruwe-oliehoudende product in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct, uitvlokken van asfaltene uit het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct, neerslaan van componenten uit het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct of combinaties daarvan.

Op bepaalde tijdstippen tijdens de aanrakingsperiode kan de concentratie van ruwe-oliehoudende voeding en/of totaalproduct in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct veranderen. Naarmate de concentratie van het totaalproduct in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct door de vorming van het ruwe-oliehoudende product verandert, heeft ook de oplosbaarheid van de componenten van de ruwe-oliehoudende voeding en/of componenten van het totaalproduct in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct de neiging om te veranderen. De ruwe-oliehoudende voeding kan bijvoorbeeld componenten bevatten die aan het begin van verwerkingen onoplosbaar in de ruwe-oliehoudende voeding zijn. Naarmate eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding veranderen (bijvoorbeeld TAN, MCR, C<sub>5</sub>-asfaltene, P-waarde of combinaties daarvan), kunnen de componenten de neiging hebben om minder onoplosbaar in het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct te worden. In sommige gevallen kunnen de ruwe-oliehoudende voeding en het totaalproduct twee fasen vormen en/of onoplosbaar in elkaar worden. Veranderingen in de oplosbaarheid kunnen er tevens toe leiden dat het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct twee of meer fasen vormt. Vorming van twee fasen door uitvlokken van asfaltene, verandering van de concentratie van ruwe-

1027765

oliehoudende voeding en totaalproduct en/of neerslaan van componenten heeft de neiging om de levensduur van een of meer van de katalysatoren te bekorten. Bovendien kan de efficiency van het proces erdoor worden verlaagd.

5 Bijvoorbeeld, herhaalde behandeling van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct kan nodig zijn om een ruwe-oliehoudend product met gewenste eigenschappen te produceren.

10 Tijdens de verwerking kan de P-waarde van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct worden bewaakt en kan de stabiliteit van het proces, de ruwe-oliehoudende voeding en/of het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct worden beoordeeld. Doorgaans geeft een P-waarde die ten hoogste 1,5 is aan  
15 dat uitvlokken van asfaltene uit de ruwe-oliehoudende voeding in het algemeen optreedt. Als de P-waarde aanvankelijk ten minste 1,5 is en die P-waarde toeneemt of tijdens de aanraking relatief stabiel is, dan wijst dat erop dat de ruwe-oliehoudende voeding tijdens de  
20 aanraking relatief stabiel is. De stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct, zoals beoordeeld aan de hand van de P-waarde, kan worden beheerst door beheersing van de aanrakingsomstandigheden, door selectie van katalysatoren, door selectief in  
25 volgorde plaatsen van katalysatoren of combinaties daarvan. Een dergelijke beheersing van de aanrakingsomstandigheden kan onder meer beheersing van LHSV, temperatuur, druk, waterstofopname, stroming van de ruwe-oliehoudende voeding of combinaties daarvan omvatten.

30 In sommige uitvoeringsvormen worden de aanrakings-temperaturen zodanig beheerst dat C<sub>5</sub>-asfaltene en/of andere asfaltene worden verwijderd terwijl het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding in stand wordt

gehouden. Verlaging van het MCR-gehalte door waterstof-  
opname en/of hogere aanrakingstemperaturen kan leiden tot  
de vorming van twee fasen die de stabiliteit van het  
mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct  
5 en/of de levensduur van een of meer van de katalysatoren  
kan verminderen. Beheersing van aanrakingstemperatuur en  
waterstofopname in combinatie met de hierin beschreven  
katalysatoren maakt het mogelijk om het C<sub>5</sub>-asfaltenen te  
verlagen terwijl het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende  
10 voeding in slechts relatief geringe mate verandert

In sommige uitvoeringsvormen worden de aanrakings-  
omstandigheden zodanig beheerst dat de temperaturen in  
een of meer aanrakingszones verschillend kunnen zijn.  
Bedrijf bij verschillende temperaturen maakt selectieve  
15 wijziging van eigenschappen van de ruwe-oliehoudende  
voeding mogelijk terwijl de stabiliteit van het mengsel  
van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct in stand  
wordt gehouden. De ruwe-oliehoudende voeding treedt aan  
het begin van een proces een eerste aanrakingszone  
20 binnen. Een eerste aanrakingstemperatuur is de  
temperatuur in de eerste aanrakingszone. Andere  
aanrakingstemperaturen (bijvoorbeeld tweede temperatuur,  
derde temperatuur, vierde temperatuur, enzovoort) zijn de  
temperaturen in aanrakingszones die na de eerste  
25 aanrakingszone zijn opgesteld. Een eerste aanrakings-  
temperatuur kan in een gebied liggen van 100-420°C en een  
tweede aanrakingstemperatuur kan in een gebied liggen dat  
20-100°C, 30-90°C of 40-60°C afwijkt van de eerste  
aanrakingstemperatuur. In sommige uitvoeringsvormen is de  
30 tweede aanrakingstemperatuur hoger dan de eerste  
aanrakingstemperatuur. Het hebben van verschillende  
aanrakingstemperaturen kan het TAN en/of het C<sub>5</sub>-  
asfaltenengehalte in een ruwe-oliehoudend product sterker

ten opzichte van het TAN en/of het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding verlagen dan de mate van eventuele TAN- en/of C<sub>5</sub>-asfaltenverlaging die men krijgt wanneer de eerste en de tweede aanrakingstemperatuur  
5 hetzelfde zijn of binnen 10°C van elkaar liggen.

Bijvoorbeeld, een eerste aanrakingszone kan onder meer een of meer eerste katalysatoren en/of een of meer vierde katalysatoren omvatten en een tweede aanrakingszone kan onder meer andere hierin beschreven katalysator(en) omvatten. De eerste aanrakingstemperatuur kan  
10 350°C zijn en de tweede aanrakingstemperatuur kan 300°C zijn. Aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de eerste katalysator en/of vierde katalysator bij de hogere temperatuur in de eerste aanrakingszone voorafgaand aan  
15 aanraking met de andere katalysator(en) in de tweede aanrakingszone kan een sterkere verlaging van het TAN en/of de C<sub>5</sub>-asfaltenen in de ruwe-oliehoudende voeding opleveren dan de verlaging van het TAN en/of de C<sub>5</sub>-  
20 asfaltenen in dezelfde ruwe-oliehoudende voeding wanneer de eerste en de tweede aanrakingstemperaturen binnen 10°C van elkaar liggen.

#### VOORBEELDEN

In het navolgende worden niet-beperkende voorbeelden van dragerbereiding, katalysatorbereidingen en systemen  
25 met een geselecteerde katalysatoropstelling en beheerste aanrakingsomstandigheden uiteengezet.

Voorbeeld 1, Bereiding van een katalysatordrager. Er werd een drager bereid door 576 gram alumina (Criterion Catalysts and Technologies LP, Michigan City, Michigan,  
30 U.S.A.) gedurende 35 minuten fijn te wrijven met 585 gram water en 8 gram ijssalpeterzuur. Het aldus verkregen fijngewreven mengsel werd geëxtrudeerd door een 1,3 Trilobe™ matrijsplaat, tussen 90-125°C gedroogd en

1027765

vervolgens bij 918°C uitgegloeid, wat 650 gram van een uitgegloeide drager met een mediaanporiediameter van 182 Å opleverde. De uitgegloeide drager werd in een Lindberg-fornuis geplaatst. De fornuistemperatuur werd in 5 1,5 uur verhoogd tot 1000-1100°C en werd vervolgens gedurende 2 uur op dat gebied gehouden om de drager te produceren. De drager omvatte per gram drager onder meer 0,0003 gram gamma-alumina, 0,0008 gram alfa-alumina, 0,0208 gram delta-alumina en 0,9781 gram thèta-alumina, 10 zoals bepaald met Röntgendiffractie. De drager had een oppervlakte van 110 m<sup>2</sup>/g en een totaal porievolume van 0,821 cm<sup>3</sup>/g. De drager had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van 232 Å, waarbij 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een 15 poriediameter binnen 85 Å van de mediaanporiediameter had.

Dit voorbeeld demonstreert de bereiding van een drager die een poriegrootteverdeling van ten minste 180 Å heeft en onder meer ten minste 0,1 gram thèta-alumina 20 omvat.

Voorbeeld 2, Bereiding van een vanadiumkatalysator met een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å. De vanadiumkatalysator werd op de volgende wijze bereid. De aluminadrager, die was bereid 25 met de methode zoals beschreven in Voorbeeld 1, werd geïmpregneerd met een vanadiumimpregneringsoplossing die was bereid door 7,69 gram VOSO<sub>4</sub> te combineren met 82 gram geontioniseerd water. Een pH van de oplossing was 2,27.

De aluminadrager (100 g) werd geïmpregneerd met de 30 vanadiumimpregneringsoplossing, gedurende 2 uur onder af en toe roeren verouderd, gedurende enkele uren bij 125°C gedroogd en vervolgens gedurende 2 uur bij 480°C uitgegloeid. De aldus verkregen katalysator bevatte 0,04

gram vanadium per gram katalysator, met voor het overige drager. De vanadiumkatalysator had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van 350 Å, een porievolume van 0,69 cm<sup>3</sup>/g en een oppervlakte van 110 m<sup>2</sup>/g. Bovendien had 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling van de vanadiumkatalysator een poriediameter binnen 70 Å van de mediaanporiediameter.

Dit voorbeeld demonstreert de bereiding van een Kolom 5-katalysator die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft.

Voorbeeld 3, Bereiding van een molybdeenkatalysator met een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å. De molybdeenkatalysator werd op de volgende wijze bereid. De aluminadrager, die was bereid met de methode zoals beschreven in Voorbeeld 1, werd geïmpregneerd met een molybdeenimpregneringsoplossing. De molybdeenimpregneringsoplossing werd bereid door 4,26 gram (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Mo<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, 6,38 gram MoO<sub>3</sub>, 1,12 gram 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 0,27 gram mono-ethanolamine (MEA) en 6,51 gram geontioniseerd water met elkaar te combineren onder vorming van een slurry. De slurry werd verhit tot 65°C tot de vaste stoffen waren opgelost. De verhitte oplossing werd afgekoeld tot kamertemperatuur. De pH van de oplossing was 5,36. Het volume van de oplossing werd met geontioniseerd water afgepast op 82 ml.

De aluminadrager (100 gram) werd met de molybdeenimpregneringsoplossing geïmpregneerd, gedurende 2 uur onder af en toe roeren verouderd, gedurende enkele uren bij 125°C gedroogd en vervolgens gedurende 2 uur bij 480°C uitgegloeid. De aldus verkregen katalysator bevatte 0,04 gram molybdeen per gram katalysator, met voor het overige drager. De molybdeenkatalysator had een porie-

grootteverdeling met een mediaanporiediameter van 250 Å, een porievolume van 0,77 cm<sup>3</sup>/g en een oppervlakte van 116 m<sup>2</sup>/g. Bovendien had 67,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling van de molybdeen-  
5 katalysator een poriediameter binnen 86 Å van de mediaanporiediameter.

Dit voorbeeld demonstreert de bereiding van een katalysator van metaal uit Kolom 6 die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten  
10 minste 230 Å heeft.

Voorbeeld 4. Bereiding van een molybdeen/vanadiumkatalysator die met een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft. De molybdeen/vanadiumkatalysator  
15 werd op de volgende wijze bereid. De aluminadrager, die was bereid met de methode zoals beschreven in Voorbeeld 1, werd geïmpregneerd met een molybdeen/vanadiumimpregneringsoplossing die als volgt was bereid. Er werd een eerste oplossing gemaakt door 2,14 gram  
20 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Mo<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, 3,21 gram MoO<sub>3</sub>, 0,56 gram 30% waterstofperoxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), 0,14 gram mono-ethanolamine (MEA) en 3,28 gram geontioniseerd water met elkaar te combineren onder vorming van een slurry. De slurry werd verhit tot 65°C tot de vaste stoffen waren opgelost. De verhitte  
25 oplossing werd afgekoeld tot kamertemperatuur.

Er werd een tweede oplossing gemaakt door 3,57 gram VOSO<sub>4</sub> te combineren met 40 gram geontioniseerd water. De eerste en de tweede oplossing werden met elkaar gecombineerd en er werd voldoende geontioniseerd water  
30 toegevoegd om het volume van de gecombineerde oplossing op 82 ml te brengen, hetgeen de molybdeen/vanadiumimpregneringsoplossing opleverde. Het alumina werd met de molybdeen/vanadiumimpregneringsoplossing geïmpregneerd,



gedurende 2 uur onder af en toe roeren verouderd,  
gedurende enkele uren bij 125°C gedroogd en vervolgens  
gedurende 2 uur bij 480°C uitgegloeid. De aldus verkregen  
katalysator bevatte per gram katalysator 0,02 gram  
5 vanadium en 0,02 gram molybdeen, met voor het overige  
drager. De molybdeen/vanadiumkatalysator had een  
poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van  
300 Å.

Dit voorbeeld demonstreert de bereiding van een  
10 katalysator van metaal uit Kolom 6 en een metaal uit  
Kolom 5 die een poriegrootteverdeling met een  
mediaanporiediameter van ten minste 230 Å heeft.

Voorbeeld 5. Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding  
met drie katalysatoren. Een buisvormige reactor met een  
15 centraal opgestelde thermometerkoker werd uitgerust met  
thermokoppels om temperaturen door een heel katalysator-  
bed heen te meten. Het katalysatorbed werd gevormd door  
de ruimte tussen de thermometerkoker en een binnenwand  
van de reactor met katalysatoren en siliciumcarbide te  
20 vullen (20-grid, Stanford Materials; Aliso Viejo, CA).  
Men meent dat zulk siliciumcarbide onder de hierin  
beschreven procesomstandigheden lage, zo niet geen enkele  
katalytische eigenschappen heeft. Alle katalysatoren  
werden met een gelijke volumehoeveelheid siliciumcarbide  
25 gemengd alvorens het mengsel in de aanrakingszonedelen  
van de reactor te plaatsen.

De stroming van de ruwe-oliehoudende voeding naar de  
reactor was van de bovenkant van de reactor naar de  
reactorbodem. Onderin de reactor werd siliciumcarbide  
30 geplaatst om als onderste drager te dienen. Bovenop het  
siliciumcarbide werd een onderste mengsel van katalysator  
en siliciumcarbide (42 cm<sup>3</sup>) geplaatst om een onderste  
aanrakingszone te vormen. De onderste katalysator had een

poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van 77 Å, waarbij 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 20 Å van de mediaanporiediameter had. De onderste katalysator  
5 bevatte 0,095 gram molybdeen en 0,025 gram nikkel per gram katalysator, met voor het overige een aluminadrager.

Een middelste mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $56 \text{ cm}^3$ ) werd bovenop de onderste aanrakingszone geplaatst om een middelste aanrakingszone te vormen. De  
10 middelste katalysator had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van 98 Å, waarbij 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 24 Å van de mediaanporiediameter had. De middelste katalysator bevatte 0,02 gram nikkel en  
15 0,08 gram molybdeen per gram katalysator, met voor het overige een aluminadrager.

Bovenop de middelste aanrakingszone werd een bovenste mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $42 \text{ cm}^3$ ) geplaatst om een bovenste aanrakingszone te vormen.  
20 De bovenste katalysator had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van 192 Å en bevatte 0,04 gram molybdeen per gram katalysator, met voor het overige hoofdzakelijk een gamma-aluminadrager.

Bovenop de bovenste aanrakingszone werd siliciumcarbide geplaatst om loze ruimte op te vullen en om als  
25 voorverwarmingszone te dienen. Het katalysatorbed werd in een Lindberg-fornuis geladen dat onder meer vijf verhittingszones omvatte die correspondeerden met de voorverwarmingszone, de bovenste, middelste en onderste  
30 aanrakingszones en de onderste drager.

De katalysatoren werden gesulfideerd door invoeren in de aanrakingszones van een gasvormig mengsel van 5 vol% waterstofsulfide en 95 vol% waterstofgas in een

tempo van 1,5 liter gasvormig mengsel per volume (ml) totale katalysator (siliciumcarbide werd niet meegerekend als deel van het katalysatorvolume). De temperaturen van de aanrakingszones werden in 1 uur geleidelijk verhoogd tot 204°C (400°F) en gedurende 2 uur op 204°C gehouden. Na dit aanhouden op 204°C werden de temperaturen van de aanrakingszones in een tempo van 10°C (50°F) per uur geleidelijk verder verhoogd tot 316°C (600°F). De aanrakingszones werden gedurende een uur op 316°C gehouden, waarna de temperatuur in 1 uur geleidelijk werd verhoogd tot 370°C (700°F) en gedurende twee uur op 370°C werd gehouden. Men liet de aanrakingszones afkoelen tot omgevingstemperatuur.

Ruwe-oliehoudende grondstof uit het Mars-platform in de Golf van Mexico werd gefiltreerd, vervolgens gedurende 12-24 uur verhit in een oven bij een temperatuur van 93°C (200°F) onder vorming van de ruwe-oliehoudende voeding met de in Tabel 1, Fig. 7 samengevatte eigenschappen. De ruwe-oliehoudende voeding werd aan de bovenzijde van de reactor toegevoerd. De ruwe-oliehoudende voeding stroomde door de voorverwarmingszone, de bovenste aanrakingszone, de middelste aanrakingszone, de onderste aanrakingszone en de onderste drager van de reactor. De ruwe-oliehoudende voeding werd in aanwezigheid van waterstofgas met elk van de katalysatoren in aanraking gebracht. De aanrakingsomstandigheden waren als volgt: de verhouding waterstofgas tot de aan de reactor toegevoerde ruwe-oliehoudende voeding was  $328 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (2000 SCFB), de LHSV was  $1 \text{ h}^{-1}$  en de druk was 6,9 MPa (1014,7 psi). De drie aanrakingszones werden verhit tot 370°C (700°F) en gedurende 500 uur op 370°C gehouden. Vervolgens werden de temperaturen van de drie aanrakingszones in de volgende volgorde verhoogd en aangehouden: 379°C (715°F) gedurende

500 uur en vervolgens 388°C (730°F) gedurende 500 uur, daarna 390°C (734°F) gedurende 1800 uur en vervolgens 394°C (742°F) gedurende 2400 uur.

Het totaalproduct (dat wil zeggen, het ruwe-  
5 oliehoudende product en het gas) verliet het katalysator-  
bed. Het totaalproduct werd in een gas-vloeistoffase-  
scheider gevoerd. In de gas-vloeistofscheider werd het  
totaalproduct gesplitst in het ruwe-oliehoudende product  
en gas. De gasinvoer in het systeem werd met een  
10 massastromingsregelaar gemeten. Gas dat het systeem  
verliet, werd gemeten met een "wet test"-meter. Het ruwe-  
oliehoudende product werd periodiek geanalyseerd om een  
gewichtsperscentage van componenten van het ruwe-  
oliehoudende product te bepalen. De genoemde resultaten  
15 zijn gemiddelden van de bepaalde gewichtspersentages van  
componenten. De eigenschappen van het ruwe-oliehoudende  
product worden samengevat in Tabel 1 van Fig. 7.

Zoals afgebeeld in Tabel 1, had het ruwe-olie-  
houdende product per gram ruwe-oliehoudend product een  
20 zwavelgehalte van 0,0075 gram, een residugehalte van  
0,255 gram en een zuurstofgehalte van 0,0007 gram. Het  
ruwe-oliehoudende product had een verhouding MCR-gehalte  
tot C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van 1,9 en een TAN van 0,09. Het  
totaal aan nikkel en vanadium was 22,4 wtpm.

25 De levensduur van de katalysatoren werd bepaald door  
meting van een gewogen gemiddelde bedtemperatuur ("WABT")  
ten opzichte van de duur van de procesgang van de ruwe-  
oliehoudende voeding. De levensduur van de katalysatoren  
kan worden gecorreleerd aan de temperatuur van het  
30 katalysatorbed. Men meent dat naarmate de levensduur van  
de katalysator afneemt, een WABT toeneemt. Fig. 8 is een  
grafische weergave van WABT, uitgezet tegen de tijd ("t")  
voor verbetering van de ruwe-oliehoudende voeding in de

in dit voorbeeld beschreven aanrakingszones. Grafiek 136 is een weergave van de gemiddelde WABT van de drie aanrakingszones, uitgezet tegen procesganguren voor het in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding met de bovenste, de middelste en de onderste katalysatoren. Over een merendeel van de procesgangduur veranderde de WABT van de aanrakingszones met slechts ongeveer 20°C. Op basis van de relatief stabiele WABT konden schatten dat de katalytische werkzaamheid van de katalysator niet was aangetast. Doorgaans komt een procesgang van 3000-3500 uur van een proefeenheid overeen met 1 jaar commercieel bedrijf.

Dit voorbeeld demonstreert dat aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met een katalysator die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å heeft en met additionele katalysatoren die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied tussen 90-180 Å hebben, waarbij ten minste 60% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 45 Å van de mediaanporiediameter heeft, onder gecontroleerde aanrakingsomstandigheden een totaalproduct opleverde dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvatte. Zoals gemeten aan de hand van de P-waarde, werd de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct in stand gehouden. Het ruwe-oliehoudende product had een verlaagd TAN, een verlaagd Ni/V/Fe-gehalte, een verlaagd zwavelgehalte en een verlaagd zuurstofgehalte ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl het residugehalte en het VGO-gehalte van het ruwe-oliehoudende product 90% -110% van die eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding was.

Voorbeeld 6, Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met twee katalysatoren die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een gebied tussen 90-180 Å hebben. Het reactortoestel (afgezien van aantal en inhoud van de aanrakingszones), de katalysatorsulfideringsmethode, de afsplitsingsmethode van het totaalproduct en de analysemethode van het ruwe-oliehoudende product waren dezelfde als beschreven bij Voorbeeld 5. Elke katalysator werd gemengd met een gelijk volume siliciumcarbide.

De stroming van de ruwe-oliehoudende voeding naar de reactor was van de bovenkant van de reactor naar de reactorbodem. De reactor werd op de volgende wijze van de bodem tot bovenin gevuld. Op de reactorbodem werd siliciumcarbide geplaatst om als onderste drager te dienen. Bovenop het siliciumcarbide werd een onderste mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $80 \text{ cm}^3$ ) geplaatst om een onderste aanrakingszone te vormen. De onderste katalysator had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van  $127 \text{ Å}$ , waarbij 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen  $32 \text{ Å}$  van de mediaanporiediameter had. De onderste katalysator omvatte 0,11 gram molybdeen en 0,02 gram nikkel per gram katalysator, met voor het overige drager.

Een bovenste mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $80 \text{ cm}^3$ ) werd bovenop de onderste aanrakingszone geplaatst om de bovenste aanrakingszone te vormen. De bovenste katalysator had een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van  $100 \text{ Å}$ , waarbij 66,7% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen  $20 \text{ Å}$  van de mediaanporiediameter had. De bovenste katalysator omvatte 0,03 gram nikkel en 0,12 gram molybdeen per gram katalysator, met voor het

overige alumina. Siliciumcarbide werd bovenop de eerste  
aanrakingszone geplaatst om loze ruimte op te vullen en  
om als voorverwarmingszone te dienen. Het katalysatorbed  
werd in een Lindberg-fornuis geladen dat onder meer vier  
5 verhittingszones omvatte, die met de voorverwarmingszone,  
de twee aanrakingszones en de onderste drager  
correspondeerden.

BS-4 ruwe-oliehoudende grondstof (Venezuela) met de  
in Tabel 2, Fig. 9 samengevatte eigenschappen, werd aan  
10 de bovenzijde van de reactor toegevoerd. De ruwe-  
oliehoudende voeding stroomde door de voorverwarmings-  
zone, de bovenste aanrakingszone, de onderste  
aanrakingszone en de onderste drager van de reactor. De  
ruwe-oliehoudende voeding werd in aanwezigheid van  
15 waterstofgas met elk van de katalysatoren in aanraking  
gebracht. De aanrakingsomstandigheden waren als volgt: de  
verhouding waterstofgas tot de aan de reactor toegevoerde  
ruwe-oliehoudende voeding was  $160 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (1000 SCFB), de  
LHSV was  $1 \text{ h}^{-1}$  en de druk was 6,9 MPa (1014,7 psi). De  
20 twee aanrakingszones werden verhit tot  $260^\circ\text{C}$  ( $500^\circ\text{F}$ ) en  
gedurende 287 uur op  $260^\circ\text{C}$  ( $500^\circ\text{F}$ ) gehouden. Vervolgens  
werd de temperatuur van de twee aanrakingszones in de  
volgende volgorde verhoogd en aangehouden:  $270^\circ\text{C}$  ( $525^\circ\text{F}$ )  
gedurende 190 uur, vervolgens  $288^\circ\text{C}$  ( $550^\circ\text{F}$ ) gedurende 216  
25 uur, daarna  $315^\circ\text{C}$  ( $600^\circ\text{F}$ ) gedurende 360 uur en vervolgens  
 $343^\circ\text{C}$  ( $650^\circ\text{F}$ ) gedurende 120 uur, gedurende een totale  
procesgang van 1173 uur.

Het totaalproduct verliet de reactor en werd  
gesplitst zoals beschreven in Voorbeeld 5. Het ruwe-  
30 oliehoudende product had tijdens de verwerking een  
gemiddeld TAN van 0,42 en een gemiddelde API-dichtheid  
van 12,5. Het ruwe-oliehoudende product had per gram  
ruwe-oliehoudend product 0,0023 gram zwavel, 0,0034 gram

zuurstof, 0,441 gram VGO en 0,378 gram residu.  
Additionele eigenschappen van het ruwe-oliehoudende  
product worden vermeld in Tabel 2 in Fig. 9.

5 Dit voorbeeld demonstreert dat aanraking van de  
ruwe-oliehoudende voeding met de katalysatoren die een  
poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter in een  
gebied tussen 90-180 Å hebben, een ruwe-oliehoudend  
product opleverde dat een verlaagd TAN, een verlaagd  
10 Ni/V/Fe-gehalte en een verlaagd zuurstofgehalte had ten  
opzichte van de eigenschappen van de ruwe-oliehoudende  
voeding, terwijl het residugehalte en het VGO-gehalte van  
het ruwe-oliehoudende product 99% en 100% van de  
respectieve eigenschappen van de ruwe-oliehoudende  
voeding waren.

15 Voorbeeld 7, Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding  
met twee katalysatoren. Het reactortoestel (afgezien van  
aantal en inhoud van de aanrakingszones), de  
katalysatoren, de splitsingsmethode van het totaal-  
product, de analyse van het ruwe-oliehoudende product en  
20 de katalysatorsulfideringsmethode waren dezelfde als  
beschreven bij Voorbeeld 6.

Een ruwe-oliehoudende voeding (BC-10 ruwe-  
oliehoudende grondstof) met de in Tabel 3, Fig. 10  
samengevatte eigenschappen werd aan de bovenzijde van de  
25 reactor toegevoerd. De ruwe-oliehoudende voeding stroomde  
door de voorverwarmingszone, de bovenste aanrakingszone,  
de onderste aanrakingszone en de onderste drager van de  
reactor. De aanrakingsomstandigheden waren als volgt: de  
verhouding waterstofgas tot aan de reactor toegevoerde  
30 ruwe-oliehoudende voeding was  $80 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (500 SCFB), de  
LHSV was  $2 \text{ h}^{-1}$  en de druk was 6,9 MPa (1014,7 psi). De  
twee aanrakingszones werden geleidelijk verhit tot  $343^\circ\text{C}$   
( $650^\circ\text{F}$ ). Een totale procesgangduur was 1007 uur.



Het ruwe-oliehoudende product had tijdens de verwerking een gemiddeld TAN van 0,16 en een gemiddelde API-dichtheid van 16,2. Het ruwe-oliehoudende product had 1,9 wtpm calcium, 6 wtpm natrium, 0,6 wtpm zink en 3 wtpm kalium. Het ruwe-oliehoudende product had per gram ruwe-oliehoudend product 0,0033 gram zwavel, 0,002 gram zuurstof, 0,376 gram VGO en 0,401 gram residu. Additionele eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product worden vermeld in Tabel 3 in Fig. 10.

Dit voorbeeld demonstreert dat aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de geselecteerde katalysatoren met poriegrootteverdelingen in een gebied van 90-180 Å een ruwe-oliehoudend product opleverde dat een verlaagd TAN en een verlaagd totaal calcium-, natrium-, zink- en kaliumgehalte had terwijl zwavelgehalte, VGO-gehalte en residugehalte van het ruwe-oliehoudende product 76%, 94% en 103% van de respectieve eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding waren. Voorbeelden 8-11, Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met vier katalysatorsystemen en bij uiteenlopende aanrakingsomstandigheden. Elk reactortoestel (afgezien van aantal en inhoud van de aanrakingszones), elke katalysatorsulfideringsmethode, elke splitsingsmethode voor totaalproduct en elke analyse van ruwe-oliehoudend product was dezelfde als beschreven bij Voorbeeld 5. Alle katalysatoren werden gemengd met siliciumcarbide in een volumeverhouding van 2 delen siliciumcarbide op 1 deel katalysator, tenzij anders aangegeven. De stroming van ruwe-oliehoudende voeding door elke reactor was van de bovenkant van de reactor naar de reactorbodem. Op de bodem van elke reactor werd siliciumcarbide geplaatst om als onderste drager te dienen. Elke reactor had een onderste aanrakingszone en een bovenste aanrakingszone.

Nadat de mengsels van katalysator en siliciumcarbide in de aanrakingszones van elke reactor waren geplaatst, werd siliciumcarbide bovenop de bovenste aanrakingszone geplaatst om loze ruimte op te vullen en in elke reactor als voorverwarmingszone te dienen. Elke reactor werd in een Lindberg-fornuis geladen dat onder meer vier verhittingszones omvatte die met de voorverwarmingszone, de twee aanrakingszones en de onderste drager correspondeerden.

10 In Voorbeeld 8 werd een niet-uitgegloeid mengsel van molybdeen/nikkelkatalysator en siliciumcarbide ( $48 \text{ cm}^3$ ) in de onderste aanrakingszone geplaatst. De katalysator omvatte per gram katalysator 0,146 gram molybdeen, 0,047 gram nikkel en 0,021 gram fosfor, met voor het overige aluminadrager.

15 Een mengsel van molybdeenkatalysator en siliciumcarbide ( $12 \text{ cm}^3$ ), waarbij de katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van  $180 \text{ \AA}$  had, werd in de bovenste aanrakingszone geplaatst. De molybdeenkatalysator had een totaal gehalte van 0,04 gram molybdeen per gram katalysator, met voor het overige drager die onder meer ten minste 0,50 gram gamma-alumina per gram drager omvatte.

20 In Voorbeeld 9 werd in beide aanrakingszones een niet-uitgegloeid mengsel van molybdeen/kobaltekatalysator en siliciumcarbide ( $48 \text{ cm}^3$ ) geplaatst. De niet-uitgegloeide molybdeen/kobaltekatalysator omvatte 0,143 gram molybdeen, 0,043 gram kobalt en 0,021 gram fosfor en voor het overige aluminadrager.

30 In de bovenste aanrakingszone werd een mengsel van molybdeenkatalysator en siliciumcarbide ( $12 \text{ cm}^3$ ) geplaatst. De molybdeenkatalysator was dezelfde als die in de bovenste aanrakingszone van Voorbeeld 8.

In Voorbeeld 10 werd de molybdeenkatalysator zoals beschreven voor de bovenste aanrakingszone van Voorbeeld 8 gemengd met siliciumcarbide en in beide aanrakingszones geplaatst ( $60 \text{ cm}^3$ ).

5 In Voorbeeld 11 werd een niet-uitgegloeid mengsel van molybdeen/nikkelkatalysator en siliciumcarbide ( $48 \text{ cm}^3$ ) in de onderste aanrakingszone geplaatst. De niet-uitgegloeide molybdeen/nikkelkatalysator omvatte per gram katalysator 0,09 gram molybdeen, 0,025 gram nikkel en  
10 0,01 gram fosfor, met voor het overige aluminadrager.

In de bovenste aanrakingszone werd een mengsel van molybdeenkatalysator en siliciumcarbide ( $12 \text{ cm}^3$ ) geplaatst. De molybdeenkatalysator was dezelfde als die in de bovenste aanrakingszone van Voorbeel 8.

15 Ruwe-oliehoudende grondstof uit het Mars-platform (Golf van Mexico) werd gefiltreerd, vervolgens gedurende 12-24 uur in een oven verhit bij een temperatuur van  $93^\circ\text{C}$  ( $200^\circ\text{F}$ ) om de ruwe-oliehoudende voeding met de in Tabel 4, Fig. 11 samengevatte eigenschappen voor Voorbeelden 8-  
20 11 te vormen. In deze voorbeelden werd de ruwe-oliehoudende voeding aan de bovenzijde van de reactor toegevoerd. De ruwe-oliehoudende voeding stroomde door de voorverwarmingszone, de bovenste aanrakingszone, de onderste aanrakingszone en de onderste drager van de  
25 reactor. De ruwe-oliehoudende voeding werd in aanwezigheid van waterstofgas met elk van de katalysatoren in aanraking gebracht. De aanrakingsomstandigheden voor elk voorbeeld waren als volgt: de verhouding waterstofgas tot ruwe-oliehoudende voeding tijdens de aanraking was  
30  $160 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  ( $1000 \text{ SCFB}$ ) en de totale druk van elk systeem was  $6,9 \text{ MPa}$  ( $1014,7 \text{ psi}$ ). De LHSV was  $2,0 \text{ h}^{-1}$  tijdens de eerste 200 aanrakingsuren en werd vervolgens verlaagd tot  $1,0 \text{ h}^{-1}$  gedurende de resterende aanrakingsperioden. De

1027765

temperatuur in alle aanrakingszones was 343°C (650°F) gedurende 500 aanrakingsuren. Na 500 uur werden de temperaturen in alle aanrakingszones als volgt geregeld: de temperatuur in de aanrakingszones werd verhoogd tot 5 354°C (670°F), gedurende 200 uur op 354°C gehouden; verhoogd tot 366°C (690°F), gedurende 200 uur op 366°C gehouden; verhoogd tot 371°C (700°F), gedurende 1000 uur op 371°C gehouden; verhoogd tot 385°C (725°C), gedurende 200 uur op 385°C gehouden; vervolgens verhoogd tot een 10 eindtemperatuur van 399°C (750°C) en gedurende 200 uur op 399°C gehouden, gedurende een totale aanrakingstijd van 2300 uur.

De ruwe-oliehoudende producten werden periodiek geanalyseerd om TAN, waterstofopname door de ruwe- 15 oliehoudende voeding, P-waarde, VGO-gehalte, residu-gehalte en zuurstofgehalte te bepalen. De gemiddelde waarden voor eigenschappen van de in Voorbeelden 8-11 geproduceerde ruwe-oliehoudende producten worden vermeld in Tabel 5 in Fig. 11.

20 Fig. 12 is een grafische weergave van de P-waarde van het ruwe-oliehoudende product ("P"), uitgezet tegen de procesgangduur ("t"), voor elk van de katalysator-systemen van Voorbeelden 8-11. De ruwe-oliehoudende voeding had een P-waarde van ten minste 1,5. Grafieken 25 140, 142, 144 en 146 geven de P-waarde weer van het ruwe-oliehoudende product dat was verkregen door de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking te brengen met de vier katalysatorsystemen van respectievelijk Voorbeelden 8-11. Bij de katalysatorsystemen van Voorbeelden 8-10 bleef de 30 P-waarde van het ruwe-oliehoudende product gedurende 2300 uur ten minste 1,5. In Voorbeeld 11 was de P-waarde gedurende het merendeel van de procesgangduur hoger dan 1,5. Aan het eind van de procesgang (2300 uur) van

Voorbeeld 11 was de P-waarde 1,4. Uit de P-waarde van het ruwe-oliehoudende product voor elke proef kan worden afgeleid dat de ruwe-oliehoudende voeding bij elke proef tijdens de aanraking relatief stabiel bleef (de ruwe-oliehoudende voeding vertoonde bijvoorbeeld geen fasescheiding). Zoals afgebeeld in Fig. 12, bleef de P-waarde van het ruwe-oliehoudende product relatief constant tijdens aanzienlijke delen van elke proef, behalve in Voorbeeld 10, waar de P-waarde steeg.

Fig. 13 is een grafische weergave van de netto waterstofopname door ruwe-oliehoudende voeding ("H<sub>2</sub>"), uitgezet tegen de procesgangduur ("t"), voor vier katalysatorsystemen in aanwezigheid van waterstofgas. Grafieken 148, 150, 152, 154 geven de netto waterstofopname weer die was verkregen door de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking te brengen met elk van de katalysatorsystemen van respectievelijk Voorbeelden 8-11. De netto waterstofopname door een ruwe-oliehoudende voeding over een procesgangperiode van 2300 uur lag in een gebied tussen 7-48 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (43,8-300 SCFB). Zoals afgebeeld in Fig. 13, was de netto waterstofopname van de ruwe-oliehoudende voeding tijdens elke proef relatief constant.

Fig. 14 is een grafische weergave van het residugehalte, uitgedrukt in gewichtspercentage, van ruwe-oliehoudend product ("R"), uitgezet tegen de procesgangduur ("t"), voor elk van de katalysatorsystemen van Voorbeelden 8-11. Bij elk van de vier proeven had het ruwe-oliehoudende product een residugehalte van 88-90% van het residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Grafieken 156, 158, 160, 162 geven het residugehalte weer van het ruwe-oliehoudende product dat was verkregen door de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking te brengen met

de katalysatorsystemen van respectievelijk Voorbeelde 8-11. Zoals afgebeeld in Fig. 14, bleef het residugehalte van het ruwe-oliehoudende product tijdens aanzienlijke delen van elke proef relatief constant.

5            Fig. 15 is een grafische weergave van de verandering in API-dichtheid van het ruwe-oliehoudende product ("Δ API"), uitgezet tegen de procesgangduur ("t"), voor elk van de katalysatorsystemen van Voorbeelden 8-11. Grafieken 164, 166, 168, 170 geven de API-dichtheid weer van het ruwe-oliehoudende product dat was verkregen door de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking te brengen met de katalysatorsystemen van respectievelijk Voorbeelden 8-11. Bij elk van de vier proeven had elk ruwe-oliehoudend product een viscositeit in een gebied van 10  
15 58,3-72,7 cSt. De API-dichtheid van elk ruwe-oliehoudend product steeg met 1,5 tot 4,1 graden. De gestegen API-dichtheid correspondeert met een API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende producten in een gebied van 21,7-22,95. De API-dichtheid in dit gebied is 110-117% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding. 20

          Fig. 16 is een grafische weergave van het zuurstofgehalte, uitgedrukt in gewichtspercentage, van het ruwe-oliehoudende product ("O<sub>2</sub>"), uitgezet tegen de procesgangduur ("t"), voor elk van de katalysatorsystemen van Voorbeelden 8-11. Grafieken 172, 174, 176, 178 geven het zuurstofgehalte weer van het ruwe-oliehoudende product dat was verkregen door de ruwe-oliehoudende voeding in aanraking te brengen met de katalysatorsystemen van respectievelijk Voorbeelden 8-11. Elk ruwe-oliehoudend product had een zuurstofgehalte van ten hoogste 16% van de ruwe-oliehoudende voeding. Tijdens elke proef had elk ruwe-oliehoudend product een zuurstofgehalte in een gebied van 0,0014-0,0015 gram per 25  
30

gram ruwe-oliehoudend product. Zoals afgebeeld in Fig. 16, bleef het zuurstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product na een periode van 200 aanrakings-uren relatief constant. Het relatief constante  
5 zuurstofgehalte van het ruwe-oliehoudende product toont aan dat geselecteerde organische zuurstofverbindingen tijdens de aanraking worden verlaagd. Aangezien het TAN in deze voorbeelden eveneens werd verlaagd, kan worden afgeleid dat ten minste een deel van de carboxylhoudende  
10 organische zuurstofverbindingen selectief wordt verlaagd ten opzichte van de niet-carboxylhoudende organische zuurstofverbindingen.

In Voorbeeld 11, bij reactieomstandigheden van 371°C (700°F), een druk van 6,9 MPa (1014,7 psi) en een  
15 verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende voeding van 160 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (1000 SCFB), was de verlaging van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding 17,5 gew.%, op basis van het gewicht van de ruwe-oliehoudende voeding. Bij een temperatuur van 399°C (750°F), bij dezelfde druk  
20 en verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende voeding, was de verlaging van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding 25,4 gew.%, op basis van het gewicht van de ruwe-oliehoudende voeding.

In Voorbeeld 9, bij reactieomstandigheden van 371°C  
25 (700°F), een druk van 6,9 MPa (1014,7 psi) en een verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende voeding van 160 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (1000 SCFB), was de verlaging van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding 17,5 gew.%, op basis van het gewicht van de ruwe-oliehoudende voeding.  
30 Bij een temperatuur van 399°C (750°F), bij dezelfde druk en verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende voeding, was de verlaging van het MCR-gehalte van de ruwe-

1027765

oliehoudende voeding 19 gew.%, op basis van het gewicht van de ruwe-oliehoudende voeding.

Deze sterkere verlaging van het MCR-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding toont aan dat de niet-  
5 uitgegloeide katalysator van metalen uit Kolommen 6 en 10 verlaging van het MCR-gehalte bij hogere temperaturen makkelijker maakt dan de niet-uitgegloeide katalysator van metalen uit Kolommen 6 en 9.

Deze voorbeelden tonen aan dat aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met een relatief hoog TAN (TAN van 0,8) met een of meer katalysatoren het ruwe-oliehoudende product oplevert onder instandhouding van de stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct en met een relatief geringe netto  
10 waterstofopname. Geselecteerde eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product waren ten hoogste 70% van dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl geselecteerde eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product binnen 20-30% van dezelfde  
15 eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding lagen.

Specifiek, zoals afgebeeld in Tabel 4, werd elk van de ruwe-oliehoudende producten geproduceerd met een netto waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voedingen van ten hoogste 44 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (275 SCFB). Dergelijke producten  
20 hadden een gemiddeld TAN van ten hoogste 4% van de ruwe-oliehoudende voeding en een gemiddeld totaal Ni/V-gehalte van ten hoogste 61% van het totale Ni/V-gehalte van de ruwe-oliehoudende voeding, onder instandhouding van een P-waarde voor de ruwe-oliehoudende voeding van meer dan  
25 3. Het gemiddelde residugehalte van elk ruwe-oliehoudend product was 88-90% van het residugehalte van de ruwe-oliehoudende voeding. Het gemiddelde VGO-gehalte van elk ruwe-oliehoudend product was 115-117% van het VGO-gehalte  
30



van de ruwe-oliehoudende voeding. De gemiddelde API-dichtheid van elk ruwe-oliehoudend product was 110-117% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl de viscositeit van elk ruwe-oliehoudend product ten hoogste 45% van de viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding was.

Voorbeelden 12-14: Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met katalysatoren die een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 180 Å hebben,

met minimaal waterstofverbruik. In Voorbeelden 12-14 waren elk reactortoestel (afgezien van aantal en inhoud van de aanrakingszones), elke katalysatorsulfideringsmethode, elke splitsingsmethode voor totaalproduct en elke analyse van ruwe-oliehoudend product hetzelfde als beschreven bij Voorbeeld 5. Alle katalysatoren werden gemengd met een gelijk volume siliciumcarbide. De stroming van de ruwe-oliehoudende voeding naar elke reactor was van de bovenkant van de reactor naar de reactorbodem. Op de bodem van elke reactor werd siliciumcarbide geplaatst om als onderste drager te dienen. Elke reactor bevatte een aanrakingszone. Nadat de mengsels van katalysator en siliciumcarbide in de aanrakingszone van elke reactor waren geplaatst, werd siliciumcarbide bovenop de bovenste aanrakingszone geplaatst om loze ruimte op te vullen en om in elke reactor als voorverwarmingszone te dienen. Elke reactor werd in een Lindberg-fornuis geladen dat onder meer drie verhittingszones omvatte die correspondeerden met de voorverwarmingszone, de aanrakingszone en de onderste drager. De ruwe-oliehoudende voeding werd in aanwezigheid van waterstofgas met elk van de katalysatoren in aanraking gebracht.

Een mengsel van katalysator en siliciumcarbide (40 cm<sup>3</sup>) werd bovenop het siliciumcarbide geplaatst om de aanrakingszone te vormen. In Voorbeeld 12 was de katalysator de vanadiumkatalysator zoals bereid in Voorbeeld 2. In Voorbeeld 13 was de katalysator de molybdeenkatalysator zoals bereid in Voorbeeld 3. In Voorbeeld 14 was de katalysator de molybdeen/vanadiumkatalysator zoals bereid in Voorbeeld 4.

De aanrakingsomstandigheden voor Voorbeelden 12-14 waren als volgt: de verhouding waterstof tot de aan de reactor toegevoerde ruwe-oliehoudende voeding was 160 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (1000 SCFB), de LHSV was 1 h<sup>-1</sup> en de druk was 6,9 MPa (1014,7 psi). De aanrakingszones werden over een periode stapsgewijs verhit tot 343°C (650°F) en gedurende 120 uur op 343°C gehouden, bij een totale procesgangduur van 360 uur.

De totaalproducten verlieten de aanrakingszones en werden gesplitst zoals beschreven in Voorbeeld 5. Voor elk katalysatorsysteem werd de netto waterstofopname tijdens de aanraking bepaald. In Voorbeeld 12 was de netto waterstofopname -10,7 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (-65 SCFB) en had het ruwe-oliehoudende product een TAN van 6,75. In Voorbeeld 13 lag de netto waterstofopname in een gebied van 2,2-3,0 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (13,9-18,7 SCFB) en had het ruwe-oliehoudende product een TAN in een gebied van 0,3-0,5. In Voorbeeld 14, tijdens de aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de molybdeen/vanadiumkatalysator, lag de netto waterstofopname in een gebied van -0,05 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> tot 0,6 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (-0,36 SCFB tot 4,0 SCFB) en had het ruwe-oliehoudende product een TAN in een gebied van 0,2-0,5.

Op grond van de waarden voor netto waterstofopname tijdens de aanraking werd geschat dat tijdens de

aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de vanadiumkatalysator waterstof werd gegenereerd in een tempo van  $10,7 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (65 SCFB). Genereren van waterstof tijdens de aanraking maakt het mogelijk dat minder waterstof bij de werkwijze wordt gebruikt ten opzichte van een hoeveelheid waterstof die bij conventionele processen wordt gebruikt om eigenschappen van disadvantaged crudes te verbeteren. De behoefte aan minder waterstof tijdens de aanraking heeft de neiging om de verwerkingskosten van een ruwe-oliehoudende grondstof te verlagen.

Bovendien produceerde aanraking van de ruwe-oliehoudende voeding met de molybdeen/vanadiumkatalysator een ruwe-oliehoudend product met een TAN dat lager was dan het TAN van het met de individuele molybdeen-katalysator geproduceerde ruwe-oliehoudende product. Voorbeelden 15-18. Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding met een vanadiumkatalysator en een additionele katalysator. Elk reactortoestel (afgezien van aantal en inhoud van de aanrakingszones), elk katalysator-sulfideringsmethode, elke splitsingsmethode voor totaalproduct en elke analyse van ruwe-oliehoudend product waren dezelfde als beschreven bij Voorbeeld 5. Alle katalysatoren werden met siliciumcarbide gemengd in een volumeverhouding van 2 delen siliciumcarbide op 1 deel katalysator, tenzij anders aangegeven. De stroming van ruwe-oliehoudende voeding naar elke reactor was van de bovenkant van de reactor naar de reactorbodem. Op de bodem van elke reactor was siliciumcarbide geplaatst om als onderste drager te dienen. Elke reactor had een onderste aanrakingszone en een bovenste aanrakingszone. Nadat de mengsels van katalysator en siliciumcarbide in de aanrakingszones van elke reactor waren geplaatst, werd

1027765

siliciumcarbide bovenop de bovenste aanrakingszone geplaatst om loze ruimte op te vullen en om in elke reactor als voorverwarmingszone te dienen. Elke reactor werd in een Lindberg-fornuis geladen dat onder meer vier  
5 verhittingszones omvatte die met de voorverwarmingszone, de twee aanrakingszones en de onderste drager correspondeerden.

In elk voorbeeld werd de vanadiumkatalysator bereid zoals beschreven in Voorbeeld 2 en met de additionele  
10 katalysator gebruikt.

In Voorbeeld 15 werd een additioneel mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $45 \text{ cm}^3$ ) in de onderste aanrakingszone geplaatst, waarbij de additionele katalysator de molybdeenkatalysator was die was bereid  
15 met de in Voorbeeld 3 beschreven methode. Het mengsel van vanadiumkatalysator en siliciumcarbide ( $15 \text{ cm}^3$ ) werd in de bovenste aanrakingszone geplaatst.

In Voorbeeld 16 werd een additioneel mengsel van katalysator en siliciumcarbide ( $30 \text{ cm}^3$ ) in de onderste  
20 aanrakingszone geplaatst, waarbij de additionele katalysator de molybdeenkatalysator was die was bereid met de in Voorbeeld 3 beschreven methode. Het mengsel van vanadiumkatalysator en siliciumcarbide ( $30 \text{ cm}^3$ ) werd in de bovenste aanrakingszone geplaatst.

In Voorbeeld 17 werd een mengsel van additionele katalysator en siliciumcarbide ( $30 \text{ cm}^3$ ) in de onderste  
25 aanrakingszone geplaatst, waarbij de additionele katalysator de molybdeen/vanadiumkatalysator was zoals bereid in Voorbeeld 4. Het mengsel van vanadium-  
30 katalysator en siliciumcarbide ( $30 \text{ cm}^3$ ) werd in de bovenste aanrakingszone geplaatst.

1027765

In Voorbeeld 18 werden Pyrex<sup>®</sup> (Glass Works Corporation, New York, U.S.A.) kralen (30 cm<sup>3</sup>) in elke aanrakingszone geplaatst.

5 Voor Voorbeelden 15-18 werd ruwe-oliehoudende  
grondstof (Santos-bekken, Brazilië) dat de in Tabel 5,  
Fig. 17 samengevatte eigenschappen had, aan de bovenzijde  
van de reactor toegevoerd. De ruwe-oliehoudende voeding  
stroomde door de voorverwarmingszone, de bovenste  
aanrakingszone, de onderste aanrakingszone en de onderste  
10 drager van de reactor. De ruwe-oliehoudende voeding werd  
in aanwezigheid van waterstofgas met elk van de  
katalysatoren in aanraking gebracht. De aanrakings-  
omstandigheden voor elk voorbeeld waren als volgt: de  
verhouding waterstofgas tot de aan de reactor toegevoerde  
15 ruwe-oliehoudende voeding was 160 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (1000 SCFB)  
gedurende de eerste 86 uur en 80 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (500 SCFB)  
gedurende de resterende periode, de LHSV was 1 h<sup>-1</sup> en de  
druk was 6,9 MPa (1014,7 psi). De aanrakingszones werden  
over een periode stapsgewijs verhit tot 343°C (650°F) en  
20 gedurende een totale procesgangduur van 1400 uur op 343°C  
gehouden.

Deze voorbeelden tonen aan dat aanraking in  
aanwezigheid van een waterstofbron van een ruwe-  
oliehoudende voeding met een katalysator van metaal uit  
25 Kolom 5, die een poriegrootteverdeling met een mediaan-  
poriediameter van 350 Å had, in combinatie met een  
additionele katalysator die een poriegrootteverdeling met  
een mediaanporiediameter in een gebied van 250-300 Å had,  
een ruwe-oliehoudend product oplevert met eigenschappen  
30 die zijn gewijzigd ten opzichte van dezelfde eigen-  
schappen van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl andere  
eigenschappen van het ruwe-oliehoudende product in  
slechts geringe mate ten opzichte van dezelfde

eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding veranderen. Bovendien werd tijdens de verwerking een relatief geringe waterstofopname door de ruwe-oliehoudende voeding waargenomen.

5           Specifiek, zoals afgebeeld in Tabel 5, Fig. 17, heeft het ruwe-oliehoudende product een TAN van ten hoogste 15% van het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding voor Voorbeelden 15-17. De in Voorbeelden 15-17 geproduceerde ruwe-oliehoudende producten hadden elk een  
10           totaal Ni/V/Fe-gehalte van ten hoogste 44%, een zuurstofgehalte van ten hoogste 50% en een viscositeit van ten hoogste 75% ten opzichte van dezelfde eigenschappen van de ruwe-oliehoudende voeding. Bovendien hadden de in Voorbeelden 15-17 geproduceerde ruwe-  
15           oliehoudende producten elk een API-dichtheid van 100-103% van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding.

          Daarentegen leverde het onder niet-katalytische omstandigheden geproduceerde ruwe-oliehoudende product (Voorbeeld 18) een product op met verhoogde viscositeit  
20           en verlaagde API-dichtheid ten opzichte van de viscositeit en de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding. Uit de verhoogde viscositeit en de verlaagde API-dichtheid kan wellicht worden afgeleid dat  
          kooksvorming en/of polymerisatie van de ruwe-oliehoudende  
25           voeding in gang was gezet.

Voorbeelden 19. Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding bij uiteenlopende LHSV. De aanrakingssystemen en de katalysatoren waren dezelfde zoals beschreven bij Voorbeeld 6. De eigenschappen van de ruwe-oliehoudende  
30           voedingen worden vermeld in Tabel 6 in Fig. 18. De aanrakingsomstandigheden waren als volgt: de verhouding waterstofgas tot de aan de reactor toegevoerde ruwe-oliehoudende voeding was  $160 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (1000 SCFB), de druk

1027765

was 6,9 MPa (1014,7 psi) en de temperatuur van de  
aanrakingszones was 371°C (700°F) gedurende de totale  
procesgangduur. In Voorbeeld 19 werd de LHSV tijdens de  
aanraking over een periode verhoogd van 1 h<sup>-1</sup> tot 12 h<sup>-1</sup>,  
gedurende 48 uur op 12 h<sup>-1</sup> gehouden en vervolgens werd de  
5 LHSV verhoogd tot 20,7 h<sup>-1</sup> en gedurende 96 uur op 20,7 h<sup>-1</sup>  
gehouden.

In Voorbeeld 19 werd het ruwe-oliehoudende product  
geanalyseerd om TAN, viscositeit, dichtheid, VGO-gehalte,  
10 residugehalte, heteroatomengehalte en gehalte aan metalen  
in metaalzouten van organische zuren te bepalen tijdens  
de perioden waarin de LHSV 12 h<sup>-1</sup> en 20,7 h<sup>-1</sup> was.  
Gemiddelde waarden voor de eigenschappen van de ruwe-  
oliehoudende producten worden vermeld in Tabel 6,  
15 Fig. 18.

Zoals afgebeeld in Tabel 6, Fig. 18, had het ruwe-  
oliehoudende product van Voorbeeld 19 een verlaagd TAN en  
een verlaagde viscositeit ten opzichte van het TAN en de  
viscositeit van de ruwe-oliehoudende voeding, terwijl de  
20 API-dichtheid van het ruwe-oliehoudende product 104-110%  
van de API-dichtheid van de ruwe-oliehoudende voeding  
was. Een gewichtsverhouding MCR-gehalte tot C<sub>5</sub>-  
asfaltenengehalte was ten minste 1,5. De som van het MCR-  
gehalte en C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte was verlaagd ten opzichte  
25 van de som van het MCR-gehalte en C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte  
van de ruwe-oliehoudende voeding. Uit de gewichts-  
verhouding MCR-gehalte tot C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte en de  
verlaagde som van het MCR-gehalte en het C<sub>5</sub>-asfaltenen  
kan worden afgeleid dat eerder asfaltenen worden verlaagd  
30 dan componenten die een neiging tot kooksvorming hebben.  
Het ruwe-oliehoudende product had tevens een totaal  
gehalte aan kalium, natrium, zink en calcium van ten  
hoogste 60% van het totale gehalte aan dezelfde metalen

in de ruwe-oliehoudende voeding. Het zwavelgehalte van het ruwe-oliehoudende product was 80-90% van het zwavelgehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

5 Voorbeelden 6 en 19 tonen aan dat de aanrakingsomstandigheden zodanig kunnen worden beheerst dat een LHSV door de aanrakingszone groter is dan  $10 \text{ h}^{-1}$ , vergeleken met een werkwijze die een LHSV van  $1 \text{ h}^{-1}$  heeft om ruwe-oliehoudende producten met soortgelijke eigenschappen te produceren. Het vermogen om een  
10 eigenschap van een ruwe-oliehoudende voeding bij specifieke vloeistofdoorvoersnelheden per uur van meer dan  $10 \text{ h}^{-1}$  selectief te veranderen maakt het mogelijk om het aanrakingsproces uit te voeren in vaten van verlaagde omvang ten opzichte van in de handel verkrijgbare vaten.  
15 Een kleinere vatgrootte kan het mogelijk maken om behandeling van disadvantaged crudes uit te voeren op productielocaties met omvangbeperkingen (bijvoorbeeld offshore-faciliteiten).

Voorbeeld 20, Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding bij uiteenlopende aanrakingstemperaturen. De  
20 aanrakingssystemen en de katalysatoren waren dezelfde als beschreven bij Voorbeeld 6. De ruwe-oliehoudende voeding met de in Tabel 7 in Fig. 19 vermelde eigenschappen werd toegevoerd aan de bovenkant van de reactor en in  
25 aanwezigheid van waterstof in aanraking gebracht met de twee katalysatoren in de twee aanrakingszones onder vorming van een ruwe-oliehoudend product. De twee aanrakingszones werden bij verschillende temperaturen bedreven.

30 De aanrakingsomstandigheden in de bovenste aanrakingszone waren als volgt: de LHSV was  $1 \text{ h}^{-1}$ ; de temperatuur in de bovenste aanrakingszone was  $260^\circ\text{C}$  ( $500^\circ\text{F}$ ); de verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende



voeding was  $160 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (1000 SCFB); en de druk was 6,9 MPa (1014,7 psi).

De aanrakingsomstandigheden in de onderste  
aanrakingszone waren als volgt: de LHSV was  $1 \text{ h}^{-1}$ ; de  
5 temperatuur in de onderste aanrakingszone was  $315^\circ\text{C}$   
( $600^\circ\text{F}$ ); de verhouding waterstof tot ruwe-oliehoudende  
voeding was  $160 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  (1000 SCFB); en de druk was  
6,9 MPa (1014,7 psi).

Het totaalproduct verliet de onderste aanrakingszone  
10 en werd in de gas-vloeistoffasescheider gevoerd. In de  
gas-vloeistoffasescheider werd het totaalproduct  
gesplitst in het ruwe-oliehoudende product en gas. Het  
ruwe-oliehoudende product werd periodiek geanalyseerd om  
het TAN en het  $\text{C}_5$ -asfaltenengehalte te bepalen.

15 Gemiddelde waarden voor de eigenschappen van tijdens  
de productiegang verkregen ruwe-oliehoudend product  
worden vermeld in Tabel 7, Fig. 19. De ruwe-oliehoudende  
voeding had een TAN van 9,3 en een  $\text{C}_5$ -asfaltenengehalte  
van 0,055 gram  $\text{C}_5$ -asfaltenen per gram ruwe-oliehoudende  
20 voeding. Het ruwe-oliehoudende product had een gemiddeld  
TAN van 0,7 en een gemiddeld  $\text{C}_5$ -asfaltenengehalte van  
0,039 gram  $\text{C}_5$ -asfaltenen per gram ruwe-oliehoudend  
product. Het  $\text{C}_5$ -asfaltenengehalte van het ruwe-  
oliehoudende product was ten hoogste 71% van het  $\text{C}_5$ -  
25 asfaltenengehalte van het ruwe-oliehoudende product.

Het totale gehalte aan kalium en natrium in het  
ruwe-oliehoudende product was ten hoogste 53% van het  
totale gehalte aan dezelfde metalen in de ruwe-  
oliehoudende voeding. Het TAN van het ruwe-oliehoudende  
30 product was ten hoogste 10% van het TAN van de ruwe-  
oliehoudende voeding. Tijdens de aanraking werd een  
P-waarde van 1,5 of hoger in stand gehouden.

1027765

Zoals in Voorbeelden 6 en 20 wordt gedemonstreerd, heeft het hebben van een eerste (in dit geval, bovenste) aanrakingstemperatuur die 50°C lager is dan de aanrakingstemperatuur van de tweede (in dit geval, 5 onderste) zone de neiging om de daling van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte in het ruwe-oliehoudende product te versterken ten opzichte van het C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte van de ruwe-oliehoudende voeding.

10 Bovendien werd met behulp van gecontroleerde temperatuurverschillen de verlaging van het gehalte aan metalen in metaalzouten van organische zuren versterkt. Bijvoorbeeld, de verlaging van het totale kalium- en natriumgehalte van het ruwe-oliehoudende product uit 15 Voorbeeld 20 was versterkt ten opzichte van de verlaging van het totale kalium- en natriumgehalte van het ruwe-oliehoudende product uit Voorbeeld 6 bij een relatief constante stabiliteit van het mengsel van ruwe-oliehoudende voeding en totaalproduct voor elk voorbeeld, zoals gemeten aan de hand van de P-waarde.

20 Gebruik van een lagere temperatuur in een eerste aanrakingszone maakt verwijdering mogelijk van de verbindingen met een hoog molecuulgewicht (bijvoorbeeld C<sub>5</sub>-asfaltenen en/of metaalzouten van organische zuren) die een neiging tot polymeervorming hebben en/of 25 verbindingen met fysische eigenschappen als zachtheid en/of kleverigheid (bijvoorbeeld gomsoorten en/of teersoorten). Verwijdering van deze verbindingen bij een lagere temperatuur maakt het mogelijk om dergelijke verbindingen te verwijderen voordat zij de katalysatoren 30 verstoppen en bedekken, waardoor de levensduur van de na de eerste aanrakingszone opgestelde katalysatoren die bij hogere temperaturen worden bedreven, wordt verlengd.

Voorbeeld 21, Aanraking van een ruwe-oliehoudende voeding en een katalysator als slurry. In sommige uitvoerings-

vormen kan een bulkmetaalkatalysator en/of een katalysator volgens de aanvraag (0,0001-5 gram of 0,02-4 gram katalysator per 100 gram ruwe-oliehoudende voeding)

5 tot slurry met de ruwe-oliehoudende voeding worden gemaakt en onder de volgende omstandigheden in reactie worden gebracht: temperatuur in een gebied van 85-425°C (185-797°F), druk in een gebied van 0,5-10 MPa en

10 verhouding waterstofbron tot ruwe-oliehoudende voeding van 16-1600 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> gedurende een bepaalde periode. Na voldoende reactietijd om het ruwe-oliehoudende product te produceren, wordt het ruwe-oliehoudende product met gebruikmaking van een scheidingstoestel zoals een filter en/of centrifuge van de katalysator en/of residuale ruwe-oliehoudende voeding afgesplitst. Het ruwe-oliehoudende product kan een veranderd TAN, ijzer-, nikkel- en/of vanadiumgehalte en een verlaagd C<sub>5</sub>-asfaltenengehalte ten opzichte van de ruwe-oliehoudende voeding hebben.

20 Gezien deze beschrijving, zullen verdere modificaties en alternatieve uitvoeringsvormen van diverse aspecten van de uitvinding aan deskundigen duidelijk zijn. Deze beschrijving dient derhalve slechts als illustratief te worden opgevat en dient om aan deskundigen de algemene uitvoeringswijze van de uitvinding te tonen. Men dient in te zien dat de vormen van de getoonde en hierin beschreven uitvinding als voorbeelden van uitvoeringsvormen moeten worden opgevat. Elementen en materialen kunnen worden gebruikt in plaats van die welke hierin worden geïllustreerd en beschreven, delen en processen kunnen worden omgekeerd en bepaalde kenmerken van de uitvinding kunnen onafhankelijk worden gebruikt, alles zoals aan deskundigen duidelijk is na het

profijt van deze beschrijving van de uitvinding. In de hierin beschreven elementen kunnen wijzigingen worden aangebracht zonder van de geest en de reikwijdte van de uitvinding, zoals beschreven in de volgende conclusies, af te wijken.

5

C O N C L U S I E S

1. Methode voor het produceren van een ruwe-oliehoudend product, omvattende:

het met een of meer katalysatoren in aanraking brengen van een ruwe-oliehoudende voeding onder vorming van een totaalproduct dat onder meer het ruwe-oliehoudende product omvat, waarbij het ruwe-oliehoudende product bij 25°C en 0,101 MPa een vloeibaar mengsel is, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding een of meer alkali-metaalzouten van een of meer organische zuren, een of meer aardalkalimetaalzouten van een of meer organische zuren of mengsels daarvan omvat, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding per gram ruwe-oliehoudende voeding een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren van ten minste 0,00001 gram heeft en waarbij de een of meer katalysatoren omvatten:

(a) een eerste katalysator, welke eerste katalysator per gram eerste katalysator 0,0001 gram tot 0,06 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en

(b) een tweede katalysator, welke tweede katalysator per gram tweede katalysator ten minste 0,02 gram heeft van: een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, een of meer verbindingen van een of meer metalen uit Kolom 6 van het Periodiek Systeem, berekend als gewicht aan metaal, of mengsels daarvan; en

zodanig beheersen van de aanrakingsomstandigheden dat het ruwe-oliehoudende product een totaal gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren heeft van ten hoogste 90% van het  
5 gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding, waarbij het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren is zoals bepaald met ASTM-methode D1318.

10 2. Methode volgens conclusie 1, waarbij de ruwe-oliehoudende voeding na aanraking met de eerste katalysator in aanraking wordt gebracht met de tweede katalysator.

15 3. Methode volgens conclusies 1 of 2, waarbij een totaal gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 per gram tweede katalysator gelijk is aan of hoger dan het totale gehalte aan metaal/(metalen) uit Kolom 6 in de eerste katalysator.

20 4. Methode volgens een der conclusies 1-3, waarbij het totale gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in het ruwe-oliehoudende product ten hoogste 50%, ten hoogste 10% of ten hoogste 5% is van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in  
25 de ruwe-oliehoudende voeding.

30 5. Methode volgens een der conclusies 1-3, waarbij het totale gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in het ruwe-oliehoudende product in een gebied ligt van 1-80%, 10-70%, 20-60% of 30-50% van het gehalte aan alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren in de ruwe-oliehoudende voeding.

6. Methode volgens een der conclusies 1-5, waarbij het ruwe-oliehoudende product 0,0000001 gram tot 0,00005 gram, 0,0000003 gram tot 0,00002 gram of 0,000001 gram tot 0,00001 gram alkalimetaal en aardalkalimetaal in metaalzouten van organische zuren per gram ruwe-oliehoudend product heeft.

7. Methode volgens een der conclusies 1-6, waarbij de eerste en/of de tweede katalysator een poriegrootteverdeling met een mediaanporiediameter van ten minste 60 Å, ten minste 90 Å, ten minste 180 Å of ten minste 230 Å heeft, zoals bepaald met ASTM-methode D4282.

8. Methode volgens een der conclusies 1-7, waarbij de eerste en/of de tweede katalysator een zodanige poriegrootteverdeling heeft dat ten minste 60% van het totale aantal poriën in de poriegrootteverdeling een poriediameter binnen 70 Å, 45 Å, 35 Å of 25 Å van de mediaanporiediameter heeft.

9. Methode volgens een der conclusies 1-8, waarbij de aanraking in aanraking brengen in aanwezigheid van een waterstofbron omvat.

10. Methode volgens een der conclusies 1-9, waarbij het TAN van de ruwe-oliehoudende voeding in een gebied van 0,3 tot 20, 0,4 tot 10 of 0,5 tot 5 ligt.

11. Methode volgens een der conclusies 1-10, waarbij de methode voorts omvat het combineren van het ruwe-oliehoudende product met een ruwe-oliehoudende grondstof die al dan niet hetzelfde als de ruwe-oliehoudende voeding is, onder vorming van een mengsel.

12. Ruwe-oliehoudend product of mengsel dat kan worden verkregen met een methode volgens een der conclusies 1-11.

13. Methode voor het produceren van transportbrandstof, stookbrandstof, smeermiddelen of chemische producten,

omvattende het verwerken van een ruwe-oliehoudend product of een mengsel volgens conclusie 12.

5 14. Methode volgens conclusie 13, waarbij de verwerking het tot een of meer destillaatfracties destilleren van het ruwe-oliehoudende product of het mengsel omvat.

15. Methode volgens conclusies 13 of 14, waarbij de verwerking hydrogenerende behandeling omvat.



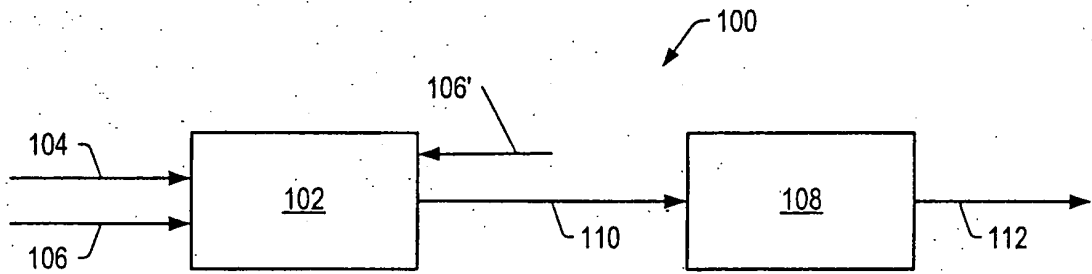


FIG. 1

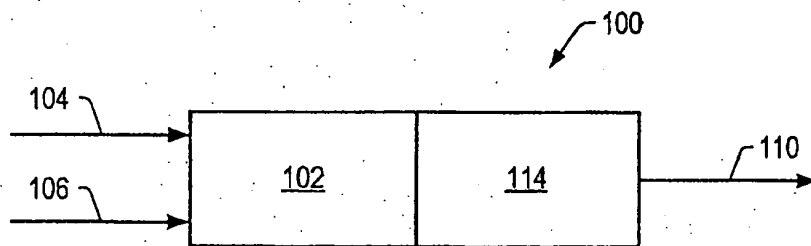


FIG. 2A

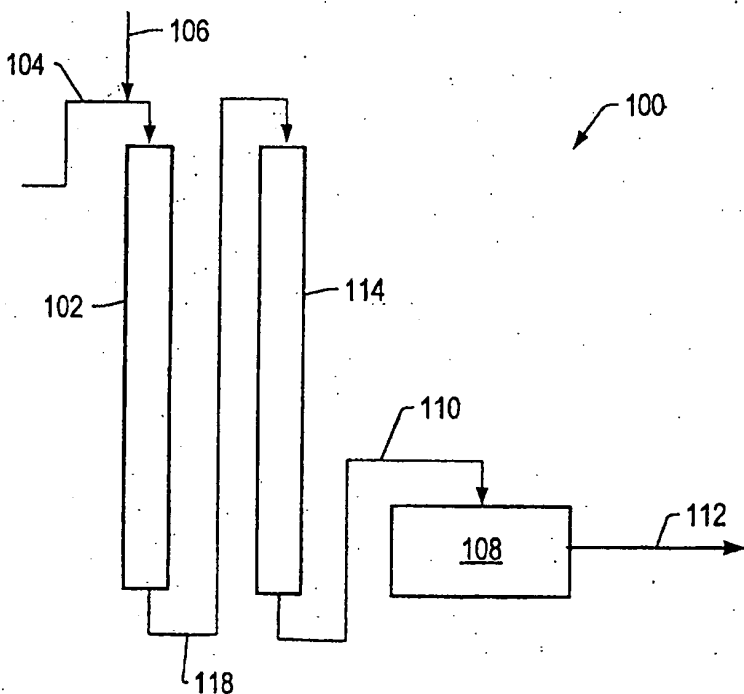


FIG. 2B

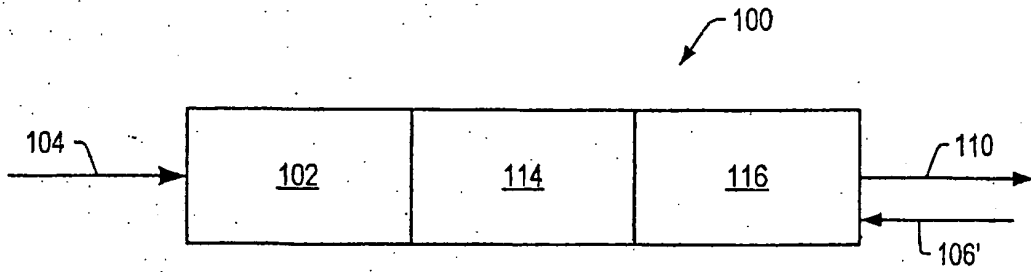


FIG. 3A

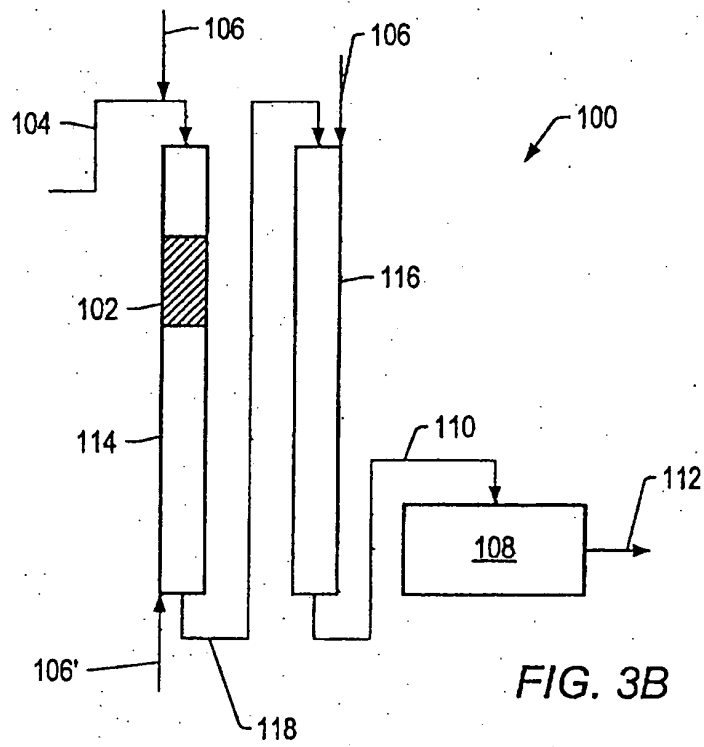


FIG. 3B

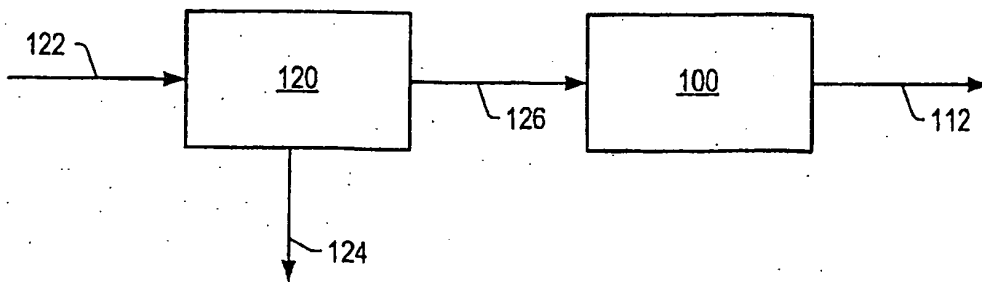


FIG. 4

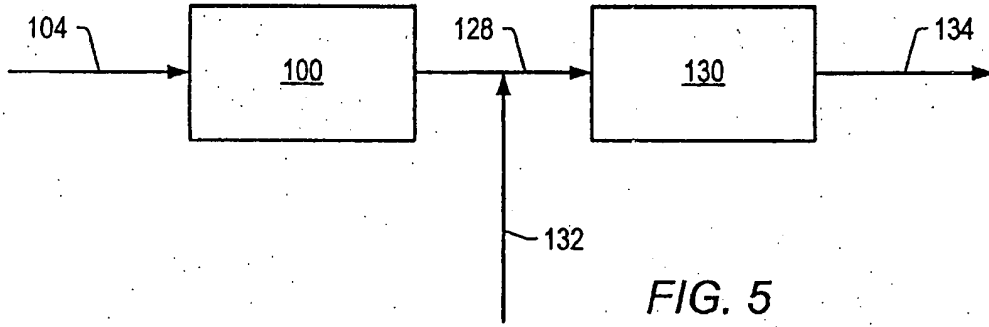


FIG. 5

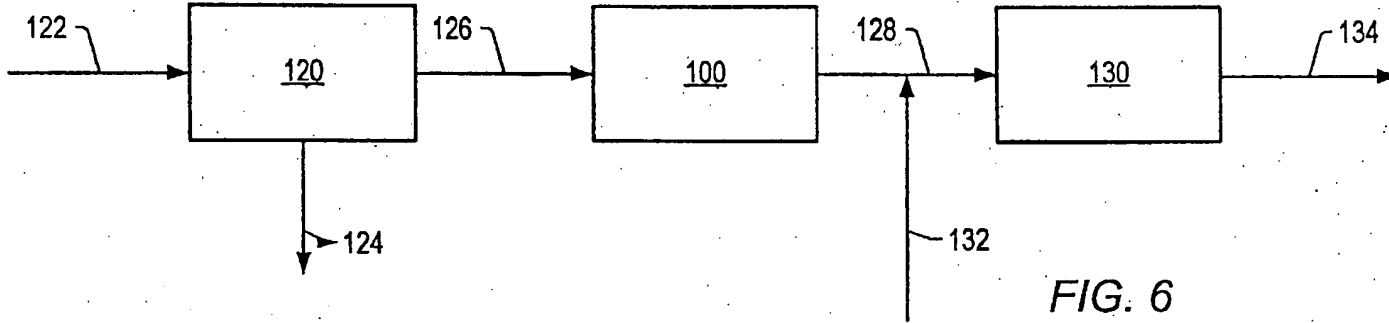


FIG. 6

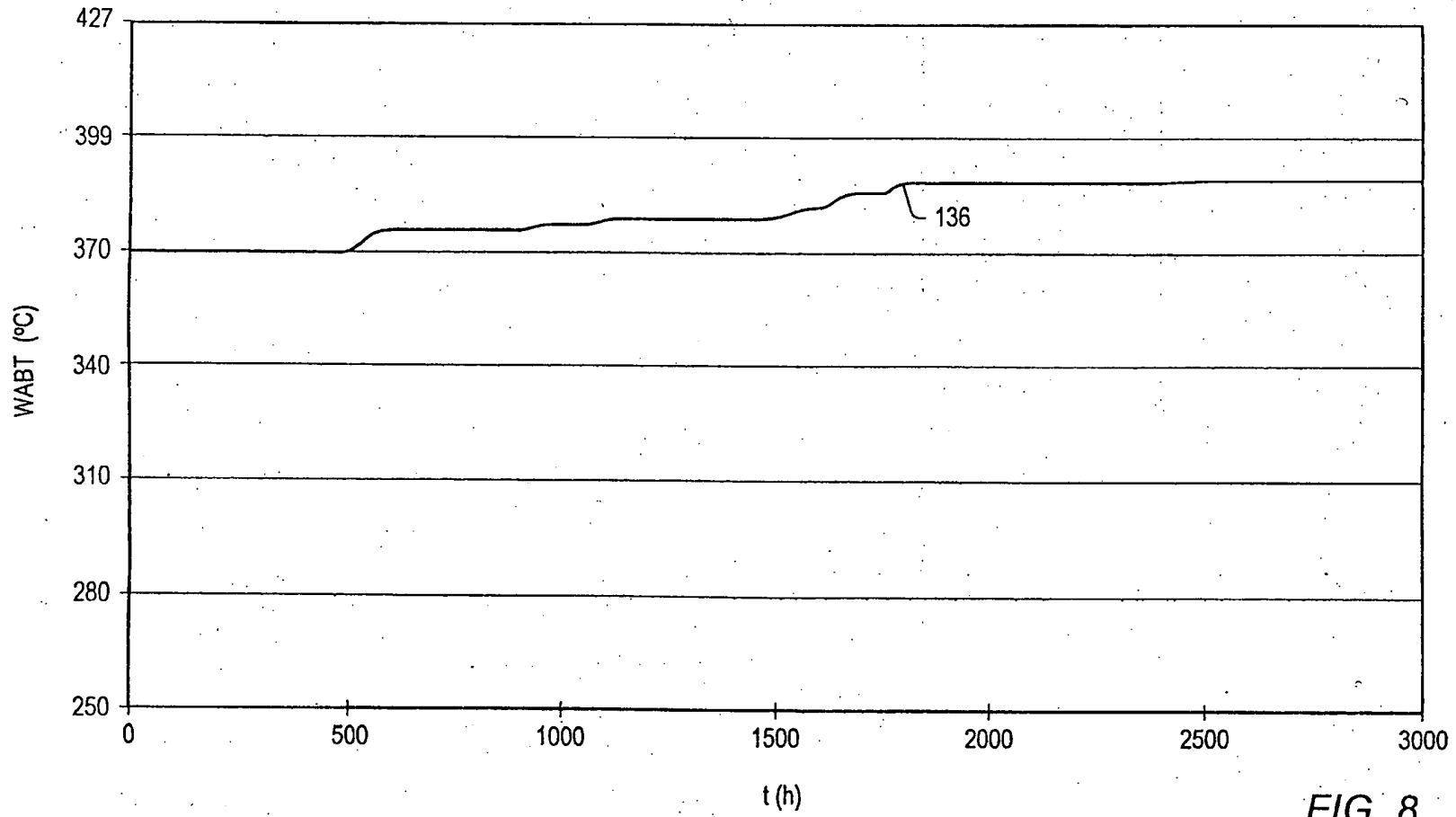
TABEL 1

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld	5	5
TAN	0,8	0,09
API-dichtheid	24,9	28,6
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9046	0,8838
Waterstof, gew.%	11,68	12,54
Koolstof, gew.%	85,24	86,43
Zwavel, gew.%	2,24	0,75
Zuurstof, gew.%	0,29	0,07
Stikstof, gew.%	0,19	0,16
Totaal basische stikstof, gew.%	0,05	0,05
Nikkel, wtppm	27	7,6
Vanadium, wtppm	59	14,8
Microkoolstofresidu, gew.%	6,6	4,4
C <sub>3</sub> -asfaltenen, gew.%	5,21	2,3
Destillaat, gew.%	20,5	22,1
VGO, gew.%	31,3	31,8
Residu, gew.%	28,3	25,5
P-waarde	4,5	4,5
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	17,4	14,8

FIG. 7

1027765

1027765



6/17

FIG. 8

TABEL 2

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer	6	6
TAN	10,3	0,42
API-dichtheid	13,2	12,5
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9776	0,9824
Waterstof, gew.%	11,54	11,71
Koolstof, gew.%	86,89	87,28
Zwavel, gew.%	0,31	0,23
Zuurstof, gew.%	0,90	0,34
Stikstof, gew.%	0,38	0,39
Totaal basische stikstof, gew.%	0,14	0,15
Nikkel, wtpm	13,7	10,7
Vanadium, wtpm	3,4	2,9
IJzer, wtpm	19	2,5
Natrium, wtpm	37	24
Microkoolstofresidu, gew.%	7,2	6,7
C <sub>5</sub> -asfaltenen, gew.%	4,8	4,8
Destillaat, gew.%	17,6	17,8
VGO, gew.%	44,6	44,1
Residu, gew.%	37,8	37,8
P-waarde	5	5
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	6880	3893

FIG. 9

TABEL 3

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer	7	7
TAN	3,7	0,16
API-dichtheid	15,0	16,2
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9659	0,9582
Waterstof, gew.%	11,4	11,6
Koolstof, gew.%	87,1	87,4
Zwavel, gew.%	0,43	0,33
Zuurstof, gew.%	0,42	0,20
Stikstof, gew.%	0,52	0,50
Totaal basische stikstof, gew.%	0,16	0,18
Nikkel, wtpm	12,4	11,0
Vanadium, wtpm	19,2	15
IJzer, wtpm	10,4	0,8
Calcium, wtpm	5,4	1,9
Natrium, wtpm	117	6
Zink, wtpm	2,5	0,6
Kalium, wtpm	46	3
Microkoolstofresidu, gew.%	8,3	7,9
C <sub>5</sub> -asfaltenen, gew.%		6,3
Destillaat, gew.%	15,6	19,4
VGO, gew.%	39,6	37,6
Residu, gew.%	38,8	40,1
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	1224	862

FIG. 10

1027765



TABEL 4

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer		8	9	10	11
TAN	0,8	0,04	0,04	0,04	0,05
API-dichtheid	19,6	22,3	22,95	21,7	22,9
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9363	0,9198	0,9162	0,9236	0,9165
Waterstof, gew.%	11,68	12,0	12,10	11,91	12,08
Koolstof, gew.%	85,24	86,10	86,2	85,90	86,25
Zwavel, gew.%	1,91	1,6	1,3	1,8	1,3
Zuurstof, gew.%	0,9	0,15	0,14	0,15	0,14
Stikstof, gew.%	0,22	0,20	0,19	0,22	0,20
Totaal basische stikstof, gew.%	0,06	NA	NA	NA	NA
Nikkel, wtppm	27	18	15	14	14
Vanadium, wtppm	69	41	35	29	33
Microkoolstofresidu, gew.%	7,5	5,8	5,9	6,5	6,0
C <sub>3</sub> -asfaltenen, gew.%	6,0	4,0	4,0	3,4	3,9
VGO, gew.%	30,0	34,6	34,6	35,1	34,8
Residu, gew.%	34,9	31,5	31,2	31,2	31,0
P-waarde	-	3,1	3,2	4,5	3,2
Waterstofopname, Nm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	-	29,3	40,3	18,9	35,3
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	177	62,6	59,7	72,7	58,3

FIG. 11

1027765

10/17

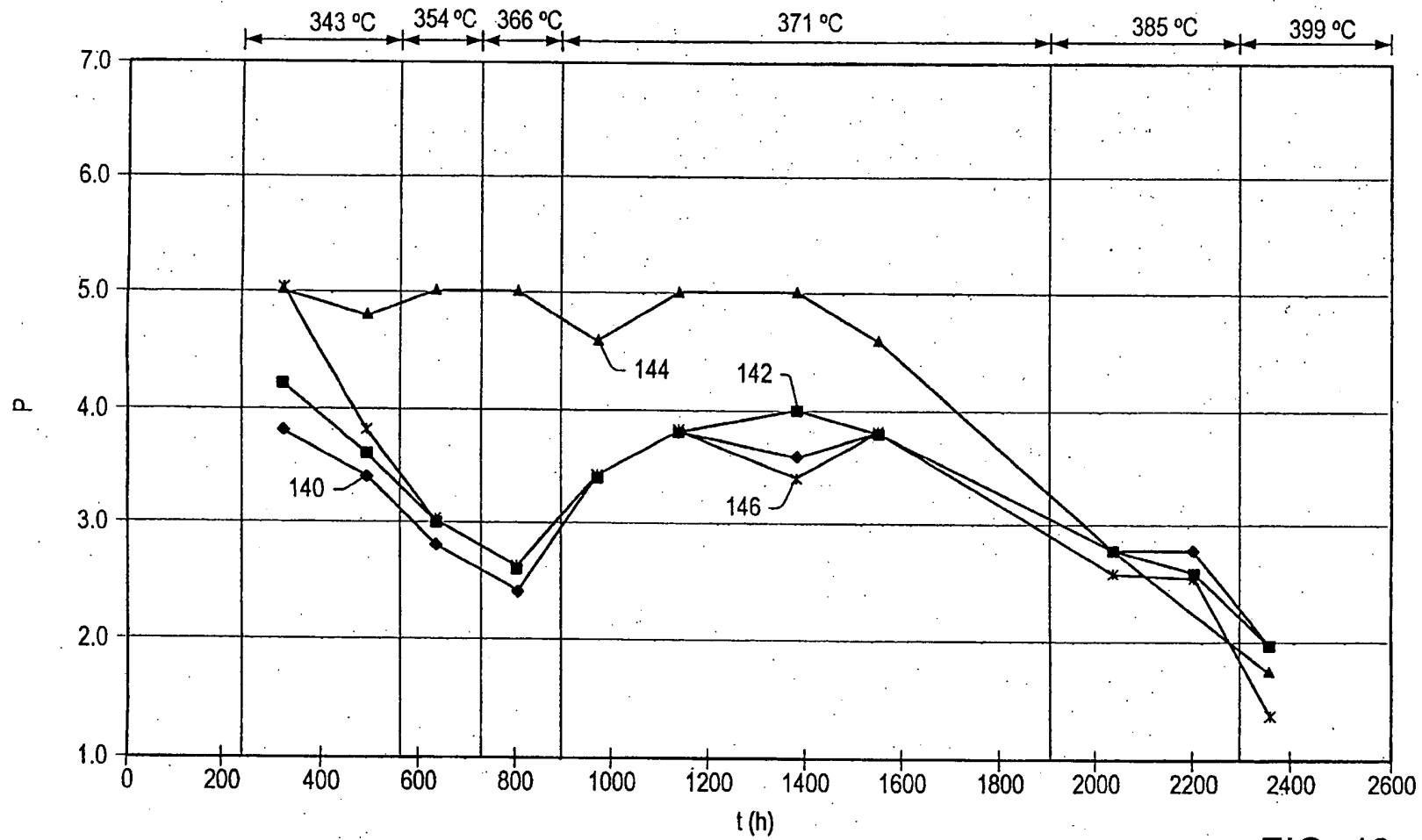


FIG. 12

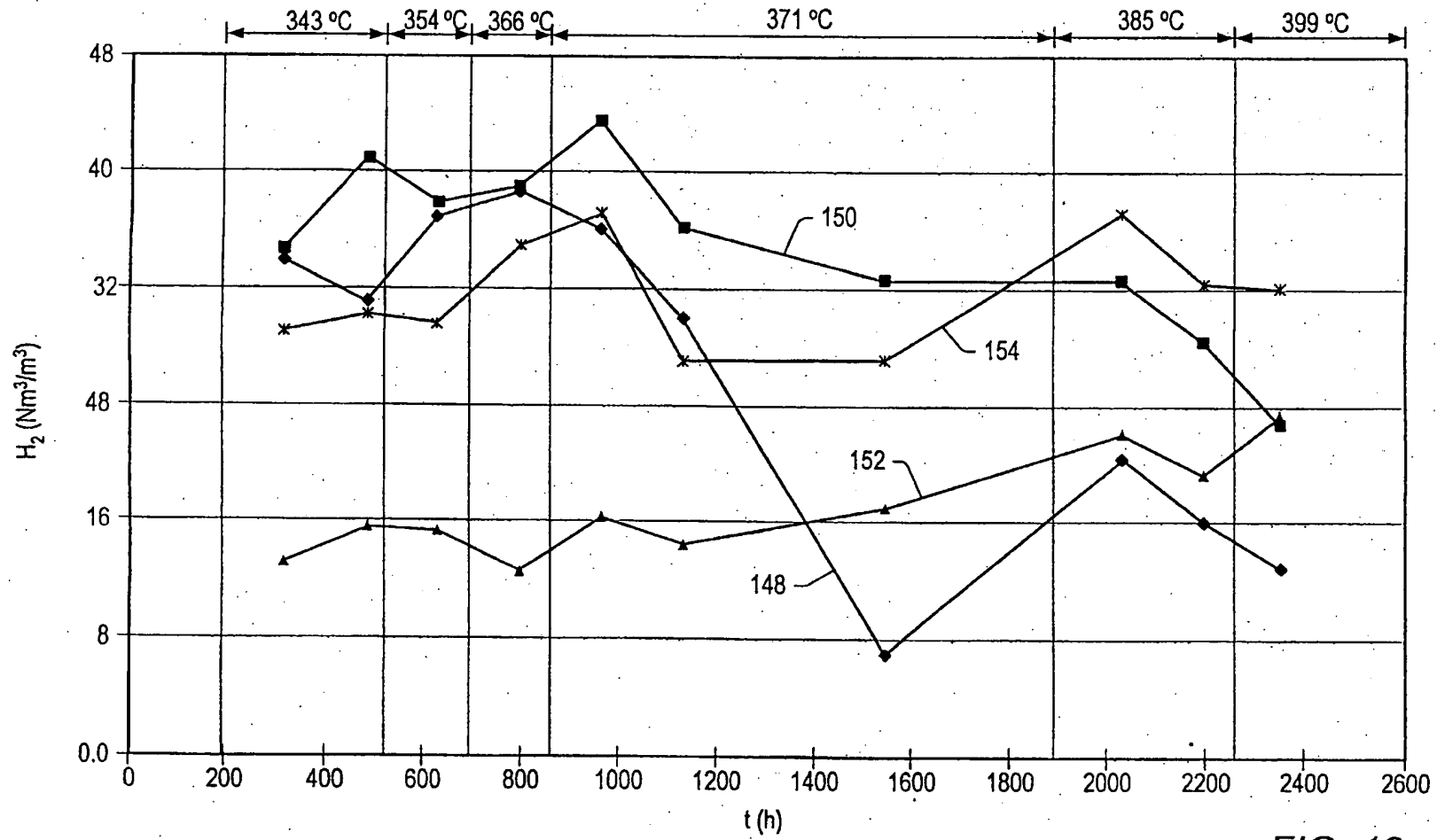


FIG. 13

12/17

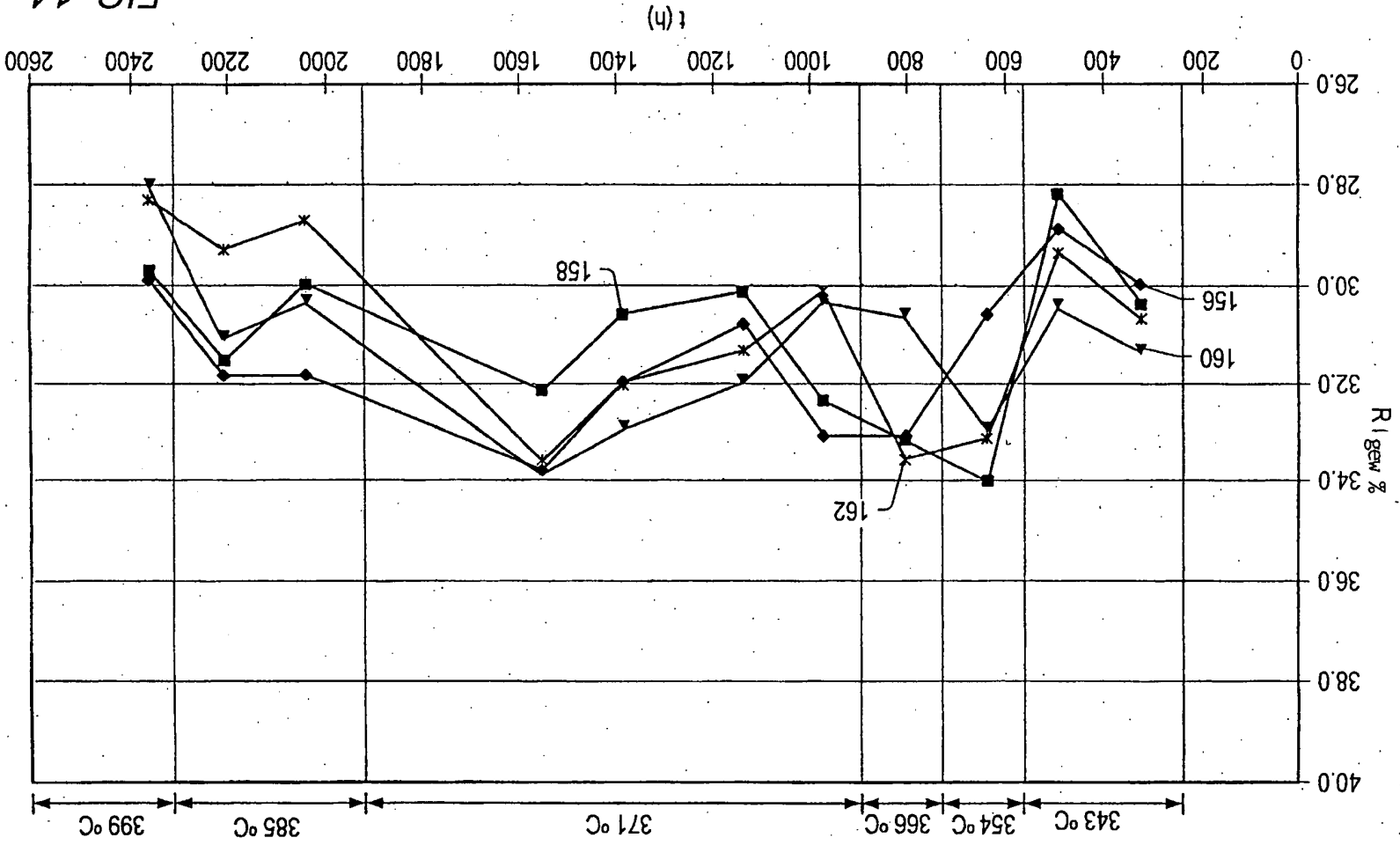


FIG. 14

1027765

1027765

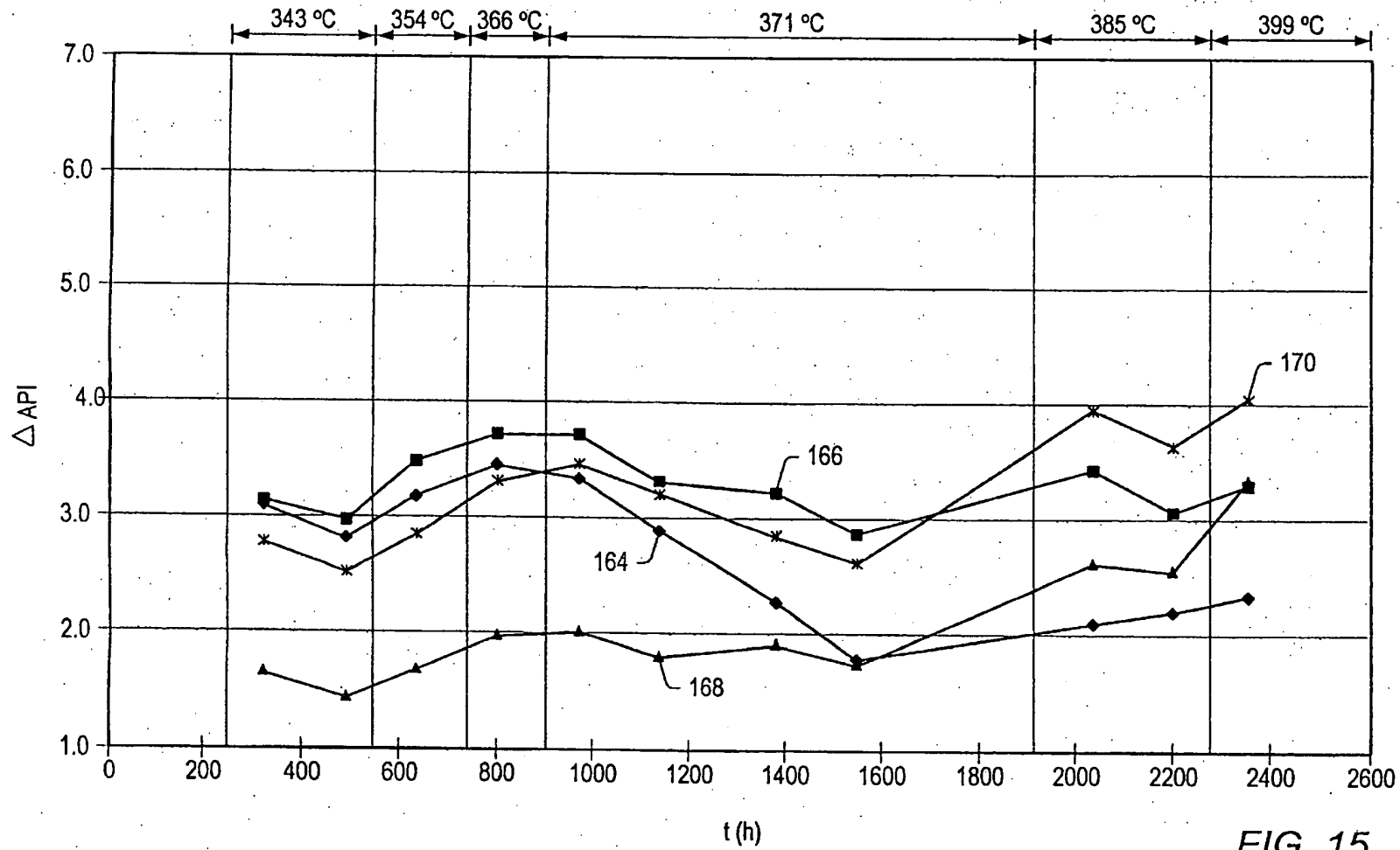
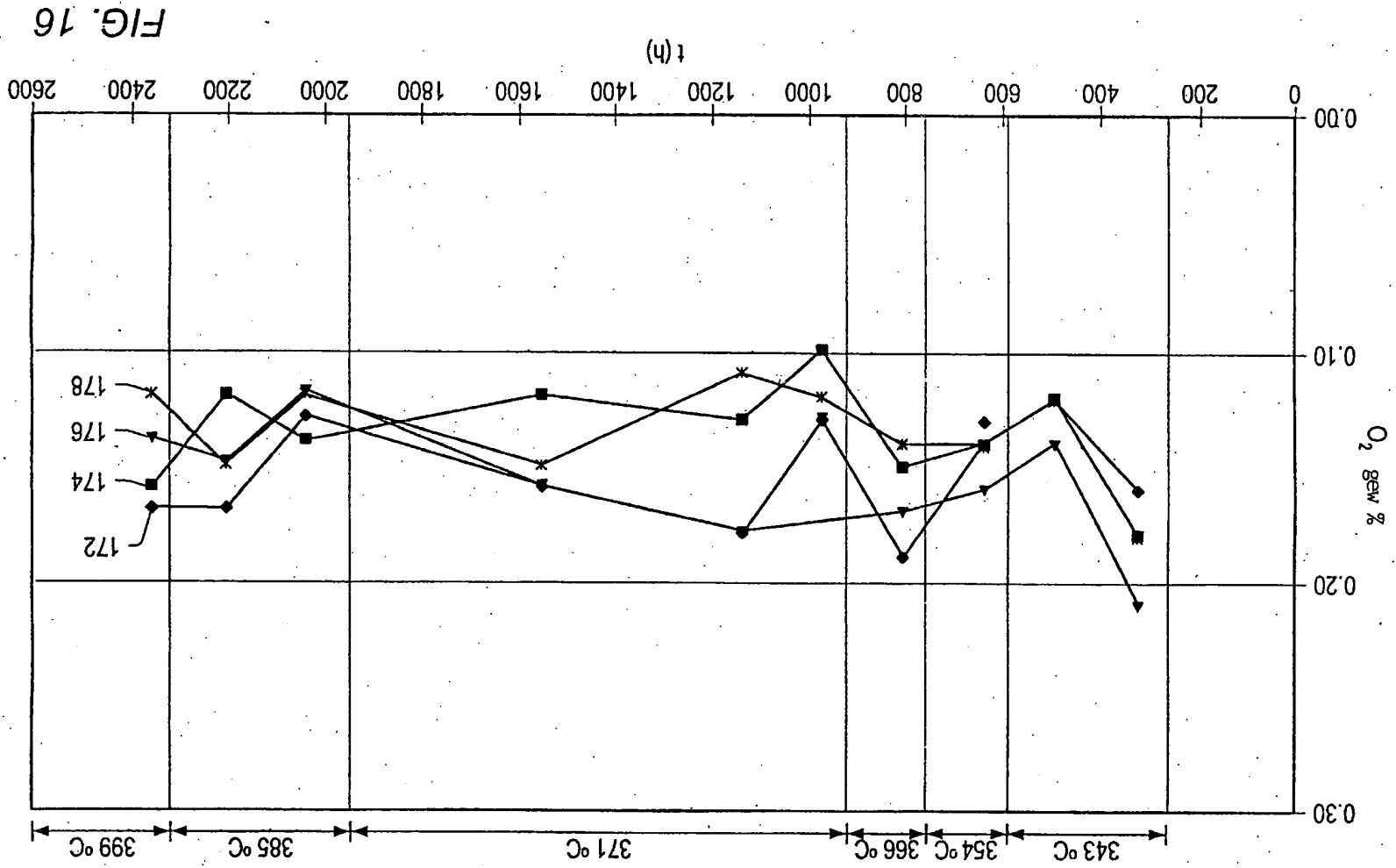


FIG. 15

13/17

14/17



TABEL 5

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer		15	16	17	18
Katalysator (% totale hoeveelheid katalysator in alle aanrakingszones)	-	V(25%); Mo(75%)	V(50%); Mo(50%)	V(50%); Mo/V(50%)	Pyrex-bolletjes
TAN	9,3	0,9	1,4	1,4	8
API-dichtheid	13,8	14,2	14,1	13,8	13,5
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9740	0,9712	0,9711	0,9716	0,9758
Waterstof, gew.%	11,50	11,59	11,62	11,58	11,48
Koolstof, gew.%	86,83	87,23	87,26	87,28	86,80
Zwavel, gew.%	0,34	0,29	0,31	0,32	0,34
Zuurstof, gew.%	0,90	0,43	0,30	0,41	0,72
Stikstof, gew.%	0,42	0,42	0,41	0,41	0,42
Totaal basische stikstof, gew.%	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Nikkel, wtppm	14	14	14	14	14
Vanadium, wtppm	4	4	4	4	4
Ijzer, wtppm	32	3	4	4	18
Natrium, wtppm	-	9	10	7	
Kalium, wtppm	-	84	60	90	147
Calcium, wtppm	-	26	31	30	29
Zink, wtppm	-	9	4	3	5
Microkoolstofresidu, gew.%	7,4	7,2	7,2	7,3	7,9
C <sub>5</sub> -asfaltenen, gew.%	5,5	4,1	4,0	4,1	5,0
VGO, gew.%		41,7	41,3	41,3	40,8
Residu, gew.%	37,8	41,9	41,7	42,4	43,2
P-waarde	5	5	5	5	5
Waterstofopname, Nm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	-	-1,0	1,9	-2,4	-8,9
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	6830	4600	4240	5156	7576

FIG. 17

1027763

TABEL 6

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer	6	6	19	19	19
LHSV, h <sup>-1</sup>	-	1	-	12,3	20,7
TAN	10,3	0,42	9,3	4	5,4
API-dichtheid	13,2	12,5	13,8	14,5	14,3
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9776	0,9824	0,9740	0,9695	0,9709
Waterstof, gew. %	11,54	11,71	11,50	44,68	11,58
Koolstof, gew. %	86,89	87,28	86,83	87,28	86,99
Zwavel, gew. %	0,31	0,23	0,34	0,28	0,30
Zuurstof, gew. %	0,90	0,34	-	0,42	0,72
Stikstof, gew. %	0,38	0,39	0,42	0,41	0,41
Nikkel, wtppm	13,7	10,7	13,5	12,8	13,2
Vanadium, wtppm	3,4	2,9	3,7	3,3	3,5
Natrium, wtppm	37	24	37	20	34
Calcium, wtppm	72	-	72	52	50
Zink, wtppm	46	-	46	<0,4	<0,4
Kalium, wtppm	320	-	310	183	203
Microkoolstofresidu, gew. %	7,2	6,7	7,4	7,1	7,2
C <sub>5</sub> -asfaltenen, gew. %	4,8	4,8	5,5	4,6	4,6
Destillaat, gew. %	17,6	17,8	-	18,33	17,97
VGO, gew. %	44,6	44,1	-	41,8	41,8
Residu, gew. %	37,8	37,8	37,8	38,6	39,4
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	6880	3893	6830	3774	4276

FIG. 18



TABEL 7

Eigenschap	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product	Ruwe-oliehoudende voeding	Ruwe-oliehoudend product
Voorbeeld nummer	6	6	20	20
TAN	10,3	0,42	9,3	0,7
API-dichtheid	13,2	12,5	13,8	14,7
Dichtheid bij 15,65°C (60°F), g/cm <sup>3</sup>	0,9776	0,9824	0,9740	0,9678
Waterstof, gew. %	11,54	11,71	11,50	11,68
Koolstof, gew. %	86,89	87,28	86,8	87,42
Zwavel, gew. %	0,31	0,23	0,34	0,24
Zuurstof, gew. %	0,90	0,34	-	0,20
Stikstof, gew. %	0,38	0,39	0,42	0,40
Nikkel, wtppm	13,7	10,7	13,5	10,9
Vanadium, wtppm	3,4	2,9	3,7	3,3
Ijzer, wtppm	19	2,5	32	13
Natrium, wtppm	37	24	37	9,8
Kalium, wtppm	320	-	310	175
Microkoolstofresidu, gew. %	7,2	6,7	7,4	6,8
C <sub>2</sub> -asfaltenen, gew. %	4,8	4,8	5,5	3,9
Destillaat, gew. %	17,6	17,8	-	17,8
VGO, gew. %	44,6	44,1	-	42,8
Residu, gew. %	37,8	37,8	37,8	40,1
P-waarde	5	5	5	5
Viscositeit bij 37,8°C (100°F), cSt	6880	3893	6830	3781

FIG. 19

Octrooiaanvraag Nr: 1027765

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur			
Categorie <sup>1</sup>	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
X	US 4830736 A (HUNG ET AL), 16 mei 1989 * het gehele document *	1-15	C10G65/04 C10G45/04
X	US 4729826 A (LINDSAY ET AL), 8 maart 1988 * het gehele document *	1-15	Onderzochte gebieden van de techniek gedefinieerd volgens IPC 7
X	US 6554994 B (REYNOLDS ET AL), 29 april 2003 * het gehele document *	1-15	C10G
X	US 6309537 B (HARLE ET AL), 30 oktober 2001 * het gehele document *	1-15	
X	EP 225686 A (MOBIL OIL), 16 juni 1987 * het gehele document *	1-15	Computerbestanden EPODOC WPI
X	US 6086749 A (KRAMER ET AL), 11 juli 2000 * het gehele document *	1-15	
X	US 5916529 A (SCHEUERMAN), 29 juni 1999 * het gehele document *	1-15	
X	WO 93/02158 A (MOBIL OIL), 4 februari 1993 * het gehele document *	1-15	

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

Omvang van het onderzoek:

volledig

Onderzochte conclusies:

alle

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen:<sup>2</sup>



Datum waarop het  
onderzoek werd voltooid:

10 juli 2006

Vooronderzoeker: Dr. M.W. de Lange

<sup>1</sup> Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

<sup>2</sup> Op grond van artikel 3:45 j° de artikelen 6:4 en 6:7 van de Algemene wet bestuursrecht, kan aanvrager tegen de niet-eenheidsbeslissing bezwaar maken bij Octrooicentrum Nederland, binnen 6 weken na de bekendmaking van deze beslissing.



Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1027765**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per **14 juli 2006**

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door Octrooicentrum Nederland gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- geschrift		datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
US4830736	A	1989-05-16	CN87105145 A JP63119852 A	1988-04-27 1988-05-24
US4729826	A	1988-03-08		
US6554994	B	2003-04-29	WO0061706 A AU4059700 A EP1185599 AB CN1349554 A JP2002542335T T	2000-10-19 2000-11-14 2002-03-13 2002-05-15 2002-12-10
US6309537	B	2001-10-30	CA2291867 A FR2787040 AB	2000-06-10 2000-06-16
EP0225686	AB	1987-06-16	JP62068889 A BR8604331 A DE3666453D D CA1266844 A	1987-03-28 1987-05-12 1989-11-23 1990-03-20
US6086749	A	2000-07-11		
US5916529	A	1999-06-29		

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev



In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
		US5733440 A	1998-03-31
WO9302158 A	1993-02-04		
		CA2112263 AC	1993-02-04
		AU2423592 A	1993-02-23
		EP0597965 AB	1994-05-25
		JP6509376T T	1994-10-20
		AU657572B B	1995-03-16
		DE69225326D D	1998-06-04
		DE69225326T T	1998-08-27
		JP3183514B2 B	2001-07-09

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

