



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **301106**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ B 01 J 31/40, C 07 C 2/62

Patentstyret

(21) Søknadsnr	933497	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	30.09.93	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	30.09.93	(30) Prioritet	30.09.92, US, 953384
(41) Alm. tilgj.	05.04.94		
(45) Meddelt dato	15.09.97		

(73) Patenthaver	Phillips Petroleum Co, Fifth and Keeler, Bartlesville, OK 74004, US
(72) Oppfinner	Alan Dan Eastman, Bartlesville, OK, US Bruce B. Randolph, Bartlesville, OK, US Ronald Gordon Abbott, Kingwood, TX, US Robert Bruce Eldridge, Bartlesville, OK, US
(74) Fullmektig	Onsagers Patentkontor AS, 0103 OSLO

(54) Benevnelse	Fremgangsmåte for regenerering av alkyleringskatalysator og fremgangsmåte for alkylering
-----------------	---

(56) Anførte publikasjoner	Ingen
----------------------------	-------

(57) Sammendrag	En ny fremgangsmåte for regenerering av en ASO-kontaminert alkyleringskatalysator som inneholder en sulfonkomponent og en hydrogenhalogenidkomponent er beskrevet. Alkyleringskatalysatoren gjennomgår en rekke separasjonstrinn for å fjerne en betydelig del av hydrogenhalogenidkomponenten inneholdt av denne, fulgt av en faseseparasjon mellom en ASO-fase og en sulfonfase. Sulfonfasen blir deretter bragt i kontakt med et karbonmateriale for å fjerne en del av eventuelt gjenværende ASO inneholdt i sulfonet.
-----------------	---

Den foreliggende oppfinnelse vedrører fremgangsmåte for regenerering av en alkyleringskatalysator anvendt i en hydrokarbonomdannelsesprosess. Nærmere bestemt vedrører oppfinnelsen regenerering av en alkyleringskatalysator som omfatter en sulfonforbindelse og en hydrogenhalogenidforbindelse, anvendt i fremgangsmåte for alkylering av alkenhydrokarboner ved hjelp av isoalkanhydrokarboner.

Det er nylig blitt oppdaget at en alkyleringskatalysator som omfatter en sulfonforbindelse og en hydrogenhalogenidforbindelse er en effektiv katalysator for anvendelse i alkylering av alkenhydrokarboner ved isoalkanhydrokarboner for å produsere et alkylatreaksjonsprodukt eller alkylat. Alkylatreaksjonsproduktet inneholder hovedsakelig hydrokarboner som har 7 eller flere karbonatomer, og det er en høyt ønskelig bensininnblandingsskomponent på grunn av dens høye oktanverdi som motordrivstoff.

Skjønt en fremgangsmåte som anvender en alkyleringskatalysator som omfatter en sulfonkomponent og en hydrogenhalogenidkomponent produserer et alkylatprodukt med veldig høy kvalitet, er en bivirkning ved anvendelse av en slik fremgangsmåte til produksjon av alkylat, dannelsen av visse polymere reaksjonsbiprodukter, slik som de som betegnes som syreløselige oljer eller ASO. Disse polymere reaksjonsbiprodukter betegnes som syreløselige oljer fordi de er løselige i katalysatoren anvendt i alkyleringsprosessen; og forblir således i katalysatorfasen når alkylatproduktet som resulterer fra kontakten mellom en hydrokarbonblanding og en alkyleringskatalysator separeres fra alkyleringskatalysatoren. I en alkyleringsprosess som kontinuerlig separerer katalysatorfasen fra alkyleringsreaksjonsproduktet for gjenbruk i prosessreaksjonssonen, finner det sted en opphopning av ASO i katalysatoren. Over tid vil ASO-konsentrasjonen nå uakseptable konsentrasjonsnivåer hvis den ikke fjernes. En lav konsentrasjon av ASO i alkyleringskatalysatoren som omfatter en sulfonkomponent og en hydrogenhalogenidkomponent, antas å ha en fordelaktig virkning på alkyleringsprosessen eller dens produkt. Imidlertid har høyere

konsentrasjoner av ASO i alkyleringskatalysatoren en negativ virkning på katalysatoraktiviteten og det endelige alkylat-sluttprodukt. En ASO-konsentrasjon i alkyleringskatalysatoren som overskrider visse akseptable grenser vil resultere i senking av oktanet i alkylat-sluttproduktet, idet trinnvise økninger i ASO-konsentrasjonen forårsaker trinnvise nedganger i alkylatoktanet.

I konvensjonelle alkyleringsprosesser som anvender hydrogenfluorid (HF) som katalysator, i motsetning til anvendelsen av den foran nevnte nye katalysator som omfatter en sulfonkomponent og en hydrogenhalogenidkomponent, er det visse kjente fremgangsmåter som benyttes for å fjerne ASO fra HF-katalysatoren anvendt i en kontinuerlig alkyleringsprosess. Nærmere bestemt blir en tilstrekkelig del av den HF-katalysator som anvendes i alkyleringsprosessen behandlet eller regenerert for å fjerne en mengde ASO med en hastighet som nærmer seg hastigheten av akkumulering av ASO i alkyleringskatalysatoren. Dette gjøres ved å overføre en del av HF-katalysatoren til et strippekar, hvorved HF strippes fra ASO ved hjelp av hydrokarbon i dampform, slik som isobutan, idet HF passerer som en del av damptoppstrømmen fra strippekaret, og ASO passerer som en bunnstrøm fra strippekaret for videre bearbeiding.

Skjønt de konvensjonelle alkyleringskatalysatorregenereringsteknikker har virket godt i regenerering av den konvensjonelle HF-katalysator, kan konvensjonelle måter ikke anvendes til å regenerere en alkyleringskatalysatorblanding som omfatter en sulfonkomponent. Dette er fordi kokeområdet for ASO overlapper koketemperaturen for visse sulfoner, slik som sulfolan. Derfor kan ikke enkle destillasjonsteknikker som anvendes til å separere HF fra ASO, anvendes for effektivt å regenerere en sulfon-inneholdende alkyleringskatalysator. Dessuten er det nødvendig å separere ASO fra sulfonet for å gjenvinne sulfonet for gjenbruk som katalysator i alkyleringsprosessen.

Det er derfor et mål for denne oppfinnelse å gi en ny fremgangsmåte for fjerning av ASO fra sulfon-inneholdende

blandinger, spesielt blandinger som omfatter en sulfonkomponent og et hydrogenhalogenid.

Det er nok et mål for denne oppfinnelse å gi en ny fremgangsmåte for regenerering av alkyleringskatalysatorer.

Et enda videre mål for denne oppfinnelse er å gi en fremgangsmåte for fjerning av ASO fra alkyleringskatalysatorer som inneholder en sulfonkomponent.

Således vedrører fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse en fremgangsmåte for regenerering av alkyleringskatalysator som omfatter å separere en blanding omfattende et sulfon, hydrogenhalogenid og syreløselige oljer (ASO) til en første toppstrøm og en første bunnstrøm, hvor den første toppstrøm omfatter i det minste en del av hydrogenhalogenidet i den nevnte blanding, og den nevnte første bunnstrøm omfatter i det minste en del av det nevnte sulfon i blandingen og i det minste en del av det nevnte ASO i blandingen; å separere den nevnte første bunnstrøm til en andre toppstrøm og en andre bunnstrøm, hvor den annen toppstrøm omfatter i det minste en del av det hydrogenhalogenid som inneholdes i den nevnte første bunnstrøm og hvor den nevnte annen bunnstrøm omfatter i det minste en del av det nevnte sulfon som inneholdes i den første bunnstrøm og i det minste en del av det nevnte ASO som inneholdes i den første bunnstrøm; å separere den annen bunnstrøm til en ASO-strøm og en sulfonstrøm, hvor sulfonstrømmen omfatter i det minste en del av det sulfon som inneholdes i den nevnte annen bunnstrøm, og den nevnte ASO-strøm omfatter ASO; og å bringe sulfonstrømmen i kontakt med karbon for derved å fjerne i det minste en del av det ASO som inneholdes i den nevnte sulfonstrøm for å gi en sulfonstrøm som har en redusert konsentrasjon av ASO.

Fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse vedrører også en fremgangsmåte for alkylering som omfatter å bringe en hydrokarbonblanding, omfattende alkener og isoalkaner, i kontakt med en katalysatorblanding som omfatter

sulfolan og HF, i en reaksjonssone for derved å produsere et reaksjonsprodukt og et reaksjonsbiprodukt; å separere reaksjonsproduktet fra katalysatorblandingen i en første separasjonssone for å produsere et separert reaksjonsprodukt og en separert katalysatorblanding, idet den separerte katalysatorblanding inneholder en betydelig del av reaksjonsbiproduktet; å føre i det minste en del av den separerte katalysatorblanding til en annen separasjonssone, for derved å separere i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding til en annen separasjonssones toppstrøm som omfatter en hoveddel av HF'et i den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding og en annen separasjonssones bunnstrøm omfattende en hoveddel av sulfolanet i den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding og en hoveddel av reaksjonsbiproduktet av den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding; å føre den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm til en tredje separasjonssone for derved å separere den annen separasjonssones bunnstrøm til en tredje separasjonssones toppstrøm som omfatter en hoveddel av HF'et i den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm og en tredje separasjonssones bunnstrøm omfattende en hoveddel av sulfolanet i den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm og en hoveddel av reaksjonsbiproduktet av den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm; å separere i det minste en del av reaksjonsbiproduktet i den tredje separasjonssones bunnstrøm fra denne for å produsere en separert reaksjonsbiproduktstrøm og en sulfolanstrøm, hvilken sulfolanstrøm omfatter sulfolan; å valgfritt anvende en gjenværende del av den nevnte separerte katalysatorblanding som i det minste en del av den nevnte katalysatorblanding; å anvende den nevnte annen separasjonssones toppstrøm som i det minste en del av HF-komponenten i katalysatorblanding; å bringe den nevnte sulfolanstrøm i kontakt med karbon, for derved å fjerne en betydelig del av reaksjonsbiproduktet som inneholdes deri for å gi en sulfolanstrøm som er stort sett fri fra det nevnte reaksjonsbiprodukt; og å anvende den nevnte sulfolanstrøm som er stort sett fri for det nevnte reaksjonsbiprodukt

som i det minste en del av sulfolankomponenten i den nevnte katalysatorblanding.

I de medfølgende tegninger gir:

fig. 1 en skjematisk fremstilling av fremgangsmåten som er én utførelsesform av oppfinnelsen; og

fig. 2 som er en grafisk fremstilling som viser kapasiteten av et aktivert karbon til å adsorbere ASO fra en sulfon-inneholdende blanding som en funksjon av vektprosenten HF inneholdt i en slik blanding.

Andre mål og fordeler ved oppfinnelsen vil fremkomme fra den følgende detaljerte beskrivelse av oppfinnelsen og de vedlagte krav.

Syreløselige oljer er oljer produsert som et reaksjonsbiprodukt i en alkyleringsprosess som omfatter et trinn hvor man bringer en hydrokarbonblanding som omfatter alkener og isoalkaner i kontakt med en alkyleringskatalysator, som kan omfatte, bestå av eller i det vesentlige bestå av en hydrogenhalogenid-komponent og en sulfonkomponent. Som referert til i denne beskrivelse og i kravene, betyr begrepet "syreløselig olje" eller "ASO" de samhørende (conjunct) polymerer som er høyt alkenske oljer produsert ved syrekatalyserte reaksjoner med hydrokarboner. En inngående beskrivelse og karakterisering av visse typer samhørende polymeroljer er gitt i Journal of Chemical and Engineering Data-artikkelen med tittel "Molecular Structure of Conjunct Polymers", sider 150-160, volum 8, nummer 1, av Miron og Lee. Denne artikkel er inkorporert her ved referanse. De fysiske egenskaper av ASO avhenger av det spesielle hydrokarbonmatningsmateriale som bearbeides, katalysatoren anvendt i prosessen, forurensninger i matningsmaterialet slik som hydrogensulfid, butadien, oksygenater og andre forbindelser, og alkyleringsprosessreaksjonsbetingelsene. Således, idet begrepet er mere snevert definert her, vil ASO være de samhørende polymerer som produseres som et biprodukt i den katalyserte reaksjon mellom monoalkener og

isoalkaner som anvender en katalysatorblanding som omfatter, består av eller i det vesentlige består av, en sulfonkomponent og en hydrogenhalogenidkomponent. De foretrukne monoalkener for anvendelse i den katalyserte reaksjon er de som har fra 3 til 5 karbonatomer, og de foretrukne isoalkaner er de som har fra 4 til 6 karbonatomer. Den foretrukne sulfonkomponent er sulfolan, og den foretrukne hydrogenhalogenidkomponent er hydrogenfluorid.

ASO-biproduktet dannet fra hydrokarbonreaksjonen katalysert ved en sulfon-inneholdende alkyleringskatalysator kan videre generelt karakteriseres ved at den har en spesifikk vekt, med vann ved 37,8°C som referanse, i området fra 0,8 til 1,0, en gjennomsnittlig molekylvekt i området fra 250 til 350, og et bromtall i området fra 40 til 350.

Hydrogenhalogenidkomponenten i katalysatorsammensetningen eller katalysatorblandingen kan velges fra en gruppe forbindelser som består av hydrogenfluorid (HF), hydrogenklorid (HCl), hydrogenbromid (HBr) og blandinger av to eller flere av disse. Den foretrukne hydrogenhalogenidkomponent er imidlertid hydrogenfluorid, som kan anvendes i katalysatorblandingen i vannfri form; men hovedsakelig kan den anvendte hydrogenfluoridkomponent ha en liten mengde vann. I en katalysatorblanding som inkluderer hydrogenfluorid og sulfolan kan f.eks. mengden av vann som foreligger ikke under noen omstendighet være mer enn omtrent 30 vektprosent av den totale vekt av hydrogenfluoridkomponenten, som inkluderer vannet. Fortrinnsvis er vannmengden som foreligger i hydrogenfluoridkomponenten mindre enn omtrent 10 vektprosent. Helst er mengden av vann som foreligger i hydrogenfluoridkomponenten mindre enn 7 vektprosent. Når man her refererer til hydrogenhalogenidkomponenten, eller nærmere bestemt til hydrogenfluoridkomponenten, i katalysatorblandingen i henhold til oppfinnelsen, skal det forstås at disse begreper betyr at hydrogenhalogenidkomponenten er enten en vannfri blanding eller en ikke-vannfri blanding. Referansene her til vektprosent vann inneholdt i hydrogenhalogenidkomponenten betyr forholdet mellom vekten av vann og summen av vekt av vann og

hydrogenhalogenid multiplisert med en faktor på 100 for å angi vektforholdet i prosent.

Sulfonene egnet til anvendelse i denne oppfinnelse er sulfonene med den generelle formel



hvor R og R' er monovalente hydrokarbonalkyl- eller aryl-substituenter, idet hver inneholder 1-8 karbonatomer. Eksempler på slike substituenten inkluderer dimetylsulfon, di-n-propylsulfon, difenylsulfon, etylmetylsulfon og de alicykliske sulfoner hvor SO₂-gruppen er bundet til en hydrokarbonring. I et slikt tilfelle danner R og R' sammen en forgrenet eller ikke-forgrenet toverdig hydrokarbon som fortrinnsvis inneholder fra 3 til 12 karbonatomer. Blant de sistnevnte er tetrametylen-sulfon eller sulfolan, 3-metylsulfolan og 2,4-dimetylsulfolan særlig egnet, da de byr på den fordel at de er i væskeform ved prosessoperasjonsbetingelser det her dreier seg om. Disse sulfoner kan også ha substituenten, spesielt ett eller flere halogenatomer, slik som f.eks. klormetyletetylsulfon. Disse sulfoner kan med fordel anvendes i form av blandinger.

Alkyleringskatalysatoren anvendt i alkyleringsprosessen, hvor et ASO-reaksjonsbiprodukt produseres, kan omfatte, bestå av eller i det vesentlige bestå av en hydrogenhalogenidkomponent som beskrevet her og en sulfonkomponent som beskrevet her. Fortrinnsvis vil ASO-biproduktet produseres i en alkyleringsprosess, hvor hydrokarbonblandingen bringes i kontakt med en alkyleringskatalysator som har sulfolan som sulfonkomponent og hydrogenfluorid som hydrogenhalogenidkomponent. I det tilfelle hvor alkyleringskatalysatoren omfatter et sulfon, som fortrinnsvis er sulfolan, og et hydrogenhalogenid, som fortrinnsvis er hydrogenfluorid, kan det oppnås gode alkyleringsresultater med et vektforhold mellom hydrogenhalogenid og sulfon i alkyleringskatalysatoren i området fra 1:1 til 40:1. Et foretrukket vektforhold mellom hydrogenhalogenid og sulfon

i alkyleringskatalysatoren kan variere fra 2,3:1 til 19:1, og mere foretrukket kan det variere fra 3:1 til 9:1.

For å oppnå biproduktet ASO fra en alkyleringsreaksjonseffluent eller -produkt kan en hvilken som helst egnet måte anvendes til å separere biproduktet ASO fra alkylatproduktet. Ett eksempel på en slik egnet separasjonsmåte er å tillate en faseseparasjon mellom alkyleringskatalysatoren og alkylatproduktet, som hovedsakelig er en blanding av høyt forgrenede alkanhydrokarboner, andre alkanhydrokarboner og alkylat, fulgt av fjerning av ASO fra alkyleringskatalysatorfasen. En hvilken som helst egnet måte kan anvendes for å utvinne ASO fra alkyleringskatalysatoren.

Alkyleringsprosesser beskrevet i den foreliggende oppfinnelse er de væskefaseprosesser, hvor monoalkenhydrokarboner, slik som propylen, butylener, pentylener, heksylener, heptylener, oktylener og lignende alkyleres ved isoalkanhydrokarboner, slik som isobutan, isopentan, isoheksan, isoheptan, isooktan og lignende, for produksjon av høyoktanalkylathydrokarboner som koker i bensinområdet og som er egnet for anvendelse i bensinmotordrivstoff. Fortrinnsvis velges isobutan som isoalkanreaktanten, og alkenreaktanten velges fra propylen, butylener, pentylener og blandinger av disse for produksjon av et alkylathydrokarbonprodukt som omfatter en hoveddel av høyt forgrenede, alifatiske hydrokarboner med høyt oktantal som har minst 7 karbonatomer og mindre enn 10 karbonatomer.

For å forbedre selektivitet av alkyleringsreaksjonen i henhold til den foreliggende oppfinnelse mot produksjon av de ønskelige høyt forgrenede alifatiske hydrokarboner som har 7 eller flere karbonatomer, er et betydelig støkiometrisk overskudd av isoalkanhydrokarbon ønskelig i reaksjonssonen. Molforhold mellom isoalkanhydrokarbon og alkenhydrokarbon på fra 2:1 til 25:1 er påtenkt i den foreliggende beskrivelse. Fortrinnsvis vil molforholdet mellom isoalkan og alken variere fra 5 til 20, og helst vil det ligge i området fra 8 til 15. Det understrekes imidlertid at de ovenfor nevnte områder for molforholdet mellom

isoalkan og alken er de som er blitt funnet å være kommersielt praktiske operasjonsområder; men hovedsakelig gjelder den regel at jo større isoalkan/alken-forholdet i en alkyleringsreaksjon, jo bedre er den resulterende alkylatkvalitet.

Alkyleringsreaksjonstemperaturer innenfor den foreliggende oppfinnelses tanke ligger i området fra $-17,8^{\circ}\text{C}$ til $65,6^{\circ}\text{C}$. Lavere temperaturer favoriserer alkyleringsreaksjon mellom isoalkan og alken fremfor konkurrerende alkensidereaksjoner, slik som polymerisering. Imidlertid avtar de totale reaksjonshastigheter med synkende temperaturer. Temperaturer innen det gitte området, og fortrinnsvis i området fra $-1,1^{\circ}\text{C}$ til $54,4^{\circ}\text{C}$ gir god selektivitet for alkylering av isoalkan med alken ved kommersielt gunstige reaksjonshastigheter. Helst bør imidlertid alkyleringstemperaturen ligge i området fra 10°C til $48,9^{\circ}\text{C}$.

Reaksjonstrykkene beskrevet i den foreliggende oppfinnelse kan variere fra trykk som er tilstrekkelige til å opprettholde reaktanter i væskefasen til omtrent femten (15) atmosfæres trykk. Reaktanthydrokarboner kan normalt være i gassform ved alkyleringsreaksjonstemperaturer, således er reaksjonstrykk i området fra 276 kPa overtrykk til 1,1 MPa overtrykk foretrukket. Med alle reaktanter i væskefasen har økt trykk ingen nevneverdig virkning på alkyleringsreaksjonen.

Kontakttider for hydrokarbonreaktanter i en alkyleringsreaksjonssone i nærvær av alkyleringskatalysatoren i henhold til den foreliggende oppfinnelse, bør generelt være tilstrekkelig til å gi stort sett fullstendig omdannelse av alkenreaktant i alkyleringssonen. Fortrinnsvis er kontakttiden i området fra 0,05 minutter til 60 minutter. I alkyleringsprosessen i henhold til den foreliggende oppfinnelse, ved anvendelse av isoalkan/alken-molforhold i området fra 2:1 til 25:1, hvor alkyleringsreaksjonsblandingen omfatter 40-90 volumprosent katalysatorfase, og 60-10 volumprosent hydrokarbonfase, og hvor god kontakt mellom alken og isoalkan opprettholdes i reaksjonssonen, kan stort sett fullstendig omdannelse av alken oppnås ved alkenromhastigheter i området fra 0,1 til 200

volumer alken pr. time pr. volum katalysator (v/v/h). Optimale romhastigheter vil avhenge av den anvendte type isoalkan og alkenreaktanter, og spesielle blandinger av alkyleringskatalysator, og alkyleringsreaksjonsbetingelsene. Følgelig er de foretrukne kontakttider tilstrekkelige til å gi en alkenromhastighet i området 0,1 til 200 (v/v/h) og for å tillate stort sett fullstendig omdannelse av alkenreaktant i alkyleringssonen.

Alkyleringsprosessen kan utføres enten som en satsvis eller en kontinuerlig type operasjon, skjønt det foretrekkes av økonomiske grunner å utføre prosessen kontinuerlig. Det er generelt blitt stadfestet i alkyleringsprosesser at jo mer intim kontakten mellom matningsmaterialet og katalysatoren er, jo bedre er kvaliteten av det oppnådde alkylatprodukt. I betraktning av dette er den foreliggende fremgangsmåte, når den drives som en satsvis operasjon, karakterisert ved anvendelse av kraftig mekanisk røring eller rysting av reaktantene og katalysatoren.

I kontinuerlige operasjoner, i én utførelsesform, kan reaktanter opprettholdes ved tilstrekkelige trykk og temperaturer for å holde dem stort sett i væskefasen og deretter kontinuerlig presses gjennom dispergeringsinnretninger inn i reaksjonssonen. Dispergeringsinnretningene kan være munnstykker, dyser, porøse ringer og lignende. Reaktantene blir videre blandet med katalysatoren ved vanlige blandemåter, slik som mekaniske rørere eller turbulens av strømningsystemet. Etter en tilstrekkelig tid kan produktet så kontinuerlig separeres fra katalysatoren og tas ut av reaksjonssystemet, mens den delvis anvendte katalysator resirkuleres til reaktoren. Som beskrevet her kan en porsjon av katalysatoren kontinuerlig regenereres eller reaktiveres ved en hvilken som helst egnet behandling og returneres til alkyleringsreaktoren.

Fremgangsmåten i henhold til denne oppfinnelse tar sikte på løsningen av problemer forbundet med regenerering av sulfoninnholdende alkyleringskatalysatorblandinger ved fjerning av

i det minste en del av det ASO som inneholdes i slike blandinger. Akkumuleringen av ASO i sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorer finner sted når en alkyleringsprosess kontinuerlig gjenbruker dens katalysator. I en kontinuerlig alkyleringsprosess vil ASO-reaksjonsbiproduktet hope seg opp i katalysatoren inntil det, dersom det ikke fjernes, når uakseptable konsentrasjonsnivåer som kan ha negative virkninger på katalysatorytelsen og til slutt alkyleringsproduktkvaliteten. Det er hovedsakelig ønskelig å holde konsentrasjonen av ASO i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysator på ikke mer enn 20 vektprosent av katalysatoren, idet vektprosenten av ASO er basert på den totale vekt av katalysatorblandingen uten ASO-komponenten. Fortrinnsvis er konsentrasjonen av ASO i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysator mindre enn 15 vektprosent, og helst er konsentrasjonen av ASO mindre enn 10 vektprosent. Det kan være noen prosessfordeler ved å opprettholde en lav konsentrasjon av ASO i den sulfon-inneholdende katalysatorblanding, men det antas at en ASO-konsentrasjon som overskrider 10 vektprosent av katalysatoren vil ha en skadelig virkning på katalysatoryteevnen.

Således, for å opprettholde den katalytiske aktivitet i en sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding, må katalysatoren bearbeides for å fjerne i det minste en del av det ASO som inneholdes i en slik katalysator. For å oppnå dette er ett alternativ å bringe den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding i kontakt med et adsorberende materiale for å fjerne i det minste en del av ASO-komponenten i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding. Det bemerkes imidlertid at det er generelt ønskelig, hvis ikke nødvendig, å få i det minste en del av hydrogenhalogenidkomponenten i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding fjernet før man bringer den resulterende blanding i kontakt med det adsorberende materiale for derved å fjerne i det minste en del av ASO-komponenten. Derfor vil den resulterende blanding som skal bringes i kontakt med det adsorberende materiale, være den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding hvori det

minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av hydrogenhalogenid-komponenten er blitt fjernet før slik kontakt.

En hvilken som helst egnet fremgangsmåte kan anvendes for å separere hydrogenhalogenidkomponenten fra den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding, slik som f.eks. hurtigfordampningsseparasjon, destillering, ekstraksjon, stripping og andre egnede separasjonsmetoder. En foretrukket fremgangsmåte er ved strippingsorganer for separering av blandingen til en første toppstrøm, som omfatter i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel av hydrogenhalogenidkomponenten i blandingen, og en første bunnstrøm, som omfatter i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av sulfonkomponenten i blandingen, og i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av ASO i blandingen, ved anvendelse av butan i dampform, som fortrinnsvis er isobutan, som strippemiddelet.

Hovedsakelig vil konsentrasjonen av hydrogenhalogenidkomponenten i den første bunnstrøm være mindre enn 10 vektprosent av den første bunnstrøm, idet vektprosenten bestemmes som vektfraksjon hydrogenhalogenid i forhold til summen av vekten av den første bunnstrøm multiplisert med en faktor på 100 for å gi prosent. Fortrinnsvis vil den første bunnstrøm ha en konsentrasjon av hydrogenhalogenid på mindre enn 5 vektprosent, og helst er hydrogenhalogenidkonsentrasjonen mindre enn 2 vektprosent. Fordi det er vanskelig å fjerne hele mengden av hydrogenhalogenid fra blandingen ved hjelp av stripping, kan den lavere grense av hydrogenhalogenidkonsentrasjon i den første bunnstrøm, fra et praktisk standpunkt, nærme seg omtrent 0,1 vektprosent, men fortrinnsvis kan konsentrasjonen være mindre enn 0,1 vektprosent. Således kan konsentrasjonsområdet av hydrogenhalogenid i blandingen variere fra 0,1 vektprosent til 10 vektprosent. Fortrinnsvis kan imidlertid konsentrasjonen variere fra 0,1 til 5 vektprosent, og mest foretrukket kan den variere fra 0,1 til 2 vektprosent.

Det er blitt bestemt at tilstedeværelse av selv en liten konsentrasjon av en hydrogenhalogenidforbindelse, spesielt

hydrogenfluorid, i en ASO-kontaminert sulfon-inneholdende blanding har den virkning at den reduserer et aktivert karbonadsorpsjonsmateriales evne til selektivt å fjerne ASO fra den sulfon-inneholdende blanding når den bringes i kontakt med det aktiverte karbon. Som illustrert ved data vist på fig. 2 kan en liten konsentrasjon av hydrogenfluorid i en sulfon-inneholdende blanding som bringes i kontakt med et aktivert karbonmateriale, ha den virkning at den stort sett gjør karbonet ineffektivt for ASO-fjerning. Således er det et viktig, og potensielt kritisk, trekk ved denne oppfinnelse at en ASO-kontaminert sulfon-inneholdende blanding, er stort sett fri for en konsentrasjon av hydrogenhalogenid når man bringer blandingen i kontakt med et karbonmateriale.

Et enkelt separasjonstrinn for fjerning av hydrogenhalogenid fra en ASO-kontaminert sulfon-inneholdende blanding, er imidlertid i alminnelighet ikke istand til å separere en tilstrekkelig stor mengde av hydrogenhalogenidet inneholdt i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding for å gi lav nok konsentrasjon av hydrogenhalogenid i den resulterende sulfon-inneholdende blanding til å tillate at et karbonmateriale effektivt fjerner ASO fra den sulfon-inneholdende blanding. Således er det i alminnelighet nødvendig for den første bunnstrøm i det foran beskrevne separasjonstrinn å gjennomgå et annet separasjonstrinn, hvori en annen toppstrøm og en annen bunnstrøm blir produsert. En hvilken som helst egnet fremgangsmåte kan anvendes til å separere hydrogenhalogenidet inneholdt i bunnstrømmen, slik som f.eks. hurtigfordampningsseparasjon, destillasjon, ekstraksjon, stripping og andre egnede separasjonsmetoder. En foretrukket fremgangsmåte er ved stripping for å separere den første bunnstrøm til den andre toppstrøm, som omfatter i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av hydrogenhalogenidet i bunnstrømmen, og en annen bunnstrøm, som omfatter i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av sulfonet inneholdt i bunnstrømmen og i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av ASO'et inneholdt i bunnstrømmen. Ved fremgangsmåten for stripping av hydrogenhalogenidet fra den første bunnstrøm kan

man anvende butan i dampform, som fortrinnsvis er isobutan, som strippemiddel.

Generelt vil konsentrasjonen av hydrogenhalogenid-komponenten i den andre bunnstrøm være mindre enn omtrent 1 vektprosent av den andre bunnstrøm, idet vektprosenten bestemmes som vektreaksjonen av hydrogenhalogenidet i forhold til summen av vekten av den andre bunnstrøm multiplisert med en faktor på 100 for å gi prosent. Fortrinnsvis vil den andre bunnstrøm ha en konsentrasjon av hydrogenhalogenid på mindre enn 0,5 vektprosent, og helst er hydrogenhalogenidkonsentrasjonen mindre enn 0,25 vektprosent.

Den andre bunnstrøm kan videre separeres i en ASO-strøm og en sulfonstrøm. En hvilken som helst egnet fremgangsmåte kan anvendes til å separere i det minste en del av sulfonet inneholdt i den andre bunnstrøm for å gi sulfonstrømmen som omfatter i det minste en del av sulfonet i den andre bunnstrøm og ASO-strømmen som omfatter ASO. Det er blitt funnet, som et eksempel, at når hydrogenhalogenid er tilstede i en blanding av sulfon og hydrogenhalogenid i ekstremt lave mengder eller ved meget lave konsentrasjoner, fortrinnsvis mindre enn 0,5 vektprosent, av en sulfon- og ASO-blanding, og helst mindre enn 0,25 vektprosent, er ASO og visse sulfoner ikke blandbare når begge foreligger i væskefasen. Derfor, hvis en betydelig mengde av hydrogenhalogenidkomponenten i den foran beskrevne blanding av sulfon, hydrogenhalogenid og ASO fjernes fra denne, kan en væske-væske-faseseparasjon mellom ASO og sulfonet oppnås. For at en væske-væske-faseseparasjon skal kunne utføres mellom en flytende ASO-fase og en flytende sulfonfase, må derfor generelt hydrogenhalogenid foreligge i blandingen før faseseparasjon i en mengde på mindre enn omtrent 30 vektprosent, ellers, ved hydrogenhalogenidkonsentrasjoner større enn omtrent 30 vektprosent, vil ASO og sulfon i det vesentlige danne en enkelt fluidfase. Således, hvis mengden av hydrogenhalogenid som foreligger er tilstrekkelig lav, vil den separate ASO-fase ha en ASO-konsentrasjon på mer enn 65 vektprosent av den separate ASO-fase og en sulfonkonsentrasjon på mindre enn 35 vektprosent

av den separate ASO-fase. Hva angår den separate sulfonfase vil den ha en sulfonkonsentrasjon på mer enn 75 vektprosent av sulfonfasen og en ASO-konsentrasjon på mindre enn 25 vektprosent av sulfonfasen. Fortrinnsvis er mengden av ASO som foreligger i ASO-fasen høyere enn 80 vektprosent, og konsentrasjonen av sulfon i ASO-fasen er lavere enn 20 vektprosent. Den foretrukne sulfonkonsentrasjon i sulfonfasen er høyere enn 80 vektprosent, og konsentrasjonen av ASO er lavere enn 20 vektprosent. Helst foreligger ASO i ASO-fasen i en mengde større enn 90 vektprosent, sulfonet i ASO-fasen er mindre enn 10 vektprosent, sulfonet i sulfonfasen er større enn 85 vektprosent og ASO i sulfonfasen er mindre enn 15 vektprosent.

Fjerning ved i det minste ett separasjonstrinn av en vesentlig mengde av hydrogenhalogenidkomponenten i den sulfon-inneholdende alkyleringskatalysator for å gi en ASO-kontaminert sulfon-inneholdende blanding slik som den foran beskrevne separate sulfonfase eller sulfonstrøm, tillater anvendelse av et aktivkull-adsorpsjonsmateriale for å fjerne i det minste en del, fortrinnsvis en vesentlig del, av det ASO som inneholdes i sulfonstrømmen, ved å bringe det i kontakt med det adsorberende materiale for å produsere en sulfonstrøm som har en redusert konsentrasjon av ASO. Det er ønskelig at trinnet hvor man bringer sulfonstrømmen i kontakt med en adsorbent, resulterer i fjerning av i det minste 75 vektprosent av ASO'et inneholdt i sulfonstrømmen. Fortrinnsvis kan imidlertid minst 85 vektprosent av ASO'et inneholdt i sulfonstrømmen fjernes fra sulfonstrømmen, og helst kan minst 95 vektprosent av ASO'et fjernes. Således vil ASO-komponenten i sulfonstrømmen i de fleste tilfeller foreligge i en konsentrasjon på mindre enn 2 vektprosent av den totale vekt av sulfonstrømmen. Fortrinnsvis kan vektprosenten av ASO tilstede i sulfonstrømmen være mindre enn 1,0, og mest foretrukket vil ASO være tilstede i en mengde på mindre enn 0,1 vektprosent. Sulfonstrømmen som har en redusert konsentrasjon av ASO kan anvendes på nytt som en del av en sulfon-inneholdende alkyleringskatalysatorblanding, som

omfatter, består av eller i det vesentlige består av et sulfon og et hydrogenhalogenid.

Generelt kan det adsorberende materiale påtenkt for anvendelse ved denne oppfinnelse inneholdes i et kar som definerer en kontaktsone, hvori sulfonstrømmen kan bringes i kontakt med det adsorberende materiale for derved å fjerne i det minste en del, fortrinnsvis en hoveddel, av det ASO som inneholdes i sulfonstrømmen. Imidlertid er denne oppfinnelse ikke begrenset til anvendelse av standardkar for definering av en kontaktsone, men en hvilken som helst egnet måte kjent på fagområdet kan anvendes for å bringe sulfonstrømmen i kontakt med det adsorberende materiale.

Det adsorberende materiale anvendt for å fjerne ASO fra sulfonstrømmen kan være en hvilken som helst adsorbent som enten på en passende eller effektiv måte kan fjerne i det minste en del av ASO-komponenten inneholdt i en slik blanding. Fortrinnsvis er det adsorberende materiale karbon eller aktivert karbon.

Karbonadsorpsjonsmaterialet kan være et hvilket som helst aktivert karbonmateriale som er egnet for den anvendelse som er påtenkt ved denne oppfinnelse og for den selektive fjerning av i det minste en del av ASO-komponenten inneholdt i sulfonstrømmen. Aktivkull-adsorpsjonsmaterialet kan karakteriseres ved sitt store spesifikke overflateareal som kan ligge i området fra 300 m²/g til 2 500 m²/g som bestemt av American Society for Testing Materials (ASTM) Standard Test Method D3663-84 under tittelen "Standard Test Method for Surface Area of Catalysts". Standard ASTM-test D3663-84 er herved innlemmet som referanse. Videre kan aktivkull-adsorbenten karakteriseres ved sin porediameter som kan variere fra 10 µm til 50 µm, som bestemt ved fremgangsmåten for kvikksølv-inntrengningsporosimetri beskrevet ved ASTM standardtest D4284-88 under tittelen "Standard Test Method for Determining Pore Volume Distribution of Catalysts by Mercury Intrusion Porosimetry". Standard ASTM-test D4284-88 er herved innlemmet som

referanse. Det er i alminnelighet ønskelig å anvende kommersielt tilgjengelig aktivkull. Ett slikt egnet kommersielt tilgjengelig aktivkull er f.eks. det produkt som er kjent ved sitt handelsnavn, Calgon Filtrasorb 400, som er fremstilt og markedsført av Calgon Carbon Corporation.

Prosessbetingelsene, hvorunder en sulfonstrøm bringes i kontakt med en adsorberende blanding, kan være hvilke som helst betingelser som er egnet eller effektive for å fjerne i det minste en del av konsentrasjonen av ASO fra sulfonstrømmen som kan omfatte en sulfonkomponent og ASO. Fjerningsvirkningsgraden av det adsorberende materiale antas ikke å være sterkt avhengig av kontakttrykket, fordi adsorpsjonsfenomenet antas å være et resultat av en væske-faststoff-vekselvirkning; imidlertid bør prosessstrykket være høyere enn 0,5 atmosfæres absolutt trykk og kan variere oppover til 30 atmosfærer eller mer absolutt trykk. Det mere vanlige operasjonstrykk vil hovedsakelig ligge i området fra atmosfæretrykk til 1,38 MPa.

Hva angår kontakttemperaturen kan det anvendes en hvilken som helst egnet temperatur som sørger for en effektiv fjerning av i det minste en del av ASO'et fra sulfonstrømmen. Hovedsakelig fastsettes de øvre og nedre temperaturgrenser av de fysiske egenskapene til blandingen som behandles og de fysiske egenskapene til ASO'et inneholdt i en slik blanding. Idet man betrakter den nedre temperaturgrense, har rent sulfolan et smeltepunkt på 27,4-27,8°C, men når sulfolan er i form av en blanding med vann og hydrogenfluorid, er smeltepunktet betydelig lavere. Den nedre grense for kontakttemperaturen nærmer seg derfor 17,8°C. Som for den øvre temperaturgrense er den bestemt ved slike faktorer som den initielle koketemperatur for ASO'et og temperaturen ved hvilken sulfonkomponenten i blandingen begynner å nedbrytes termisk. Således nærmer den øvre kontakttemperatur seg 204°C. Følgelig vil kontakttemperaturen generelt ligge i området fra 17,8°C til 204°C. Fortrinnsvis vil kontakttemperaturen ligge i området fra 10°C til 176,7°C, og helst vil den ligge i området fra 15,6°C til 162,8°C.

Det henvises nå til fig. 1, hvor en alkyleringsprosess 10 er vist skjematisk. En hydrokarbonmatningsblanding, som omfatter alkener og isoalkaner, innføres i et reaktorstigerør 12 gjennom en ledning 14. Reaktorstigerøret 12 avgrenser en reaksjonssone hvor hydrokarbonblandingen blir bragt i kontakt med eller blandet med en katalysatorblanding, som omfatter sulfolan og hydrogenfluorid, for å produsere et reaksjonsprodukt og et reaksjonsbiprodukt. Alkenene i hydrokarbonmatningsblandingen omfatter generelt én eller flere alkener som har 3-5 karbonatomer, og isoalkanene i hydrokarbonmatningsblandingen vil generelt ha 4-6 karbonatomer. Katalysatorblandingen føres til reaktorstigerøret 12 via en ledning 16. Blandingen av hydrokarbonmatningsblanding og katalysatorblanding passerer gjennom reaksjonssonen definert ved reaktorstigerøret 12, hvor en reaksjon finner sted, hvor alkenene i hydrokarbonmatningsblandingen reagerer med isoalkaner i hydrokarbonmatningsblandingen for å gi et alkylatreaksjonsprodukt. Inne i reaksjonssonen dannes også reaksjonsbiproduktet ASO. Reaksjonseffluenten fra reaksjonstigerøret 12 føres til et utfellingskar 18, som avgrenser en separasjonssone for separasjon av alkylatreaksjonsproduktet fra katalysatorblandingen for å gi et separert reaksjonsprodukt 20 og en separert katalysatorblanding 22. Den separerte katalysatorblanding 22 vil inneholde en betydelig mengde av alkyleringsreaksjonsbiproduktet ASO. Det separerte reaksjonsprodukt 20 føres til nedstrøms bearbeiding via en ledning 24. Den separerte katalysatorblanding 22 kan resirkuleres via en ledning 26 og 16 til reaktorstigerøret 12 for gjenbruk som alkyleringskatalysatorblanding. Plassert imellom i en ledning 26 er en katalysatorkjøler 28, som avgrenser en varmeoverføringssone for utveksling av varme fra separert katalysatorblanding 22 til et varmeoverføringsfluid, slik som vann.

I det minste en del, noen ganger betegnet som en slippstrøm eller en uttaksstrøm, av den separerte katalysatorblanding 22, passerer via rør 30 til første strippekolonne 32, som avgrenser en første separasjonssone og skaffer et første separasjonsorgan

for å separere slippstrømmen fra separert katalysatorblanding 22 i en første toppstrøm, som omfatter i det minste en del av hydrogenfluoridet inneholdt i slippstrømmen, eller blandingen, og en første bunnstrøm som omfatter i det minste en del av sulfolankomponenten i blandingen. Den første bunnstrøm kan også inneholde i det minste en del av reaksjonsbiproduktet, ASO, inneholdt i blandingen. Isobutan i dampform for stripping av hydrogenfluoridet fra blandingen tilføres via en ledning 34. Den første toppstrøm passerer via en ledning 36 til utfellingskaret 18, hvor hydrogenfluoridet rekombineres med den separerte katalysatorblanding 22 for ny bruk, og strippingsisobutanet kombineres med det separerte reaksjonsprodukt 20.

Den første bunnstrøm fra strippekolonnen 32 passerer via en ledning 38 til en andre strippekolonne 40, som avgrenser en andre separasjonssone og skaffer et andre separasjonsorgan for å separere den første bunnstrøm til en annen toppstrøm, som omfatter i det minste en del av hydrogenfluoridet inneholdt i den første bunnstrøm, og en annen bunnstrøm, som omfatter i det minste en del av sulfolanet inneholdt i den første bunnstrøm og i det minste en del av ASO'et inneholdt i den første bunnstrøm. Gjennom ledninger 34 og 42 blir isobutan i dampform innført til den andre strippekolonne 40 for å sørge for stripping av hydrogenfluoridet fra de første bunnstrømmer.

Den andre bunnstrøm passerer fra den andre strippekolonne 40 via en ledning 44 til en faseseparator 46, som avgrenser den tredje separasjonssone og skaffer et tredje separasjonsorgan for å separere den andre bunnstrøm til en ASO-fase 48 for å gi en ASO-strøm og en sulfolanfase 50 for å gi en sulfolanstrøm. ASO-strømmen passerer til nedstrøms bearbeiding via en ledning 52. Sulfolanstrømmen passerer fra faseseparatoren 46 gjennom en ledning 54 til et kontaktkar 56 som inneholder et adsorberende materiale som fortrinnsvis er aktivert karbon. Kontaktkaret 56 avgrenser en kontaktsone og skaffer kontaktorganer for å bringe sulfolanstrømmen i kontakt med en adsorbent, slik som karbon, for derved å fjerne i det minste en del av ASO'et inneholdt i sulfolanstrømmen for å produsere

en sulfolanstrøm som har en redusert konsentrasjon av ASO. Sulfolanstrømmen som har en redusert konsentrasjon av ASO, passerer via en ledning 58 til utfellingskaret 18, hvor den rekombineres med den separerte katalysatorblanding 22 for gjenbruk. Den andre toppstrøm passerer fra strippekolonnen 40 via en ledning 60 til en toppakkumulator 62, som avgrenser en separasjonssone og definerer separasjonsorganer for å separere en hydrokarbonfase 64 fra en hydrogenfluoridfase 66. Hydrokarbonfasen 64 passerer fra toppstrømakкумуляatoren 62 via en ledning 68 for videre bearbeiding i nedstrøms retning. Hydrogenfluoridfasen 66 passerer fra toppstrømakкумуляatoren 62 gjennom en ledning 70 til utfellingskaret 18, hvor den rekombineres med den separerte katalysatorblanding 22 for gjenbruk. Plassert imellom i ledningen 60 er en toppstrømkondensator 72 som avgrenser en varmeoverføringssone og skaffer et organ til utveksling av varme fra den andre toppstrøm og et organ til kondensering av den andre toppstrøm.

De følgende eksempler viser fordelene ved den foreliggende oppfinnelse. Disse eksempler er bare ment som en illustrasjon og er ikke ment å begrense oppfinnelsen slik den er angitt i de tilhørende krav.

Eksempel I

Dette eksempel beskriver generelt den eksperimentelle fremgangsmåte anvendt for å oppnå data som vedrører karbons evne til å adsorbere ASO fra sulfolan som inneholder en konsentrasjon av ASO.

Den generelle eksperimentelle fremgangsmåte for å teste anvendelsen av materialene av karbon i utvinningen av ASO fra en sulfolan-inneholdende blanding av sulfolan og ASO, omfattet anvendelse av en glassylinder på omtrent 2,5 cm i diameter og fra 30,5 cm til 61 cm i lengde. Plassert i bunnen av sylindren var enten glassull eller glasskuler for å gi støtte for det aktive materiale, og på toppen av det aktive materiale var det plassert enten glasskuler eller glassull for å hjelpe til med å gi en jevn fordeling av den sulfolan-inneholdende blanding

over det aktive materiale. Varmer ble eventuelt tilført glassylindere for å indusere strømmen av den sulfolan-inneholdende blanding gjennom laget av det aktive materiale. Den sulfolan-inneholdende blanding hadde et vektforhold sulfolan/ASO på omtrent 9:1. Fargen i det resulterende filtrat ga en indikasjon på når adsorpsjonskapasiteten av det aktive materiale var brukt opp og ble således overvåket for å bestemme når forsøket var fullført.

Eksempel II

Dette eksempel viser det uventede forhold mellom kapasiteten av aktivert karbon med hensyn til å adsorbere ASO fra en sulfolan-inneholdende blanding av sulfolan og ASO som en funksjon av konsentrasjonen av hydrogenfluorid i den sulfolan-inneholdende blanding.

Den eksperimentelle fremgangsmåte anvendt for å oppnå dataene vist i tabell I er i det vesentlige lik den som er beskrevet i eksempel I. Forskjellige konsentrasjoner av hydrogenfluorid i den sulfolan-inneholdende blanding ble opprettet før man bragte blandingen i kontakt med et aktivert karbonmateriale. Data oppnådd er angitt i tabell I, som uventet viser at nivået av syrekonsentrasjon i den sulfolan-inneholdende blanding har en stor innflytelse på ASO-adsorpsjonskapasiteten av aktivert karbon. Disse data er også plottet på fig. 2.

Tabell I

Kapasiteten av aktivert karbon til å adsorbere ASO fra en sulfolan-inneholdende blanding, som har et forhold mellom sulfolan og ASO på 9:1, som en funksjon av HF-konsentrasjonen.

<u>Konsentrasjon av HF i sulfolan-inneholdende blanding, vektprosent HF</u>	<u>Adsorpsjonskapasitet av karbon, vektprosent ASO på karbon</u>
0,02	50
0,10	19
0,50	4
1,00	ingen

Skjønt denne oppfinnelse er blitt beskrevet ut i fra den foreliggende foretrukne utførelsesform, er fornuftige variasjoner og modifikasjoner utført av fagfolk på området mulige. Slike variasjoner og modifikasjoner er innen rekkevidden av den beskrevne oppfinnelse og de vedlagte krav.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for regenerering av alkyleringskatalysator, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter:

å separere en blanding omfattende et sulfon, hydrogenhalogenid og syreløselige oljer (ASO) til en første toppstrøm og en første bunnstrøm, hvor den første toppstrøm omfatter i det minste en del av hydrogenhalogenidet i den nevnte blanding, og den nevnte første bunnstrøm omfatter i det minste en del av det nevnte sulfon i blandingen og i det minste en del av det nevnte ASO i blandingen,

å separere den nevnte første bunnstrøm til en andre toppstrøm og en andre bunnstrøm, hvor den annen toppstrøm omfatter i det minste en del av det hydrogenhalogenid som inneholdes i den nevnte første bunnstrøm og hvor den nevnte annen bunnstrøm omfatter i det minste en del av det nevnte sulfon som inneholdes i den første bunnstrøm og i det minste en del av det nevnte ASO som inneholdes i den første bunnstrøm,

å separere den annen bunnstrøm til en ASO-strøm og en sulfonstrøm, hvor sulfonstrømmen omfatter i det minste en del av det sulfon som inneholdes i den nevnte annen bunnstrøm, og den nevnte ASO-strøm omfatter ASO, og

å bringe sulfonstrømmen i kontakt med karbon for derved å fjerne i det minste en del av det ASO som inneholdes i den nevnte sulfonstrøm for å gi en sulfonstrøm som har en redusert konsentrasjon av ASO.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at vektforholdet mellom hydrogenhalogenid og sulfon i blandingen ligger i området fra 1:1 til 40:1.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at ASO foreligger i
blandingen i en konsentrasjon på ikke mer enn 20 vektprosent
av blandingen eksklusive ASO-komponenten.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den første bunnstrøm har
en konsentrasjon av hydrogenhalogenid på mindre enn 10
vektprosent.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den annen bunnstrøm har
en konsentrasjon av hydrogenhalogenid på mindre enn 1 vekt-
prosent.
6. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte i det minste
en del av det ASO som inneholdes i sulfonstrømmen er minst 75
vektprosent av det ASO som inneholdes i sulfonstrømmen.
7. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sulfonstrømmen har en
konsentrasjon av sulfon som overstiger 75 vektprosent og den
nevnte ASO-strøm har en konsentrasjon av ASO som overstiger 65
vektprosent.
8. Fremgangsmåte som angitt i et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hydrogenhalogenidet er
HF og sulfonet er sulfolan.
9. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 og 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at vektforholdet mellom
hydrogenfluorid og sulfolan i blandingen ligger i området fra
2,3:1 til 19:1, fortrinnsvis fra 3:1 til 9:1,
konsentrasjonen av ASO i blandingen er ikke mer enn 15
vektprosent, fortrinnsvis ikke mer enn 10 vektprosent, regnet
på sulfolankomponenten i blandingen eksklusive ASO-komponenten,

konsentrasjonen av hydrogenfluorid i den første bunnstrøm er mindre enn 5 vektprosent, fortrinnsvis mindre enn 2 vektprosent, av den første bunnstrøm,

konsentrasjonen av hydrogenfluorid i den annen bunnstrøm er mindre enn 0,5 vektprosent, fortrinnsvis mindre enn 0,25 vektprosent, av den annen bunnstrøm,

konsentrasjonen av sulfolan i sulfolanstrømmen er større enn 80 vektprosent, fortrinnsvis større enn 85 vektprosent, av sulfolanstrømmen,

konsentrasjonen av ASO i ASO-strømmen er større enn 80 vektprosent, fortrinnsvis større enn 90 vektprosent, av ASO-strømmen, og

mengden av ASO som fjernes ved å kontakte sulfolanstrømmen med karbon er minst 85 vektprosent, fortrinnsvis minst 95 vektprosent, av det ASO som inneholdes i den nevnte sulfolanstrøm.

10. Anvendelse av det sulfon og/eller hydrogenhalogenid som fås i henhold til et av de foregående krav som en katalysator i alkyleringsprosesser.

11. Fremgangsmåte for alkylering,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter de følgende trinn:

å bringe en hydrokarbonblanding, omfattende alkener og iso-alkaner, i kontakt med en katalysatorblanding som omfatter sulfolan og HF, i en reaksjonssone for derved å produsere et reaksjonsprodukt og et reaksjonsbiprodukt,

å separere reaksjonsproduktet fra katalysatorblandingen i en første separasjonssone for å produsere et separert reaksjonsprodukt og en separert katalysatorblanding, idet den separerte

katalysatorblanding inneholder en betydelig del av reaksjonsbiproduktet,

å føre i det minste en del av den separerte katalysatorblanding til en annen separasjonssone, for derved å separere i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding til en annen separasjonssones toppstrøm som omfatter en hoveddel av HF'et i den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding og en annen separasjonssones bunnstrøm omfattende en hoveddel av sulfolanet i den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding og en hoveddel av reaksjonsbiproduktet av den nevnte i det minste en del av den nevnte separerte katalysatorblanding,

å føre den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm til en tredje separasjonssone for derved å separere den annen separasjonssones bunnstrøm til en tredje separasjonssones toppstrøm som omfatter en hoveddel av HF'et i den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm og en tredje separasjonssones bunnstrøm omfattende en hoveddel av sulfolanet i den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm og en hoveddel av reaksjonsbiproduktet av den nevnte annen separasjonssones bunnstrøm,

å separere i det minste en del av reaksjonsbiproduktet i den tredje separasjonssones bunnstrøm fra denne for å produsere en separert reaksjonsbiproduktstrøm og en sulfolanstrøm, hvilken sulfolanstrøm omfatter sulfolan,

å valgfritt anvende en gjenværende del av den nevnte separerte katalysatorblanding som i det minste en del av den nevnte katalysatorblanding,

å anvende den nevnte annen separasjonssones toppstrøm som i det minste en del av HF-komponenten i katalysatorblanding, å bringe den nevnte sulfolanstrøm i kontakt med karbon, for derved å fjerne en betydelig del av reaksjonsbiproduktet som inneholdes deri for å gi en sulfolanstrøm som er stort sett fri fra det nevnte reaksjonsbiprodukt, og

å anvende den nevnte sulfolanstrøm som er stort sett fri for det nevnte reaksjonsbiprodukt som i det minste en del av sulfolankomponenten i den nevnte katalysatorblanding.

HYDROKARBON
ISOBUTAN

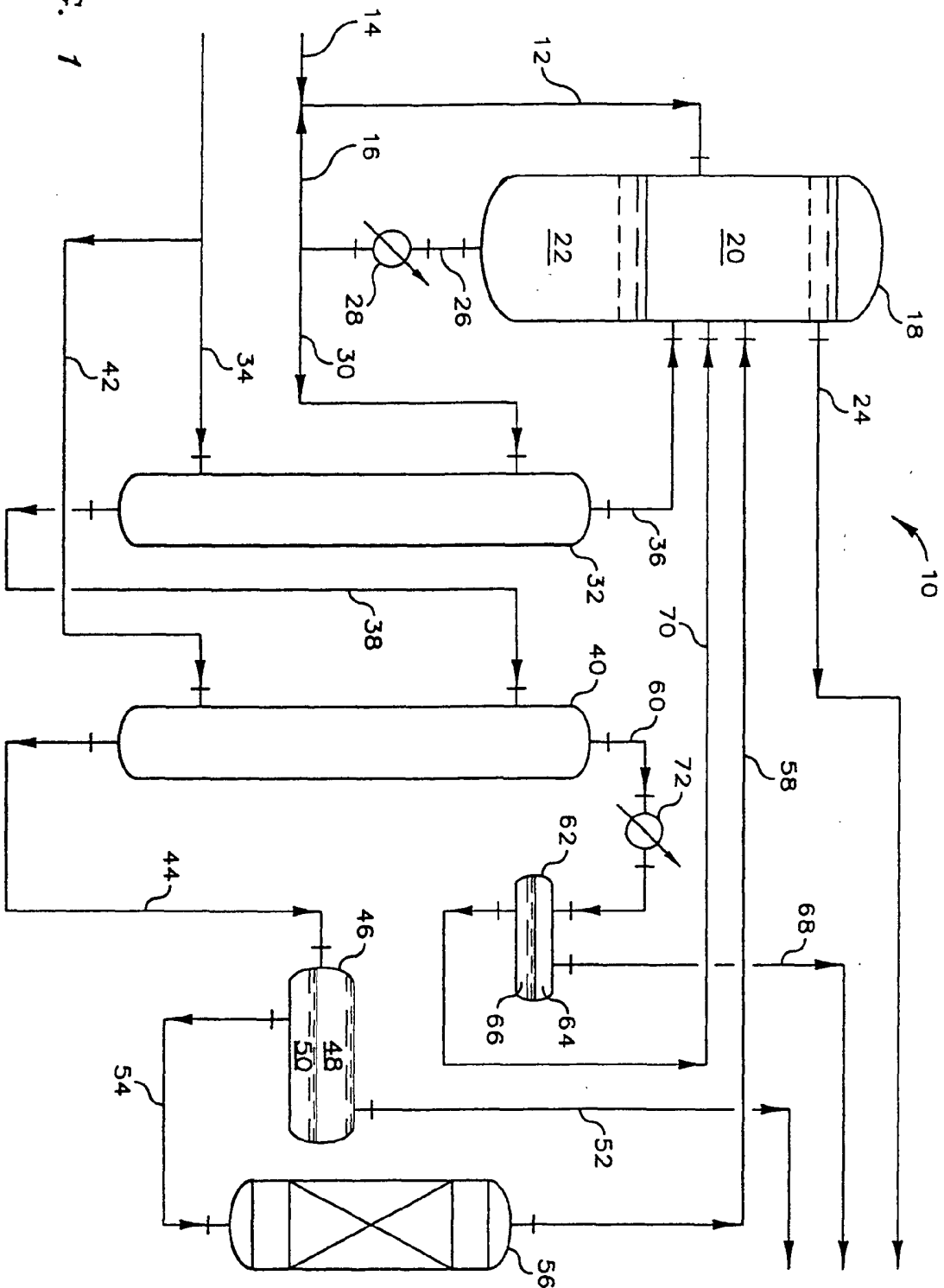


FIG. 1

301106

VEKTPROSENT ASO PÅ KARBON

ASO-ABSORPSJON PÅ AKTIVERT KARBON SOM EN FUNKSJON AV HF-KONSENTRASJON

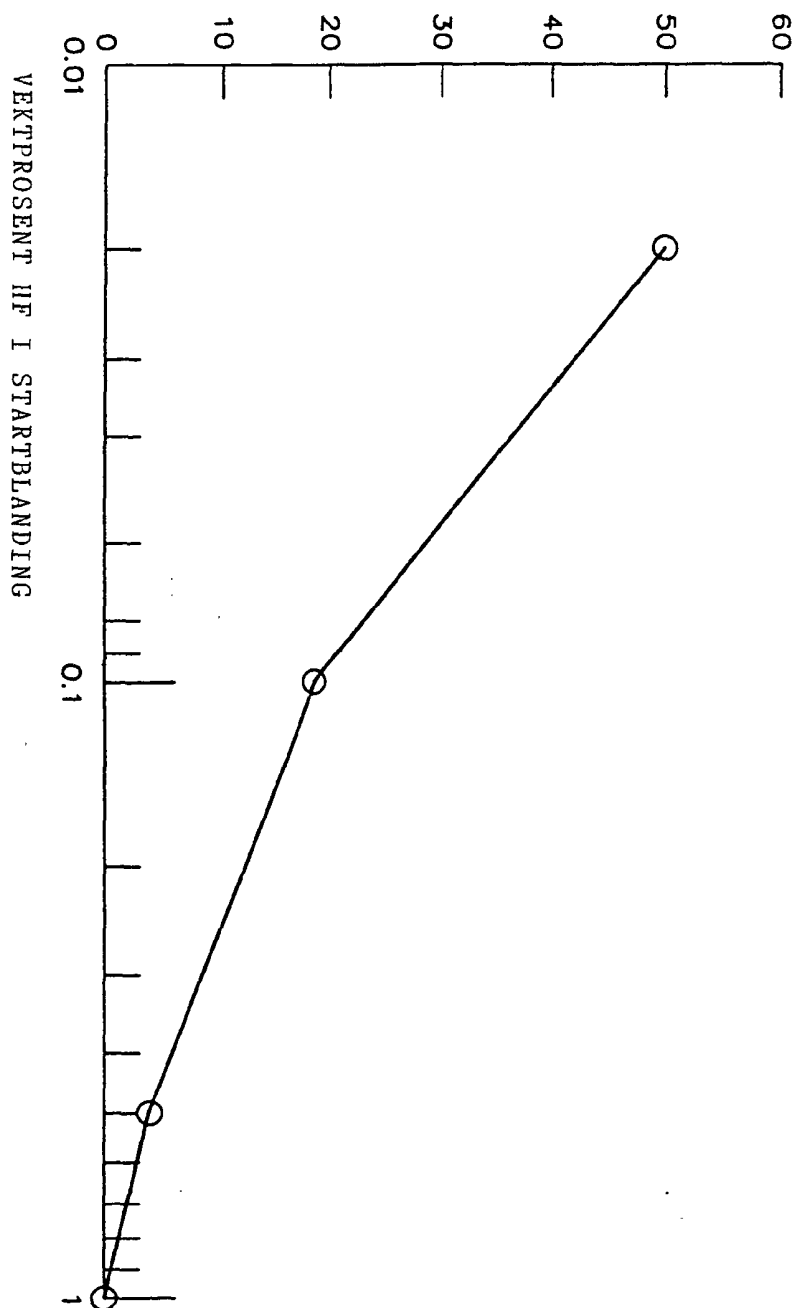


FIG. 2