



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **179745**

(13) B

(51) Int Cl⁶ C 07 C 1/20, 11/02, B 04 C 5/081

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	920880	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	05.03.92	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	05.03.92	(30) Prioritet	07.03.91, FR, 9102892
(41) Alm. tilgj.	08.09.92		
(44) Utlegningsdato	02.09.96		

(71) Søker Institut Français du Pétrole, 4, avenue de Bois-Préau, F-92502 Rueil-Malmaison, FR

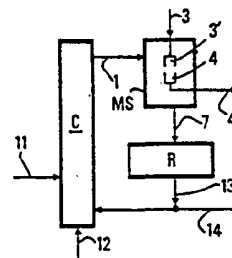
(72) Oppfinner François Hugues, Vernaison, FR
Jean-Pierre Burzynski, Sainte Foy les Lyon, FR
Daniel Vuillemot, Saint Genis Laval, FR
Pierre Galtier, Vienne, FR

(74) Fullmektig Thierry Gauthier, Saint Genis Laval, FR
Sigrun E. Græsbøll, Bryn & Aarflot AS, 0104 OSLO

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og anordning for katalytisk omdanning av oksygenholdige hydrokarboner**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag Omdanningen av en sats som omfatter minst en oksygenforbindelse utføres i en reaktor (C) som satsen føres inn i gjennom røret (11), de faste katalytiske partiklene som danner den tette fasen D1 gjennom røret (14) og den faste medrivningsgassen gjennom røret (12). Reaktoren er forbundet med et rør (1) til en medstrøms syklonseparator for blandingen MS som muliggjør separasjon av en fast fase fra en gassfase som inneholder omdanningsproduktene utvunnet gjennom røret (4'), samtidig med bråkjøling av nevnte gassfase av et produkt (M2) innført gjennom røret (3). Fasen D1 tilføres gjennom røret (7) til en regenerator (R) før den føres tilbake gjennom røret (13) inn i reaktoren (C). Blandingen av gassfasen og produktet (M2) skilles i en separator og produktet (M2), resirkuleres til separatorens for blandingen MS, eventuelt etter avkjøling.



Oppfinnelsen angår en katalytisk omdanningsprosess i et medført katalysatorskikt for en sats som består av i det minste én alkohol, så som metanol, og/eller i det minste ett eteroksyd, såsom dimetyleter, såvel som et apparat for gjennomføring av denne prosessen, og som omfatter i det minste én medstrøms cyclonseparator-mikser som tillater meget hurtig separasjon av de faste partiklene og gassene og bråkjøling av gassene.

Denne prosessen gjelder mer spesielt produksjonen av olefiniske hydrokarboner, særlig for petrokjemisk bruk, og som stort sett har fra 2 til 4 karbonatomer i molekylet, i nærvær av en katalysator så som en zeolitt som sirkulerer i en reaktor med medført skikt. En spesiell anvendelse som skal belyses her ved eksempler, er den katalytiske om- dannelsen av metanol til etylen og/eller hydrokarboner med propylenbindinger. Teknikkens stand er f.eks. vist i US-A4 197 418.

En av de essensielle faktorene i den selektive produksjonen av lette olefiner og mer spesielt etylen og/eller propylen ved omdannelse av metanol, er kontrollen med kontakttiden mellom satsen og katalysatoren. Denne kontakten mellom satsen og katalysatoren må være både kort og enhetlig (eller regulær) m.h.t. tiden. Det er derfor mer spesielt viktig å kontrollere satsmengden som føres inn i forhold til katalysatormengden som den kommer i kontakt med, og å holde kontakttiden mellom satsen og katalysatoren konstant, for å oppnå den best mulige selektivitet for den/de ønskede etylenforbindelsen(e). Under fravær av en slik kontroll, har reaksjonen en tendens til å føre til en lang rekke av mettede og umettede hydrokarboner som strekker seg fra metan til hydrokarboner med opptil 10 karbonatomer i molekylet eller flere, så som slike som vanligvis utgjør naftafraksjonen.

I metanol-omdannelsesprosessen som anvender prosessen med medført skikt som beskrevet i tidligere kjent teknikk, understrekes ofte betydningen av optimering og kontroll av kontakttiden mellom katalysatorpartiklene og satsen. Som f.eks. fastslått i US-A-4 229 608, må denne kontakttiden være relativt kort. Imidlertid nevnes ikke anvendelsen av et separasjons- og bråkjølingssystem som tillater en effektiv og

hurtig separasjon av faste partikler og gasser som inneholder reaksjonsproduktene, og bråkjølingen av de nevnte gassene.

Forbindelsen mellom velvalgte driftsbetingelser, en ultrahurtig separasjon av de katalytiske partiklene og gassproduktene, inkludert omdannelsesproduktene; og en hurtig og effektiv bråkjøling av disse gassproduktene, gjør det mulig å unngå etterfølgende omvandling til produkter med høyere molekylvekt, mens selektiviteten forbedres signifikant med hensyn til den ønskede alkylenforbindelsen eller forbindelsene, noe som ikke var tilfellet med den tidligere fremgangsmåte, slik som f.eks. beskrevet i US-A-4 046 825.

Mer spesifikt angår foreliggende oppfinnelse en fremgangsmåte for katalytisk omvandling av en sats, som omfatter minst én alkohol og/eller minst ett eteroksyd, til olefiniske hydrokarboner som har et høyt innhold av forbindelser med 2 til 4 karbonatomer i molekylet, og som omfatter omdannelse av nevnte sats i et medført skikt, i en avlang omdannelses-sone under egnede betingelser og i nærvær av en katalysator i form av faste partikler, omfattende

- a) tilførsel til en sone i nærheten av den første ende av reaksjonssonen av minst én tett fase D1 i form av faste partikler som inneholder katalysatorpartikler,
- b) tilførsel til en sone i nærheten av første ende av reaksjonssonen av minst ett medrivningsfluid,
- c) innføring av satsen, og dersom satsen minst delvis er flytende må den atomiseres i en innføringssone medstrøms i retning av de faste partiklenes bevegelsesretning i forhold til innføringssonen for de faste partiklene,
- d) de faste partiklene bringes i kontakt med satsen lokalisert i nærheten av den første enden,
- e) de faste partiklene og satsen bringes til å sirkulere i omdannelsessonen der omdannelsen av satsen finner sted og hvor de faste katalysatorpartiklene i det minste delvis deaktiviseres grunnet koksavsetninger på disse,
- f) blandingen M1 av den tette fasen D1 og gassene som danner en lett fase L1 og som inneholder produktene av i den minst delvise omdannelse av satsen, føres inn i en separasjons- og bråkjølingssone lokalisert i nærheten av

den annen ende av omdannelsessonen motsatt den første enden,

5 g) regenerering gjennomføres i minst én regenereringssone av minst en del av de faste katalysatorpartiklene som inneholdes i den tette fasen D1 og som minst er delvis deaktivisert, og

10 h) den tette fasen D1 som inneholder de faste katalysatorpartiklene i en i det minste delvis regenerert form, resirkuleres inn i en resirkuleringssone i nærheten av den første enden,

karakterisert ved at i trinn f) skilles den tette fasen D1 fra den lette fasen L1 som inneholder omdannelsesproduktene og den lette fasen bråkjøles i en kombinert separasjons- og bråkjølingssone som i kombinasjon omfatter

15 - minst én ytre beholder som strekker seg langs minst én akse som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt med diameter (D_c) og lengde (L), og i denne innføres i nærheten av den første enden av den ytre beholderen gjennom et innløp (1), kalt det ytre innløpet, blandingen M1 som
20 sirkuleres fra den første ende til en annen ende motsatt den første enden av den ytre beholder, mens den gir i det minste fasen L1 av nevnte blanding en spiralformet bevegelse i strømningsretningen for blandingen M1, idet den tette fasen D1 separeres fra den lette fasen L1 ved
25 hjelp av et utløp (7), kalt det ytre utløp, idet oppsamling av minst en del av den tette fasen D1 finner sted i nærheten av den andre enden, og den lette fasen L1 føres inn i innløpet (4), kalt det andre indre innløpet i den andre indre beholderen som skal beskrives i det følgende,

30 - minst en første indre beholder som strekker seg langs minst én akse og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og som har lengden (L_i) mindre enn (L) og som er anordnet koaksialt i forhold til den ytre beholderen, og
35 inn i denne føres via et innløp (3), kalt det første indre innløpet, i nærheten av det ytre innløpet til den ytre beholderen, en lett fase L2 eller en tett blanding D2 eller en blanding M2 omfattende både den lette fasen L2 og en tett fase D2, hvor fasene L2 og D2 eller blan-

dingen M2 har en temperatur under temperaturen til fasen L1, idet fasene L2 eller D2 eller blandingen M2 sirkuleres i den samme retningen som blandingen M1, fra det første indre innløpet til et første indre utløp (3') som

- 5 har en indre diameter (D_i) mindre enn (D_c), og som er motsatt av det første indre innløpet (3) gjennom hvilket fasen L2 eller fasen D2 eller blandingen M2 går ut av den første indre beholderen gjennom utløpet (3'),
- minst én andre indre beholder, som strekker seg langs
- 10 minst én akse, og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og er anordnet koaksialt i forhold til den første indre beholderen, omfattende en første ende og lokalisert med en avstand (L_e) fra det første indre utløp (3') på den første indre beholderen, hvor avstanden (L_e) er slik at summen av avstandene (L_e og L_i) maksimalt er lik (L), og i denne trenger det inn, gjennom et innløp (4), kalt det andre indre innløpet, med en indre diameter (D_e) tilsvarende eller større enn (D_i) og mindre enn (D_c), minst en del av den lette fasen L1 og minst en del
- 20 av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og fra den andre beholderen tømmes det ut via et andre indre utløp (4'), som er motsatt det andre indre innløp, en blanding M3 som inneholder minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og
- 25 - blandingen M3 føres inn i en sone der det på den ene side finner sted separasjon og utvinning av fasen L2 eller fasen D2 eller blandingen M2, og på den andre side den avkjølte fasen L1, som inneholder de olefiniske hydrokarbonene som er dannet under omdannelsen.

30 I en foretrukket utførelse av prosessen i overensstemmelse med oppfinnelsen, er avstanden L_e mellom det første indre utløpet 3' i den første indre beholderen og det første indre innløpet 4 på den andre indre beholderen ca. $0,1x(D_c)$ til ca. $10x(D_c)$.

35 I en foretrukket utførelse av prosessen i overensstemmelse med oppfinnelsen, blir blandingen M1 tilført separasjons- og bråkjølingssonen i en retning som er tilnærmet perpendikular på aksene til dens ytre beholder eller i

en retning tilnærmet parallell til aksen på den nevnte ytre beholderen.

I en utførelse av prosessen i overensstemmelse med oppfinnelsen finner innføringen sted, f.eks. via i det minste en innføringsanordning, inn i separasjons- og bråkjølingssonen til i det minste en væske L3, noe som muliggjør en samtidig gjennomføring av stripping av de faste partiklene fra den tette fasen D1. Denne væsken er vanligvis en gass som er utvalgt fra de gasser som vanligvis anvendes for en slik stripping. Denne gassen vil f.eks. være vanndamp eller en inert gass, så som f.eks. nitrogen.

I fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse gjennomføres separasjonen av den tette fasen D1 og bråkjølingen av den lette fasen L1 i ett eneste apparat, heretter referert til enten som medstrøms cyclonseparator for blandingen, eller apparatet.

Denne typen apparat tillater, i motsetning til apparatene som er anvendt ved tidligere kjent teknikk for gjennomføring av separasjon, og særlig der apparatet som ble anvendt for gjennomføring av separasjon er en omvendt cyclonseparator, å plassere det indre innløpet for den lette fasen L1 (som er hovedsaklig gassformig) relativt nær innløpet (med en avstand mindre enn lengden L_c på reversseparatoren) for blandingen M1 (som inneholder de faste partiklene som danner en tett fase D1 og gassene som danner en lett fase L1) og ved å regulere sirkulasjonen til den lette fasen i det indre innløpet og gjennomstrømningen i innløpet av blandingen M1, for å få en hurtig separasjon av fasene, mens det fortsatt opprettholdes en god effektivitet av oppsamlingen av den tette fasen D1 og mens det opprettholdes en akseptabel oppholdstidsfordeling for den lette fase. Videre muliggjør apparatet som er anvendt i oppfinnelsen å begrense tiden som gassene, separert fra de varme faste stoffene, forblir ved en relativ høy temperatur. Dette fører til en maksimal begrensnig av de sekundære termiske reaksjoner for olefine som er dannet under omdannelsen. Bortsett fra forenklingen av utstyret som er nødvendig for separasjonen og bråkjølingen, tillater apparatet anvendt ved

fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, en meget effektiv, svært hurtig bråkjøling av de gassformige produktene.

Oppfinnelsen kan forståes bedre ut fra den følgende beskrivelsen av utførelsene, med henvisning til figurene 1, 2A, 2B, 3 og 4, der tilsvarende deler blir betegnet med de samme referansebokstaver og numre.

Fig. 1 viser skjematisk et katalytisk omdanningsapparat i overensstemmelse med oppfinnelsen der omdanningen finner sted i en reaktor C, idet satsen tilføres denne via røret 11, de faste partiklene som innbefatter de faste katalysatorpartiklene og danner den tette fasen D1 innføres via røret 14 og medrivningsgassen for faststoffene via røret 12. Reaktoren er forbundet med et rør 1 til en medstrøms sykloseparator for blandingen (MS) som gjør det mulig å skille en fast fase fra en gassformig fase, idet den siste inneholder omdannelsesproduktene og utvinnes gjennom rør 4', mens det gjennomføres bråkjøling av den nevnte gassformige fasen av et produkt M2 i flytende, gassformig og/eller fast fase innført via røret 3, og som sirkulerer i en første indre beholder opp til utløpet 3' og så kommer inn via innløpet 4 i en annen indre beholder, der den sirkulerer opp til utløpet 4'. Den tette fasen D1 tilføres via røret 7 til en regenerator R, der de katalytiske partiklene i det minste blir delvis regenererte før de returneres til reaktoren C via rør 13 forbundet med røret 14. Blandingen av den gassformige fasen som inneholder omdannelsesproduktene og produktet M2 føres til en separator hvor separasjon av produktet M2 fra gassfasen finner sted, og produktet M2 resirkuleres til blandingsseparatoren MS, eventuelt etter avkjøling.

Fig. 2A er en perspektivtegning av en medstrøms blandingsseparator anvendt i en foretrukket utførelse av oppfinnelsen.

Fig. 2B er en perspektivtegning av et apparat anvendt i oppfinnelsen og som bare skiller seg ut fra apparatet i fig. 2A ved tømmeanordningen 7 for den tette fasen D1 som tilføres via røret 1, idet den nevnte anordning 7 muliggjør en sideuttømmning 10 av den tette fasen D1 i utførelsen vist i fig. 2B, og i den som er vist i fig. 2A er det en aksial uttømmning 10 av den nevnte fasen.

Fig. 3 er et snitt av et apparat anvendt i oppfinnelsens fremgangsmåte og som er tilnærmet identisk med det som er vist i fig. 2, med en anordning 6 som begrenser fremføringen av den lette fase L1 på utsiden av den indre beholderen. I 5 fig. 3 er størrelsen av den nevnte anordning mindre enn størrelsen av det ytre avløp 5 i retningen som er perpendikulær på den ytre beholderens akse.

Apparatene som er anvendt i oppfinnelsen, og vist skjematisk i fig. 2A og 3 er avlange, tilnærmet regulære 10 langs en akse AA' som er en symmetriakse, innbefatter en ytre beholder med diameter D_c og lengde L og med et tangentielt innløp 1, kalt det ytre innløpet, og i dette innføres tilnærmet perpendikulært på apparataksen blandingen M1 som inneholder i det minste én tett fase D1 og i det minste én lett fase 15 L1. Dette tangentielle innløpet har fortrinnsvis et rektangulært eller kvadratisk tverrsnitt, hvis side som er parallell med apparatets akse, har en størrelse L_k som normalt er ca. 0,25 til ca. 1 ganger diameteren D_c , og siden perpendikulær på apparataksen har en størrelse h_k som normalt er ca. 0,05 20 til ca. 0,5 ganger diameteren D_c .

Blandingen M1 som tilføres slik passerer først rundt en indre beholder, plassert koaksialt med hensyn til den ytre beholderen og med et aksialt innløp 3, kalt det første indre innløpet, som tillater innføringen av en lett fase L2 eller 25 en tett fase D2 eller fortrinnsvis en blanding M2 som inneholder en tett fase D2 og en lett fase L2. Denne lette fasen L2 eller tette fasen D2 eller blandingen M2 sirkulerer parallelt til apparatets akse AA' til det første utløpet 3' som har en indre diameter D_i mindre enn diameteren D_c på den 30 ytre beholderen og som normalt er ca. 0,05 til ca. 0,9 ganger den nevnte diameteren D_c . Lengden L_i mellom det ytterste nivået på det tangentielle innløpet 1 og det første indre utløpet er mindre enn L og er normalt ca. 0,2 til ca. 9,5 ganger diameteren D_c og fortrinnsvis ca. 1 til ca. 3 ganger 35 den nevnte diameter D_c .

Selv om det ikke er vist i fig. 2A, 2B, og 3, er det mulig og vanligvis ønskelig, ved tilfeller med høye strømningshastigheter på de forskjellige fasene ved apparatinntakene, å anvende anordninger som muliggjør dannelsen av en

hvirvel, som f.eks. et spiraltak eller toppdrypp fra det tangentielle inntakets høyeste nivå 1 eller f. eks. en ytre spiral, som muliggjør en begrensning av turbulensen ved det tangentielle innløpet 1. Normalt er spiralstigningen ca. 0,01
5 til ca. 3 ganger verdien av L_k og vanligvis ca. 0,5 til ca. 1,5 ganger den nevnte verdien.

Den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2 kommer så i det minste delvis i den andre indre beholderen som er plassert koaksialt med hensyn til den første indre beholderen, gjennom et andre indre innløp 4, lokalisert
10 i en viss avstand L_e fra det første indre utløpet 3', idet den nevnte avstanden fortrinnsvis er ca. 0,2 til ca. 2 ganger diameteren D_c . Den andre beholderen blir også tilført i det minste en del av den lette fasen L1. Dette andre indre innløp 4 har en indre diameter D_e lik eller større enn D_i og mindre enn D_c og normalt ca. 0,2 til 0,9 ganger diameteren
15 D_c . Denne diameteren D_e er fortrinnsvis ca. 0,4 til ca. 0,8 ganger diameteren D_c . Ved hjelp av apparatets andre indre innløp 4' samles det opp en blanding som inneholder i det minste en del av den lette fasen L1 og i det minste en del av
20 den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2 som inkluderer en tett fase D2 og en lett fase L2.

I overensstemmelse med utførelsen vist i fig. 2A og 3 har apparatet i medstrømsdelen av de to fasers strømningsretning sett i forhold til det andre indre innløpet, i det minste én anordning 6 som begrenser den lette fasens L1
25 progresjon inn i mellomrommet mellom den indre veggen av den ytre beholderen og den ytre veggen av den andre indre beholderen eller det ytre utløpet 5. Anordningene 6 er tilnærmet planformede blader med plan som omslutter apparatets akse. Disse anordningene 6 er normalt festet til en vegg på den indre eller den ytre beholderen. Disse anordningene 6 er fortrinnsvis festet til den ytre veggen på den andre indre beholderen på en slik måte at avstanden L_p mellom det andre
30 indre innløpet og det sted på bladene som er nærmest det andre indre innløpet er ca. 0 til ca. 5 ganger diameteren D_c og fortrinnsvis ca. 0,1 til ca. 1 gang den nevnte diameteren D_c .

Antallet blader varierer som en funksjon av oppholdstidens fordeling som aksepteres for fasen L1 og er også en funksjon av den ytre beholderens diameter D_c . Dersom oppholdstiden til fasen L1 må ha en stor variasjonsbredde, vil det ikke være uomgjengelig nødvendig å ha blader. Antallet blader ligger normalt på mellom 0 og 50 og vanligvis er det, når det er blader tilstede, minst 2 og f.eks. 2 til ca. 50 og fortrinnsvis 3 ca. 50. Ved en begrensning av kontinuiteten av hvirvelstrømmen over hele cyklonens andel rundt det indre utløpet 4 av den lette fasen, vil de nevnte blader tillate en reduksjon og en kontroll over oppholdstidens fordeling og følgelig begrense nedbrytningen av produktene som inneholdes i den lette fasen som sirkulerer rundt det indre utløpet.

Hvert av bladene har normalt en størrelse eller vidde ep målt i retningen perpendikulært på apparatets akse og definert i forhold til den ytre beholderens indre diameter D_c eller den ytre diameteren $D'e$ på den andre indre beholderen, på ca. 0,01 til 1 ganger verdien $[(D_c) - (D'e)]/2$ av den halve differensen av nevnte diametere D_c og $D'e$, fortrinnsvis ca. 0,5 til 1 ganger nevnte verdi og vanligvis ca. 0,9 til 1 ganger nevnte verdi. I tilfelle det anvendes et vertikalt apparat ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, slik som f.eks. det som er vist i fig. 2A og som har et indre sideutløp 4' og når bladene plasseres etter nevnte innløp, kan den nevnte dimensjon ep være ca. 0,01 til ca. 1 ganger verdien $(D_c)/2$ av den ytre beholderens halvdiameter.

Disse bladene har på den kanten som er nærmest aksens på de indre beholderene, i hvert tilfelle, i en retning parallell til nevnte akse, en indre høyde eller dimensjon hpi, målt i retningen av apparatets akse på kanten av nevnte blad nærmest til aksens på de indre beholderne, og en ytre høyde eller dimensjon hpe, målt i apparataksens retning på kanten av nevnte vinge nærmest den indre veggen på den ytre beholderen. Disse dimensjonene hpi og hpe overstiger normalt 0,1 ganger diameteren D_c og er f.eks. ca. 0,1 ganger til ca. 10 ganger diameteren D_c og mest vanlig 1 til ca. 4 ganger nevnte diameter D_c . Fortrinnsvis har hver av disse vingene en dimensjon hpi lik eller større enn deres dimensjon hpe.

I overensstemmelse med utførelsen vist i fig 2A og 3 har apparatet medstrøms i de forskjellige fasenes strømningsretning i forhold til det andre indre innløpet, i det minste én anordning 8 som eventuelt tillater tilførsel av en lett fase L3 på i det minste ett sted lokalisert mellom det andre indre innløpet 4 på den andre indre beholderen og det ytre utløpet 10 for den tette fasen D1. Nevnte punkt eller punkter befinner seg fortrinnsvis i en avstand L_z fra innløpet 4 på den andre indre beholderen. Avstanden L_z har fortrinnsvis en verdi i det minste lik summen av verdiene L_p og h_{pi} maksimalt lik avstanden mellom innløpet 4 på den andre indre beholderen og tømmeanordningen 7 for den tette fasen D1. Nevnte lette fase L3 kan f.eks. innføres dersom det er ønskelig å gjennomføre stripping av den tette fasen D1. Den lette fasen L3 tilføres fortrinnsvis ved flere punkter som normalt er symmetrisk fordelt i et plan på hvis nivå innføringen rundt den ytre beholderen finner sted.

Innføringsstedet eller stedene for den nevnte lette fasen L3 befinner seg normalt i en avstand på i det minste lik 0,1 ganger diameteren D_c på den andre indre beholderens innløp 4, når apparatet ikke har noen anordninger 6, eller punktet av nevnte anordninger 6 nærmest uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1 når apparatet har slike anordninger 6. Innføringspunktet eller -punktene for den lette fasen L3 er fortrinnsvis lokalisert i nærheten av det ytre utløpet 10 og vanligvis i nærheten av uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1.

Dimensjonen p' mellom nivået på det andre indre innløpet 4 og uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1 blir bestemt på grunnlag av de andre dimensjonene på de forskjellige anordningene som danner apparatet og den ytre beholderens lengde L , målt mellom det høyeste nivået på det tangentiale innløpet 1 og uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1. Denne dimensjonen L er normalt ca. 1 til ca. 35 ganger den ytre beholderens diameter D_c og vanligvis ca. 1 til 25 ganger den nevnte diameteren D_c . Det er på den samme måten mulig å beregne dimensjonen P mellom punktet på anordningen 6 nærmest uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1 og den nevnte .

anordningen 7, på grunnlag av de andre dimensjonene på de forskjellige anordningene som danner apparatet og lengden L.

Det ville ikke ligge utenfor rekkevidden av den foreliggende oppfinnelsen at apparatets akse AA' danner en vinkel med vertikalen. Imidlertid er det å foretrekke i dette tilfellet, om anordningen 6 benyttes for å begrense sirkulasjonen til den lette fase L1 inn i det ytre avløpet 5 og derfor redusere oppholdstidens fordeling for den nevnte fase L1 i apparatet, å plassere den vertikalt og derfor få et apparat som, i tilfellet med et aksialt indre utløp 4', har et bend eller albue etter hvilket nevnte anordning 6 vil bli plassert i det vertikale ytre utløpet. På samme måte som i tilfellet med apparatet vist i fig. 2A med et sideutløp 4' er det mulig å plassere anordningen 6 som begrenser sirkulasjonen av den lette fasen L1 i det ytre avløpet 5 og derved reduserer oppholdstids-fordelingen av nevnte fase L1 i apparatet medstrøms fra nivået til det indre nivå 4' og motstrøms til anordningen 7.

Anordningen 6 begrenser hvirvelstrømutviklingen til den lette fasen L1 i det ytre utløpet 5. Posisjonen og antallet av de nevnte anordningene 6 påvirker følgelig ytelseskaraktistikkene for separasjonen av fasene D1 og L1 som finnes i blandingen M1 (trykkfall og effektivitet av oppsamlingen av den tette fasen D1) og influerer også gjennomtrengningen av hvirvelstrømmen av den lette fasen L1 inn i utløpet 5. Derfor vil disse parameterene velges omhyggelig som en funksjon av de ønskede resultater og det akseptable trykkfall. Særlig vil antallet av blader, deres utformning og stilling måtte velges med omhu grunnet deres innflytelse på gjennomstrømningen av den faste D1, i forbindelse med den ønskede begrensning av hvirvelstrømmens utvikling inn i det ytre avløp 5.

Fig. 4 er en perspektivtegning av et apparat i overensstemmelse med oppfinnelsen og som har en ytre beholder med diameter D_c med et innløp 1, kalt det ytre aksialinnløpet, idet blandingen M1 som inneholder en tett fase D1 og en lett fase L1 føres inn i dette i en retning som er tilnærmet parallell med apparataksen AA'. Det nevnte apparatet har også anordninger 2 som er plassert på innsiden av innløpet 1

i rommet mellom den indre veggen til den ytre beholderen og den ytre veggen på den første indre beholderen, og som gjør det mulig å gi den nedadgående strømmen, i strømningsretningen til nevnte blanding M1, en spiral- eller hvirvel-
5 bevegelse i det minste av fasen L1 av den nevnte blandingen M1. Disse anordningene er normalt skråstilte blader.

Apparatlengden L måles mellom anordningene som gjør det mulig å frembringe en hvirvelstrøm, i det minste i fasen L1, og uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1. Det nevnte
10 apparatet har ingen anordninger 6 for begrenning av hvirvelstrømmens gjennomtrengning inn i det ytre utløpet 5. Alle de andre karakteristikaene er identiske med de som er beskrevet i forbindelse med apparatet som er vist i fig. 2A og 3, spesielt er dimensjonene de samme som gitt tidligere.

15 Variantene som er beskrevet i forbindelse med apparatene vist i fig. 2A og 3 er også mulige med apparatet vist i fig. 4. Spesielt er det mulig å forestille seg et lateralt indre utløp 4' og et aksialt ytre utløp 10 som i utførelsen på fig. 2A, såvel som anvendelsen av anordningen 6 i det ytre
20 utløpet 5. Uttømningsanordningen 7 for den tette fasen D1 gjør det normalt mulig å samle opp og videreføre i rør nevnte fase D1 til det ytre utløpet 10. Disse anordningene er normalt sammensatt av en inklinert base eller en konus med eller uten sentrering i forhold til det indre utløpet 4'.

25 Den foreliggende oppfinnelsens apparater som er vist i tegningene har en enkel akse AA', men det ville ikke ligge utenfor rekkevidden av den foreliggende oppfinnelsen om apparatet ble konstruert med mange akser, f.eks. med dannelse av en vinkel mellom dem. I dette tilfellet ville aksene AA' være
30 aksene på den delen av apparatet som er lokalisert mellom det første indre innløpet 3 og det første indre utløpet 3' og størrelsen på diameteren D_c ville være den som er målt ved nevnte indre utløp 3'. Her ville igjen aksene AA' være aksene på den andre indre beholderen, idet de to indre beholderene
35 ville forbli i en koaksial stilling (et slikt tilfelle er f.eks. et apparat med en vinklet ytre beholder).

Apparatdiameteren D_c målt ved det første indre utløpet 3' er normalt ca. 0,01 til ca. 10 m og mest vanlig ca. 0,05 til ca. 2 m. Det er normalt å foretrekke å opprettholde en

konstant diameter over hele apparatets lengde L eller til og med fra innføringsnivået til blandingen M1 opp til nivået av anordningene 7 for uttømmingen av den tette fasen D1. Det ville imidlertid ikke ligge utenfor rekkevidden av oppfinnelsen å ha et apparat med tverrsnittsutvidelser eller forsnevring 5 ringer av tverrsnittet mellom de nevnte nivåer.

For å oppnå god adskillelse av fasen L1 som inneholdes i blandingen M1 og som også inneholder fasen D1 og en effektiv blanding av nevnte fase L1 med en fase L2 eller med en fase 10 D2 eller med en blanding M2 av de nevnte faser L2 og D2, er det å foretrekke å ha en høy overflatehastighet for innføringen av nevnte fase L1. Denne hastigheten vil f.eks. være ca. 0,1 til ca. 250 ms⁻¹ (meter per sekund), og fortrinnsvis ca. 0,5 til ca. 75 ms⁻¹ og mest hyppig ca. 1 til 15 ca. 20 ms⁻¹. Vektforholdet mellom strømningshastigheten på fase D1 og strømningshastigheten på fase L1 er normalt ca. 2:1 til ca. 100:1 og mest hyppig ca. 5:1 til ca. 50:1. Strømningshastigheten for fase L2 eller fase D2 eller blandingen M2 utgjør normalt i vektrelasjon ca. 0,1 til ca. 20 1000% av strømningshastigheten på fase D1 og mest hyppig ca. 10 til ca. 300% av strømningshastigheten på fase D1. Overflatehastigheten V2 for fasen L2, når den er tilstede alene eller i blandingen M2, er normalt ca. 1 til ca. 500% av den gjennomsnittlige aksiale hastigheten V1 over hele seksjonen 25 med diameter Dc, lokalisert mellom det første indre utløpet 3' og det andre indre innløpet 4 definert ved relasjonen:

$$V1=L1/(\pi x Dc^2/4)$$

30 hvor L1 er uttrykt i m³s⁻¹ (kubikkmeter per sekund) og Dc i m. Overflatehastigheten V2 er fortrinnsvis ca. 5 til ca. 150% av hastigheten V1.

Det er f.eks. mulig ved å øke trykket medstrøms i strømretningen for den lette fasen L2, den tette fasen D2, eller 35 blandingen M2, ved det andre indre innløpet 4 eller ved å redusere trykket i nedstrøms, i strømningsretningen til den tette fasen D1 eller uttømningsanordningen 7 for den nevnte fase, å trekke ut en varierende mengde av fase L1 med fasen D1 og samtidig oppnå ved det andre utløpet 4' en blanding som

er tilnærmet helt uten fase D1. Vanligvis finner uttrekket sted med ca. 1 til ca. 10% av fasen L1 med fasen D1. Trykkvariasjonene som muliggjør påvirkning av mengden L1 som blir fraskilt med fasen D1 sikres med kjente hjelpemidler og som

5 f.eks. virker på bråkjølingstemperaturen, ved å modifisere strømningshastigheten på fasene L2 eller D3 eller blandingen M2 eller ved å modifisere strømningshastigheten på fase L3 eller ved å modifisere driftsbetingelsene medstrøms ved utløpet 10.

10 I de forskjellige apparatene som er anvendt i den foreliggende oppfinnelsen og i de forskjellige innstrømningsprosedyrene for blandingen M1 kan et slikt uttrekk således gjøre det mulig å forbedre gjenvinningseffektiviteten for den

tette fasen D1. Slik vil en fordelaktig utførelse av apparatet omfatte i det minste én anordning som tillater uttrekk av

15 i det minste en del av den lette fasen L1 blandet med den tette fasen D1, gjennom det ytre utløpet. Valget mellom et apparat som har et tangentialt innløp for blandingen M1 og et apparat som har et aksialt innløp for blandingen M1, rettle-

20 ledes normalt ved vektforholdet mellom strømningshastighetene til fasene L1 og D1. Er dette forhold under 5:1, kan det være fordelaktig å velge et apparat med et aksialt innløp.

Den foreliggende oppfinnelsen angår også et apparat for katalytisk omdannelse i medført skikt av en sats som inneholder

25 minst én alkohol og/eller minst ett eteroksyd, til olefiniske hydrokarboner som er rike på forbindelser med 2 - 4 C-atomer i molekylen, omfattende en avlang beholder, omfattende i nærheten av en første ende, fra oppstrøms til nedstrøms i satsvolumets utbredelsesretning, minst én anordning

30 for tilførsel minst én medrivningsvæske, minst én anordning for tilførsel av minst én fast forbindelse som danner en tett fase D1 som inneholder katalytiske partikler, minst én anordning for tilførsel av satsen, idet apparatet i nærheten av den andre enden av beholderen omfatter minst én anordning,

35 tilkoblet beholderen, for adskillelse fra deres blanding M1 faste partikler og gasser som danner en lett fase L1, og bråkjøling av gassene som inneholder produktene fra minst en delvis omdanning av den nevnte satsen, og minst én anordning for regenerering av minst en del av de katalytiske faste

partiklene, og som på den ene siden er forbundet med utskillelses- og bråkjølingsanordningene, og på den andre siden med beholderen i nærheten av den første enden,

5 karakterisert ved at anordningen for utskillelse av de faste partiklene og for bråkjøling av gassene er en medstrøms cyklonseparator for blandingen, og som i kombinasjon omfatter

- minst én ytre beholder som strekker seg langs minst én akse, med et tilnærmet sirkulært tverrsnitt med diameter (D_c) og lengde (L) og som i nærheten av den første enden
10 har minst én tilførselsanordning for tilførsel gjennom et innløp (1), kalt det ytre innløp, av blandingen M_1 som inneholder den tette fasen D_1 og den lette fasen L_1 , idet anordningene er i stand til å gi i det minste fasen L_1 en spiralbevegelse i strømningsretningen for
15 blandingen M_1 inn i den ytre beholderen og som også har anordninger for adskillelse av fasene D_1 og L_1 , og, i nærheten av en andre ende motsatt den første enden, utvinningsanordninger for oppsamling ved et utløp (7), kalt det ytre utløp, av minst en del av den tette fasen
20 D_1 ;

- minst én første indre beholder som strekker seg langs minst én akse, og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og en lengde (L_i) mindre enn (L) og anordnet koaksialt med hensyn til den ytre beholder, med et innløp
25 (3) kalt det første indre innløp, plassert i nærheten av det ytre innløpet på den ytre beholderen, samt minst én innføringsanordning som gjør det mulig å tilføre, via det første indre innløpet, en lett fase L_2 eller en tett fase D_2 eller en blanding M_2 som inneholder både en lett fase L_2 og en tett fase D_2 , hvor fasene L_2 eller D_2
30 eller blandingen M_2 har en temperatur under temperaturen til fasen L_1 , idet anordningen gjør det mulig å innføre fasen L_2 eller D_2 eller blandingen M_2 på en slik måte at deres strømning finner sted i den samme retning som
35 strømningen av blanding M_1 til et første indre utløp (3') med en indre diameter (D_i) mindre enn (D_c), motsatt det første indre innløp (3), via hvilket fasen L_2 eller fasen D_2 , eller blandingen M_2 strømmer ut via utløpet (3') på den første indre beholderen;

- minst én andre indre beholder, som strekker seg langs minst én akse, og med et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og anordnet koaksialt med hensyn til den første indre beholderen, og som har en første ende plassert med en avstand (L_e) fra det første indre utløpet (3') på den første indre beholderen, hvor avstanden (L_e) skal være slik at summen av avstandene (L_e og L_i) er maksimalt lik (L), og som via et innløp (4) kalt det andre indre innløpet, med indre diameter (D_e), lik eller større enn (D_i) og mindre enn (D_c), tilføres minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2, eller blandingen M2, idet den andre indre beholderen har et utløp (4'), kalt det andre indre utløpet, lokalisert i nærheten av det ytre utløpet (7) på den ytre beholderen, minst én uttømningsanordning for uttømmning, via det andre indre utløpet, av en blanding M3 som inneholder minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og
- minst én anordning som gjør det mulig å skille og samle opp fra blanding M3, på den ene siden fasen L2 eller fasen D2 eller blandingen M2, og på den andre siden den avkjølte fasen L1 som inneholder de olefiniske hydrokarbonene som er dannet under omdannelsen.
- Innenfor rammen av foreliggende oppfinnelse er faste stoffer og katalysatorer ikke nevnte, heller ikke de forskjellige anvendte væsker, som er av konvensjonell sort i forbindelse med den katalytiske omdannelsen av oksygenforbindelser til olefiniske hydrokarboner. Medrivningsvæsken velges oftest innen gruppen som er dannet av vanndamp, inerte gasser eller gassformige hydrokarboner eller blandinger av disse forbindelser. Reaksjonsytelsesbetingelsene omfatter vanligvis at det arbeides i et medført fluid-skikt. I dette tilfelle er fluidiseringsvæsken vanligvis den samme som medrivningsvæsken. Denne ene væsken deles siden i to fraksjoner, den ene danner fluidiseringsvæsken og den andre medrivningsvæsken. Katalysatorene er fortrinnsvis zeolittiske katalysatorer.

Driftsforholdene i forhold til omdanningsprosessene for de oksygenholdige satsene slik som metanol er f.eks. beskrevet i følgende patenter: US-A-4 689 205, US-A-3 969 426 og US-A-4 229 608, men ingen av disse patentene beskriver anvendelsen av en medstrøms sykron-separator for å forbedre hastigheten for atskillelsen av den faste delen fra den gassformige delen.

Driftsforholdene for omdannelsen av den oksygenholdige satsen er generelt som følger:

- 10 - satsen, som vanligvis inneholder en alkohol, normalt metanol, inneholder generelt 50 til 100, fortrinnsvis 70 til 90 vektprosent oksygenforbindelser og 0 til 50, fortrinnsvis 5 til 30 vektprosent vann. Satsen kan også inneholde en inert gass, som f.eks. nitrogen alene eller
15 blandet med vanndamp i forhold som er indikert tidligere heri for vanndampen. I et mest hyppig forekommende tilfelle der satsen inneholder metanol, kan den være satt sammen av rå metanol som f.eks. den som kommer fra en enhet for syntetisering av denne forbindelsen fra en
20 gass som inneholder karbonmonoksyd;
- tilsetningstemperaturen er vanligvis tilsvarende duggpunktet på satsen;
- det absolute trykket i omdanningsenheten er normalt 0.1 til 0.5 megapascal (MPa) og er vanligvis ca. 0,2 MPa,
- 25 - temperaturen i reaksjonssonen er vanligvis 500 til 620°C og mest hyppig 550 til 590°C,
- oppholdstiden i reaksjonssonen er normalt 0.05 til 10 sekunder og mest hyppig 0.5 til 3 sekunder,
- hastigheten på gassene i reaksjonssonen er normalt 0.5
30 til 40 m/s og mest hyppig 1 til 20 m/s,
- hastigheten til de faste satsene i reaksjonssonen er normalt nær opp til den gassene har og er generelt 0.5 til 40 m/s og mest hyppig 1 til 20 m/s.

I en foretrukket utførelse av oppfinnelsen omfatter
35 satsen minst én alkohol, fortrinnsvis metanol, og blir tilsett i gassform.

Driftsforholdene blir valgt slik at sammensetningen på de fremstilte produktene uttrykt ved karbonutbyttet i etylenforbindelser med 2 til 4 karbonatomer i molekylene, over-

skrider 70% og fortrinnsvis 80%. Produktene som fremstilles kan inneholde spesielt meget etylen (karbonutbyttet for etylen overskrider 40%) eller inneholde spesielt meget propylen (karbonutbyttet for propylen overstiger 60%).

5 Den spesifikke vekten på de faste stoffene i reaktoren er vanligvis 10 til 700 kg/m³ og mest vanlig 20 til 400 kg/m³.

C/O-forholdet for strømningshastighet for katalysatoren i forhold til satsmassen er normalt ca. 2:1 til ca. 50:1 og
10 mest hyppig 5:1 til ca. 30:1.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for katalytisk omvandling av en sats, som omfatter minst én alkohol og/eller minst ett eteroksyd, til
5 olefiniske hydrokarboner som har et høyt innhold av forbindelser med 2 til 4 karbonatomer i molekylet, og som omfatter omdannelse av nevnte sats i et medført skikt, i en avlang omdannelses-sone under egnede betingelser og i nærvær av en katalysator i form av faste partikler, omfattende
 - 10 a) tilførsel til en sone i nærheten av den første ende av reaksjonssonen av minst én tett fase D1 i form av faste partikler som inneholder katalysatorpartikler,
 - b) tilførsel til en sone i nærheten av første ende av reaksjonssonen av minst ett medrivningsfluid,
 - 15 c) innføring av satsen, og dersom satsen minst delvis er flytende må den atomiseres i en innføringssone medstrøms i retning av de faste partiklenes bevegelsesretning i forhold til innføringssonen for de faste partiklene,
 - 20 d) de faste partiklene bringes i kontakt med satsen lokalisert i nærheten av den første enden,
 - e) de faste partiklene og satsen bringes til å sirkulere i omdannelsessonen der omdannelsen av satsen finner sted og hvor de faste katalysatorpartiklene i det minste
25 delvis deaktiveres grunnet koksavsetninger på disse,
 - f) blandingen M1 av den tette fasen D1 og gassene som danner en lett fase L1 og som inneholder produktene av i den minst delvise omdannelse av satsen, føres inn i en

separasjons- og bråkjølingssone lokalisert i nærheten av den annen ende av omdannelsessonen motsatt den første enden,

5 g) regenerering gjennomføres i minst én regenereringssone av minst en del av de faste katalysatorpartiklene som inneholdes i den tette fasen D1 og som minst er delvis deaktivisert, og

10 h) den tette fasen D1 som inneholder de faste katalysatorpartiklene i en i det minste delvis regenerert form, resirkuleres inn i en resirkuleringssone i nærheten av den første enden,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t i trinn f) skilles den tette fasen D1 fra den lette fasen L1 som inneholder omdannelsesproduktene og den lette fasen bråkjøles i en kombinert

15 separasjons- og bråkjølingssone som i kombinasjon omfatter

- minst én ytre beholder som strekker seg langs minst én akse som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt med diameter (D_c) og lengde (L), og i denne innføres i nærheten av den første enden av den ytre beholderen gjennom

20 et innløp (1), kalt det ytre innløpet, blandingen M1 som sirkuleres fra den første ende til en annen ende motsatt den første enden av den ytre beholder, mens den gir i det minste fasen L1 av nevnte blanding en spiralformet bevegelse i strømningsretningen for blandingen

25 M1, idet den tette fasen D1 separeres fra den lette fasen L1 ved hjelp av et utløp (7), kalt det ytre utløp, idet oppsamling av minst en del av den tette fasen D1 finner sted i nærheten av den andre enden, og den lette fasen L1 føres inn i innløpet (4), kalt det andre indre

30 innløpet i den andre indre beholderen som skal beskrives i det følgende,

- minst en første indre beholder som strekker seg langs minst én akse og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og som har lengden (L_i) mindre enn (L) og som er

35 anordnet koaksialt i forhold til den ytre beholderen, og inn i denne føres via et innløp (3), kalt det første indre innløpet, i nærheten av det ytre innløpet til den ytre beholderen, en lett fase L2 eller en tett blanding D2 eller en blanding M2 omfattende både den lette fasen

L2 og en tett fase D2, hvor fasene L2 og D2 eller blandingen M2 har en temperatur under temperaturen til fasen L1, idet fasene L2 eller D2 eller blandingen M2 sirkuleres i den samme retningen som blandingen M1, fra
5 det første indre innløpet til et første indre utløp (3') som har en indre diameter (D_i) mindre enn (D_c), og som er motsatt av det første indre innløpet (3) gjennom hvilket fasen L2 eller fasen D2 eller blandingen M2 går ut av den første indre beholderen gjennom utløpet (3'),
10 - minst én andre indre beholder, som strekker seg langs minst én akse, og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og er anordnet koaksialt i forhold til den første indre beholderen, omfattende en første ende og lokalisert med en avstand (L_e) fra det første indre utløp
15 (3') på den første indre beholderen, hvor avstanden (L_e) er slik at summen av avstandene (L_e og L_i) maksimalt er lik (L), og i denne trenger det inn, gjennom et innløp (4), kalt det andre indre innløpet, med en indre diameter (D_e) tilsvarende eller større enn (D_i) og
20 mindre enn (D_c), minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og fra den andre beholderen tømmes det ut via et andre indre utløp (4'), som er motsatt det andre indre innløp, en blanding M3 som in-
25 neholder minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og
- blandingen M3 føres inn i en sone der det på den ene side finner sted separasjon og utvinning av fasen L2 eller fasen D2 eller blandingen M2, og på den andre
30 side den avkjølte fasen L1, som inneholder de olefiniske hydrokarbonene som er dannet under omdannelsen.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at avstanden (L_e), mellom det første indre utløpet (3') på den første indre beholderen og det første indre innløpet (4) på den andre indre beholderen er $0,1x(D_c)$ til $10x(D_c)$.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at blandingen M1 tilføres
separasjons- og bråkjølingssonen i en retning tilnærmet per-
pendikulært til aksens på dens ytre beholder, eller i en ret-
5 ning tilnærmet parallell med aksens på den nevnte ytre behol-
deren.
4. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 1 til
3,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes separa-
sjons- og bråkjølingssone som omfatter, inne i rommet som
befinner seg mellom den ytre veggen på den andre indre be-
holderen og den indre veggen på den ytre beholderen, med-
strøms i forhold til det andre indre innløpet i strømnings-
15 retningen til de forskjellige fasene, minst én anordning som
begrenser bevegelsen forover av den lette fasen L1.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen, som be-
20 grenser den lette fasens L1 bevegelse forover i rommet mellom
den ytre veggen på den andre indre beholderen og den indre
veggen på den ytre beholderen, er tilnærmet plane vinger
hvis plan inkluderer aksens til den ytre beholderen.
- 25 6. Fremgangsmåte ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at separasjons- og brå-
kjølingssonen som anvendes har 2 til ca. 50 blader fiksert
til den ytre veggen på den andre indre beholderen, slik at
avstanden mellom det andre indre innløpet og punktet der
30 bladene er nærmest det andre indre innløpet er 0 til $5x(Dc)$.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 5 eller 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at bladene som anvendes
i hvert tilfelle har en størrelse (ep) målt i retningen per-
35 pendikulært på aksens på den ytre beholderen på separasjons-
og bråkjølingssonen på 0,01 til 1 ganger verdien $[(Dc) - (D'e))/2]$ som korresponderer med avstanden mellom den ytre
veggen på den andre indre beholderen med ytre diameter
(D'e), og den indre veggen på den ytre beholderen med en

indre diameter (D_c), en dimensjon (h_p), målt på kanten til det bladet som er nærmest aksene til de indre beholderene i retningen parallell med aksene, og en dimensjon (h_p), målt i retningen parallell med aksene til den ytre beholderen i separasjons- og bråkjølingssonen på kanten av bladet nærmest den indre veggen på den ytre beholderen, idet de nevnte dimensjonene (h_{pi} og h_p) er $0,1x(D_c)$ til $10x(D_c)$.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at bladene i hvert tilfelle har en dimensjon (h_{pi}) lik eller større enn h_p .

9. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 1 - 8,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at en væske (L3) som gjør det mulig å strippe de faste partiklene i den tette fasen D1, føres til separasjons- og bråkjølingssonen.

10. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 1 - 9,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at satsen omfatter minst én alkohol, fortrinnsvis metanol, idet den tilføres i gassfase.

11. Apparat for katalytisk omdannelse i medført skikt av en
25 sats som inneholder minst én alkohol og/eller minst ett eteroksyd, til olefiniske hydrokarboner som er rike på forbindelser med 2 - 4 C-atomer i molekylene, omfattende en avlang beholder, omfattende i nærheten av en første ende, fra oppstrøms til nedstrøms i satsvolumets utbredelsesretning,
30 minst én anordning for tilførsel minst én medrivningsvæske, minst én anordning for tilførsel av minst én fast forbindelse som danner en tett fase D1 som inneholder katalytiske partikler, minst én anordning for tilførsel av satsen, idet apparatet i nærheten av den andre enden av
35 beholderen omfatter minst én anordning, tilkoblet beholderen, for adskillelse fra deres blanding M1 faste partikler og gasser som danner en lett fase L1, og bråkjøling av gassene som inneholder produktene fra minst en delvis omdanning av den nevnte satsen, og minst én anordning

for regenerering av minst en del av de katalytiske faste partiklene, og som på den ene siden er forbundet med utskillelses- og bråkjølingsanordningene, og på den andre siden med beholderen i nærheten av den første enden,

5 k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen for utskillelse av de faste partiklene og for bråkjøling av gassene er en medstrøms cyclonseparator for blandingen, og som i kombinasjon omfatter

- 10 - minst én ytre beholder som strekker seg langs minst én akse, med et tilnærmet sirkulært tverrsnitt med diameter (D_c) og lengde (L) og som i nærheten av den første enden har minst én tilførselsanordning for tilførsel gjennom et innløp (1), kalt det ytre innløp, av blandingen M_1 som inneholder den tette fasen D_1 og den 15 lette fasen L_1 , idet anordningene er i stand til å gi i det minste fasen L_1 en spiralbevegelse i strømningsretningen for blandingen M_1 inn i den ytre beholderen og som også har anordninger for adskillelse av fasene D_1 og L_1 , og, i nærheten av en andre ende motsatt den 20 første enden, utvinningsanordninger for oppsamling ved et utløp (7), kalt det ytre utløp, av minst en del av den tette fasen D_1 ;
- minst én første indre beholder som strekker seg langs minst én akse, og som har et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og en lengde (L_i) mindre enn (L) og anordnet koaksialt med hensyn til den ytre beholder, med et innløp 25 (3) kalt det første indre innløp, plassert i nærheten av det ytre innløpet på den ytre beholderen, samt minst én innføringsanordning som gjør det mulig å tilføre, 30 via det første indre innløpet, en lett fase L_2 eller en tett fase D_2 eller en blanding M_2 som inneholder både en lett fase L_2 og en tett fase D_2 , hvor fasene L_2 eller D_2 eller blandingen M_2 har en temperatur under temperaturen til fasen L_1 , idet anordningen gjør det 35 mulig å innføre fasen L_2 eller D_2 eller blandingen M_2 på en slik måte at deres strømming finner sted i den samme retning som strømmingen av blanding M_1 til et første indre utløp (3') med en indre diameter (D_i) mindre enn (D_c), motsatt det første indre innløp (3), via

hvilket fasen L2 eller fasen D2, eller blandingen M2 strømmer ut via utløpet (3') på den første indre beholderen;

- minst én andre indre beholder, som strekker seg langs
5 minst én akse, og med et tilnærmet sirkulært tverrsnitt og anordnet koaksialt med hensyn til den første indre beholderen, og som har en første ende plassert med en avstand (L_e) fra det første indre utløpet (3') på den første indre beholderen, hvor avstanden (L_e) skal være
10 slik at summen av avstandene (L_e og L_i) er maksimalt lik (L), og som via et innløp (4) kalt det andre indre innløpet, med indre diameter (D_e), lik eller større enn (D_i) og mindre enn (D_c), tilføres minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2
15 eller den tette fasen D2, eller blandingen M2, idet den andre indre beholderen har et utløp (4'), kalt det andre indre utløpet, lokalisert i nærheten av det ytre utløpet (7) på den ytre beholderen, minst én uttømningsanordning for uttømming, via det andre indre utløpet, av en blanding M3 som inneholder minst en del av den lette fasen L1 og minst en del av den lette fasen L2 eller den tette fasen D2 eller blandingen M2, og
20 minst én anordning som gjør det mulig å skille og samle opp fra blanding M3, på den ene siden fasen L2 eller
25 fasen D2 eller blandingen M2, og på den andre siden den avkjølte fasen L1 som inneholder de olefiniske hydrokarbonene som er dannet under omdannelsen.

FIG.2A

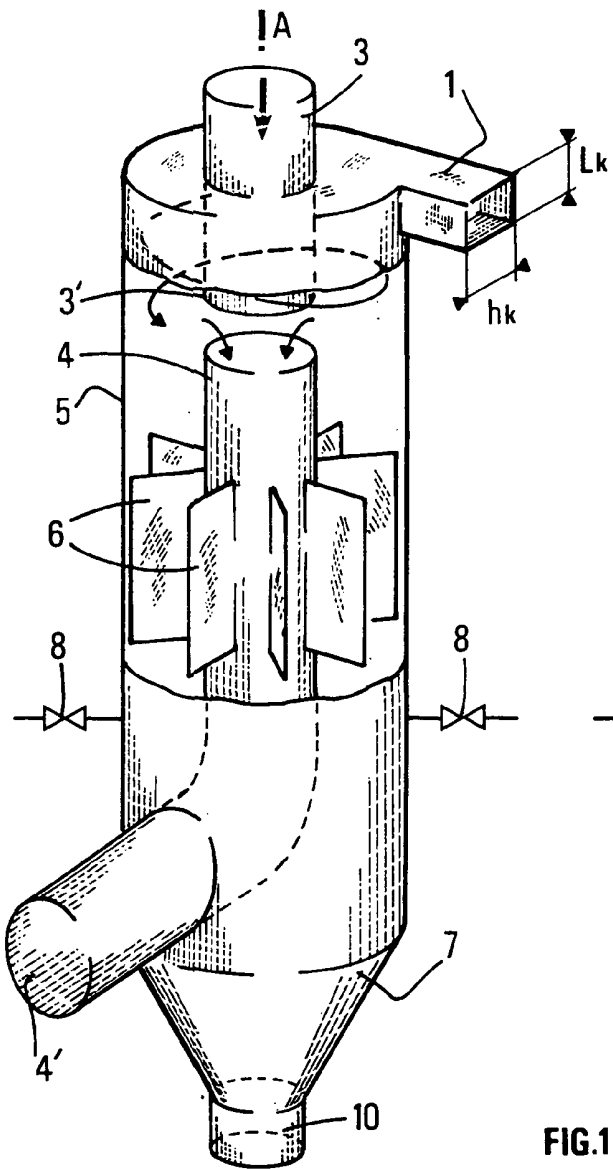


FIG.2B

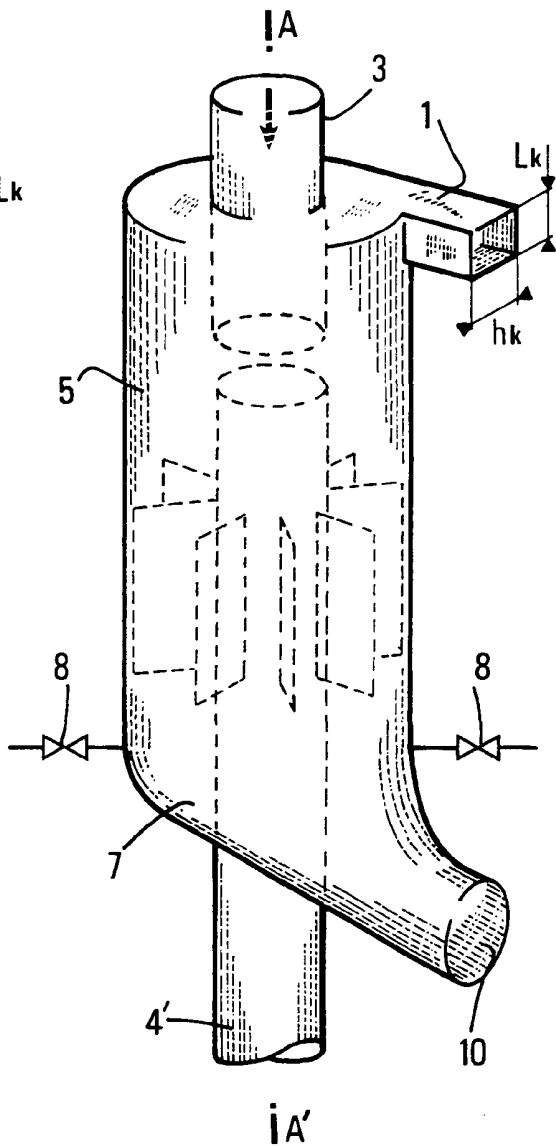


FIG.1

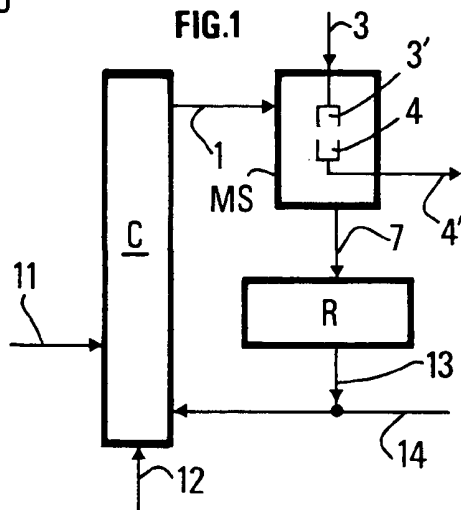


FIG.4

