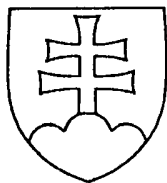


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) Číslo dokumentu:

1612-94

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 10 B 49/00,
C 07 C 2/58

(22) Dátum podania: 29.12.94
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 08/176 612
(32) Dátum priority: 30.12.93
(33) Krajina priority: US
(43) Dátum zverejnenia: 11.07.95
(86) Číslo PCT:

(71) Prihlasovateľ: Phillips Petroleum Com. Fifth and Keeler, Bartlesville, OK, US;

(72) Pôvodca vynálezu: Thomson Max W., Bartlesville, OK, US;
Olson John S., Borger, TX, US;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Alkylačný reaktor s vnútornými zónami chladiacimi kyselinu**

(57) Anotácia:
Na zlepšené alkylačné postupy sa využíva reakčné zariadenie, ktoré má nádobu obsahujúcu potrubie stúpacieho reaktora (50), usadzovaciu komoru na kyseliny (60) a tepelné výmenníky (68, 70). Uhlíkovodíky sa zavádzajú potrubím stúpacieho reaktora (50), zmiešajú sa s kyslým katalyzátorom a sú vedené smerom hore potrubím stúpacieho reaktora k vstupu do usadzovacej komory na kyselinu. Vnútri usadzovacej komory na kyselinu, sa alkylát oddelí od kyslého katalyzátora a odvedie sa z uvedenej nádoby potrubím (28). Kyslý katalyzátor z usadzovacej komory na kyselinu sa ochladí chladičmi kyseliny (18) vo vnútri reaktora a vráti sa späť do oblasti pod potrubie stúpacieho reaktora.

Alkylačný reaktor s vnútornými kyselinu-chladiacimi zónami

Oblasť techniky

Vynález sa týka alkylácie uhľovodíkov. V jednom z jeho aspektov sa vynález týka nízkorezervného alkylčného reaktora s vnútorným kyselinovým chladičom.

Známy stav techniky

Alkylácia je reakcia, v ktorej sa do organickej molekuly pridá alkylačná skupina. Takže izoparafín môže zreagovať s olefínom za vzniku izoparafínu s vysokou molekulovou hmotnosťou. Priemyselné pojetie je založené na reakcii olefínov s dvomi až piatimi atómami uhlíka s izobutánom v prítomnosti kyslého katalyzátora za vzniku takzvaného alkylátu. Tento alkylát je veľmi cenená zmesová zložka v petrochémii pri výrobe benzínu a to nielen vďaka svojmu vysokému oktánovému číslu ale ja vďaka jeho senzitivite na oktán-zvyšujúce aditíva.

V minulosti sa v priemyselných alkylačných postupoch používala ako katalyzátor kyseliny fluorovodíková alebo kyselina sírová za podmienok relatívne nízkej teploty. Sila kyseliny sa výhodne udržiava na 88 až 94 hm.% kontinuálnym pridávaním čerstvej kyseliny a kontinuálnym odvádzaním použitej kyseliny.

Jeden z hlavných problémov, ktorý súvisí s katalytickou alkyláciou uhľovodíkov spočíva v manipulácii s alkalickým katalyzátorom, t.j. v doprave tohto katalyzátora cez jednotlivé časti reakčného a regeneračného systému. Tento problém sa prehĺbuje najmä pri použití kyslých katalyzátorov, napríklad kyseliny fluorovodíkovej, kyseli-

ny sírovej a pod., vzhľadom na to, že používanie týchto materiálov je spojené s takými problémami ako je znečisťovanie životného prostredia, problémy s otázkou bezpečnosti, značnou spotrebou kyseliny a hromadením nepoužitého kalu. Ďalší problém spojený s katalytickou alkyláciou spočíva v rozptýlení tepla generovaného počas alkylačnej reakcie, ktoré by zabránilo prehriatiu a polymerizácii reakčných zložiek. Preto je vždy u alkylčných postupov dôležité vyvinúť bezpečnejšie a oveľa účinnejšie spôsoby manipulácie s alkalyzačnými katalyzátormi a reakčnými zložkami.

Podstata vynálezu

Vynález poskytuje bezpečnejšiu alkylačnú jednotku tým, že znižuje požiadavky na obsah kyseliny a udržiava ešte nevyhnutné koncentrácie kyseliny v reaktore.

Vynález ďalej poskytuje bezpečnejší alkylačný postup tým, že sa minimalizuje možnosť prenikania kyseliny do atmosféry.

Vynález poskytuje zariadenie na kontaktovanie náplne s kyslým katalyzátorom s cieľom vzniku produktu, pričom toto zariadenie zahŕňa vertikálne usporiadanú nádobu majúcu hornú koncovú časť a dolnú koncovú časť, usadzovaciu komoru pre kyselinu umiestnenú vnútri uvedenej nádoby a to v uvedenej hornej koncovej časti, potrubie stúpacieho reaktora, ktoré je vertikálne usporiadané vnútri uvedeného krytu a má vstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou spodnou koncovou časťou a výstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu, prostriedok na zavádzanie uvedenej náplne do uvedeného krytu v uvedenej spodnej koncovej časti tak, že uvedená náplň stúpa smerom hore cez potrubie stúpacieho reaktora a vy-

náša so sebou kyslý katalyzátor obsiahnutý v uvedenej spodnej koncovej časti, a chladiace prostriedky obsiahnuté vnútri uvedenej nádoby a umiestené pod uvedenou usadzovacou komorou a prúdom tekutiny spojené s uvedenou usadzovacou komorou a uvedenou spodnou koncovou časťou, takže uvedený katalyzátor z uvedenej usadzovacej komory pre kyselinu prúdi do uvedených chladiacich prostriedkov, kde sa ochladí a potom prúdi do uvedenej spodnej koncovej časti.

Ďalším predmetom vynálezu je alkylačný postup, ktorý zahrnuje zavedenie uhľovodíkovej zmesi izoparafínu a olefínových uhľovodíkov do spodnej časti vertikálne uloženej nádoby, ktorá obsahuje samostatný prúd kvapalného kyslého katalyzátora, v ktorej sa uvedená uhľovodíková zmes a uvedený kyslý katalyzátor zmiešajú a pohybujú sa všeobecne smerom hore vertikálne usporiadeným centrálnym potrubím stúpacieho reaktoru, ktoré sa nachádza vnútri uvedenej nádoby, pričom uvedený olefín reaguje s izoparafínom v prítomnosti kyslého katalyzátora. Potom sú kyslý katalyzátor a zreagované uhľovodíky vedené do usadzovacej zóny pre kyselinu, ktorá sa nachádza vnútri hornej časti uvedenej nádoby a v ktorej sa uvedený kyslý katalyzátor oddelí od zreagovaných uhľovodíkov v dôsledku toho, že tieto zreagované uhľovodíky majú nižšiu hustotu než kyslý katalyzátor, takže zreagované uhľovodíky s nižšou hustotou stúpajú všeobecne smerom hore a uvedený kyslý katalyzátor s vyššou hustotou klesá všeobecne smerom dole. Kyslý katalyzátor sa potom vedie do aspoň jednej chladiacej zóny, ktorá sa nachádza vnútri uvedenej nádoby a to pod uvedenou usadzovacou zónou pre kyselinu a v ktorej prebieha nepriama tepelná výmena medzi kyslým katalyzátorom prúdiacim stále smerom dole a medzi chladiacim médiom, pričom dochádza k ochladzovaniu tohto kyslého katalyzátora. Nakoniec sa kyslý katalyzátor vedie do spodnej časti

vertikálne usporiadanej nádoby vo forme prúdu tekutého kyslého katalyzátora.

Stručný popis obrázkov

Obrázok 1 prehľadne schématicky znázorňuje alkylačný postup, pri ktorom sa dá použiť zariadenie podľa vynálezu,

obr. 2 znázorňuje zväčšený pohľad, čiastočne v reze, na reaktor podľa vynálezu,

obr. 3 znázorňuje zväčšený pohľad, čiastočne v reze, vedený rovinou 3-3 znázornenou na obrázku 2,

obr. 4 znázorňuje prierezový rovinný pohľad častí spodného konca uvedeného zariadenia, vedený rovinou 4-4 zobrazenou na obrázku 2,

obr. 5 znázorňuje prierezový rovinný pohľad, podobný pohľadu znázornenému na obrázku 4, na zariadenie podľa vynálezu, ktoré používa štyri vnútorné výmenníky tepla,

obr. 6 znázorňuje zväčšený pohľad, pri ktorom je vonkajší plášť čiastočne odstránený s cieľom jasnejšie ilustrovať vnútornú štruktúru, kde je vidieť tepelný výmenník na použitie pre zariadenie podľa vynálezu,

obr. 7 znázorňuje rovinný prierezový pohľad časťou spodného konca tepelného výmenníka znázorneného na obrázku 6 vedený rovinou 7-7 znázornenou na obrázku 6.

Obrázok 1 znázorňuje zavádzanie izoparafínu, olefínu a recyklovaného izoparafínu vstupujúcich do privádzanej-recyklovanej zmesi 10 potrubím 12, 14 a 16. Výsledná

uhl'ovodíková zmes je zavádzaná do alkylačného reaktora 18 pomocou potrubí 20, 22, 24 a 26. Do rozsahu vynálezu spadá aj tedé uskutočnenie, kedy je uhl'ovodíková zmes zavádzaná do alkylačného reaktoru 18 len potrubím 22 cez dno uvedeného reaktora, alebo prípadne môže byť privádzaný prúd uhl'ovodíkovej zmesi rozdelený na dva alebo viacej prúdov, pričom prvý prúd vstupuje do alkylačného reaktora 18 potrubím 22 ústiacim v dne reaktora a ďalšie prúdy ústia do reaktora vo vyšších miestach, ako napríklad potrubie 24 a 26, pozri obrázok 1. Vnútri reaktora 18 sa uhl'ovodíková zmes dostáva do styku s kvapelným kyslým katalyzátorom, v dôsledku čoho reaguje izoparafín s uvedeným olefínom za vzniku alkylátu.

Pri katalyzovanej alkylácii v alkylačnom postupe podľa vynálezu a pri použití alkylačného reaktoru podľa vynálezu sa dá použiť buď kyslý katalyzátor podľa vynálezu, vrátane veľmi známych katalyzátorov, napríklad kyseliny sírovej, kyseliny fluorovodíkovej (HF), kyseliny ortofosforečnej, halogenidov kovov, napríklad chloridu hlinitého, bromidu hlinitého atď., alebo ďalšie alkylačné katalyzátory, pričom výhodným katalyzátorom je kyselina fluorovodíková.

Potom ako sa uhl'ovodíková zmes uvedie do kontaktu s uvedeným katalyzátorom, je alkylátový produkt a kyslý katalyzátor v alkylačnom reaktore 18 rovnako ako všetky nezreagované uhl'ovodíky a všetky alkylfluoridové vedľajšie produkty vedený do usadzovacej nádoby, kde sa uhl'ovodíky s nižšou hustotou oddelia od kyslého katalyzátora majúceho vyššiu hustotu v dôsledku gravitácie, takže uhl'ovodíky s nižšou hustotou stúpajú smerom hore k vrcholu reaktora 18, zatiaľ čo kyslý katalyzátor s vyššou hustotou klesá smerom dole k dnu reaktora 18. Potom sa alkylát odvedie z reaktora 18 pomocou potrubia 28 do destilačnej

kolóny 30, kde sa nezreagovaný izoparafín oddelí od alkylátového produktu. Nezreagovaný izoparafín sa odoberá z hornej časti destilačnej kolóny 30 a recykluje sa späť do alkylačného reaktora 18 cez potrubie 16, miešač 10 a potrubie 20. Alkylačný produkt sa odvádza dnom destilačnej kolóny 30 a potrubím 32.

Klesajúci kvapalný kyslý katalyzátor v alkylačnom reaktore 18 sa chladí pomocou tepelného výmenníka vnútri reaktora 18. Chladiace médium prúdi z reaktora potrubím 34, cirkuluje cez chladič 36 a do reaktora sa opäť privádza potrubím 38.

Navyše v prípade, že sa ako katalyzátor použije kyselina fluorovodíková, sa dá z uvedeného reaktora 18 extrahovať potrubím 40. Potrubie 40 zavádza fluorovodíkovú kyselinu do regeneračnej nádoby 42, kde sa uvedená kyselina regeneruje. Destilačné zvyšky kyseliny z druhej destilácie sú z nádoby 42 odvádzané potrubím 44 a spracúvané za vzniku kyselinového rozpustného olejového produktu (ASO). Fluorovodíkový katalyzátor sa odstráni z hornej časti regeneračnej nádoby 42 a zavedie sa cez potrubie 46 do usadzovacej nádoby umiestenej v alkylačnom reaktore 18. Okrem toho môže byť v prípade potreby do potrubia 40 potrubím 48 zavádzaný prídavný fluorovodíkový katalyzátor.

Obrázky 2, 3 a 4 znázorňujú zväčšený pohľad na reaktor, z časti v reze. Obrázok 3 znázorňuje reaktor 18 v reze vedenom rovinou 3-3 znázornenou na obrázku 2. Reaktor 18 zahrnuje vertikálne usporiadanú nádobu 19, potrubie 50 stúpacieho reaktora, ktoré je uložené vertikálne vnútri nádoby 19, usadzovaciu nádobu 60, tepelné výmenníky 68, 70 a komoru 58. Nádoba 19, ktorá je výhodne dvojstenná, má spodnú koncovú časť, ktorá obsahuje komoru 58

a hornú koncovú časť, ktorá obsahuje usadzovaciu nádobu 60. Potrubie 50 stúpacieho reaktora a tepelné výmenníky 68, 70 sú usporiadané vnútri nádoby 19 a prebiehajú medzi hornou a spodnou koncovou časťou nádoby 19 a všetky sú vďaka prúdeniu tekutiny prepojené ako s usadzovacou komorou 60, tak aj s komorou 58.

Uhl'ovodíková zmes vstupuje do reaktora 18 potrubím 22 a prípadne potrubím 24 a 26. Potom, ako sa uhl'ovodíková zmes dostane z potrubia 22 do reaktora, uvoľní sa do komory 58 pod potrubím 50 stúpacieho reaktora, výhodne je uhl'ovodíková tekutina uvoľnená rozstrekovacími prostriedkami, ako napríklad dýzami 52. Dodatočná uhl'ovodíková zmes môže byť zavádzaná do reaktora a do potrubia 50 stúpacieho reaktora potrubím 24 a 26. Uhl'ovodíková zmes, ktorá vstupuje do reaktora potrubím 24 a 26 je výhodne zavádzaná podobným rozstrekovacím alebo vstrekovacím prostriedkom, ako v prípade uhl'ovodíkovej zmesi vstupujúcej potrubím 22, napríklad dýzami 54 a 56. Uhl'ovodíková zmes vstupujúca cez dýzy 52 sa zmieša s kyslým katalyzátorom obsiahnutým v spodnej časti alkylačného reaktora 18, napríklad v komore 58. Uhl'ovodík, vzhľadom na svoju nižšiu hustotu a vzhľadom na rýchlosť udelenú dýzami 52, bude všeobecne stúpať cez potrubie 50 stúpacieho reaktora a poniesie so sebou kyslý katalyzátor strhnutý z komory 58. Počas stúpania uhl'ovodíkovej zmesi potrubím 50 stúpacím reaktorom spolu s kyslým katalyzátorom, budú spolu reagovať olefiny s parafínmi za vzniku alkylátu. Okrem toho bude uhl'ovodíková zmes zavádzaná dýzami 54 a 56 pridaná k stúpajúcim zložkám a izoparafín a olefín v nej obsiahnuté budú reagovať za vzniku ďalšieho alkylátu.

Tekutina vytekajúca z potrubia 50 stúpacieho reaktora, ktorá obsahuje alkylátový produkt, nezreagovaný olefín, izoparafíny a kyslý katalyzátor, rovnako ako vedľaj-

šie produkty, bude prúdiť do usadzovacej komory 60. Táto usadzovacia komora 60 obsahuje sitové poschodie 62, ktorých úlohou je umožniť ďalší kontakt s kyselinou privádzanou potrubím 46 a napomôcť pri oddelení kyslého katalyzátora od alkylátu. Vnútri usadzovacej komory 60 budú mať uhľovodíky obsiahnuté v kvapaline vytekajúcej z reaktora, ktoré majú nižšiu hustotu než kyslý katalyzátor, tendenciu prúdiť smerom hore k vrcholu usadzovacej komory 60, odkiaľ sú vypúšťané potrubím 28. Naopak kyslý katalyzátor obsiahnutý v tejto kvapaline vytekajúci zo stúpacieho reaktora a kyslý katalyzátor, ktorý sa zavádza potrubím 46, budú mať tendenciu prúdiť smerom dole do dýz 64 a 66, v dôsledku toho, že kyslý katalyzátor má vyššiu hustotu než uhľovodík obsiahnutý vo vytekajúcej kvapaline. Spravidla je výhodné udržať v alkylačnom reaktore dostatočné množstvo kyslého katalyzátora, takže hladina kyslého katalyzátora v usadzovacej komore 60 zostáva nad hornou časťou potrubia 50 stúpacieho reaktora.

Kyslý katalyzátor v dýzach 64 a 66 bude vstupovať do tepelných výmenníkov 68 cez cievkovú časť 72 spojenú s horným uzáverom 74 tepelného výmenníka a cez cievkovú časť 76, ktorá je spojená s uzáverom 78 tepelného výmenníka. Kyslý katalyzátor bude ďalej v dôsledku gravitácie prúdiť smerom dole cez tepelné výmenníky 68 a 70 trubicami 80 a 82. Uvedený kyslý katalyzátor prúdiaci tepelnými výmenníkmi 68 a 70 sa chladí pomocou chladiacej tekutiny prúdiacej stenou tepelných výmenníkov. Chladiaca tekutina vstupuje do tepelného výmenníka 68 potrubím 38 a vystupuje potrubím 34. Podobne do tepelného výmenníka 70 vstupuje chladiaca tekutina potrubím 39 a vystupuje potrubím 35. Takto ochladený kyslý katalyzátor opúšťa výmenníky 68 a 70 uzávermi 84 resp. 86 tepelných výmenníkov a vstupuje do komory 58. Z tejto komory 58 môže byť kyslý katalyzátor odvádzaný potrubím 40 s cieľom spracovania v re-

generačnej nádobe.

Obrázok 4 znázorňuje prierez realizáciou reaktora podľa vynálezu znázornenou na obrázkoch 2 a 3. Rez je vedený rovinou 4-4 obrázku 2. Obrázok 4 zobrazuje relatívne usporiadanie tepelného výmenníka 68 a 70 vzhľadom na potrubie 50 stúpacieho reaktora pri realizácii znázornenej na obrázku 2.

Teraz pokiaľ ide o obrázok 5, znázorňuje prierez podobný prierezu zachytenému na predchádzajúcom obrázku 4. Alkylačný reaktor znázornený na obrázku 5 je odlišný od reaktora, ktorý je zobrazený na obrázku 4, pričom rozdiel spočíva v tom, že reaktor na obrázku 5 používa štyri výmenníky 68, 69, 70 a 71.

Obrázky 6 a 7 zobrazujú tepelný výmenník vhodný na použitie podľa vynálezu. Tepelný výmenník 70 majúci plášť 90 a rúrkovnicové dosky 92 a 94. Medzi rúrkovnicovou doskou 92 a rúrkovnicovou doskou 94 prebieha množina vertikálne usporiadaných rúrok 82. Rúrky 82 tvoria množinu paralelných radov, rúrok, pričom každá rúrka má horný koniec 93 a spodný koniec 95. Priehradkové dosky 96 sú zavedené do tepelného výmenníka s cieľom nesenia uvedených rúrok a usmernenia prúdenia plášťom tepelného výmenníka.

Pri prevádzke vstupuje kyslý katalyzátor z dýzy 66 do cievky 76 a prúdi do uzáveru 78 konca rúrky tepelného výmenníka. Odtiaľ sa kyslý katalyzátor distribúuje medzi prúdy pretekajúce rúrkami 82. Kyslý katalyzátor vstupuje do rúrok 82 horným rúrkovým koncom 93. Počas pretekania rúrkami 82 sa kyslý katalyzátor ochladí nepriamou tepelnou výmenou s chladiacou kvapalinou v plášti výmenníka. Rúrky sú prúdením tekutiny spojené s uzáverom 86 a potrubím 98. Takže kyslý katalyzátor vyteká von z trubíc 82 spodným koncom 95 trubice a vteká do uzáveru 86 tepel-

ného výmenníka a odtiaľ do potrubia 98, ktoré je prúdom tekutiny prepojené s komorou 58 obrázku 2. Chladiaca kvapalina vstupuje do plášťa výmenníka potrubím 39 a prúdi smerom hore tepelným výmenníkom. Prúdenie chladiacej kvapaliny v plášti je smerované priehradkovými doskami 96. Uvedená chladiaca tekutina vyteká z plášťa tepelného výmenníka potrubím 35 a chladí sa a recykluje späť do potrubia 39 pre ďalší tepelný výmenník.

Tepelný výmenník 70 má nosné podpory 100 a 102, ktoré sa dajú použiť ako pomocný prostriedok pri podpieraní tepelného výmenníka vnútri alkylačného reaktora. Spôsob podoprenia tepelných výmenníkov je lepšie vidieť na obrázku 2, na ktorom spočívajú nosné podpory 100 a 102 tepelného výmenníka na svojich protikusoch, tj. oporách 104 a 106. Opery 104 a 106 sú upevnené na plášť 19 alkylačnej reakčnej nádoby resp. potrubia stúpacieho reaktora. Podobne má tepelný výmenník 68 opery 108 a 100, ktoré spočívajú na svojich protikusoch 112 resp. 114.

Na obrázku 6 môže byť cievka 76 uvoľnená z dýzy 66 a záveru 78 tepelného výmenníka, takže sa dá tepelný výmenník vybrať z reakčnej nádoby s cieľom údržby. Jednako len čo do rozsahu vynálezu spadajú aj ďalšie spôsoby, ktoré sa dajú použiť na vyberanie tepelného výmenníka kvôli údržbe. Alternatívne spôsoby zahŕňujú zavedenie obrubového otvoru v dne nádoby 18 alkylačného reaktora a vyberanie tepelného výmenníka cez dno reakčnej nádoby alebo vybavenie obrubového prístupového panelu na strane reakčnej nádoby a vysúvanie výmenníka von cez otvor prístupového panelu.

Ako už bolo popísané a znázornené na obrázkoch, znižuje alkylačný reaktor podľa vynálezu potrebu zásob kyselín v celom alkylačnom postupe tak, že umiestuje chla-

diče priamo pod usadzovacu komoru a tým eliminuje potrebu horizontálnych potrubí medzi reaktorom, usadzovacou nádobou a chladičmi kyseliny. Okrem toho vynález poskytuje ďalšie zníženie množstva kyselinových rezerv tým, že redukuje vertikálne potrubie, ktoré je nevyhnutné medzi usadzovacou komorou, tepelnými výmenníkmi a potubím stúpacieho reaktora. A konečne uzatvorením potrubia stúpacieho reaktora, usadzovacej nádoby a tepelného výmenníka pre kyslý katalyzátor v jednej nádobe, výhodne v nádobe s dvojitým plášťom, vynález znižuje možnosť úniku kyslého katalyzátora do atmosféry.

Nasledujúce porovnanie a príklad majú ilustrovať požiadavky na kyselinové rezervy alkylačného postupu, ktorý používa vonkajšiu chladiacu zónu kyselín, a požiadavky alkylačného postupu, ktorý používa vnútronú chladiacu zónu kyselín. Na tento cieľ neboli zostrojené vyššie popísané reaktory ani neboli skutočne vykonané alkylačné postupy, ale požadovaný výpočet objemu kyslého katalyzátora, ktorý vyžadujú jednotlivé alkylačné postupy bol vypočítaný z podmienok spojených s designom reaktorov rovnako ako usadzovacích komôr alebo chladičov.

Porovnávací postup

Fluorovodíkové rezervy sa vypočítajú pre alkylačný reakčný postup využívajúci dva reaktory, usadzovaciu komoru a štyri chladiče. Uhlíkovodíky určené pre reakciu a fluorovodíkový katalyzátor sú zavádzané do dvoch reaktorov. Každý reaktor zahŕňa potrubie majúce priemer 121,9 cm. Tekutina vytekajúca z reaktora je zavádzaná do usadzovacej komory, ktorá má priemer 52,07 cm, kde sa fluorovodíkový katalyzátor oddelí a pomocou potrubia sa odvádza do štyroch chladičov. Každý chladič má 1 896 rúrok s priemerom 1,25 cm. Potom, čo sa katalyzátor ochladí v chladi-

čoch, sa tento katalyzátor opäť zavedie pomocou potrubia do reaktora. Celkové množstvo uhľovodíkov prúdiacich reaktormi, množstvo fluorovodíkového katalyzátora prúdiaceho reaktormi a celkové kyselinové zásoby, ktoré sú potrebné, sú uvedené v tabuľke 1.

P r í k l a d

Pre alkylačný reakčný postup podľa vynálezu, ktorý využíva reakčnú nádobu majúcu centrálnu reakčnú potrubie, usadzovaciu komoru umiestenú nad reakčným potrubím a štyri chladiče sa vypočíta potrebný objem fluorovodíkových rezerv. Uvedené uhľovodíky, ktoré majú reagovať, sa zavádzajú do potrubia reaktora, zmiešajú sa s fluorovodíkovým katalyzátorom a ten potom unášajú smerom hore potrubím reaktora. Uvedené potrubie má priemer 137,16 cm. Tekutina vytekajúca z reaktora vstupuje do usadzovacej komory, ktorá má priemer 52,07 cm, kde sa fluorovodíkový katalyzátor oddelí od vytekajúcej tekutiny a prúdi všeobecne dole do uvedených chladičov. Každý chladič má 1 857 rúrok s priemerom 1,25 cm. Potom ako sa katalyzátor ochladí, vstupuje do spodnej časti nádoby, kde sa opäť zmieša s uhľovodíkmi vstupujúcimi do potrubia reaktora. Celkové množstvo uhľovodíkov (HC) prúdiacich cez potrubie reaktora, množstvo fluorovodíkového katalyzátora prúdiaceho reaktorom a celkové množstvo rezerv, ktoré je potrebné, je uvedené v tabuľke 1.

T a b u ľ k a 1

	Kontrola realizácie	Príkladná realizácia
Prúd uhľovodíkov v reaktore	540 649 kg/hod	540 649 kg/hod

Prúd flurovodíkového

katalyzátora v reaktore 3 696 182 kg/hod 3 696 182 kg/hod

Celkové rezervy kyselín 206 123,6 kg 66 727,96 kg

Ako je zrejmé z vyššie uvedeného príkladu, sú vyššie popísaný spôsob a zariadenie výhodnejšie v porovnaní s predchádzajúcimi alkylačnými spôsobmi, pričom medzi ich výhody patrí zníženie potrieb rezerv kyseliny.

Je potrebné uviesť, že vyššie uvedené príkladné realizácie majú len ilustratívny charakter a v žiadnom ohľade neobmedzujú rozsah vynálezu, ktorý je jednoznačne určený patentovými nárokmi.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zariadenie na kontaktovanie náplne s kyslým katalyzátorom s cieľom výroby produktu, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že zahrnuje vertikálne uloženú nádobu majúcu hornú koncovú časť a dolnú koncovú časť, usadzovaciu komoru pre kyselinu, ktorá je obsiahnutá vnútri uvedenej nádoby a umiestená v jej hornej koncovej časti, potrubie stúpacieho reaktora vertikálne uložené vnútri uvedenej nádoby a majúce vstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou spodnou koncovou časťou a výstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou usadzovacou nádobou pre kyseliny, prvý prostriedok na zavádzanie uvedenej náplne do uvedeného plášťa v uvedenej koncovej časti, takže uvedená náplň stúpa smerom hore potrubím stúpacieho reaktora a nesie so sebou kyslý katalyzátor obsiahnutý v uvedenej koncovej časti, a chladiace prostriedky obsiahnuté vnútri uvedenej nádoby a umiestené pod uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu a prúdom tekutiny spojené s uvedenou usadzovacou nádobou pre kyselinu a uvedenou spodnou koncovou časťou, takže kyslý katalyzátor, ktorý prúdi z uvedenej usadzovacej komory pre kyselinu do uvedených chladiacich prostriedkov, je ochladený a potom prúdi do uvedenej spodnej koncovej časti.

2. Zariadenie podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že uvedený chladiaci prostriedok je kotlový tepelný výmenník vertikálne umiestený vnútri uvedenej nádoby, pričom uvedený výmenník zahrnuje plášť, ktorý má vstup pre teplo vymieňajúcu tekutinu a výstup pre teplo vymieňajúcu tekutinu, množinu vertikálne usporiadaných rúrok tvoriacich množinu paralelných radov rúrok, pričom každá rúrka, má horný rúrkový koniec a spodný rúrkový koniec, vstup pre kyselinu spojený prúdom tekutiny s uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu a uvedeným horným

rúrkovým koncom každej trubice a výstup pre kyselinu prúdom tekutiny spojený s uvedeným spodným rúrkovým koncom každej rúrky a uvedenou spodnou koncovou časťou uvedenej nádoby.

3. Zariadenie podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že uvedené potrubie stúpacieho reaktora je umiestené v podstate pozdĺž stredovej vertikálnej osi uvedenej nádoby a uvedený kotlový tepelný výmenník je umiestený v podstate paralelne s potrubím stúpacieho reaktora, pričom je od tohto potrubia odsadený.

4. Zariadenie podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že uvedený prvý prostriedok na zavádzanie náplne zahŕňa rozstrekovaciu dýzu, ktorá vystrekuje náplň smerom hore a do potrubia stúpacieho reaktora.

5. Zariadenie podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že ďalej zahŕňa druhý prostriedok na zavádzanie náplne, ktorý zavádza uvedenú náplň nad uvedeným prvým prostriedkom na zavádzanie náplne dovnútra uvedeného potrubia stúpacieho reaktora.

6. Zariadenie na kontaktovanie uhľovodíkovej zmesi zahrnujúce olefínový uhľovodík a izoparafín s kyslým katalyzátorom s cieľom vzniku alkylátového produktu, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že zahŕňa vertikálne usporiadanú nádobu majúcu koncovú časť a dolnú koncovú časť, usadzovaciu komoru pre kyselinu obsiahnutú vnútri uvedenej nádoby a umiestenú v uvedenej hornej koncovej časti, pričom v tejto usadzovacej komore sa uvedený kyslý katalyzátor oddelí od uvedeného alkylátu, takže uvedený kyslý katalyzátor prúdi všeobecne smerom na dno uvedenej usadzovacej komory, vzhľadom na to, že majú vyššiu hustotu, než uvedený alkylát, potrubie stúpacieho reaktora verti-

kálne usporiadané vnútri uvedenej nádoby a majúce vstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou spodnou koncovou časťou uvedenej nádoby a výstup prúdom tekutiny spojený s uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu, prvý prostriedok na zavádzanie uvedenej uhľovodíkovej zmesi, pričom uvedený prvý prostriedok zavádza uvedenú uhľovodíkovú zmes do uvedenej nádoby v spodnej koncovj časti, takže sa uhľovodíková zmes pohybuje smerom hore cez uvedené potrubie stúpacieho reaktora a nesie so sebou kyslý katalyzátor obsiahnutý v uvedenej spodnej koncovej časti, druhý prostriedok na zavádzanie uvedenej uhľovodíkovej zmesi, ktorý túto uhľovodíkovú zmes zavádza do stúpacieho reaktora nad uvedeným prvým prostriedkom, tkaže uvedená uhľovodíková zmes sa pohybuje smerom hore potrubím stúpacieho reaktora, tepelný výmenník vertikálne uložený vnútri uvedenej nádoby, ktorý zahrnuje plášť majúci vstup pre teplo vymieňajúcu tekutinu a výstup pre teplo vymieňajúcu tekutinu, množinu vertikálne uložených rúrok tvoriacich množinu paralelných radov rúrok, pričom každá rúrka má hornú koncovú časť a dolnú koncovú časť, vstup pre kyselinu prúdom tekutiny spojený s uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu a uvedeným horným rúrkovým koncom každej rúrky, a výstup pre kyselinu prúdením kvapaliny spojený s uvedeným spodným rúrkovým koncom každej rúrky a uvedenou spodnou koncovou časťou uvedenej nádoby, pričom je uvedený tepelný výmenník umiestený pod uvedenou usadzovacou komorou pre kyselinu, takže kyslý katalyzátor prúdi z uvedenej usadzovacej komory do uvedeného vstupu pre kyselinu a cez uvedené rúrky a potom vyteká von výstupom pre kyselinu a prúdi do uvedenej spodnej koncovej časti uvedenej nádoby.

7. Alkylačný postup, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:

a) zavádzanie uhľovodíkovej zmesi izoparafínu a ole-

fínových uhľovodíkov do spodnej časti vertikálne uloženej nádoby, ktorá obsahuje oddelené prúdy tekutého kyslého katalyzátora, takže sa uvedená uhľovodíková zmes a uvedený kyslý katalyzátor zmiešajú, pohybujú sa všeobecne smerom hore vertikálne usporiadaným potrubím stúpacieho reaktora, ktoré je obsiahnuté vnútri uvedenej nádoby, pričom uvedený olefín reaguje s izoparafínom v prítomnosti uvedeného kyslého katalyzátora za vzniku zreagovaných uhľovodíkov,

b) následne vedenie uvedeného kyslého katalyzátora a uvedených zreagovaných uhľovodíkov do usadzovacej zóny pre kyselinu, ktorá je obsiahnutá vnútri hornej časti uvedenej nádoby a v ktorej sa uvedený kyslý katalyzátor oddeľuje od uvedených zreagovaných uhľovodíkov vďaka tomu, že uvedené zreagované uhľovodíky majú nižšiu hustotu než uvedený kyslý katalyzátor, takže uvedené zreagované uhľovodíky s nižšou hustotou stúpajú všeobecne smerom hore a uvedený kyslý katalyzátor s vyššou hustotou klesá všeobecne smerom dole,

c) následne vedenie uvedeného kyslého katalyzátora do aspoň jednej chladiacej zóny, ktorá je obsiahnutá vnútri uvedenej nádoby a umiestená pod uvedenou usadzovacou zónou pre kyselinu a v ktorej u uvedeného kyslého katalyzátora prebieha počas jeho pokračujúceho prúdenia smerom dole nepriama tepelná výmena s chladiacim médiom, čím dochádza k ochladeniu tohto kyslého katalyzátora, a

d) vedenie uvedeného ochladeného katalyzátora do spodnej časti uvedenej vertikálne uloženej nádoby vo forme samostatného prúdu tekutého kyslého katalyzátora.

8. Alkylačný postup podľa nároku 7, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že sa uvedená uhľovodíková zmes zavádza

do uvedenej spodnej časti tak, že je rozstrekovaná do foriem množiny prúdov.

9. Alkylačný postup podľa nároku 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ďalej zahŕňa zavádzanie ďalšieho množstva uhľovodíkovej zmesi do uvedeného potrubia stúpacieho reaktora a nad uvedenú spodnú časť uvedenej nádoby.

10. Alkylačný postup podľa nároku 9, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa uvedená ďalšia uhľovodíková zmes zavádza do uvedeného potrubia stúpacieho reaktora tak, že je vstrekovávaná vo forme množiny prúdov.

11. Alkylačný postup, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahŕňa:

a) zavedenie množiny prúdov uhľovodíkovej zmesi izoparafínu a olefínových uhľovodíkov do spodnej časti vertikálne uloženej nádoby, ktorá zahŕňa oddelený prúd kvapalného kyslého katalyzátora, takže sa uvedená uhľovodíková zmes a uvedený kyslý katalyzátor zmiešajú a pohybujú sa všeobecne smerom hore vertikálne uloženým centrálnym potrubím stúpacieho reaktora, ktoré je obsiahnuté vnútri uvedenej nádoby,

b) zavedenie ďalšej množiny prúdov uvedenej uhľovodíkovej zmesi do uvedeného potrubia stúpacieho reaktora a nad uvedenú spodnú časť uvedenej nádoby,

c) reakciu uvedeného olefínu a izoparafínu v prítomnosti uvedeného kyslého katalyzátora vnútri uvedeného potrubia stúpacieho reaktora za vzniku zreagovaných uhľovodíkov,

d) následne vedenie uvedeného kyslého katalyzátora

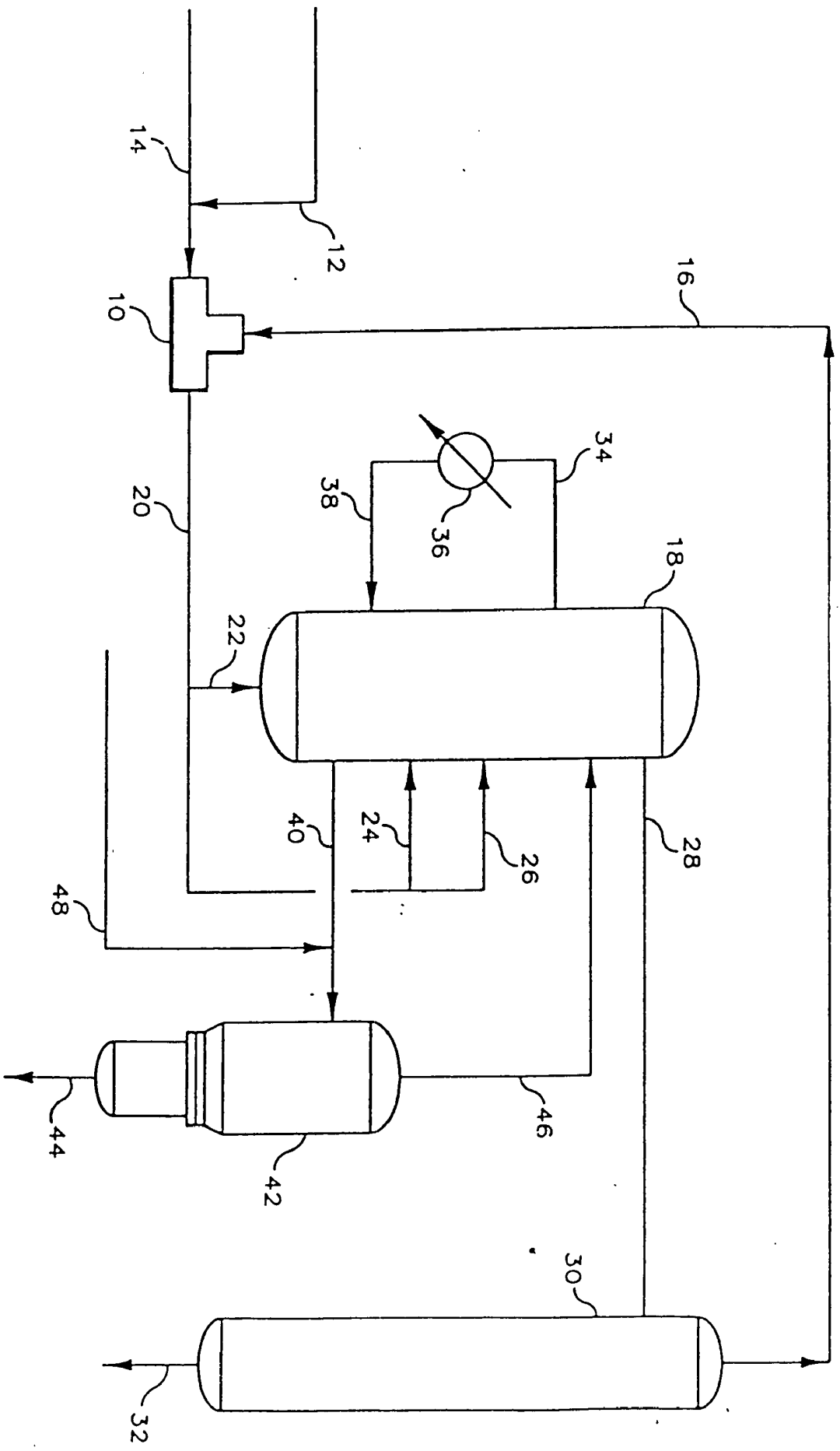
a uvedených zreagovaných uhľovodíkov do usadzovacej zóny pre kyselinu, ktorá je obsiahnutá vnútri hornej časti uvedenej nádoby a v ktorej sa uvedený kyslý katalyzátor oddeľuje od uvedených zreagovaných uhľovodíkov vďaka tomu, že tieto zreagované uhľovodíky majú nižšiu hustotu než uvedený kyslý katalyzátor, takže uvedené zreagované uhľovodíky s nižšou hustotou stúpajú všeobecne smerom hore a uvedený kyslý katalyzátor s vyššou hustotou všeobecne klesá smerom dole,

e) následne vedenie uvedeného kyslého katalyzátora do aspoň jednej chladiacej zóny, ktorá je obsiahnutá vnútri uvedenej nádoby a umiestená pod uvedenou usadzovacou zónou pre kyselinu a v ktorej prebieha pri prúde kyslého katalyzátora smerom dole nepriama tepelná výmena medzi týmito katalyzátorom a chladiacim médiom, čím dochádza k ochladeniu tohto kyslého katalyzátora, a

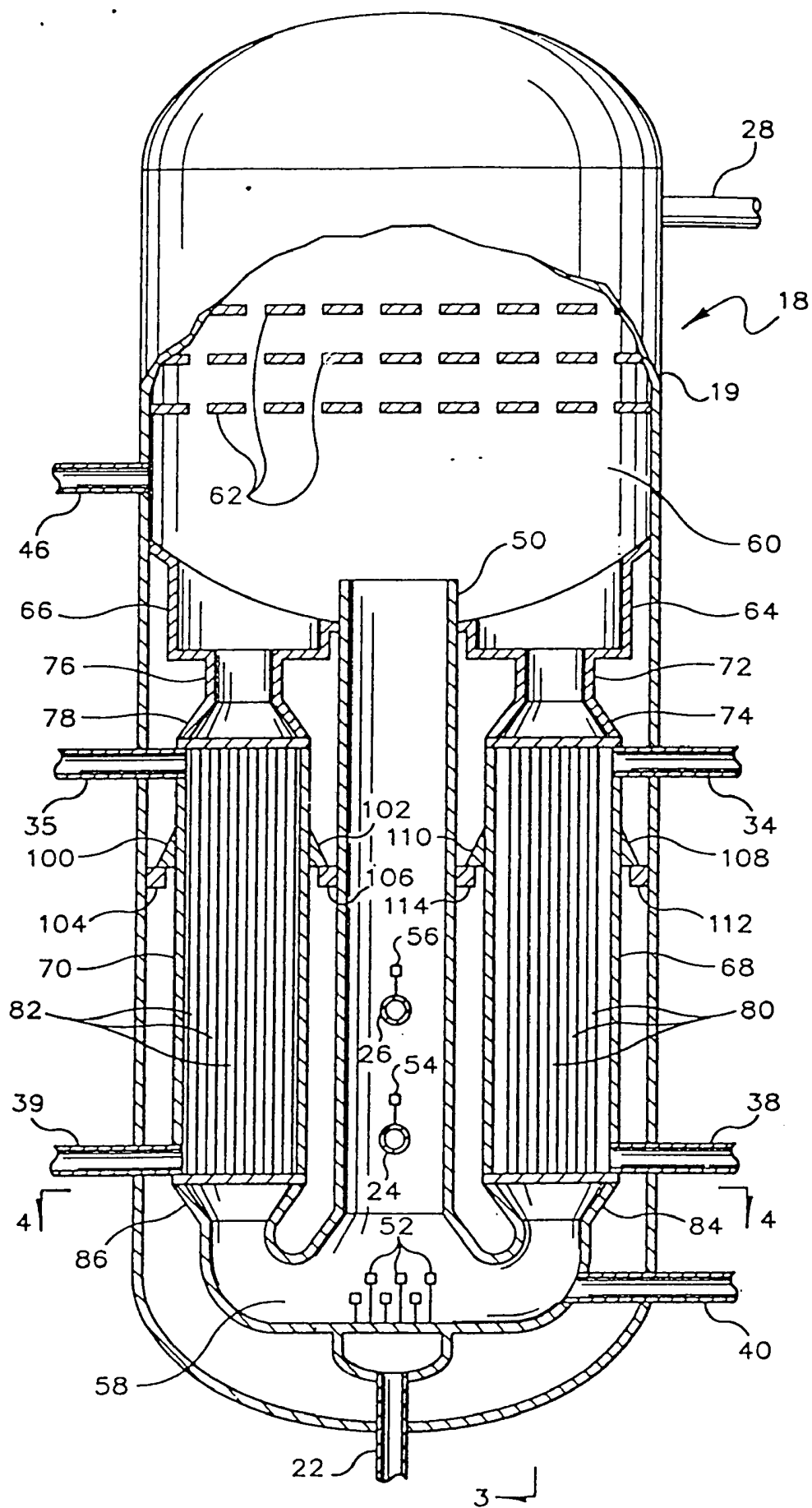
f) vedenie uvedeného ochladeného katalyzátora do spodnej časti uvedenej nádoby vo forme oddeleného prúdu tekutého kyslého katalyzátora.

Zoznam vzťahových značiek

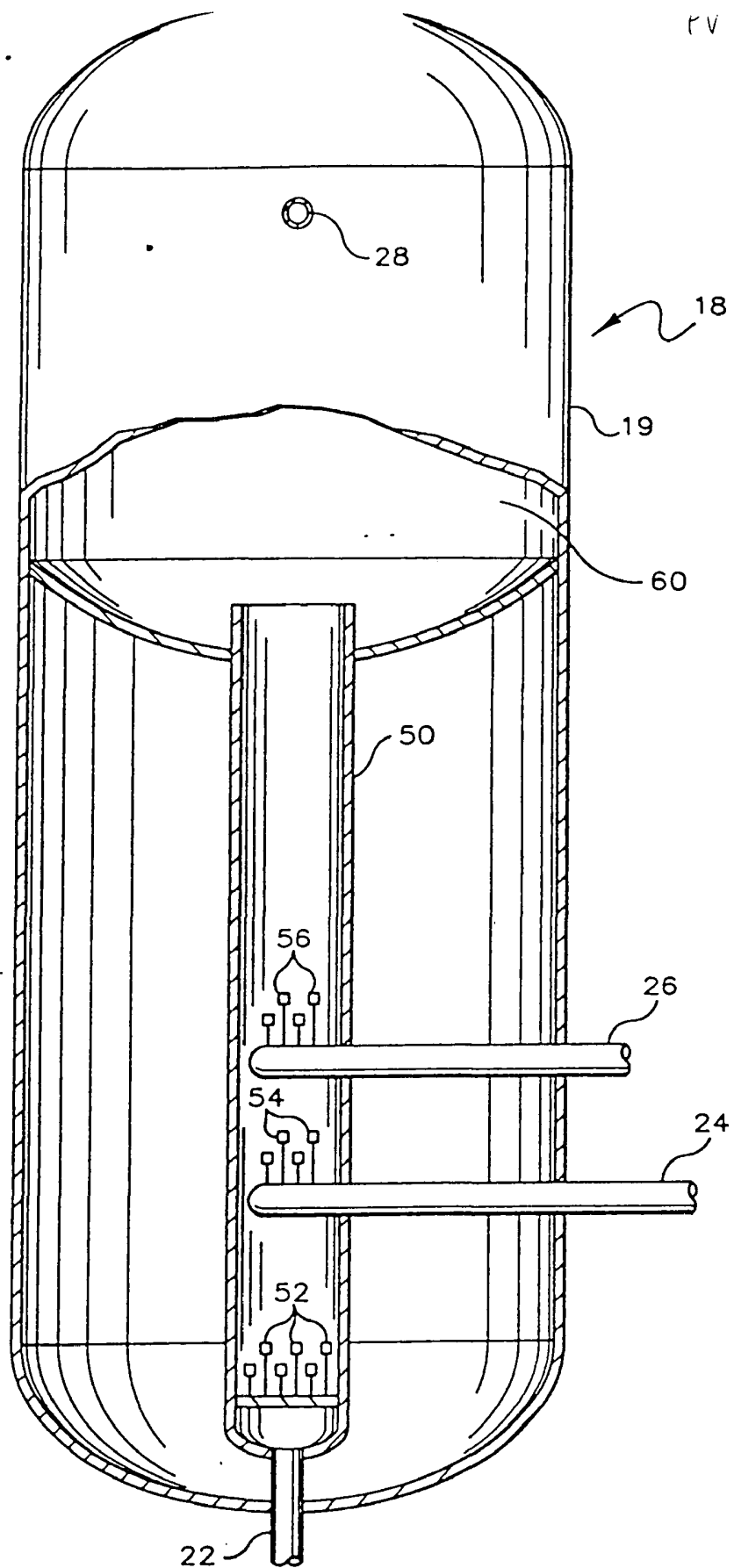
- 10 - recyklovená zmes
- 12, 14, 16 - potrubie
- 18 - reaktor
- 19 - nádoba
- 20, 22, 24, 26 - potrubie
- 28 - potrubie
- 30 - destilačná kolóna
- 32 - potrubie
- 34 - potrubie
- 36 - chladič
- 38 - potrubie
- 40 - potrubie
- 42 - regeneračná nádoba
- 44, 46, 48 - potrubie
- 50 - potrubie stúpacieho reaktora
- 52 - dýzy
- 54, 56 - dýzy
- 58 - komora
- 60 - usadzovacia komora na usadzovanie kyselín
- 62 - sitové poschodia
- 64, 66 - dýzy
- 68, 70 - tepelné výmenníky
- 69, 71 - tepelné výmenníky
- 72, 76 - cievky
- 74, 78 - uzávery
- 80, 82 - rúrky
- 84, 86 - uzávery tepelných výmenníkov
- 90 - plášť
- 92, 94 - rúrkovnicová doska
- 96 - priehradková doska
- 98 - potrubie
- 100, 102 - nosné podpery
- 104, 106 - opory
- 108, 110, 112, 114 - opory



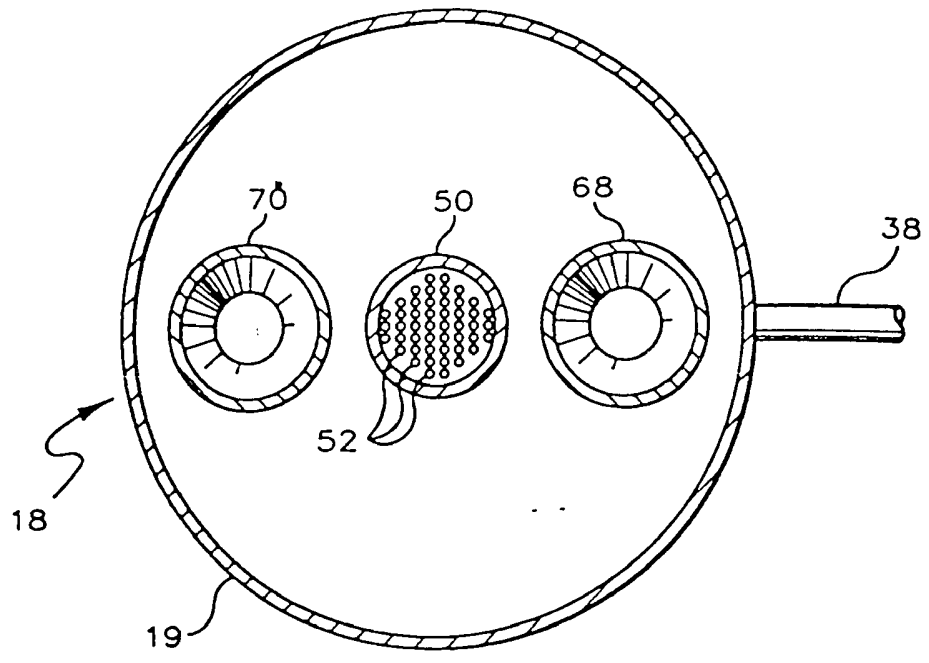
obr. 1



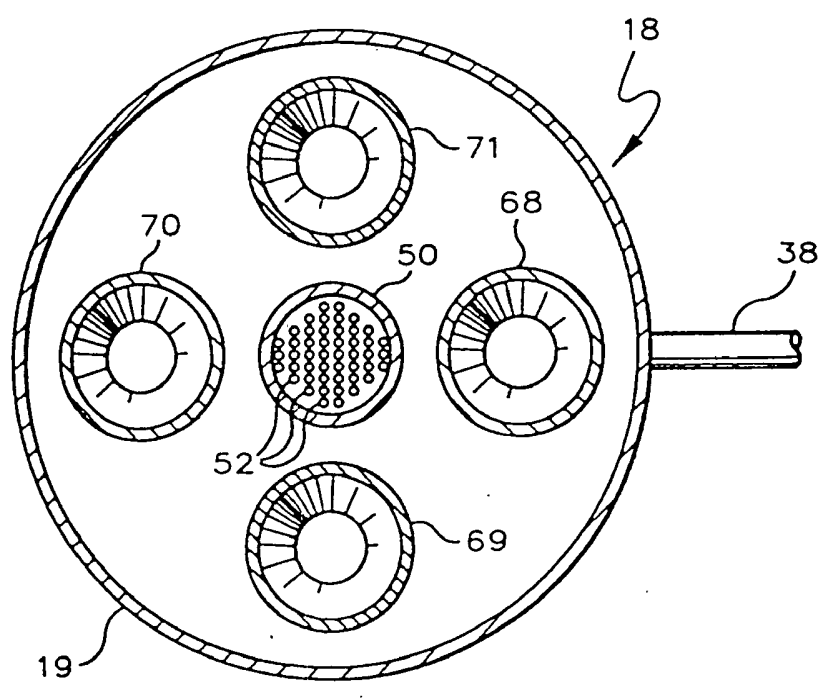
obr. 2



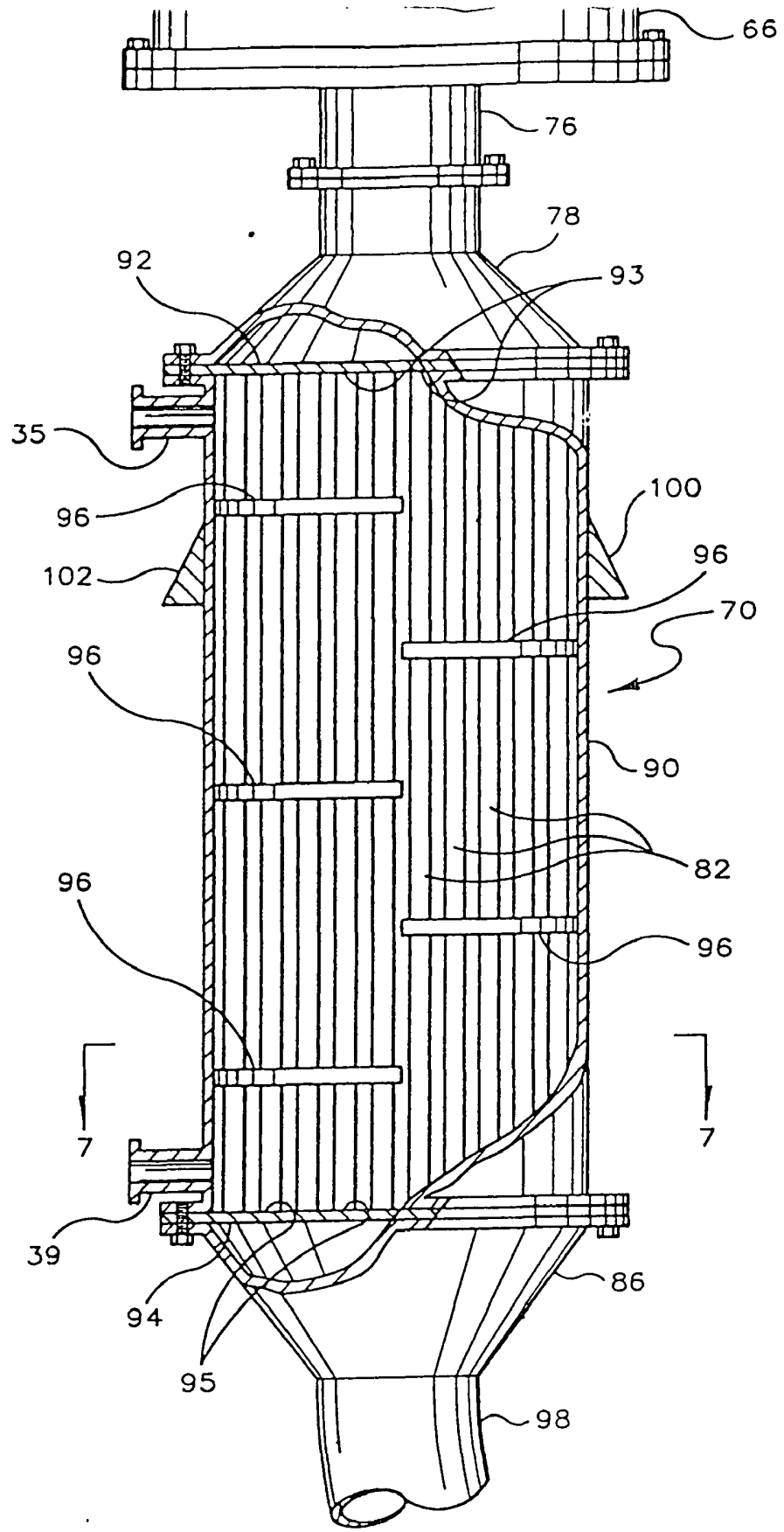
obr.3



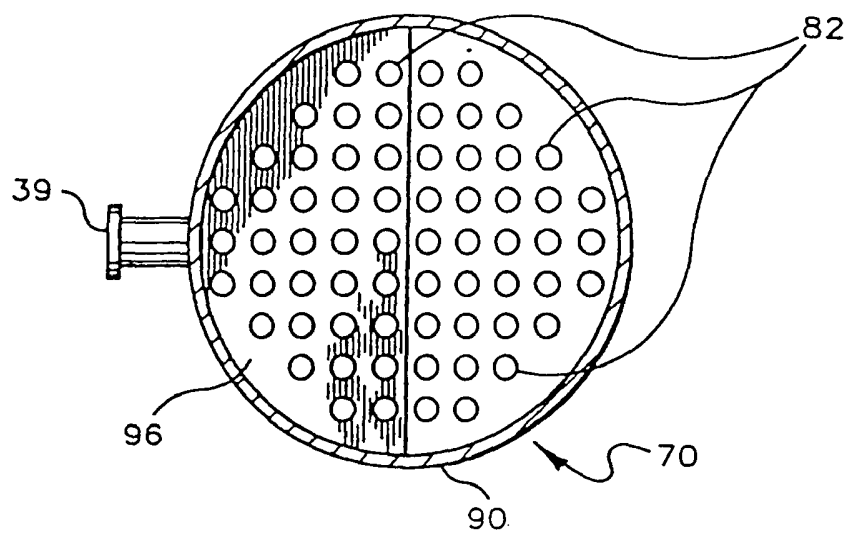
obr. 4



obr. 5



obr. 6



obr.7