SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA SLOVENSKEJ
REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(22) 24.11.93

(31) 710 352

(32) 30.05.91

(33) US

(43) 06.07.94

(86) PCT/US92/02584

(21) **1314-93**

(13) **A3**

(51) **B 01 D 3/20,**
B 01 J 8/02

(71) UNION OIL COMAPNY OF CALIFORNIA, Los Angeles, CA, US;

(72) FÖRSTER Harald, Frankfurt/Main, DE; ASSKALI Fatima, Frankfurt/Main, DE; NITSCH Ernest, Linz, AT;

(54) **Spôsob a zariadenie na rozdeľovanie plynu a kvapaliny**

(57) Spôsob a zariadenie na rozdeľovanie plynu a kvapaliny používa klobúčikovú zostavu (100) na pripájanie cez otvor v poschodí kontaktného zariadenia plyn-kvapalina (napríklad katalitickom reaktore). Klobúčiková zostava (100) obsahuje vzostupnú rúrku (112) umiestnenú cez otvor v poschodovej doske. Klobúčik (114) obklopuje hore vystupujúci koniec vzostupnej rúrky. Kľúčovým znakom riešenia je umiestnenie rozptyľovacej dosky (158) do dolného konca vzostupnej rúrky (112), ktorý zabezpečuje obmedzenie toku pre dvojfázové tekutiny prúdiace vzostupnou rúrkou na vytváranie prúdu hmly dvoch fází. Rozptyľovacia doska (158) má s výhodou väčší počet priechodných otvorov (162), pričom aspoň vonkajšie otvory sú opatrené výbežkami (164) na rozptyľovanie prúdu hmly radiálne smerom von.

PV 1314-93

Spôsob a zariadenie na rozdeľovanie plynu a pary

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu a zariadenia na rozdeľovanie pary a kvapaliny, privádzaných vo fázovej zmesi do kontaktnej oblasti reaktora. Vynález sa predovšetkým vzťahuje na zariadenie a spôsob na rovnomerné rozdeľovanie parnej a kvapalnej fázy do dotyku s granulárnymi pevnými látkami v katalytickej reaktorovej nádobe.

Doterajší stav techniky

Medzi rôznymi prevádzkovanými priemyslovými procesmi je dôležitým proces, pri ktorom sa fyzikálne a chemicky spracovávajú uhlovodíky a iné organické materiály dotykom s telesami granulárneho kontaktného materiálu. Taký proces často zahŕňa kontaktovanie dvojfázovej zmesi kvapaliny a pary s kontaktným materiálom a zavádzanie takej zmesi do ložiska granulárneho kontaktného materiálu pri rovnomernom rozdelení.

Rovnomerné rozdelenie kvapaliny a pary do granulárneho ložiska kontaktného materiálu je cieľ, ktorý sa dá problematicky dosiahnuť. V typickom procese sa kvapalný materiál para-kvapalina privádza do nádoby, ktorá je rozdelená na hornú a dolnú časť, a to jednou alebo dvoma rozdeľovacími doskami (poschodiami). Rozdeľovacie dosky (poschodia) sú vybavené väčším počtom prietokových prepážok alebo podobných prostriedkov, a poskytujú jediný prostriedok komunikácie tekutiny medzi hornou časťou nádoby a dolnou časťou nádoby, pričom dolná časť nádob je tá, ktorá obsahuje ložiská granulárneho kontaktného materiálu.

Privádzaná zmes je zavádzaná do hornej časti nádoby a kvapalina sa zbiera do jamky alebo nádržky poschodia, odkiaľ preteká cez okraje prepážky do ložiska kontaktného materiálu. Sprievodným nedostatkom takého prístupu je, že spôsoby výroby normálne používané pri konštrukcii reaktorov nie sú dostatočne presné na to, aby vylúčili prítomnosť nepravidelností (rozdiely

vo výške výstupu cez prepážku, vychýlenie prepážky, vychýlenie rozdeľovacieho poschodia atď.) v reaktore. Okrem toho pracovné podmienky vo vnútri reaktoru sú často také, že vyvolávajú búranie rozdeľovacieho poschodia, čím prispievajú k ešte väčším nepravidelnostiam. Dôsledkom toho je, že niektoré z výstupov budú nevyhnutne vykazovať malý alebo vôbec žiadny prietok privádzanej kvapaliny.

Bolo navrhnuté vytvoriť štrbiny alebo zárezy v tvare písmena V v prepážke, aby sa minimalizoval účinok týchto nepravidelností. Také návrhy nevylúčili problémy spojené s nepravidelným tokom. Prívody kvapaliny ďalej majú sklon sa zvádzať po vnútornom povrchu výstupnej prepážky a narážať na ložisko katalyzátora v relatívne tenkých prúdoch, ktoré sa zabárajú hlbšie do ložiska pred výraznejším rozprestieraním do strán.

Bežnejšou praxou je použitie klobúčikovej sústavy. Klobúčiková sústava je uložená cez väčší počet otvorov v rozdeľovacom poschodí. Každá klobúčiková sústava obsahuje vzostupnú časť, majúcu tvar dutého rúrového vedenia, a klobúčikovú časť umiestnenú v odstupe od vzostupnej trubice, vytvárajúcu prietokovú dráhu v tvare obráteného písmena U na paru a kvapalinu. Vo väčšine riešení môže mať klobúčiková časť väčší počet štrbín v jej najdolnejšom krajnom obvode na pokrytie nepravidelností typu popísaného vyššie, a výchylok v prietokových množstvách. Také riešenia však nemali na trhu úspech. Jednako však je tu stále potreba zdokonalenia. Je potrebné mať na zreteli, že aj jedno alebo dvojpercentné zvýšenie výťažku, ktorý by bolo možné dosiahnuť rovnomernejším rozdelením kvapaliny a pary na časticovom ložisku, by mohlo viesť k miliónom dolárov za rok napríklad pri rafinácii ropy.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je klobúčiková zostava, obsahujúca vedenie vymedzujúce priechod pre tekutinu, majúcu vstupný otvor do priechodu a výstupný otvor z priechodu, klobúčik osadený cez

vstupný priechod vedenia, majúci hornú časť, dole vybiehajúcu lemovaciu časť, a otvor umiestnený v hornej časti, rozptyľovaciu dosku, umiestnenú pri výstupnom otvore uvedeného vedenia, majúcu väčší počet priechodných otvorov, vytvárajúcu jediný prostriedok na výstup tekutiny z uvedeného vedenia, rozperný prostriedok na udržovanie medzery medzi výstupným otvorom vedenia a klobúčikom, a zabezpečovací prostriedok na upevnenie klobúčikovej zostavy k poschodiu (rozdeľovacej poschodovej doske).

Vynález podľa ďalšieho znaku prináša spôsob vytvárania prúdu hmly plynu a kvapaliny, obsahujúci klobúčikovú zostavu podľa vynálezu.

Vynález tak prináša spôsob a zariadenie, ktorým môžu byť plyn a kvapalina rozptyľované ako jemná hmla na kontaktný materiál. Širšie môže vynález obsahovať klobúčikovú zostavu na pripojenie k rozdeľovaciemu poschodiu, majúcemu priechodný otvor. Vynález môže byť obzvlášť vhodný na použitie v kontaktnom zariadení plyn-kvapalina, obsahujúcom púzdro obklopujúce jedno alebo viac nad sebou uložených rozdeľovacích poschodí. Každé z rozdeľovacích poschodí môže byť vybavené väčším počtom klobúčikových zostáv.

Klobúčiková zostava podľa vynálezu obsahuje vzostupnú rúrku umiestnenú nad otvorom, majúcu smerom hore vybiehajúci koniec, a klobúčik obklopujúci horný koniec vzostupnej rúrky a umiestnený v odstupe od nej. Medzi vzostupnou rúrkou a klobúčikom môže byť uložený rozperný prostriedok na ich udržovanie vo vzájomnom odstupe. Zariadenie môže ďalej obsahovať prostriedok na udržovanie klobúčika v stacionárnej polohe nad otvorom v poschodí. Kľúčovým znakom vynálezu je rozptyľovacia doska, ktorá je umiestnená v priechode vzostupnou rúrkou.

S výhodou leží rozptyľovacia doska pri dolnom výstupnom konci vzostupnej rúrky a je vybavená väčším počtom priechodných otvorov. Otvory v rozptyľovacej doske môžu tvoriť jediný prostriedok pre tekutinové spojenie medzi hornou časťou

kontaktného ústrojenstva plyn-kvapalina a dolnou časťou kontaktného ústrojenstva plyn-kvapalina, ktoré obsahuje telo časticového kontaktného materiálu. Otvory v rozptyľovacej doske vhodne zabezpečujú v podstate zníženú prietokovú plochu, ktorá vytvára prúd hmly kvapaliny a pary. Prúd hmly s výhodou podporuje rovnomerné rozdeľovanie a dotyk privádzaného plynu a kvapaliny s kontaktným materiálom, čo zlepšuje výťažok produktu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález je bližšie vysvetlený v nasledujúcom popise na príklade uskutočnenia s odvolaním sa na pripojené výkresy, v ktorých znázorňuje:

obr. 1 bočný pohľad, čiastočne v reze, na reaktor zahrňujúci vynález,
obr. 2 pohľad na klobúčikovú zostavu podľa vynálezu v rozloženom stave,
obr. 3 zvislý rez klobúčikovou zostavou z obr. 2, a
obr. 4a pohľad a
obr. 4b rez rozptyľovacou doskou podľa vynálezu.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Je potrebné mať na zreteli, že spôsob rozdeľovania pary a kvapaliny v hmlovej fáze a zariadenie podľa vynálezu sú široko použiteľné v akomkoľvek kontaktnom systéme a najmä v akomkoľvek reaktorovom kontaktnom systéme so zostupným tokom. Spôsob a zariadenie sú konkrétne použiteľné na použitie v reaktoroch na katalytické hydroodsírovanie a hydrokrakovanie. Môžu byť tiež používané na vedenie akéhokoľvek kontaktovania alebo spracovania, v ktorom časť privádzaných zložiek je v kvapalnej fáze a zvyšok je vo fáze pár, ako je katalytická polymerizácia, izomerácia atď. ropných uhľovodíkov, katalytická hydrogenácia kvapalných uholných extraktov, katalytická hydrogenácia aromatických zlúčenín, ako je premena benzénu na cyklohexán, katalytická oxidácia, katalytická chlorácia a pod.

Ako ukazuje obr. 1, znázornené zariadenie pozostáva zo v podstate zostupného katalytického reaktora 10 s rôznymi vnútornými dielmi. Reaktor obsahuje valcovú nádobu 12. Nádoba 12 je typicky konštruovaná z kovu odolného voči korózii alebo z ekvivalentného materiálu, ako je nerezová oceľ, keramická hmota a pod., a je normálne zvnútra alebo zvonku izolovaná pre prácu pri zvýšených teplotách. Zatiaľčo nádoba 12 je vo výhodnom uskutočnení v podstate valcovitá, v prípade potreby môže mať aj nevalcovitý tvar. Nádoba 12 má výstupné vedenie 18 v dnovej časti 16. Horná časť 14 je vybavená vedením 20 na privádzanie katalyzátora do nádoby 12 a pre rutinnú údržbu.

Bezprostredne nad výstupným vedením 18 je uložená dierovaná kužeľovitá mriežka 22 na pôsobenie ako prekážka na zabránenie úniku pevných zložiek z vnútra nádoby 12 výstupným vedením 18. Plynné a kvapalné prívodné látky sú zavádzané vedením 20 do hornej časti 14 nádoby 12. V typickom prípade je nádoba vybavená schladzovacím potrubím 24, ktoré je opatrené postrekovačom 26 tvoreným uzavretou trubicou s dvoma zhodnými radiálnymi štrbinami 28 na vstrekovanie schladzovacieho plynu v dvoch listovitých prúdoch. Do nádoby 12 môže byť privádzaný prídavný schladzovací plyn vedením 20 na riadenie teploty v prípade potreby.

Znaky popísané v nasledujúcom odstavci sú bežné vo veľkom množstve katalytických reaktorov. Zdokonalenie podľa vynálezu spočíva v novom rozdeľovacom systéme privádzaných látok, obsahujúcom deliacu priečku alebo rozdeľovacie poschodie 30 (ďalej poschodie) a väčší počet klobúčikových zostáv 32, 32A a 32B na výkrese. Konkrétnejší znak vynálezu je zameraný na klobúčikové zostavy 32, ktoré budú podrobnejšie popísané nižšie. V typickom prípade je rozdeľovacie poschodie 30 pevne uložené v podstate vodorovne v nádobe 12 pomocou zodpovedajúcej podpornej konzoly 34. Rozdeľovacie poschodie je v podstate parno- a kvapalinotesné, okrem zostupných otvorov v klobúčikových zostavách 32.

Pod rozdeľovacím poschodím 30 a v odstupe od neho v nádobe 12 je kontaktné pásmo reaktora, v ktorom je uložené ložisko granulárneho katalytického materiálu 36. V typickom prípade je ložisko granulárneho katalytického materiálu pod vrstvou chemicky inertných peliet 38. Chemicky inertné pelety pôsobia tak, že zlepšujú rovnorodosť rozdelení prívodu od rozdeľovacieho poschodia 30 a zabraňujú rozrušeniu horného povrchu katalytického ložiska. Pod katalytickým ložiskom 36 bude často uložené iné ložisko keramických guličiek 40 alebo podobného materiálu, obklopujúcich mriežku 22. Táto vrstva inertných guličiek je tiež voliteľná a môže byť celkom vylúčená alebo nahradená ekvivalentom alebo iným objemom katalytických materiálov podľa potreby.

Existuje mnoho obmien usporiadania, ktoré môžu byť použité v rámci účelu vynálezu. Reaktory vhodné na použitie v rámci vynálezu sa môžu podstatne líšiť v nedôležitých hľadiskách od znakov znázornených na obr. 1. Také reaktory môžu napríklad obsahovať dve alebo viac kombinácií rozdeľovacieho poschodia a katalytického ložiska, alebo jednotiek, ktoré môžu byť uložené v rade paralelných usporiadaní. Tiež nie je podstatné, aby katalyzátorové ložisko použité podľa vynálezu malo vrstvy inertných materiálov, aké boli popísané.

Podstata vynálezu spočíva v klobúčikovej zostave a bude podrobnejšie popísaná s odvolaním sa na obr. 2 až 4.

Na obr. 2 je znázornený pohľad na rozložené hlavné časti klobúčikovej zostavy 100, konštruovanej podľa výhodného uskutočnenia vynálezu. Klobúčiková zostava 100 obsahuje vzostupnú trubku 112, klobúčik 114, rozperku 116, prídržný člen 118, zabezpečovací prostriedok 120 a rozptyľovaciu dosku 158.

Spôsob, ktorým jednotlivé prvky klobúčikovej zostavy vzájomne spolupôsobia, bude zrejmý s odvolaním sa na obr. 2 a 3. Vzostupná rúrka 112, ktorá má všeobecne valcovitý tvar, je s výhodou vybavená dolným predĺžením 124, ktoré je zasunuté do otvoru v poschodí 122. Vzostupná rúrka 112 môže byť odrezaná

z rúrovitého materiálu, alebo v prípade potreby môže byť zvinutá z plechu. Vzostupná rúrka 112 tiež obsahuje prírubovú časť 128, priľahlú k jej dolnému koncu, ktorá opiera vzostupnú rúrku 112 o horný povrch poschodia 122. Ako je znázornené, príruba 128 je vytvorená vcelku so vzostupnou rúrkou 112. Alternatívne by mohla byť príruba vo forme samostatného prstenca, pripojeného ku vzostupnej rúrke nalisovaním, zmršťovacím nalisovaním, privarením alebo iným spôsobom. Vzostupná rúrka 112 má vnútorný priechod 132, ktorý vytvára v podstate jediný prostriedok na spojenie pre tekutinu cez poschodie 122 rozptyľovacou doskou 158.

Klobúčik 114 obklopuje horný koniec vzostupnej rúrky 112. Klobúčik 114 obsahuje hornú stenu 134 končiacu okolo jej obvodu v smere dole prebiehajúcemu lemu 136, ktorý končí pri hornom povrchu 130 poschodia 122. Lem 136 má často väčší počet štrbín alebo otvorov 137 pre priechod tekutinou. Funkciou štrbín 137 je zabezpečiť cez ne úbytok tlaku, takže hladina kvapaliny v prstencovom priestore vymedzovanom klobúčikom 114 a vzostupnou rúrkou 112 je vyššia, ako je hladina kvapaliny na rozdeľovacom poschodí 30. Vyššia hladina kvapaliny v prstencovom priestore posunie akékoľvek nepravidelnosti v hladine kvapaliny na rozdeľovacom poschodí 30 a zabezpečí v podstate rovnomerný prietok každou klobúčikovou zostavou, a v podstate rovnomerné zmiešavanie plynu a kvapaliny.

Klobúčik 114 ďalej obsahuje v podstate centrálne umiestnený otvor 138 umiestnený v hornej stene 134. Otvor 138 obsahuje dve obdĺžnikové časti, usporiadané v pravých uhloch do krížového tvaru, t.j. obe obdĺžnikové časti majú zhodný stred ležiaci s výhodou na osi klobúčika 114. V typickom prípade je jedna z obdĺžnikových častí otvorov väčšia ako druhá, t.j. má väčšiu dĺžku ako druhá časť. Funkcia týchto otvorových častí bude popísaná nižšie.

Klobúčik 114 a vzostupná rúrka 112 sú vybavené prostriedkom na ich udržovanie vo vzájomnom odstupe, v podstate ako je znázornené. Ako je znázornené vo výkrese, tento prostriedok

obsahuje väčší počet rozperiek 116, ktoré budú v typickom prípade upevnené ku klobúčiku, zvislej trubke alebo obom. Horná stena 134 klobúčika 114 spočíva na rozperkách 116. Rozperky 116 sú tiež usporiadané radiálne smerom von a udržujú klobúčik 114 v podstate vystredený vzhľadom k vzostupnej rúrke 112.

Ďalej zariadenie obsahuje prostriedky na upevnenie klobúčikovej zostavy 100 na poschodí v spojení s otvorom 126. Ako je znázornené vo výkresoch, tieto prostriedky zahrňujú prídržný člen 118 a zabezpečovací prostriedok 120. Prídržný člen 118 je uložený vo vnútri vnútorného priechodu 132. Dolný koniec prídržného členu 118 je vybavený vzájomne opačne vychádzajúcimi výstupkami 140. Každý z výstupkov 140 je vybavený smerom hore vybiehajúcou plochou 142 pre záber do spodného povrchu 144 poschodia 122. Ak dolné predĺženie 124 vzostupnej rúrky 112 zasahuje pod povrch 144 poschodia 122, môže byť potrebné vytvoriť zárez 125 (obr.2) v dolnom predĺžení 124 na zebezpečenie toho, že plochy 142 pridržovacieho člena 118 zaberajú do spodného povrchu 144 poschodia 122. Alternatívne môže byť neznázornený zárez vytvorený v plochách 142 na uloženie dolného predĺženia 124. Prídržný člen 118 ďalej zahŕňa smerom hore vybiehajúcu driekovú časť 146, ktorá je zasunutá otvorom 160 rozptyľovacej dosky 158 a menšiu z dvoch obdĺžnikových otvorových častí tvoriacich otvor 138 v klobúčiku 114. Prídržný člen 118 je vybavený zvislou štrbinou 148 na zasunutie podstatnej časti zabezpečovacieho prostriedku 120.

Zabezpečovací prostriedok 120 obsahuje dve v podstate rovnobežné ramienka 150 a 152, ktoré sú spojené na jednom konci základňovým členom 154. Jeden z ramienkových členov, napríklad ramienkový člen 152, je vo forme šikmej plochy na vytvorenie klinového člena pre záber so štrbinou 148 v prídržnom člene 118, ktorý prechádza hornou stenou 134 klobúčika 114. Ramienka 150, 152 a základňový člen 154 sú dimenzované na prechod otvorom 138 v klobúčiku 114. Na zabránenie tomu, aby zabezpečovací člen 120 celkom prešiel otvorom 138, je ramenový člen 152 vybavený koncovým dielom 156, ktorý je dimenzovaný tak, aby zabránil

prechodu zabezpečovacieho člena 120 otvorom 138 v priebehu inštalácie a odnímania klobúčikovej zostavy. Ako bolo znázornené, koncový diel 156 je privarený alebo inak pripojený ku koncu nôžkového člena 152. Bude však zrejmé, že by mohol byť neoddeliteľnou súčasťou ramienka 152, napríklad ohnutím ramienka 152 pre vytvarovanie porovnateľnej koncovej časti.

Ako je konkrétne znázornené na obr. 3, ktorý zobrazuje zabezpečovací prostriedok inštalovaný v klobúčikovej zostave 110 pre normálnu činnosť, šikmá plocha ramienka 152 zaberá do štrbiny 148 v prídržnom člene 118 a tlačí proti hornej stene 134 klobúčika 114. Šikmá plocha pôsobí ako klin na tesné pritláčanie klobúčika 114, rozperky 116 a vzostupnej rúrky 112 proti hornej ploche poschodia 122 a súčasne tlačí plochy 142 prídržného člena 118 proti dolnej ploche 144 poschodia 122 na pridržovanie rozptyľovacej dosky 158 v jej polohe.

V priebehu inštalácie klobúčikovej zostavy 100 je prídržný člen 118 v jeho najnižšej polohe vzhľadom ku klobúčikovému členu 114 zabezpečovacím prostriedkom 120. Dolná koncová časť 140 prídržného člena 118 je naklonená a je vsunutá otvorom 126 poschodia 122. Po tom, čo bol dolný koniec 124 vzostupnej rúrky 112 umiestnený v otvore 126, je prídržný člen 118 zdvihnutý a klobúčiková zostava 110 je zovretá v jej úložnej polohe vháňaním klinovej časti zabezpečovacieho prostriedku 120 do štrbiny 148 do polohy znázornenej na obr. 3. Ľahko pochopiteľné obrátenie týchto krokov umožní demontáž iba z hornej strany poschodia na čistenie alebo výmenu.

Ako konkrétne ukazuje obr. 4, je tu znázornené výhodné uskutočnenie rozptyľovacej dosky podľa vynálezu. Rozptyľovacia doska 158 je vybavená stredovo uloženým otvorom 160 na prechod prídržného člena 118. Doska 158 ďalej obsahuje väčší počet otvorov 162. Počet a veľkosť otvorov 162 je taký, že sa vytvorí podstatné zmenšenie prietokového prierezového profilu pre kvapalinu a paru, prechádzajúcu vzostupnou rúrkou 112. V typickom prípade bude prierezová prietoková plocha, poskytovaná otvormi

162, od 2 do 75 percent, spravidla od 5 do 85 percent a s výhodou od 10 do 45 percent vnútornej prierezovej plochy priechodu 132 vzostupnej rúrky 112. Účelom otvorov 162 je samozrejme zabezpečiť, že dvojfázový prívod kvapalina-para, vstupujúci do hornej časti vzostupnej rúrky 112, bude prechádzať v tesnej blízkosti vedľa seba za účelom strihu kvapaliny parou a vytvárania prúdu hmly.

Tvar otvorov sa môže meniť. Otvory môžu byť okrúhle, štvorcové, obdĺžnikové a pod. Najlepšie výsledky boli dosiahnuté použitím štrbín v radiálnej kombinácii, ako bolo vysvetlené vyššie. Štrbiny môžu tiež byť priame, s vytváraním štvorcovej alebo odbĺžnikovej kombinácie. Šírka štrbiny môže závisieť okrem iného na početných premenných, vrátane fyzických vlastností kvapaliny, plynu, prietokových množstvách a rýchlostiach, teplote, a prípustnom poklese tlaku. Spravidla budú mať štrbiny 152 šírku od okolo 1,56 do 12,5 mm, výhodnejšie od okolo 3,12 do 12,5 mm a najvýhodnejšie od okolo 4,78 mm do 6,25 mm pre väčšinu použití, kde sa kvapalný uhlovodík spracováva plynným uhlovodíkom. Dĺžka a počet otvorov 162 bude zvolený tak, aby zabezpečili pokles tlaku, ktorý spôsobí požadovaný prúd hmly a nebude nadmerný pre použitie vo zvolenom systéme. Spravidla môže byť požadovaný prúd hmly cez otvory 162, ktoré sa obvykle zvolia na vytvorenie tlakového poklesu v rozmedzí od okolo 0,25 do 1250 mm vodného stĺpca a najvýhodnejšie v rozmedzí od 25 mm do 250 mm vodného stĺpca.

Je potrebné poznamenať, že rozptyľovacia doska 158 má smerom dole vyčnievajúce výbežkové členy 164 na vonkajších otvoroch. Funkciou výbežkových členov 164 je vychýliť prúd hmly radiálne od stredu rozptyľovacej dosky 158 na pokrytie väčšej plochy kontaktného materiálu. Vnútorné otvory 162 nie sú vybavené takými výbežkovými členmi. Dôvodom pre to je zabezpečenie, že primeraná časť prúdu hmly bude prechádzať smerom dole a narážať na časť kontaktného materiálu, umiestneného pod rozptyľovacou doskou. Výhodou vynálezu je, že výbežkové členy môžu byť ľahko vytvorené ako nedeliteľná časť rozptyľovacej dosky 158. To je dosahované

tým, že sa neodstrihnú obe strany otvorov 162, keď sa tieto otvory vytvoria. Podobne sa samozrejme odstrihnú vnútorné otvory na oboch stranách na odstránenie akýchkoľvek výbežkov, ktoré by mohli vychýliť tekutiny nimi prúdiace. Je zrejmé, že výbežkové členy by mohli byť pripojené k doske privarením, prinitovaním a pod. Také výrobné postupy by však zvýšili cenu bez výrazného pripojeného prospechu.

V priebehu skúšania vynálezu bolo zistené, že existujú určité kritériá, ktoré zabezpečujú optimálny prietok hmly z rozptyľovacej dosky 158. Konkrétne, ak sa zvolia veľkosti otvoru, pokles tlaku a materiály tak, že sú splnené nasledujúce podmienky:

$$Re_v > 1{,}2 \times 10^6 / Re_1^{0,8} \text{ ------ (1)}$$

kde

$Re_v = G_v\, De/\mu_v$ = Reynoldsovo číslo pary
$Re_1 = G_1\, De/\mu_1$ = Reynoldsovo číslo kvapaliny
G_1 hmotnostná rýchlosť kvapaliny, lb/hod.ft^2
G_v hmotnostná rýchlosť pary, lb/hod.ft^2
D_e 4 x priečna prietoková plocha/zmáčaný obvod
μ_1 viskozita kvapaliny, c.p.
μ_v viskozita pary, c.p.

Na zabezpečenie optimálneho prietoku hmly je možné ďalší prietokový parameter určiť rovnicou:

$$G_v/\lambda = 22\,000 \times (\psi\lambda\, G_1/G_v)^{-0,43} \text{ ---- (2)}$$

kde

$\lambda = [(\rho_v/0{,}075)(\rho_1/62{,}3)]^{0,5}$
$\psi = (73/\sigma)[(\mu_1(62{,}3/\rho_1)^2]^{0,33}$
σ = Povrchové napätie kvapaliny, dyn/cm
ρ_1 = Hustota kvapaliny, lb/ft^3
ρ_v = Hustota pary, lb/ft^3

V typickom priemyselnom hydrospracovávacom reaktore by rozpätie G_v/λ malo byť v rozmedzí od okolo 5000 do 30 000 a s výhodou od 10 000 do 20 000.

Aj keď bol vynález popísaný na tom, čo je súčasne považované za jeho najlepšie uskutočnenie, neobmedzuje sa na vyššie popísané podrobnosti, ale je potrebné ho interpretovať v rozsahu pripojených patentových nárokov.

PV 1314-93

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Klobúčiková zostava, obsahujúca vedenie vymedzujúce priechod pre tekutiny, majúce vstupný otvor do priechodu a výstupný otvor z priechodu; klobúčik osadený cez vstupný priechod vedenia, pričom tento klobúčik má hornú časť, dole vybiehajúcu lemovaciu časť, a otvor umiestnený v hornej časti; rozptyľovaciu dosku, umiestnenú pri výstupnom otvore uvedeného vedenia, majúcu väčší počet priechodných otvorov, vytvárajúcich jediný prostriedok pre výstup tekutiny z uvedeného vedenia; rozperný prostriedok na udržovanie medzery medzi výstupným otvorom vedenia a klobúčikom, a zabezpečovací prostriedok na upevnenie klobúčikovej zostavy k poschodiu.

2. Klobúčiková zostava podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým,** že uvedené otvory v rozptyľovacej doske sú vo forme pozdĺžnych štrbín.

3. Klobúčiková zostava podľa nároku 2, **vyznačujúca sa tým,** že uvedené štrbiny majú šírku od 1,56 do 25 mm.

4. Klobúčiková zostava podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým,** že počet a veľkosť uvedených otvorov v uvedenej rozptyľovacej doske sa volí tak, aby poskytovali prierezovú prietokovú plochu od okolo 2 do 80 % vzostupnej rúrky.

5. Klobúčiková zostava podľa nároku 3, **vyznačujúca sa tým,** že dĺžka a počet štrbín v uvedenej rozptyľovacej doske poskytujú priečnu prierezovú prietokovú plochu od okolo 2 do 80 % prierezovej plochy vzostupnej rúrky.

6. Klobúčiková zostava podľa nároku 2, **vyznačujúca sa tým,** že časť štrbín je vybavená výbežkovými členmi priľahlými k výstupnému povrchu rozptyľovacej dosky.

PV1314-93

7. Klobúčiková zostava podľa nároku 6, **vyznačujúca sa tým,** že výbežkové členy sú vytvorené z rozptyľovacej dosky.

8. Klobúčiková zostava pre pripojenie k poschodiu majúcemu v sebe vytvorený priechodný otvor, obsahujúci vzostupnú rúrku majúcu koniec pre umiestnenie nad otvorom, opačný koniec a priechod pre tekutinu ním prechádzajúcu; klobúčik uložený cez opačný koniec vzostupnej rúrky, majúci hornú časť, smerom dolu vybiehajúcu lemovaciu časť a otvor umiestnený v hornej časti; rozperný prostriedok umiestnený medzi vzostupnou rúrkou a klobúčikom na udržovanie prietokovej dráhy tekutiny medzi nimi; prídržný člen uložený v priechode vzostupnej rúrky, majúci dolnú koncovú časť na zaberanie do dolného povrchu poschodia, driekovú časť pripojenú k dolnej koncovej časti a vybiehajúcu hore k otvoru v klobúčiku, a horný koniec prechádzajúci klobúčikom; ďalej rozptyľovaciu dosku umiestnenú pri dolnom konci priechodu vzostupnej rúrky pre tekutinu, pričom uvedená doska má väčší počet otvorov, tieto otvory poskytujú jediný prostriedok pre prietok tekutiny uvedeným priechodom, a v podstate stredovo uložený otvor v rozptyľovacej doske pre priechod driekovej časti prídržného člena touto doskou; a zabezpečovací prostriedok na tlačenie klobúčika, rozperného prostriedku a vzostupnej rúrky a dolnej koncovej časti prídržného člena k sebe.

9. Zostava podľa nároku 8, **vyznačujúca sa tým,** že otvory v rozptyľovacej doske majú veľkosť takú, že vytvárajú pokles tlaku od 1,27 mm do 38,1 mm vodného stĺpca.

10. Zostava podľa nároku 8, **vyznačujúca sa tým,** že každý z väčšieho počtu otvorov v rozptyľovacej doske sú vo forme pozdĺžnych štrbín.

11. Zostava podľa nároku 10, **vyznačujúca sa tým,** že štrbiny majú šírku od 3,175 do 12,7 mm.

PV 1314-93

12. Zostava podľa nároku 8, **vyznačujúca sa tým**, že celková prietoková prierezová plocha otvorov rozptyľovacej dosky je od 10 do 40 percent prietokovej plochy vzostupnej rúrky.

13. Zostava podľa nároku 12, **vyznačujúca sa tým**, že otvory v rozptyľovacej doske sú pozdĺžne a prebiehajú v podstate radiálne okolo stredu vzostupnej rúrky.

14. Zostava podľa nároku 13, **vyznačujúca sa tým**, že uvedené štrbiny majú širku od 4,7625 mm do 6,35 mm, a dĺžka a počet štrbín sú také, že zabezpečujú pokles tlaku cez rozptyľovaciu dosku od 25,4 mm do 254 mm vodného stĺpca.

15. Spôsob vytvárania prúdu hmly plynu a kvapaliny pri použití klobúčikovej zostavy podľa nároku 8.

16. Spôsob podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým**, že počet a veľkosť otvorov v rozptyľovacej doske a prietok kvapaliny a plynu vytvárajú pokles tlaku od 76,2 do 508 mm vodného stĺpca.

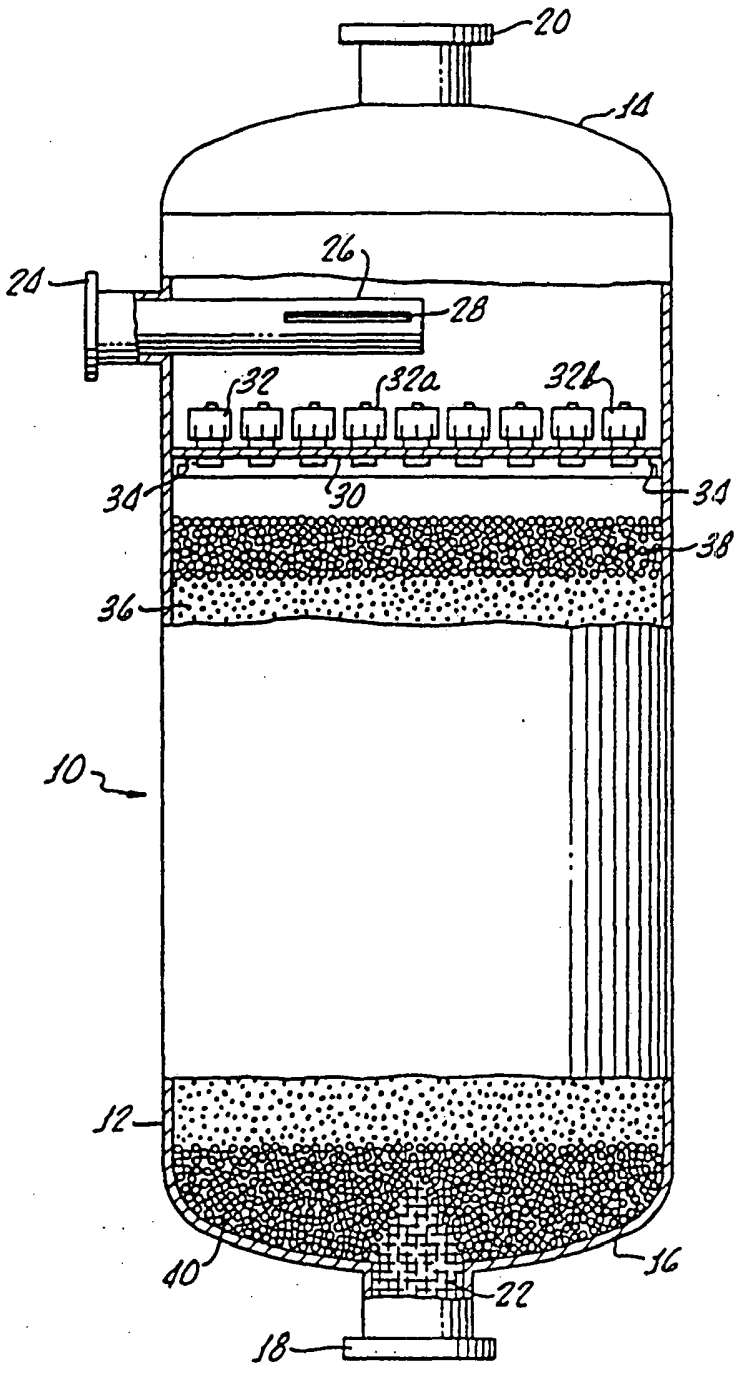
17. Spôsob podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým**, že otvory v rozptyľovacej doske sú pozdĺžne štrbiny.

18. Spôsob podľa nároku 16, **vyznačujúci sa tým**, že plyn a kvapalina prechádzajú rozptyľovacou doskou rýchlosťou dostatočnou na vytváranie poklesu tlaku od okolo 127 mm do 254 mm vodného stĺpca.

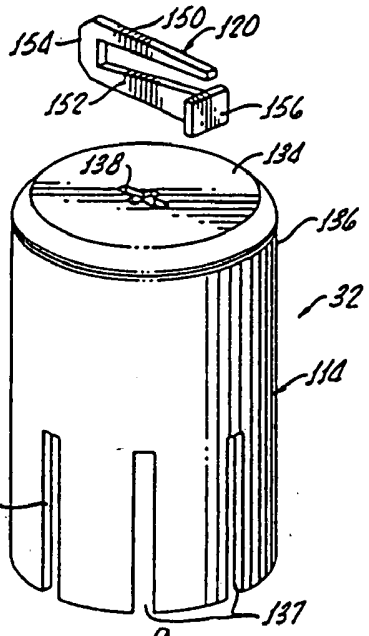
19. Spôsob podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým**, že G_v/λ je v rozmedzí od okolo 5000 do 30 000.

20. Spôsob podľa nároku 18, **vyznačujúci sa tým**, že Re_v je väčšie ako $1,2 \times 10^6/Re_1^{0,8}$, kde Re_v je Reynoldsovo číslo plynu a Re_1 Reynoldsovo číslo kvapaliny.

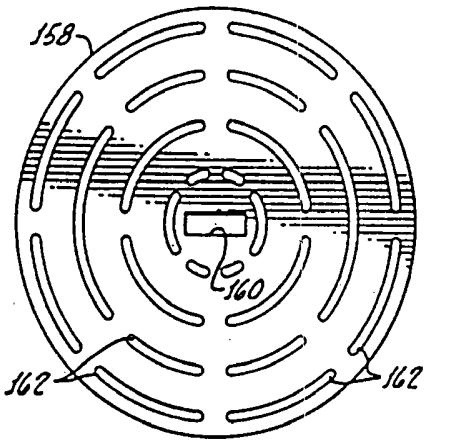
PV 1314-93

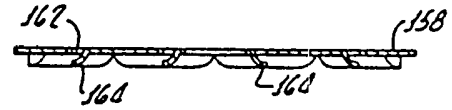


Obr. 1

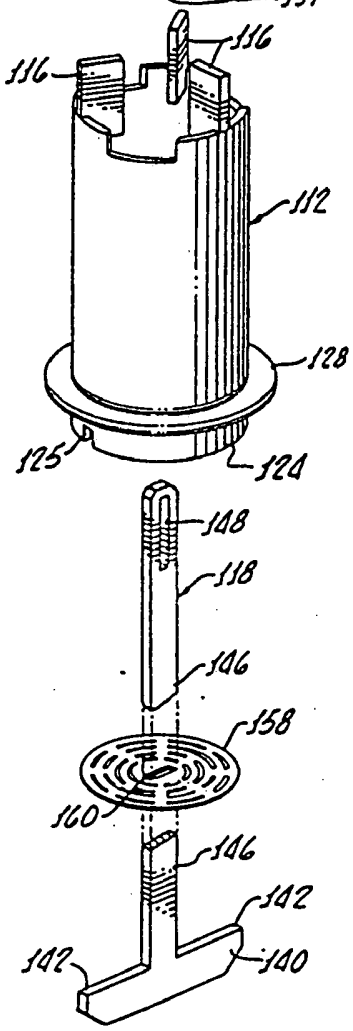


Obr. 4a

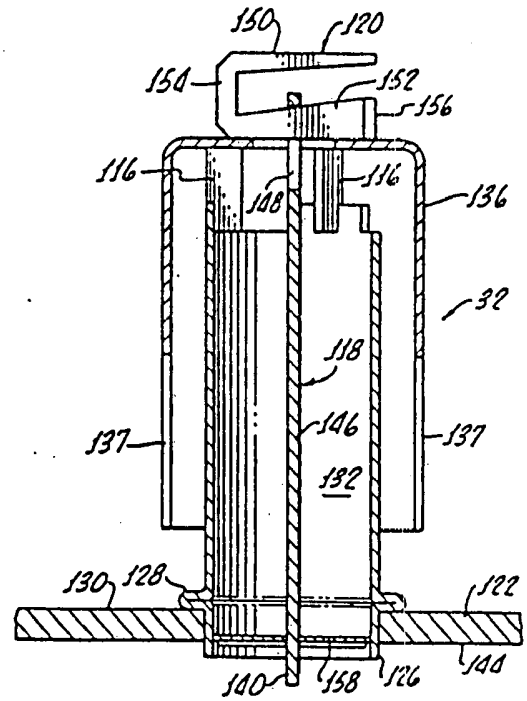




Obr. 4b



Obr. 2



Obr. 3