



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208997
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 3/00

(22) Přihlášeno 07 09 79
(21) (PV 6053-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(75)

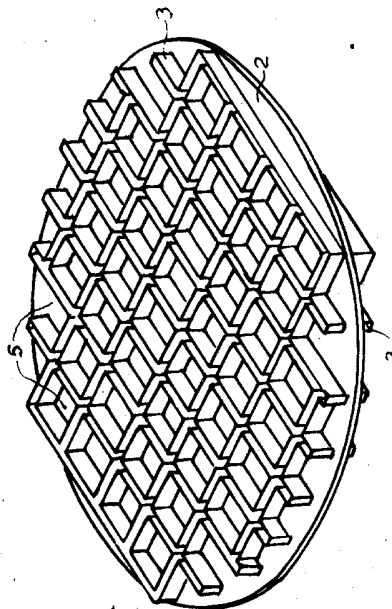
Autor vynálezu

BRAUN VLASTIMIL ing., BRNO

(54) Souproudé patro kolon

Souproudé patro podle vynálezu je určeno pro difuzní pochody, jako destilaci, rektifikaci a absorpci, popřípadě obecně pro všechny pochody, při nichž se užívá kolonových aparátů a patrovými vestavbami, jako je tomu u přímého chlazení, ohřevu, praní atp.

Patro je určeno pro velká kapalná a plynná zatížení a je založeno na využití principu vícenásobných korytových přepadů v souproudém zařízení. Je charakterizováno tím, že souběžné korytové přepady jsou uspořádány do dvou navzájem kolmých soustav, mezi nimiž jsou vymezeny čtvercové či obdélníkové aktivní plochy, na nichž jsou umístěny souproudé elementy. Okraje přepadových hran korytových přepadů mohou být opatřeny rozrážkami, které se střídají se sníženou přepadovou hranou, přičemž rozrážky na jedné straně přepadu jsou v přesazeném uspořádání vůči rozrážkám na protilehlé straně přepadu. V podélné ose přepadu může být dále umístěna odrazecí stěna, jejíž spodní hrana sahá pod úroveň horního okraje přepadového jízku, zatímco horní okraj končí pod úrovní nejbližšího vyššího patra.



Vynález se týká souproutého patra kolon pro difuzní pochody, jako jsou destilace, rektifikace a absorpce, popřípadě obecně pro všechny pochody, při nichž se užívá kolonových aparátů s patrovými vestavbami, jako je tomu u přímého chlazení, ohřevu, praní, atp. Patro je založeno na využití principu vícenásobných přepadů v souproutém zařízení.

Kromě klasických pater jedno-, dvou-, tří- a čtyřtokých jsou v současné době známa a zejména pro velká kapalinová zatížení používána patra, která jsou označována jako patra s vícenásobnými přepady. Tato patra užívají buď klasických sifonových či dynamických přepadů. Patra s dynamickými vícenásobnými přepady byla poprvé popsána v r. 1956 v patentu NSR č. 1 051 805. Předmětem tohoto patentu je patro s vícenásobnými korytovými přepady uspořádanými na patře v relativně malých odstupech, rovnoběžně vedle sebe. Otvory pro průtok kapaliny jsou u tohoto patra provedeny v bočních stěnách koryt. Později došla rozšíření obdobná konstrukce pater, využívající rovněž souběžných korytových přepadů, u této verze však otvory pro kapalinu byly provedeny ve dně přepadových koryt. Tato konstrukce byla předmětem patentu USA č. 3 410 540.

Obě popsaná uspořádání se podílela na zvýšení aktivní plochy patra, neboť se zde využívalo i plochy pod přepadem. Dlouhá přepadová hrana dovozovala nadto při tomto uspořádání a při použití síťových pater udržet malou dynamickou výšku kapaliny a tím i pěny, což dovolilo snížit vzdálenosti mezi jednotlivými patry. Další výhodou tohoto uspořádání bylo to, že patro samo o sobě bylo díky korytovým přepadům značně tuhé, takže odpadla nutnost použití podpůrné konstrukce a koryta přepadů sloužila současně jako podpory patra. Další podstatnou výhodou těchto pater byla okolnost, že při zvětšování průměru kolony neklesalo měrné kapalně zatížení přepadového jízku, což u klasických patrových přepadů mělo vždy za následek omezení zvyšování průměru kolon.

Popsané uspořádání pater má však naopak i stinné stránky, k nimž patří především snížení pracovního rozsahu patra, tj. poměru maximálního a minimálního plynného zatížení patra, který se pohybuje v rozmezí od 60 do 100 %. Dále se u popsaneého uspořádání zkrátí délka toku a tím klesla současně i účinnost dělení, takže pro zabezpečení stejného dělicího účinku bylo třeba užít ve srovnání s klasickými patry většího počtu pater. Jiná nevýhoda spočívala v tom, že v místech, kde natékala na patro kapalina, se objevoval prokap. I přes vytčené nevýhody značné ekonomické přednosti těchto typů pater nicméně způsobily, že patra s korytovými vícenásobnými přepady doznala velmi širokého použití.

V poslední době se vyskytují nicméně nové problémy v souvislosti s použitím souproutých zařízení, která jsou vůči klasickým typům pater 3 až 5krát výkonnější vzhledem k zatížení plynem. To

s sebou nese i odpovídající snížení aktivní plochy patra a relativní nárůst přepadů, které činí 25–40 % z celkové plochy průřezu kolony. Tyto problémy vylučují proto možnost použití klasických pater s klasickými přepady pro souproutá zařízení. V úvahu tedy přichází použití pater s vícenásobnými přepady, buď sifonovými nebo dynamickými. Zde však opět vyvstává znovu již dříve popsáný problém, že vzhledem ke značným plochám přepadů, které v případě použití vícenásobných korytových přepadů mohou zabírat až 40 % plochy patra, musí se nezbytně snížit délka toku kapaliny, resp. vzdálenost mezi sousedními přepady, což povede ke snížení dělicí účinnosti patra, ke zhoršení podmínek nátohu kapaliny do přepadů a také k tomu, že se zhorší podmínky pro umístění souproutých elementů na úzké aktivní části patra. Při použití známých vícenásobných korytových přepadů na souproutém patře hrozí nadto nebezpečí, že při velkých měrných kapalných zatíženích se překročí dovolené meze zatížení, což povede k tomu, že se paprsky kapaliny, přepadající přes přepadové jízky jednoho přepadu, navzájem spojí a tím se zvýší náchylnost patra k zahlcování přepadů.

Úlohou vynálezu je umožnit využití vícenásobných korytových přepadů v souproutých zařízeních a potlačit přitom v co největší míře popsané nevýhody. Podstata patra podle vynálezu, které tvoří souprouté elementy uspořádané mezi navzájem rovnoběžnými vícenásobnými korytovými přepady, spočívá v tom, že souprouté elementy jsou umístěny na čtyřúhelníkových aktivních plochách vymezených dvěma navzájem kolmými soustavami rovnoběžných korytových přepadů.

Použitím dvou navzájem kolmých soustav korytových přepadů se dosáhne toho, že ve srovnání s dříve popsány patry s vícenásobnými souběžnými korytovými přepady se zvýší délka toku kapaliny a rozšíří se aktivní plocha patra, resp. při stejné délce toku kapaliny se dosáhne mnohem větší délky přepadových jízků a sníží se délka dráhy kapalinového paprsku. To má za následek, že je možno zúžit šířku přepadů ve prospěch aktivní plochy patra, takže na jednotlivých čtvercových či obdélníkových úsecích aktivní plochy patra je možno snadněji umístit souprouté elementy. Uspořádání souproutého patra podle vynálezu dovolu je tedy větší zatížení kolony při zvýšené délce toku kapaliny a v souvislosti s tím i vyšší účinnost dělení. Sníží se dále riziko zahlcení přepadových koryt a dovolu je extrémní měrná kapalná zatížení, která nemohla být zpracována při použití dříve popsáných vícenásobných přepadů.

Zejména výhodné je přitom uspořádání, kdy počet korytových přepadů v jedné soustavě převyšuje o jeden přepad počet korytových přepadů ve druhé soustavě. Toto uspořádání umožňuje, aby všechna patra byla zhotovena ve stejném provedení, přičemž pootočením sousedních pater o 90° se dosáhne toho, že přepady jednoho patra ústí do

středu čtyřúhelníkové aktivní plochy nejbližšího patra nižšího.

Při zpracování velkých kapalných nátoků je výhodné, jestliže horní okraje přepadových jízku po obou stranách korytových přepadů jsou opatřeny rozrážkami, které se střídají se sníženou přepadovou hranou přepadového jízku. Délka rozrážek se přitom volí menší než délka snížených přepadových hran a rozrážky na jedné straně korytového přepadu jsou vytvořeny v přesazeném uspořádání k rozrážkám na protilehlé straně přepadu. Obecně jest třeba dodržet zásadu, aby celková délka rozrážek nepřesáhla jednu třetinu délky přepadové hrany. Rozrážky slouží k tomu, aby rozrážely proud kapaliny nad přepadovým jízkem a umožnily plynu, který se nachází nad patrem, aby vnikl do vzdušného či plynného prostoru, který se vytváří pod paprskem kapaliny tekoucím přes přepadový jížek. Ze vzdušného prostoru, který je ve spodní části omezen hladinou kapaliny v přepadu, je plyn odsáván tekoucím kapalinovým paprskem a pokud by tento prostor nebyl spojen s plynným prostorem nad patrem, docházelo by k předčasnému zahlcení přepadu. V případech, kdy délka toku vychází malá, je toto opatření zbytečné, neboť k podobnému jevu dochází samovolně v každém rohu čtyřúhelníkové aktivní plochy, v místě, kde se navzájem protínají korytové přepady obou soustav.

Při velkých kapalných a plynných zátěžích, v případech, kdy pěna z jedné části patra by mohla přesahovat přes přepad do druhé části patra a kdy by opět hrozilo nebezpečí zahlcení přepadů, je dále výhodné použít odrazecích stěn, které jsou umístěny v podélné ose korytových přepadů a spodní hranou zasahují pod úroveň horního okraje přepadového jízku, zatímco horním okrajem končí pod úrovní nejbližšího vyššího patra.

Příkladné provedení souproutého patra podle vynálezu je dále schematicky znázorněno na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje svislý řez částí kolony se třemi patry, opatřenými vícenásobnými dynamickými korytovými přepady, tvořícími dvě navzájem kolmé soustavy, kde sousední patra jsou vždy o 90° pootočena a souprouté elementy nejsou na patře pro větší přehlednost znázorněny, obr. 2 představuje odpovídající vodorovný řez rovinou C-C kolony podle obr. 1, obr. 3 axonometrický pohled na patro v provedení podle obr. 1 a 2, obr. 4 svislý řez vedený rovinou A-A částí patra podle obr. 6 se znázorněním detailního provedení jednoho korytového přepadu, jehož přepadové hrany jsou opatřeny střídavě rozrážkami a sníženou přepadovou hranou, obr. 5 obdobný svislý řez vedený rovinou B-B částí patra podle obr. 6, obr. 6 axonometrický pohled na část patra s jedním korytovým přepadem, v jehož přepadových jízcích jsou vytvořeny rozrážky, a obr. 7 svislý řez částí patra s jedním korytovým přepadem provedeným jako přepad sifonový.

V plášti 1 kolony podle obr. 1 a 2 jsou v pravidelných vzdálenostech nad sebou ve vodorovných rovinách umístěna patra 2, která jsou vytvořena

kupř. jako patra síťová nebo patra z perforovaných plechů a jsou opatřena dvěma navzájem kolmými soustavami korytových přepadů 3. Ve znázorněném provedení jsou obě soustavy korytových přepadů 3 navzájem propojeny, z hlediska tuhosti je však výhodné provedení, kdy korytové přepady jedné soustavy probíhají průběžně a přepady druhé soustavy jsou k nim napojeny. Korytové přepady 3 obou soustav vytvářejí přitom navzájem čtvercové aktivní plochy 5, ve kterých jsou umístěny nenaznačené souprouté elementy. Ve dnech korytových přepadů 3 nebo v jejich bocích jsou pod úrovní patra 2 vytvořeny otvory 4. Rozmístění otvorů 4 je provedeno tak, aby byly zachovány co nejdélejší délky toku kapaliny na jednotlivých patrech. V podstatě jsou tedy otvory 4 v přepadových korytech 3 soustředovány do míst blízko středu čtvercové aktivní plochy 5 níže ležícího patra 2.

Prostorové rozložení obou navzájem kolmých soustav korytových přepadů 3 je nejlépe patrné z axonometrického pohledu znázorněného v obr. 3. Přepadové jízky 6 jednotlivých korytových přepadů 3 jsou v místech křížení přerušeny, z hlediska pevnosti a tuhosti konstrukce mohou však být ve spodních, bočních částech přepadů 3 vytvořeny pouze otvory, které dovolí kapalině průtok z jedné soustavy přepadů 3 do druhé soustavy.

Na obr. 4 a 5 je v částečném svislém řezu části patra podle obr. 6 znázorněn tok kapaliny v korytovém přepadu. Paprsek kapaliny, tekoucí přes přepadový jížek 6, vymezuje oproti hladině kapaliny vzdušný prostor 7, vyplněný plynnou fází. Plyn nebo páry plynné fáze jsou z tohoto prostoru kapalným paprskem odsávány a pohlcovány, takže pokud není vzdušný prostor 7 spojen s plynným prostorem nad patrem 2, může docházet k zahlcení přepadu. K tomuto účelu slouží rozrážky 9, znázorněné na obr. 4 nebo 6. Rozrážky 9 rozráží proud kapaliny nad přepadovým jízkem 6 a dovolují plynu nacházejícímu se nad patrem 2, aby pronikl do prostoru 7.

V obr. 5 je znázorněna odrazecí stěna 11, která je umístěna v podélné ose korytového přepadu 3 a je upevněna k patru 2 nebo k přepadu 3. Účelem odrazecí stěny 11 je usměrnit kapalinu do přepadu v případě, kdy se v aktivní části patra použije souproutý element, který usměrňuje část kapaliny směrem k přepadu. Odrazecí stěna 11 tak napomáhá dopravovat část kapaliny přímo do přepadu. Odrazecí stěna 11 je přitom zhotovena buď z perforovaného anebo plného plechu, či z jedné nebo více vrstev kovové pleteniny.

Na obr. 7 je znázorněna další alternativa v provedení souproutého patra podle vynálezu, při níž se užívá klasický sifonový přepad, resp. uzávěr 10. Sifonový uzávěr 10 je umístěn na spodní části korytového přepadu 3 v takové výši, aby přepad 3 i se sifonovým uzávěrem 10 nedosahovaly k horní ploše nejbližšího níže ležícího patra 2, ale zůstávaly od ní dostatečně vzdáleny. Kapalina vytéká z korytového přepadu 3 šterbinou 12 v boční stěně přepadu.

208997

Patro ve znázorněném provedení pracuje následujícím způsobem: plyn prochází ve směru odzola nahoru aktivními plochami 5 patra 2. Na každém patře 2 se mísí s kapalinou, která se v aktivní části patra 2, tj. v nenaznačených odlučovacích elementech, umístěných na aktivních plochách 5, opět odloučí. Plyn, z něhož byla oddělena převážná část kapaliny, pokračuje ve vzestupném proudění směrem k nejbližšímu vyššímu patru 2. Kapalina natéká buď dynamickým korytovým přepadem

3 nebo přepadem se sifonovým uzávěrem 10 přibližně do středu jednotlivých čtyřúhelníkových aktivních ploch 5 níže ležícího patra. Přitom se mísí se vzestupně proudícím plynem, opět se od něho odlučuje na nenaznačených souproutých elementech a teče směrem ke korytovým přepadům 3, kde přetéká přes přepadový jízku 6 a přepadem odtéká na níže ležící patro 2. Popsaný proces se po celé koloně, patro od patra opakuje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Souprouté patro kolon, tvořené souproutými elementy, uspořádanými mezi navzájem rovnoběžnými vícenásobnými korytovými přepady, vyznačené tím, že souprouté elementy jsou umístěny na čtyřúhelníkových aktivních plochách (5) vymezených dvěma navzájem kolmými soustavami rovnoběžných korytových přepadů (3).

2. Souprouté patro podle bodu 1, vyznačené tím, že počet korytových přepadů (3) v jedné soustavě převyšuje o jeden přepad počet korytových přepadů (3) ve druhé soustavě.

3. Souprouté patro podle bodu 2, vyznačené tím, že sousední patra (2) jsou v plášti kolony (1) umístěna v uspořádání navzájem pootočeném o 90°.

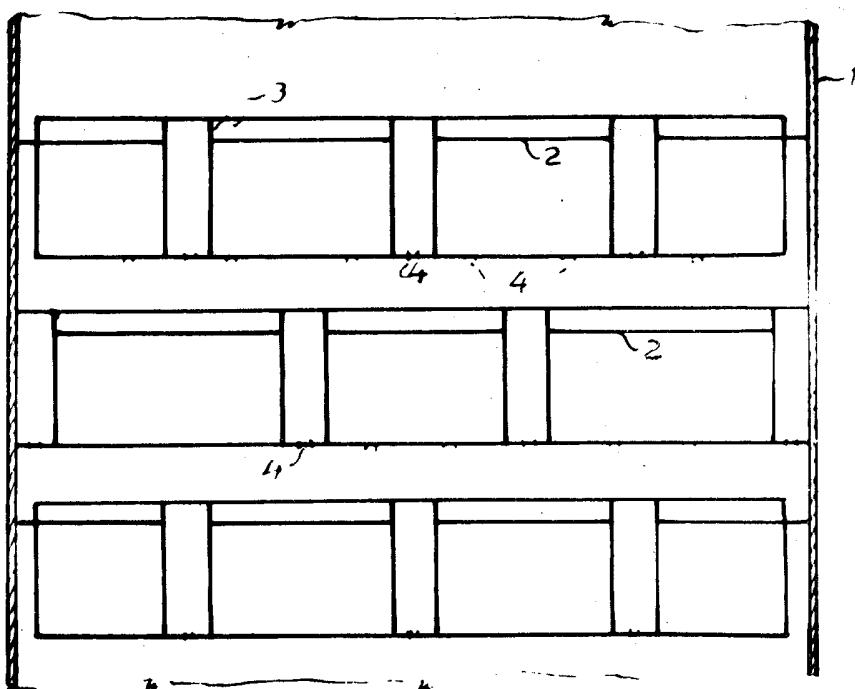
4. Souprouté patro podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že v podélné ose korytových přepadů (3) jsou umístěny odrazecí stěny (11), které spodní hranou zasahují pod úroveň horního okraje přepadového jízku (6) korytového přepadu (3) a horním okrajem končí pod úrovní nejbližšího vyššího patra (2).

5. Souprouté patro podle bodu 4, vyznačené tím, že odrazecí stěny (11) jsou vytvořeny z plného materiálu.

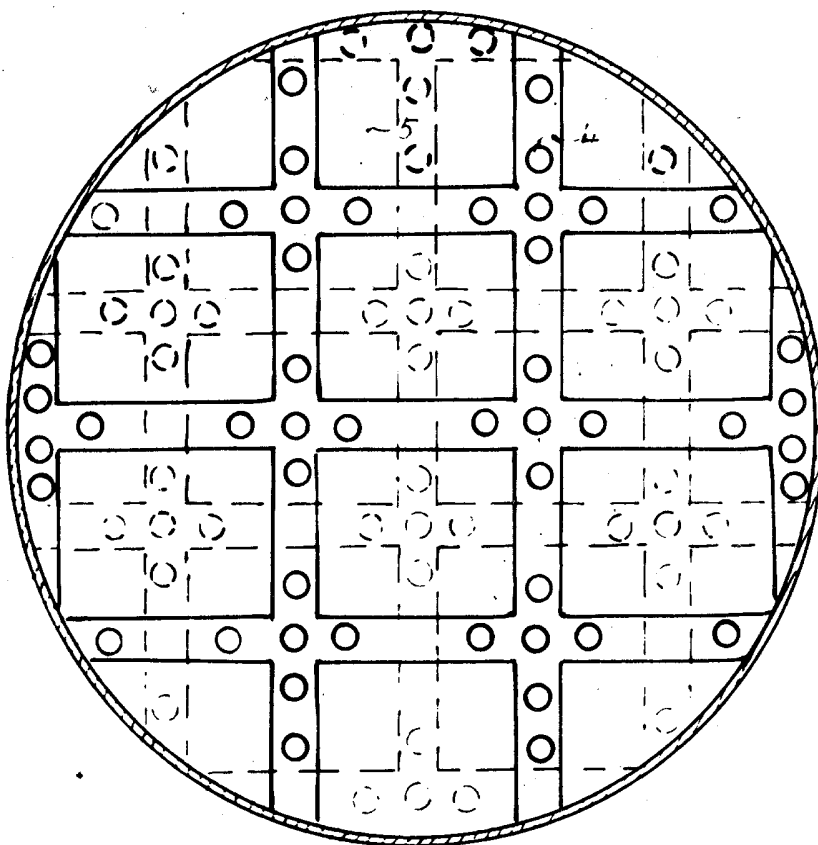
6. Souprouté patro podle bodu 4, vyznačené tím, že odrazecí stěny (11) jsou vytvořeny z perforovaného materiálu.

7. Souprouté patro podle bodu 4, vyznačené tím, že odrazecí stěny (11) jsou vytvořeny z nejméně jedné vrstvy pleteniny či síťoviny.

8. Souprouté patro podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že korytové přepady (3) obou soustav jsou opatřeny rozrázkami (9) vytvořenými v horních okrajích přepadových jízku (6) po obou stranách korytových přepadů (3), kde rozrázky (9) se střídají se sníženou přepadovou hranou (8) přepadového jízku (6), jejíž délka přesahuje délku rozrázky (9), a kde rozrázky (9) na jedné straně korytového přepadu (3) jsou vytvořeny v přesazeném uspořádání k rozrázkám (9) na protilehlé straně přepadu (3).



Обр. 1



Обр. 2

