



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 202

(21) PV 1101-88.8
(22) Přihlášeno 22 02 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 06 11 90

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 3/18

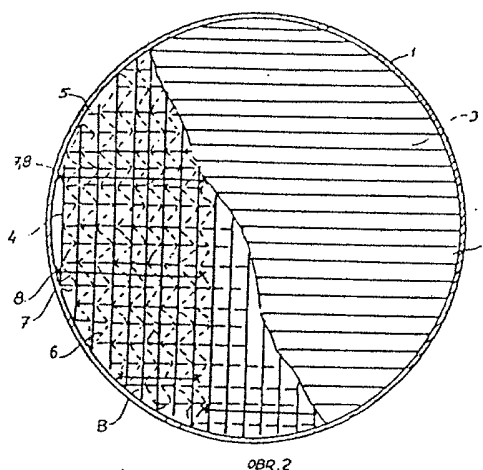
(75)

Autor vynálezu BRAUN VLASTIMIL ing., BRNO

(54)

Uspořádaná výplň kolon

(57) Výplň sestává z většího počtu vodorovných vrstev, které vyplňují celý průřez kolony a jsou uloženy nad sebou tak, že sousední vrstvy jsou vždy navzájem pootočené o 90°. Ve vrstvách se střídají svislé nosné stěny z tuhého materiálu s kapilárními stěnami z poddajného materiálu, vykazujícího dobré kapilární vlastnosti. Příkladem materiálu pro nosné stěny je kovový plech, příkladem materiálu pro kapilární stěny sklotextil. Nosné stěny jsou opatřeny po obou stranách vyhnutými lamelami, vyhlisovanými v řadách vedle sebe a nad sebou z materiálu stěny. Kapilární stěny jsou vždy sevřeny mezi lamelami sousedních nosných stěn. Lamely svírají se svislicí ostrý úhel a s povrchem nosné stěny úhel ostrý až pravý. Podobně také lamely po obou stranách nosné stěny svírají navzájem úhel ostrý až pravý. Pro účely montážní se větší počet nosných a kapilárních stěn pomocí šroubů a matic stahuje do segmentů, které se ukládají po průřezu kolony do vodorovných vrstev.



Vynález se týká uspořádané nebo jinak také orientované výplně kolon, určené jako vnitřní vybavení aparátů pro difuzní pochody, jako jsou rektifikace, absorpce, praní plynu nebo procesy přímé výměny tepla, při kterých dochází k přímému styku kapalně a plynné fáze.

Pro shora uvedené difuzní pochody se dříve užívaly převážně sypané, neuspořádané výplně. Tyto výplně jsou však v posledních letech stále více nahrazovány výplněmi uspořádanými, které díky svému organizovanému uspořádání vykazují vyšší výkony při zvýšené účinnosti, větším pracovním rozsahu a menších tlakových ztrátách.

Nejznámější ze skupiny uspořádaných výplní je výplň Mellapak fy Sulzer. Výplň sestává z bloků tvořených svislými plechy, které jsou varhánkovitě prohnuty šikmo ke svislici. Jednotlivé plechy jsou kladeny svisle vedle sebe tak, že se jejich vlny navzájem kříží. Základní plech je v pravidelných trojúhelníkových roztečích po celé ploše perforován, aby kapalina mohla přecházet z jedné strany plechu na druhou. Celá plocha plechu je nadto drobně příčně zvlněna, aby se zvýšila její smáčivost vůči kapalině. Plechy se stahují šrouby do segmentů, které se kladou vedle sebe do vodorovných vrstev a ve vrstvách nad sebe, až se vyplní celý objem, který je třeba zaplnit. Další typy výplní, založené na stejném principu, užívají různých obměn v perforacích základního plechu nebo v provedení vln, které nemusí být přímé, ale mohou být provedeny do oblouků, atp.

Dalším příkladem uspořádané výplně je výplň Rombopak fy Kühni. Tato výplň se výrazně odlišuje od předchozí výplně. Je vytvořena ze zvlněných pásek z perforovaného plechového materiálu, které jsou kladeny vodorovně na sebe tak, aby se stýkaly vždy vrcholy sousedních pásek. Pásky jsou kladeny na sebe a vedle sebe do řad a vrstev tak dlouho, až se vyplní potřebný objem. Při pohledu z boku má takto uspořádaná výplň tvar kosočtveréčné struktury. Její předností je dobrá přerozdělovací schopnost vůči kapalině. Kromě popsaných nejvýraznějších typů uspořádaných výplní existuje ještě celá řada dalších výplní, které jsou zčásti obměnou obou předchozích výplní, zčásti představují nezávislé řešení, většinou však jen řidce používané.

Společnou nevýhodou většiny známých výplní je okolnost, že se při nich jako základního materiálu používá kovu, a to ve formě velmi tenkých plechů, zhotovených většinou z vysoce legovaných materiálů, které vůči kapalinám vykazují velké povrchové napětí. Důsledkem toho je, že se kov nikdy úplně nezkropí a vytvářejí se suchá místa, která snižují přestupný povrch pro procesy výměny tepla a hmoty.

Posledně popsané nedostatky jsou odstraněny u uspořádané výplně kolon podle vynálezu, která sestává z vodorovných vrstev, které vyplňují celý průřez kolony a jsou uloženy nad sebou v poloze, při které sousední vrstvy jsou vždy pootočené o úhel 90^0 , přičemž každá z vrstev je vytvořena ze svislých stěn. Podstata této výplně spočívá v tom, že ve vrstvách se střídají nosné stěny, vytvořené z tuhého materiálu, s kapilárními stěnami vytvořenými z poddajného materiálu s kapilárními vlastnostmi. Nosné stěny jsou opatřeny oboustranně vyhnutými lamelami, provedenými z materiálu nosné stěny, a kapilární stěny jsou sevřeny mezi lamelami sousedních nosných stěn. Lamely přitom svírají se svislicí ostrý úhel a s plochou nosné stěny úhel ostrý až pravý, lamely na opačných stranách nosné stěny svírají navzájem úhel ostrý až pravý. V optimálním případě jsou nosné stěny zhotoveny z kovového plechu a kapilární stěny ze sklotextilu.

Hlavní předností nového uspořádání výplně difuzních kolon podle vynálezu je, že se podstatně sníží spotřeba kovu, který se nahradí nekovovým materiálem s dobrými kapilárními vlastnostmi. Vzhledem k tomu, že uspořádané výplně popsaného uspořádání se užívají vesměs v silně korozních podmínkách, je zřejmé, že použité nerezové materiály musí být velmi kvalitní a tedy nákladné. Sklotextil nebo jim podobné materiály, které vykazují dostatečně vysokou odolnost proti korozím i vysokým teplotám, jsou naproti tomu

podstatně levnější. Přitom kapilární vlastnosti moderních sklotextilních plátů jsou tak vynikající, že dodávají uspořádané výplni v provedení podle vynálezu vlastnosti známých výplní, které se zhotovují z velmi jemných kovových sítí o tloušťce drátu 0,2 mm a jsou tedy několikanásobně dražší.

Příkladné provedení uspořádané výplně kolon podle vynálezu je znázorněné na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je svislý řez částí kolony s několika nad sebou uspořádanými vodorovnými vrstvami, na obr. 2 je příčný řez kolonou podle obr. 1, a to zčásti rovinou A-A, zčásti rovinou B-B, na obr. 3 je v axonometrickém pohledu detail provedení nosné stěny, na obr. 4 je v axonometrickém pohledu detail provedení kapilární stěny, na obr. 5 je v příčném řezu třemi nosnými stěnami detail uchycení kapilární stěny mezi lamelami nosné stěny, na obr. 6 je pohled z boku na schematické rozložení přímých kanálů výplně a na obr. 7 je pohled z boku na schematické uspořádání lomených kanálů pro plyn.

Na obr. 1 je ve svislém řezu částí kolony znázorněné pláště 1 kolony, nosný rošt 2 a tři nad sebou uložené vodorovné vrstvy 3. Nejnížší vrstva 3 spočívá na nosném roštu 2, další vrstvy jsou na spodní vrstvě uloženy tak, že sousední vrstvy jsou vždy pootočené o 90^0 .

Na obr. 2 je znázorněn svazek nosných stěn 4, proložených kapilárními stěnami 6. Nosné stěny 4 jsou opatřeny lamelami 5, které jsou vytvořeny z materiálu stěny vyseknutím a vyhnutím, a to střídavě na obě strany. Pro usnadnění manipulace a montáže je vždy větší počet stěn 4 a 6 pomocí šroubů 7 a matic 8 stáhnut do segmentů. Segmenty se kladou vedle sebe a za sebou po celém průřezu kolony tak, aby vytvořily souvislou vodorovnou vrstvu 3.

Na obr. 3 je v detailním pohledu na část nosné stěny 4 znázorněno vytvoření lamel 5. Lamely 5 v jedné vodorovné řadě jsou vyhnuty vždy střídavě na jednu a druhou stranu stěny tak, že navzájem svírají ostrý úhel. V sousedních řadách je směr vyhnutí vždy opačný. S plochou nosné stěny 4 svírají přitom lamely 5 ve znázorněném provedení přibližně úhel 90^0 . Otvory 10, které v nosné stěně vznikly vylisováním a vyhnutím lamel 5, slouží k přestupu páry či plynu a k vzájemnému promísení proudů postupujících svislými kanálky 11. Přerušované provedení lamel 5 napomáhá přitom v průběhu procesu výměny tepla a hmoty k žádoucímu promíchání plynu či páry.

Obr. 4 představuje v axonometrickém pohledu natvarovanou kapilární stěnu 6 tak, jak je napnuta mezi lamelami 5 sousedních nosných stěn 4. Kapilární stěna 6 je ve znázorněném provedení opatřena kruhovými otvory 9, které umožňují prostup kapalinou. Tyto otvory však nejsou nezbytné.

Na obr. 5 až 7 je znázorněn tvar kanálů 11 vymezených mezi sousedními nosnými stěnami 4. Kanály 11 mohou být buď rovné, jak je patrné z obr. 5 a 6, anebo lomené, jak je znázorněno na obr. 7. Poloha lamel 5 na jedné nebo druhé straně nosných stěn 4 je vyznačena plnými, čárkovanými a čerchovanými čarami. Přitom jak v obr. 1, tak i v obr. 5 až 7 je znázorněno provedení, při kterém každá druhá nosná stěna 4 je otočena o 180^0 a navíc ještě posunuta o polovinu rozteče lamel 5. Toto uspořádání je výhodnější než provedení, při kterém všechny nosné stěny 4 jsou orientovány shodně, protože v tomto posledním případě se vzdálenost sousedních nosných stěn 4 i velikost svislých kanálů 11 zdvojnásobí.

Z popisu i připojených vyobrazení je zřejmo, že struktura uspořádané výplně podle vynálezu je značně složitá, protože kromě funkčních otvorů a výstupků musí být výplň opatřena i otvory pro sešroubování segmentů, výztuhami, atp. Navzdory tomu jsou výroba nosných stěn i montáž výplně zcela nenáročná. Při montáži segmentů se kapilární stěna výplně vine vždy v nepřetržitém pásu sem a tam kolem nosných stěn, aby spojů bylo co nejméně. Pokud se spoje dělají, potom zešikmeně podél kanálů nosných stěn.

Provedení uspořádané výplně podle vynálezu není ovšem omezeno jen na řešení znázorněné na výkrese nebo popsané v předchozí části přihlášky. Místo plechů z nerezových ocelí je kupříkladu možno pro vytvoření nosných stěn použít i hliníku, monelu, keramické hmoty atp. Podobně také je možno pro vytvoření kapilárních stěn použít i jiného materiálu než sklotextilu, například textilu v případech absorpčních procesů, třebaže toto provedení je méně výhodné. Také lamely mohou svírat se svislou rovinou jiný úhel, než jaký je znázorněn na výkrese, a také úhel, který svírají s plochou nosných stěn, může být menší než 90^0 . Plocha nosných stěn může být nadto po obou stranách stěn jemně drážkována, aby se zvětšil rozdělovací účinek vůči kapalině.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Uspořádaná výplň kolon pro difuzní pochody, sestávající z vodorovných vrstev, které vyplňují celý průřez kolony a jsou uloženy nad sebou v poloze, při které sousední vrstvy jsou vždy pootočený o úhel 90^0 , přičemž každá z vrstev je vytvořena ze svislých stěn, vyznačující se tím, že ve vrstvách (3) se střídají nosné stěny (4), vytvořené z tuhého materiálu, s kapilárními stěnami (6), vytvořenými z poddajného materiálu s kapilárními vlastnostmi, přičemž nosné stěny (4) jsou opatřeny oboustranně vyhnutými lamelami (5) provedenými z materiálu nosné stěny (4), a kapilární stěny (6) jsou sevřeny mezi lamelami (5) sousedních nosných stěn (4), a přičemž dále lamely (5) svírají se svislicí ostrý úhel a s plochou nosné stěny (4) úhel ostrý až pravý a lamely (5) na opačných stranách nosné stěny (4) svírají navzájem úhel ostrý až pravý.
2. Uspořádaná výplň podle bodu 1, vyznačující se tím, že nosné stěny (4) jsou zhotoveny z kovového plechu.
3. Uspořádaná výplň podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že kapilární stěny (6) jsou zhotoveny ze sklotextilu.

3 výkresy

