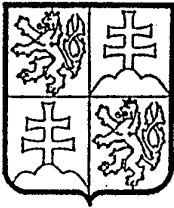


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 275 664

(21) Číslo přihlášky : 64 - 90.U

(22) Přihlášeno : 05 01 90

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :
B 01 D 3/00

(40) Zveřejněno : 16 07 91

(47) Uděleno : 20 12 91

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18 03 92

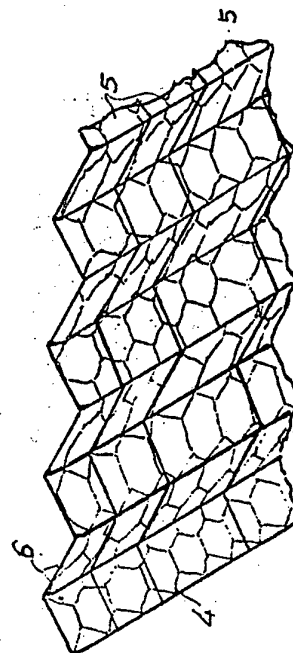
(73) Majitel patentu : VÝZKUMNÝ ÚSTAV CHEMICKÝCH ZAŘÍZENÍ a.s., BRNO

(72) Původce vynálezu : BRAUN VLASTIMIL ing., BRNO

(54) Název vynálezu : Orientovaná výplň kolon

(57) Anotace :

Výplň sestává z vodorovných, navzájem o 90° pootočených vrstev, vyplňujících celý průřez kolony. Každá z vrstev je sestavena ze svislých stěn (4) z poddajného nekovového materiálu s kapilárními vlastnostmi, kupříkladu sklotextilu, vyztužených pletivem (6) z tuhého materiálu, kupříkladu kovu. Nekovový materiál je použit ve formě soustavy pásek (5), uložených těsně vedle sebe ve směru kolmém ke svislé ose stěny (4) a oboustranně vyztužených pletivem (6) a spolu s ním tvarovaných do vln. Pásky (5) mohou vykazovat shodnou šíři anebo jsou odstupňovány od nejúžších pásek v horní části vrstvy k nejširším páskům ve spodní části vrstvy. Velikost ok vyztužného pletiva (6) se volí tak, aby byla stejná nebo menší než šířka nejúžšího pásku (5). Vyztužené kapilární stěny (4) jsou ve vrstvách kladeny vedle sebe tak, že se jejich vlny navzájem kříží.



OBR. 4

Předmětem vynálezu je orientovaná výplň kolon pro difuzní pochody, jako jsou rektifikace či absorpce, anebo pochody výměny tepla přímým stykem kapalné fáze s plynou.

Pro výše uvedené pochody se dříve užívaly převážně tzv. neuspořádané výplně, vytvořené z volně sypaných tělísek různého tvaru, zhotovených z různého materiálu. Tyto výplně jsou nyní stále více nahrazovány výplněmi uspořádanými nebo také orientovanými, které jsou sice nákladnější než výplně sypané, umožňují však vyšší výkony kolon, a to při zvýšené účinnosti dělení, větším pracovním rozsahu a nižších tlakových ztrátách.

Nejčastěji užívané orientované výplně sestávají z bloků tvořených svislými pásky varhánkovitě zprohýbanými šikmo ke svislici. Pásky se kladou v blocích vedle sebe tak, aby se jejich zvlnění křížilo, tj. aby se dotýkaly jen bodově. Bloky jsou uspořádány vedle sebe do vrstev, které vyplňují celý průřez kolony, a v plášti kolony se ukládají nad sebe se vzájemným pootočením. Pásky jsou zhotoveny převážně z kovového materiálu a jsou různým způsobem strukturovány a perforovány, aby kapalina mohla přestupovat z jedné strany pásku na druhou a smáčela tak v co největší míře obě strany pásků.

Skupina uspořádaných či orientovaných výplní se neustále rozrůstá o další varianty, jako základní materiál však stále převládá materiál kovový, obvykle vysoce legovaný. S tím souvisejí i hlavní nevýhody většiny známých orientovaných výplní. Legované kovové materiály jsou totiž nejen nákladné, ale vykazují kromě toho i velká povrchová napětí vůči kapalinám. Důsledkem toho je, že se kov nikdy zcela nesmočí a vytvářejí se na něm suchá místa, která snižují přestupný povrch pro obě fáze.

Popsané nevýhody byly z velké části odstraněny u skupiny výplní, u nichž byla podstatná část kovového materiálu nahrazena materiálem nekovovým, s dobrými kapilárními vlastnostmi, ku příkladu sklotextilem. U jednoho řešení jsou vodorovné vrstvy například sestaveny ze svislých tabulovitých prvků ve tvaru tkané struktury, kde osnovu struktury tvoří těsně vedle sebe uložené pásky z nekovového materiálu s kapilárními vlastnostmi, zatímco útek klikatě zprohýbané rozpěrky z tuhého materiálu, například kovu, umělé hmoty či keramiky. V takto uspořádané struktuře se nejen vytvářejí příznivé podmínky pro tok obou médií, takže se podstatně snižují tlakové ztráty a výplň vykazuje dobrou dělicí účinnost, ale současně se docílí i dobré smočitelnosti celého povrchu výplně, neboť pásky dovedou rozvést kapalinu i ve vodorovném směru. Předností je i nízká cena výplně, vyplývající z nízké ceny základního materiálu.

Podobné vlastnosti se projeví i u dalšího typu orientované výplně, kde se ve vodorovných vrstvách střídají svislé stěny z textilní tkaniny s dobrými kapilárními vlastnostmi se soustavou svislých, klikatě zprohýbaných rozperek z tuhého materiálu, kupříkladu kovu. Alternativně může být použita jedna řada souhlasně zprohýbaných rozperek anebo dvě řady rozperek vyhnutých střídavě na jednu a druhou stranu, takže navzájem vytvářejí kosočtverečnou strukturu.

Orientovaná výplň podle vynálezu navazuje však na řešení, při němž je nedělená tkanina z poddajného nekovového materiálu s kapilárními vlastnostmi vyztužena pletivem z tuhého materiálu a spolu s ním tvarovaná do vln, probíhající šikmo ke svislici. Vyztužené kapilární stěny se pak ve vrstvách kladou vedle sebe tak, že se jejich vlny navzájem kříží. Zkušenosti nicméně prokázaly, že u nedělených kapilárních tkanin stéká jedna část kapaliny po povrchu tkaniny, kde je vystavena styku s plynem proudícím podél tkaniny, zatímco druhá část teče vnitřkem tkaniny, aniž by se dostala do styku s plynem. Tento druhý podíl kapaliny takto vytváří nežádoucí by-pass, který snižuje účinnost dělicího procesu. K promísení obou kapalinových podílů dochází pak pouze při přestupu kapaliny z jedné vrstvy do druhé.

Tyto nevýhody jsou naproti tomu odstraněny u orientované výplně kolon podle vynálezu, která je charakterizována tím, že svislé stěny jsou místo z tkaniny vytvořeny z jednotlivých pásků z poddajného nekovového materiálu s kapilárními vlastnostmi, uložených

těsně vedle sebe ve směru kolmém ke svislé ose stěny a oboustranně vyztužených pletivem z tuhého materiálu, spolu s nímž jsou tvarovány do vln.

Předností tohoto uspořádání je několikrát po výšce vrstvy opakované promísení a přerozdělení obou kapalinových podílů. V zásadě přitom platí, že čím užší budou pásy a čím častěji se promísení a přerozdělení obou podílů kapaliny opakuje, tím vyšší dělicí účinnosti se ve výplni dosahuje.

Počet pásek je dán výškou vrstvy, pro dosažení potřebného účinku by však měly být použity nejméně tři pásy nad sebou. Zejména výhodné je provedení, při němž je šířka pásek po výšce vrstvy odstupňována od nejužších pásek v horní části vrstvy k nejširším páskům ve spodní části vrstvy. V tomto uspořádání horní úzké pásy působí jako přirozený přerozdělovač kapaliny. Velikost ok vyztužného pletiva se pak volí tak, aby byla stejná anebo menší než šířka nejužšího pásu.

Příkladné provedení orientované výplně kolon podle vynálezu je dále blíže znázorněno na výkrese, kde obr. 1 představuje svislý osový řez částí kolony se třemi vodorovnými vrstvami orientované výplně nad sebou, obr. 2 vodorovný řez kolonou podle obr. 1, vedený rovinou A-A, obr. 3 v detailu pohled na část vyztužené kapilární stěny s odstupňovanou šířkou pásek a obr. 4 v axonometrickém pohledu a v detailu část vyztužené kapilární stěny v provedení podle obr. 3, tvarované šikmým zvlněním.

V plášti 1 kolony podle obr. 1 a 2 je pevně uchycen nosný rošt 2, na němž jsou nad sebou uloženy vodorovné vrstvy 3 výplně tak, že sousední vrstvy jsou vždy pootočený o 90°. Každá z vrstev 3 se skládá z vyztužených svislých kapilárních stěn 4, tvarovaných šikmo ke svislici do vln a uložených vedle sebe tak, že se vlny sousedních stěn 4 navzájem kříží. Stěny 4 se takto navzájem dotýkají jen vrcholem vln a mezi sebou vytvářejí šikmé průtočné kanálky 7 pro prostup plynné fáze.

Na obr. 3 je v detailním pohledu znázorněna část vyztužené kapilární stěny 4, sestavené z pěti pásek 5 o odstupňované šířce, vyztužených pletivem 6. Oka vyztužného pletiva 6 mají ve znázorněném provedení tvar pravidelného šestiúhelníku. Velikost ok odpovídá zhruba šířce nejužších pásek 5. Na obr. 4 je pak znázorněno tvarování vyztužené kapilární stěny 4 v provedení podle obr. 3 do šikmých vln lomeného profilu.

Při vytváření vyztužených stěn 4 se postupuje tak, že se jednotlivé pásy k sobě v několika místech přistehují, vloží se mezi dvě vrstvy pletiva a spolu s ním se tvarují. V zásadě je možno použít i pletiva jiného uspořádání a jiného tvaru ok, podmínkou však je, aby velikost ok byla stejná nebo menší než šířka nejužších pásek 5. Jiným způsobem může být provedeno i tvarování vyztužené kapilární stěny 4, kupříkladu do tvaru meandru či sinusoidy, takže kanálky pro plyn mohou mít rozdílný tvar, který si díky armování kapilární stěny 4 udrží i během provozu kolony.

Při montáži výplně v plášti 1 kolony jsou jednotlivé vyztužené a tvarované kapilární stěny 4 kladeny vedle sebe tak dlouho, až vyplní celý průřez kolony. U kolon větších průměrů se kladou vedle sebe pouze omezený počet kapilárních stěn 4, které se pak pomocí spojovacích šroubů či pásů stahují do segmentů nebo bloků. Segmenty či bloky se pak ukládají v koloně vedle sebe tak, aby zaplnily vnitřní průřez kolony.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Orientovaná výplň kolon, sestávající z vodorovných, navzájem pootočených vrstev, vyplňujících celý průřez kolony, kde každá z vrstev je vytvořena ze svislých stěn z poddajného materiálu s kapilárními vlastnostmi, kupříkladu sklotextilu, vyztuženého po alespoň jedné straně po celé ploše pletivem z tuhého materiálu, kupříkladu kovu, a spolu s ním tvarovaného do vln, probíhajících šikmo ke svislici, vyznačená tím, že svislé stěny (4) jsou vytvořeny z jednotlivých pásek (5) z poddajného materiálu s kapilárními

vlastnostmi, uložených těsně vedle sebe ve směru kolmém ke svislé ose stěny (4) a oboustranně vyztužených pletivem (6).

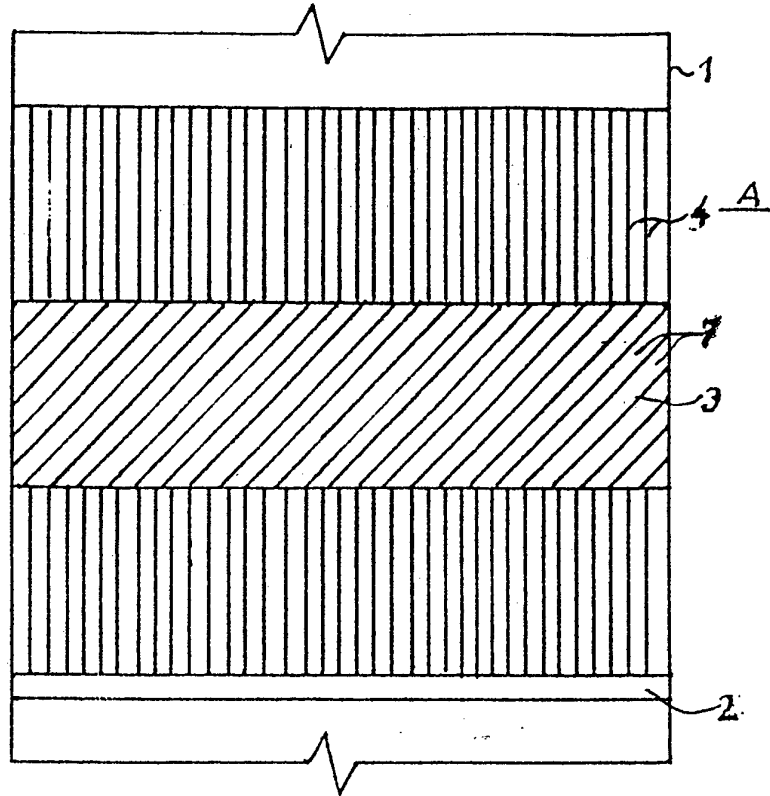
2. Orientovaná výplň podle bodu 1, vyznačená tím, že šířka jednotlivých pásků (5) je stejná.

3. Orientovaná výplň podle bodu 1, vyznačená tím, že šířka jednotlivých pásků (5) je po výšce vrstvy (3) odstupňována od nejužších pásků (5) v horní části vrstvy (3) k nejširším páskům (5) ve spodní části vrstvy (3).

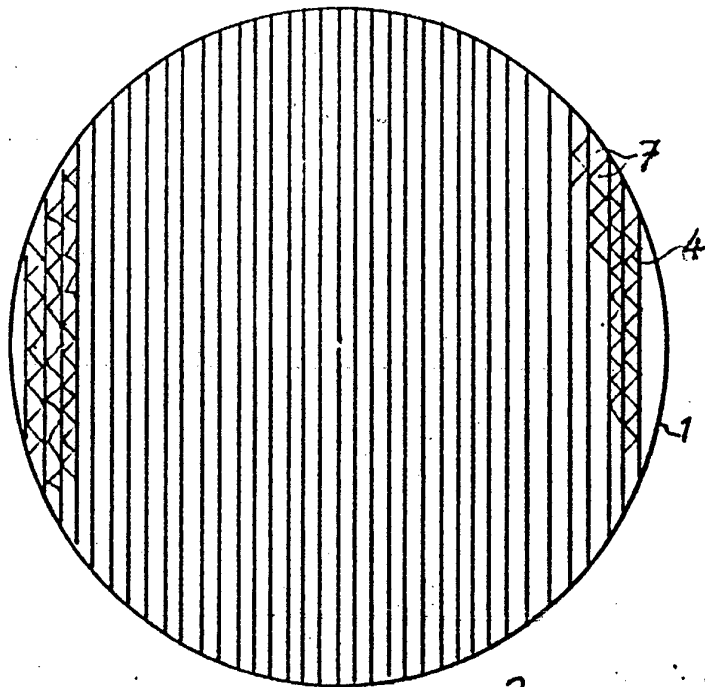
4. Orientovaná výplň podle bodů 1 až 3, vyznačená tím, že velikost ok výztužného pletiva (6) je stejná nebo menší než šířka nejužšího pásu (5).

2 výkresy

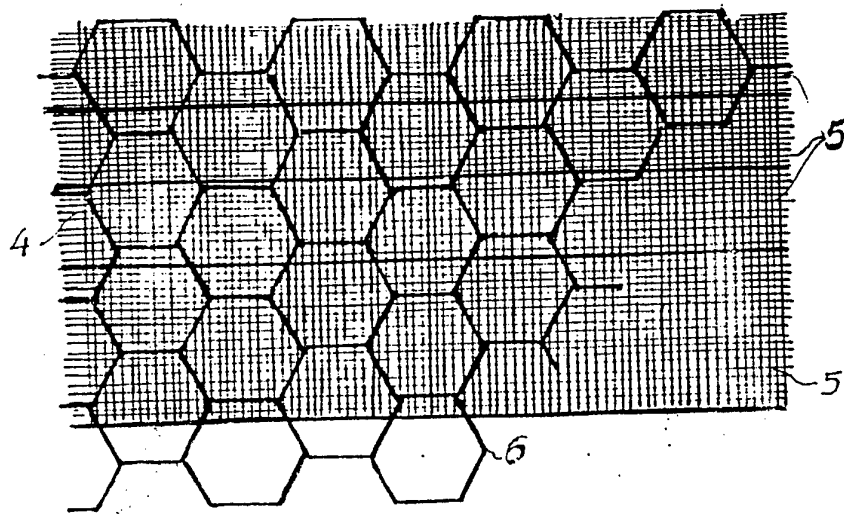
A.



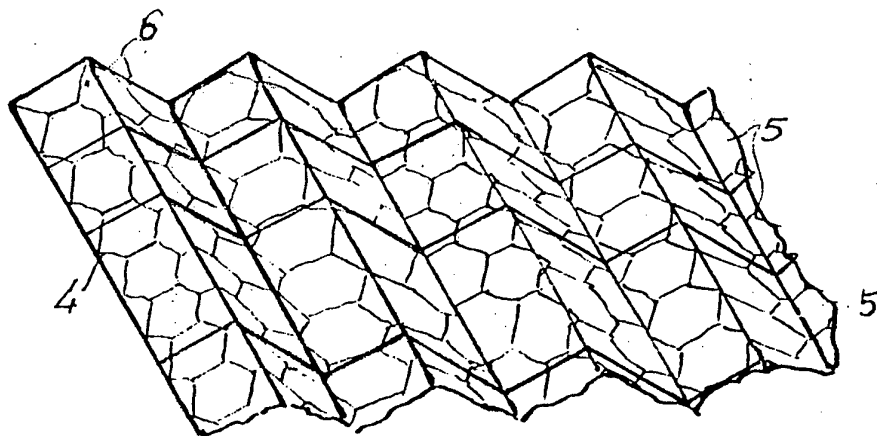
OBR.1



OBR.2



OBR. 3



OBR. 4