



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201797
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 3/00

(22) Přihlášeno 25 09 78
(21) (PV 6190-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 02 83

(75)
Autor vynálezu

LÁNY PETR ing. a FAMĚRA JIŘÍ, PRAHA

(54) Způsob přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s patry a patro k provedení tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s pěnovými patry, který se uskutečňuje spirálovitým tokem pěny po patře a shodně usměrněným tokem plynu při průchodu patrem a patra k provedení způsobu.

K výměně hmoty mezi kapalnou a plynnou fází dochází v průmyslu v absorberech desorberech a pod. Tato zařízení jsou známa a konstruována jako náplňové nebo skrápěné nádoby jsou vhodné pro procesy méně náročné, neboť jsou objemné a nedosahují vysokých výkonů. Procesy, kde má dojít k intenzivní výměně hmoty, se uskutečňují v pěnové vrstvě v nádobách s patry. Nádoby mohou být stojaté, ležaté, s jedním nebo více patry. Pěnová patra jsou vlastně desky děrované podle účelu, kterému mají sloužit. Pěnová patra mohou být přepadová nebo prokapová. Přepadová patra jsou opatřena nejméně jedním přepadovým otvorem. Kapalina, která protíká na patro, je prostupována plynem, který zespodu prochází perforací patra a vytváří s kapalinou na patře pěnu. Rychlost plynu v otvorech patra musí být tak vysoká, aby nedošlo k prokapávání kapaliny patrem, které je u tohoto patra nežádoucí. Horní hrana přepadové trubky, která bývá výše, než je úroveň patra, udržuje stanovenou výšku pěnové vrstvy na patře. U jednopatrových nádob tvoří přepadová

trubka odtok z nádoby, u vícepatrových nádob nátok na níže položené patro. V místě vstupu kapaliny na nižší patro je obvykle na přepadové trubce vytvořen kapalinový uzávěr. Bezpřepadová patra nemají přepadovou trubku. Kapalina natékající na bezpřepadové patro vytvoří s plynem vrstvu pěny na patře. Tato vrstva se zvyšuje tak dlouho, až hmotnost pěny překoná tlak plynu procházejícího patrem a dojde k prokapu kapaliny patrem. Množství prokapávající kapaliny stoupá tak dlouho, až je rovno množství kapaliny natékající na patro. K prokapu kapaliny může docházet v závislosti na konstrukci patra po celé ploše patra nebo pouze v určitém místě, v němž došlo k vzduťi kapaliny, například vlivem nárazu pěny pohybující se po patře na stěnu nebo přepážku. U obou typů pater, s výjimkou patra s prokapem po celé ploše, dochází k pohybu pěny po patře od místa nátoku k místu přepadu nebo k místu prokapu. Podle umístění nátoku a přepadu nebo prokapu je tok napříč patrem nebo radiálně od obvodu ke středu nebo naopak. Při pohybu pěny napříč patrem dochází k tření pěny o patro a o stěny nádoby, což má za následek, že vrstva pěny na patře v oblasti nátoku kapaliny je vyšší než v oblasti odtoku kapaliny. Některé konstrukce odstraňují tuto nerovnoměrnost výšky pěny u nádob větších

průměrů tak, že u části otvorů usměrnují tok plynu patrem do směru toku pěny. Počet takto upravených otvorů je volen tak, aby ztráty třením pěny o patro se rovnaly energii dodané usměrněným průtokem plynu.

Všechny konstrukce však umožňují pouze nízkou postupnou rychlost pěny tekoucí po patře, z čehož vyplývá nízké měrné zatížení patra kapalinou. Nízká postupná rychlost kapaliny dále umožňuje vznik zkratového proudění na patře, vytváření oblastí na patře s vířivým postupným prouděním a oblastí bez postupného pohybu pěny. Tyto skutečnosti mají za následek podstatné snížení účinnosti patra, zvláště u pater menších průměrů.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje vynález, tj. způsob přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s patry a patro k provedení tohoto způsobu podle uvedeného vynálezu.

Podstata způsobu přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s patry podle vynálezu spočívá v tom, že pěna je po patře vedena po vymezené spirálovité dráze.

V případě vícepatrového uspořádání se u jednotlivých pater pod sebou střídá smysl vedení pěny od obvodu patra ke středu a naopak.

Plyn je po průchodu pěnou veden alespoň v části patra po spirále shodné se spirálou vedení pěny, avšak v opačném smyslu, než je smysl vedení pěny.

Podstata patra k provádění tohoto způsobu spočívá v tom, že na listu patra je spirálovitá jedno, nebo více-chodová přepážka. Alespoň část otvorů listu patra je opatřena nad otvory prolisy pro usměrnění toku plynu ve směru zmíněné spirálovité přepážky. Alespoň část spirálovité přepážky je shora kryta přepážkou tvořící nad listem patra spirálovitý kanál.

Předností způsobu přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s patry podle vynálezu je to, že pěna se pohybuje v uzavřeném spirálovitém kanále bez náhlých změn rychlosti, což vylučuje vznik mrtvých koutů bez pohybu kapaliny, zamezuje vznik vírů, omezuje na minimum zpětné míchání na patře a snižuje úlet kapek. Tyto skutečnosti způsobují vysokou účinnost patra.

Usměrněním toku plynu se dodává pění dostatek energie umožňující značnou rychlost toku pěny na patře a tím vysoké měrné zatížení patra kapalinou. Při obtékání prolisů pěnou vzniká sací efekt snižující tlakovou ztrátu patra. Vlivem proudění plynu nad pěnou proti směru pohybu pěny je vrstva pěny stabilní a rovnoměrná v širokém rozsahu zatížení patra kapalinou.

Příklad provedení vynálezu je schematicky znázorněn na výkrese, na obr. 1 je vidět v nárysu zařízení s jedním pěnovým patrem, na obr. 2 je stejné zařízení jako na obr. 1, avšak znázorněné v půdoryse, na obr. 3 je detail provedení usměrňovacích prolisů nad otvory pater znázorněných na obr. 1, 2, 4, na obr. 4 je část nádoby s více pěnovými patry.

Pěnové patro podle vynálezu je uspořádáno přibližně takto: Součástí zařízení s jedním pěnovým patrem podle obr. 1 je hrdlo 1 pro nátok kapaliny, hrdlo 2 pro odtok kapaliny, hrdlo 3 pro přívod plynu, hrdlo 4 pro odvod plynu, dále list patra 5, spirálovitá přepážka 6 krytá přepážkou 7, tvořící dohromady nad listem patra 5 spirálovitý kanál 12. Nad spirálovitým kanálem 12 je vytvořen volný prostor 8. Na obr. 2 je znázorněno, že otvory 10 jsou spirálovitě uspořádány a výtokový průřez otvorů je směřován rovnoběžně s rovinou patra, ve směru spirálovitého kanálu 12 od obvodu ke středu. Dále je zde znázorněno, že přepážka 7 kryje pouze část půdorysné plochy patra. Na obr. 3 je znázorněno, že otvory 10 listu patra 5 jsou opatřeny prolisy 11 pro nasměrování výtokového průřezu. Na obr. 4 je část nádoby s více pěnovými patry. Na listu patra 9 je uspořádání otvorů shodné jako u listu patra 5, avšak volný průřez otvorů je směřován v opačném smyslu, tj. od středu k obvodu. Směrování volného průřezu otvorů v listu patra je tedy vždy opačné, než u listu patra sousedního.

Vynález je využitelný všeobecně ve všech případech, ve kterých se používá zařízení s pěnovými patry pro přenos hmoty v soustavě kapalin — plyn, například při úpravě vody při absorpčních procesech při stripování a v destilačních aparaturách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze v zařízeních s patry usku-tečňovaný v pění kapaliny, spočívající v tom, že se na síťové, perforované nebo lamelové patro přivádí kapalina, na niž působí plyn procházející patrem, jehož proud je usměrněný alespoň u části otvorů šikmo nebo rovnoběžně s rovinou patra tak, aby složka rychlosti plynu do směru toku kapaliny byla větší než složka rychlosti plynu proti směru toku kapaliny, přičemž působením plynu vzniká na patře vrstva pěny pohybující se od nátoku k odtoku, vyzna-

čený tím, že pěna je po patře vedena po vymezené spirálové dráze.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že v případě vícepatrového uspořádání se u jednotlivých pater pod sebou střídá smysl vedení pěny od obvodu patra ke středu a naopak.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že plyn je po průchodu pěnou veden alespoň v části patra po spirále shodné se spirálou vedení pěny, avšak v opačném smyslu, než je smysl vedení pěny.

4. Patro k provádění způsobu bodů 1 až 3

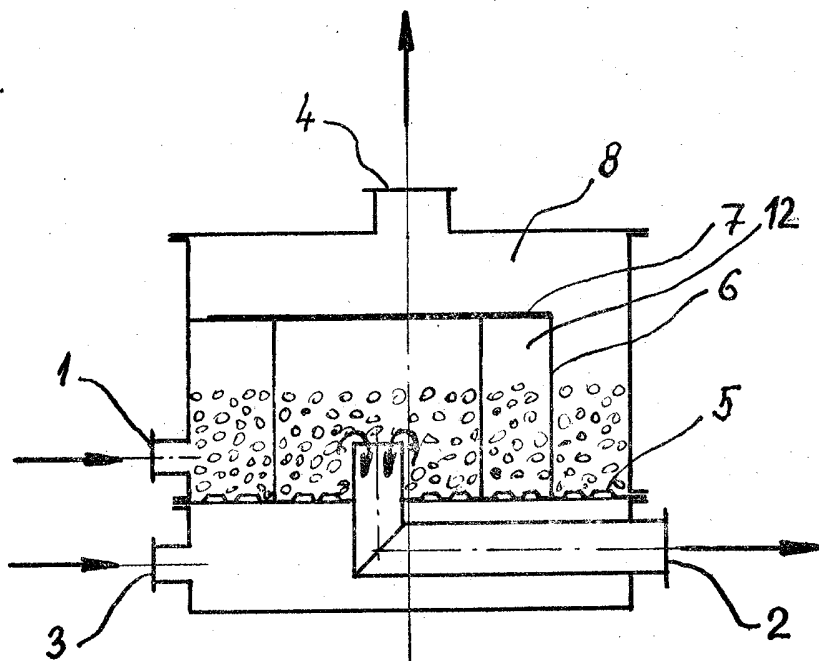
v nádobách pro uskutečňování přenosu hmoty při styku kapalné a plynné fáze, jehož součástí je list pěnového patra, nátok a odtok, vyznačené tím, že na listu patra (5) opatřeného otvory (10) je spirálovitá jedno- nebo vícechodá přepážka (6).

5. Patro podle bodu 4, vyznačené tím, že alespoň část otvorů (10) listu patra (5) je opat-

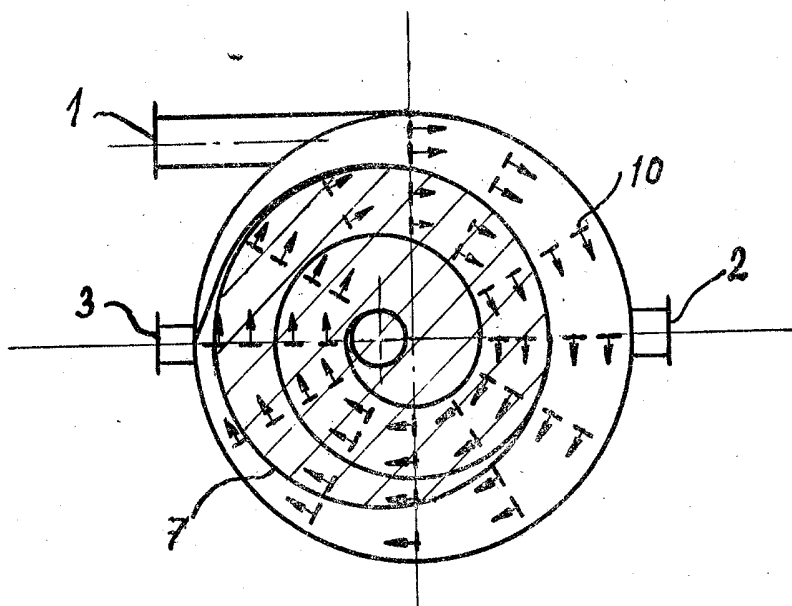
řena nad otvory (10) prolisy (11) pro usměrnění toku plynu ve směru zmíněné spirálovité přepážky (6).

6. Patro podle bodů 4 a 5, vyznačené tím, že alespoň část spirálovité přepážky (6) je shora kryta přepážkou (7) tvořící nad listem patra (5) spirálovitý kanál (12).

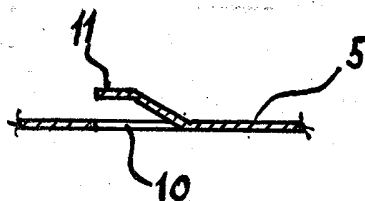
4 výkresy



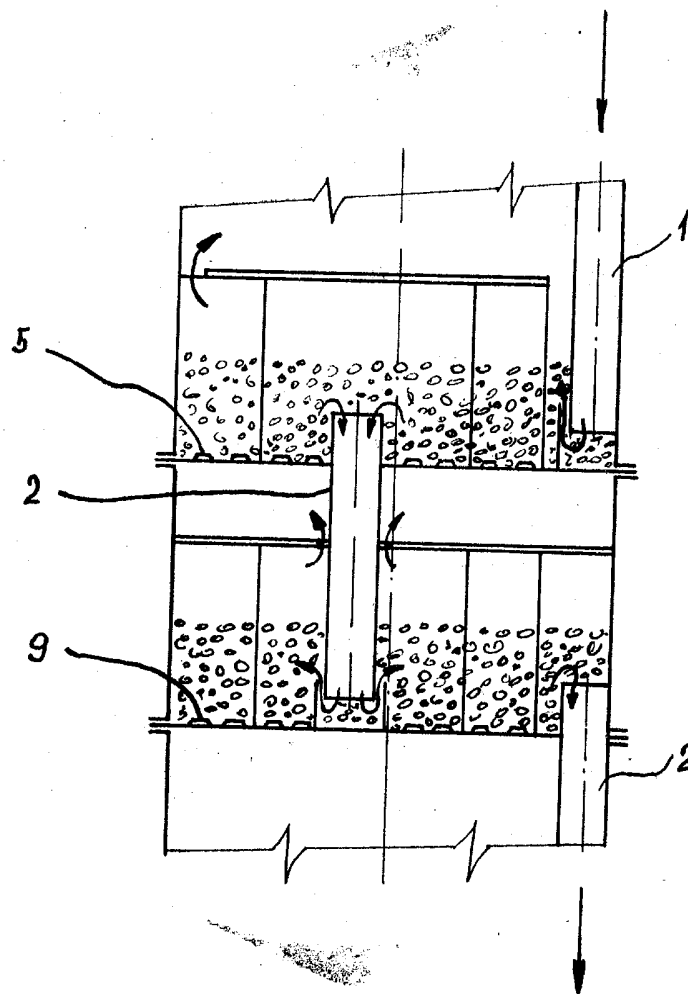
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4